

تقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معاميل المسار للصفات الكمية والنوعية في تراكيب وراثية من حنطة الخبز

(Triticum aestivum L.)

جامعة تكريت/ كلية الزراعة-قسم المحاصيل الحقلية

صباح أحمد محمود الداودي¹ و داود سلمان مدب العبيدي

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة لتقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معاميل المسار لخمس عشرة تركيباً وراثياً من الحنطة ، زرعت بذور التراكيب الوراثية في قضاء الطوز والذي يبعد 100 كم شرق محافظة صلاح الدين للموسم الزراعي (2011- 2012) باستخدام تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات، أحتوى المكرر الواحد على خمسة عشرة وحدة تجريبية تضمنت ثلاثة خطوط بطول (3 م) وكانت المسافة بين خط وآخر (0.2 م) وبكمية بذار (160 كغم. ه⁻¹) وتمت دراسة صفات عدد السنابل م⁻²، عدد الحبوب، سنبله⁻¹، وزن 1000 حبة (غم)، حاصل الحبوب (كغم. ه⁻¹)، الوزن النوعي (كغم. هكتولتر⁻¹)، نسبة أستخلاص الطحين (%)، نسبة البروتين (%)، وتلخص النتائج بالآتي: أظهرت التراكيب الوراثية أختلافاً معنوياً عند مستوى أحتمال 1 % ولجميع الصفات المدروسة عدا صفتي الوزن النوعي (كغم. هكتولتر⁻¹) ونسبة البروتين (%). تفوق التركيب الوراثي (أبوغريب3) في صفات حاصل الحبوب والنوعية (الوزن النوعي ونسبة الكلوتين الرطب و نسبة الكلوتين الجاف وحجم الترسيب) . كانت التباينات الوراثية معنوية ولجميع الصفات كما كانت معاملات الاختلاف المظهري والوراثي متوسطة في صفات عدد السنابل م⁻²، وحاصل الحبوب (كغم. ه⁻¹)، و حجم الترسيب (مليلتر) ، وحاصل الطحين (كغم. ه⁻¹). تراكبت النسب المرتفعة لنسبة التورث بالمعنى الواسع في أغلب الصفات المدروسة مع تحسينات وراثية مرتفعة لصفة حجم الترسيب (44.81 مليلتر). أظهرت صفة عدد السنابل م⁻² ارتباطاً مظهرياً وراثياً معنوياً مع حاصل الحبوب (كغم. ه⁻¹) بينما كان الارتباط الوراثي موجباً ومعنوياً بين حاصل الطحين (كغم. ه⁻¹) وكل من نسبة الكلوتين الرطب (%) ونسبة استخلاص الطحين (%) والوزن النوعي (كغم. هكتولتر⁻¹). أظهرت صفة عدد السنابل م⁻² تأثيراً مباشراً عالياً ، وتأثيراً غير مباشر متوسط في حاصل الحبوب و صفة وزن 1000 حبة (غم)، بينما أمثلت صفتي نسبة الاستخلاص والوزن النوعي تأثيرات مباشرة عالية وغير مباشرة موجبة مع الصفات النوعية للطحين، وكانت التأثيرات المباشرة مهمة في نسبة البروتين.

كلمات مفتاحية: حنطة

الخبز، الارتباطات

، تحليل المسار ،

كلوتين (%)

للمراسلة :

صباح احمد الداودي

قسم المحاصيل الحقلية /

كلية الزراعة / جامعة

تكريت / العراق

Estimating of Some Genetic Parameters and Path Coefficient Analysis For Quantitative and Qualitative Characters, of Bread Wheat Genotypes. (*Triticum aestivum L.*)

Sabah A.Mahmood Al-Dawoode ; Dawood S.Madab Al-Obaidi

Tikrit University\College of Agriculture\Field

ABSTRACT

Key words : Breed wheat , Correlation , path coefficient

Corresponding:
S.A.M. Al-Dawoode
Tikrit Uni./ College of
Agric. / Field Crop Dep.
Sabah9555@yahoo.com

This study was conducted estimate of some parameters and analysis path coefficient of fifteen genotypes of wheat wheat, the seeds planted in the district of Tuz (100 km sothern east) Salah aldin province's in(2011-20012) season by using randomized complete Block design (R. C. B. D) With three replications, each Block contained fifteen units with three lines longed (3 m) and the distance among lines was (0.2m).planted by(160kg. ha⁻¹)seding ratesome characters were studied : number of spikes. m⁻², number of grains. spike⁻¹, 1000 kernel weight(gm), grain yield (kg/ha), specific weight(kg / hl), percentage extraction flour(%), protein(%), wet gluten(

¹ البحث مستقل من رسالة ماجستير للباحث الاول

(%), dry gluten(%),the volume of sedimentation (ml) and yield flour (kg/ha), and results could be summarized as follows: Highly significant different appeared among genotypes at 1% probability level for all studied traits. except Specific weight (kg / hl) and protein percent(%).Abu- Ghraib 3was superior in grain yield and quality traits (specific weight and dry Gluten percentage ,and sedimentation volume). Genetic variances were significant in all traits besides moderate phenotypic and genotypic coefficient of variations were moderate in no. spikes. m^2 ,grain yield(kg/ha), sedimentation volume (ml) and flour yieldHigh heritable value of heritability in the broad sense in most studied characters companied with high genetic advance in sedimentation volume (44.81), while no.spikes. m^2 inhibited phenotypically and genetically positively significant with grain yield (kg/ha) also genetic correlation positive and significant between flour yield (kg/ha)and each wet gluten(%), extraction percentage and specific weight(kg /hl). Direct effect of no.spikes. m^2 was high and indirect effect were moderate in grain yield and 1000 grain weight respectively, while extraction ratio and specific weight had direct effects which were high and indirect effects were positive with quality flour characters as result wet Gluten regarded as the minor important. In addition of these characters protein percentage had important Direct effect.

المقدمة Introduction

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) من أهم محاصيل الحبوب وأكثرها زراعة وإنتاجاً في العالم ويعتمد عليها أكثر من ثلث سكان العالم ولها دور كبير في تحقيق الأمن الغذائي، حنطة الخبز مصدر أساسي للطاقة التي يحتاجها الإنسان ومن أهم المزايا التي جعلتها مهمة في غذاء الإنسان هي الموازنة الجيدة بين البروتينات والكاربوهيدرات في حبوبها ، وأن لكلوتين الحنطة دوراً في إنتاج أفضل نوع من الخبز ويتكون من المواد البروتينية كليايدين Gliadin وكلوتينين Glutenin ويعتمد حجم رغيف الخبز ومقدار انتفاخه على كمية هاتين المادتين . إن الدراسات السابقة المهمة باستنباط أصناف ذات حاصل عالي وذات صفات نوعية جيدة للطحين تكاد تكون قليلة ولم تكن هناك دراسات لتحديد أكثر الصفات ارتباطاً و المؤثرة في نوعية وجوده الحاصل. اهتم المختصون في مجال تربية النبات بدراسة مكونات التباين المظهري للصفات الكمية كصفة حاصل الحبوب ومكوناته وتعدّ التباينات مادة المربي الأساسية التي يبني عليها تحسين الصفات الكمية من ناحيتي الإنتاجية والنوعية وان مكونات التباين مهمة في تقدير معاملي الاختلاف المظهري والوراثي وكذلك نسبة التوريث . وان التحسين الوراثي في برامج الانتخاب يعتمد بالدرجة الأساسية على وجود التباين الوراثي، والعلاقات الارتباطية بين تلك الصفات و اعتماد تلك الصفات المرتبطة بالحاصل في الانتخاب ففي الحنطة درست هذه المعالم الوراثية من قبل عديد من الباحثين (عواد،2000، Kadar، 2003)، (احمد، 2003، Zhang و اخرون،2004)، (الموسوي،2005)، (Eslami، 2005)، (Golabadi و اخرون ، 2005)، (ايوب، 2006)، (Abdel-hady، 2007)، (Bilgin و اخرون، 2008)، (عبد،2008)، (حمادي،2008)، (الجبوري وأخرون، 2009)، (Aydin و اخرون،2010)، (الجبوري و اخرون،2011)، (جابر، 2011)، (احمد والنعمي،2011)، (العساف و اخرون،2012). ومن المهم فهم العلاقة بين الصفات النباتية ويتطلب ذلك تقدير الارتباطات المظهرية والوراثية بين حاصل الحبوب ومكوناته وبين الصفات الأخرى لكون الزيادة في إحدى هذه الصفات قد يصاحبها زيادة أو نقصان في الصفات الأخرى، وان معرفة مقدار الارتباط بين هذه الصفات والحاصل يهدف إلى تحديد الصفات الأكثر تأثيراً بوصفها معياراً للانتخاب وتحسين كمية الحاصل ، وتعد صفة حاصل الحبوب صفة معقدة تتأثر بعدد كبير من الجينات والعوامل البيئية ولا تستجيب للانتخاب بسهولة لذا يلجأ مربو النبات إلى الانتخاب لصفات من بين مكونات الحاصل ولكن الانتخاب لأحد المكونات قد لا يكون مؤثراً بسبب الارتباط بين المكونات نفسها لذلك درس العديد من الباحثين تحليل المسار (Mladenov و آخرون 2001، Zecevic و آخرون ،2004-A)، (ايوب، 2006)، (Arzain و Farahani، 2007)، (الجبوري و اخرون،2009)، (Aydin و آخرون 2010، (احمد والموسوي، 2010)، (Novoselovic، 2012)، (Mohammed و آخرون، 2012). إن تحليل معامل المسار من أهم الطرق التي يتبعها مربو النبات ليتمكن من تحليل العلاقات الارتباطية الوراثية والمظهرية بين مختلف الصفات النباتية لاعتمادها في برامج الانتخاب لذلك فان تجزئة معامل الارتباط بين الحاصل ومكوناته إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة يساعد في تحديد المكون الأساسي المؤثر على حاصل الحبوب والذي يمكن عن طريقه تحسين صفة حاصل الطحين والصفات النوعية ثم ينتخب ذلك المكون بالاتجاه المرغوب فيه. ولأجل

تقييم أداء تراكيب حنطة الخبز وكذلك الجوانب الوراثية لتحديد الطريقة الأنسب في تحسينها تهدف هذه الدراسة الى : تقدير مكونات التباين المظهري ومعاملات الاختلاف ونسبة التوريث بالمدى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع، دراسة العلاقة بين مختلف الصفات النوعية والحاصل في معاملات المسار لإيجاد المساهمة النسبية لمختلف الصفات النوعية في الحاصل الحبوبى.

مواد وطرائق العمل Materials and Methods

أجريت هذه دراسة في قضاء طوز والذي يبعد 100كم شرق محافظة صلاح الدين في الموسم الزراعي 2011-2012 لدراسة المعالم الوراثية وتحليل المسار للصفات النوعية لخمسة عشر تركيباً وراثياً من حنطة الخبز والمبينة في الجدول (1) الذي يوضح مصادر التراكيب الوراثية المستخدمة . حرثت أرض التجربة ثم أجريت عليها عملية التعميم والتسوية والتقسيم ثم زرعت بذور التراكيب الوراثية 2011/12/5.أستخدم تصميم (R.C.B.D) وثلاثة مكررات وشملت الوحدة التجريبية ثلاثة خطوط طول خط الواحد (3 م) والمسافة بين الخطوط (0.20 م) واستخدمت كمية بذار (160كغم/هكتار) وسمدت ارض التجربة بالسماد الفوسفاتي بمعدل (100كغم P2O5/هكتار) وقد أضيفت دفعة واحدة مع الحرارة وأضيف السماد النايتروجيني بمعدل (200 كغمN/هكتار) على دفتين الأولى عند الزراعة والدفعة الثانية في بداية التفرعات. أجريت جميع العمليات الزراعية من الري والتعشيب على وفق احتياجات المحصول، وللسهولة رمز للتراكيب الوراثية بأرقام وكما مبين في الجدول الاتي:

جدول (1) أرقام ومصادر التراكيب الوراثية المستخدمة

| أرقام التراكيب | اسم التراكيب | المصادر |
|----------------|--------------|---|
| 1 | صباح | محلية تزرع في المنطقة الوسطى ومسجلة في اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد البذور وزارة الزراعة |
| 2 | Bancal | منتجة من قبل شركة فيتو الاسبانية ومدخلة إلى العراق من قبل شركة الريف الخضراء |
| 3 | شام 6 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 4 | أبو غريب3 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 5 | إباء 99 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 6 | تركيب 1 | د.جاسم الجبوري / كلية الزراعة/ جامعة تكريت / أصله ايكاردا |
| 7 | تركيب 2 | د.جاسم الجبوري/ كلية الزراعة/ جامعة تكريت / أصله ايكاردا |
| 8 | تموز 3 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 9 | لطيفية | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 10 | العراق | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 11 | إباء 95 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 12 | تموز 2 | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 13 | العز | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 14 | ربيعة | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |
| 15 | رشيد | محلي /دائرة فحص وتصديق البذور/تكريت |

الصفات المدروسة :

- 1- عدد السنابل م⁻²: حسب للخط الوسطي وحولت إلى المتر المربع .
- 2- عدد الحبوب. سنبله-1: أخذت 15 سنبله من الخط الوسطي بصورة عشوائية واستخرج معدل عدد الحبوب في السنبله .
- 3- وزن 1000حبة (غم): أخذت عينة عشوائية من 1000 حبة لكل تركيب وراثي والموزونة بالميزان الالكتروني الحساس .

- 4- حاصل الحبوب كغم / هكتار : تم حصاد كافة نباتات الوحدة التجريبية ووزنت وحول الوزن إلى طن / هكتار .
- 5- الوزن النوعي (كغم / هكتولتر-1): تم تحديد الوزن النوعي بواسطة جهاز تقدير الوزن النوعي نوع Hectoliterweight type mld- 100
- 6- نسبة استخلاص الطحين (%):- يسجل كنسبة للطحين من مجموع مكونات الطحين الكلي.
- 7- استخلاص الطحين % = $100 \times \frac{\text{وزن الطحين الصافي}}{\text{وزن الحنطة المعدة للطحن}}$
- 8- حاصل الطحين كغم.هـ -1: تم طحن 100 غرام من الحنطة ومن ثم أستخرجت نسبة الطحين ووزنت وحول الوزن إلى كغم.هـ -1.
- 9- نسبة البروتين (%): تم تقديره بواسطة جهاز تحليل الحبوب مربوط بحاسبة (perten) Analysis system Inframatic في مديرية زراعة نينوى -قسم المختبرات .
- 10- نسبة الكلوئين الرطب(%) : قدرت نسبة الكلوئين الرطب لطحين أصناف الحنطة باستعمال الجهاز Glutomatic gluten Index المجهزة من شركة perten السويدية في مديرية زراعة كركوك - قسم المختبرات .
- 11- نسبة الكلوئين الجاف (%): قدرت باستعمال الجهاز Glutork 2020 المجهزة من شركة perten .
- 12- حجم الترسيب (ملليمتر): تم تقدير حجم الترسيب باستخدام جهاز Inframatic والمجهز من شركة Perten وذلك بأخذ 15 غم من عينة الطحين المعدة سابقا ووضعها في حاوية صغيرة مكعبة الشكل توضع في الجهاز ويتم تشغيل الجهاز حيث تعطي نتائج خلال دقائق معدودة .

التحليل الإحصائي الوراثي Statistical Genetic Analysis

تم إجراء التحليل الإحصائي على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) لمعرفة الاختلافات بين الأصناف والتراكيب المزروعة وبالطريقة التي أوضحها الراوي وخلف الله (2000) وتم الاستعانة ببرامج الحاسوب منها (EXCEL،SAS،MINITAP) للمساعدة في إجراء التحليل وتم تقدير التباينات المظهرية والوراثية والبيئة بحسب الطريقة التي أوضحها Walter (1975) وبعد ذلك تم حساب كل من :

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2 \quad \sigma_E^2 = \text{Mse}/r \quad \sigma_G^2 = \frac{\text{Msg}-\text{Mse}}{r}$$

تم حساب قيم معاملات الاختلاف المظهري والوراثي حسب الطريقة التي أوضحها Falconer (1981) وبالاعتماد على المدييات التي استخدمها كل من Agarwal و Ahmed (1982) ورشيد (1989) اقل من 10% منخفضة و 10 - 30% متوسطة وأكثر من 30 عالية وكما يأتي:-

تم تقدير التوريث بالمعنى الواسع حسب طريقة Hanson وآخرون (1956) و بالاعتماد على المدييات الموضحة من قبل علي (1999) فان اقل من 40% واطئة و 40-60% متوسطة واكثر من 60% عالية وكما يأتي : $H^2_{B.S} = \delta g^2 / \delta p^2 \times 100$

$$G.C.V \% = \frac{\sigma_G}{\bar{X}} \times 100 \quad P.C.V \% = \frac{\sigma_P}{\bar{X}} \times 100$$

وتقدير التحسين الوراثي المتوقع (G.A) واعتماد حدود التحسين الوراثي المتوقع هي اقل من (10) واطئة وبين (10-30) متوسطة وأكثر من

$$(30) \text{ عالية حسب ما أورده (Agarwal و Ahmed ، 1982) . } G.A = K.H^2_{B.S. \sigma P}$$

وقدر التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية (G.A%) من متوسط صفة وحسب طريقة Kempthorne (1969).

$$E.G.A = \frac{G.A}{\bar{X}} \times 100$$

بعد إجراء تحليل التباين المشترك بين الصفات وتحليل كل صفة من الصفات تحت الدراسة قدرت معاملات الارتباط الوراثي (rG) والبيئي (rE) والمظهري (rP) وكما يأتي بالطريقة التي أوضحها (الراوي وخلف الله، 1980) .

$$rG = \frac{\sigma_{Gx.Gy}}{\sqrt{\sigma_{Gx}^2 \cdot \sigma_{Gy}^2}}$$

$$rP = \frac{\sigma_{Px.Py}}{\sqrt{\sigma_{Px}^2 \cdot \sigma_{Py}^2}}$$

$$rE = \frac{\sigma_{Ex.Ey}}{\sqrt{\sigma_{Ex}^2 \cdot \sigma_{Ey}^2}}$$

استخدم تحليل معامل المسار الذي وضع أسسه Wright (1921) في تجزئة معامل الارتباط (r) بين متغيرين إلى تأثيرات مباشرة وتأثيرات غير مباشرة بالطريقة التي أوضحها Dewey و Lu (1959) ، واختبر الأتمودج الذي تضمن

(3) متغيرات مستقلة (عدد الحبوب. سنبله-1 وعدد السنابل م² ووزن 1000 حبة غم) فضلا عن المتغير المعتمد وهو حاصل الحبوب وحسب معامل المسار باستعمال مصفوفات الارتباط. كما تم اجراء تحليل المسار للارتباطات بين حاصل الطحين والصفات النوعية :حجم الترسيب(مليلتر) ، نسبة الكلوتين الجاف (%،نسبة الكلوتين الرطب (%،نسبة البروتين (%،نسبة الاستخلاص(%،الوزن النوعي (كغم.هكتولتر⁻¹). تمت الاستعانة بالبرنامج الجاهز Minitab لإيجاد معكوس مصفوفة معاملات الارتباط. أما التأثيرات غير المباشرة فقد

قدرت بموجب المعادلة الآتية: Indirect Effect = PY (R)

$$P_R = \sqrt{1 - \sum (P_{iy} r_{iy})}$$

وتم تقدير التأثير المتبقي بموجب المعادلة الآتية: وقد اعتمد التوصيف الذي قدمه Meshra و Lenka (1973) لقيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وهي من (0-0.09) يهمل ومن (0.1-0.19) قليل أو منخفض ومن (0.2-0.29) متوسط ومن (0.3-0.99) عالي واكثر من 1 عالي جدا.

يبين الجدول (2) نتائج تحليل التباين على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D.) للصفات المدروسة، وفيه يلاحظ وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية عند مستوى احتمال 1% ولجميع الصفات عدا صفتي الوزن النوعي ونسبة البروتين، وهذا يدل على وجود اختلافات وراثية بين التراكيب الوراثية تحت الدراسة وعليه تمتاز هذه التراكيب الوراثية بامتلاكها مورثات مختلفة للصفات التي تم دراستها، وبذلك يسمح لنا توفر هذه المعطيات إجراء التحليل الوراثي لهذه الصفات، وتقدير مكونات التباين المظهري والوراثي من القيمة الكلية للتباين المظهري .

جدول(2) نتائج تحليل التباين للتراكيب الوراثية

| مصادر الاختلاف | الصفات | عدد السنابل م ⁻² . | عدد الحبوب سنبله ⁻¹ | وزن 1000 حبة (غم) | حاصل الحبوب (كغم/ه) | الوزن النوعي كغم/هكتولتر | نسبة استخلاص (%) | نسبة البروتين (%) | نسبة الكلوتين الرطب (%) | نسبة الكلوتين الجاف (%) | حجم الترسيب (مليلتر) | حاصل الطحين (كغم/ه) |
|-------------------|--------|-------------------------------|--------------------------------|-------------------|---------------------|--------------------------|------------------|-------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------|---------------------|
| المكررات | 2 | 440.5 | 0.253 | 2.190 | 286607.17 | 0.114 | 1.813 | 2.739 | 0.150 | 0.134 | 1.193 | 190470.17 |
| التراكيب الوراثية | 14 | **8711.5 | **24.9 | **33.14 | **1095894.0 | 0.762 | **21.97 | 2.693 | **2.63 | **0.608 | **301.5 | **792057.6 |
| الخطأ التجريبي | 28 | 45.3 | 0.74 | 1.023 | 23923.020 | 0.440 | 1.603 | 2.217 | 0.217 | 0.120 | 0.343 | 17316.35 |

(**) معنوية عند مستوى احتمال 1% (*) معنوية عند مستوى احتمال 5%

يشير الجدول (3) إلى متوسطات التراكيب الوراثية للصفات المدروسة ومن خلاله يتبين وجود اختلافات معنوية بين هذه التراكيب الوراثية فقد تفوقت التراكيب (3 و 5 و 6 و 7) بإعطائها أعلى معدل لعدد السنابل م⁻² في حين كان التركيب الوراثي 2 أقل في عدد السنابل م⁻² إذ إن هذه الصفة هي أهم مكونات حاصل الحبوب وعليه يمكن الاستفادة من التركيب الوراثي 7 بإدخاله في برامج التهجين لنقل مورثات هذه الصفة إلى الأصناف الأخرى. تفوقت التراكيب (2 و 4 و 5 و 10) معنوياً على جميع التراكيب الأخرى في صفة عدد الحبوب. سنبله⁻¹ وذلك بإعطائها أعلى معدل وكان التركيب الوراثي 13 أقلها في العدد الذي بلغ (32.97حبة). و لصفة وزن 1000 حبة فقد تفوق التركيب الوراثي 13 على جميع التراكيب الوراثية الأخرى ، بينما أظهر التركيب الوراثي 7 أقل متوسط في وزن 1000 حبة وبذلك فهي قد تساهم بشكل كبير في زيادة الحاصل وتحسين الصفات النوعية الأخرى وعلى العموم فإن الحبوب المرتفعة الوزن تحتوي على معدلات عالية من السوياء مقارنة بالحبوب المنخفضة الوزن (Pomeranz ، 1988) ويمكن الاستدلال منها على تخمين نسبة استخلاص الطحين. أظهرت التراكيب الوراثية (3 و 4 و 5) تفوقاً في صفة حاصل الحبوب على جميع التراكيب وأقلها للتركيب الوراثي (2) وقد ترجع هذه الزيادة إلى تفوق هذه التراكيب في مكونات الحاصل الأخرى وخاصة صفة عدد السنابل م⁻² وعدد الحبوب. سنبله⁻¹ والذي ينعكس في زيادة الحاصل الحبوب النهائي لهذه التراكيب.

جدول (3) متوسطات الصفات المدروسة لتراكيب حنطة الخبز

| الصفات التراكيب الوراثية | عدد السنابل. م ² | عدد الحبوب سنبل. 1- | وزن 1000 حبة (غم) | حاصل الحبوب (كغم/هـ) | الوزن النوعي كغم/هكتولتر | نسبة الاستخلاص (%) | نسبة البروتين (%) | نسبة الكلوتين الرطب (%) | نسبة الكلوتين الجاف (%) | حجم الترسيب (مليلتر) | حاصل الطحين (كغم/هـ) |
|--------------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------------|----------------------------|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 1 | 281.6 | 40.5 | 35.5 | 4067.28 | 78.53 | 74.72 | 11.43 | 27.56 | 9.56 | 31.47 | 3041.20 |
| 2 | 250.0 | 44.4 | 35.2 | 4000.60 | 79.34 | 71.44 | 11.10 | 28.03 | 9.36 | 46.27 | 2859.16 |
| 3 | 410.0 | 40.7 | 32.8 | 5580.61 | 79.40 | 73.03 | 11.23 | 29.00 | 10.16 | 42.01 | 4081.17 |
| 4 | 383.3 | 44.7 | 32.7 | 5632.06 | 79.62 | 74.51 | 8.06 | 30.23 | 10.40 | 51.41 | 4193.79 |
| 5 | 406.6 | 43.3 | 33.5 | 5837.00 | 79.66 | 80.68 | 12.30 | 29.00 | 10.10 | 40.38 | 4709.84 |
| 6 | 401.6 | 38.9 | 35.0 | 5450.47 | 80.05 | 74.15 | 11.40 | 28.03 | 9.50 | 45.87 | 4041.91 |
| 7 | 410.0 | 42.3 | 29.8 | 5261.85 | 78.76 | 79.00 | 11.90 | 27.30 | 9.10 | 18.44 | 4164.68 |
| 8 | 323.3 | 42.0 | 34.9 | 4783.73 | 78.79 | 72.52 | 11.20 | 27.86 | 9.46 | 50.21 | 3470.25 |
| 9 | 293.3 | 41.8 | 34.3 | 4235.53 | 80.01 | 77.20 | 11.70 | 29.50 | 10.20 | 40.31 | 3270.06 |
| 10 | 291.6 | 44.6 | 38.8 | 5080.62 | 78.51 | 75.28 | 11.50 | 28.36 | 9.76 | 49.01 | 3825.87 |
| 11 | 360.0 | 39.8 | 34.8 | 4958.59 | 79.37 | 73.24 | 11.30 | 27.10 | 9.13 | 39.37 | 3631.55 |
| 12 | 328.3 | 41.8 | 35.4 | 4928.87 | 79.91 | 78.18 | 11.80 | 27.43 | 9.26 | 35.54 | 3854.84 |
| 13 | 278.3 | 32.9 | 44.8 | 4033.94 | 79.01 | 73.96 | 11.43 | 27.66 | 9.43 | 44.77 | 2983.74 |
| 14 | 340.0 | 41.1 | 33.3 | 4682.28 | 79.24 | 78.61 | 11.66 | 27.50 | 9.36 | 20.47 | 3681.73 |
| 15 | 350.0 | 40.8 | 35.1 | 5007.12 | 79.29 | 76.68 | 11.56 | 29.33 | 10.36 | 32.14 | 3839.70 |
| المتوسط العام | 340.5 | 41.3 | 35.1 | 4902.70 | 79.30 | 75.55 | 11.30 | 28.26 | 9.68 | 39.18 | 3709.97 |
| L.S.D 0.05 | 11.25 | 1.44 | 1.69 | 258.638 | 1.109 | 2.117 | 2.490 | 0.779 | 0.579 | 0.979 | 220.046 |

تقاربت معظم التراكيب الوراثية في صفة الوزن النوعي (79.01-80.05) بينما تميزت بعض التراكيب الأخرى (7 و 8 و 10) بانخفاض قيمة الوزن النوعي (78.76 و 78.79 و 78.51) على التوالي وهناك علاقة طردية بين الوزن النوعي وبين حاصل الطحين لذلك يعد هذا الاختبار دليلاً ومؤشراً جيداً على جودة الحبوب (فضل وآخرون، 2010). يبين الجدول (3) زيادة نسبة الطحين من مجموع مكوناته (نخالة+كسرة+الطحين) وذلك في التراكيب (5 و 7 و 14) وبنسبة (80.68 و 79.00 و 78.18%) على التوالي وقد اختلفت معنوياً عن نسبة الاستخلاص الأقل في جميع التراكيب الأخرى، إذ إن التركيب 5 أظهر تفوقاً معنوياً في جميع مكونات الحاصل باستثناء وزن 1000 حبة كما أظهر التركيب 7 تفوقاً في عدد السنابل م² وأمتلكت التركيب 14 معدل عالي للوزن النوعي وأن تفوق في هذه الصفات ربما انعكس في زيادة نسبة الطحين الذي يمكن استخلاصه لهذه التراكيب تفوق التركيب 5 معنوياً في صفة نسبة البروتين (12.30%) إلا أنه لم يختلف معنوياً عن جميع التراكيب الأخرى عدا التركيب 4 الذي أعطى أقل قيمة لنسبة البروتين (8.06%). يبين الجدول (3) زيادة نسبة الكلوتين الرطب وبلغت أقصاها (30.233 و 29.500) للتركيبين (4 و 9) على التوالي وبقار معنوي على جميع التراكيب الأخرى، إذ قد يكون لتفوق التركيب 4 في مكونات الحاصل والوزن النوعي دور في زيادة نسبة الكلوتين كما أن التركيب 9 تفوق في الوزن النوعي ونسبة الاستخلاص، في حين كان التركيب الوراثي (11) أقل قيمة لهذه الصفة (27.10%). ولصفة نسبة الكلوتين الجاف زاد التركيب الوراثي 4 على بقية التراكيب الوراثية الأخرى (10.40%) لكنه لم يختلف معنوياً عن التراكيب (3 و 9 و 5 و 15)، في حين كان التركيب الوراثي 7 أقل قيمة لهذه الصفة (9.10%) وقد يعزي هذا إلى تباين محتوى البروتين لهذه الأصناف. أما حجم الترسيب تستخدم كمؤشر لجودة الكلوتين وبالتالي أداء الطحين في عملية الخبز وجودة الكلوتين وتشير قيم المتوسطات إلى أن التركيب الوراثي 4 تفوق معنوياً على جميع التراكيب الوراثية وأعطى (51.41 مليلتر)، بينما كانت أقلها قيمة في التركيب الوراثي 7 أعطى (18.44 مليلتر) ويتأثر حجم الترسيب بكمية الكلوتين و البروتين وجودته (فضل وآخرون، 2010) وأن انخفاض قيمة الترسيب للتركيب الوراثي 7 عن بقية الأصناف يعني احتوائه على نسبة قليلة من البروتين وبنوعية رديئة من الكلوتين وطحينه لا يصلح لصناعة الخبز (العلي والساهي، 2006). تفوق التركيب 5 في إعطائه أعلى معدل لحاصل الطحين لوحدة المساحة متفوقاً بصورة معنوية في مكونات الحاصل الأخرى ويلاحظ أن التركيب 5 قد أظهر تفوقاً معنوياً في مكونات الحاصل الأخرى وخاصة عدد

السنابل م² و عدد الحبوب.سنبلة¹ و حاصل الحبوب و الوزن النوعي و نسبة الاستخلاص (جدول 3) والذي قد أنعكس في زيادة حاصلية من الطحين لوحدة المساحة، إذ أن هناك عوامل عديدة تؤثر في حاصل الطحين منها يتعلق بمكونات الحاصل ومنها يتعلق بعملية الطحن وان تركيب الكيمائي للطحين وكميته تختلف حسب التركيب الكيمائي للحبة ونسبة الاستخلاص (Orth و Mander، 1976). ويتضح مما تقدم تفوق التركيب الوراثي 5 في صفات حاصل الحبوب (كغم. ه¹) ونسبة الاستخلاص ونسبة البروتين ، في حين كان التركيب الوراثي 7 أعلى من بقية التراكيب الوراثية في عدد السنابل م² ويمكن الاستفادة من التركيب الوراثي 13 في نقل مورثات وزن 1000 حبة ، أما التركيب الوراثي 4 فقد كان أفضل من بقية التراكيب الوراثية في نسبة الكلوتين الرطب والجاف وحجم الترسيب والتي تعد من أهم الصفات النوعية الجيدة لإعطاء المطاطية والقوة للعجين الناتج وبذلك يمكن الاستفادة منه بدرجة رئيسية في تحسين هذه الصفات. وقد حصل كل من والعلي والساهي(2006) فضل وأخرون(2010) وجابر (2011) على اختلافات معنوية في صفات الحاصل ومكوناته والصفات النوعية.

يبين الجدول (4) تقديرات التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية للصفات المدروسة ، إذ يلاحظ أن التباين الوراثي والبيئي والمظهري كانت معنوية لصفة عدد السنابل م². وهذا يتفق مع ما وجدته Farahani و Arzani (2007) وأحمد والنعمي (2011). لصفة عدد الحبوب.سنبلة¹ كانت التباينات الوراثية والمظهرية معنوية بينما كانت قيمة التباين البيئي منخفضة وهذا دليل على أهمية التأثيرات الوراثية في ظهور هذه الصفة ودور قليل للتأثيرات البيئية. وهذا يتفق مع Zecevic وآخرون (2004-B) و Abdel-hady (2007).

بينت النتائج أن التباينات الوراثية والمظهرية لصفة وزن 1000 حبة كانتا معنويان ، وعليه فان تأثير التباين الوراثي في هذه الصفة كان عاليا مقارنة مع قيمة التباين البيئي المنخفضة (0.341) وهذا سيعطي فرصة لمربي النبات لتحسين صفة وزن 1000 حبة الذي له دور كبير في تحسين حاصل الحبوب ويتأثر وزن 1000 حبة بالتراكيب الوراثية للأصناف وأن التباين في وزن الحبة يعود إلى سرعة أو بطء نمو الحبوب لفترة طويلة أو قصيرة وهذا النتائج يتفق مع ما Golabadi وآخرون (2005) و Bilgin وآخرون (2008). كانت التباينات الوراثية والمظهرية لصفة حاصل الحبوب معنويان وقيمة التباين البيئي منخفضة وحصل كل من Farahani و Arzani (2007) و أحمد والنعمي (2011) على نتائج مشابهة. و لصفة الوزن النوعي كانت قيم التباين الوراثي والمظهري معنوية وهذا يشير إلى أن التباين البيئي متوسط التأثير في قيمة التباين المظهري وهذا يتفق مع ما ذكره عواد (2000) و Zhang وآخرون (2004). كان التباين الوراثي والمظهري معنوية لنسبة الاستخلاص. والملاحظ أن تأثير التباين الوراثي كان عاليا وبالتالي فان أداء التراكيب الوراثية في هذه الصفة راجع بدرجة رئيسية إلى التغيرات الوراثية في هذه الصفة أما صفة نسبة البروتين فكانت قيمة كل من التباين المظهري و التباين البيئي عاليتين و معنوية وكانت قيمة التباين الوراثي منخفضة إذ أن التباين البيئي أعلى مقارنة بالتباين الوراثي وتوضح هذه النتائج تأثير البيئة العالي على هذه الصفة ان ارتفاع نسبة البروتين ربما يعود نتيجة التأخر في الزراعة وكذلك ارتفاع درجات الحرارة ومعدل التبخر. كان كل من التباين الوراثي والمظهري لنسبة الكلوتين الرطب معنويًا ويقابل ذلك قيم منخفضة للتباين البيئي . بينت النتائج أن التباين الوراثي والمظهري لنسبة الكلوتين الجاف وكليهما معنويان ، وعليه فان تأثير التباين الوراثي في هذه الصفة كان عاليا مقارنة مع قيمة التباين البيئي المنخفضة إذ انه كلما زاد التباين الوراثي على التباين البيئي تعني أن الانتخاب لتلك الصفة يكون فعالاً. أظهرت صفة حجم الترسيب قيم تباين وراثي ومظهري معنويين وكانت قيمة التباين البيئي منخفضة جداً وهذا يشير إلى ان التباين البيئي قليل التأثير في قيمة التباين المظهري. و لصفة حاصل الطحين كان كل من التباين الوراثي معنويان وكان التباين الوراثي عالياً مقارنة بالتباين البيئي والذي قد يكون ناتجاً من تباينات الحاصل الحبوب ومكوناته. نستنتج من النتائج السابقة ان نسبة التباين الوراثي إلى التباين المظهري كان أكبر في جميع الصفات عدا صفتي نسبة البروتين والوزن النوعي والذي يشير إلى اختلاف تراكيب الحنطة في امتلاكها جينات الصفات المختلفة وهذا ما يشير إليه الجدول (2) إذ ظهرت فروق معنوية في الصفات المدروسة والتي يكون مردودها بالدرجة الأساس الجانب الوراثي يلاحظ إن نسبة مساهمة التباين البيئي إلى التباين المظهري كان أكبر في صفتي نسبة البروتين والوزن النوعي، وهذا يعني ان تحسين التركيب الوراثي يكون من خلال تحسين الظروف البيئية.

أوضحت نتائج الجدول (4) أوضحت نتائج الجدول (6) ان قيم معاملي الاختلاف الوراثي والمظهري كانت منخفضة لصفات عدد الحبوب.سنبلة¹ ووزن 1000 حبة والوزن النوعي ونسبة الاستخلاص ونسبة البروتين و نسبة الكلوتين الرطب و نسبة الكلوتين الجاف، في حين كانت القيم متوسطة لصفات عدد السنابل م² و حاصل الحبوب وحجم الترسيب وحاصل الطحين على التوالي وهذه النتيجة تتفق مع ما حصل عليه كل من أحمد (2003) وأيوب (2006) و حمادي (2008) وأحمد والنعمي (2011). وكانت هذه القيم بين الواطئة والمتوسطة

لجميع الصفات. ونلاحظ أن هذه التقديرات كانت متطابقة لمعظم الصفات وهذا يعطي الثقة لمربي النبات بالاعتماد بدرجة كبيرة على الشكل المظهري للانتخاب للتركيب المتفوقة إذ يكون تعبير المورث واضحا على أداء التركيب الوراثية.

جدول (4) التباينات الوراثية والبيئية والمظهرية للتركيب الوراثية ومعاملات الاختلاف المظهري والوراثي والتوريث بالمعنى الواسع والتحسين الوراثي المتوقع كنسبة المئوية للتركيب الوراثية.

| الصفات | التباين الوراثي | التباين البيئي | التباين المظهري | معامل الاختلاف الوراثي | معامل الاختلاف المظهري | H ² B.S | G.A | %G.A |
|--|----------------------------------|-----------------------|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------|----------|--------|
| عدد السنابل م ⁻² | 2888.730 ±1026.663 | 15.106 ±11.701 | 2903.836 ±633.669 | 15.782 | 15.823 | 0.995 | 94.348 | 27.704 |
| عدد الحبوب سنبل ⁻¹ | 8.081 ±2.946 | 0.249 ±0.193 | 8.331 ±1.818 | 6.877 | 6.982 | 0.970 | 4.928 | 11.922 |
| وزن 1000 حبة (غم) | 10.707 ±3.907 | 0.341 ±0.264 | 11.048 ±2.411 | 9.317 | 9.464 | 0.969 | 5.669 | 16.143 |
| حاصل الحبوب (كغم. ه ⁻¹) | 357323.67 129168.11 ± | 7974.340 ±6176.897 | 365298.019 ±79714.563 | 12.193 | 12.328 | 0.978 | 1040.521 | 21.223 |
| الوزن النوعي (كغم. هكتولتر ⁻¹) | 0.107 ±0.097 | 0.147 ±0.114 | 0.254 ±0.055 | 0.413 | 0.635 | 0.422 | 0.374 | 0.472 |
| نسبة الاستخلاص (%) | 6.792 ±2.594 | 0.534 ±0.414 | 7.326 ±1.599 | 3.449 | 3.583 | 0.927 | 4.416 | 5.845 |
| نسبة البروتين (%) | 0.159 ±0.370 | 0.739 ±0.572 | 0.898 ±0.196 | 3.526 | 3.583 | 0.177 | 0.295 | 2.612 |
| نسبة الكلوئين الرطب (%) | 0.807 ±0.311 | 0.072 ±0.056 | 0.879 ±0.192 | 3.178 | 3.318 | 0.918 | 1.514 | 5.358 |
| نسبة الكلوئين الجاف (%) | 0.163 ±0.072 | 0.040 ±0.031 | 0.203 ±0.044 | 4.165 | 4.649 | 0.803 | 0.636 | 6.566 |
| حجم الترسيب (مليلتر) | 100.391 ±35.534 | 0.114 ±0.088 | 100.505 ±21.932 | 25.572 | 25.587 | 0.999 | 17.624 | 44.981 |
| حاصل الطحين (كغم. ه ⁻¹) | 258247.10 4 93356.322 ± | 5772.119 ±4471.064 | 264019.223 ±57613.718 | 13.698 | 13.850 | 0.978 | 884.566 | 23.843 |

يلاحظ من جدول (4) كانت النسبة المئوية للتوريث عالية لصفات عدد السنابل م⁻² و عدد الحبوب . سنبل⁻¹ ووزن 1000 حبة وحاصل الحبوب و نسبة الاستخلاص و نسبة الكلوئين الرطب و نسبة الكلوئين الجاف و حجم الترسيب و حاصل الطحين و يعزى ارتفاع قيم التوريث بالمعنى الواسع للصفات أعلاه إلى ارتفاع قيم التباين الوراثي مقارنة بالتباين البيئي وأن القيم العالية للتوريث تدل على إمكانية تحسين الصفة بالانتخاب الأجمالي لأن تأثر هذه الصفة بالظروف البيئية ليس كبيراً (أحمد والهزاع، 2007). كما كانت قيمة التوريث متوسطة لصفة الوزن النوعي ويرجع ذلك إلى تقارب قيمتي التباين الوراثي والبيئي ويمكن تحسين هذه الصفة عن طريق وضع برنامج تربية مع تحسين

الظروف البيئية مثل التسميد والرّي وغيرها من العوامل البيئية المسيطر عليه وهذا يتفق مع احمد (2003) و Eslami وآخرون (2005) وتم الحصول على نسبة توريث واطئة لصفة نسبة البروتين ويعزى ذلك إلى انخفاض قيمة التباين الوراثي مقارنة بالتباين البيئي وأن قيم التوريث الواطئة يدل على تأثر هذه الصفة بدرجة كبيرة بالظروف البيئية ويجعل الانتخاب لهذه الصفة صعباً وهذا يتفق مع ما ذكره Kadar (2003). كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية إلى المتوسط العام للتراكيب الوراثية واطئة لصفات الوزن النوعي و نسبة الاستخلاص و نسبة البروتين ونسبة الكلوتين الرطب ونسبة الكلوتين الجاف ، بينما كانت قيم التحسين الوراثي المتوقع متوسطة لصفات عدد السنابل م⁻² و عدد الحبوب .سنبله⁻¹ ووزن 1000 حبة وكانت نسبتها في حاصل الحبوب وحاصل الطحين، وكانت قيمة التحسين الوراثي المتوقع عالية لصفة حجم الترسيب (44.981%)، وهذا يتفق مع ما وجدته الموسوي (2005) و أحمد والموسوي (2010) و أحمد والنعيمي (2011) إذ أن التباين الوراثي العالي ونسبة التوريث تؤدي إلى أن يكون التحسين كبيراً في هذه الصفات نتيجة للانتخاب.

يوضح الجدول (5) معاملات الارتباط الوراثي والبيئي والمظهري ، إذ ارتبط حاصل الحبوب مظهرياً بصورة موجبة وعالية المعنوية مع صفة عدد السنابل م⁻² وكان الارتباط المظهري لحاصل الحبوب سالباً وعالي المعنوية مع صفة وزن 1000 حبة ، وكان ارتباطه مع صفة عدد الحبوب . سنبله⁻¹ موجب وغير معنوي (0.336) و تتفق هذه النتائج مع ما ذكره أيوب (2006) و Aydin وآخرون (2010). أن الانتخاب المظهري لصفة وزن 1000 حبة يؤدي إلى انخفاض عالي المعنوية في صفتي عدد السنابل م⁻² و عدد الحبوب . سنبله⁻¹ إذ كان ارتباطها المظهري (-0.613 و -0.622) على التوالي مع صفة وزن 1000 حبة. لم يكن الارتباط الوراثي موجباً وعالي المعنوية بين صفة حاصل الحبوب ومكوناته سوى صفة عدد السنابل م⁻² في حين كان الارتباط الوراثي سالباً وعالي المعنوية بين صفتي الحاصل الحبوب ووزن 1000 حبة وكذلك بين وزن 1000 حبة و عدد السنابل م⁻² وبين وزن 1000 حبة و عدد الحبوب . سنبله⁻¹. من ذلك يتبين إمكانية زيادة حاصل الحبوب عن طريق الانتخاب لصفة عدد السنابل م⁻² وتتفق هذه النتائج مع ما أشار إليه الموسوي (2005) و عبد (2008) أشارت نتائج تقديرات معاملات الارتباطات البيئية الى الارتباط البيئي الموجب والعالي المعنوية بين حاصل الحبوب وكل من عدد الحبوب . سنبله⁻¹ ووزن 1000 حبة بينما كانت الارتباطات البيئية غير معنوية بين مكونات الحاصل الأخرى . فالارتباط البيئي الموجب بين صفتين يعني أن العوامل البيئية تؤثر على الصفتين معاً، وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته كل من أحمد (2003) و الجبوري و آخرون (2011) والعساف و آخرون (2012).

جدول (5) الارتباط المظهري والوراثي والبيئي لصفات الحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز.

| الصفات | الارتباطات | حاصل الحبوب (كغم. ه ⁻¹) | وزن 1000 حبة (غم) | عدد الحبوب . سنبله ⁻¹ | عدد السنابل م ⁻² |
|-------------------------------------|------------|-------------------------------------|-------------------|----------------------------------|-----------------------------|
| عدد السنابل م ⁻² | rP | **0.899 | ** -0.613 | 0.097 | 1 |
| | rG | **0.909 | ** -0.622 | 0.102 | 1 |
| | rE | 0.259 | -0.242 | -0.253 | 1 |
| عدد الحبوب . سنبله ⁻¹ | rP | 0.336 | ** -0.622 | 1 | |
| | rG | 0.332 | ** -0.649 | 1 | |
| | rE | **0.499 | 0.218 | 1 | |
| وزن 1000 حبة (غم) | rP | ** -0.502 | 1 | | |
| | rG | ** -0.533 | 1 | | |
| | rE | **0.654 | 1 | | |
| حاصل الحبوب (كغم. ه ⁻¹) | rP | 1 | | | |
| | rG | 1 | | | |
| | rE | 1 | | | |

ويبين الجدول (6) وجود ارتباط مظهري عالي المعنوية وموجب بين حاصل الطحين ونسبة الاستخلاص، أما بقية الارتباطات المظهرية لحاصل الطحين فكانت غير معنوية مع بقية الصفات النوعية، ولم تكن بقية الارتباطات المظهرية الموجبة معنوية إلا بين صفتي الوزن النوعي ونسبة الكلوتين الرطب وبين نسبة الاستخلاص ونسبة البروتين وبين نسبة الكلوتين الرطب وحجم الترسيب وعالية المعنوية بين نسبة الكلوتين الرطب والجاف إذ تعكس هذه النتائج تركز الصفات النوعية في الطحين وتحسين نوعيته عند زيادة نسبة الكلوتين الرطب والذي

يتوافق مع زيادة الكلوتين الجاف بينما كانت الارتباطات المظهرية السالبة معنوية بين نسبة الاستخلاص وحجم الترسيب ونسبة البروتين وحجم الترسيب، والتي تشير الى زيادة في الكمية على حساب النوعية (فضل، 2007). ولم تكن بقية الارتباطات المظهرية معنوية بين مختلف الصفات النوعية وتتفق هذه النتائج مع ما أشار اليه Zecevic وآخرون (2004-A) حول العلاقة العكسية لحاصل حبوب الحنطة مع نسبة البروتين ونسبة البروتين مع حجم الترسيب، وجواد وكاظم (2007) الذين أشاروا إلى الارتباط الموجب بين نسبة الأسخلاص والبروتين .

جدول (6) معاملات الارتباط المظهري والوراثي البيئي لحاصل الطحين والصفات النوعية.

| حجم الترسيب (مليلتر) | نسبة الكلوتين الجاف (%) | نسبة الكلوتين الرطب (%) | نسبة البروتين (%) | نسبة الاستخلاص (%) | الوزن النوعي كغم/هكتولتر | حاصل الطحين (كغم/ه) | الارتباطات | الصفات |
|----------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------|--------------------|--------------------------|---------------------|------------|---|
| 1 | 0.321 | *0.406 | *-0.460 | **-.621 | 0.168 | -0.096 | rP | حجم الترسيب (مليلتر) |
| 1 | 0.354 | *0.421 | **-.1000 | **-.644 | 0.249 | -0.096 | rG | |
| 1 | 0.294 | 0.315 | -0.280 | -0.149 | 0.221 | -0.292 | rE | |
| | 1 | **0.961 | *-0.366 | 0.098 | 0.280 | 0.328 | rP | نسبة الكلوتين الجاف (%) |
| | 1 | **1.000 | **-.1000 | 0.121 | **0.508 | 0.383 | rG | |
| | 1 | **0.687 | 0.042 | -0.055 | -0.048 | -0.174 | rE | |
| | | 1 | **-.504 | 0.054 | *0.373 | 0.332 | rP | نسبة الكلوتين الرطب (%) |
| | | 1 | **-.1000 | 0.086 | **0.611 | *0.363 | rG | |
| | | 1 | -0.156 | -0.327 | -0.033 | -0.278 | rE | |
| | | | 1 | *0.411 | -0.094 | -0.049 | rP | نسبة البروتين نسبة الاستخلاص الطحين (%) |
| | | | 1 | **0.887 | -0.093 | -0.139 | rG | |
| | | | 1 | 0.211 | -0.100 | 0.069 | rE | |
| | | | | 1 | 0.180 | **0.544 | rP | نسبة الاستخلاص (%) |
| | | | | 1 | *0.455 | **0.552 | rG | |
| | | | | 1 | **-.508 | **0.463 | rE | |
| | | | | | 1 | 0.289 | rP | الوزن النوعي كغم/هكتولتر |
| | | | | | 1 | **0.483 | rG | |
| | | | | | 1 | -0.194 | rE | |
| | | | | | | 1 | rP | حاصل الطحين (كغم/ه) |
| | | | | | | 1 | rG | |
| | | | | | | 1 | rE | |

يعد تقدير الارتباط الوراثي مهماً في طرق الانتخاب كونه يمثل القيمة التي تنتقل الى النسل ويبين الجدول (6) انه كان موجباً وعالي المعنوية بين حاصل طحين وصفتي نسبة الاستخلاص والوزن النوعي فضلاً على كونه موجب ومعنوي مع صفة نسبة الكلوتين الرطب، ولم يكن الارتباط الوراثي معنوياً بين حاصل الطحين والصفات النوعية الأخرى إذ كانت العلاقة الارتباطية موجبة مع نسبة الكلوتين الجاف وسالبة لكل من حجم الترسيب ونسبة البروتين على التوالي ، فزيادة كمية الطحين قد لا يتبعه تحسن في النوعية دائماً وتتفق هذه النتائج مع ما وجدته عبد (2008) حول العلاقة العكسية بين الحاصل ونسبة البروتين و Zecevic وآخرون (2004-A) الذي وجد علاقة طردية بين الحاصل والوزن النوعي، إذ أن الأخير له ارتباط وراثي عالي المعنوية مع صفتي الكلوتين الجاف والرطب ومعنوي مع صفة نسبة الاستخلاص. أما بقية الارتباطات الوراثية الموجبة فكانت عالية المعنوية بين صفتي نسبة الاستخلاص ونسبة البروتين وبين صفتي نسبة الكلوتين الرطب ونسبة الكلوتين الجاف، وكانت معنوية بين نسبة الكلوتين الرطب وحجم الترسيب، أما الارتباطات الوراثية السالبة والمعنوية فكانت بين صفتي نسبة الاستخلاص وحجم الترسيب وبين نسبة البروتين وحجم الترسيب والكلوتين الجاف والرطب. ولم يصل حد المعنوية لبقية الارتباطات

الوراثية للصفات النوعية لطحين الحنطة إذ إنها كانت موجبة بين نسبة الكلوتين الجاف وحجم الترسيب فالانتخاب لزيادة نسبة الاستخلاص سيؤدي إلى زيادة البروتين والانتخاب لصفة نسبة البروتين سوف تقل عندها حجم الترسيب ونسبة الكلوتين الجاف والرطب وهذا يشير إلى أن زيادة الكمية لا تعني بالضرورة تحسين النوعية لطحين الحنطة. وتتفق هذه النتائج مع عبد (2008) الذي أشار إلى العلاقة الموجبة بين الكلوتين الرطب والجاف وMohammed وآخرون (2012) الذي وجد علاقة سالبة بين نسبة البروتين وحجم الترسيب وNovoslovic وآخرون (2012) الذين أشاروا إلى العلاقة السالبة بين البروتين والكلوتين. لم يظهر حاصل الطحين أي ارتباط بيئي موجب وعالي المعنوية مع أي من مكوناته عدا نسبة الاستخلاص فضلا على ذلك فإن الارتباطات البيئية الموجبة لم تكن معنوية الا بين صفتي نسبة الكلوتين الرطب والجاف إذ كانت عالية المعنوية، وهذا يبين أهمية الدور الوراثي مقارنة بالعوامل البيئية

يوضح الجدول (7) معاملات المسار المظهري والوراثي لحاصل الحبوب ومكوناته أظهرت صفة عدد السنابل. م⁻² تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً جداً في قيمته للارتباط الوراثي والمظهري (1.2508 و1.2231 على التوالي) ، بينما كانت التأثيرات غير المباشرة لصفة عدد السنابل. م⁻² عن طريق عدد الحبوب. سنبل⁻¹ موجب الا انه قليل جداً للارتباط الوراثي والمظهري ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة سالبة وعالية في قيمها عن طريق وزن 1000 حبة للارتباط الوراثي والمظهري (-0.3829 و0.4059 على التوالي) وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته الجبوري وآخرون (2009). كان التأثير المباشر لصفة عدد الحبوب. سنبل⁻¹ موجباً وعالياً في قيمته للارتباط الوراثي والمظهري (0.6279 و0.6059) ، بينما كانت التأثيرات غير المباشرة لصفة عدد الحبوب. سنبل⁻¹ منخفضة عن طريق عدد السنابل. م⁻² للارتباط الوراثي (0.1276) وللارتباط المظهري (0.1186) ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق وزن 1000 حبة سالبة وعالية في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري (-0.4235 و-0.3885) على التوالي .

الجدول (7) تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الحبوب ومكوناته للتراكيب الوراثية

| الصفات | معامل المسار | التأثير المباشر | التأثير غير المباشر | | |
|--------------------------------|--------------|-----------------|------------------------------|--------------------------------|-------------------|
| | | | عدد السنابل. م ⁻² | عدد الحبوب. سنبل ⁻¹ | وزن 1000 حبة (غم) |
| عدد السنابل. م ⁻² | الوراثي | 1.2508 | ..... | 0.0640 | -0.4059 |
| | المظهري | 1.2231 | ..... | 0.0588 | -0.3829 |
| عدد الحبوب. سنبل ⁻¹ | الوراثي | 0.6279 | 0.1276 | ..... | -0.4235 |
| | المظهري | 0.6059 | 0.1186 | ..... | -0.3885 |
| وزن 1000 حبة (غم) | الوراثي | 0.653 | -0.77801 | -0.40751 | ..... |
| | المظهري | 0.625 | -0.74978 | -0.37686 | ..... |
| التأثير المتبقي | الوراثي | 0.048322 | | | |
| | المظهري | 0.101979 | | | |

أبدت صفة وزن 1000 حبة تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً في قيمته للارتباط الوراثي والمظهري (0.653 و0.625) على التوالي أما التأثيرات غير المباشرة لصفة وزن 1000 حبة فكانت عن طريق عدد السنابل. م⁻² و عدد الحبوب. سنبل⁻¹ سالبة وعالية في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري وهذه النتائج تتفق مع ما وجدته أيوب (2006). نستنتج من ذلك أن قيم التأثيرات الوراثية المباشرة اكبر من قيم التأثيرات المظهرية لكل من عدد السنابل. م⁻² و عدد الحبوب. سنبل⁻¹ ووزن 1000 حبة وان تأثيرات الوراثية أكثر أهمية من المظهرية في برامج التربية لتحسين حاصل الحبوب لانه يعبر عن المكونات الوراثية المشتركة بين الحاصل والصفات المعنية التي تتوارث من الأباء إلى الأبناء، وتعد صفة عدد السنابل. م⁻² أهم صفة لها تأثيرات مباشرة على الحاصل بينما عدد الحبوب. سنبل⁻¹ لها أكبر تأثير غير مباشر على حاصل الحنطة عن طريق عدد السنابل. م⁻² .

يوضح الجدول (8) معاملات المسار المظهري والوراثي لحاصل الطحين والمتغيرات المؤثرة عليه ولصفة حجم الترسيب كان التأثير المباشر موجب عالي في قيمته للارتباط الوراثي (0.3886) والارتباط المظهري موجب متوسط في قيمته (0.2911)، في حين كان التأثيرات غير المباشرة عن طريق نسبة الكلوتين الرطب كانت موجبة و عالية وسالبة متوسطة في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري على التوالي. وكانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق نسبة البروتين ونسبة الاستخلاص سالب عالي في قيمتها للارتباط الوراثي وموجب منخفض وسالب عالي في قيمتها للارتباط المظهري على التوالي. كان التأثير المباشر لصفة نسبة الكلوتين الجاف سالب منخفض وموجب عالي في قيمته للارتباط الوراثي و المظهري (-0.1840 و 0.4876 على التوالي)، أما التأثيرات غير المباشرة لصفة نسبة الكلوتين الجاف عن طريق حجم الترسيب فكانت موجبة ومنخفضة في قيمتها للارتباط الوراثي (0.1376) ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق نسبة الكلوتين الرطب موجبة عالية وسالبة عالية في قيمتها للارتباط الوراثي و المظهري (-0.7935 و 0.4777 على التوالي) وعن طريق نسبة البروتين سالبة عالية وموجبة منخفضة للارتباط الوراثي و المظهري على التوالي، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة عن طريق الوزن النوعي سالبة منخفضة في قيمتها للارتباط الوراثي (-0.12482)، أظهرت صفة نسبة الكلوتين الرطب تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً في قيمة الارتباط الوراثي (0.7935) إلا أنه كان سالب وعالي للارتباط المظهري (-0.497) وكان لصفة نسبة الكلوتين الرطب تأثيرات غير مباشرة عن طريق حجم الترسيب موجبة ومنخفضة وسالبة منخفضة عن طريق نسبة الكلوتين الجاف و سالبة عالية عن طريق نسبة البروتين وسالبة منخفضة عن طريق الوزن النوعي في قيمتها للارتباط الوراثي ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة لصفة نسبة الكلوتين الرطب عن طريق حجم الترسيب موجبة منخفضة و نسبة الكلوتين الجاف موجبة عالية و نسبة البروتين موجبة منخفضة ونسبة الاستخلاص والوزن النوعي غير مهمة في قيمتها للارتباط المظهري لصفة نسبة البروتين تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً في قيمة الارتباط الوراثي (0.3109) إلا أنه كان سالبة عالية في قيمتها للارتباط المظهري (-0.3096) ، وكان لصفة نسبة البروتين تأثيرات غير مباشرة عن طريق حجم الترسيب سالبا عالي في قيمتها للارتباط الوراثي (-0.3886) وسالب منخفض في قيمتها للارتباط المظهري (-0.1339) وكان لصفة نسبة البروتين تأثيرات غير مباشرة عن طريق نسبة الكلوتين الجاف موجب منخفض وسالب منخفض في قيمتها لكل من الارتباط الوراثي (0.1840) والارتباط المظهري (-0.1785) على التوالي ، وسالب عالي للكلوتين الرطب في قيمتها للارتباط الوراثي وموجب متوسط في قيمتها للارتباط المظهري، و تأثيرات غير مباشرة موجبة عالية عن طريق نسبة الاستخلاص في قيمتها للارتباط الوراثي و الارتباط المظهري (0.52534 و 0.3333 على التوالي) لان زيادة نسبة الاستخلاص يؤدي الى تخفيف نسبة الكلوتين بزيادة نسبة البروتين غير الكلوتيني وزيادة نسبة النخالة (زين العابدين، 1979). أثرت نسبة الاستخلاص تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري (0.5923 و 0.8105 على التوالي)، وكان لصفة نسبة الاستخلاص تأثيرات غير مباشرة عن طريق حجم الترسيب سالبة متوسطة وسالبة منخفضة في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري على التوالي وموجبة متوسطة وسالب منخفضة لنسبة البروتين في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري على التوالي وسالبة منخفضة للوزن النوعي في قيمتها للارتباط الوراثي ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة لصفة نسبة الكلوتين الجاف و نسبة الكلوتين الرطب غير مهمة في قيمتها للارتباط الوراثي المظهري، حيث ان زيادة نسبة استخلاص الطحين يؤدي إلى انخفاض نسب الكلوتين الرطب والكلوتين الجاف (جواد وكاظم، 2007) كان التأثير المباشر لصفة الوزن النوعي سالب متوسط في قيمته للارتباط الوراثي (-0.246) إلا أنه كان موجب منخفض في قيمته للارتباط المظهري (0.114) ، وكان لصفة الوزن النوعي تأثيرات غير مباشرة عن طريق نسبة الكلوتين الرطب موجبة عالية وموجبة متوسطة عن طريق نسبة الاستخلاص في قيمتها للارتباط الوراثي ، في حين كانت التأثيرات غير المباشرة لصفة الوزن النوعي عن طريق الكلوتين الجاف موجب منخفض و الكلوتين الرطب سالب منخفض و نسبة الاستخلاص موجب منخفض في قيمتها للارتباط المظهري. وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل اليه Mladenov وآخرون (2001) و Zecevic وآخرون (2004-A) و Aydin وآخرون (2010) و Mohammed وآخرون (2012). نستنتج مما سبق أن نسبة الكلوتين الرطب قد امتلكت أعلى قيمة للتأثير المباشر في حاصل الطحين فضلاً على ان لها تأثير غير مباشر عالي في زيادة نسبة الكلوتين الجاف وزيادة الوزن النوعي وحجم الترسيب للمعامل الوراثي وكذلك أظهرت نسبة الاستخلاص تأثير مباشر وراثي ومظهري عالي في زيادة حاصل الطحين وتأثيرها غير المباشر في زيادة نسبة البروتين للمعامل الوراثي والمظهري وبالتالي فإن صفتي نسبة الكلوتين الرطب ونسبة الاستخلاص يمكن ان تعد من أهم الصفات التي يمكن اعتمادها لتحسين صفات حاصل الطحين ونوعيته لتراكيب الحنطة المزروعة.

جدول (8) تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الطحين والمتغيرات المؤثرة عليه.

| مجموع التأثيرات | التأثير غير المباشر | | | | | | التأثير المباشر | معامل المسار | الصفات |
|-----------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------|-----------------|--------------|---------------------------|
| | الوزن النوعي كغم/هكتولتر | نسبة الاستخلاص الطحين (%) | نسبة البروتين (%) | نسبة الكلووتين الرطب (%) | نسبة الكلووتين الجاف (%) | حجم الترسيب (مليلتر) | | | |
| -0.096 | -0.061 | -0.381 | -0.310 | 0.334 | -0.065 | ..... | 0.388 | الوراثي | حجم الترسيب (مليلتر) |
| -0.096 | 0.019 | -0.503 | 0.142 | -0.201 | 0.156 | ..... | 0.291 | المظهري | |
| 0.383 | -0.124 | 0.071 | -0.310 | 0.793 | ..... | 0.137 | -0.184 | الوراثي | نسبة الكلووتين الجاف (%) |
| 0.328 | 0.031 | 0.079 | 0.113 | -0.477 | ..... | 0.093 | 0.487 | المظهري | |
| 0.363 | -0.150 | 0.050 | -0.310 | ..... | -0.183 | 0.163 | 0.749 | الوراثي | نسبة الكلووتين الرطب (%) |
| 0.332 | 0.042 | 0.043 | 0.156 | ..... | 0.468 | 0.118 | -0.497 | المظهري | |
| -0.139 | 0.022 | 0.525 | ..... | -0.793 | 0.184 | -0.388 | 0.310 | الوراثي | نسبة البروتين (%) |
| -0.049 | -0.010 | 0.333 | ..... | 0.250 | 0.178 | -0.133 | -0.309 | المظهري | |
| 0.552 | -0.111 | ..... | 0.275 | 0.068 | -0.022 | -0.250 | 0.592 | الوراثي | نسبة الاستخلاص الطحين (%) |
| 0.544 | 0.020 | ..... | -0.127 | -0.026 | 0.047 | -0.180 | 0.810 | المظهري | |
| 0.483 | ..... | 0.269 | -0.028 | 0.484 | -0.093 | 0.096 | -0.246 | الوراثي | الوزن النوعي كغم/هكتولتر |
| 0.289 | ..... | 0.145 | 0.029 | -0.185 | 0.136 | 0.048 | 0.114 | المظهري | |

المصادر

- أحمد ، أحمد عبد الجواد (2003). دراسة الارتباط ومعامل المسار ودلائل الانتخاب لصفات كمية في حنطة الخبز مجلة علوم الرافدين ، 14(1):22-33 .
- أحمد ، أحمد عبد الجواد ، وأرشد دنون النعيمي (2011). تقدير المعالم الوراثية وتحليل الاستقرارية لمداخلات من الحنطة الخشنة (*Triticum durum*.Desf).مجلة علوم الرافدين، المجلد 22 (1) : 37- 48 .
- أحمد ، أحمد عبد الجواد ، صدام حسين عباس الموسوي (2010).تحليل معامل المسار الوراثي والتحسين الوراثي المتوقع لعدة تراكيب وراثية في الحنطة الخشنة. مجلة الكوفة للعلوم الزراعية، المجلد (2) العدد (1) :109-121.
- أحمد ، أحمد عبد الجواد وجمال عبد الفتاح الهزاع (2007). أداء مدخلات ايكاردا من حنطة الخبز وتقدير التباينات المظهرية الوراثية والارتباط الوراثي لبيبتين في المنطقة الشمالية من العراق. مجلة زراعة الرافدين المجلد (35) عدد (1): 117 - 123 .
- الجبوري ، جاسم محمد وأحمد هواس الجبوري وعماد خلف (2009) . الارتباطات وتحليل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز في الترب الجبسية . مجلة تكريت للعلوم الزراعية، المجلد (9)العدد (1):127-135 .
- الجبوري ، جاسم محمد عزيز وأحمد هواس الجبوري وعماد خلف القيسي (2011). الارتباطات وتحليل المسار لصفات كمية في الشعير (*Hordeum vulgare* L.). المؤتمر العلمي الخامس لكلية الزراعة- جامعة تكريت.
- الراوي ، خاشع محمود و عبد العزيز خلف الله (1980) . تصميم وتحليل التجارب الزراعية . وزارة الزراعة والغابات / جامعة الموصل .
- العساف، ابتسام ناظم ، وأرشد دنون حمودي ومعتر عادل راشد (2012). الارتباط وتحليل المسار لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز (*Triticum eastivum* L.) مجلة علوم الرافدين، المجلد (23) والعدد (1): 66 - 56 .
- العلي ، روضة محمود علي وعلي أحمد ساهي الساهي (2006).دراسة المحتوى الكيميائي والصفات الريولوجية لبعض أصناف الحنطة المحلية .مجلة البصرة للعلوم الزراعية ،مجلد (1)العدد19.

- الموسوي ، صدام حسين عباس خضر (2005). تقدير بعض المعالم الوراثية في الحنطة الخشنة (*Triticum durum* Desef). رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية كلية الزراعة والغابات، جامعة الموصل.
- أيوب ، محمد حامد (2006). الارتباط وتحليل معامل المسار وأدلة الانتخاب لحاصل الحبوب ومكوناته في حنطة الخبز. مجلة علوم الرافدين ، المجلد (17) العدد (11) ، عدد خاص بعلوم الحياة ص 204-206.
- جابر ، ثامر حسين (2011). دراسة معامل الارتباط لبعض صفات حنطة الخبز، مجلة القادسية للعلوم الزراعية ، المجلد (1) العدد (1) : 75-78 .
- جواد ، شاكر محمود وشيما مهدي كاظم (2007). الموصفات الكيميائية والفيزيائية للطحين المنتج في مطاحن كربلاء ومدى مطابقتها للموصفات القياسية، مجلة جامعة كربلاء العلمية، المجلد (5) العدد (4) : 496-504.
- حمادي ، حمدي جاسم (2008) . المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار لحنطة الخبز بتأثير كمية البذار . مجلة الأنبار للعلوم الزراعية ، المجلد 6 العدد (1) 74-90 .
- عبد ، علي حسين (2008). العلاقة بين الحاصل و مكوناته مع المحتوى النوعي للطحين في أصناف منتخبة من حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). مجلة الفتح العدد (35).
- علي ، عبدة كامل عبد الله (1999). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays*) أطروحة دكتوراه ، كلية الزراعة والغابات ، جامعة الموصل.
- عواد ، هيفاء علي (2000). دراسة العلاقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والصفات النوعية لبعض أصناف الحنطة العراقية. رسالة ماجستير/كلية الزراعة/جامعة بغداد .
- فضل ، جلال احمد (2007). تأثير كمية ونوعية الدهون الحرة على الصفات الريولوجية والخبزية لدقيق بعض أصناف القمح. قسم علوم وتقنية الأغذية /كلية الزراعة / جامعة صنعاء - اليمن.
- فضل ، جلال احمد ومطهر شرف شيبان ومحمد عبدالحليم عبادي (2010). مقارنة الصفات الفيزيائية والكيميائية والريولوجية لبعض اصناف القمح المحلي والمستورد. قسم علوم وتقنية الاغذية/كلية الزراعة/جامعة صنعاء/اليمن المجلد 13 العدد 2: 37-52.
- Abdel-Hady M. S. E. (2007). In Vivo and In Vitro Selection of Superior Durum Wheat (*Triticum durum* Desf.) Genotypes .International Journal of Natural and Engineering Sciences 1(3):69-74.
- Agarwal , V. and Z. Ahmad, (1982). Heritability and genetic advance in tritical .Indian J. Agric. Res16: 19-23..
- Aydin , N . ; C . Sermet , Z . Mut ; H. orhan and H.Ozcan (2010) .Path analyses of yield and Some agronomic and quality traits of bread Wheat (*Triticum aestivum* L .).Under different environments. African Journal of Biotechnology Nol . 9 (32) . PP .5131-5134 .
- Bilgin, K.Z.,I.B., O.D., and T.Kahraman (2008). Determition of Variability Between Grain Yield and Yield Components of Durum wheat Varieties (*Triticum durum* Desf.).in Thrace Region .Journal of Tekirdag Agricultural Faculty 5(2).
- ESlami, M.S.A.M. Maibody. A. Arzani(2005). Evaluating Grain Quality traits and their Heritabilities in durum Wheat Genotype. J. of Science and Technology of Agriculture and Natural Resources ISSN: 10287655 Volume: 9 Issue: 3
- Falconer , D.S. (1981)introduction to quantitative genetics ,2 nd Ed., Longman group Limited London.
- Farahani E. and A. Arzani (2007). Study of Genetic Diversity of Cultivars and F1 Hybrids of Durum Wheat Using Agronomic and Morphological Traits.J Sci.& Technol. Agric. & Natur. Resour., 10(4).
- Golabadi M.;A.A.Arzain and S.M.M. Maibody (2005). Evaluation of Variation among durum Wheat F3 Families forgrain yield and its Components Under Normal and Water-Stress Field Conditions . Czech J. Genet . Plant Breed ., 41:6-10 .
- Kadar , V . M. (2003). Achievement by breeding of Winter Wheat Varieties With Improved bread Making quality . Cereal Research Communications 31 Issue 1(2) : 89- 95 .
- Kempthorne , B. (1969). An introduction to genetic statistics. Ames Iowa state Univ. Press, Sited by Rasheed (1989).

- Lenka . D and B . Meshra (1973) . Path coefficient analysis of yield in ricevarieties . Indian J. Agric . sci . 43: 376- 379 .
- Mladenov N .; N .Przuy ; N. Hristov ; V.Djuric and M.Milovanovic (2001). Cultivar by Environment interactions for Wheat Quality Traits in Semiarid Conditions. Cereal Chem. 78(3) : 363-367 .
- Mohammed, A. B. Geremew and A. Amsalu (2012). Variation and Associations of Quality Parameters in Ethiopian Durum Wheat (*Triticum turgidum* L. var.durum) Genotypes. Int. J. of Plant Breed , 6(1): 17-31.
- Novoselovic ,D. N; R. Simek; K. Dvojkovi, G. Drezne (2012).estimation of phenotypic and genetic correlations for Quality traits in a wheat population Journal: Poljoprivreda (Osijek) Volume: 18: 8-13 DOAJ Publisher: Faculty of Agriculturein Osijek .
- Orth, R.A., and, K.C. Mander. (1975). Effect of milling yield on flour composition and bread making quality. Cereal chem. 52:305-314.
- Pomeranz, Y. (1988). Wheat Chemistry and Technoilogy Vol 11, Chapter 5 .
- Wright , S . (1921) . Correlation and Causation. J . Agric . Res . 20 : 557-585.
- Zecevic V. ;D.Knezevic and D. Micanovic (2004-A) . Genetic Correlation and Path Coefficient analysis of yield and quality Components inWheat (*Triticum aestivum* L .) Genetika . 36(1). 13-21.
- Zecevic V. ;D.Knezevic and D. Micanovic (2004-B). Phenotypic Variability Original and heritability of Plant height in Wheat (*Triticum aestivum* L) Scientific Paper Genetic , 36(2):143-150 .
- Zhang ,Y; H. Zhonghu; G.YE; Z. Aimin and M. V. Ginkel(2004) Effect of environment and genotype on bread-making quality of spring- sown spring wheat cultivars in China. J. Euphytica Vol: 139 : 75-83.