Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (3) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (3) 2017

# تقدير مكونات التباين والتوريث وتحليل المسار لتراكيب وراثية من العدس تحت الظروف الديمية في محافظة نينوى

محمد صبحي الطويل[1] ارشد ذنون النعيمي[2] معن محمد صالح[3]
[1] قسم المحاصيل الحقلية / كلية الزراعة والغابات / جامعة الموصل – العراق.
[2] قسم تقنيات الإنتاج النباتي/ الكلية التقنية الزراعية الموصل/ هيئة التعليم التقني.
[3] قسم البحوث الزراعية في نينوى / الهيأة العامة للبحوث الزراعية.
E-mail: draltawel@yahoo.com

**الخلاصة**

اجري تقدير للمعلمات الوراثية وتحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لثمانية وأربعون تركيب وراثي من العدس مصدرها المركز الدولي للزراعة الجافة ICARDA إضافة الى الصنف المحلي إباء 98، زرعت بذور التراكيب الوراثية في الحقول التجريبية للكلية التقنية الزراعية بالموصل في الموسم الربيعي (2011) ديميا ودرست صفات عدد الأيام للتزهير عند 50٪ وارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسية والثانوية وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن ألف بذرة والحاصل البايولوجي وحاصل البذور (كغم/هكتار) ودليل الحصاد. أشارت النتائج الى معنوية التباينات الوراثية والمظهرية عن الصفر لجميع الصفات. تباينت قيم معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري فقد كانت عالية لوزن ألف بذرة ودليل الحصاد وعدد القرنات بالنبات. كانت قيم التوريث بالمعنى الواسع عالية لارتفاع النبات وعدد البذور بالقرنة وحاصل البذور، أما قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية فقد كانت عالية لعدد القرنات بالنبات ووزن ألف بذرة ودليل الحصاد وحاصل البذور كانت قيم التأثيرات المباشرة لمعامل المسار المظهري على حاصل البذور موجبة وقليلة لعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وعدد التفرعات الرئيسية.

الكلمات الدالة: العدس، التوريث بالمعنى الواسع، التحسين الوراثي المتوقع.

تاريخ تسلم البحث: 2013/3/4 ، وقبوله: 2013/5/27.

## المقدمة

من الخطوات المفيدة في برامج تربية المدخلات الجديدة من محصول العدس وغيره من المحاصيل الاخرى، تقدير التباينات الوراثية والمظهرية ومعاملات الاختلاف والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع وكذلك تحليل معامل المسار للاستفادة منها في برامج التربية التي تهدف الى تحسين الصفات الاقتصادية المهمة. تناول العديد من الباحثين تقدير هذه المعلمات لتراكيب وراثية من العدس إذ وجد كل من Chauhan و Singh (1998) في الهند تباينا مظهريا ووراثيا عاليا لعدد القرنات بالنبات ودليل الحصاد وعدد التفرعات الثانوية للنبات، في حين كان التباين المظهري والوراثي واطئا جدا لكل من وزن ألف بذرة وعدد البذور بالقرنة والتفرعات الرئيسية. ولاحظ كل من ابراهيم وآخرون (1999) والبدراني (2000) ان التباين المظهري والوراثي واطئا جدا لكل من وزن ألف بذرة وعدد البذور بالقرنة والتفرعات الرئيسية لتراكيب وراثية من العدس. وكذلك سجل Younis وآخرون (2008) ان التباينات الوراثية والمظهرية كانت عالية لصفات عدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات وعدد التفرعات الرئيسية والثانوية بالنبات وعدد القرنات بالنبات والحاصل الحيوي ووزن مئة بذرة ودليل الحصاد وحاصل البذور. لاحظ Tyagi وKhan (2011) وSingh وآخرون (2012) ان التباينات الوراثية والمظهرية لتراكيب وراثية من العدس كانت معنوية لصفات النمو والحاصل. قدر معامل الاختلاف المظهري والوراثي للعدس للعديد من الباحثين، فقد توصل Kumar واخرون (2008) وTyagi و (2010Khan) و Singh واخرون، (2012) الى ان معامل الاختلاف المظهري اعلى من الوراثي لعدد الايام للتزهير وارتفاع النبات وعدد التفرعات بالنبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن 1000حبة ودليل الحصاد وحاصل البذور بالنبات. قدر التوريث في دراسات لتراكيب وراثية وأصناف من العدس من قبل العديد من الباحثين للعديد من الصفات، فقد ذكر Erskine وGoodrich (1988) أن قيم التوريث كانت عالية لارتفاع النبات، أما ابراهيم وآخرون (1997). فقد سجلوا توريثا منخفضا لارتفاع النبات ومتوسطاً لعدد القرنات بالنبات. ووجد Chauhan و Singh (1998). أن التوريث بالمعنى الواسع لارتفاع النبات كان منخفضا في الموسم الأول وعاليا في الموسم الثاني لصفة حاصل البذور. حصل Tambal وآخرون (1995) على قيمة واطئة للتوريث لحاصل البذور. وقد سجل العديد من الباحثين قيم توريث بالمعنى الواسع عالية لصفات النمو والحاصل ومكوناته في محصول العدس البدراني(2000)، Younis وآخرون (2008) ، Tyagi و Khan (2010) و (2011)، Bicer و Sakar (2010)، Sarwar واخـــرون (2010)، Singh وآخـــرون (2012).

وقد بين كل من Chauhan و Singh، (1998) وYounis وآخرون، (2008) و Sarwar واخرون،(2010) وTyagi و Khan، (2011) وSingh واخرون، (2012) ان التحسين الوراثي المتوقع كان عاليا لصفات التفرعات الثانوية / نبات و الحاصل البايولوجي ووزن 1000 بذرة وحاصل البذور ودليل الحصاد وعدد الايام للتزهير عند 50 ٪ وعدد القرنات/نبات. وقد اتفق العديد من الباحثين على ان الارتباطات الوراثية والمظهرية كانت معنوية للعديد من صفات العدس، فقد حصل Kumar واخرون ، (1995) على ارتباط مظهري ووراثي موجب معنوي بين عدد القرنات / نبات وعدد البذور / قرنة ، وارتباطا مظهريا ووراثيا سالبا معنوي بين عدد القرنات / نبات ووزن 1000 بذرة ، بينما حصل ابراهيم واخرون (1997) على ارتباط ايجابي ومعنوي بين عدد القرنات / نبات مع حاصل البذور. أوضح Younis وآخرون (2008) ان الارتباط الوراثي والمظهري كان موجبا وعاليا بين الحاصل وعدد الأيام للتزهير وارتفاع النبات وعدد التفرعات الرئيسية والثانوية بالنبات وعدد القرنات بالنبات والحاصل الحيوي ووزن مئة بذرة ودليل الحصاد. كما قدر كل من الارتباط الوراثي والمظهري من قبل Karadavut، (2009) و Bitaraf واخرون، (2010) و Sarwar واخرون،(2010) و Tyagi و Khan، (2010)، (2011). أجريت العديد من الدراسات لتحليل معامل المسار الوراثي والمظهري وتقدير التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمكونات الحاصل في حاصل البذور لمحصول العدس من قبل الباحثين حيث اظهرت دراسات Kumar واخرون (1995) ان التاثير غير المباشر لعدد البذور / قرنة في حاصل بذور العدس من خلال وزن 1000 بذرة كان سالبا وضعيفا. ولاحظ ابراهيم واخرون (1997) ان التاثير غير المباشر لوزن 1000 بذرة في حاصل البذور من خلال عدد القرنات / نبات كان سالبا وبين -0.01 حتى -0.48. كما وجد Younis وآخرون (2008) ان معامل المسار الوراثي والمظهري كان موجبا وعاليا لعدد الايام للتزهير وارتفاع النبات وعدد التفرعات الرئيسية بالنبات والحاصل البايولوجي ودليل الحصاد ووزن 100حبة على حاصل البذور. توصل Tyagiو Khan،(2010) الى وجود تاثير مباشر وراثي ومظهري موجب عالي لدليل الحصاد والحاصل البايولوجي وعدد القرنات بالنبات على الحاصل. بينما ذكر Bitaraf واخرون (2010) ان اعلى تاثير موجب ومباشر وراثياً على الحاصل للبذور بالنبات لصفات وزن 100حبة وعدد القرنات بالنبات. اوضح Tyagiو Khan (2011) أن التاثير المباشر مظهرياً ووراثياً كان موجب وعالي على الحاصل لعدد القرنات بالنبات وعدد الايام للتزهير عند 50 ٪ والحاصل البايولوجي بالنبات وحاصل البذور بالنبات ووزن 100بذرة. الهدف من الدراسة الحالية تقدير مكونات التباين المظهري وبعض المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار باستخدام تراكيب وراثية مدخلة من العدس والاستفادة من هذه المعلومات في برامج تحسين حاصل العدس.

**مواد البحث وطرائقه**

تمت زراعة 49 تركيب وراثي من العدس مصدرها المركز الدولي للزراعة الجافة ICARDA (الجدول، 1) بتجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بأربع مكررات في الحقول التجريبية للكلية التقنية الزراعية بالموصل في الموسم الربيعي (2011) ديميا، واشتملت الوحدة التجريبية على أربعة خطوط بطول 4م وبمسافة 30سم فيما بينها وتمت الزراعة بمعدل 75كغم/هكتار بعد اكتمال الإنبات اجريت عملية التعشيب اليدوي لإزالة الأدغال ثم أضيف السماد نيتروجين: فوسفور (46:18) بمعدل 100كغم/ هكتار وفي نهاية الموسم كان معدل الأمطار الهاطلة خلال الموسم 319.005 ملم (الهيئة العامة للانواء الجوية/الرشيدية- الموصل) وعند بلوغ النباتات الى نسبة تزهير 50٪ للتراكيب الوراثية وعند اكتمال النضج سجلت بيانات عن الصفات: ارتفاع النبات وعدد الأفرع الرئيسية والثانوية على خمسة نباتات اختيرت عشوائيا ثم جني الحاصل من خمسة نباتات واحتسب منها متوسط عدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن ألف بذرة، وحصدت بقية النباتات في الخطين وقدر منها الحاصل البايولوجي وحاصل البذور (كغم/هكتار) ودليل الحصاد الذي يمثل النسبة المئوية لحاصل البذور الى الحاصل البيولوجي.

اجري تحليل التباين للتراكيب الوراثية وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD باستخدام برنامج SAS (2004) واعتمدت النتائج المتحصل عليها في التحليل الإحصائي الوراثي حيث تم تقدير التباينات الوراثية والبيئية ومعامل الاختلاف الوراثي ومعامل الاختلاف المظهري والتوريث بالمعنى الواسع بالطريقة التي أوضحها Singhو Chaudhary (1977).

الجدول (1): أرقام وأسماء وانساب التراكيب الوراثية.

Table (1): Number , name and pedigree of genotypes.

| الرقم No. | اسم التركيب الوراثي Genotype name | النسب Pedigree |
|---|---|---|
| 1 | FLIP2010-19L | ILL 590 X ILL 5769 |
| 2 | FLIP2010-23L | ILL 7012 X ILL 2125 |
| 3 | FLIP2010-26L | ILL 6024 X ILL 98 |
| 4 | FLIP2010-64L | ILL 7502 X ILL 6994 |
| 5 | FLIP2010-65L | ILL 8077 X ILL 6994 |
| 6 | FLIP2010-66L | ILL 5883 X ILL 6994 |
| 7 | FLIP2010-91L | ILL 8114 X ILL 7555 |
| 8 | FLIP2010-93L | ILL 7620 X S88522 |
| 9 | FLIP2010-94L | ILL 7620 X ILL 8113 |
| 10 | FLIP2010-95L | ILL 7620 X ILL 8113 |
| 11 | FLIP2010-96L | ILL 7620 X ILL 8113 |
| 12 | FLIP2010-97L | ILL 7620 X ILL 8113 |
| 13 | FLIP2010-100L | ILL 2501 X ILL 7537 |
| 14 | FLIP2010-101L | ILL 2501 X ILL 7537 |
| 15 | FLIP2010-103L | ILL 358 X ILX87062 |
| 16 | FLIP2010-104L | ILL 6037 X ILX 87062 |
| 17 | FLIP2010-105L | ILL 7723 X ILX 87062 |
| 18 | FLIP2010-106L | ILL 7723 X ILX 87062 |
| 19 | FLIP2011-13L | ILL 358 X ILL 590 |
| 20 | FLIP2011-14L | ILL 7723 X ILL 8115 |
| 21 | FLIP2011-17L | ILL 8114 X ILL 590 |
| 22 | FLIP2011-18L | ILL 6004 X ILL 5562 |
| 23 | FLIP2011-19L | ILL 8190 X ILL 7989 |
| 24 | FLIP2011-20L | ILL 8116 X ILL 5562 |
| 25 | FLIP2011-26L | ILL 8116 X ILL 5562 |
| 26 | FLIP2011-33L | ILL 7949 X ILL 7686 |
| 27 | FLIP2011-35L | ILL 7683 X ILL 5562 |
| 28 | FLIP2011-37L | ILL 7683 X ILL 5562 |
| 29 | FLIP2011-41L | ILL 6467 X ILL 8009 |
| 30 | FLIP2011-42L | ILL 818 X ILL 5883 |
| 31 | FLIP2011-43L | ILL 7537 X ILL 590 |
| 32 | FLIP2011-51L | ILL 590 X ILL 7979 |
| 33 | FLIP2011-52L | ILL 7010 X ILL 6971 |

| الرقم No. | اسم التركيب الوراثي Genotype name | النسب Pedigree |
|---|---|---|
| 34 | FLIP2011-54L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 35 | FLIP2011-55L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 36 | FLIP2011-56L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 37 | FLIP2011-57L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 38 | FLIP2011-58L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 39 | FLIP2011-59L | ILL 8090 X ILL 7980 |
| 40 | FLIP2011-60L | ILL 7723 X ILL 8090 |
| 41 | FLIP2011-61L | ILL 7537 X ILL 590 |
| 42 | FLIP2011-62L | ILL 7537 X ILL 590 |
| 43 | FLIP2011-63L | ILL 8199 X ILL 7979 |
| 44 | FLIP2011-64L | ILL 6024 X ILL 6829 |
| 45 | ILL 10974 | 96-024L*99H046 |
| 46 | ILL 10975 | 97-011L*98H006-99HS001 |
| 47 | Improved Check 1 | ILL 4349 X ILL 4605 |
| 48 | Improved Check 2 | |
| 49 | إباء 98 | محلي |

$$\sigma^2_g = (M.S.t - M.s.e)/r \qquad \sigma^2_e = M.S.e \qquad \sigma^2_p = \sigma^2_g + \sigma^2_e \qquad H^2 = \frac{\sigma_G^2}{\sigma_P^2}$$

وقد اعتمدت المديات التي أوضحها علي (1999) فان قيم التوريث بالمعنى الواسع أقل من 40٪ واطئة، من 40-60٪ متوسطه، أكبر من 60٪ عالية.

تم تقدير التحسين الوراثي المتوقع عند انتخاب 5% من النباتات وفق ما ذكره Johanson واخرون (1955). واعتمدت المديات التي اقترحهاAgarwal وAhmad (1982) للتحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية من المتوسط: أقل من 10% واطئة، 10-30% متوسطة وأكثر من 30% عالية.

تم تقدير التباين المظهري من مجموع التباينين الوراثي والبيئي على فرض غياب التداخل الوراثي البيئي Falconer (1964) وقدر الخطأ القياسي للتباين الوراثي والبيئي وفق ما ذكره(1957) Kempthorne بموجب المعادلات الاتية:

$$SE(\sigma^2 G) = \sqrt{\frac{1}{r^2}\left[\frac{2(msg)^2}{k+2} + \frac{2(mse)^2}{k+2}\right]} \qquad SE(\sigma^2 E) = \sqrt{\frac{2(mse)^2}{k+2}}$$

علما ان k= درجات الحرية لكل مصدر(تراكيب وراثية أو خطأ تجريبي)، r = عدد المكررات

أما الخطأ القياسي للتباين المظهري فقد تم تقديره وفق ما ذكره Matherو Jinks (1981) بموجب المعادلة:

$$SE(\sigma^2 p) = \sqrt{\frac{2(\sigma^2 p)^2}{N}}$$

حيث أن N = مجموع درجات الحرية للتراكيب الوراثية والخطأ التجريبي.

تم تقدير الارتباط الوراثي بين الصفتين وذلك كما يلي:

$$rG = \frac{\sigma_{Gxy}}{\sqrt{\sigma^2_{Gx}\sigma^2_{Gy}}}$$

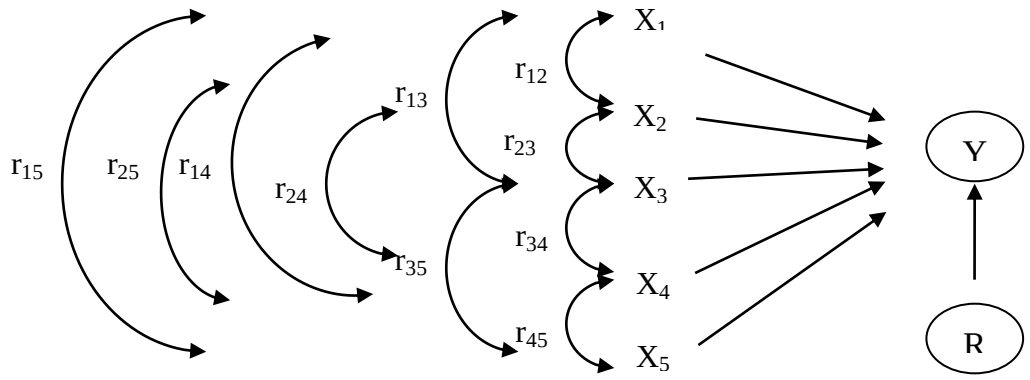
حيث ان $\sigma_{G\times Y}$ التباين الوراثي المشترك بين الصفتين وتم تقديره كما يلي:

$$\sigma_{G\times Y} = \frac{Msg_{(\text{cov.})} - Mse_{(\text{cov.})}}{r}$$

وتم تقدير الارتباط المظهري بين الصفتين وذلك كما يلي:

$$rP = \frac{\sigma_{Pxy}}{\sqrt{\sigma^2_{Px}\sigma^2_{Py}}}$$

تم إجراء تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري Path Coefficient Analysis بالطريقة التي أوضحها Singhو Chaudhary (1977). والشكل الآتي يوضح العلاقة المسارية للصفات المؤثرة في حاصل البذور.




إذ أن: X1عدد القرنات بالنبات، X2 عدد البذور بالقرنة، X3 وزن ألف بذرة (غم)، X4 عدد التفرعات الثانوية، X5 عدد التفرعات الرئيسية.

⟵ معامل المسار المباشر ⟷ معامل الارتباط

R تأثير بقية العوامل Residual Factors Effect ،

Y حاصل البذور (كغم/هـ).

ولإيجاد التأثير المباشر Direct Effect للصفات المدروسة في حاصل البذور اتبعت الطريقة التي أوضحهاBrewbaker (2003) باستخدام برنامج Excel بموجب المعادلة الآتية:

$$[P] = [R]^{-1}[r]$$ حيث أن:

[P] = متجه التأثيرات المباشرة ، $[R]^{-1}$ = معكوس مصفوفة معاملات الارتباط بين جميع الأزواج الممكنة للمتغيرات المستقلة، [r]= متجه معاملات الارتباط الوراثي أو المظهري بين الحاصل والصفات المدروسة.

واستخدم برنامج Minitab لإيجاد معكوس مصفوفة معاملات الارتباط. أما التأثيرات الغير مباشرة فقد قدرت بموجب المعادلة الآتية وبالاستعانة ببرنامج Excel:

Indirect Effect = PY ( R )

واعتمدت حدود قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة في تحليل معامل المسار وفق ما ذكرها Mishra و Link (1973) هـي كمـا يلـي: 0-0.09 يهمـل، 0.1 - 0.19 قليـل، 0.20 - 0.29 متوسـط، 0.30 - 0.99 عالي، أكثر من 1 عالي جداً.

**النتائج والمناقشة**

يشير الجدول (2) الى نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية من العدس وفيه نلاحظ أن متوسط مربعات التراكيب الوراثية كان معنويا عند مستوى احتمال 0.01 لجميع الصفات مما يؤكد ضرورة إجراء التحليل الإحصائي الوراثي لمعرفة طبيعة هذا التباين. تشير النتائج في الجدول (3) الى التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية ومعاملات الاختلاف لصفات العدس وفيه يلاحظ معنوية التباينات الوراثية والمظهرية عن الصفر لجميع الصفات. وكانت قيم التباين الوراثي أكبر من قيم التباين البيئي لعدد الأيام للتزهير عند 50٪ وارتفاع النبات وعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة ووزن ألف بذرة والحاصل الحيوي وحاصل البذور، في حين كانت قيم التباين البيئي أكبر من قيم التباين الوراثي لعدد التفرعات الرئيسية والثانوية للنبات ودليل الحصاد ولكون التباين المظهري محصلة لمجموع التباينين الورائي والبيئي كانت قيم التباين المظهري اعلى من التباين الوراثي لجميع الصفات مما يدل على التاثير البيئي الواضح على الصفات المدروسة لذلك لابد من دراسة هذه التراكيب الوراثية في بيئات مختلفة، سجلت نتائج مماثلة من قبل Chauhan و Singh (1998)، ابراهيم وآخرون (1999) والبدراني (2000)، Younis وآخرون (2008)، Tyagi وKhan (2011) وSingh وآخرون (2012). كما تباينت قيم معاملات الاختلاف الوراثي والمظهري فقد كانت أعلى معاملات للاختلاف الوراثي لوزن ألف بذرة ثم دليل الحصاد ثم عدد القرنات بالنبات حيث بلغت 35.64 و 24.39 و 23.18 على التوالي، أما معاملات الاختلاف المظهري فقد كانت عالية لنفس الصفات حيث بلغت 47.68 و 35.05 و31.07 على التوالي مما يعطي مؤشراً واضحاً على امكانية الانتخاب بالاعتماد على هذه الصفات.

الجدول (2): تحليل التباين بموجب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة للصفات المدروسة.

Table (2): Analysis of variance for genotypes according to randomized complete block design for studied characters.

| الخطأ التجريبي Error | التراكيب الوراثية Genotypes | المكررات Replications | مصادر التباين S.O.V |
|---|---|---|---|
| 144 | 48 | 3 | درجات الحرية d.f |
| متوسطات المربعات M.S. | | | الصفات Characters |
| 0.710034 | $^{**}$4.164966 | $^{**}$6.673469 | عدد الأيام للتزهير عند50٪ Number of days to 50 % |
| 2.162018 | $^{**}$17.09847 | $^{**}$272.271 | ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm) |
| 0.126458 | $^{**}$0.546414 | 0.188386 | عدد التفرعات الرئيسية / نبات No. of branchs Primary |
| 1.713094 | $^{**}$6.710215 | $^{**}$10.31352 | عدد التفرعات الثانوية No. of branch secondary |
| 2.381716 | $^{**}$14.34698 | $^{*}$7.402267 | عدد القرنات/ نبات No. of pods/plant |
| 0.016968 | $^{**}$0.112239 | $^{**}$0.353878 | عدد البذور/ قرنة No. of seeds/pod |
| 3.861608 | $^{**}$313.2083 | $^{**}$45.57143 | وزن 1000بذرة (غم) 1000- seed 1000 weight(gm) |
| 276376.8 | $^{**}$1671267 | $^{**}$31538922 | الحاصل الحيوي (كغم/هكتار) biomes yield (kg/ha) |
| 12.24077 | $^{**}$58.23926 | $^{**}$224.4736 | دليل الحصاد (٪) harvest index (%) |
| 31910.12 | $^{**}$193523.8 | $^{**}$1600898 | حاصل البذور (كغم/هكتار) seed yield (kg/ha) |

* و ** معنوي عند مستوى احتمال 0,05 و0,01 على التوالي.

الجدول (3): التباينات الوراثية والمظهرية والبيئية ومعاملات الاختلاف للصفات المدروسة.

Table (3): Genetic, phenotypic and environmental variances and variation coefficients for studied characters.

| معامل الاختلاف المظهري phenotypic variance coefficients | معامل الاختلاف الوراثي Genetic variance coefficients | التباين البيئي Environment variances | التباين المظهري Phenotypic variances | التباين الوراثي Genotypic variances | التباينات Variances / الصفات Characters |
|---|---|---|---|---|---|
| 0.940 | 0.696 | 0.710 ± 0.083 | 1.574 ± 0.161 | 0.864 ± 0.209 | عدد الأيام للتزهير عند 50٪ Number of days to 50 % |
| 10.500 | 8.356 | 2.162 ± 0.253 | 5.896 ± 0.602 | 3.734 ± 0.857 | ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm) |
| 18.981 | 12.784 | 0.126 ± 0.015 | 0.231 ± 0.024 | 0.105 ± 0.028 | عدد التفرعات الرئيسية No. of branchs Primary |
| 20.897 | 13.571 | 1.713 ± 0.201 | 2.962 ± 0.302 | 1.249 ± 0.339 | عدد التفرعات الثانوية No. of branchs secondary |
| 31.075 | 23.186 | 2.382 ± 0.279 | 5.373 ± 0.548 | 2.991 ± 0.721 | عدد القرنات/نبات No.of pods/plant |
| 14.682 | 11.220 | 0.017 ± 0.002 | 0.041 ± 0.004 | 0.024 ± 0.006 | عدد البذور/ قرنة No. of seeds/pod |
| 47.681 | 35.640 | 31910.12 ± 3734.797 | 72313.54 ± 7380.469 | 40403.416 ± 9721.133 | وزن 1000 بذرة (غم) 1000- seed weight (gm) |
| 21.426 | 16.003 | 276376.80 ± 32347.458 | 625099.43 ± 63798.943 | 348722.628 ± 83953.758 | الحاصل الحيوي (كغم/هكتار) biomes yield (kg/ha) |
| 35.057 | 24.399 | 12.241 ± 1.433 | 23.740 ± 2.423 | 11.500 ± 2.934 | دليل الحصاد (٪) harvest index (%) |
| 35.738 | 34.878 | 3.862 ± 0.452 | 81.198 ± 8.287 | 77.337 ± 15.661 | حاصل البذور (كغم/هكتار) seed yield (kg/ha) |

ويوضح الجدول (4) قيم التوريث والتحسين الوراثي المتوقع لصفات العدس وفيه نلاحظ أن قيم التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية لحاصل البذور وارتفاع النبات ومتوسطة لبقية الصفات وهذا يتفق مع ما توصل اليه Tyagiو Khan (2010) و Singh واخرون (2012) أما قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية فقد كانت عالية لصفات عدد القرنات بالنبات ووزن ألف بذرة ودليل الحصاد وحاصل البذور ومتوسطة لصفات ارتفاع النبات وعدد التفرعات الرئيسية والثانوية للنبات وعدد البذور بالقرنة والحاصل الحيوي ومنخفضة لعدد الأيام للتزهير عند 50٪، ويلاحظ ارتباط قيم التوريث العالية مع قيم التحسين الوراثي المتوقع العالي لحاصل البذور.

نتـائج مشـابهة سـجلت مـن قبـل البـدراني (2000)، Younis وآخـرون (2008)، Tyagi و Khan (2010) و(2011)، Bicer و Sakar (2010)، Sarwar واخرون (2010)، Singh وآخرون (2012).

يتضح مما تقدم أن تقديرات معامل الاختلاف الوراثي والتوريث والتحسين الوراثي المتوقع تعد تقديرات جيدة للتحسين الوراثي يمكن أن تكون خير دليل للانتخاب المظهري للصفات الجيدة مثل عدد القرنات بالنبات ووزن ألف بذرة ودليل الحصاد وحاصل البذور.

تشير قيم معاملات الارتباط الوراثي والمظهري المبينة في الجدول (5) الى معنوية الارتباط المظهري بين بعض الصفات فقد ارتبط حاصل البذور بالحاصل الحيوي ودليل الحصاد عند مستوى احتمال 0.01 ومع ارتفاع النبات عند مستوى احتمال 0.05، كما ارتبط ارتفاع النبات مع الحاصل الحيوي عند مستوى احتمال 0.01 وأرتبط عدد التفرعات الرئيسية للنبات مع عدد القرنات بالنبات عند مستوى 0.01 ومع عدد التفرعات الثانوية للنبات عند مستوى احتمال 0.05 وارتبط الحاصل الحيوي مع دليل الحصاد عند مستوى احتمال 0.01، ولم تظهر الارتباطات الوراثية بين الصفات معنوية إحصائية، وهذا يتفق مع ما توصل اليه Sarwar واخرون (2010) و Tyagi و Khan،(2011) إن معنوية الارتباطات المظهرية بين الصفات تعطي فرصة جيدة لمربي النبات في تحديد اتجاه برنامج التربية والانتخاب للصفات ذات الأهمية الاقتصادية.

الجدول (4): التوريث والتحسين الوراثي المتوقع للصفات المدروسة.

Table (4): Heritability and expected of genetic advance for studied characters.

| التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية Expected of genetic advance for percentage | التحسين الوراثي المتوقع G.A Expected of genetic advance | التوريث بالمعنى الواسع Broad seance heritability | المعلمات الوراثية Genetic parameters / الصفات Characters |
|---|---|---|---|
| 1.063 | 1.418 | 0.549 | عدد الأيام للتزهير عند50٪ Number of days to 50 % |
| 13.699 | 3.168 | 0.633 | ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm) |
| 17.737 | 0.450 | 0.454 | عدد التفرعات الرئيسية No. of branchs Primary |
| 18.154 | 1.495 | 0.422 | عدد التفرعات الثانوية No. of branchs secondary |
| 35.638 | 2.658 | 0.557 | عدد القرنات / نبات No. of pods/plant |
| 17.662 | 0.243 | 0.584 | عدد البذور/ قرنة No.of seeds/pod |
| 54.879 | 309.511 | 0.559 | وزن 1000بذرة (غم) 1000- seed weight(gm) |
| 24.623 | 908.600 | 0.558 | الحاصل الحيوي (كغم/هكتار) Biomes yield (kg/ha) |
| 34.982 | 4.862 | 0.484 | دليل الحصاد (٪) Harvest index (%) |
| 70.119 | 17.680 | 0.952 | حاصل البذور (كغم/هكتار) Seed yield (kg/ha) |

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافديـن
Vol. (45) No. (3) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (3) 2017

Table (5): Genetic and phenotypic correlation for studies characters. الجدول (5): الارتباطات الوراثية والمظهرية للصفات المدروسة.

| عدد الأيام للتزهير عند50٪ Number of days to 50 % | ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm) | عدد التفرعات الرئيسية نبات No.of branchs Primary | عدد التفرعات الثانوية No.of branchs secondary | عدد القرنات/ نبات No.of pods/plant | عدد البذور/ قرنة No.of seeds/pod | الحاصل الحيوي (كغم/هكتار) biomes yield (kg/ha) | دليل الحصاد harvest (٪) index (%) | وزن 1000 بذرة (غم) 1000- seed weight(gm) | الارتباطات correlation | الصفات characters |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 0.027<br>0.181 | 0.035<br>*0.352 | 0.046<br>0.210 | 0.032<br>-0.002 | 0.001<br>0.259 | 0.009<br>0.237 | 0.118<br>**0.837 | 0.081<br>**0.873 | -0.005<br>-0.023 | G<br>P | حاصل البذور (كغم/هكتار) seed yield (kg/ha) |
| | 0.031<br>0.080 | -0.027<br>0.060 | 0.062<br>0.168 | 0.018<br>0.124 | 0.154<br>-0.089 | 0.041<br>0.128 | -0.023<br>0.122 | 0.064<br>0.167 | G<br>P | عدد الأيام للتزهير عند 50٪ Number of days to 50 % |
| | | -0.057<br>0.032 | 0.018<br>0.041 | 0.055<br>0.267 | -0.058<br>0.019 | 0.064<br>**0.434 | -0.017<br>0.192 | 0.029<br>0.132 | G<br>P | ارتفاع النبات (سم) Plant height (cm) |
| | | | 0.073<br>*0.349 | 0.061<br>**0.431 | -0.028<br>0.072 | -0.003<br>0.223 | 0.078<br>0.175 | 0.031<br>0.117 | G<br>P | عدد التفرعات الرئيسية No. of branchs Primary |
| | | | | 0.041<br>0.204 | 0.003<br>-0.072 | 0.010<br>0.027 | 0.042<br>-0.041 | 0.058<br>0.129 | G<br>P | No.عدد التفرعات الثانوية of branchs secondary |
| | | | | | 0.047<br>0.284 | 0.018<br>0.278 | -0.011<br>0.195 | 0.081<br>0.209 | G<br>P | عدد القرنات/نبات No.of pods/plant |
| | | | | | | -0.019<br>0.120 | 0.018<br>0.248 | 0.075<br>0.151 | G<br>P | عدد البذور/ قرنة No.of seeds/pod |
| | | | | | | | 0.094<br>**0.535 | 0.035<br>0.099 | G<br>P | الحاصل الحيوي (كغم/ هكتار) biomes yield (kg/ha) |
| | | | | | | | | -0.017<br>-0.057 | G<br>P | دليل الحصاد (٪) harvest index (%) |

**،* معنوي عند مستوى احتمال 0.01 و 0.05 على التوالي.

ويوضح الجدول (6) تحليل معامل المسار المظهري والوراثي لحاصل البذور ومكوناته لمدخلات العدس وفيه يلاحظ أن قيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة لمعامل الارتباط المظهري أعلى مما عليه لمعامل الارتباط الوراثي بسبب ارتفاع قيم التباين البيئي للصفات المؤثرة على الحاصل والتي هي قيد الدراسة في تحليل معامل المسار وهذا تاكيداً للنتائج المبينة في الجدول (3) حيث كانت التباينات المظهرية اعلى من التباينات الوراثية. كانت قيم التأثيرات المباشرة على حاصل البذور لمعامل المسار المظهري قليلة لعدد القرنات بالنبات وعدد البذور بالقرنة وعدد التفرعات الرئيسية إذ بلغت 0.172 و 0.187 و 0.157 على التوالي في حين كانت بقية التأثيرات المباشرة وغير المباشرة للصفات المؤثرة على الحاصل غير مهمة، نتائج مماثلة سجلت من قبل Kumar واخرون (1995) وابراهيم واخرون (1997) و Tyagi و Khan (2011).

مما تقدم يتضح ان التاثير البيئي كان واضحاً في قيم التباينات لبعض الصفات تحت الظروف البيئية للدراسة لذلك لابد من اجراء دراسات مستقبلية لهذه التراكيب الوراثية من العدس في بيئات متعددة للتوصل الى نتائج اشمل والتي ربما يكون لها فائدة في برامج التربية المستقبلية لبعض المدخلات الواعدة ولصفات الحاصل ومكوناته.

الجدول (6): تحليل معامل المسار المظهري والوراثي لحاصل البذور ومكوناته لمدخلات من العدس

Table (6): Phenotypic and genetic path coefficient analysis for grain yield and its components for entries of lentil.

| معامل الارتباط Correlation efficiency | | | نوع التأثير Effect type |
|---|---|---|---|
| المظهري phenotypic | الوراثي genetic | | تأثير عدد القرنات/ نبات على حاصل البذور Effect No. of pods/plant on seed yield |
| 0.172 | -0.003 | p1y | أ. التأثير المباشر Direct effect |
| 0.053 | 0.001 | r12p2y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد البذور/ قرنة Indirect effect by the No.of seeds/pod |
| -0.02 | -0.001 | r13p3y | التأثير غير المباشر عن طريق وزن 1000حبة Indirect effect by the 1000- seed weight(gm) |
| -0.013 | 0.001 | r14p4y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الثانوية Indirect effect by the No.of branchs secondary |
| 0.068 | 0.003 | r15p5y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الرئيسية Indirect effect by the No.of branchs Primary |
| 0.259 | 0.001 | r1y | مجموع التأثير الكلي لعدد القرنات/ نبات على حاصل البذور Summation effect No. of pods/plant effect on seed yield |
| المظهري phenotypic | الوراثي genetic | | تأثير عدد البذور/ قرنة على حاصل البذور Effect No.of seeds/pod on seed yield |
| 0.187 | 0.0109 | p2y | أ.التأثير المباشر Direct effect |
| 0.049 | -0.0001 | r12p1y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد القرنات/ نبات Indirect effect by the No. of pods/plant |
| -0.015 | -0.0007 | r23p3y | التأثير غير المباشر عن طريق وزن 1000حبة Indirect effect by the 1000- seed weight(gm) |
| 0.005 | 0.0001 | r24p4y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الثانوية Indirect effect by the No.of branchs secondary |
| 0.011 | -0.0012 | R25p5y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الرئيسية Indirect effect by the No.of branchs Primary |
| 0.237 | 0.009 | r2y | مجموع التأثير الكلي لعدد البذور/ قرنة على حاصل البذور Summation effect No. of seeds/pod effect on seed yield |

| معامل الارتباط Correlation efficiency | | | نوع التأثير Effect type |
|---|---|---|---|
| المظهري phenotypic | الوراثي genetic | | تأثير وزن 1000حبة على حاصل البذور Effect 1000- seed weight(gm) on seed yield |
| -0.097 | -0.0087 | p3y | أ. التأثير المباشر Direct effect |
| 0.036 | -0.0002 | r13p1y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد القرنات/ نبات Indirect effect by the No. of pods/plant |
| 0.028 | 0.0008 | r23p2y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد البذور/ قرنة Indirect effect by the No.of seeds/pod |
| -0.008 | 0.0017 | r34p4y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الثانوية Indirect effect by the No.of branchs secondary |
| 0.018 | 0.0014 | r35p5y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الرئيسية Indirect effect by the No.of branchs Primary |
| -0.023 | -0.005 | r3y | مجموع التأثير الكلي لوزن 1000حبة على حاصل البذور Summation effect 1000- seed weight (gm) effect on seed yield |
| المظهري phenotypic | الوراثي genetic | | تأثير عدد التفرعات الثانوية على حاصل البذور Effect No. of branchs secondary on seed yield |
| -0.066 | 0.02933 | p4y | أ. التأثير المباشر Direct effect |
| 0.035 | -0.00011 | r14p1y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد القرنات/ نبات Indirect effect by the No. of pods/plant |
| -0.013 | 0.00003 | r24p2y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد البذور/ قرنة Indirect effect by the No.of seeds/pod |
| -0.013 | -0.0005 | r34p3y | التأثير غير المباشر عن طريق وزن 1000حبة Indirect effect by the 1000- seed weight(gm) |
| 0.055 | 0.00326 | r35p5y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الرئيسية Indirect effect by the No.of branchs Primary |
| -0.002 | 0.032 | r4y | مجموع التأثير الكلي لعدد التفرعات الثانوية على حاصل البذور Summation effect No.of branchs secondary effect on seed yield |
| المظهري phenotypic | الوراثي genetic | | تأثير عدد التفرعات الرئيسية على حاصل البذور Effect No.of branchs Primary on seed yield |
| 0.157 | 0.0446 | p4y | أ. التأثير المباشر Direct effect |
| 0.074 | -0.0002 | r14p1y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد القرنات/ نبات Indirect effect by the No. of pods/plant |
| 0.013 | -0.0003 | r24p2y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد البذور/ قرنة Indirect effect by the No.of seeds/pod |
| -0.011 | -0.0003 | r34p3y | التأثير غير المباشر عن طريق وزن 1000حبة Indirect effect by the 1000- seed weight(gm) |
| -0.023 | 0.0021 | r34p4y | التأثير غير المباشر عن طريق عدد التفرعات الثانوية Indirect effect by the No.of branchs secondary |
| 0.21 | 0.046 | r4y | مجموع التأثير الكلي لعدد التفرعات الرئيسية على حاصل البذور Summation effect No.of branchs Primary effect on seed yield |

Mesopotamia J. of Agric. ISSN: 2224 - 9796 (Online) مـجلــة زراعــة الـرافـديـن
Vol. (45) No. (3) 2017 ISSN: 1815 - 316 X (Print) المجلد (45) العدد (3) 2017

# ESTIMATION OF VARIANCE COMPONINTS , HERTIBILITY AND PATH ANALYSIS OF LENTIL GENOTYPES UNDER RAINFED CONDITIONS OF NINAVAHA GOVERNORETE

Al-Taweel, M.S.[1] Al-Niaymi, A.Th.[2] Salah, M.M.[3]

[1] Field Crops Dept., College of Agriculture and Forestry, Mosul University. Iraq

[2] Plant Production Techniques Department / Technical Agricultural College – Mosul/ Foundation of Technical Education , Iraq.

[3] Agriculture researches Department in Ninavaha/General institution for Agriculture researches.

E-mail: draltawel@yahoo.com

## ABSTRACT

Estimation of genetic parameters, genetic, phenotypic and path coefficient analysis were conducted to evaluate forty eight genotypes of lentil introduced from International Center for Agricultural Research In the Dry Areas ICARDA, in addition the local variety Ebaa 98. The genotype seeds were planted at the Experimental Fields of Technical Agricultural College Mosul under to rainfall conditions in the spring season of 2011-2012. The following characters were studied: number of days 50% flowering , plant height , number of primary and secondary branches/plant, number of pods/plant , number of seeds/pod,1000- seed weight, biological yield , seed yield (kg/ha) and harvest index. The results showed that there were a significant genetic and phenotypic differences from zero for all traits. Genetic and phenotypic coefficients variances were high for 1000-seed weight, harvest index and number of pods/plant. Heritability values in broad sense were higher for plant height, number of seeds/ pod and seed yield. The values of expected genetic advance as a percentage were high for number of pods/plant, 1000-seed weight, seed yield and harvest index. The indirect effects values for phenotypic path coefficient on seed yield were positive and low for number of pods in plant, number of seeds/pod and number of primary branches.

Keywords: Lentil, Broad sense heritability, Expected of genetic advance.

Received: 4/3/2013, Accepted: 27/5/2013.

**المصادر**

ابراهيم، قحطان سعيد وعلي حسين وخالد محمد داؤد (1997). الارتباط وتحليل معامل المسار في العدس. *مجلة زراعة الرافدين، 29(3): 87-93.*

ابراهيم، قحطان سعيد وعلي حسين وخالد محمد داؤد (1999). دراسة التباين والاداء لصفات الحاصل ومكوناته في مجموعة من سلالات العدس (*Lens culinaris Medic*) *مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية 2 (2): 44-53.*

البدراني، معن محمد صالح (2000). نمو وحاصل عدة تراكيب وراثية من العدس (*Lens culinaris Medic*) بتاثير التسميد البوتاسي. رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة والغابات/جامعة الموصل.

علي، عبدة الكامل عبدالله (1999). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.)، أطروحة دكتوراه، كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.

Agarwal, V. and Ahmad, Z. (1982). Heritability and genetic advance in tritcale. *Indian Journal Agriculture. Research, 16: 19 – 23.*

Anonymous (2004). Statistical Analysis System User's Guide. Version 9, Statistical Analysis System. Cary Inc., North Carolina, USA.

BICER, B. Tuba and D. SAKAR, (2010). Heritability of yield and its components in lentil (*Lens culinaris Medik*.). *Bulgarian Journal Agriculture Science., 16: 30-35.*

Bitaraf, N., Khoddambashi, M. & S. Hooshmand.(2010). Correlation and path analysis of grain yield and its components for lentil under Shahrekord climate.*Iranian Journal of Pulses Research 1 (1): 51-56.*

Brewbaker , J. L. 2003. Biometry on a spreadsheet. Version 2.1 , University of Hawaii.

Chauhan , M.P.&I.S.Singh (1998). Genetic variability, heritability and expected genetic advance for seed yield and other quantitative characters over two years in lentil. *LENS-Newsletter 25(1&2): 3-6.*

Erskine , W.& W,J.Goodrich ,(1988).Lodging in lentil and its relationship with other characters. *Candian Journal Plant Science. 68: 929-934.*

Falconer, D. S. (1964). "Introduction to Quantitative Genetics". Oliver and Boyd , London , pp 129-140.

Johnson, H.w.; Robinson, H.F. and Comstock, R.E. (1955). Genetic and phenotypic correlation in soy bean and their implication in selection. *Agronomy Journal, 47: 477- 483.*

Karadavut,.U. (2009). Path analysis for yield and yield components in lentil (*Lens culinaris Medik*.). *Turkish Journal of Field Crops. 14(2): 97 – 104.*

Kempthorne, O. (1957). "An Introduction to Genetic Statistics". John Wiley and Sons, New York , U S A.

Kumar;.S , S.B.L. Srivastava and I.P.S. Malik (2008). Genetic variation and inter relationship of yield and its component traits in lentil (0000). *Legume Research, 31(1): 8-13.*

Link,D and B.Mishra (1973). Path coefficient analysis of yield in rice varieties. *Indian Journal Agriculture Science. 43: 376-379.*

Mather , K. and J.L. Jinks , (1981). "Biometrical Genetics". 3rd edn. New York pp. 147-162.

Sarwar; G., Abbas and M. J. Asghar (2010). Genetic study for quantitative traits in F5 generation of lentil (*Lens culinaris Medik*.). *Journal Agriculture. Research., 48(3).*

Singh ; P. R. Singh , K. Kumar, R. D. S. Yadav2 and D. K. Singh (2012). Studies on genetic variability, heritability and genetic advance in lentil. (*Lens culinaris Medik*.). *Plant Archives 12 ( 1 ) 359-362.*

Singh, R.K. and Chaudhary, B.D. (1977). "Biometrical Methods in Quantitative Genetic Analysis". Kalyani Publishers, Ludihiana, New Delhi, pp.39–54, 239-266.

Tambal,H. ; R.Baalbaki & W.Erskine (1995) Relationship of pod number per peduncle with grain yield. lentil breeding. Germplasm Program Legumes , Annual Report for 1955 , ICARDA.

Tyagi; S. D. and M. H. Khan (2010). Studies on genetic variability and interrelationship among the different traits in Microsperma lentil (*Lens culinaris Medik*.). *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development 2(1) : 015-020.*

Tyagi;. S. D. and M. H. Khan (2011). Correlation, path-coefficient and genetic diversity in lentil (*Lens culinaris Medik*.) under rainfed conditions. *International Research Journal of Plant Science 2(7) : 191-200.*

Younis; N. M. Hanif. S. Sadiq. G. Abbas . M. Jawad Asghar and M. A. Haq (2008). Estimates of genetic parameters and path analysis in lentil. (*Lens culinaris Medik*.) *Pakistan Journal Agriculture. Science., 45(3): 44-48.*