تقدير المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار لبعض الصفات الكمية والنوعية لحنطة الخبز *Triticum aestivum* L. في موقع قضاء تكريت

صباح أحمد محمود الداوودي داود سلمان مدب العبيدي

الملخص

أجريت هذه التجربة لتقويم أداء ولتقدير بعض المعالم الوراثية ولتحليل معامل المسار لخمسة عشرة تركيباً وراثياً من الحنطة، زرعت بذور التراكيب الوراثية في حقول كلية الزراعة– جامعة تكريت للموسم الزراعي 2012-2011 باستخدام تصميم القطاعات الكاملة المعشاة وبثلاثة مكررات،وكانت مساحة الوحدة التجريبية ثلاثة خطوط بطول 3 م والمسافة بين خط وآخر 0.2 م وبكمية بذار160كغم.هكتار$^{-1}$.

أظهرت التراكيب الوراثية أختلافاً معنوياً عند مستوى احتمال 1% وللصفات المدروسة. جميعها تفوق التركيب الوراثي (أبوغريب 3) في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ (42.3 حبة)، حاصل الحبوب (5293.8كغم.هكتار$^{-1}$)، الوزن النوعي (79.5كغم.هكتولتر$^{-1}$)، نسبة الاستخلاص (80.56%)، حاصل الطحين (4264.794 كغم.هكتار$^{-1}$)، نسبة البروتين (12.26%)، نسبة الكلوتين الرطب (29.9%)، نسبة الكلوتين الجاف (10.26%) وحجم الترسيب (52.143 ملليلتر).

كانت التباينات الوراثية معنوية للصفات كافة أن معاملات الاختلاف المظهري والوراثي كانت متوسطة في صفات عدد السنابل.م$^{-2}$، وحاصل الحبوب (كغم.هكتار$^{-1}$)، وحجم الترسيب (ملليلتر)، وحاصل الطحين (كغم.هكتار$^{-1}$) وترافقت النسب المرتفعة لنسبة التوريث بالمعنى الواسع في أغلب الصفات المدروسة مع تحسينات وراثية مرتفعة لحجم الترسيب (44.45 ملليلتر). ظهر ارتباط وراثي ومظهري موجب ومعنوي بين حاصل الحبوب (كغم.هكتار$^{-1}$)، عدد السنابل.م$^{-2}$، عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ووزن الحبة. لوحظ الارتباط الوراثي الموجب والمعنوي بين حاصل الطحين (كغم.هكتار$^{-1}$)، نسبة البروتين، نسبة الكلوتين الرطب ونسبة استخلاص الطحين. اظهر عدد السنابل.م$^{-2}$ تأثيراً مباشراً عالياً جداً ، وتأثيراً غير مباشر متوسط في حاصل الحبوب ووزن الحبة ، بينما أمتلكت صفتا نسبة الاستخلاص والوزن النوعي تأثيرات مباشرة عالية وغير مباشرة موجبة مع الصفات النوعية للطحين، تليها في الأهمية نسبة الكلوتين الرطب.لذلك يمكن التوصية بزراعة التركيب أبوغريب 3 الذي أعطى أعلى حاصلاً وبأفضل نوعية مقارنة بالتراكيب الاخرى.

المقدمة

تعد حنطة الخبز (*Triticum aestivum*L.) من أهم محاصيل الحبوب وأكثرها زراعة وإنتاجاً في العالم ويعتمد عليها أكثر من ثلث سكان العالم وعلى الرغم من أن العراق يعد موطنها الاصلي بحسب التنقيبات الاثارية (17) الا أن انتاجها مازال منخفضاً (1955.2كغم/هكتار) مقارنة مع الإنتاج العالمي (3248كغم/هكتار) (23). بينت الدراسات الوراثية للحنطة ان التباين الوراثي والبيئي والمظهري كان عالي المعنوية لعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ووزن الحبة وحاصل الحبوب ونسبة البروتين في تراكيب حنطة الخبز رغم أن الاخيرتين كانتا معنوية في التباين البيئي والمظهري (1، 3، 14). كانت الاختلافات بين التراكيب والتباينات الوراثية والبيئية معنوية في اغلب صفات الحاصل والنوعية (وزن الحبة، حاصل الطحين، حجم الترسيب، الوزن النوعي والكلوتين الرطب والجاف) (13، 49). تتأثر جودة الطحين بنسبة الكلوتين في الحنطة الذي تتراوح نسبته ما بين 30-35%وحسب الأصناف وظروف النمو وكمية

جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

كلية الزراعة– جامعة تكريت– بغداد، العراق.

النيتروجين المجهز أثناء مدة النمو (39). قد تكون قيم معاملات الاختلاف المظهري قد تكون متوسطة من (10–30%) والوراثي واطئة (أقل من 10%) لمعظم صفات الحاصل ومكوناته في حنطة الخبز (2، 3) أو قد تكون معاملات الاختلاف الوراثي منخفضة (أقل من 10%) والمظهرية متوسطة (10–30%) لصفات الحاصل والنوعية عدا نسبة البروتين (40).إن التوريث بالمعنى الواسع كان عاليًا في مكونات حاصل حنطة الخبز(40) ونسبة البروتين (4). أن الارتباط الوراثي تحت تأثير التلازم الوراثي والفعل المتعدد للجين وإذا لم يوجد ارتباط بين الصفتين المنتخبتين فأن الانتخاب لأحدهما لن يؤثر في الصفة الأخرى (31) وقدكان موجبا بين معظم صفات الطحين والنوعية وكذلك الارتباطات البيئية (19، 29)، قد تكون الارتباطات المظهرية موجبة بين عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$، الوزن النوعي (45). يستخدم تحليل معامل المسار لتجزئة الارتباطات (بيئية أو وراثية) بين الحاصل ومكوناته إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة وأنه يقدم الفهم الأوضح لعلاقة المسبب والأثر بين أزواج الصفات المختبرة وبذا يتحدد المكون ذو التأثير المباشر والكبير في الحاصل ليكون دليلاً للانتخاب لتحسين الحاصل. أكد Orth وMander (41) إن زيادة نسبة الاستخلاص تؤدي إلى زيادة نسبة البروتين وعليه فان نوعية الخبز المصنع يتأثر مباشرة بنوعية الطحين وحسب درجة أو نسبة استخلاصه كما ذكر كل من Sidwell وجماعته (42)، الطويل (6) أن لصفة عدد السنابل.نبات$^{-1}$ تأثيرات مباشرة موجبة عالية في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري مع صفات مكونات الحاصل الحبوبي وتأثيرات غير مباشرة سالبة وواطئة عن طريق وزن 1000 حبة فضلاً على أن الاخيرة غالباً ما تظهر تأثيرات مباشرة وغير مباشرة سالبة. أشار Dencic وجماعته (29)، Aydin وجماعته (28)، فضل وجماعته (20) الى العلاقات المباشرة الموجبة لحاصل الطحين مع الصفات النوعية وكذلك فيما بين الاخيرة نفسها عدا تأثيرات صفة حجم الترسيب السالبة ونسبة البروتين. بعد إيجاد تراكيب وراثية ملائمة لظروف مناطق الزراعة التي تتضمن وجود جينات الحاصل العالي وذات نوعية جيدة من المقومات الأساس لديمومة الإنتاج الزراعي وهي من الأهداف المهمة لمربي النبات، ومن المهم فهم العلاقة بين الصفات النباتية ويتطلب ذلك تقدير الارتباطات المظهرية والوراثية بين حاصل الحبوب ومكوناته وبين الصفات الأخرى لأن الزيادة في إحدى هذه الصفات قد يصاحبها زيادة أو نقصان في الصفات الأخرى،تهدف معرفة مقدار الارتباط بين هذه الصفات والحاصل يهدف إلى تحديد الصفات الأكثر تأثيراً بوصفها معياراً للانتخاب وتحسين كمية الحاصل ولذلك هدفت الدراسة الى تقدير بعض المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار لتمييز الصفات الاكثر أهمية في تحسين صفات الحاصل والنوعية للإفادة منها في برامج تربية حنطة الخبز.

المواد وطرائق البحث

طبقت تجربة في الحقل الزراعي التابع لقسم المحاصيل الحقلية–كلية الزراعة– جامعة تكريت في الموسم الزراعي لعام 2011-2012 لدراسة المعالم الوراثية وتحليل معامل المسار للصفات النوعية لخمسة عشر تركيباً وراثياً من حنطة الخبز المبينة في جدول (1). حرثت أرض التجربة حراثتين متعامدتين، وأجريت عليها عملية التنعيم والتسوية والتقسيم، ثم زرعت بذور التراكيب الوراثية الخمسة عشر في الموقعين في الخامس من شهر كانون اول 2011 وأستخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة بثلاثة مكررات. شملت الوحدة التجريبية ثلاثة خطوط طول الخط الواحد (3م) والمسافة بين الخطوط (20سم) واستخدمت كمية بذار (160 كغم/هكتار) للدونم وسمدت ارض التجربة بالسماد الفوسفاتي بمعدل (100كغم P_2O_5/هكتار) ومن سماد السوبر فوسفات الثلاثي (P_2o_5%46) وقد أضيفت دفعة واحدة مع الحراثة وأضيف السماد النايتروجيني بمعدل (200كغمN/هكتار) باستخدام سماد اليوريا (نسبة النتروجين الفعال 46%) (16) على دفعتين الأولى عند الزراعة والدفعة الثانية في بداية التفرعات. أجريت العمليات

الزراعية جميعها من الري والتعشيب على وفق احتياجات المحصول، وللسهولة رمز للتراكيب الوراثية بأرقام، كما مبين في جدول (1).

شملت الصفات المدروسة، الحاصل ومكوناته: عدد السنابل.م$^{-2}$: حسبت للخط الوسطي وحولت إلى المتر المربع، عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$: أخذت 15 سنبلة من الخط الوسطي بصورة عشوائية واستخرج معدل عدد الحبوب في السنبلة، وزن الحبة: قدرت بأخذ عينة عشوائية من 1000 حبة لكل تركيب وراثي الموزونة بالميزان الالكتروني الحساس، حاصل الحبوب (كغم.هكتار): تم حصاد نباتات الوحدة التجريبية كافة ووزنت وحول الوزن إلطن.هكتار$^{-1}$. اما الصفات النوعية فتضمنت: الوزن النوعي (كغم.هكتوليتر$^{-1}$): ويعرف الوزن النوعي بأنه مقياساً لوزن حجم ثابت من الحبوب. اعتمدت حدود الوزن النوعي بين (72.5–81 كغم.هكتوليتر$^{-1}$) كما ذكره السعيدي (10). تم تحديد الوزن النوعي بواسطة جهاز تقدير الوزن النوعي نوع Hectoliter weight type mld- 100 في مديرية الزراعة في محافظة كركوك– قسم مختبرات الوزن النوعي، نسبة استخلاص الطحين: يسجل كنسبة للطحين من مجموع مكونات الطحين الكلي. تم طحن الحنطة باستخدام مطحنة من نوع LABARATORY MILL 120 مع أجراء عملية نخل في منخل دقيق رقم 9XX والرقم 10XX بعدها مباشرة لفصل الدقيق عن الردة (النخالة) وتم استخدام الدقيق الناتج في تقدير جودة الدقيق من حيث صفاته الطبيعية والكيميائية.

$$\text{وان نسبة استخلاص الطحين (\%)} = \frac{\text{وزن الطحين الصافي}}{\text{وزن الحنطة المعدة للطحن}} \times 100.$$

حاصل الطحين كغم .هكتار$^{-1}$: تم طحن 100غرام من الحنطة، ثم أستخرجت نسبة الطحين ووزنت وحول الوزن إلى طن .هكتار$^{-1}$، نسبة البروتين (%): تم تقديره بواسطة جهاز تحليل الحبوب مربوط بحاسبة Inframatic (perten) Analysis system في مديرية زراعة نينوى– قسم المختبرات. تم تقدير النسبة المئوية للبروتين على وفق Official Methods :AACC/No. 39-01/39-10/39-11/39-70A, ICC/No. 159, ICC/No. 202. باستخدام جهاز Inframatic والمجهز من شركة Perten وهو الانعكاس للأشعة تحت الحمراء NIR (33) وذلك بأخذ 15غم من عينة الطحين المعدة سابقاً ووضعها في حاوية صغيرة مكعبة الشكل توضع في الجهاز ويتم تشغيل الجهاز، أذ تعطي نتائجاً خلال دقائق معدودة. في حالة استخدام عينة أخرى يتم تنظيف الحاوية بواسطة فرشاة والعمل من جديد.

نسبة الكلوتين الرطب (%): قدرت نسبة الكلوتين الرطب لطحين أصناف الحنطة باستعمال الطريقة القياسية AACC (38-77) (1998) باستعمال الجهاز Glutomatic gluten lndex المجهز من شركة perten السويدية في مديرية الزراعة في محافظة كركوك – قسم المختبرات. نسبة الكلوتين الجاف (%): قدرت باستعمال الجهاز Glutork 2020 المجهز من شركة perten في مديرية الزراعة في محافظة كركوك–قسم المختبرات،وذلك بعد تجفيف الكلوتين الرطب. حجم الترسيب (مليلتر): وقد وضعه زيليني Zeleny AACC, 1983, Method 56-61A كطريقة مفيدة في تقدير قوة الحنطة وهو يتراوح بين 3 ملليمتر للقمح شديد الضعف و70 ملليمتر للقمح شديد القوة، أعتمدت مديات زين العابدين (15) اذ ان قيم الترسيب من 60 ملم فما فوق تدل على نوعية كلوتين عالية جدًا وتصلح هذا الحنطة للخلط مع الحنطة الضعيفة لإنتاج الخبز وقيمة الترسيب من 40-59 ملم نوعية الكلوتين جيدة، وقيمة الترسيب من20-39 ملم نوعية الكلوتين متوسط الجودة، وقيمة الترسيب أقل من20 ملم نوعية الكلوتين رديئة لا تصلح لصناعة الخبز، وتم تقدير حجم الترسيب باستخدام جهاز Inframatic والمجهز من شركة Perten السويسرية وذلك بأخذ 15 غممن عينة الطحين المعدة سابقاً ووضعها في حاوية صغيرة مكعبة الشكل توضع في الجهاز ويتم تشغيل الجهاز، أذ تعطي نتائجاً في دقائق معدودة. في حالة استخدام عينة أخرى يتم تنظيف الحاوية بواسطة فرشاة

والعمل من جديد. تم إجراء التحليل الإحصائي بحسب التصميم المستخدم لمعرفة الاختلافات بين التراكيب الوراثية المزروعة (8) والاستعانة ببرامج الحاسوب منها MINITAB (SAS, EXCEL) للمساعدة في أجراء التحليل. تم تقدير التباين المظهري والوراثي والبيئي بحسب الطريقة التي أوضحها Walter (43) وبعد ذلك تم حساب كل من:

$$\sigma_G^2 = \frac{Msg - Mse}{r}$$

$$\sigma_P^2 = \sigma_G^2 + \sigma_E^2 \quad \text{و}$$

$$\sigma_E^2 = Mse/r \quad \text{و}$$

ذ إن: σ^2_G=التباين الوراثي، σ^2_E=التباين البيئي، σ_P^2 = التباين المظهري. قدر الخطأ القياسي لكل مكون من المكونات ألمذكورة أنفاً لمعرفة معنويتها (2) وحسب المعادلات التالية:

$$V(\sigma^2_G) = \frac{2}{r^2}\left[\frac{(MSG)^2}{K+2} + \frac{(MSE)^2}{K+2}\right]$$

$$V(\sigma^2_E) = \frac{2(MSE)^2}{K+2} \quad \text{و}$$

أما حساب التباين المظهري $V(\sigma_P^2)$ فاحتسب كما في المعادلة التي درسها وقدمها Mather و Jinks (1982)(2).

$$V(\sigma^2_P) = \frac{2(\sigma^2 P)^2}{N}$$

إذ إن K = درجات الحرية لكل مصدر من مصادر التغيير، N= درجات الحرية للأصناف + درجات الحرية للخطأ التجريبي وبأخذ الجذر التربيعي للتباينات المذكورة، فأننا نحصل على الخطأ القياسي Standerd Error (SE) لكل تباين واستخدم اختبار t لاختبار المعنوية. تم حساب قيم معاملات الاختلاف المظهري والوراثي حسب الطريقة التي أوضحها Falconer (31).

$$P.C.V.\% = \delta p / \bar{x} \times 100$$

$$G.C.V. = \delta g / \bar{x} \times 100 \quad \text{و}$$

وبالاعتماد على المديات التي استخدمها كل من Agarwal وAhmed (26)، رشيد (14)، (اقل من 10% منخفضة و10–30% متوسطة وأكثر من 30 عالية) وكما يأتي: إذ أن: P.C.V معامل الاختلاف المظهري G.C.V: معامل الاختلاف الوراثي σ_P: يمثل الانحراف القياسي للتباين المظهري. σ_G يمثل الانحراف القياسي للتباين الوراثي، $\bar{\times}$ =المتوسط العام للصفة. تم تقدير التوريث بالمعنى الواسع حسب طريقة Hanson وجماعته (35) وبالاعتماد على المديات الموضحة من قبل علي (18)، محمد (22) فان اقل من 40% واطئة و40–60% متوسطة واكثر من 60% عالية وكما يأتي:

$$H^2_{B.S} = \delta^2 g / \delta^2 p \times 100$$

وتقدير التحسين الوراثي المتوقع (G.A) واعتماد حدود التحسين الوراثي المتوقع وهي اقل من 10 واطئة وبين 10-30 متوسطة وأكثر من 30 عالية حسب ذكره كل من Agarwal و Ahmed (26) وفق المعادلة التالية:

$$G.A = K.H^2_{B.S.}\,\sigma P$$

اذ أن: G.A= التحسين الوراثي المتوقع. K = ثابت ويساوي 1,76 عند شده انتخاب 10% من التراكيب الوراثية $H^2_{B.S}$= التوريث بالمعنى الواسع. σp = الانحراف القياسي المظهري للصفة. وقدر التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية (G.A%) بقسمته على متوسط الصفة وحسب طريقة Kempthorne (2). بعد إجراء تحليل التباين المشترك بين الصفات وتحليل كل صفة من الصفات تحت الدراسة للموقعين قدرت معاملات الارتباط الوراثي (rG) والبيئي (rE) والمظهري (rP) ولكل موقع على انفراد (8).

$$rG=\delta_{G.XGy}/\sqrt{\delta^2 Gx.\delta^2 Gy}$$
$$rE=\delta_{Ex.Ey}/\sqrt{\delta^2 Ex.\delta^2 Ey}$$
$$rP=\delta_{Px.Py}/\sqrt{\delta^2 P_x.\delta^2 Py}$$

$\sigma_{gx.y}$: الانحراف المشترك الوراثي بين الصفتين، $\sigma_{Ex.y}$:الانحراف المشترك البيئي بين الصفتين، $\sigma_{Px.y}$: الانحراف المشترك المظهري بين الصفتين، $\sigma_{Gx.}{}^2\sigma_{Gy}{}^2$:التباين الوراثي للصفتين على الترتيب، $\sigma_{Ex.}{}^2\sigma_{Ey.}{}^2$: التباين البيئي للصفتين على الترتيب، $\sigma_{px.}{}^2\sigma_{py.}{}^2$:التباين المظهري لصفتين على الترتيب. أُستخدِمَ تحليل معامل المسار الذي وضع أسسه **Wright** (**44**) في تجزئة معامل الارتباط (**r**) بين متغيرين إلى تأثيرات مباشرة وغير مباشرة **Indirect effect** للسبب في الأثر من خلال مسلك **Path** أي عبر مسببات أخرى بالطريقة التي أوضحها **Dewey** و**Lu** (**30**) وشرحها الراوي (**7**)، واختبر الأنموذج الذي تضمن (**3**) متغيرات مستقلة هي حاصل الحبوب (**Y**) مع مكوناته (**X1**=عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ و**X2**=عدد السنابل/م^2 و**X3**=وزن **1000**حبة غم) فضلاً عن المتغير المعتمد وهو حاصل الحبوب كما أختير الانموذج الذي يتضمن ستة متغيرات مستقلة تمثل الصفات النوعية (**X1**= حجم الترسيب (ملليلتر)، **X2** = نسبة الكلوتين الجاف (%)،**X3**= نسبة الكلوتين الرطب (%)، **X4**= نسبة البروتين (%)، **X5**= نسبة الاستخلاص (%)، **X6**= الوزن النوعي (كغم/هيكتولتر) مع المتغير المعتمد (حاصل الطحين كغم/هكتار=**Y**).تمت الاستعانة بالبرنامج الجاهز **Minitab** لإيجاد معكوس مصفوفة معاملات الارتباط، وقد اعتمد التوصيف الذي قدمه **Lenka** و**Mishra** (**37**) لقيم التأثيرات المباشرة وغير المباشرة وهي من صفر–**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 جداً.

جدول 1: التراكيب الوراثية المستخدمة في البحث

التسلسل	التركيب	المصدر
1	صباح	محلية تزرع في المنطقة الوسطى ومسجلة في اللجنة الوطنية لتسجيل واعتماد البذور وزارة الزراعة
2	Bancal	انتاج شركة فيتو الاسبانية وأدخلته إلى العراق شركة الريف الخضراء تزرع في محافظة كركوك
3	شام 6	ايكاردا–معتمد
4	أبو غريب3	الهيأة العامة للبحوث الزراعية–معتمد
5	إباء 99	الهيأة العامة للبحوث الزراعية–معتمد
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	وزارة العلوم والتكنولوجيا –معتمد
9	لطيفية	وزارة العلوم والتكنولوجيا–معتمد
10	العراق	وزارة العلوم والتكنولوجيا–معتمد
11	إباء 95	مركز اباء للابحاث الزراعية–معتمد
12	تموز 2	وزارة العلوم والتكنولوجيا–معتمد
13	العز	وزارة العلوم والتكنولوجيا–معتمد
14	ربيعة	مركز اباء للابحاث الزراعية–معتمد
15	رشيد	وزارة العلوم والتكنولوجيا–معتمد

النتائج والمناقشة

أشارت نتائج تحليل التباين الى وجود اختلافات عالية المعنوية بين التراكيب الوراثية وللصفات جميعها (جدول **2**)، كما ويشير جدول متوسطات التراكيب الوراثية (جدول **3**) إلى ان التركيب الوراثي **7** تفوق على بقية التراكيب الوراثية في عدد السنابل.م$^{-2}$ إذ بلغ **398.333** سنبلة على الرغم من أنه أعطى أقل معدلاً لوزن **1000**حبة في حين كان التركيب الوراثي **2** اقل في عدد السنابل.م$^{-2}$ الذي بلغ **245.000** سنبلة ان ذلك الفرق في عدد السنابل يعود إلى تباين هذه التراكيب الوراثية في قابليتها على التفريع (**6**). كان التركيب الوراثي **10** أعلى من بقية

التراكيب الوراثية في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ وأعطى 44.133 حبة إلاّ انه لم يختلف معنوياً عن التراكيب 2، 4، 7، 8، 9 و14 وأن الاختلافات في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ وذلك قد يعود إلى التنافس على عوامل النمو الخارجية والداخلية للنبات (البيئية والوراثية) التي تحدد العمليات الفسجية (9). ولوزن 1000حبة كان معدل التركيبين 10و13 هما 43.3غم و41.4 غم على التوالي أفضل من بقية التراكيب الوراثية الأخرى وتعتمد هذه الصفة على قوة المصب (الحبوب) وجاهزية المصدر على توزيع نواتج التمثيل خلال مرحلة الإخصاب وحتى النضج الفسيولوجي، وهذا يعتمد على قابلية الصنف والتركيب الوراثي له (21). ان الحاصل الحبوبي الذي هو محصلة عوامل متعددة كان في أقصاه في التركيب الوراثي 4 (5293.858كغم/هـ) مقارنة ببقية التراكيب الوراثية الأخرى، تلاه التركيب الوراثي 5 الذي بلغ 5140.378 كغم.هـ$^{-1}$ وقد أختلفا معنوياً عن التراكيب الاخرى جميعها نتيجة أختلافها في عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$، عدد السنابل.م$^{-2}$ ووزن 1000 حبة، كما أن التداخل بين مكونات الحاصل والعلاقات التعويضية له تأثير في الانتاج. تباينت التراكيب الوراثية في الصفات النوعية وخاصة الوزن النوعي الذي له أهمية في الاستدلال مدى امتلاء الحبوب بمقارنة أوزان حجم ثابت من عينات الحبوب وبالتالي الاستدلال على ارتفاع أو قلة نسبة الطحين المتوقعة من طحن الحبوب (19) ،إذ كانت هذه النسبة مرتفعة في معظم التراكيب عدا التركيبين10و11.أما نسبة الاستخلاص فلم تختلف بين بعض التراكيب الوراثية 1، 4، 5، 6، 7، 12، 13 و14 وأعطت أعلى قيماً تراوحت بين 78.913–80.560٪، في حين كان التركيب الوراثي (3) أقل قيمة لهذه الصفة 72.700٪ يعود الأختلاف في نسب الأستخلاص إلى الاختلاف في التركيب الكيميائي لأجزاء حبة الحنطة (41) وكذلك العوامل الفنية في عمليات الطحن فضلا على طبيعة الحبوب وصلابتها وصفاتها الفيزيائية الأخرى (10). فضلاً عن ذلك فان العلاقة كانت طردية بين هذه الصفة وعدد حبوب السنبلة (جدول 3). أعطى التركيبين الوراثيين 4 و6 أعلى نسبة بروتين 12.200 و12.267٪ على التوالي، وقد أختلفت عن بقية التراكيب الأخرى، إذ قد يكون لزيادة نسبة الاستخلاص في التركيبين المتفوقين أهمية في زيادة نسبة البروتين (جدول 2) فضلاً عن العوامل البيئية والوراثية والأسمدة المضافة (11، 38). تميزت بعض التراكيب الوراثية 4، 5، 6، 9، 13 و14 بنسبة مرتفعة للكلوتين الرطب تراوحت بين 28.967-29.467٪ التي لم تختلف معنوياً عن بعضها،بينما أعطى التركيب 11 أقل قيمة لهذه الصفة 27.333٪ وأعطت التراكيب السابقة أعلى قيمة للكلوتين الجاف فضلاً عن التراكيب 3، 8 و15 التي تراوحت قيمها بين 9.567–10.400 وقد يكون لتفوق التراكيب في نسبة البروتين والوزن النوعي ونسبة الاستخلاص علاقة في زيادة نسبتي الكلوتين الرطب والجاف (جدول 3) .تعدُّ نسبة الكلوتين الرطب في العجين انعكاساً لنسبة البروتين في معظم الحالات، وان محتوى الكلوتين ونوعية البروتين لها تاثير رئيس في الصفات الريولوجية للطحين (امتصاصية الطحين للماء، زمن تطور وإستقرارية العجينة) وخصائص العجين (34، 45). وتشير قيم متوسطات حجم الترسيب إلى أن التركيب الوراثي 4 كانأ على من بقية التراكيب الوراثية وأعطى 52.143 ملليلتر وقد أختلف معنوياً عن التراكيب الأخرى جميعها، بينما كان التركيب 7 أقلها قيمة 18.790ملليلتر تشير قيم حجم الترسيب العالي إلى الكمية والنوعية الجيدة للكلوتين وزيادة قوته في حجز الهواء وزيادة المطاطية للعجين وتحسين نوعية الخبيز والعكس صحيح (32) إن سبب انخفاض حجم الترسيب للطحين العراقي الى خشونة حبيباته (15). أما حاصل الطحين فقد كان التركيبان الوراثيان 4 و5 أعلى من بقية التراكيب الوراثية الأخرى وأعطيا 4264.794 و4102.289 كغم/هـ على التوالي وقد يرجع سبب ذلك بالدرجة الأساس إلى زيادة نسبة الاستخلاص والوزن النوعي والحاصل الحبوبي لهذين التركيبين (جدول 3) مما أنعكس في زيادة الحاصل النهائي للطحين. ويمكن الاستفادة من التراكيب المتفوقة في نقل مورثاتها عن طريق برامج التربية المستخدمة. حصل باحثون (1، 14، 25) على اختلافات معنوية في صفات الحاصل ومكوناته والنوعية لتراكيب حنطة الخبز. يعد التباين الوراثي

جدول2: تحليل التباين معياراً بمتوسط المربعات للتراكيب المدروسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	الصفات									
		عدد السنابل .م-2	عدد الحبوب .سنبلة-1	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب (كغم.هكتار-1)	الوزن النوعي (كغم.هكتوليتر-1)	نسبة الاستخلاص (%)	نسبة البروتين (%)	نسبة الكلوتين الرطب(%)	نسبة الكلوتين الجاف (%)	حجم الرسيب (مل)	حاصل الطحين (كغم.هكتار)
المكررات	2	11.667	8.755	0.598	125037.82	1.615	6.47	0.028	0.430	0.224	1.77	62410.55
التراكيب الوراثية	14	6007.381**	35.964**	30.553**	875975.28**	0.982**	16.63**	0.290**	1.670**	0.471**	306.46**	617886.33**
الخطأ التجريبي	28	60.476	2.948	1.906	18053.15	0.370	1.240	0.003	0.374	0.159	0.21	15798.65

جدول3: متوسطات الصفات المدروسة لتراكيب حنطة الخبز

التراكيب الوراثية / الصفات	عدد السنابل.م-2	عدد الحبوب.سنبلة-1	وزن 1000 حبة (غم)	حاصل الحبوب (كغم.هـ-1)	الوزن النوعي كغم.هكتولتر-1	حجم الاستخلاص (مل)	نسبة البروتين (%)	نسبة الكلوتين الرطب (%)	نسبة الكلوتين الجاف (%)	حجم الترسيب (ملليلتر)	حاصل الطحين (كغم.هـ-1)
1	278.33	37.50	37.62	3924.13	78.47	79.78	12.13	27.83	9.43	32.71	3130.78
2	245.00	41.56	37.32	3697.10	79.20	73.58	11.26	28.20	9.60	47.37	2723.92
3	366.66	40.53	34.53	5028.01	79.37	72.70	11.26	28.90	9.96	43.00	3656.04
4	370.00	42.30	34.19	5293.85	79.58	80.56	12.20	29.90	10.26	52.14	4264.79
5	370.00	40.86	34.43	5140.37	79.43	79.80	11.86	29.46	10.36	41.02	4102.28
6	366.66	36.46	37.61	5034.02	80.07	80.05	12.26	29.26	9.96	46.87	4051.43
7	398.33	41.93	32.03	5045.93	79.11	78.91	11.80	27.73	9.50	18.79	3981.84
8	311.66	41.93	35.52	4593.58	78.64	75.86	11.43	28.20	9.63	50.67	3484.01
9	301.66	41.73	34.26	4201.76	80.07	77.98	11.66	29.23	9.93	41.24	3279.49
10	273.33	44.13	41.48	5030.65	78.03	78.07	11.66	28.40	9.36	50.17	3927.07
11	330.00	38.50	35.67	4535.35	78.77	77.28	11.56	27.33	9.30	39.71	3474.01
12	323.33	39.60	36.31	4617.10	79.56	79.17	11.76	27.80	9.20	36.24	3655.41
13	276.66	30.00	43.35	3545.43	78.71	79.84	11.96	29.16	10.40	45.61	2829.60
14	330.00	43.13	32.33	4627.03	79.32	79.45	12.00	28.96	10.10	21.17	3675.35
15	353.33	40.76	32.68	4702.96	79.46	78.45	11.70	28.46	9.56	33.01	3688.99
المعدل	326.33	40.06	35.96	4601.15	79.19	78.10	11.77	28.59	9.77	39.98	3595.00
L.S.D 0.05	13.00	2.87	2.30	224.67	1.01	1.86	0.09	1.02	0.66	0.78	210.18

مهماً لانه ينتقل من الأباء إلى الأبناء وهو مادة المربي الأساس التي يبنى عليها تحسين حاصل الحبوب ونوعيته ويبين جدول (4) وجود تباينات مظهرية ووراثية معنوية في صفات عدد السنابل.نبات$^{-1}$ (11.00 و11.98)، وزن 1000 حبة (9.549 و10.181)، حاصل الحبوب (6 38 28 و291991.76)، الوزن النوعي (0.204 و0.327)، نسبة الاستخلاص (5.13 و5.54)، نسبة البروتين (0.095 و0.097)، نسبة الكلوتين الرطب (0.432 و0.557)، الكلوتين الجاف (0.104 و0.157) وحاصل الطحين (200695.893 و205962.110) لكل من التباينات الوراثية والمظهرية على التوالي، بينما كانت قيمة التباينات البيئية منخفضة وهذا يدل على أهمية التأثيرات الوراثية في ظهور هذه الصفات مقارنة بالتأثيرات البيئية الذي يعد فرصة التحسين الوراثي لهذه الصفات، وهذا يتفق مع ما ذكره عواد (19)، Zhang وجماعته (49). وتوصل باحثون اخرون الى نتائج مماثلة (3، 4، 5). أظهرت تقديرات معامل الاختلاف الوراثي والمظهر يقيم متوسطة لصفات عدد السنابل.م$^{-2}$ (13.643 و13.713)، حاصل الحبوب (11.622 و11.744)، حجم الترسيب (25.269 و25.278) وحاصل الطحين (12.461 و12.624) على الترتيب وواطئة في بقية الصفات الاخرى هذه النتيجة تتفق مع ما حصل عليه باحثون التوالي (2، 3، 4).

يلاحظ من جدول (4) أن قيم معامل التوريث بالمعنى الواسع كانت عالية في أغلب الصفات المدروسة ،إذ تراوحت بين 0.623–0.990 للصفات المدروسة كافة مما يدل على أهمية التباين الوراثي. وتتفق هذه النتائج مع Mohammad وجماعته (40) وئاميدي (1).وكانت قيم التحسين الوراثي المتوقع كنسبة مئوية إلى المتوسط العام للتراكيب الوراثية متوسطة لصفات عدد السنابل.م$^{-2}$ (23.891%) وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ (13.963%) ووزن 1000 حبة (14.645%) وحاصل الحبوب (20.244%) وحاصل الطحين(21.650%)، وكانت قيمة التحسين الوراثي المتوقع عالية لصفة حجم الترسيب (44.457%) وواطئة للصفات الاخرى نستنتج من ذلك أنّ قيم التوريث المرتفعة والاستجابة للانتخاب (التحسين الوراثي المتوقع) المتوسطة إلى عالية لمعظم الصفات ومن ضمنها صفات الحاصل ومكوناته تشير إلى أهمية الجانب الوراثي والانتخاب في تحسين صفات الحاصل الحبوبي ومكوناته، وهذا يتوافق مع كل من بكتاش وجماعته (13). يعد معامل الارتباط من المقاييس المهمة فهو يعطي فكرة عن مدى استجابة الصفات المختلفة للانتخاب فالارتباط الوراثي ينتج من التأثير المتعدد في الجين، فعندما يكون موجباً يعني ذلك أن تحسين إحدى الصفتين يتبعه تطوير وتحسين الصفة الأخرى والعكس صحيح سواء أكان مظهرياً أم وراثياً او بيئياً ويوضح جدول (5) أن حاصل الحبوب.نبات$^{-1}$ارتبط مظهرياً ووراثياً بصورة موجبة ومعنوية مع كل من عدد السنابل.نبات$^{-1}$(0.794 و0.804)وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$(0.526 و0.537) على التوالي بينما كان الارتباط المظهري والوراثي سالباً مع وزن 1000حبة (–0.662 و–0.678) على الترتيب أما الارتباطات البيئية لحاصل الحبوب فكانت موجبة ومعنوية مع صفة عدد السنابل.نبات$^{-1}$ فيما كانت معظم الارتباطات الاخرى لهذه الصفة سالبة أوغير معنوية مع مكونات الحاصل الاخرى يمكن لمربي النبات الانتخاب للصفتينمعاً لان الارتباط الوراثي بين صفتين يمثل القيم التربوية لها بين الصفتين ،إذ أن الانتخاب لأحدهما يعني الانتخاب للصفة الأخرى.

إن المظهر الخارجي للصفة ما هو إلا تفاعل التراكيب الوراثي أو الجينات الوراثية مع عوامل البيئة وان الارتباط المظهري بين صفتين ما هو إلا ارتباط بين تأثيرات التراكيب الوراثية والعوامل البيئية.وتتفق هذه النتائج مع ئاميدي (1)، Aydin وجماعته (28)، عباس وجماعته (2011). وبذلك فان حاصل الحبوب يمكن تحسينه عن طريق صفات عدد السنابل.م$^{-2}$ و عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ لوجود ارتباط موجب وعالي المعنوية بينهما.

جدول 4: المعالم الوراثية لصفات التراكيب المدروسة

الصفات	مكونات التباين		معامل الاختلاف		نسبة التوريث	التحسين الوراثي المتوقع	النسبة المئوية للتحسين الوراثي المتوقع
	التباين الوراثي	التباين البيئي	التباين المظهري	الوراثي	المظهري		
عدد السنابل.م-2	1982.302 ±707.902	20.159 ±15.615	2002.460 ±436.973	13.643	13.713	0.990	77.965	23.891
عدد الحبوب.سنبلة-1	11.005 ± 4.246	0.983 ±0.761	11.988 ±2.616	8.280	8.642	0.918	5.594	13.963
وزن 1000حبة (غم)	9.549 ±3.604	0.635 ±0.492	10.184 ±2.222	8.594	8.875	0.938	5.266	14.654
حاصل الحبوب (كغم.هـ-1)	28974.041 ±103254.853	6017.720 ±4661.306	291991.760 ±63717.826	11.622	11.744	0.979	931.438	20.244
الوزن الجوي كغم.هكتوليتر-1	0.204 ±0.120	0.123 ±0.096	0.327 ±0.071	0.570	0.723	0.623	0.627	0.792
نسبة الاستخلاص (%)	5.133 ±1.964	0.413 ±0.320	5.546 ±1.210	2.901	3.015	0.925	3.836	4.911
نسبة البروتين (%)	0.095 ±0.034	0.001 ±0.001	0.097 ±0.021	2.625	2.641	0.988	0.541	4.593
نسبة الكلوتين الرطب (%)	0.432 ±0.199	0.125 ±0.096	0.557 ±0.121	2.299	2.609	0.776	1.019	3.655
نسبة الكلوتين الجاف (%)	0.104 ±0.057	0.053 ±0.041	0.157 ±0.034	3.297	4.052	0.662	0.246	4.722
حجم الترسيب (ملليلتر)	102.082 ±36.117	0.072 ±0.056	102.154 ±22.292	25.269	25.278	0.999	17.776	44.457

جدول 5: معاملات الارتباط البيئي والوراثي والمظهري لصفات الحاصل الحبوبي ومكوناته في حنطة الخبز

الصفات	الارتباطات	حاصل الحبوب	40 10 حبة	عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$	عدد السنابل.م$^{-2}$
عدد السنابل.م	rP	**0.794	**-0.662	0.177	-
	rG	**0.804	**-0.678	0.187	-
	rE	0.164	-0.351	-0.053	-
عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$	rP	**0.526	**-0.582	-	-
	rG	**0.537	**-0.584	-	-
	rE	*0.393	**-0.566	-	-
وزن الحبة	rP	**-0.464	-	-	-
	rG	**-0.477	-	-	-
	rE	-0.176	-	-	-
حاصل الحبوب	rP	-	-	-	-
	rG	-	-	-	-
	rE	-	-	-	-

أما الارتباطات المظهرية لحاصل الطحين مع الصفات النوعية فلم تكن معنوية سوى مع صفتي نسبة البروتين والاستخلاص(**0.373** و**0.386**) على التوالي إذ يتأثر حاصل الطحين ومكوناته في العوامل الوراثية والبيئية فزيادته زادت من نسبة البروتين وتحسنت نوعيته (الكلوتين الرطب والجاف) والعكس صحيح (جدول **6**). وتتفق هذه النتائج مع **Zecevic** وجماعته (**45**).

جدول 6: معاملات الارتباط البيئي والوراثي والمظهري لصفات حاصل الطحين والنوعية

الصفات	الارتباطات	حاصل الطحين (كغم/هـ)	الوزن النوعي (كغم/هكتوليتر)	نسبة الاستخلاص (%)	نسبة البروتين (%)	نسبة الكلوتين الرطب (%)	نسبة الكلوتين الجاف (%)
حجم الترسيب(ملليلتر)	rP	-0.064	-0.077	-0.241	-0.164	*0.362	0.199
	rG	-0.065	-0.101	-0.248	-0.165	*0.408	0.240
	rE	-0.027	0.148	-0.328	-0.035	0.233	0.289
نسبة الكلوتين الجاف (%)	rP	0.125	*0.366	0.236	0.352	**0.897	-
	rG	0.163	**0.759	0.341	*0.412	**1.000	-
	rE	-0.068	-0.339	-0.196	0.295	**0.578	-
نسبة الكلوتين الرطب (%)	rP	0.310	**0.494	0.268	*0.393	-	-
	rG	*0.395	**0.863	*0.362	*0.429	-	-
	rE	*-0.447	*-0.367	-0.297	0.322	-	-
نسبة البروتين (%)	rP	*0.373	0.192	**0.915	-	-	-
	rG	*0.380	0.288	**0.958	-	-	-
	rE	-0.022	**-0.509	-0.018	-	-	-
نسبة الاستخلاص (%)	rP	*0.386	0.111	-	-	-	-
	rG	*0.383	0.127	-	-	-	-
	rE	**0.512	0.086	-	-	-	-
الوزن النوعي كغم.هكتولتر$^{-1}$	rP	0.266	-	-	-	-	-
	rG	0.335	-	-	-	-	-
	rE	0.042	-	-	-	-	-
حاصل الطحين (كغم.هـ$^{-1}$)	rP	-	-	-	-	-	-
	rG	-	-	-	-	-	-
	rE	-	-	-	-	-	-

كما ظهرت ارتباطات مهمة بين صفتي الوزن النوعي ونسبة الكلوتين الرطب والجاف وكذلك لصفة نسبة الاستخلاص ونسبة البروتين وبين الاخيرة والكلوتين الرطب، وذلك يعني أن زيادة نسبة الاستخلاص يتبعها زيادة في

نسبة البروتين لتركزه في الطحين مقارنة بالأغلفة والكسرة.كما أن العلاقة المظهرية الموجبة المعنوية بين نسبة البروتين والكلوتين الرطب والموجبة مع الكلوتين الجاف قد تفسر بأن الكلوتينات تمثل الجزء الأكبر لبروتينات الحنطة ولذلك يكون الارتباط المظهري موجباً بينهما.أن الانتخاب لصفة الكلوتين الرطب يتبعه زيادة في نسبة الكلوتين الجاف حيث، إذ كان الارتباط المظهري بينهما موجباً وعالي المعنوية (**0.897**) فالاختلاف بينهما يمثل قابلية الطحين في تكوين أواصر أكثر مع جزيئات الماء وإستيعابه أكثر للماء (**12**).عليه فان العلاقة الطردية قد تشير إلى التقارب في نسبتيهما في الطحين.وتتفق هذه النتائج مع **Zecevic** وجماعته (**45**).تعد معرفة العلاقات الارتباطية بين الصفات النوعية للطحين تعد ذات أهمية كبيرة في توجيه وكفاءة الانتخاب،إذ كان الارتباط الوراثي موجباً ومعنوياً بين حاصل الطحين وكل من نسبة الكلوتين الرطب ونسبة البروتين ونسبة الاستخلاص (**0.395**، **0.380** و**0.383** على التوالي).أي أن تحسين إحدى الصفتين سيؤدي إلى تحسين الصفة الأخرى وراثياً (**13**).كذلك كانت الارتباطات الوراثية موجبة ومعنوية بين الصفات النوعية للطحين وخاصة بين صفة الوزن النوعي مع صفتي الكلوتين الرطب والجاف وكذلك بين صفات نسبة الاستخلاص وكل من نسبة الكلوتين الرطب والبروتين وكذلك بين نسبة الكلوتين الرطب والجاف ،وذلك قد يرجع إلى أن الكلوتين يمثل الجزء الأعظم من بروتينات الحنطة (**10**).كانت الارتباطات الاخرى سالبة أوغير معنوية بين الصفات الاخرى.أما الارتباطات البيئية التي تبين أهمية البيئة في الصفات النوعية فكانت موجبة وعالية المعنوية بين حاصل الطحين ونسبة الاستخلاص وبين صفتي الكلوتين الرطب والجاف الظروف البيئية التي تزيد حاصل الطحين تزيد أيضاً نسبة الاستخلاص فضلاً عن انخفاض قابلية الطحين لامتصاص الماء، فيما كانت بقية الارتباطات البيئية سالبة وغير معنوية.حصل باحثون اخرون (**1**، **19**، **27**، **28**، **29**) على نتائج مماثلة. يبين جدول (7) تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الحبوب ومكوناته للتراكيب الوراثية، اذ كانت التأثيرات المباشرة الموجبة عالية في قيمتها للارتباط المظهري والوراثي لصفة عدد السنابل.نبات$^{-1}$(**1.1867** و**1.1437**)، عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ (**0.768** و**0.747**) ووزن **1000**حبة (**0.776** و**0.728**) على التوالي. وهذه النتائج تتفق مع **Sidwell** وجماعته(**42**). فضلا عن ذلك فان بقية تأثيرات عدد السنابل.نبات$^{-1}$ وعدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ووزن **1000**حبة المباشرة وغير المباشرة كانت متوسطة الى منخفضة في قيمتها للارتباطات المظهرية، وتتفق هذه النتائج مع ما وجده باحثون اخرون(**45,6**).نستنتج مما سبق ان قيم التأثيرات الوراثية المباشرة لعدد السنابل.م$^{-2}$ ضعف قيم التأثيرات المباشرة لكل من عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$ ووزن**1000**حبة وبذلك يمكن استخدامها معيار للأنتخاب للحاصل العالي.

جدول 7: تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الحبوب ومكوناته للتراكيب الوراثية

الصفات	معامل المسار	التأثير المباشر	التأثير غير المباشر			
			عددالسنابل. نبات$^{-1}$	عدد الحبوب.سنبلة$^{-1}$	وزن **1000** حبة (غم)	مجموع التأثيرات
عدد السنابل .نبات$^{-1}$	الوراثي	**1.1867**	–	**0.1437**	**-0.5264**	**0.804**
	المظهري	**1.1437**	–	**0.1323**	**-0.4820**	**0.794**
عدد الحبوب .سنبلة$^{-1}$	الوراثي	**0.7685**	**0.2219**	–	**-0.4534**	**0.537**
	المظهري	**0.7473**	**0.2024**	-	**-0.4237**	**0.526**
وزن **1000** حبة (غم)	الوراثي	**0.776**	**-0.80456**	**-0.44879**	–	**-0.477**
	المظهري	**0.728**	**-0.75713**	**-0.43492**	–	**-0.464**
التأثير المتبقي	الوراثي	**0.059754**				
	المظهري	**0.191423**				

يوضح جدول (8) معاملات المسار المظهري والوراثي لحاصل الطحين والمتغيرات المؤثرة فيه واظهرت صفة حجم الترسيب تأثيراً مباشراً موجباً عالياً في قيمته للارتباط الوراثي (0.4760) وغير مباشر موجب متوسط مع نسبة الكلوتين الرطب والبروتين، أما التأثيرات غير المباشرة في قيمتها للارتباط المظهري فكانت موجبة وعالية عن طريق نسبة الكلوتين الرطب، فضلاً عن ذلك فقد كانت التأثيرات غير المباشرة موجبة وعالية لصفة نسبة الكلوتين الجاف عن طريق كل من صفة الكلوتين الرطب ونسبة الاستخلاص والوزن النوعي في قيمتها للارتباط الوراثي وكذلك في قيمتها للارتباط المظهري عن طريق نسبة الكلوتين الجاف.ان قيمة التأثيرات المباشرة لصفة الكلوتين الرطب عالية في قيمتها للارتباط الوراثي (0.712) وغير مباشر موجبة وعالية عن طريق الوزن النوعي ونسبة الاستخلاص كما ظهرت تأثيرات غير مباشرة موجبة وعالية جداً لنسبة البروتين عن طريق نسبة الكلوتين الرطب ونسبة الاستخلاص وكذلك عالية عن طريق الوزن النوعي في قيمتها للارتباط المظهري.بالاضافة الى ذلك فان التأثيرات المباشرة لنسبة الاستخلاص كانت موجبة وعالية جدا للارتباط الوراثي وعالية للارتباط المظهري،هذا اضافة الى تأثيراً الغير مباشرة لنسبة الاستخلاص كانت موجبة وعالية عن طريق نسبة الكلوتين الرطب في قيمتها للارتباط المظهري. أما صفة الوزن النوعي فقد ظهر بان لها تأثيراً مباشراً موجباً وعالياً جداً في قيمتها للارتباط الوراثي الا انه كان غير مهما في قيمته للارتباط المظهري،أما التأثيرات غير المباشرة لهذه الصفة فقد كانت موجبة وعالية عن طريق نسبة الكلوتين الرطب ونسبة الاستخلاص في قيمتها للارتباط الوراثي ومع صفة الكلوتين الرطب في قيمتها للارتباط المظهري، في حين كانت بقية التأثيرات المباشرة وغير المباشرة سالبة أو غير مهم في قيمتها للارتباط الوراثي والمظهري (جدول 8).

جدول 8: تحليل معامل المسار الوراثي والمظهري لحاصل الطحين وصفاته النوعية

الصفات	معامل المسار	التأثير المباشر	التأثير غير المباشر						مجموع التأثيرات
			حجم الترسيب (ملل)	نسبة الكلوتين الجاف (%)	نسبة الكلوتين الرطب (%)	نسبة البروتين (%)	نسبة الاستخلاص (%)	الوزن النوعي (كغم.هكتوليتر$^{-1}$)	
حجم الترسيب (ملل)	الوراثي	0.4760	–	-0.4092	0.2907	0.294076	-0.58778	-0.12874	-0.065
	المظهري	-0.2636	–	-0.1906	0.4464	0.014632	-0.07302	0.002258	-0.064
نسبة الكلوتين الجاف (%)	الوراثي	-1.7051	0.1142	–	0.7125	-0.7343	0.808204	0.967459	0.163
	المظهري	-0.9580	-0.0525	–	1.1061	-0.03141	0.071501	-0.01073	0.125
نسبة الكلوتين الرطب (%)	الوراثي	0.712	0.194196	1.70508–	–	–0.7646	0.857976	1.100023	0.395
	المظهري	1.233	-0.09543	-0.85933	–	-0.03506	0.081196	-0.01449	0.310
نسبة البروتين (%)	الوراثي	-1.7823	-0.0785	-0.7025	0.305658	–	2.270556	0.367099	0.380
	المظهري	-0.0892	0.0432	-0.3372	0.484616	–	0.277218	-0.00563	0.373
نسبةالاستخلاص (%)	الوراثي	2.3701	-0.1180	-0.5814	0.257921	-1.70742	–	0.161881	0.383
	المظهري	0.3030	0.0635	-0.2261	0.330476	-0.08164	–	-0.00326	0.386
الوزن النوعي (كغم.هكتوليتر$^{-1}$)	الوراثي	1.275	-0.04807	-1.29416	0.614879	-0.5133	0.301003	–	0.335
	المظهري	-0.029	0.020299	-0.35063	0.609161	-0.01713	0.03363		0.266
التأثير المتبقي	الوراثي	0.608229							
	المظهري	0.802961							

نستنتج مما سبق من نتائج تحليل المسار أن نسبة الاستخلاص في الطحين كان لها أعلى تأثيراً مباشراً وغير مباشر في الارتباط الوراثي تليها في الأهمية للتأثيرات المباشرة في الوزن النوعي وكذلك غير المباشرة في الارتباط الوراثي ، في حين كان لنسبة البروتين أعلى تأثيراً مباشراً وغير مباشر سالب في الارتباط الوراثي بينما كان أعلى تأثيراً مباشراً في الارتباط المظهري لصفة نسبة الكلوتين الرطب وهذه النتائج تتماشى مع ما توصل اليه باحثون اخرون (20، 28، 29، 40، 45).

المصادر

1- ئاميدي، هاجر سعيد اسكندر (1999). درجة التوريث والانتخاب لبعض الصفات في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.) رسالة ماجستير –كلية الزراعة– جامعة دهوك، العراق.

2- أحمد، أحمد عبد الجواد (2003). دراسة الارتباط ومعامل المسار ودلائل الانتخاب لصفات كميةفي حنطة الخبز مجلة علوم الرافدين ، 14(1):22– 33 .

3- أحمد، أحمد عبد الجواد وأرشد دنون النعيمي (2011). تقدير المعالم الوراثية وتحليل الاستقرارية لمدخلات من الحنطة الخشنة (*Triticum durum*.Desf).مجلة علوم الرافدين، المجلد 22 (1) : 37– 48 .

4- أحمد، أحمد عبد الجواد وعبد الغني مصطفى حمدو (2000). التوريث ومعامل التباين الوراثي والكفاءة النسبية لعدة دلائل انتخابية فيحنطة الخبز . مجلة زراعة الرافدين، 32 (2):103–108.

5- الطائي، مكارم علي موسى؛ صبري جثير عبود وفاروق فاضل النوري (2011). فصل بروتين وكلوتين حنطة الخبزبتقنية HPLC دراسة علاقة اجزاؤه بمعايير الجودة.مجلة الكوفة للعلوم الزراعية– المجلد (3) العدد (2):222–237

6- الطويل، محمد صبحي مصطفى مجيد (2009). دراسة البنية الوراثية لعدة تراكيب وراثية من الحنطة الخشنة (*Triticum durum*.Desf).أطروحة دكتوراه– قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل، العراق.

7- الراوي، خاشع محمود (1987). المدخل إلى تحليل الانحدار. مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل.ص:523–547.

8- الراوي، خاشع محمود وعبد العزيز خلف الله (1980). تصميم وتحليل التجارب الزراعية. وزارةالزراعة والغابات– جامعة الموصل، العراق.

9- اللامي، صبيحة حسون كاظم (2004). تأثيرمعدلات البذار ومستويات النتروجين وخليط مبيدي أدغال في نمو وحاصل حنطة الخبز (*Triticum aeastivum* L). أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة– جامعة بغداد، العراق.

10- السعيدي، محمد عبد (1983). تكنولوجيا الحبوب. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، مديرية مطبعة الجامعة، جامعة الموصل. ع.ص:1–150.

11- اليونس، عبدالحميد احمد؛ محفوظ عبدالقادر وزكي عبدالياس (1987).محاصيل الحبوب. مطابع وزارة التعليم العالي والبحث العلمي– جامعة الموصل، العراق. ص:43–44.

12- النوري ، محمد عبدالوهاب عبدالقادر (2005). تأثير التسميد النيتروجيني والري التكميلي في النمو والحاصل والصفات النوعية لبعض أصناف الحنطة المحلية (*Triticum eastivum* L). أطروحة دكتوراه–كلية الزراعة والغابات–جامعة الموصل، العراق.

13- بكتاش،فاضل يونس؛ علي سليم مهدي وعبد الحميد احمد اليونس (2000). التحليل الوراثي لبعض صفات حنطة الخبز. مجلة العلوم الزراعية، 31 (4): 393– 416 .

14- رشيد،محمود شاكر (1989). الارتباط وتحليل معامل المسار والتحسين الوراثي المتوقع لبعض الصفات في حنطة الخبز (*Triticum aestivum* L.). رسالة ماجستير– قسم علوم الحياة– كلية العلوم– جامعة الموصل، العراق.

15- زين العابدين، محمد وجيه (1979). دراسة تثبيت المواصفات القياسية للطحين الملائم لانتاج الخبز والصمون العراقي. رسالة ماجستير-كلية الزراعة-جامعة بغداد، العراق.

16- سباهي، جليل وحسون شلش وموفق نوري (1992). دليل استخدامات الاسمدة الكيمياوية. وزارة الزراعة والري، لجنة الاسمدة المركزية، مطابع الهيئة العامة للمساحة بغداد، العراق. ص:15.

17- علي، حميد جلوب (1988). أسس تربية ووراثة المحاصيل الحقلية، وزارة التعليم العالي والبحث

العلمي،جامعة بغداد، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر. جامعة الموصل، العراق. ص:15

18- علي،عبدة كامل عبد الله (1999). قوة الهجين والفعل الجيني في الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) أطروحة دكتوراه– كلية الزراعة والغابات– جامعة الموصل، العراق.

19- عواد، هيفاء علي (2000). دراسة العلاقة بين الخصائص الفيزيائية والكيميائية والصفات النوعية لبعض أصناف الحنطة العراقية. رسالة ماجستير–كلية الزراعة–جامعة بغداد، العراق.

20- فضل، جلال احمد؛ مطهر 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. 13(2):37–52.

21- فهداوي، حمادة مصلح مطر (2010). مقارنة بعض التراكيب الوراثية من الحنطة للصفات المورفولوجية والحاصل ومكوناتة. مجلةالانبار للعلوم الزراعية، 8 (4):466 -477.

22- محمد، عبد الستار احمد (2000). تقدير قدرة الائتلاف والتباين الوراثي وقوة الهجين في الذرة الصفراء (*Zea mays* L.). أطروحة دكتوراه-كلية الزراعة والغابات- جامعة الموصل، العراق.

23- وزارة الزراعة (2011).الجهاز المركزي للاحصاء وتكنلوجيا المعلومات–قسم الانتاج النباتي.

24- AACC. (1998). Approved Methods of the American Association of Cereal Chem. St. Paul, Minesota،U.S.A.

25- Adary, Adnan H., M. Y. Al-Fahady (1987). Performance and Correlationof grain and its yieldcomponent for 24 bread wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) under rainfall condition Mesopotamia. J. 19(2):21-37.

26- Agarwal, V. and Z. Ahmad, (1982). Heritability and genetic advance in triticale Indian JAgric..Res. 16: 19-23.

27- Akcura, M. (2009). Genetic variability interrelationship among grain yield and some quality traits inTurkish winter durum wheat landraces J.Agric.Bingol University Turky For. 42(33):547-556.

28- Aydin, N.; C. Sermet; Z. Mut; H. orhan and H. Ozcan (2010). Path analysesof yield and someagronomic and quality traits of bread Wheat (*Triticum aestivum* L.)Under differentenvironments.African Journal of Biotechnology, 9 (32): 5131-5134.

29- Dencic, S; N. Mladenov; B. Kobiljski (2011). Effects of genotype and environment on breadmaking quality in wheat. International. J. of Plant Produc, 5 (1):71-82.

30- Dewey, D.R. and K.H. Lu (1959). A correlation and path coefficient analysis of components of crested wheat grass seed production. Agron. J. (5): 515-518.

31- Falconer, D.S. (1981). Introduction to Quantitative Genetics, 2 nd Ed., Longman group Limited London.

32- Farrand, E. A. (1969). Starch damage and α–amylase as base of mathematical models relating toflour water absorption. Cereal Chem. 46:103.

33- Gomez,B, H, F.; A. Abugalieva; A. Morgounov and I. Cakmak (2010). Phenotypic correlations, GX E interactions and broad sense heritabilityanalysis of grain and flour quality characteristicsinhigh latitudespringbread wheats from Kazakhstan and Siberia. J. Euphytica. 171 (1): 23-38.

34- Graybosch, R. A.; C. J. Peterson; D.R. Shelton and P. S. Baenziger (1996). Genotypic and environmental modification of wheat flour proteincomposition in relation to end-use quality. Crop Sci., 36:296-300.

35- Hanson, C.H.; H.F. Roubuson and R.E. Comstock (1956). Biometerical studiesof yield in seger gating population of Kovean Lespedeza.

Agron. J., 48:268-272.

36- Khalaf, A. S.; M. Nachit; A. I. Hassan and A. El-Saleh (2005). Evaluation of grain quality properties of some Iraqi and ICARDA selected durum wheatcultivars, Mesopotamia J. Agric., 33(1): 13-21.

37- Lenka. D and B. Meshra (1973). Path eoefficient analysis of yield in rice varieties. Indian J Agriec. Sci., 43: 376-379.

38- Macritchie, F (1989). Identification the baking quality related composition of wheat flours. Cereal Foods World. 34: 548-552.

39- Mattrn, P.J. (1991). Handbook of Cereal Science and Technology Wheat .PP.1-54 in. K. J. Lorenzand K. Kulp, (eds).

40- Mohammed, A. B. Geremew and A. Amsalu (2012). Variation and Associations of Quality Parameters in Ethiopian DurumWheat (*Triticumturgidum* L. var.durum) Genotypes.Int. J. of Plant Breed, 6(1): 17-31.

41- Orth, R.A. and, K.C. Mander (1975). Effect of milling yield on flour composition andmakingbread quality. Cereal chem., 52:305-314.

42- Sidwell, R.J.; E.L. Smith and R.W. Mcnew (1976). Inheritance and relationships of grain yieldand selected yield related traits in a hard red winter wheatcross. Crop Sci., 16: 650-654.

43- Walter, A.B. (1975). Manual of Quantitative Genetics (3rqedition) Washington stateuniv.press .U.S.A .Agron.J.48:268-272.

44- Wright, S. (1921) .Correlation and Causation.J .Agric .Res. 20: 557-585.

45- Zecevic V.; D.Knezevic and D. Micanovic (2004).Genetic Correlation and Path Coefficient analysis of yield and quality Components in Wheat (*Triticum aestivum*L.) Genetika. 36(1).13-21.

46- Zecevic v.;D.Knezevic and D.Micanovic (2007). Variability of technologicalquality components inwinter wheat. Genetika. 39(3):365-374.

47- 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 springwheat cultivars in China. J. Euphytica, 139: 75-83.

ESTIMATING GENETIC PARAMETERS AND PATH COEFFICIENT ANALYSIS FOR SOME QUANTITATIVE AND QUALITATIVE TRAITS OF BREAD WHEAT (*Triticum aestivum* L.) [illegible] 46 KRIT LOCATION

S. A.M. Al-Dawoodi D. S.M. Al-Obaidi

ABSTRACT

This Research conducted to evaluate performance and estimating some genetic parameters and path coefficient analysis of fifteen genotype of wheat bread in the fields of Agriculture College /Tikrit University at (2011-2012) season by using randomized complete Block design with three replications, each experimental unit area was three lines (3mlong) and the distance among lines was (0.2m).seeding rate was 160 kg. ha^{-1}.

Results showed high significant differences among genotypes at 1% probability level of all studied traits. (Abu Ghraib 3) genotype was superior in number of grains. Spike $^{-1}$ (42.3) grain yield (5293.8 kg . ha^{-1}), specific weight (79.5 kg.hl^{-1}) ,extraction percent (%80.56) ,flour yield (4264.794 kg.ha^{-1}), protein percentage (%12.26) wet Gluten (%29.9), dry Gluten (10.26%) and sedimentation volume (52.143 ml) Genetic variances weresignificantin all traits. besides moderate phenotypic and genotypic coefficient of variations in no. spikes. m$^{2-1}$, grain yield (kg.ha^{-1}), sedimentation volume (ml) and flour yield (kg.ha^{-1}) High heritable value of heritability.in the broad sense in most studied traits companied with high genetic advance in sedimentation volume (44.45). Grain yield (kg.ha^{-1}) correlated genetically and phenotypically positivelyand significantly with each no.spikes. m$^{2-1}$, no. grains. spike^{-1}, 1000 kernel weight (gm), while flour yield (kg.ha^{-1}), correlated. Genetically significant with each protein (%), wet gluten (%), and extraction percentage. Also genetic correlation positive and significant between flour yield (kg.ha^{-1}) and each wet gluten (%), extraction percentage and specific weight (kg.hl^{-1}).Direct effect of no.spikes.m$^{2-1}$was high and indirect effect were moderate in grain yield and 1000 grain weight respectively, while extraction ratio and specific weight have high direct effects and the indirect effects were positive with quality flour characters flowed by wet Gluten which regarded as the minor important trait.therefore Abu Ghraib3 genotype can be grown as the best line gave the highest yield and better quality than others.

Part of the M.Sc. Thesis of the first author.
College of Agric.- Tikrit Univ.- Baghdad, Iraq.