تأثير أشعة كاما على المحتوى ألبروتيني والزيتي لبذور وأجزاء وكالس نباتات زهرة الشمس *Helianthus annus L.* ♦

عبد الله نجم النعيمي وتغريد نواف العقيدي

جامعة الموصل / كلية التربية / قسم علوم الحياة

Abstract

This study has include the exposure of the seeds, explants and callus of *Helianthus annus* L. by gamma rays, with the doses (0.3, 0.7, 1.1, 1.3, 1.5) kilorad, this resulted increasing protein content in radiant peeled seeds with all radiant doses, and in radiant complete seeds, only four radiant doses (0.3, 1.1, 1.3, 1.5) kilorad, also the leaves and stems callus that produced from radiant seed plants , also in all radiant callus. At dose (1.3) kilorad initiative seeds has recorded best percents of oil in both leaves and hypocotyls that produced it, also shown that highest present of oil in both radiant hypocotyls and leaves callus. Oil percent in callus produced by radiant explants was in some dose higher than the control or equal .

الخلاصة

شملت الدراسة تعريض البذور والأجزاء النباتية والكالس لنبات زهرة الشمس *Helianthus annus* L. لأشعة كاما بالجرع (0.3، 0.7، 1.1، 1.3، 1.5) كيلوراد والتي تنتج عنها زيادة في محتوى البروتين في كل من البذور المقشرة وعند جميع الجرع الإشعاعية، وفي البذور الكاملة عند أربعة جرع (0.3، 1.1، 1.3، 1.5) كيلوراد وكذلك في الأوراق وكالس السيقان الناتجين من نباتات البذور المشععة، وكذلك في جميع عينات الكالس المشعع، كما تميزت الجرعة (1.3) كيلوراد في تحفيز محتوى زيت في قطع الأوراق والسيقان تحت الفلقية الناتجة من البذور المعاملة، وسجلت أعلى نسب من الزيت في كالس كل من السيقان تحت الفلقية والأوراق الفلقية المشعع، في حين كانت نسب الزيت في الكالس الناتج من الأجزاء النباتية المشععة أعلى من معاملات المقارنة عند بعض الجرع او مقاربة لها .

المقدمة

استخدمت الطفرات في تربية وتحسين النباتات نتيجة زيادة التغايرات الوراثية في النباتات، و تشمل المطفرات الفيزيائية أشعة كاما، اشعة X، الأشعة فوق البنفسجية UV وأنواع أخرى [1] . ولأشعة كاما تأثيرات واضحة على انماط الصفات المورفولوجية

♦ البحث ملقى في المؤتمر الأول لعلوم الحياة في كلية التربية جامعة الموصل للفترة 4 – 5 أيلول 2007

والتشريحية والإنتاجية في عدد من النباتات [2]، اذ لها تأثير كبير على حيوية البذور وإنباتها وفي نمو النباتات [3]. كما لوحظ زيادة الوزن الطري لكالس نباتات نخلة التمر *Phoenix dactylifer* مع زيادة جرع الإشعاع، فضلا عن اختلافات في الأنظمة البروتينية والأنزيمية في الأنسجة والأجنة المعرضة مما يؤكد احتمالية إحداث الطفرات [4]. يعد نبات زهرة الشمس *Helianthus annus* من المحاصيل المتزايدة الأهمية كونه احد أهم المصادر الرئيسة للزيت والبروتين [5] وخاصة الزيوت نصف الجافة المفضلة من قبل الإنسان عالميا.

المواد وطرائق العمل

أولا: التعريض لأشعة كاما Exposure by gamma rays

عرضت العينات المستخدمة (البذور المقشرة وغير المقشرة، الأجزاء النباتية والكالس) لنبات زهرة الشمس *Helianthus annus* بأشعة كاما المنبعثة من مصدر كوبلت C^{60} الموجود في جهاز Gamma Cell-220-Na187 (كلية العلوم) وكان معدل الجرعة يساوي 1- electron volt ml 7.86×1016 أما الجرع الإشعاعية المستخدمة فهي (0.0، 0.3، 0.7، 1.1، 1.3، 1.5) كيلوراد بالمدد الزمنية (0.0، 0.5، 1.0، 1.5، 1.75، 2.0) دقيقة على التوالي وفق دراسة العقيدي[6].

ثانيا: تقدير كميات البروتين ونسب الزيت

قدرت كميات البروتين في كل من البذور المقشرة وغير المقشرة و الأجزاء النباتية والكالس وفق طريقة Lowry [7] والمحورة من قبل [8] كما قدرت نسب الزيت لنفس العينات باستخدام جهاز الاستخلاص Soxhlet، وكررت عملية الاستخلاص عشر مرات ثم تبخر او تقطر المادة المذيبة ويبقى فقط الزيت وطبق القانون:

$$\text{نسبة الزيت} = \frac{\text{وزن الدورق مع العينة} - \text{وزن الدورق وهو فارغ}}{\text{وزن العينة الأصلية}} \times 100$$

النتائج والمناقشة

اظهرت النتائج (الجدول 1) ان الجرع الاشعاعية حفزت زيادة محتوى البروتين في البذور المقشرة بشكل تفوق على محتوى البذور غير المقشرة وعلى المعاملة المقارنة وتميزت الجرعتين 0.3 و 1.3 كيلوراد بتحقيق أعلى محتوى بروتيني في البذور المقشرة في حين اعطت البذور غير المقشرة أعلى نسبة زيت عند الجرعة 1.3 كيلوراد متفوقة على

معاملة المقارنة، غير انها اقل من نسبة الزيت 39.12% في معاملة المقارنة للبذور المقشرة، والتي لوحظ فيها انخفاض نسب الزيت عند جميع الجرع استنادا إلى معاملة المقارنة وربما يعزى سبب ذلك الى عامل وراثي للجين المسؤول عن كمية ونوع الزيت [9 و 10]

الجدول (1): كميات البروتين ونسب الزيت في البذور غير المقشرة والمقشرة المعرضة لأشعة كاما لنباتات زهرة الشمس *Helianthus annus*.

الجرع الإشعاعية (كيلوراد)	كمية البروتين (ملغم/غم) ونسب الزيت%*			
	البذور الكاملة غير المقشرة		البذور الكاملة المقشرة	
	بروتين(ملغم/غم)	الزيت %	بروتين(ملغم/غم)	الزيت %
0.3	0.60	25.0	1.59	27.9
0.7	0.15	25.1	0.75	28.6
1.1	1.57	27.7	1.44	23.4
1.3	1.05	35.3	1.59	31.8
1.5	0.45	27.8	1.44	21.25
معاملة المقارنة	0.23	29.28	0.38	39.12

* 5 مكررات / معاملة

بينت نتائج (الجدول 2) تفوق الأوراق الفلقية بمحتواها من البروتين 0.65 ملغم/غم ونسبة الزيت 15.2% على بقية الأجزاء النباتية والكالس الناتج منها، كما لوحظت اقل كمية بروتين ونسب زيت في قطع الجذور. كذلك تفوق كالس السيقان تحت الفلقية بمحتواه من البروتين ونسب الزيت على بقية معاملات الكالس، واعتمدت نتائج (الجدول 2) للمقارنة في هذه الدراسة لكل من الأجزاء النباتية والكالس غير المعرضين او مصادرهم لأشعة كاما.

الجدول (2): كميات البروتين ونسب الزيت في أجزاء نباتات زهرة الشمس *Helianthus annus* الناتجة من بذور غير مشعة (بعمر 15 يوما) والكالس الناتج منها (بعمر 45 يوما).

العينات	محتوى البروتين ونسب الزيت	الأوراق	السيقان	الأوراق الفلقية	السيقان تحت الفلقية	الجذور
الأجزاء النباتية*	البروتين (ملغم/غم)	0.62	0.45	0.65	0.63	0.15
	نسب الزيت(%)	2.5	13.4	15.2	4.4	1.8
الكالس*	البروتين (ملغم/غم)	0.3	0.15	0.15	0.54	0.45
	نسب الزيت(%)	3.0	3.0	7.6	7.7	3.8

* معدل 3 مكررات / جزء نباتي او كالس

أظهرت نتائج تشعيع البذور بأشعة كاما (الجدول 3) الزيادة الواضحة في كميات البروتين في الأوراق والأوراق الفلقية والجذور وكانت أعلى زيادة في الأوراق 1.49 ملغم/غم عند الجرعة 0.3 كيلوراد وكذلك نسبة الزيت 11.2% عند الجرعة 1.5 كيلوراد من أشعة كاما استنادا إلى معاملتي المقارنة. وتميزت الجرعتين 1.1 و1.5 كيلوراد على بقية الجرع الإشعاعية لإعطائهم أعلى زيادة في نسب الزيت لغالبية الأجزاء النباتية، وربما يعزى سبب هذه الزيادة إلى تغيرات وراثية أحدثتها أشعة كاما في النباتات [11].

الجدول (3): كميات البروتين ونسب الزيت في أجزاء نباتات زهرة الشمس *Helianthus annus* الناتجة من البذور المشعة بعمر (15) يوما.

الجرع الإشعاعية (كيلوراد)	كمية البروتين (ملغم/غم) ونسب الزيت%*									
	الأوراق		السيقان		الأوراق الفلقية		السيقان تحت الفلقية		الجذور	
	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت
0.3	2.11	5.2	0.36	2.6	1.37	3.5	0.45	2.0	0.80	1.5
0.7	1.59	1.0	0.15	9.0	1.31	9.8	0.75	2.6	0.93	4.5
1.1	0.45	2.1	0.75	13.2	1.21	12.8	0.20	10.4	0.15	5.1
1.3	0.91	1.4	0.30	5.2	0.75	3.1	0.61	1.2	0.45	1.0
1.5	1.60	3.7	0.50	6.7	0.48	10.4	0.62	13.8	0.68	3.2
معاملة المقارنة	0.62	2.5	0.45	13.4	0.65	15.2	0.63	4.4	0.15	1.8

*3 مكررات / معاملة

أما بالنسبة للكالس فقط أظهرت نتائج الجدول (4) أن الزيادة في كميات البروتين لوحظت في 92% من مجموع معاملات كالس الأجزاء النباتية الناتجة من البذور المشعة وكان أفضلها كالس السيقان عند الجرعة 0.7 كيلوراد، كذلك حصلت زيادة بنسبة 100% في كميات البروتين لكالس كل من الأوراق والسيقان تحت الفلقية وعند جميع الجرع الإشعاعية المستخدمة. وربما يعود السبب إلى إحداث تغايرات وراثية في البذور أدت إلى زيادة المحتوى البروتيني [4]،وهذا مالوحظ نتيجة التعرض لأشعة الليزر، رفع من قيمة البروتين إلى الحد الأقصى في بذور نبات الماش *Viqna radiate* [12].

وكذلك شجعت بعض الجرع الإشعاعية زيادة نسب الزيت وخاصة الجرعة 1.1 كيلوراد زادت من نسبة الزيت في كالس جميع الأجزاء باستثناء كالس الجذور، وتفوق كالس الأوراق بإعطاء أعلى زيادة (7.4%) عند الجرعة 1.1 كيلوراد استنادا إلى معاملات المقارنة

وبقية كالس الأجزاء، وقد يرجع السبب إلى عامل وراثي أدى إلى حدوث الطفرات في الجين المسؤول عن كمية ونوعية الزيت [13].

الجدول (4): كميات البروتين ونسب الزيت في كالس الأجزاء النباتية الناتجة من البذور المشعة لنبات زهرة الشمس *Helianthus annus*.

الجرع الإشعاعية (كيلوراد)	كميات البروتين (ملغم/غم) ونسب الزيت% في الكالس*									
	الأوراق		السيقان		الأوراق الفلقية		السيقان تحت الفلقية		الجذور	
	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت
0.3	1.05	3.4	0.39	2.8	0.66	2.9	0.79	1.0	0.43	1.0
0.7	0.32	2.6	1.66	3.0	0.93	2.0	0.75	1.5	0.52	2.5
1.1	0.46	3.1	0.45	7.4	0.38	15.0	0.34	11.5	0.50	1.6
1.3	0.45	2.3	0.34	0.9	1.44	10.5	0.63	4.6	0.65	2.1
1.5	1.26	3.7	0.48	1.2	1.35	8.2	0.75	5.1	0.93	1.3
معاملة المقارنة	0.31	3.0	0.15	3.0	0.15	7.6	0.54	7.7	0.45	3.8

* معدل 3 مكررات / جرعة / جزء نباتي.

زادت كميات البروتين في جميع عينات الكالس المشعع استنادا إلى معاملات المقارنة (الجدول 5) وربما يعزى سبب ذلك إلى نشاط الأنزيمات المسؤولة عن عملية تكوين البروتينات، او ربما نتيجة للتغيرات التي تحدثها أشعة كاما في فعالية الأنزيمات [14] ولوحظت أفضل الزيادات في كالس الأوراق المشعع وعند جميع الجرع الإشعاعية وخاصة الجرعة 1.5 كيلوراد من أشعة كاما مقارنة ببقية محتوى كالس الأجزاء الأخرى كذلك لوحظ تفوق الجرعتين 0.7 و1.1 كيلوراد في زيادة نسب الزيت في كالس السيقان والأوراق الفلقية والسيقان تحت الفلقية وسجلت أعلى زيادة في كالس السيقان تحت الفلقية عند الجرعة 0.7 كيلوراد، وقد يعود سبب هذه الزيادة إلى التغايرات الوراثية التي أحدثتها أشعة كاما في الكالس

فضلا عن نوع النسيج النباتي لكالس السيقان ومدى تحمل الكالس للجرع الإشعاعية والذي ربما يعزى بعضه الى الانزيمات المسؤولة عن ذلك لتأثرها بأشعة كاما مما اثر على فعاليتها [4].

الجدول (5): كميات البروتين ونسب الزيت في كالس زهرة الشمس *Helianthus annus* المشعع بعمر (45) يوما.

الجرع الإشعاعية (كيلوراد)	كميات البروتين (ملغم/غم) ونسب الزيت% في الكالس المشعع*									
	الأوراق		السيقان		الأوراق الفلقية		السيقان تحت الفلقية		الجذور	
	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت	بروتين	زيت
0.3	0.93	4.2	0.45	3.5	0.75	5.0	0.76	2.8	0.92	2.3
0.7	0.90	0.5	0.53	3.7	0.63	7.8	0.59	9.2	0.75	2.0
1.1	1.02	2.5	0.65	3.2	0.59	8.1	0.66	5.1	0.80	4.3
1.3	1.15	0.8	0.40	2.9	0.89	7.2	0.82	7.3	0.91	4.1
1.5	2.20	2.0	0.67	4.0	1.05	6.1	0.90	7.0	0.95	4.7
معاملة المقارنة	0.31	3.0	0.15	3.0	0.15	7.6	0.54	7.7	0.45	3.8

* معدل 3 مكررات / معاملة.

المصادر

1. Al-Safadi, B., Simon, P.W., Tissue Culture Environ. Expt. Bot., 30: 361-371 (1990).

2. صادق، محمد علي وحسن أمين محمد وضياء أيوب، وقائع المؤتمر العلمي الأول للتعليم التقني للفترة 21-22 ايلول (1988).

3. Al-Safadi, B., Simon, P.W., J. Am. Soci. Hort. Sci., 121 (4): 599-603 (1996).

4. Omar, M.S., Date Palm J., 6 (1): 258-264 (1988).

5. Rady, M.R., Amin, G.H., Bull. NRC, Egypt, 24 (2): 139-151 (1999).

6. العقيدي، تغريد نواف احمد، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل (2004).

7. Lowry, O.H., Roise brough, N.J., Farr, A.L., Randad, R.J., J. Biol. Chem., 193: 295-257 (1951).

8. Schacterle , G.R. and Pollack , R.L. Anal. Biochem. 51:654-655(1973).

9. البياتي، فراس عباس يونس، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل (2002).

10. Rajput, M.A., Siddiaqui, K.A., Beb., 125-128 (1982).

11. صادق، محمد علي وعبد الهادي أمين عباس ومناهل نجيب واحلام حسيب، المجلة العراقية للعلوم، 2 (31): 518-5002 (1990).

12. الحافظ، بسمة إحسان، رسالة ماجستير، كلية التربية، جامعة الموصل (1999).

13. Sricastava, and Tyagi, Euphytica, 35: 369-380 (1986).

14. Bajaj, Y.P.S., Ann. Bot., 34: 1089-1096 (1970).