

تأثير المعاملة بأشعة غاما على بعض المواصفات لصنفي التبغ (البلدي (شك البنت) و الفيرجينيا)

* صالح قبيلي

*** نزار علي معلا

** مجد محمد درويش

*** منار محمد الرياحي

تاريخ الإيداع ٢٠٢٣/٥/١٤ . قُبِلَ للنشر في ٢٠٢٣/٦/٢١

□ ملخص □

نُفذ البحث في مخابر كلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين و في مركز بحوث التبغ و مخابر هيئة الطاقة الذرية في دمشق، عرّضت بذور صنفين من التبغ هما (البلدي (شك البنت) و الفيرجينيا) لخمس مستويات من أشعة غاما (0-100-200-300-400 gy) زُرعت البذور لدراسة تأثير المعاملة بأشعة غاما على سرعة الإنبات و نسبته و طول النبات و عدد الأوراق على النبات. بيّنت النتائج الأثر الإيجابي للمعاملة بأشعة غاما على سرعة ونسبة الإنبات ، حيث انخفض عدد الأيام من الزراعة حتى الإنبات من (١١.٢٥ يوم) و (١٥ يوم) في معاملة الشاهد لكل من الصنفين البلدي و الفيرجينيا على الترتيب إلى (٩.٧٥) عند المعاملة بجرعة (300 gy) للبلدي و (١٢.٢٥ يوم) عند المعاملة بجرعة (100 gy) للفيرجينيا ، كما كان للمعاملة بالأشعة وفق الجرعة (300 gy) تأثير إيجابي على نسبة الإنبات حيث وصلت إلى (٩٨.٧٥ %) و (٩٢ %) مقارنة ب (٨٧.٢٥ %) و (٩١.٧٥ %) في معاملة الشاهد لكل من البلدي و الفيرجينيا على الترتيب ، في حين أدت المعاملة بأشعة غاما إلى انخفاض طول النبات مع زيادة الجرعة ، فقد انخفض طول النبات من (٤٠ سم) و (١٧٠ سم) في معاملة الشاهد للصنفين البلدي و الفيرجينيا على الترتيب إلى (٢٤.٧٥ سم) و (٦٥.٥ سم) عند تطبيق المعاملة بأشعة غاما بجرعة (400 gy) ، كما انخفض عدد الأوراق على النبات من (١٣.٥ ورقة / نبات) و (٢٤.٥ ورقة / نبات) في معاملة الشاهد إلى (٦.٥ ورقة / نبات) و (١٣ ورقة / نبات) عند الجرعة (400 gy) في كل من الصنفين المدروسين البلدي و الفيرجينيا على الترتيب.

الكلمات المفتاحية : تبغ بلدي- تبغ فيرجينيا - أشعة غاما .

* أستاذ في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين

** أستاذ مساعد في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين

*** مدرس في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين

**** طالبة دراسات عليا (دكتوراه) في قسم المحاصيل الحقلية بكلية الهندسة الزراعية - جامعة تشرين

Effect of gamma radiation on some specification of two tobacco varieties (Baladi (Shak Al-Bint) and Virginia)

Saleh koubili*
Majd Darwish**
Nizar Moalla***
Manar alreya****

(Received 14/5/2023 . Accepted 21/6/2023)

□ ABSTRACT

The research was carried out in the laboratories of the Faculty of Agricultural Engineering - Tishreen University, in the Tobacco Research Center and Atomic Energy Commission. Seeds to study the effect of gamma radiation treatment on germination speed, percentage, plant height, and number of leaves on the plant. The results showed the positive effect of gamma irradiation treatment on the speed and rate of germination, as the number of days from planting until germination decreased from (11.25 days) and (15 days) in the control treatment for both Baladi and Virginia cultivars, respectively, to (9.75) when treated with a dose of (300GY). for baladi and (12.25 days) when treated with a dose of (100 GY) for Virginia, and the treatment with radiation (300 GY) had a positive effect on the germination percentage and reached (98.75%) and (92%) compared to (87.25%) and germination percentage and reached (98.75%) and (92%) compared to (87.25%) and (91.75%)) in the treatment of the witness for both Baladi and Virginia, respectively. While the treatment with gamma rays led to a decrease in plant height with increasing dose 6, the plant height decreased from (40 cm) and (170 cm) in the control treatment of the Baladi and Virginia cultivars, respectively, to (24.75 cm) and (65.5 cm) when applying Treatment with gamma radiation at a dose of (400 GY), and the number of leaves on the plant decreased from (13.5 leaves / plant) and (24.5 leaves / plant) in the control treatment to (6.5 leaves / plant) and (13 leaves / plant) at the dose (400 gy) in each of the studied cultivars Baladi and Virginia, respectively.

Key words: Nicotiana tabacum – Gamma rays .

* PhD in department of field crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

** PhD in department of field crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University.

*** PhD in department of field crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University .

**** PhD student in department of field crops, Faculty of Agriculture, Tishreen University .

١ - المقدمة:

يتبع التبغ الفصيلة الباذنجانية (Solanaceae) ، الجنس (Nicotana) الذي يضم أكثر من ٧٠ نوعاً، منها نوعان فقط لهما أهمية اقتصادية هما : (N.tabaccum L.) التبغ المزروع العادي ّ، (N.rustica L.) التتباك (WOLF, 1948) ، معظم أنواع الجنس (Nicotina) نباتات حولية ، وبعضها معمرة أو شجيرية . يعد التبغ واحداً من المحاصيل الإستراتيجية ذات المدخول النقدي الهام للمزارعين في أكثر من مئة بلد من بلدان العالم ، وأحد أهم المحاصيل ذات القيمة التجارية العالمية في الأسواق ، وعادة يطلق اسم التبوغ الشرقية على التبوغ التي تزرع في مناطق شرق المتوسط ، وغالباً تستخدم هذه التبوغ في خليط تحضير السجائر كتبوغ مائة بشكل رئيسي ولذلك تسمى أحياناً التبوغ المحايدة ، وبالرغم من القيود المفروضة على إنتاج واستهلاك التبغ عالمياً ، لا يزال الطلب عليه في تزايد مستمر . (Naidu, 1999).

ينسب اسم جنس التبغ (NICOTIANA) إلى اسم السفير الفرنسي (NICOT) الذي كان أول من قام بإدخال بذور التبغ إلى فرنسا من البرتغال ، بينما اسم النوع (TABACUM) اشتق من كلمة (Tovacco) ثم حولت إلى (Tobacco) التي تعني الغليون لدى الهنود الحمر ، ويعد الجنس Nicotiana ، واحداً من الأجناس القليلة التي تضم مثل هذا العدد الهائل من الأنماط المنتشرة عبر العالم في بيئات متنوعة ، ورغم أن هناك (١٠) أنواع مستخدمة أصلاً في عادة التدخين ، إلا أن استعمال نوع التبغ (N.tabaccum) سيطر على جميع الأنواع الأخرى إلى درجة أن هذا النوع أصبح هو الوحيد المزروع حالياً باستثناء النوع (N.rustica) (التتباك) الذي يزرع في مساحات قليلة (رقية، ٢٠٠٣).

يزرع في سورية العديد من أصناف التبغ ، كصنف شك البنت (البلدي) من تبوغ القوة وبريليب وبصما من الأصناف العطرية ، وزغرين (أبحاث ٧) وغرناطة (أبحاث ٥) من الأصناف المحايدة (نصف العطرية)، والبرلي والفيرجينيا من التبوغ الأمريكية ، إضافة إلى التتباك المحلي . (سعد الله ، ١٩٨١)

٢- الدراسة المرجعية :

تعتبر أشعة غاما أشعة كهرومغناطيسية لها تأثيرات بيولوجية مثل التحفيز و التثبيط و الطفرات و موت الخلايا. (Shuq y et al, 2012) ، من المهم فهم الآثار التي يمكن أن يتركها الإشعاع على إنبات البذور و بقائها حية ، لأن النباتات جزء حيوي من معظم النظم البيئية المستدامة . (Marcu, 2013) فالإشعاع لا يؤثر فقط على إمكانية إنبات البذور ، بل يسبب التعرض للإشعاع مجموعة كبيرة من التأثيرات على البذور ، كما يؤثر على محتوى الكلوروفيل عند الشتول مقارنة مع غير المعرّضة للإشعاع ، فالإشعاع لا يؤثر فقط على نسبة البذور النابته ، إنما على جودتها أيضاً. (Shuq y et al, 2012) ، أظهرت الأبحاث أن البذور أكثر تحملاً للإشعاع من الكائنات الحية الأخرى ، فأقل جرعة مستخدمة على البذور هي أقل بعشرين ضعف من الجرعة اللازمة لقتل حيوان فقري . (Shuq y et al, 2012) و أن الإشعاع يؤثر بشكل كبير على نسبة الإنبات ، و لكن التأثير يختلف باختلاف أنواع البذور . (Komolprasert and M0rehouse, 2004 K) ويمكن أن يعزى تحسن نسبة الإنبات إلى تخليق أو تنشيط هرمونات النمو بواسطة أشعة غاما. (Kiong et al, 2008) غالباً ، بعد تشيع البذور بجرعات مختلفة لا يمكن ملاحظة فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب الإنبات النهائية ، ولكن التأخير في الإنبات يحدث بشكل أكبر مع زيادة جرعة التشيع. (Melki and Marouani, 2010) قد يعود تحسّن سمات إنبات البذور المعرّضة لجرعات مختلفة من أشعة غاما إلى تأثيرات الإشعاع على الجينات التي تتحكم في هذه الصفات ، وإلى تحفيز الهرمونات و تنشيط الأنزيمات المشاركة في عملية الإنبات و تسريع إصلاح الحمض النووي، وقد تساعد الجرعة المنخفضة

من أشعة غاما في تحسين الإنبات عن طريق تسريع إنقسام الخلايا. (Dhakshanamoorthy *et al*,2011) وبيّن (Melki and Marouani,2010) أنه بعد تشجيع البذور بجرعات مختلفة لا يمكن ملاحظة فروق ذات دلالة إحصائية بين نسب الإنبات النهائية ، ولكن التأخير في الإنبات يحدث بشكل أكبر مع زيادة جرعة التشجيع، كما انخفض معدل النمو مع ارتفاع الجرعات من أشعة غاما ويعود الإنخفاض إلى التغيير في عمليات التمثيل الغذائي الناتج عن إضطراب الحمض النووي ، والذي بدوره يؤدي إلى تعطيل النظام الهرموني .(Addul *et al*,2010) حفزت الجرعات المنخفضة من أشعة غاما مؤشرات الإنبات والنمو ، و في المقابل الجرعات العالية (400 gy) قللت بشكل كبير من نسبة الإنبات النهائية ، ومن معامل سرعة الإنبات . (Amirikhan *et al* , 2021) إن الطبيعة المؤينة لأشعة غاما تتيح التفاعل مع الذرات أو الجزيئات لإنتاج جذور حرة في الخلايا ، وبالتالي يمكن تدمير صبغة الكلوروفيل بواسطة جرعات زائدة من أشعة غاما و ينتج عن ذلك فقدان القدرة على التركيب الضوئي. (Ddayli *et al*,1997) كما أن محتوى الكلوروفيل في النباتات انخفض تدريجياً بعد التشجيع و الذي يمكن أن يحدث بسبب اطلاق الكلوروفيل من مركب البروتين الخاص به (Strid *et al*,1996) وفي المقابل ، تؤثر الجرعات المنخفضة لأشعة غاما بشكل إيجابي على نمو النبات عن طريق تحفيز الخلايا ، وإحداث تغييرات فيها وفي الأنسجة . (Jan *et al*,2010)

إن التأثير المحفز لأشعة غاما على نمو النبات يكون باستخدام الجرعات المنخفضة التي تحفز النشاط الفيزيولوجي للخلايا في النباتات والتمثيل الضوئي وزيادة في مقاومة الإجهادات وتحسين غلة المحاصيل (Chakravaty and Sen, 2001). أظهرت النتائج أن نسبة الإنبات في بذور نبات *Lathyrus chrysanthus* المعاملة بأشعة غاما قد زادت عند المعاملة بجرعات مختلفة (0-50-100-200-250 gy) من الكوبالت المشع ($^{60} \text{CO}$) ، كما زاد محتوى الشتول من المادة الجافة و محتوى الكلوروفيل الكلي في الأوراق ، وفي المقابل انخفضت جميع القيم السابقة عند الجرعات العالية . (Beyaz , 2016) ، كما أشارت نتائج (Marcu *et al* ,2013) أن معاملة البذور بأشعة غاما كانت فعالة في تحفيز نمو وتطور النبات و محتوى الكلوروفيل في النبات ، و ذلك حتى (70 gy) ، ولكن مع زيادة الجرعة انخفضت نسبة إنبات البذور ، وكذلك محتوى الصبغات في النبات ، أي أن الإشعاع يحفز المؤشرات الفيزيولوجية حتى مستوى معين ثم يعود ليثبط هذه المعايير في الجرعات العالية ، كما زادت نسبة إنبات بذور كل من البامياء و الخيار عند معاملتها بأشعة غاما ، وأعطت نسبة إنبات (100 %) عند الجرعة (50 gy) . (Jaipo *et al* , 2019) . قدّم (Calabrese, 2002) دليلاً أن استخدام جرعات منخفضة من أشعة غاما يمكن أن يحفز إنبات و إنتاج الشتول ، حيث أدت المعاملة بأشعة غاما إلى حدوث تأثير إيجابي على نسبة إنبات البذور و زمن الإنبات و طول و عدد الجذور و الوزن الرطب للشتول (Hussain *et al* , 2017) ، و حسّنت الجرعات المنخفضة من الإشعاع الصفات مثل نسبة الإنبات و بعض الصفات المورفولوجية مثل ارتفاع النبات و طول السنابل و عدد البذور في كل سنبل . (Maity *et al* , 2005) وتعد بذور التبغ الجافة أكثر حساسية لأشعة غاما مقارنة مع البذور الرطبة و الأنسجة الغضة ، حيث تراوح مدى الجرعة الفعالة بالنسبة لنبات التبغ بين (250-300 gy) . (Kazaa and Saito , 2008) كما أظهرت النتائج أن معاملة بذور ستة أصناف من التبغ بأربع مستويات من الإشعاع (0- 100 - 200 - 400 gy) وجود فروقات معنوية واضحة بين الأصناف في نسبة الإنبات و عدد الأيام حتى الإنبات و كان تأثير التفاعل واضح وملحوس . (Alhagi and Aisawi, 2015) وعند معاملة

التبغ بأشعة غاما بجرعات (25 – 30 KR) ، نصف الشتول ماتت بعد أربع أسابيع من الإنبات . (Jung *et al*,1981) تختلف أصناف التبغ في استجابتها للمعاملة بالأشعة ، فعند استخدام نفس الجرعات ووقت المعاملة على صنفين من التبغ (Hicks) و (B.Y.104) ، كان الصنف (B.Y.104) أكثر حساسية ، وأدت المعاملة إلى انخفاض أكثر في طول النبات منه في الصنف (Hicks) فعند معاملة بذار صنفين من التبغ بست جرعات من أشعة غاما (30Kr-5Kr) ، ماتت ٥٠% من النباتات عند مستوى الجرعة (30-25kr) بعد أربع أسابيع من الإنبات . (Jung *et al*,1981) في حين لم يتأثر إنبات بذور التبغ في أطباق بتري عند معاملتها بجرعات من الأشعة (٥ ، ١٠ ، ٢٠ ، ٤٠ Kr) لكن زيادة فترة التعريض للأشعة أدى إلى خفض نسبة الإنبات وضعف النمو. (Pino, 1984) يعتمد التأثير البيولوجي لأشعة غاما على التفاعل بين الذرات أو الجزيئات في الخلية ، خاصة الماء لإنتاج الجذور الحرة ، والتي يمكن أن تلحق الضرر بمركبات مهمة مختلفة في الخلية النباتية ، كما تؤثر أشعة غاما على تطور البلاستيدات ووظيفتها . (Kovacs and Kreests, 2003) و تؤدي أشعة غاما إلى تدمير صباغ التمثيل الضوئي و الذي ينتج عنه انخفاض أو فقدان المقدرة على التمثيل الضوئي.(Saha *et al*, 2010) أدت معاملة البذور بأشعة غاما إلى انخفاض ارتفاع التبات بنسبة ١٥-٢٠% مقارنة مع النباتات غير المعرضة للأشعة ، كما انخفض طول الورقة بنسبة ٥٠% مقارنة مع النباتات غير المشععة.(Jung *et al*, 1981) أدى تشعيع بذور البنذورة بجرعات عالية من أشعة غاما (600-800GY) إلى تأثير سلبي على الصفات المورفولوجية جميعها.(Norfadzrin *et al*,2007) ، كما أدى تشعيع الفول بجرعات (20-60GY) إلى انخفاض المحصول والكتلة الحيوية و ناتج الحبوب بنسبة ٥٠%. (Fillipas *et al*,1992) تأثرت البلاستيدات الخضراء بشدة عند المعاملة بأشعة غاما بجرعة (50 gy) ، كما تأثر حجم الورقة و انخفض بشكل ملحوظ .(Wi *et al*, 2007) كما ماتت ٥٠% من شتول التبغ الناتجة عن البذور المعاملة بأشعة غاما بجرعة (25-30 Kr) ، وانخفض ارتفاع النبات وطول الساق. (Jung *et al*, 1992)

٣-مشكلة البحث :

- ١-انخفاض إنتاجية وحدة المساحة من الأصناف المزروعة.
- ٢-انخفاض خصائص الصنف النوعية والتكنولوجية.

٤-أهمية البحث و أهدافه :

تأتي أهمية البحث كون محصول التبغ أحد أهم المحاصيل الاستراتيجية المزروعة في سورية ، حيث تعمل في زراعته و في كل مراحل إنتاجه الأساسية شريحة واسعة من العمال ، و بسبب التدهور الذي يصيب الأصناف المزروعة ، تبرز أهمية الدراسة لإحداث تحسين في بعض الصفات المرغوبة في الصنفين المزروعين من خلال المعاملة بأشعة غاما ، وذلك بهدف :

- ١- دراسة تأثير المعاملة بأشعة غاما على نسبة إنبات بذور الصنفين المدروسين.
- ٢- معرفة تأثير المعاملة بالأشعة على سرعة إنبات البذور.
- ٣- دراسة تأثير الجرعات المختلفة من أشعة غاما على طول النبات و عدد الأوراق .

٥-طرائق البحث ومواده :

1.5-مكان تنفيذ البحث : مركز بحوث التبغ - المؤسسة العامة للتبغ ، هيئة الطاقة الذرية - دمشق، كلية

الهندسة الزراعية- جامعة تشرين.

2.5-المادة النباتية : تم استخدام بذور صنفين من التبغ المزروع في سورية هما البلدي (شك البنت) و

الفيرجينيا.

البلدي: صنف محلي المنشأ. الشكل العام للنبات مخروطي مزدوج، متوسط ارتفاع النبات: (٤٥-٥٠ سم)، عدد الأوراق على النبات: (١٣-١٦ ورقة). يزرع صنف البلدي في المرتفعات الجبلية على ارتفاع (٣٥٠-٩٠٠ م) عن سطح البحر، بكثافة: (١٣-١٦ شتلة) في المتر المربع الواحد ، مقطوع العنقود الزهري ، و يجفف في المناشر المعرّضة لأشعة الشمس (المناشر الشمسية)، يمتاز بطعمه الخاص و المميز و بقوة تدخين ظاهرة جداً.

الفيرجينيا: صنف زيمبابوي المنشأ. الشكل العام للنبات: مخروطي الشكل، متوسط ارتفاع النبات: (١٨٠-٢١٠ سم)، عدد الأوراق على النبات : (٢٢-٢٥ ورقة)، يزرع مروياً في السهول الساحلية، الكثافة (٢.٢- ٢.٥) شتلة في المتر المربع الواحد، العنقود الزهري مقطوع ، يجفف ضمن أفران خاصة بالفيرجينيا، القوة خفيفة إلى ما دون الوسط ، العطر جيد مع طعم حلو و مميز.

3.5-المعاملة بأشعة غاما :

تمت معاملة البذور بأشعة غاما في هيئة الطاقة الذرية خمس جرعات لكل صنف هي (٠ - ١٠٠ - ٢٠٠ - ٣٠٠ - ٤٠٠ gy) ، بواسطة جهاز خلية غاما سيزيوم ١٣٧ ، معدل الجرعة (217.46 gy/hour) .

4.5-المؤشرات المأخوذة :

- ١- سرعة إنبات البذور (يوم).
- ٢- نسبة الإنبات (%).
- ٣- طول النبات (سم).
- ٤- عدد الأوراق على النبات (ورقة/ نبات).

5.5-طريقة العمل:

زُرعت البذور في أطباق بتري ، و حضنت في غرفة حرارتها (٢٥° م) ، حيث وضع في كل طبق ٥٠ بذرة من كل جرعة ، في أربع مكررات .

زُرعت الشتول في أرض تابعة لمركز بحوث التبغ في المؤسسة العامة للتبغ في الرميلا - جبلة ، وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة بأربع مكررات بكثافة (١٥ شتلة / م^٢) بالنسبة لتبغ البلدي و (٢ شتلة / م^٢) بالنسبة لصنف الفيرجينيا ، وتم إعتقاد توصيات المؤسسة العامة للتبغ في الري و التسميد و عمليات الخدمة لكلا الصنفين.

6.5-التحليل الإحصائي:

تم إجراء تحليل التباين للبيانات باستخدام اختبار (ANOVA)، وتم حساب أقل فرق معنوي لإظهار معنوية الفروق عند مستوى المعنوية (٥ %)

٦-النتائج و المناقشة :

1.6-تأثير المعاملة بأشعة غاما على عدد الأيام حتى الإنبات :

بينت النتائج الواردة في الجدول (١) تأثير المعاملة بأشعة غاما على عدد الأيام حتى الإنبات ، حيث تفوقت المعاملة (D=300 gy) على باقي المعاملات بعدد أيام (٩.٧٥ يوم)، مقارنة مع المعاملات الأخرى ، فكان عدد الأيام في معاملة الشاهد ١١.٢٥ يوم والمعاملة (B=100 gy) (١١ يوم)، وفي المعاملة (C=200 gy) (١٠.٥ يوم)، وفي المعاملة (E=400 gy) (١١ يوم)، وكانت جميع الفروق بين المعاملات معنوية باستثناء الفرق بين المعاملتين (A , D) ، بينما في صنف الفيرجينيا كان أقل عدد للأيام اللازمة للإنبات عند المعاملة (B=100 gy) (١٢.٢٥ يوم) متفوقة على المعاملات (A , B , C , D) (E , D , C , A) بعدد أيام (15 , 15 , 15.25 , 16.25) على التوالي، و الفروق كانت معنوية بين (B , D) (B , E) (A, B) ، بينما باقي الفروق غير معنوية . وهذه النتائج توافقت مع نتائج كل من (Hussain *et al*,2017) و (Alhai and Assawi ,2015) ومع (Shuq y *et al*, 2012) . و قد يعزى ذلك

إلى الإجهاد الناتج عن المعاملة بالأشعة بجرعات عالية ، حيث تحتاج البذور إلى فترة زمنية لمعاودة النشاط.

جدول (١): تأثير المعاملة بأشعة غاما على عدد الأيام من الزراعة إلى الإنبات للصنفين المدروسين بلدي و فيرجينيا :

| الجرعات (المعاملات) (gy) | البلدي (شك البنت) | الفيرجينيا |
|--------------------------|--------------------|------------|
| A= 0 | ١١.٢٥ | ١٥ |
| B= 100 | ١١ | ١٢.٢٥ |
| C= 200 | ١٠.٥ | ١٥ |
| D= 300 | ٩.٧٥ | ١٥.٢٥ |
| E= 400 | ١١ | ١٦.٢٥ |
| LSD | ٠.٥٨ | ١.٢٤ |

2.6-تأثير المعاملة بأشعة غاما على نسبة إنبات البذور :

تشير النتائج الواردة في الجدول (٢) إلى التأثير الإيجابي للمعاملة بأشعة غاما على نسبة إنبات بذور الصنف البلدي ، فقد تفوقت المعاملة (D300 gy) بنسبة إنبات (٩٨.٧٥ %) و قريبة جداً من المعاملة (E=400 GY) بنسبة إنبات (٩٨.٥ %)، و كانت الفروق بين المعاملات جميعها معنوية باستثناء الفرق بين المعاملتين (E , D) و في صنف الفيرجينيا ، تفوقت المعاملة (D=300 GY) بنسبة إنبات (92 %)، و تقاربت مع معاملة الشاهد (91.75%) ، بينما انخفضت باقي المعاملات عن معاملة الشاهد .

لقد أدت المعاملة بجرعة منخفضة من أشعة غاما (B=100GY) إلى انخفاض نسبة الإنبات حتى (78.75%) ووصلت حتى (71.25%) عند زيادة الجرعة إلى (200GY) ، ثم عادت لتصل إلى أعلى قيمة عند المعاملة D و مع زيادة الجرعة إلى (400GY) عادت مجدداً إلى الإنخفاض إلى (81.5%) . و هذه النتائج متوافقة مع ماتوصل إليه كل من (Wiendl *et al*,2013) و (Beyas, 2016) و (Alhagi and Aisawi, 2015) .

تؤدي الجرعات المنخفضة من الأشعة إلى تنشيط الهرمونات وبالتالي إنبات البذور ، في حين تؤدي الجرعات العالية إلى زيادة إنتاج الجذور الحرة التي تؤثر بشكل سلبي على صفات الإنبات والنمو .

جدول (٢): تأثير المعاملة بأشعة غاما على نسبة إنبات البذور في صنفي التبغ البلدي و الفيرجينيا :

| الجرعات (المعاملات) (gy) | البلدي (شك البنت) (%) | الفيرجينيا (%) |
|--------------------------|-----------------------|----------------|
| A= 0 | ٨٧.٢٥ | ٩١.٧٥ |
| B= 100 | ٦٣.٢٥ | ٧٨.٧٥ |
| C= 200 | ٧٦ | ٧١.٢٥ |
| D= 300 | ٩٨.٧٥ | ٩٢ |
| E= 400 | ٩٨.٥ | ٨١.٥ |
| LSD | ٢.٦١٧ | ٢.٥٥٩ |

3.6- تأثير المعاملة بأشعة غاما على طول النبات (سم):

تُظهر نتائج الجدول (٣) التأثير السلبي للمعاملة بأشعة غاما على طول النبات ، فقد انخفض طول النبات في جميع المعاملات مقارنة بالشاهد ، فقد انخفض طول النبات من (٤٠ سم) في معاملة الشاهد إلى ٣٥ سم في المعاملة (B=100 GY) و ٣٠ سم في المعاملة (C=200 GY) و حتى (٢٨.٥ سم) في المعاملة (D=300 GY) و اقل طول (٢٤.٧٥ سم) في المعاملة (E=400 GY) و الفرق بين المعاملات جميعها كانت معنوية ، و كان لأشعة غاما نفس التأثير في الصنف فيرجينيا ، حيث انخفض الطول من (١٧٠ سم) في الشاهد حتى (١٣٢.٥ سم) في المعاملة (B=100 GY) وحتى (٩٥ سم) في المعاملة (C=200 GY) و كان الطول (٧٤.٢٥ سم) و (٦٥.٥ سم) على التوالي في المعاملتين (D=300 GY و E=400 GY) ، و بفروق معنوية بين جميع المعاملات . و قد جاءت هذه النتائج منسجمة مع ما توصل إليه كل من (Marcu et al ,2013) و (June et al, 1981). حيث تؤثر أشعة غاما على محتوى النبات من الكلوروفيل من خلال التفاعل بين الذرات وإنتاج الجذور الحرة في الخلايا التي تخرب صبغة الكلوروفيل ، وبالتالي انخفاض القدرة على التمثيل الضوئي الذي ينتج عنه انخفاض في إمداد النبات بالغذاء اللازم للنمو والتطور .

جدول (٣): تأثير المعاملة بأشعة غاما على طول النبات (سم) في صنفي التبغ البلدي و الفيرجينيا :

| الجرعات (المعاملات) (gy) | البلدي (شك البنت) (سم) | الفيرجينيا (سم) |
|--------------------------|------------------------|-----------------|
| A= 0 | ٤٠ | ١٧٠ |
| B= 100 | ٣٥ | ١٣٢.٥ |
| C= 200 | ٣٠ | ٩٥ |
| D= 300 | ٢٨.٥ | ٧٤.٢٥ |
| E= 400 | ٢٤.٧٥ | ٦٥.٥ |
| LSD | ٣.٢٣ | ٥.٥١٤ |

4.6- تأثير المعاملة بأشعة غاما على عدد الأوراق على النبات :

من نتائج الجدول (٤) يطر تأثير أشعة غاما على عدد الأوراق على النبات في صنفي البلدي و الفيرجينيا ، فقد انخفض عدد الأوراق في صنف البلدي من (١٣.٥ ورقة/ نبات) في معاملة الشاهد إلى (٦.٥ ورقة / النبات) في المعاملة (E=400 gy) ، و بلغ (١٣ ، ٩ ، ٧.٥ ورقة على النبات) في المعاملات (300-200-100 gy) على التوالي و بفروق معنوية بين جميع المعاملات باستثناء الفرق بين معاملة

الشاهد و المعاملة (A=100 gy) لم تكن معنوية . و في صنف الفيرجينيا أخذ تأثير أشعة غاما على عدد الأوراق على النبات نفس المنحى ، فانخفض عدد الأوراق على النبات من (ورقة /النبات) في معاملة الشاهد إلى (١٣ ورقة /النبات) في المعاملة (E=400 gy) و كان عدد الأوراق في المعاملات (300-200-100 gy) (١٩.٧٥ ، ١٨ ، ١٥.٥ ورقة /النبات) بالترتيب ، و الفروق بين المعاملات جميعها معنوية باستثناء الفرق بين (B, A) ، (E , D) ، لم تكن معنوية. جاء انخفاض عدد الأوراق على النبات نتيجة حتمية لإنخفاض طول النبات بتأثير المعاملة بأشعة غاما ، فكلما انخفض طول النبات انخفض عدد الأوراق عليه ، كما أن عمليات تدمير الأكسين و التغيرات التي تصيب حمض الأسكوربيك إضافة إلى التغيرات الفيزيولوجية و الكيميائية الحيوية نتيجة المعاملة بالأشعة تؤدي إلى تثبيط نمو النبات و تطوره.

وهذا يتوافق مع (Norfadzrin *et al*,2007) و (Fillipas *et al*,1992) .

جدول (٤): تأثير المعاملة بأشعة غاما على عدد الأوراق على النبات في صنف التبغ البلدي و الفيرجينيا:

| الجرعات (المعاملات) (gy) | البلدي (شك البنت) (ورقة) | الفيرجينيا (ورقة) |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|
| A= 0 | ١٣.٥ | ٢٤.٥ |
| B= 100 | ١٣ | ١٩.٧٥ |
| C= 200 | ٩ | ١٨ |
| D= 300 | ٧.٥ | ١٥.٥ |
| E= 400 | ٦.٥ | ١٣ |
| LSD | ١.٥ | ٣.٣٢١ |

الاستنتاجات :

- أدت معاملة بذور صنف التبغ البلدي (شك البنت) بأشعة غاما إلى تقليل عدد الأيام اللازمة للإنبات حتى (٩.٧٥) يوم في المعاملة (D=300 gy) ، بينما كانت أقل فترة زمنية من للإنبات (12.25) يوم عند المعاملة (B=100gy) لصنف الفيرجينيا .
- حسنت المعاملة بأشعة غاما بتركيز (300 gy) نسبة إنبات بذور كلا الصنفين المدروسين .
- كان للمعاملة بأشعة غاما تأثير سلبي على صفة طول النبات لكلا الصنفين المدروسين و على طول النبات وعدد الأوراق مع زيادة الجرعة التي عوملت بها البذور .

التوصيات :

استخدام أشعة غاما كمحفز على الإنبات و لتقليل عدد الأيام من الزراعة حتى النضج ، ومتابعة دراسة النباتات المعاملة بالأشعة لمعرفة التأثير على محتويات الورقة الكيميائية وجودتها التصنيعية.

المراجع

- ١-رقية، نزيه.التبوغ وتكنولوجياها.(٢٠٠٣). مديرية الكتب و المطبوعات الجامعية - جامعة تشرين، ٢٣٠
- ٢-سعد الله، الإبراهيم؛ الشيخ يوسف، محمد ؛ أيوب، عزمي.(١٩٨٣). التبغ السوري (زراعة ، تحفيف ، وقاية) ، المؤسسة العامة للتبغ ، سورية ، ٨٦٠.
- 3- ADDUL,M; ASIF,U; HABIB.A; ZUHIR,M.2010, *Gamma irradiation on onion seed variability, germination potential, seedling growth and morphology*. Agri sci,39:202-209.
- 4- ALHAGI,M and AISAWI,K.2015,*Effect of gamma radiation on germination speed and percentage of some tobacco (Nicotiana tabacum L.) varieties*.ResearchGate.
- 5-BEAZ,R and YILDS, M.2017,*The use of gamma irradiation in plant mutation breeding*. Plant Engineering S Juric,pp 33-46.
- 6-CALABRESE,E.J.2002, *Hormesis: changing view of the dose-response, a personsl account of the history and current ststus*. Mutat. Res. 511:181-189.
- 7- CHARKRAVARTY, B.; SEN,S.2001,*Enhancement of regrne radiation and variability by irradiation in cultured cells of scilla indica*.Biol.Plant, Vol.44,189-193.
- 8- DADALYLI, D.; M. SUNNETCIOGLU; and H. KORSEL. 1997.*Detection of Irradiation wheat using the electron paramagnetic resonsnce*. Cereal.chem,74: 375-378.
- 9- DHAKSHANAMOORTY,D. SELVARAJ,R. and CHIDAMBARAM,L.A. 2011, *Induced mutagenesis in Jatropha curcas L.using gamma rays and detection of DNA polymorphism through RAPD marker*. C.R.Biol,334:24-30.
- 10- FILLIPAS ,A.S; FANARO,I.G.B; SILVEIRA,A.P.M; NUNES,C.F.T; COSTA,H.S.F. PURGUTTO,E; MORGUNOVA, Y.A. and DIKAREV, V.G. 1992, *In effect of ionizing radiation on agricultural crops*. Agric Radioeco. Ecologia publishers Moscow:156-174.
- 11- JAN,S; PARWEEN, T.; SIDDIQI,O.T and UZZAFAR,M.2012,*Effect of gamma radiation on morphological, Biological and physiological aspects of plant and plant production*. Envieomental Reviews,Vol .31,N1.
- 12- JAN,S; PARWEEN,T; SIDDIQI,O.T and ZZAFAR,M. 2010,*Gamma radiation effects on growth and yield attributes of Psoralea corylifolia L. with reference to enhanced production of psoralen*. Plant Growth Regulation.64:163-171.
- 13- JAIPO,N;MKOSIWIKUL; PUANG,N,P and PARAKRAJANG,K.2019,*Low dose of gamma radiation effects on seeds germination and seedling growth of cucumber and okra*.Jornal of phycis:conference series, vol.1380.
- 14- JUNG,H; HWANG,K and SON,H.1981,*Effect of gamma irradiation and ethylmetane sulphonate in tobacco (Nicotiana tabacum L.)*.Agriculture information Bank for Asia,South-East Asian Regional center for gradate and research in agriculture.
- 15- JUNG,H.; LEE,S,C.;KIM, H,B.1992,*Induced Mutant by Gamma Rays and Genetic analysis for Mutant charact*. Journal of the Korean society of Tobacco science.Vol.14,No.1,12-23.
- 16- HUSSAIN,F;IQBAL,M;SHAH,Z;QAMAR,A;BOKHARI,H;ABBAS,M and YOUNUS, M.2017.Acta Ecol.Sin,Vol.37,48-52.
- 17- KAZAA,Y. and H.SAITO; 2008,*Effect of heavy ion-beam irradiation on plant growth and mutation induction in Nicotiana tabacum*. Plant Biotechnology, 25(1).
- 18- KIONG,A.L; ALVINA, I.G; HUSSEIN, S. and HARUN,A. 2008, *Physiological Respons of Orthosphon stamineus plants to gamma Irradiation*. American- Eurasian Journal of sustainable Agriculture. 2(2): 135-149.

- 19-KOMOLPRASERT,V;MOREHOUS,K.2004, *Irradiation of food and packaging: recent developments.American chemical society*,pp.107-116.
- 20- MAITY,P;MISHRA,D;CHAKRABORTY,A;SAHA.A.A;SANTRA,C and CHANDA,S. 2005,Radiat.Phys.chem, Vol.74, 391-394.
- 21- MARCU,D.2013,*Gamma radiation effects on seeds germination, growth and pigment content, and ESR study of induced free fadicals in Maiz (Zea mays. J.Biol .phys,* vol.39,625.
- 22- MELKI,M. and MAROUANI,A.2010, *Effects of gamma rays irradiation on seed germination and growth of hard wheat. Environ,Chem,Lett,8:307-310.*
- 23- NAIDU, S,K.1999, *Tobacco production, chemistry and technology.*Black well science ltd, oxford, ox2 oel,pp:467.
- 24- NORFADZRIN,F; AHMED,O.H; SHAHAUDIN,S; RAHMAN,D.A.2007, *Apreliminary study on gamma radio sitivity of tomato (Lycopersen esculentum) and Okra (Abelmmoschus esculentus).*Int.J.Agric.Res,(7):620-625.
- 25- PINO,L.A and CASTILLO,A. 1984, *Effect of gamma ray on the seeds of Tobacco (Nicotiana tabacum L.).* Cienciay tecnicaenla agriculture.tobacco.7(1):55-61.
- 26- SAHA, P.; RAYCHAUDHURIS, S .; CHAKRABORTY, A.; SUDARSHAN, M.; PIX, E.(2010).*Analysis of trace elements in relation to chlorophyll concentration in plantago ovata forsk.* Appl. Radiation. Isot, 68:260-268.
- 27-SHU,Q,Y;FORESTER,B,P;NAKAGAWA,H.2012,*Plant mutation breeding and biotechnology,* Wallingford: CAB international.
- 28- STRID, A.; S. CHOW and M. ANDERSON. 1996.*Effect of Supplementary gamma Irradiation on photosynthesis in Pisum Sativum.*Biochem,1020:260-268.
- 29-CHARKRAVARTY, B.; SEN,S.2001,*Enhancement of regrne radiation and variability by irradiation in cultured cells of scilla indica.*Biol.Plant, Vol.44,189-193.
- 30- WI, S,G.; CHUNG, B,Y.; KIM,J.;KIM,H,J.2007,*Effects of gamma irradiation on morphological changes and Bilogical responses in plant.*Micron.Vol.38,No.6,553-564.