دراسة المعالم الوراثية والارتباط لعدة تراكيب وراثية من الحنطة الناعمة *Triticum aestivum* L. بتأثير السماد الفوسفاتي

عبد المجيد حميد ظاهر[1]، عمر حازم الراوي[2]، جلال ناجي محمود[3]، *

[1] قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة الانبار، الانبار، العراق.
[2] قسم علوم حياة، كلية التربية للبنات، جامعة الانبار، الانبار، العراق.
[3] دائرة البحوث الزراعية، وزارة العلوم والتكنلوجيا، بغداد، العراق.

المستخلص

طبقت تجربة حقلية في محطة الابحاث التابعة لكلية الزراعة، جامعة الأنبار خلال الموسم الشتوي 2021–2022 اذ زرعت بذور ست تراكيب وراثية من حنطة الناعمة *Triticum aestivum L.* هي محمودية ودیار ووفية و25 و17 و1 تحت ثلاث مستويات من الفسفور هي 108 و118 و128 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) بترتيب الالواح المنشقة. اظهرت نتائج تحليل التباين وجود فروقات عالية المعنوية لجميع الصفات المدروسة وعند كل مستوى من الفسفور. سجل التباين الوراثي قيم أعلى من التباين البيئي ولجميع الصفات وقد سجلت صفة عدد السنابل اعلى قيم للتباين المظهري والوراثي لجميع المستويات. اعطت عدد الايام الى التزهير أعلى توريث بالمعنى الواسع كنسبة مئويه لجميع مستويات الفسفور بلغت 97.59 و96.49 و98.77% على التوالي. تباينت قيم معامل الاختلاف القياسي والوراثي والمظهري باختلاف مستويات الفسفور اذ سجلت عدد السنابل اعلى قيم عند مستويات الفسفور الثلاثة تلتها حاصل الحبوب. ظهرت علاقة ارتباط وراثي ومظهري سالب ومعنوي بين حاصل الحبوب وعدد الايام الى التزهير وعدد الايام الى النضج عبر مستوى الفسفور الثاني، فيما ظهرت علاقة ارتباط وراثي موجب ومعنوية لوزن ألف حبة مع حاصل الحبوب وعبر مستوى الفسفور الثاني.

الكلمات المفتاحية: الحنطة معامل الاختلاف المظهري، معامل الاختلاف الوراثي، نسبة توريث، ارتباط وراثي، تباين وراثي.

Study of Genetic Parameters and Correlation for Several Genotypes of Wheat *Triticum aestivum L.* Under Effect of Phosphate Fertilizer

Abdalmajeed H. Dhaher [1], Omar H. Al-Rawi [2], Jala N. Mhmood[3, *]

[1] Department of Field Crops, College of Agriculture, University of Anbar, Anbar, Iraq.
[2] Department of Biology, Education College for Women, University of Anbar, Anbar, Iraq.
[3] Agricultural Research Directorate, Ministry of Science and Technology, Baghdad, Iraq.

Abstract

A field experiment was implemented on the research station affiliated to the College of Agriculture - University of Anbar during winter 2021-2022, when the seeds of six genotypes of wheat (Mahmudiyah, Diyar, Wfiyah ,1, 17 and 25) were sown under three levels of phosphate 108, 118 and 128 kg P_2O_5 ha^{-1}. in split plot arrangement by randomized complete block design (RCBD), with three replications, to Study genetic parameters and correlation for several genotypes of bread wheat *Triticum aestivum* L. under Three levels of phosphorous fertilizer. The results of the analysis of the variance showed that there were highly significant differences for all the studied traits and at each level of phosphate. The values of genetic variation were higher than the environmental variations for all traits, and the characteristic of the number of spikes recorded the highest values of phenotypic and genetic variations for all levels. The number of days of flowering gave the highest heritability in the broad sense for all phosphorus levels, which amounted to 97.59, 96.49 and 98.77%, respectively. A negative and significant genetic and phenotypic correlation appeared between the yield and number of days to flowering, number of days to maturity through the second phosphorus level, while a positive and significant genetic correlation Between plant yield and weight of 1000 grains through the second phosphorous level.

Keywords: wheat, coefficient of phenotypic, coefficient of genetic, heritability, correlation, genetic variation.

المقدمة

ان الزيادة الحاصلة لأعداد السكان في العراق والعالم والذي يقابله العدد القليل من المحاصيل الاقتصادية و تزايد مشكلة انحسار المساحات الزراعية بسبب مشاكل الإجهادات الحيوية واللاحيوية فضلا عن بروز ظاهرة الاحتباس الحراري وتناقص الواردات المائية في نهري دجلة والفرات لأسباب عدة، لذلك تبرز الحاجة الملحة للتوسع العمودي في الزراعة متمثلاً بالدور لمربي النبات الذي يساهم بشكل فعال من خلال إستنباط وتحسين ونقل الأصناف والسلالات المتفوقة في الإنتاجية والمقاومة أو المتحملة للإصابات المرضية والحشرية وأقلمتها بيئياً، فضلا عن تحسين صفاتها النوعية وغيرها

*Corresponding author.
Email: abd20g3003@uoanbar.edu.iq
https://doi.org/10.36531/ijds.2023.137703.1016
Received 2 July 2022; Received in revised form 22 March 2023; Accepted 22 March 2022

(Al-Barky، 2020). إن التحدي الكبير لمربي النبات هو تحسين الصفات الكمية لأنها محكومة بعدة أزواج جينية (poly genes) ضعيفة التعبير الجيني (minor genes) تتأثر كثيراً بعوامل البيئة تظهر الصفة الكمية في الصنف تبعا لذلك نتيجة فعل التداخل الوراثي البيئي حيث تؤثر عوامل البيئة سلباً أو إيجابا في تلك الصفات(Allard، 1960).

يعد تباين الصفات المظهرية والوراثية ومعالمها الركيزة الأساس لتحسين أي مجتمع نباتي بالانتخاب والتهجين أو العكس(Kaya وAkcura، 2014) فالتغايرات ناتجة إما عن تأثير وراثي أو بيئي أو التداخل بينهما (Chenu واخرون،2011)، وان التحسين الوراثي له يعتمد على مقدار توريث تلك المتغايرات (Ma واخرون، 2004). يمكن تقدير بعض قيم صفات النمو والحاصل للأصناف في البيئات المتغايرة بعد التعرف على صفاتها المظهرية والوراثية وقوة ارتباطها (Demisie، 2016 و Herrera واخرون، 2017 و Mohamed، 2013). عرف الانتخاب بأنه عملية اختيار نباتات تتميز بصفات مرغوبة من مصدر غير متجانس وراثيا. ذكر (Elsahookie، 1990) ان عملية الانتخاب تكون أكثر تأثيرا اذا كانت هناك صفة واحدة فقط قيد الانتخاب وانه يكون أكثر فعالية اذا كانت التغايرات الوراثية في المجتمع الأصلي كبيرة، فيما تتعقد المشكلة عندما يزداد عدد الصفات الداخلة في الانتخاب تبعا لذلك. تعد صفة حاصل الحبوب من الصفات الاقتصادية المعقدة في توريثها والتي يحكمها العديد من العوامل الوراثية إضافة إلى تأثرها الكبير بالظروف البيئية المختلفة ولكونها محصلة لعدد من الصفات الأخرى المكونة لها ولارتباطها الواسع معها. ذكر (Allard، 1960) انه لأجل زيادة حاصل النبات يعتمد مربو النبات على الانتخاب غير المباشر لمكوناته ويفترض أن يكون هناك واحد أو أكثر من المكونات هو الأكثر ارتباطا بالحاصل فيكون لهذه الصفة تأثيرا أكبر لتحسين الحاصل. أشارت (Al-Khazragy، 2006) أن التوريث هو من بين اهم المعالمِ الوراثية للصفة المنتخبةِ في أي برنامج تربية، اذ تؤثر في مقدار التحصيل الوراثي الناجم عن الانتخاب وان التوريث العالي للصفة المنتخبة المرتبطة بالحاصل لا يضمن التحصيل الوراثي المطلوب ما لم يكن الارتباط موجبا وعالي المعنوية. ذكر (Pathak، 1974) ان الانتخاب لمكونات الحاصل كان أكثر تأثيرا لزيادة الحاصل من الانتخاب للحاصل نفسه، لذا أصبح من الضروري انتخاب صفة أو أكثر بديلة عن الحاصل وذلك من خلال البحث عن الصفات المؤثرة في الحاصل باستخدام طرق إحصائية مختلفة منها معامل الارتباط المظهري او الوراثي الذي يقيس العلاقة الارتباطية بين الحاصل ومكوناته وبين المكونات ذاتها. تهدف هذه الدراسة إلى تقدير عدة معالم وراثية تشمل التباينات المظهرية والبيئية والوراثية كذلك التوريث ومعامل الاختلاف المظهري والوراثي لعدة صفات في الحاصل ولكل مستوى فسفور مستخدم لإيجاد دليل أو أدلة انتخابية متأثرة به لتحسين حاصل حبوب الحنطة عن طريق الانتخاب.

المواد وطرائق العمل

طبقت تجربة حقلية في المحطة البحثية رقم (1) التابعة لكلية الزراعة – جامعةِ الأنبار والواقعة على خط خط طول 33.44 و عرض 43.39 خلال الموسم الشتوي 2021-2022 اذ زرعت بذور ست تراكيب وراثية من حنطة الناعمة *Triticum aestivum L.* تضمنت محمودية وديار ووفية و25 و17 و1 تحت ثلاث مستويات من الفسفور تضمنت 108 و 118 و128 P_2O_5 كغم هـ$^{-1}$. استخدم تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وفق ترتيب الالواح المنشقة، اذ احتلت الالواح الرئيسية مستويات الفسفور بينما احتلت الالواح الثانويةِ التراكيب الوراثيةِ. تم حراثة ارض التجربة وبعدها نعمت وسويت ثم قسمت الى وِحدات تجريبيه كانت مساحة الوحدة التجريبية 3 م^2 بابعاد 2×1.5 م احتوت على 10 خطوط المسافة بين خطِ و اخر 20 سم. أجريت عمليات خدمة التربة والمحصول والري والتسميد ومكافحة الأدغال حسب التوصيات العلمية. سجلت البيانات لصفات عدد الايام الى 90% من النباتات تزهير وعدد الايام الى النضج الفسلجي وعدد السنابل م$^{-2}$ وعدد حبوب السنبلة ووزن 1000 حبة والحاصل البايلوجي كغم هـ$^{-1}$ وحاصل النبات كغم هـ$^{-1}$. ثم حللت البيانات احصائيا على وفق التصميمِ التجريبي المستخدم بإستخدام برنامج GenStat اجري تحليل التباين لكل صفة والتباين المشترك بين الصفات ولكل مستوى بصورة مستقلة، ثم قورنت التباينات المعنويه بين المتوسطات الحسابيةِ للتراكيب باستخدام اقل فرق معنوي بين المتوسطات عند مستوى احتمال 5%.

تقدير المعالم الوراثية

$$\delta^2 G = (\delta^2 Genotypes - \delta^2 E) / r \qquad \delta^2 E = Mse$$
$$\delta^2 P = \delta^2 G + \delta^2 E$$

معامل التغاير المظهري= P.C.V معامل التغاير الوراثي= G.C.V

$$P.C.V = \sqrt{\delta^2 P} / Mean\ of\ Genotypes$$
$$G.C.V = \sqrt{\delta^2 G} / Mean\ of\ Genotypes$$

δ^2 Genotypes = متوسط مربعات انحرافات التراكيب الوراثية

وبالاعتماد على المديات التي تم استخدامها كل من(Agarwal و Ahmed، 1982) والتي تنص على ان (اقل من 10 %منخفضةِ و 10 – 30% متوسطةِ وأكثر من 30 عالية)

تم تقدير نسبة التوريث بالمفهوم الواسع وفق ما ذكره Hanson واخرون (1956)

الواسع بالمفهوم التوريث نسبة $= \frac{\delta^2 G}{\delta^2 P} \times 100$ $H^2_{b.s}$

حدو قيم التوريث بالمعنى الواسع 0–40 منخفض 40–60 و متوسط 60–100 مرتفع .

الارتباطات المظهرية والوراثية

قدر الارتباط الوراثي والمظهري بعد حساب التباين لكل صفة مدروسة وحساب التباين المشترك بين الصفات ، وكما يأتي: r_{gij}

الارتباط الوراثي $r_{gij} = \frac{\sigma g_i g_j}{\sqrt{\sigma^2 g_i \sigma^2 g_j}}$

الارتباط المظهري $r_{pij} = \frac{\sigma p_i p_j}{\sqrt{\sigma^2 p_i \sigma^2 p_j}}$

حيث أن : r_{gij}: يمثل الارتباط الوراثي Genetic correlation .

وr_{pij}: يمثل الارتباط المظهري phenotypic correlation .

g_j g_i σ: التباين الوراثي المشترك . وp_j p_i σ: يمثل التباين المظهري المشترك وδ^2 : تباين الصفة

النتائج والمناقشة

المعالم الوراثية لصفات النمو والحاصل تحت مستويات الفسفور

تظهر نتائج تحليل التباين المبينة الجدول 1 وجود تباين عالي المعنوية لجميع الصفات المدروسة وعند كل مستويات الفسفور وهذا التباين العالي دليل على وجود اختلافات بين التراكيب الوراثية المستخدمة في مدى استجابتها للبيئة النامية فيها وبذا يمكن الانتخاب لأفضل تلك التراكيب. ان المقارنة بين المجتمعات على أساس التباين والانحراف القياسي قد لا يكون مجديا وذلك لان المتوسطات العالية لصفه ما غالبا ما تكون قيم تبايناتها وانحرافها القياسي مرتفعا لذلك يفضل المقارنة وفقا لمعاملات الاختلاف. يظهر الجدول 2 ان قيم معامل الاختلاف الوراثي والمظهري قد سجلت اعلى قيمة لها في عدد السنابل تليها حاصل الحبوب والحاصل البايلوجي. ارتفعت قيمتها مع زيادة مستويات الفسفور في صفة عدد السنابل وسجلت أعلى قيمة لمعامل الاختلاف الوراثي 17.21 والمظهري 18.16 عند مستوى الفسفور الثالث فيما تراوحت قيم معامل الاختلاف الوراثي بين أعلاها17.21 لصفة عدد السنابل عند مستوى الفسفور الثالث وأدناها 1.60 لصفة مدة النضج عند مستوى الفسفور الثالث، وقد حصل (Nukasani وأخرون، 2013 و Basavarajaوآخرون، 2016 وPoudel واخرون، 2021) على نتائج مماثلة.

جدول 1. تحليل تباين للتراكيب الوراثية بين الصفات المدروسة

مصادر الاختلاف	درجات الحرية	مستويات الفسفور	التزهير	عدد الايام الى النضج الفسلجي	عدد السنابل	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبه	الحاصل البايلوجي	حاصل الحبوب
		P1	1.056	10.5	1.035	6.21	1.911	1.041	0.305
المكررات	2	P2	1.5	2.72	574.63	3.54	3.44	0.167	0.043
		P3	4.22	4.5	10.08	2.99	0.013	2.38	0.371
		P1	112.72	36.53	9873.36	15.36	40.36	15.14	1.949
التراكب الوراثية	5	P2	75.2	21.38	5507.24	45.25	55.565	1.22	1.405
		P3	102.18	17.43	17841.45	68.29	20.99	5.49	1.541
		P1	0.922	0.83	879.70	5.01	4.68	0.67	0.096
الخطأ التجريبي	10	P2	0.9	0.92	680.33	2.182	3.57	0.468	0.327
		P3	0.42	1.63	648.66	5.232	2.51	1.147	0.122

* The above table shows that there are significant differences in the genotypes of flowering traits, the number of days to physiological maturity, the number of spikes, the number of grains per spike, the weight of 1000 grains, the biological yield, and the grain yield, especially for the first and second fertilizer level, where the significance was very high, as some traits with the third level of phosphorus excelled and gave values high.

اختلفت مكونات التباين للصفات المدروسة باختلاف مستويات الفسفور، إذ يظهر الجدول 2 أن قيم التباين الوراثي كانت أعلى من قيم التباين البيئي للصفات المدروسة بأستثناء عدد الحبوب بالسنبلة عند المستوى الاول والحاصل البايلوجي عند المستوى الثاني ويظهر كذلك إن قيم التباين الوراثي قد ازدادت بزيادة مستويات الفسفور في صفة عدد السنابل من 2997.89 الى 5730.93 وعدد الحبوب بالسنبلة من 3.46 الى 21.02 في حين كانت الحالة معاكسة في باقي الصفات التي انخفض فيها التباين الوراثي نتيجة لانخفاض المتوسط العام لها. ان قيم التباين الوراثي المرتفعة تعطي دليلا على

ان المورثات تلعب دورا معنويا في إظهار الصفات وان الانتخاب فيها يكون فعالا (Singh و Narayanm، 2000). اتفقت هذهِ النتائج مع ما حصلِ عليهِ (Degewione وأخرون، 2013 و Al–Rawi واخرون، 2015 و Khan وآخرون، 2015 وGanno وأخرون، 2017 و Hadi وآخرون، 2018 و Baye واخرون، 2020 و Poudel واخرون، 2021 و Fadel واخرون، 2022).

إن الزيادة في قيم التباين الوراثي بالنسبة للتباين البيئي قد انعكس تأثيرها على نسبه التوريث بمعناها الواسع إذ يظهر الجدول 2 إن نسبة التوريث بمعناها الواسع قد ارتفعت بزيادة مستويات الفسفور في صفات مدة التزهير من 97.59 %الى 98.77% وعدد السنابل من 77.31% الى 89.83 %و عدد الحبوب بالسنبلة من 40.86 % الى 80.07% . في حين انخفضت نسبة التوريث مع زيادة مستويات الفسفور لصفة مدة النضج من 93.46 %إلى 76.33% والحاصل البايلوجي من 87.68% الى 55.79% وحاصل الحبوب من 86.54 %الى 79.44%. وقد سجلت صفة الحاصل البايلوجي عند المستوى الثاني اقل نسبة توريث بلغة 35.02%. ان ارتفاع هذه النسبة في بعض الصفات يعطي الفرصة لمربي النبات لتحسين هذه الصفات بواسطة الانتخاب المباشر. ان هذا يؤكد أن الأشكال المظهرية للصفات المدروسة تكون ممثلة للتراكيب الوراثية في الجيل اللاحق (Singh و Narayanm، 2000) وقد حصل (Ghallab وأخرون، 2016 و Azimi وآخرون، 2017 و Sabit وآخرون،2017 و Al–Rawi واخرون، 2018 وMohammad و Al–Taweel، 2020 وAnis و Al–Majmai، 2020) على نتائج مماثلة في ان نسبة التوريث كانت مرتفعة في بعض الصفات ومنخفضة ومتوسطة في صفات اخرى.

جدول 2. قيم المعالم الوراثية لصفات النمو والحاصل تحت مستويات الفسفور للموسم 2021– 2022.

الصفات	كغم هـ$^{-1}$ P_2O_5	C.V%	$\delta^2 G$	$\delta^2 E$	$\delta^2 P$	P.C.V	G.C.V	$\%H^2_{b.s}$
التزهير	108	0.81	37.27	0.92	38.19	5.24	5.17	97.59
	118	0.81	24.77	0.90	25.67	4.32	4.24	96.49
	128	0.56	33.92	0.42	34.34	5.08	5.05	98.77
عدد الايام الى النضج الفسلجي	108	0.61	11.90	0.83	12.73	2.38	2.31	93.46
	118	0.65	6.82	0.92	7.74	1.89	1.77	88.09
	128	0.89	5.27	1.63	6.90	1.83	1.60	76.33
عدد السنابل	108	7.56	2997.8	879.71	3877.5	15.87	13.96	77.31
	118	6.42	1608.9	680.33	2289.3	11.77	9.87	70.28
	128	5.79	5730.9	648.67	6379.5	18.16	17.21	89.83
عدد الحبوب بالسنبلة	108	5.46	3.46	5.00	8.46	7.10	4.54	40.86
	118	3.84	14.36	2.18	16.54	10.58	9.86	86.80
	128	6.16	21.02	5.23	26.25	13.79	12.34	80.07
وزن 1000 حبة	108	4.32	11.89	4.69	16.58	8.12	6.88	71.71
	118	3.59	17.33	3.57	20.90	8.69	7.91	82.91
	128	2.98	6.16	2.52	8.68	5.54	4.67	71.00
الحاصل البايلوجي	108	5.43	4.82	0.68	5.50	15.46	14.48	87.68
	118	4.34	0.25	0.47	0.72	5.38	3.18	35.02
	128	6.38	1.45	1.15	2.60	9.60	7.17	55.79
حاصل الحبوب	108	5.34	0.62	0.10	0.71	14.54	13.53	86.54
	118	9.39	0.36	0.33	0.69	13.59	9.83	52.28
	128	5.18	0.47	0.12	0.60	11.41	10.17	79.44

* Most traits were characterized by the superiority of genetic variation over environmental variation, which was reflected in the coefficient of phenotypic and genetic variation by giving distinct values in most traits. Also, due to the lack of environmental variation, the values of genetic variation converged on phenotypic variation. This was reflected in the heritability ratios in the broad sense, which were high and very high in some traits. It allows plant breeders to crossbreed or selects, especially at the second fertilizer level of phosphorous.

الارتباط الوراثي والمظهري

تشير نتائج الجداول 3–5 الى ارتباط صفة مدة التزهير ارتباطا سالبا وراثيا ومظهريا مع الحاصل عند مستوى الفسفور الثاني، في حين ارتبطت صفة عدد الايام من الزراعة الى النضج الفسلجي مع عدد السنابل ارتباط وراثي موجب ومعنوي عبر المستوى الفسفور الثاني، في حين ارتبطت هذه الصفة مع وزن 1000 حبه ارتباطا وراثيا ومظهريا سالبا ومعنويا عبر مستوى الفسفور الثالث، في حين سجلت ارتباطا وراثيا ومظهريا معنويا مع الحاصل عبر مستوى الفسفور الثاني. واظهر وجود ارتباط وراثي موجب وعالي المعنوية لعدد السنابل مع الحاصل البايلوجي وعبر مستوى الفسفور الثاني وارتباط وراثي موجب ومعنوي عند المستوى الثالث من الفسفور، بينما يوجد ارتباط وراثي ومظهري سالب ومعنوي مع وزن ألف حبة عبر مستوى الفسفور الاول والثالث، فيحن سجلت عدد السنابل ارتباط وراثي موجب ومعنوي مع حاصل الحبوب عند المستوى الثالث، وسجلت عدد السنابل ارتباط مظهري سالب

ومعنوي مع وزن الف حبة عند مستوى الفسفور الاول والثالث. واظهر وجود ارتباط وراثي موجب ومعنوية لعدد الحبوب في سنبلة مع وزن ألف حبة عبر مستوى الفسفور الاول والثالث، في حين ارتبطت نفس الصفات وراثيا سالبا وعالي المعنوية عبر مستوى الفسفور الثاني، في حين ارتبطت هذه الصفة مع الحاصل البايلوجي ارتباط وراثي سالب ومعنوي عبر مستوى الثاني، بينما سجلت عدد الحبوب بالسنبلة ارتباط مظهري مع وزن الف حبة سالب ومعنوي عبر المستوى الثاني، واظهر وجود ارتباط وراثي موجب و معنوية لوزن الف حبة مع حاصل الحبوب وعبر مستوى الفسفورالثاني. واظهر وجود ارتباط وراثي موجب وعالي المعنوية لصفة الحاصل البايلوجي مع حاصل الحبوب عبر مستوى الفسفور الاول والثالث، في حين سجلت هذه الصفة ارتباط مظهري موجب ومعنوي مع الحاصل عبر المستوى الاول والثالث.

جدول3. الارتباطات الوراثية فوق القطرية والمظهرية أسفل القطرية بين الصفات الحقلية لتراكيب من الحنطة تحت مستوى الفسفور 108 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$.

الصفات المدروسة	التزهير	عدد الايام الى النضج الفسلجي	عدد السنابل	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة	الحاصل البايلوجي	حاصل الحبوب
التزهير	1	0.966	0.359	0.229	-0.538*	0.176	-0.451
عدد الايام الى النضج الفسلجي	0.903**	1	0.334	0.508	-0.453	0.276	-0.292
عدد السنابل	0.324	0.306	1	-0.459	-0.821**	0.552	0.408
عدد الحبوب بالسنبلة	0.140	0.381	-0.176	1	0.589*	0.396	0.176
وزن 1000 حبة	-0.431	-0.409	-0.719**	0.284	1	-0.223	0.026
الحاصل البايلوجي	0.175	0.268	0.573*	0.341	-0.122	1	0.819**
حاصل الحبوب	-0.380	-0.287	0.331	0.184	0.063	0.732**	1

* The values of genetic and phenotypic variation provided negative and positive values. They showed a positive and significant genetic correlation between the number of spikes with the biological yield through the second phosphorus level and a positive and significant genetic correlation at the first phosphorus level. At the same time, there is a negative and significant genetic and phenotypic correlation with the weight of a thousand grains across the phosphorus level. The first and third, when the number of spikes recorded a positive and significant genetic correlation with grain yield at the first level. The number of spikes recorded a negative and significant phenotypic correlation with the weight of a thousand grains at the first phosphorus level.

جدول4. الارتباطات الوراثية (فوق القطرية) والمظهرية (اسفل القطرية) بين الصفات الحقلية لتراكيب من الحنطة تحت مستوى الفسفور 118 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$.

الصفات المدروسة	التزهير	عدد الايام الى النضج الفسلجي	عدد السنابل	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة	الحاصل البايلوجي	حاصل الحبوب
التزهير	1	0.960**	0.698*	-0.183	-0.288	0.397	-0.930**
عدد الايام الى النضج الفسلجي	0.883**	1	0.637*	-0.098	-0.289	-0.044	-0.810**
عدد السنابل	0.577*	0.458	1	-0.403	0.430	0.566*	-0.318
عدد الحبوب بالسنبلة	-0.138	-0.091	-0.337	1	-0.860**	-0.681*	-0.222
وزن 1000 حبة	-0.214	-0.223	0.223	-0.698	1	0.466	0.673*
الحاصل البايلوجي	0.194	0.006	0.344	-0.320	0.009	1	-0.347
حاصل الحبوب	-0.705*	-0.625*	-0.370	-0.002	0.479	0.104	1

* Correlation of flowering duration showed a negative correlation, genetically and phenotypically, with the yield at the second phosphorus level. In contrast, the characteristic of the number of days from planting to physiological maturity was associated with the number of spikes with a positive and significant genetic correlation across the second phosphorus level, while this characteristic was associated with the weight of 1000 grains genetically and phenotypically negatively and significantly through the third phosphorous level, while a significant genetic and phenotypic correlation was recorded with the quotient across the second phosphorus level.

جدول 5. الارتباطات الوراثية (فوق القطرية) والمظهرية (أسفل القطرية) بين الصفات الحقلية لتراكيب من الحنطة تحت مستوى الفسفور 128 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$

الصفا المدروسة	التزهير	عدد الايام الى النضج الفسلجي	عدد السنابل	عدد الحبوب بالسنبلة	وزن 1000 حبة	الحاصل البايلوجي	حاصل الحبوب
التزهير	1	0.897**	0.342	-0.366	-0.854**	0.119	0.110
عدد الايام الى النضج الفسلجي	0.748**	1	0.285	-0.437	-0.949**	-0.372	-0.370
عدد السنابل	0.319	0.178	1	-0.218	-0.769**	0.614*	0.656*
عدد الحبوب بالسنبلة	-0.321	-0.374	-0.177	1	0.584*	0.372	0.250
وزن 1000 حبة	-0.727**	-0.675*	-0.585*	0.539	1	0.012	-0.075
الحاصل البايلوجي	0.104	-0.246	0.424	0.336	-0.055	1	0.810**
حاصل الحبوب	0.097	-0.291	0.554*	0.301	-0.079	0.861**	1

* The traits were associated with the biological and total yield negatively and significantly genetically at the second level. At the same time, the number of grains per spike recorded a negative and significant phenotypic correlation with the weight of 1,000 grains at the second level. It showed a positive and significant genetic correlation for the weight of 1,000 grains with the grain yield and at the second phosphorus level. It showed a positive and highly significant genetic correlation of the biological yield trait with grain yield across the first and third phosphorous levels. In contrast, this trait recorded a positive and significant phenotypic correlation with the yield across the first and third levels.

الاستنتاجات

يلاحظ من خلال ما تقدم ارتفاع نسبة التوريث في صفة التزهير والنضج عبر مستويات الفسفور الثلاثة، ارتفاع قيم التباين الوراثي والمظهري في صفة عدد السنابل عبر مستويات الفسفور الثلاثة. وجود ارتباط وراثي موجب بين الحاصل وعدد السنابل عند مستوى الفسفور الثالث كذلك وجود علاقة ارتباط مظهري ووراثي سالب بين عدد السنابل ووزن 1000 حبة عبر مستوى الفسفور الاول والثالث.

References

Agarwal, V., & Ahmad, Z. (1982). Heritability and genetic advance in triticale. *Indian journal of agricultural research*.

Al-Barky, F. R. (2020). Plant Breeding and Improvement. Ministry of Higher Education and Scientific Research - Al-Muthanna University. PP. 1

Al-Khazragy, B. H. (2006). Genetic gain by selection depending on some selection criteria under different levels of nitrogen fertilizers for maize. Master's thesis, Department of Crop Science, College of Agriculture, Univercity of Baghdad.

Allard, R. W. (1960). Principles of Plant Breeding. John Wiley and Sons, Inc, New York, USA. pp. 485.

Al-Rawi, O. H., Al-Shaheen, M. R., & Abdulkafoor, A. H. (2018). Estimation of genetic parameters in iraqi maize inbred lines and their full diallel crosses. *Plant Archives*, 18(2), 2257-2262.

Al-Rawi, O. H., Sabbar, H., & Al-Issawi, M. H. (2015). Genetic variation and analysis of path coefficient of some traits of wheat under three plant densities. *Anbar Journal of Agricultural Sciences*, 13(1)., 254-264.

Anis, A. E. P. A., Abdullah, A. H., Al-Majmai & Muhammad, A. Y. (2020). Study of genetic and phenotypic variance in some cultivars of bread wheat, *Triticum aestivum* L. for its productivity indicators Study of Genetic and Phenotypic Variation in Bread Wheat (*Triticum aestivum L.*) for its Productive Indicators. *Journal of Plant Production*, 11(9), 877-483.

Azimi, A. M., Marker, S., & Bhattacharjee, I. (2017). Genotypic and phenotypic variability and correlation analysis for yield and its components in late sown wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(4), 167-173.

Basavaraja, S., Naik, R. V., Suma, S. B., Desai, S. A., Sneha, G. L. & Veeresha, B. A. (2016). Analysis of genetic variability parameters for yield and rust resistance in BC2F3 population of bread wheat. *International journal of Science and nature*, 7(1), 199-201.

Baye, A., Berihun, B., Bantayehu, M., & Derebe, B. (2020). Genotypic and phenotypic correlation and path coefficient analysis for yield and yield-related traits in advanced bread wheat (*Triticum aestivum* L.) lines. *Cogent Food and Agriculture*, 6(1), 1752603.

Chenu, K., Cooper, M., Hammer, G. L., Mathews, K. L., Dreccer, M. F., & Chapman, S. C. (2011). Environment characterization as an aid to wheat improvement: interpreting genotype–environment interactions by modelling water-deficit patterns in North-Eastern Australia. *Journal of experimental botany*, 62(6), 1743-1755.

Degewione, A., Dejene, T., & Sharif, M. (2013). Genetic variability and traits association in bread wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes. *International Research Journal of Agricultural Sciences*, 1(2), 19-29.

Demisie, D. (2016). Genotype by Environment Interaction and Yield Stability Analysis of Ethiopian Bread Wheat Using Mixed Model. Haramaya University, Haramaya. pp: 78.

Elsahookie, M. M. (1990). Maize Production and Breeding. Mosul Press. Iraq. pp. 400.

Fadel, A. A., Abdulhamed, Z. A., & Yousif, S. A. (2022). Genetic indicators of barley cultivars by the effect of seeding rate. *Iraqi Journal of Desert Studies*, 12 (2), 102-111.

Ganno, J., Alemu, D., & Ayalew, G. (2017). A study of genetic variation and grain quality traits in bread wheat (*Tritium aestivum* L.) genotypes. *international scholar journal*s, 4(1), 172-182.

Ghallab, K. H., Sharran, A. A. N., & Shalby, N. A. S. (2016). Genetic parameters for yield and yield components traits of some wheat genotypes grown in newly reclaimed soils. *International Journal of Agronomy and Agricultural Research*, 9(4), 1-8.

Hadi, B.H., Al-Maliky, R. J. M., Zaid, M. A. & HassanW. A. (2018). Estimation of some genetic parameters in bread wheat *triticum aestivum* L. for wasit and diwaniyya locations. *Euphrates Journal of Agriculture Science*,10(1), 194-203.

Hanson, C. H, Roubuson, H. F., & Comstock, R. E. (1956). Biometerical studies of yield in seger gating population of Kovean Lespedeza. *Agronomy Journal,* (48), 268-272.

Herrera, L. A., Crossa, J., Huerta-Espino, J., Autrique, E., Mondal, S., Velu, G., Vargas, M., Braun, H. J., & Singh, R. P. (2017). Genetic yield gains in CIMMYT's International Elite Spring Wheat Yield Trials by modeling the genotype× environment interaction. *Crop Science*, 57(2), 789-801.

Kaya, Y., & Akcura, M. (2014). Effects of genotype and environment on grain yield and quality traits in bread wheat (*T. aestivum L.*). *Food Science and Technology*, 34, 386-393.

Khan, I., Mohammad, F., & Khan, F. U. (2015). Estimation of genetic parameters of yield and yield traits in wheat genotypes under rainfed conditions. *International Journal of Environment*, 4(2), 193-205.

Ma, B. L., Yan, W., Dwyer, L. M., Fregeau-Reid, J., Voldeng, H. D., Dion, Y., & Nass, H. (2004). Graphic analysis of genotype, environment, nitrogen fertilizer, and their interactions on spring wheat yield. *Agronomy Journal*, 96(1), 169-180.

Mohamed, N. E. M. (2013). Genotype by environment interactions for grain yield in bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Plant Breeding and Crop Science*. 5(7), 150- 157.

Mohammad, A. K., and Al-Taweel, M. S. (2020). Study of genetic parameters and cluster analysis for new genotypes of bread wheat *(Triticum aestivum* L*.). Plant Archives*, 20(2), 2396-2402.

Nukasani, V., Potdukhe, N. R., Bharad, S. Deshmukh, S., & Shinde, S. M. (2013). Genetic variability, correlation and path analysis in wheat. *Society for Advancement of Wheat Research*. 5(2) : 48-51.

Pathak, R. S. (1974). Yield components in sunflower. Proc. of the 6th. International Sunflower Conference., Bucharast, Romania. pp. 271- 281.

Poudel, M. R., Poudel, P. B., Puri, R. R., & Paudel, H. K. (2021). Variability, Correlation and path coefficient analysis for agro-morphological traits in wheat genotypes (*Triticum aestivum* L.) under normal and heat stress conditions. *International Journal of Applied Sciences and Biotechnology*, *9*(1), 65-74.

Sabit, Z., Yadav, B. & Rai, P. K. (2017). Genetic variability, correlation and path analysis for yield and its components in F5 generation of bread wheat (*Triticum aestivum* L.). *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*. 6(4), 680-687.

Singh, P. & Narayanm, S. (2000). Biometrical techniques in plant breeding. *Kalyani Publishers*. New Delhi.

Authors, 2023, Center of Desert Studies, University of Anbar. This is an open-access article under the CC BY 4.0 license (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).