Bull. Fac.Agric.,Cairo Univ., 63:136-143 (2012)

ASSESSMENT OF SELECTED BARLEY PLANTS, IN A PROGRAM OF ARTIFICIAL MUTATION IN THE FOURTH GENERATION

(Received:21.3.2012)

By
J.R. Saleh , M. Shaherly and S. Lawand

Department of Agronomy, Faculty of Agriculture, Damasus University, Syria

ABSTRACT

The present investigation was carried out at Abo Jarsh farm and in the laboratory of Agronomy Department- Faculty of Agriculture-Damascus University during the growing season 2010-2011. Seeds of barley (Forat 1 and Arabic Black varieties) were exposed to Gamma Ray at 5, 10 and 15 Kilorad dose at the Atomic Energy Commission in 2006.

The aim was to evaluate the quantitative traits and yield components of mutant plants of the fourth generation, those were selected from previous generations on the basis of quantitative and morphological changes, *i.e*. transition spikes of six-rows into two-rows, and transition of spikes from two-rows to six-rows, early and late heading, and short plants. Correlation between quantitative traits were studied.

The mutated lines performed significantly better in all the studied traits as compared to the control especially in the yield component traits. Treating with the dose of 5 kilorads resulted in a higher number of mutant lines compared to other doses. Forat 1 variety was greatly affected by the rays and resulted in four types of mutants as compared to Arabic Black variety, that resulted in a single mutant.

Key words*: assessment, barley, fourth generation ,mutation,.*

تقييم نباتات منتخبة من الشعير في برنامج الطفرات الصناعية في الجيل الرابع

جمال رفيق صالح - مخلص شاهرلي - سلام لاوند

قسم المحاصيل الحقلية- كلية الزراعة- جامعة دمشق- سوريا

ملخص

نفذ هذا البحث في مزرعة أبي جرش وفي مخابر قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة بجامعة دمشق للموسم الزراعي 2010- 2011م. تم العمل على حبوب مشعة لصنفين من الشعير فرات1 وعربي أسود بأشعة غاما (γ) بالجرعات (5-10-15 كيلو راد) في هيئة الطاقة الذرية عام 2006. واستهدف هذا البحث تقييم الصفات الكمية ومكونات الغلة لنباتات طافرة في الجيل الرابع منتخبة من الأجيال السابقة والتي حصل فيها تغيرات نوعية وشكلية، كتحول السنابل من سداسية الصف إلى ثنائية الصف، و العكس ، ونباتات مبكرة ومتأخرة في موعد تسنبلها، ونباتات قصيرة بالإضافة إلى دراسة علاقات الارتباط بين الصفات الكمية المدروسة.

تبين أن نباتات السلالات الطافرة تفوقت معنوياً مقارنةً مع الشاهد في أغلب الصفات المدروسة وخاصة الصفات المتعلقة بمكونات الغلة، أعطت الجرعة 5 كيلو راد أكبر عدد من النباتات الطافرة مقارنةً بالجرعات الأخرى، وقد تأثر الصنف فرات 1 بالأشعة بدرجة أكبر من الصنف عربي أسود، حيث ظهر فيه 4 أنواع من الطفرات، بينما لم يظهر سوى نوع واحد من الطفرات في الصنف عربي أسود.

1. المقدمة

يعد محصول الشعير محصول الحبوب الأول بعد القمح في الدول العربية، ويحتل المرتبة الرابعة ضمن لائحة المحاصيل الحبية في العالم، بعد القمح، والأرز، والذرة الصفراء. وتقدر المساحة المزروعة عالمياً بمحصول الشعير بنحو 47.89 مليون هكتاراً، والإنتاجية قرابة 2576 كغ/هـ، والإنتاج الكلى نحو 123.47 مليون طناً (FAO,2010). ويستعمل نحو 85% من الشعير كعلف للحيوانات. وتستعمل حبوب الشعير أيضاً في صناعة المولت Malt ، وإنتاج النشا وبعض الصناعات الكيميائية والغذائية.

تقدر المساحة الإجمالية المزروعة بمحصول الشعير فى

الدول العربية بنحو 5.62 مليون هكتار، والإنتاجية 1.02 طن/هكتار، والإنتاج الكلى 5.7 مليون طناً (إحصائية الأمن الغذائي العربي، 2010). ويعزى الانخفاض في إنتاجية محصول الشعير في الدول العربية بشكل رئيسى إلى عدم توفر المادة الوراثية المحسنة ذات الطاقة الإنتاجية العالية التي تتسم بمرونة بيئية واسعة وعالية التحمل للإجهادات الإحيائية واللإحيائية المختلفة، حيث تعتمد زراعة الشعير بشكل أساسي على الزراعة المطرية.

وتقدر المساحة المزروعة من الشعير في سورية بنحو 1.527 مليون هكتار وتنتج قرابة 445.3 كغ/هـ، والإنتاج الكلى نحو 679.802 طن(FAO,2012) ويشير وجود الفجوة الإنتاجية من غلة محصول الشعير بالمقارنة بالإنتاجية العالمية، والتباين الكبير في متوسط إنتاجية الشعير بين الدول العربية نفسها، إلى وجود إمكانية كبيرة لزيادة إنتاجية هذا المحصول الغذائي العلفي المهم جداً على مستوى الوطن العربي. يمكن تحسين وزيادة الإنتاجية من خلال تطبيق حزمة من التقانات الزراعية المناسبة لكل منطقة وزراعة الحبوب المحسنة وراثياً في برامج التربية والتحسين الوراثي. هناك العديد من طرق التربية التقليدية المستخدمة أصبح فيها مجال التحسين الوراثي و استنباط أصناف جديدة محدوداً كالانتخاب والإدخال وباتت لا تلبي حلم المربي وحاجة المزارع خاصة في ظروف التبدلات المناخية العالمية الجديدة و الانفجار السكاني الكبير في السنوات الأخيرة. لذلك لجأ المربون إلى الطرق الأخرى لتحسين خواص وصفات وإنتاجية الشعير . من هذه الطرق التطفير سواءً باستخدام المواد الكيميائية أو المطفرات الفيزيائية، أو باستخدام التقنيات الحيوية والهندسة الوراثية.

و تهدف هذه الدراسة إلى :

تقييم الصفات الكمية ومكونات الغلة لنباتات منتخبة حصل فيها بعض التغيرات النوعية والشكلية في الجيل الرابع.

1.1.دراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة

1.1.1.الدراسةالمرجعية

أمكن من خلال تطبيق الطرق الحديثة في تحسين الشعير توجيه الطفرات الصناعية بحيث لم تعد تنفذ بشكل عشوائي وإنما بشكل علمي ومنطقي وتعتمد على القوانين الوراثية بحيث أمكن تحديد درجة القرابة الوراثية ورسم الخرائط الوراثية وإجراء البصمة الوراثية وتحديد مواقع المورثات المتأثرة مما مكن من عزل هذه المورثات وإدخالها بطرق مختلفة في نباتات جديدة والحصول على ما يسمى بالنباتات المعدلة وراثياً. ينتج عموماً من استخدام المواد المطفرة على اختلاف أنواعها تبدلات وراثية واسعة في النبات، ينعكس سلباً أو إيجاباً على المواصفات الشكلية، والوظيفية، والبيوكيميائية جراء حدوث تبدل في تركيب المادة الوراثية الدنا (DNA) (Zoshchuk1 *et al.*, 2003) وخللاً صبغياً (شاهرلي والعودة ،2002).

أنتجت حتى الآن وطورت أصناف في (48) بلداً معظمها في أسيا وأوربا وأكثر من 50 % من هذه الأصناف تم الحصول عليها في برامج طفرات صناعية استخدمت فيها الأشعة المختلفة (استخدام التقنيات النووية في تحسين الإنتاج النباتي ،1995).

تعد الطفرات من إحدى العوامل الأساسية في التطور وخلق تباين وراثي ، أخذت النجيليات الاهتمام الأكبر من حيث الحصول على طفرات لتحسين مقاومة الأمراض ونوعية الحبوب (بروتين) وزيادة الإنتاجية والتبكير في النضج ومقاومة الضجعان (ساق قصيرة وقاسية) (Lundqvist *et al.*, 1991).

تم الحصول على طفرات متحملة للملوحة في الشعير من الصنف Golden promis وذلك اعتماداً على اختلافات محتوى الأوراق من الصوديوم (Förster *et al.*, 1994).

تؤثر المواد المطفرة وخاصة في تراكيزها المنخفضة في سير العمليات الحيوية في الحبوب (تحلل المواد الغذائية، نشاط الإنزيمات) وتسبب خللاً في عمليات انتقال المواد من الأنسجة الخازنة إلى المحور الجنيني، وقد ينشأ نتيجة لذلك مركبات جديدة تؤثر في حيوية الخلايا النباتية (Chen, 1996).

تم معاملة بذور نقية لعدة أصناف من القمح الطري لجرعات مختلفة من أشعة غاما مصدر Co^{60} (100، 200، 300، 400 Gy)، وقد درست نسبة الإنبات، عدد الاشطاءات، عدد الأيام حتى التسنبل،و ُدرس طول السنبلة، عدد البذور في السنبلة، ووزن الحبوب في وحدة المساحة. وجد أن هناك تناقص تدريجي لكل الصفات المدروسة مع زيادة الجرعة ما عدا عدد الاشطاءات (Maluszynski *et al.*, 1987, Irfaq and Nawab, 2003).

لم تؤد المعاملة بأشعة غاما بين 0.05-5 KGy إلى أي تأثير في عملية تخمير البذور في الشعير Koksel *et al.*,1998)

انتخبت نباتات سداسية الصف والحاملة للمورثة *Vrs1* من نباتات الشعير ثنائية الصف وأدى هذا التغير في تحول السنابل إلى زيادة في الإنتاجية بـ 3 مرات Komatsuda (*et al* ., 2007).

تبدي النباتات التي تحمل المورثة *sld5.h* تراجعاً في النشاط ويترافق ذلك مع تراجع في الغلة الحبية، وقصر في طول النبات ليشبه النبات صنف الشعير الهندي القزم–ي (Pozzi *et al.*, 2003).

تتميز النباتات الطافرة *brh5* بقصرها، وتناقص في طول السفا، وأوراق قصيرة نسبياً، و تكون الحبوب ذات شكل مستدير وقصيرة وأكثر امتلاءاً ، وتتمركز المورثةالطافرة *brh5* على الصبغي 4HS، وأُستحدثت باستخدام المادة الكيميائية آزيد الصوديوم (1995 Franckowiak).

تتميز النباتات بوجود المورثة *Eam5* بتبكير في النضج من 3 إلى 10 أيام تحت شروط النهار القصير. ويترافق ذلك مع قوام قصير. وأشار الباحثون إلى إن هذه

المورثة متمركزة على الصبغي 5HL وعزلت من الشعير الهندي القزمي (Jain, 1961; Sears *et al*., 1981).

2. مواد البحث وطرائقه

1.2. مكان تنفيذ البحث

نفذ البحث في مخابر قسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة - جامعة دمشق وفي مزرعة أبي جرش للموسم الزراعي 2010 – 2011 م. ومعدل الهطول المطري السنوي 212 ملم والارتفاع عن سطح البحر 647 م وبلغ مجموع الهطول المطري في موسم الزراعة 224.3ملم.

2.2. المادة النباتية وطريقة العمل

استخدم في البحث صنفين محليين من الشعير تم الحصول عليها من الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية في سورية.

1.2.2.عربي أسود

صنف محلي قديم، ثنائي الصف، لون حبوبه سوداء ناتجة عن تركيز صبغة الاليرون في أغلفتها، طوله بحدود / 55 / سم، السنابل طويلة، متحمل للجفاف والصقيع، يصاب بالرقاد في حال زيادة الرطوبة وذو إنتاجية متوسطة.

2.2.2. فرات1

سداسي الصفوف، انتج محلياً من قبل الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، إنتاجه جيد وبخاصة للمناطق جيدة الهطول، متوسط القدرة على الاشطاء، متوسط التحمل للجفاف، متوسط المقاومة للأمراض.

تمت في هذا البحث دراسة وتقييم وتوصيف النباتات المنتخبة الطافرة في الجيل الرابع فقط، وهو استمرار لبرنامج تحسين وراثي على الشعير باستخدام المطفرات الفيزيائية بدأ من عام 2006 نتيجة التشعيع بأشعة غاما بالجرعات (5-10-15 كيلوراد) في صنفي الشعير فرات 1 وعربي أسود.

تمت معاملة البذور في هيئة الطاقة الذرية لكل من الأصناف ومعدل الجرعة (2174) غراي/سا من منبع كوبالت (60) النشاط الإشعاعي للمنبع (3.69) كيلوكوري. وزرعت خلال الموسم 2006-2007 وتم انتخاب النباتات الطافرة حيث ظهرت عدة تغيرات وتبدلات نوعية ومورفوفيزيولوجية في بعض النباتات تم انتخابها ومتابعتها ومن ثم زراعتها وتقييمها وتوصيفها في الجيل الرابع ومن أهم هذه التغيرات:

- نباتات تحورت فيها السنابل من ثنائية الصف إلى متعددة الصفوف تحت تأثير الجرعة (15 كيلوراد) في الصنف عربي أسود. - نباتات تحورت فيها السنابل من متعددة الصفوف إلى ثنائية الصفوف تحت تأثير الجرعة(5 كيلوراد) في الصنف فرات 1.
- نباتات متوسطة الطول تحت تأثير الجرعة (10 كيلوراد) في الصنف فرات 1.
- نباتات مبكرة النضج تحت تأثير الجرعة (5 كيلوراد) في الصنف فرات 1.
- نباتات متأخرة النضج تحت تأثير الجرعة (5 كيلوراد) في الصنف فرات 1.

3.2. طريقة الزراعة Planting method:

أجريت فلاحات متعددة من أجل تهيئة المهد المناسب والتخلص من الأعشاب الضارة وأضيفت الأسمدة المعدنية (N.P.K) حسب الكميات الموصى بها من قبل وزارة الزراعة.

زرعت الحبوب في الحقل في أربعة سطور، طول كل سطر 1 م، وزرعت الحبوب على مسافة 5 سم بين الحبة والأخرى ضمن السطر الواحد، والمسافة بين السطر والأخر 20 سم، وعمق الزراعة 3-5سم، وتركت مسافات فاصلة بين المكررات بحدود 40 سم وقسمت الأرض إلى مساكب. تمت خلال مراحل النمو والتطور مراقبة النباتات وسجلت القراءات والملاحظات حتى موعد النضج الكامل والحصاد فى 2011/5/8، أعطيت رياً تكميلياً كلما استدعت الحاجة. زرعت بذور النباتات الطافرة والشاهد في ثلاثة مكررات بطريقة القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D).

4.2. المؤشرات المدروسة

تمت دراسة متوسط كل صفة على 10 نباتات طافرة أخذت بشكل عشوائي ومن المنتصف في كل قطعة تجريبية وهي:

- طول النبات (سم)
- طول الساق (سم)
- عدد الاشطاءات الكلية
- عدد الاشطاءات المثمرة- طول السنبلة الرئيسية (سم)
- عدد الحبوب في النبات
- وزن الحبوب في النبات (غ)
- وزن الألف حبة (غ)

أجري التحليل الإحصائي باستخدام برنامج Genestat باستخدام اختبار T-test، أما بالنسبة لدراسة علاقات الارتباط بين الصفات المدروسة فقد استخدم البرنامج 17. SPSS .

3.النتائج والمناقشة

تمت متابعة وتقييم النباتات الطافرة في الجيل الرابع، وقد لاحظنا أنه لا يزال هناك حدوث لبعض الانعزالات الوراثية للصفات في النباتات المدروسة، إلا أن نسبتها بدأت تنخفض بالمقارنة بالأجيال السابقة، وهذا ناتج عن زيادة نسبة تأصيل العوامل الوراثية للصفات بشكل كبير، ونتيجة متابعة انتخاب النباتات الطافرة في الجيل الرابع والأجيال اللاحقة ستستقر النباتات بصفاتها المنتخبة، وبدءاً من الجيل الخامس يمكن خلط بذور النباتات الطافرة للحصول على السلالات.

1.3.النباتات الطافرة التي تحولت فيها السنابل من ثنائية الصف إلى سداسية الصف في الصنف عربي أسود في الجرعة (15 كيلوراد)

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية

في صفات عدد الحبوب في النبات ووزن الألف حبة بين النباتات الطافرة (المعاملة) والشاهد وهذا نتيجة تفاعل الأشعة مع العوامل الوراثية المسؤولة عن هذه الصفات، وكانت الزيادة الكبيرة في عدد الحبوب في النبات الطافر مقارنة بالنبات الشاهد بسبب تحول السنبلة من ثنائية الصف إلى سداسية الصف حيث يزداد عادة عدد الحبوب بزيادة عدد الصفوف، كما لعب عدد الاشطاءات المثمرة دوراً هاماً في زيادة عدد الحبوب و التي بلغت الزيادة 239.60 %، وتعد صفة عدد الحبوب في الشعير من أهم الصفات في تحسين الغلة وزيادة الإنتاجية. وهذه الزيادة المعنوية في عدد الحبوب قابله انخفاض معنوي في وزن الألف حبة عند المعاملة بالمقارنة مع الشاهد وهذا طبيعي بسبب انخفاض حجم الحبوب مع زيادة عددها الكبير.

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة طول النبات والساق والسنبلة وعدد الاشطاءات الكلية والمثمرة وطول السنبلة الرئيسية ووزن الحبوب في النبات، فقد كانت الفروقات ظاهرية بين المعاملة (15 كيلوراد) والشاهد جدول (1).

جدول(1): تحول السنبلة من ثنائية الصف إلى سداسية الصف في الصنف عربي أسود.

المعيار	الشاهد	المعاملة 15 كيلوراد	دليل المعنوية
طول النبات	79	82	0.682
طول الساق	72.33	74.33	0.711
عدد الاشطاءات الكلية	23	21.66	0.414
عدد الاشطاءات المثمرة	16	19.66	0.157
طول السنبلة الرئيسية	7.33	7.66	0.519
عدد الحبوب في النبات	204.33	*489.33	0.003
وزن الحبوب في النبات	8.73	11.52	0.072
وزن الألف حبة	44.03	*23.49	0.040

2.3.العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة:

يتبين من الجدول (2) وجود علاقات ارتباط معنوية وقوية و موجبة بين طول الساق مع طول النبات وأيضاً بين عدد الحبوب مع وزن الحبوب في النبات (0.966،0.925) على التوالي. و ارتبطت صفة وزن 1000 حبة ارتباطاً معنوياً وقوياً و سلبياً مع كلاً من عدد ووزن الحبوب في النبات (0.957،0.829) على التوالي.

2.3. 1.النباتات الطافرة متوسطة الطول في الصنف فرات 1 في الجرعة (10 كيلوراد)

بينت نتائج التحليل الإحصائي انخفاض كافة قيم جميع الصفات المدروسة و بشكل معنوي عند المعاملة بالمقارنة مع الشاهد وهذا عائد للتأثير المثبط لهذه الجرعة بشكل عام في الصفات المدروسة. وبلغت نسبة الانخفاض في الطول 28.67% وتعد صفة قصر النبات من الصفات الهامة في برامج التربية والتحسين الوراثي لاستنباط الأصناف المقاومة للرقاد من خلال إدخال هذه الصفة إلى الأصناف التجارية الحساسة للرقاد عن طريق التهجين جدول (3).

3.3. العلاقات الارتبارطية بين الصفات:

يتبين من الجدول (4) ارتباط غالبية الصفات المدروسة ارتباطاً معنوياً قوياً وايجابياً فيما بينها. و كان لصفة وزن الألف حبة ارتباطاً معنوياً وقوياً وسلبياً مع عدد الحبوب في النبات (-0.982^{*}). وتعد علاقات الارتباط دليل ومؤشر هام للمربي عند انتخاب الصفات المرغوبة في برامج التربية.

3.3 1. نباتات السلالة التي تحولت فيها السنابل من سداسية الصف إلى ثنائية الصف في الصنف فرات 1.

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود زيادة وبفروق معنوية في عدد الاشطاءات الكلية والمثمرة وطول السنبلة الرئيسية وعدد ووزن الحبوب الكلي ووزن الألف حبة بين المعاملة (5 كيلوراد) والشاهد في الصنف فرات 1. بينما لم تظهر فروقات معنوية في صفة طول الساق والنبات بين المعاملة (5 كيلوراد) والشاهد. ويعزى السبب في زيادة عدد الحبوب في المعاملة (ثنائي الصف) مقارنة مع الشاهد (سداسي الصف) إلى الزيادة الكبيرة والمعنوية في عدد الاشطاءات المثمرة وطول السنبلة الرئيسية في المعاملة جدول (5).

4.3.العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة: كان لصفة طول النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً ايجابياً مع كل من طول الساق و عدد الاشطاءات الكلية ووزن الحبوب في النبات ووزن الألف حبة حيث بلغ (0.979، 0.897، 0.941، 0.935) على التوالي. كان لصفة طول الساق ارتباطاً معنوياً وقوياً و ايجابياً مع كل من عدد الاشطاءات الكلية والمثمرة ووزن الحبوب في النبات ووزن الألف حبة حيث بلغ (0.906، 0.839، 0.941، 0.967) على التوالي. وارتبط عدد الاشطاءات المثمرة ارتباطاً معنوياً وقوياً مع عدد الاشطاءات الكلية (0.982)، وارتبطت عدد الاشطاءات الكلية ارتباطاً معنوياً وقوياً مع كل من عدد ووزن الحبوب في النبات(0.835، 0.850) على التوالي، وكان لصفة وزن الحبوب في النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع صفة وزن الألف حبة (0.979) (جدول 6).

1.4.3.نباتات مبكرة بالنضج في الصنف فرات 1 وباستخدام الجرعة 5 كيلوراد

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود زيادة وبفروقات معنوية في كل من الصفات : طول الساق عدد الاشطاءات الكلية والمثمرة، عدد الحبوب في النبات في المعاملة (5 كيلوراد) مقارنة بالشاهد . وتفيد صفة التبكير بالنضج في استنباط أصناف مبكرة النضج، متحملة للجفاف وذلك نتيجة نضجها المبكر والهروب من فترات الجفاف وانحباس الأمطار في المراحل المتقدمة من عمر النبات (الإزهـار و طول السنبلة الرئيسية ، فقد كانت الفروقات ظاهرية بين والنضج) وخاصة إذا ما ترافق ذلك مع ارتفاع درجات الحرارة كما تفيد في الهروب من الإصابات المرضية والحشرية وخاصة إصابة الصدأ إذ تصل إلى مرحلة النضج قبل أن تصبح الظروف البيئية ملائمة لنمو وتكاثر أنواع الفطريات المسببة للصدأ التي تنتشر خلال المراحل

جدول (2): العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة في نباتات الصنف عربي أسود تحت تأثير الجرعة (15 كيلوراد).

المعيار	طول النبات	طول الساق	طول السنبلة الرئيسية	عدد الاشطاءات المثمرة	عدد الاشطاءات الكلية	عدد الحبوب في النبات	وزن الحبوب في النيات	وزن 1000 حبة
طول النبات	1							
طول الساق	0.996*	1						
طول السنبلة الرئيسية	0.483	0.404	1					
عدد الاشطاءات المثمرة	0.588	0.558	0.561	1				
عدد الاشطاءات الكلية	0.389	0.386	0.209	0.364	1			
عدد الحبوب في النبات	0.134	0.107	0.330	0.779	0.229-	1		
وزن الحبوب في النيات	0.010-	0.047-	0.363	0.772	0.006	0.925*	1	
وزن 1000حبة	0.176-	0.153-	0.312-	0.775-	0.229	0.957-*	0.829-*	1

جدول(3): نباتات طافرة متوسطة الطول في الصنف فرات 1.

المعيار	الشاهد	المعاملة 10 كيلوراد	دليل المعنوية
طول النبات	90.66	*64.66	0.000
طول الساق	74.88	*57.66	0.005
عدد الاشطاءات الكلية	8.99	9	0.022
عدد الاشطاءات المثمرة	8.10	*8	0.024
طول السنبلة الرئيسية	15.77	*7	0.031
عدد الحبوب في النبات	243.66	*163	0.007
وزن الحبوب في النبات	11.49	*5.97	0.005
وزن الألف حبة	47.16	*36.62	0.025

المتقدمة من النمو، حيث لوحظ أن الفرق في موعد التسنبل بين الشاهد والمعاملة هو 15 يوم.

لم تظهر نتائج التحليل الإحصائي وجود فروقات معنوية في صفة طول النبات ووزن الحبوب في النبات المعاملة (5 كيلوراد) والشاهد بينما الصفة الوحيدة التي انخفضت فيها قيمة المعاملة وبشكل معنوي بالمقارنة مع الشاهد هي صفة وزن الألف حبة، حيث ظهر التأثير المثبط للأشعة على هذه الصفة بشكل واضح جدول (7).

5.3.العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة:

كان لصفة طول النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع طول السنبلة (0.971)، و ارتبطت صفة طول الساق ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع عدد الحبوب في النبات (0.894). و كان لصفة عدد الاشطاءات المثمرة ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع كل من عدد الاشطاءات الكلية ووزن الألف حبة (0.894) (، 0.820) على التوالي، وارتبطت صفة طول السنبلة ارتباطاً معنوياً وقوياً و ايجابياً مع وزن الألف حبة (0.867) و سلبياً مع عدد الحبوب في النبات (0.900). كما ارتبطت صفة عدد الحبوب في النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً و سلبياً مع وزن الألف حبة (0.928) كما يوضح جدول(8).

1.5.3.نباتات متأخرة بالنضج في الصنف فرات 1 وتحت تأثير الجرعة 5 كيلوراد

بينت نتائج التحليل الإحصائي وجود زيادة وبفروقات معنوية في كل من الصفات التالية : طول النبات و الساق وعدد الاشطاءات الكلية والمثمرة، طول السنبلة الرئيسية، عدد ووزن الحبوب في النبات بين المعاملة (5 كيلوراد) والشاهد . وتتميز عادة النباتات المتأخرة بالنضج بطول فترة النمو التطور وزيادة فترة

جدول (4): العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة في الصنف فرات 1 تحت تأثير الجرعة (10 كيلوراد).

المعيار	طول النبات	طول الساق	طول السنبلة الرئيسية	عدد الاشطاءات المثمرة	عدد الاشطاءات الكلية	عدد الحبوب في النبات	وزن الحبوب في النيات	وزن 1000
طول النبات	1							
طول الساق	0.996*	1						
طول السنبلة الرئيسية	0.940*	0.907*	1					
عدد الاشطاءات المثمرة	0.926*	0.935*	0.824*	1				
عدد الاشطاءات الكلية	0.905*	0.899*	0.861*	0.976*	1			
عدد الحبوب في النبات	0.935*	0.913*	0.953**	0.795	0.835*	1		
وزن الحبوب في النيات	0.927*	0.905*	0.946*	0.778	0.822*	0.996*	1	
وزن 1000	0.881*	0.863*	0.885*	0.705	0.742	0.982*-	0.981*	1

جدول(5): تحول السنابل من سداسية الصف إلى ثنائية الصف الصنف فرات 1.

المعيار	الشاهد	المعاملة 5 كيلوراد	دليل المعنوية
طول النبات	90.66	93.32	0.014
طول الساق	74.88	75.66	0.000
عدد الاشطاءات الكلية	8.99	*12.33	0.001
عدد الاشطاءات المثمرة	8.10	*11.11	0.002
طول السنبلة الرئيسية	15.77	*17.66	0.045
عدد الحبوب في النبات	243.66	*305	0.004
وزن الحبوب في النبات	11.49	*12.11	0.007
وزن الألف حبة	47.15	*39.70	0.007

كما كان للأشعة تأثير مثبط في وزن الألف حبة حيث إنخفض العدد في المعاملة بشكل معنوي عنه في الشاهد جدول (9).

6.3.العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة

كان لصفة طول النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع كل من طول الساق عدد الاشطاءات الكلية ووزن الألف حبة (0.949، 0.949،0.866) على التوالي. وكان أيضاً لصفة طول النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً سلبياً مع عدد الحبوب في النبات حيث بلغ (0.868) كان لصفة طول الساق ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع كل من عدد الاشطاءات الكلية والمثمرة ووزن الألف حبة (0.982،0.824، 0.919) على التوالي. بينما كان ارتباطها معنوياً وقوياً سلبياً مع عدد ووزن الحبوب في

جدول (6): العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة في الصنف فرات 1 تحت تأثير الجرعة (5 كيلوراد).

المعيار	طول النبات	طول الساق	طول السنبلة الرئيسية	عدد الاشطاءات المثمرة	عدد الاشطاءات الكلية	عدد الحبوب في النبات	وزن الحبوب في النيات	وزن 1000
طول النبات	1							
طول الساق	0.979*	1						
طول السنبلة الرئيسية	0.511-	0.670-	1					
عدد الاشطاءات المثمرة	0.808	0.839*	0.530-	1				
عدد الاشطاءات الكلية	0.897*	0.906*	0.516-	0.982*	1			
عدد الحبوب في النبات	0.356-	0.363-	0.388	0.877*	0.560	1		
وزن الحبوب في النيات	0.941*	0.941*	0.535-	0.738	0.835*	0.332	1	
وزن 1000 حبة	0.935*	0.967*	0.661-	0.778	0.850*	0.359-	0.979*	1

جدول(7): نباتات مبكرة بالنضج في الصنف فرات 1.

المعيار	الشاهد	المعاملة 5 كيلوراد	دليل المعنوية
طول النبات	90.66	98.77	0.087
طول الساق	74.88	*91.77	0.042
عدد الاشطاءات الكلية	8.99	*13.33	0.020
عدد الاشطاءات المثمرة	8.10	10.43	0.109
طول السنبلة الرئيسية	15.77	6.96	0.476
عدد الحبوب في النبات	243.66	*351	0.000
وزن الحبوب في النبات	11.49	*13.10	0.012
وزن الألف حبة	47.15	*37.32	0.002

امتلاء الحبوب وتأخر موعد التسنبل والنضج ، وتعطي مجموعاً خضرياً كبيراً وهذا ما انعكس في العدد الكبير للاشطاءات الكلية والمثمرة في المعاملة بالمقارنة مع الشاهد، وتعطي مثل هذه الطرز زيادة في الانتاجية الحبية وفي كمية التبن تكون هامة ومفيدة لمربي المواشي حيث لوحظ أن الفرق في موعد التسنبل بين الشاهد والمعاملة هو 17 يوم.

النبات حيث بلغ (0.949،0.842). وكان لصفة عدد الاشطاءات الكلية ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع وزن الألف حبة (0.869)، وارتباطاً معنوياً وقوياً وسلبياً مع كل من عدد ووزن الحبوب في النبات (0.977، 0.864) على التوالي. وكان لصفة عدد الاشطاءات المثمرة ارتباطاً معنوياً وقوياً وايجابياً مع وزن الألف حبة (0.931)، وارتباطاً معنوياً وقوياً وسلبياً مع كل من عدد ووزن الحبوب في النبات (0.944،0.829) على التوالي. وكان لصفة عدد الحبوب في النبات ارتباطاً معنوياً وقوياً و ايجابياً مع وزن الحبوب في النبات (0.921). وارتبطت صفة وزن الألف حبة ارتباطاً معنوياً وقوياً و سلبياً مع عدد ووزن الحبوب في النبات (0.908، 0.896) على التوالي كما هو مبين في الجدول (10).

الاستنتاجات

أعطت الجرعة المنخفضة (5 Kr) ثلاثة أنواع من الطفرات : تحول السنبلة من سداسية الصف إلى ثنائية الصف، مبكرة ومتأخرة بالنضج في الصنف فرات 1، بينما لم تعط الجرعات المتوسطة (10 Kr) والعالية (15 Kr) سوى نوع واحد من الطفرات نباتات قصيرة ونباتات تحولت فيها السنبلة من ثنائية الصف إلى سداسية الصف على التوالي.

جدول (8): العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة في الصنف فرات 1 تحت تأثير الجرعة (5 كيلوراد).

المعيار	طول النبات	طول الساق	طول السنبلة الرئيسية	عدد الاشطاءات المثمرة	عدد الاشطاءات الكلية	عدد الحبوب في النبات	وزن الحبوب في النيات	وزن 1000 حبة
طول النبات	1							
طول الساق	0.598-	1						
طول السنبلة الرئيسية	0.971*	0.772-	1					
عدد الاشطاءات المثمرة	0.659	0.383-	0.638	1				
عدد الاشطاءات الكلية	0.401	0.115	0.285	0.859*	1			
عدد الحبوب في النبات	0.799-	0.894*	0.900-*	0.738-	0.303-	1		
وزن الحبوب في النيات	0.323	0.109	0.224	0.360	0.575	0.470	1	
وزن 1000حبة	0.801	0.774-	0.867*	0.820*	0.499	0.928-*	0.402	1

الجدول(9): نباتات متأخرة النضج باستخدام 5 كيلو راد من أشعة غاما في الصنف فرات 1.

المعيار	الشاهد	المعاملة 5 كيلوراد	دليل المعنوية
طول النبات	90.66	*95.77	0.021
طول الساق	74.88	80.11*	0.031
عدد الاشطاءات الكلية	8.99	*12.22	0.021
عدد الاشطاءات المثمرة	8.10	*10.23	0.005
طول السنبلة الرئيسية	15.77	16.66*	0.026
عدد الحبوب في النبات	243.66	*439	0.033
وزن الحبوب في النبات	11.49	*14.02	0.005
وزن الألف حبة	47.15	* 31.93	0.005

التوصيات

يمكن الاستفادة من الصفات المميزة و المتفوقة بفروق معنوية في المعاملة بالمقارنة مع الشاهد كمادة وراثية أولية في برامج التهجين.

متابعة دراسة وتقييم الصفات الكمية ومكونات الغلة للنباتات الطافرة في الأجيال اللاحقة والبدء في الجيل الخامس بالحصول على السلالات ومن ثم البدء بتجارب الإنتاجية الأولية.

استخدام أكبر عدد ممكن من الأصناف في برامج الطفرات لتوسيع القاعدة الوراثية للمحاصيل الحقلية.

تحديد مواقع المورثات المسؤولة عن التغيرات في كل صفة من الصفات المدروسة، مما يسهل علينا فهم آلية توريث هذه الصفات بشكل أفضل.

جدول (10): العلاقات الارتباطية بين الصفات المدروسة في الصنف فرات 1 تحت تأثير الجرعة (5 كيلوراد).

المعيار	طول النبات	طول الساق	طول السنبلة الرئيسية	عدد الاشطاءات المثمرة	عدد الاشطاءات الكلية	عدد الحبوب في النبات	وزن الحبوب في النيات	وزن 1000 حبة
طول النبات	1							
طول الساق	0.949*	1						
طول السنبلة الرئيسية	0.245-	0.527-	1					
عدد الاشطاءات المثمرة	0.805	0.824*	0.498-	1				
عدد الاشطاءات الكلية	0.948*	0.982*	0.443-	0.811	1			
عدد الحبوب في النبات	0.868-*	0.949-*	0.559	0.829-*	0.977-*	1		
وزن الحبوب في النيات	0.764-	0.842-*	0.592	0.944-*	0.864-*	0.921*	1	
وزن 1000حبة	0.866*	0.919*	0.574-	0.931*	0.896*	0.908-*	0.896-*	1

تأثر الصنف فرات 1بالأشعة بدرجة أكبر مقارنة مع الصنف عربي أسود، وتجلى ذلك من خلال العدد الأكبر للطفرات في الصنف فرات 1 (4 أنواع من الطفرات) بالمقارنة مع الصنف عربي أسود (نوع واحد من الطفرات).

تميزت بشكل عام علاقات الإرتباط بين الصفات المدروسة عند المعاملات الطافرة بشدة إرتباط عاليـــة وبمعنوية واضحة.

4.المراجع

إحصائية الأمن الغذائي العربي(2010).

الدورة التدريبية حول استخدام التقنيات النووية في تحسين الإنتاج النباتى (1995)الهيئة العربية للطاقة الذريـــة بالاشتراك مع هيئة الطاقة الذرية السورية- دمشق.

شاهرلي، مخلص والعودة، أيمن.(2002). تأثير بعض المطفرات الفيزيائية والكيميائية في نسبة الإنبات والتبدلات الصبغية في صنفين من الشعير. مجلة باسل الأسد للعلوم الزراعية، دمشق.

REFERENCES

Chen Y.(1996). Anther and pollen culture of rice, p. 3−25. In: Haploids of Higher Plants *In Vitro*. Hu, H., Yang, H. (Eds.). Springer-Verlag, Berlin

FAO (2010). Statistical report of 2010.

Förster N. M., Doyon R., Nadeau D. and Rowlands N.(1994). Infrared Astronomy with Arrays: the Next Generation, ed. I. S. McLean (Dordrecht: Kluwer), 509.

Franckowiak J.D. (1995). The brachytic class of semidwarf mutants in barley. BGN 24:56-59.

Irfaq M. and Nawab K.(2003). A study to determine the proper dose of gamma radiation for inducing beneficial genetic variation in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). Asian Journal of Plant Sciences 2 (13): 999-1003.

Jain K.B.L. (1961). Genetic studies in barley. III. Linkage relations of some plant characters. Indian J. Genet. Plant Breed. 21:23-33.

Koksel H., Celik C. and Ozkara R.(1998). Effects of gamma irradiation of barley and malt on malting quality. Journal of the Institute of Brewing, vol. 104, n2, pp. 89-92.

Komatsuda T., Pourkheirandish M., Congfen H., Azhaguvel P., Kanamori H., Perovic D., Stein N., Graner A., Wicker T., Tagiri A., Lundqvist U., Fujimura T., Matsuoka M., Matsumoto T. and Yano M. (2007). Six-rowed barley originated from a mutation in a homeodomain-leucine zipper I-class homeobox gene. Proc. Natl Acad Sci. 23; 104(4): 1424–1429.

Lundqvist U., Meyer J. and Lundqvist A.(1991). Mutagen specificity for 71 lines resistant to barley powdery mildew race-D1 and isolated in 4 hybrid barley varieties. Hereditas 115:227-239.

Maluszynski M., Micke A., Sigurbjörnsson B., Szarejko I. and Fuglewicz A.(1987). The use of mutants for breeding and for hybrid barley. In: Barley Genetics V. Proc.5th Int.Barley Genetics Symposium, Okayama (Japan) 1986. pp.969-977.

Pozzi C., di Pietro D., Halas G., Roig C. and Salamini F. (2003). Integration of a barley (*Hordium vulgare*) molecular linkage map with the position of genetic loci hosting 29 developmental mutants. Heredity 90:390-396.

Sears R.G., Kronstad W.E. and Metzger R.J. (1981). Inheritance of dwarf and semidwarf plant height in barley. Crop Sci. 21:828-831.

Zoshchuk1 N. V., Badaeva1 E. D. and Zeleninl A. V.(2003). History of Modern Chromosomal Analysis. Differential Staining of Plant Chromosomes. Russian Journal of Developmental Biology, 34:(1), 1-13.