حساب المتوسطات لبعض الصفات الجذور والصفات الإنتاجية وعلاقة الارتباط بينهما لأصناف وهجن فردية من الشعير تحت اجهاد الجفاف

صالح صالح*[1] ومحمد شفيق حكيم [1] وعبد الله اليوسف [2]

[1] قسم المحاصيل الحقلية، كلية الهندسة الزراعية، جامعة حلب، سورية.

[2] مركز البحوث العلمية الزراعية في حلب، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، سورية.

(*للمراسلة: صالح صالح، البريد الالكتروني: salehalsaleh989@gmail.com، رقم الهاتف: 0938386194)

تاريخ الاستلام: 2/ 06/ 2025 تاريخ القبول: 5/ 07/ 2025

الملخّص

نفذت الدراسة في محطة بحوث حميمة التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحلب لموسمين زراعيين 2020/2019، 2021/2020 زرعت الطرز الأبوية والهجن الأربعة بثلاثة سطور لكلٍ منها بتاريخ 2019/12/11، بهدف إكثار بذور الطرز الأبوية والحصول على بذور الجيل الثاني F2. وكذلك إجراء التهجين الرجعي بين نباتات الجيل الأول وآباءها (الأب الأول (BC1) والأب الثاني (BC2)، طول السطر 3 م والمسافة بين ال سطور 30 سم وفي الموسم الثاني تم زراعة الآباء والعشائر النباتية F1,F2,BC1,BC2 لكل هجين من الهجن الفردية الأربعة بتاريخ 12/9/ 2020 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) لحساب معامل الارتباط ومعامل المسار والاهمية النسبية لمساهمة الصفات في الانتاجية لعشائر أربعة هجن فردية من الشعير وهي: (عربي أسود*فرات3، Arizona*Alanda-01،عربي أبيض*Alanda-01 *Avit Ṙihan-03). حيث ارتبطت الإنتاجية ارتباطاً مظهرياً ايجابياً ومعنوياً مع عدد الاشطاءات المنتجة على النبات(r=0.27) ووزن الحبوب في السنبلة (r=0.71) وعدد الحبوب في السنبلة (0.81)، وارتبطت وراثياً وايجابياً ومعنوياً مع عدد الحبوب في السنبلة(r=1) ووزن الحبوب في السنبلة(r=1). كانت صفة عدد الحبوب في السنبلة أكثر الصفات مساهمة بالإنتاجية بشكل مباشر وموجب (9.638) تلتها صفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (4.452) وبشكل غير مباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة (8.255) وزن 1000 حبة في الهجن الأربعة المدروسة (1.543).

الكلمات المفتاحية: الشعير، معامل الارتباط، تحليل المسار، البيئة الجافة، الأهمية النسبية.

المقدمة:

لعب الشعير دوراً مهماً في تطور الحضارات الإنسانية، وقد تم استزراعه من سلالات وجدت في منطقة آسيا الوسطى: سورية، الأردن، فلسطين، إيران (معلاوحربا،2005)، وتدل الحفريات والأوابد التاريخية على أن الشعير كان مزروعاً جنباً إلى جنب مع القمح. ويرجع تاريخ زراعة الشعير إلى حوالي الألف السادس والسابع قبل الميلاد (Harlan, 1971). تكمن أهمية الشعير باستخداماته المختلفة حيث يدخل دقيق حبوب الشعير وحده أو مخلوطاً بنسبة 5% مع دقيق القمح في صناعة مختلف أنواع المعجنات وخاصة الخبز، ويفضل بعض الشعوب خبز الشعير على خبز القمح مثل هضبة التيبت ويستعمل الشعير كوجبة أساسية للسكان في بعض بلدان العالم. وعلى الرغم من استبداله بالقمح والرز في العديد من دول العالم بقي الشعير المحصول الغذائي المهم في العديد من الدول مثل الهند والصين وأثيوبيا (OECD, 2004). تستعمل حبوب الشعير بعد نزع أغلفتها الثمرية كغذاء للأطفال أو شوربة

الشعير. كما يدخل الشعير في تغذية الحيوانات حيث يستخدم في الوقت الحالي كعلف سواء باستعمال الحبوب (الغنية بالكربوهيدرات) للتغذية المباشرة أو عن طريق إدخاله في الخلائط العلفية أو للحصول على العلف الأخضر ويستخدم تبن الشعير كمادة مالئة في عليقة الحيوان (كف الغزال و الفارس ، 1993) ،يزرع محصول الشعير في سورية بشكل رئيسي في منطقة الاستقرار الثانية (25.2%) والثالثة (34.7%) والرابعة (29.6%) وتتسم مناطق زراعته بتذبذب الهطولات المطرية، وعدم انتظام توزعها مما يعرض نباتات المحصول إلى فترة قد تطول أو تقصر من الجفاف، حيث قدرت المساحة المزروعة بالشعير لعشر سنوات (2009 حتى 2020) بنحو 1.255 مليون هكتاراً والإنتاج قرابة840 ألف طناً، وبمتوسط إنتاجية 686 كغ في الهكتار (إحصائية وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي 2020).

تعد زيادة الغّلة من أهم الأهداف التي يعمل مربي الشعير من أجل تحسينها، لكن الانتخاب المباشر لصفة الغّلة العالية غير مجدٍ، إذ أن هذه الصفة من الصفات الوراثية الكمية المعقدة (غزال،1990)، ويزود معامل الارتباط البسيط مربي النبات بمعلومات مهمة تشير إلى أكثر الصفات المدروسة أهمية (Sadek et al., 2006)

ويستخدم معامل المسار بشكل واسع في تربية المحاصيل لتحديد الصفات الأكثر مساهمة في تباين الغلة الحبية واستخدامها كدليل ومؤشر انتخابي لتحسين الغلة. كما طور (Wright, 1921)المفهوم الأساسي لتحليل المسار فقد استعملت هذه التقنية لأول مرة في انتخاب النبات من قبل(Dewey and Lu, 1959) ويعد معامل المسار مقياساً لمعامل الانحدار الجزئي الذي يعتمد على تجزئة معامل الارتباط بطريقة تمكن من قياس التأثير المباشر وغير المباشر وفي عبارة أخرى فإنه يقيس المساهمة المباشرة وغير المباشرة للصفات المستقلة في الصفة التابعة (غير المستقلة).

بين (Basazen et al., 2023) إلى ان الغلة الحبية ارتبطت ارتباطا موجباً ومعنوياً مع عدد الأيام حتى النضج (r=0.58)، وطول فترة امتلاء الحبوب (r=0.31)، وكذلك الامر بالنسبة لطول السنبلة (r=0.47)، ووزن الألف حبة(r=0.38)، وعدد الحبوب في السنبلة (r= 0.11)، وارتبطت صفة عدد الأيام حتى النضج معنويا وبشكل سلبي مع عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (r= -0.51)، وارتبطت صفة ارتفاع النبات معنوياً وايجاباً مع طول السنبلة (r= 0.37)

أشار(Fadel et al., 2022) من خلال دراسته على الشعير وحساب معامل الارتباط ومعامل المسار الى ان الغلة الحبية ارتبطت مظهرياً بشكل موجب ومعنوي مع اغلب الصفات وهي عدد الاشطاءات المنتجة على النبات وارتفاع النبات و مساحة الورقية العلمية وفترة امتلاء الحبوب وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة وطول السنبلة ،وكان أعلى تأثير مباشر على الغلة الحبية لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات وعدد السنابل على النبات ووزن الألف حبة على التوالي ،اما التأثيرات الغير مباشرة فكان اعلاها وبشكل سلبي لصفة وزن الألف حبة من خلال عدد السنابل في المتر المربع ، واعلى تأثير غير مباشر إيجابي لصفة مساحة الورقة العلمية من خلال عدد الاشطاءات المنتجة على النبات.

هدف البحث:

دراسة معامل الارتباط المظهري ومعامل الارتباط الوراثي ومعامل المسار والأهمية النسبية لبعض الصفات الإنتاجية في أربع هجن فردية من الشعير في البيئة الجافة.

مواد وطرائق البحث:

المادة النباتية:

تم العمل على أربعة هجن فردية من الشعير هي (عربي أسود× فرات3) و(Arizona ×alanda-01) و(rihan- ×alanda-01 03) و (عربي أبيض× Avit).

تم انتخابها من إحدى وعشرون هجيناً فردياً ناتجة عن برنامج تهجين نصف تبادلي Half Diallel Cross بين سبعة طرز وراثية من الشعير في عام 2015، وأجريت عملية تقييمها في عام 2016، واختيرت الهجن الأربعة المدروسة بناءً على اختبار T-test.

موقع التجربة:

تم تنفيذ البحث في محطة بحوث حميمة (دير حافر) التابعة لمركز البحوث العلمية الزراعية بحلب وتقع في منطقة الاستقرار ثالثة

ومعدل الأمطار السنوي 246.9 ملم لمتوسط الفترة (1998–2015) التربة طمية طينية قليلة الملوحة.

خطوات العمل:

الموسم الأول (2019 – 2020):

زرعت الهجن الأربعة والطرز الأبوية بثلاثة سطور لكلٍ منها بتاريخ 2019/12/11، بهدف إكثار بذار الطرز الأبوية والحصول على بذور الجيل الثاني F2. وكذلك إجراء التهجين الرجعي بين نباتات الجيل الأول وآباءها الأب الأول (BC1) والأب الثاني (BC2)، طول السطر 3 م والمسافة بين السطور 30 سم، وقدمت كافة العمليات الزراعية بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الشعير، وعند وصول النباتات إلى مرحلة طرد السنابل تم إجراء التهجينات المطلوبة وتم تشكيل عشائر الهجين الرجعي الأول (BC1) والهجين الرجعي الثاني (BC2)، وتركت باقي الطرز للتلقيح الذاتي لتكوين بذور الجيل الثاني F2 وتم إكثار كمية كافية من بذار الطرز الأبوية.

الموسم الثاني (2020– 2021):

تم زراعة الآباء والعشائر النباتية P1، P2،F0,F1,BC1,BC2 لكل هجين من الهجن الفردية الأربعة بتاريخ 2020 /12/9 بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، في ثلاثة مكررات، تمت الزراعة على سطور، حيث يحتوي كل مكرر على الآباء والعشائر لكل هجين من الهجن الأربعة وبمعدل ثلاثة سطور لكل منها وبمسافة 30 سم بين السطر والآخر، وذلك في موقع محطة بحوث حميمة وقدمت كافة العمليات الزراعية بناءً على توصيات وزارة الزراعة والإصلاح الزراعي لمحصول الشعير.

الصفات المدروسة:

1–عدد الأيام حتى التسنبل 2–عدد الأيام حتى النضج 3–ارتفاع النبات /سم4–طول السنبلة/سم 5–طول حامل السنبلة/سم 6–طول السفا/سم 7–مساحة الورقة العلمية 8–عدد الاشطاءات المنتجة على النبات 9–عدد الحبوب في السنبلة 10–وزن الحبوب في السنبلة/غ 11–وزن الالف حبة/غ 12–غلة النبات الفردي/غ.

التحليل الإحصائي والوراثي:

تم إجراء عمليات التحليل الإحصائي لكافة القراءات باستخدام برنامج التحليل الإحصائي Genstat-12 وباستخدام برنامج Excel.

معامل الارتباط الوراثي Genotypic Correlation Coefficient:

قُدرت قيم الارتباط الوراثي وفقاً لِـ (Al-Jibouri *et al.*, 1958) و (Falconer and Mackay, 1996) لجميع الأزواج المحتملة من الصفات المدروسة وذلك وفق المعادلات التالية:

$$\text{Genotypic Correlation } r_G = \frac{COV_G(A,B)}{\sqrt{VG(A)VG(B)}}$$

حيث أن: COVG (A,B) التباين الوراثي المشترك بين الصفتين A،B

VG (A) التباين الوراثي للصفة الأولى A ، VG (B) التباين الوراثي للصفة الثانية B

وتم حساب التباين الوراثي من المعادلة التالية: COVG = (Mg-Me) / r

Mg, Me: متوسط المربعات لكل من المعاملات والخطأ التجريبي r: عدد المكررات

معامل الارتباط المظهري Phenotypic Correlation Coefficient

قدرت قيم الارتباط المظهري لجميع الأزواج المحتملة من الصفات وفقاً لطريقة (Kwon and Torrie, 1964)) وفق المعادلة التالية:

$$Rxy = \frac{Cov(xy)}{[Var(x)Var(y)]1/2}$$

حيث: $Cov(xy)$: التباين الكلي المشترك بين الصفتين x و y

$Var(x)$ و $Var(y)$: تباين الصفتين x و y على التوالي

معامل المرور Path Analysis Coefficients

قدر معامل المرور وفق معادلة (Singh and Chaudhary.,1977) التالية:

P= P2Y0+ P2Y1+ P2Y3+ (2PY1 r12PY2) + (2PY1 r13PY3) + (2PY2 r23PY3)

حيث: P معامل المرور (التأثير المباشر)، Y: الغلة، r: الارتباط المظهري.

وتحدد التأثيرات المباشرة وغير المباشرة حسب المستويات التي قدمها (Lenka and Mishra, 1973) على النحو:

التأثيرات المباشرة وغير المباشرة	مستوى التأثير
0.09 – 0.00	غير جدير بالاهتمام
0.19 – 0.10	منخفض
0.29 – 0.20	معتدل
1.00 – 0.30	مرتفع
أكبر من 1.00	مرتفع جداً

حسبت الأهمية النسبية لمساهمة الصفة المدروسة بالغلة الحبية وفق معادلة (Dewey and Lu, 1959) كما يلي:

$$RI\% = \{|CDi| / \Sigma i\ |CDi|\} \times 100$$

حيث: RI% الأهمية النسبية لمساهمة الصفات المدروسة في الإنتاجية

CDi: معامل تحديد للصفة i

النتائج والمناقشة:

معامل الارتباط:

إن الانتخاب لمكونات الغلة الحبية يعد أكثر فعالية من الانتخاب المباشر لصفة الغلة الحبية، وبالتالي فإن معرفة علاقات الارتباط بين الانتاجية من جهة وكل من عناصرها من جهة أخرى يمكن أن يعطي الطريقة الأفضل للانتخاب ومدى كفاءته في تحسين الغلة الحبية، حيث يشير الارتباط المعنوي بين الصفات المهمة اقتصادياً في الحصول على أفضل مجموعة من أزواج تلك الصفات وبالتالي يمكن من خلال الانتخاب المتزامن لتلك الأزواج الحصول على أعلى غلة في وحدة المساحة.

معامل الارتباط المظهري والوراثي للهجين (عربي أسود× فرات3 (1)):

يتبين من الجدول (1) أن الغلة الحبية في الهجين الأول ارتبطت ارتباطاً مظهرياً سلبياً عالية المعنوية مع عدد الأيام حتى النضج r= -40 ، بينما ارتبطت الغلة الحبية ارتباطاً مظهرياً موجباً عالي المعنوية مع عدد الاشطاء المنتجة على النبات ووزن الحبوب في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة بقيم (0.27، 0.71، 0.81) على التوالي ، وارتبطت صفة وزن الألف حبة ارتباطا موجباً وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى طرد السنابل وطول السفا (0.29، 0.41) وارتبطت بقيم معنوية سالبة مع ارتفاع النبات (-0.19) وبقيم عالية المعنوية وسالبة مع عدد الحبوب في السنبلة (-0.23) ،وارتبطت بقية الصفات مع بعضها مظهريا سواءً كان موجباً أو سلبياً ومعنويا وعالية المعنوية وهذا يتوافق مع (صالح،2018) الذي بين ان الغلة الحبية ارتبطت مظهرياً معنويا وايجابا مع عدد الاشطاءات المنتجة على النبات ووزن الحبوب في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة.

بينما ارتبطت الغلة الحبية في الهجين الأول ارتباطا وراثياً معنوياً موجباً مع وزن الحبوب في السنبلة بقيمة r= 1، وارتبطت ارتباطا وراثياً موجباً وعالي المعنوية مع عدد الحبوب في السنبلة r= 1 ، وهنا تجدر الإشارة الى أن القيم العالية لمعامل الارتباط هي ناتجة عن التقريب وجود هكذا قيمة دلالة على أن المورث المسؤول عن الصفتين قد يكون نفسه ، أما بقية الصفات فقد كان ارتباطها

غير معنوي مع الغلة الحبية ، وهذا يتوافق مع نتائج (Bogale et al., 2021) الذين أفادوا بوجود علاقة معنوية وإيجابية بين الصفات الزراعية وبين إنتاجية الحبوب والكتلة الحيوية، تزود هذه النتيجة مربي النبات عن إمكانية التحسين الغير مباشر للغلة الحبية عن طريق الانتخاب المباشر ،وفي الأجيال الانعزالية المبكرة والمتوسطة لكل من الصفات عدد الاشطاء المنتجة على النبات ، ووزن الحبوب في السنبلة ،وعدد الحبوب في السنبلة ، في هذا الهجين وذلك لارتباطها بالغلة الحبية جدول (1).

الجدول (1): معامل الارتباط المظهري:p ومعامل الارتباط الوراثي: G للهجين الأول (عربي أسود× فرات3).

		DM	TN	PH	PED	SL	AW	SWPS	SNPS	TKW	LA	fp	GY
DH	P	0.08	-0.08	-0.64**	-0.53**	-0.10	-0.01	-0.15	-0.15	0.29**	0.18	-0.77**	-0.12
	G	0.10	-1.00	-0.82**	-0.69**	-0.36	0.23	-0.10	-0.09	1.00*	0.52*	-0.87**	0.14
DM	P		0.03	-0.05	-0.02	0.23*	0.12	-0.48**	-0.49**	0.15	0.34**	0.57**	-0.40**
	G		-1.00	0.05	0.15	1.00**	0.78**	-1.00**	-1.00**	1.00*	0.95**	0.41*	-1.00
TN	P			0.16	-0.06	-0.10	-0.25**	-0.18*	-0.23**	0.02	0.09	0.08	0.27**
	G			1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00
PH	P				0.34**	0.25**	-0.12	0.05	0.01	-0.19*	-0.10	0.49**	0.03
	G				0.49**	0.62*	-0.58*	-0.18	0.01	-1.00	-0.31*	0.78**	-0.31
PED	P					0.18	0.30**	0.04	0.03	-0.04	-0.11	0.42**	-0.02
	G					-0.03	0.60	-0.27**	-0.37	0.23	-0.45	0.71**	-0.63
SL	P						0.04	-0.08	-0.06	-0.16	0.26**	0.23*	-0.14
	G						0.06	-1.00	-1.00	0.44	0.79*	1.00**	-1.00
AW	P							0.04	-0.04	0.41**	-0.09	0.08	-0.05
	G							-0.95	-0.80*	1.00**	0.55	0.18	-1.00
SWPS	P								0.83**	-0.08	-0.28**	-0.18	0.71**
	G								1.00**	-1.00	-1.00*	-0.50	1.00*
SNPS	P									-0.23**	-0.21*	-0.19	0.81**
	G									-0.93*	-0.85*	-0.49	1.00**
TKW	P										0.14	-0.14	0.06
	G										0.85	-0.70	-1.00
LA	P											0.07	-0.11
	G											0.00	-1.00
FP	P												-0.16
	G												-0.91

: طول حامل PED: ارتفاع النبات ،PH: عددالاشطاءات المنتجة على النبات، TN: عدد الأيام حتى النضج،DM: عدد الأيام حتى طرد السنابل،DH
: LA: وزن الألف حبة،TKW: عدد الحبوب في السنبلة ،SNPS : وزن الحبوب في السنبلة،SWPS: طول السفا،AW: طول السنبلة،SLالسنبلة،
: الغلة الحبيةGY: فترة امتلاء الحبوب.FPمساحة الورقة العلمية،

معامل الارتباط المظهري والوراثي للهجين ((2) Alanda01*Arizona):

من الجدول (2) نجد أن الغلة الحبية في الهجين الثاني ارتبطت ارتباطاً مظهرياً عالي المعنوية وموجباً مع كل من الصفات عدد الأيام حتى النضج r=0.31، وطول حامل السنبلة r= 0.28، ووزن الحبوب في السنبلة r= 0.72، وعدد الحبوب في السنبلة r= 0.80، ووزن الألف حبة r= 0.32، وفترة امتلاء الحبوب r= 0.27، أما بقية الصفات ارتبطت مع الغلة الحبية إيجابا وسلبا وبشكل غير معنوي.

وارتبطت الغلة الحبية في الهجين الثاني ارتباطا وراثيا عالي المعنوية وموجباً مع كل من عدد الأيام حتى النضج r= 0.97، وطول حامل السنبلة r= 0.50، ووزن الحبوب في السنبلة r= 1، وعدد الحبوب في السنبلة r= 1، ووزن الألف حبة r= 0.68، وطول فترة امتلاء الحبوب r= 0.54، بينما ارتبطت الغلة الحبية ارتباطا وراثيا عالي المعنوية وبشكل سلبي مع عدد الاشطاءات المنتجة في النبات r= -0.74.

تزود هذه النتيجة مربي النبات عن إمكانية التحسين الغير مباشر للغلة الحبية عن طريق الانتخاب المباشر، وفي الأجيال الانعزالية المبكرة والمتوسطة لكل من الصفات عدد الأيام حتى النضج، وطول حامل السنبلة، ووزن الحبوب في السنبلة، وعدد الحبوب في السنبلة، ووزن الألف حبة، وطول فترة امتلاء الحبوب في هذا الهجين وذلك لارتباطها بالغلة الحبية.

وهذا يتفق مع (Matin et al., 2019) الذين أفادو أن ارتباط عدد الأيام حتى النضج وفترة امتلاء الحبوب ووزن الألف حبة ووزن الحبوب في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة مظهريا ووراثيا مع الغلة بشكل موجب ومعنوي، وتختلف مع (Derbew, 2020). الذي أفاد الى وجود علاقة سلبية ومعنوية بين إنتاجية الحبوب مع عدد الأيام حتى النضج وامتلاء الحبوب جدول (2).

الجدول (2) معامل الارتباط المظهري:p ومعامل الارتباط الوراثي:G للهجين الثاني ((2) Alanda01*Arizona).

		DM	TN	PH	PED	SL	AW	SWPS	SNPS	TKW	LA	fp	GY
DH	P	-0.03	0.42**	-0.30**	-0.56**	0.21*	0.39**	-0.23	-0.25*	-0.38**	0.42**	-0.75**	-0.09
	G	-0.15	0.58**	-0.79**	-0.84**	1.00	0.96**	-0.18	-0.21	-0.54**	0.66**	-0.85**	-0.03
DM	P		-0.14	0.13	0.43**	-0.24**	0.12	0.33**	0.36**	0.22*	-0.18	0.68**	0.31**
	G		-0.43	0.32	0.69**	-1.00	0.17	0.87**	0.89**	0.29	-0.75**	0.65**	0.97**
TN	P			0.03	-0.37**	0.25**	0.08	-0.46**	-0.48**	-0.61**	0.07	-0.40**	0.09
	G			-0.09	-0.77**	1.00*	0.38	-0.77**	-0.84**	-1.00**	0.16	-0.67**	-0.74**
PH	P				0.46**	-0.21*	-0.42**	-0.03	-0.03	-0.24*	-0.33**	0.30**	-0.01
	G				0.70**	-1.00	-0.88**	-0.21	-0.12	-0.06	-1.00**	0.78**	-0.22
PED	P					-0.42**	-0.24*	0.41**	0.43**	0.43**	-0.46**	0.69**	0.28**
	G					-1.00*	-0.70**	0.63**	0.64**	0.63**	-0.89**	1.00**	0.50**
SL	P						0.01	-0.17	-0.19*	-0.12	0.30**	-0.31**	-0.05
	G						1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	-1.00
AW	P							-0.01	-0.02	0.12	0.22*	-0.20*	0.04
	G							0.46	0.40	-0.36	1.00**	-0.66	0.70
SWPS	P								0.91**	0.54**	-0.18	0.39**	0.72**
	G								0.98**	0.90**	-0.11	0.60*	1.00**
SNPS	P									0.53**	-0.13	0.42**	0.80**
	G									0.94**	-0.13	0.63**	1.00**
TKW	P										-0.01	0.43**	0.32**
	G										0.02	0.57*	0.68**
LA	P											-0.43**	-0.09
	G											-0.91**	-0.12
fp	P												0.27**
	G												0.54**

: طول حامل PED: ارتفاع النبات ،PH: عددالاشطاءات المنتجة على النبات، TN: عدد الأيام حتى النضج،DM: عدد الأيام حتى التسنبل،DH
: LA: وزن الألف حبة،TKW: عدد الحبوب في السنبلة ،SNPS: وزن الحبوب في السنبلة ،SWPS: طول السفا،AW: طول السنبلة،SLالسنبلة،
: الغلة الحبيةGY: فترة امتلاء الحبوب.FPمساحة الورقة العلمية،

معامل الارتباط المظهري والوراثي للهجين ((3)Alanda01*Rihan03):

من الجدول (3) نلاحظ ان الغلة الحبية في الهجين الثالث ارتبطت ارتباطاً مظهرياً موجباً وعالي المعنوية مع كل من صفة عدد الأيام حتى النضج r= 0.34، وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات r= 0.55، وطول السنبلة r= 0.36، ووزن الحبوب في السنبلة r= 0.49، وعدد الحبوب في السنبلة r= 0.69، ومساحة الورقة العلمية r=1، وطول فترة امتلاء الحبوب r= 0.26.

وارتبطت الغلة الحبية في والهجين الثالث ارتباطا وراثيا وموجباً وعالي المعنوية مع صفتي وزن الحبوب في السنبلة r= 1، وعدد الحبوب في السنبلة r= 1، ووزن الألف حبة r= 0.44، ومساحة الورقية العلمية r=1، وهذه النتيجة تتفق مع (Vinesh et al., 2018). الذي بين ان الغلة الحبية ارتبطت ارتباطا موجباً ومعنويا مع الصفات السابقة. وبالتالي يمكن لمربي النبات من تحسين الغلة الحبية عن طريق الانتخاب المباشر في الأجيال الانعزالية المبكرة والمتوسطة لهذه الصفات جدول (3).

الجدول (3): معامل الارتباط المظهري:P ومعامل الارتباط الوراثي:G للهجين الثالث ((3)Alanda01*Rihan03).

		DM	TN	PH	PED	SL	AW	SWPS	SNPS	TKW	LA	fp	GY
DH	P	0.08	0.08	0.19*	0.20*	0.13	0.41**	-0.27**	-0.38**	0.52**	0.10	-0.79**	-0.06
	G	1.00*	-1.00	-1.00	0.76	-0.10	1.00*	0.85	-0.51	1.00**	0.25	-1.00	-0.40
DM	P		0.01	0.11	0.25**	0.26**	0.28**	0.18	0.23*	0.33**	0.21*	0.54**	0.34**
	G		-1.00	-1.00	1.00*	0.54	1.00**	0.64	0.05	1.00**	1.00**	-1.00	0.34
TN	P			0.29**	-0.05	0.12	-0.04	-0.26**	-0.11	-0.19*	-0.02	-0.06	0.55**
	G			1.00	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00
PH	P				0.27**	0.13	0.08	-0.14	-0.08	0.06	-0.13	-0.10	0.15
	G				-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	-0.23	-1.00
PED	P					0.06	0.04	0.13	0.09	0.36**	0.20*	-0.01	0.17
	G					1.00	0.25	1.00	0.75	0.87**	0.80*	1.00	1.00

SL	P						0.10	0.21*	0.23*	0.21*	0.05	0.06	0.36**
	G						-0.12	1.00	0.82	0.84	0.54	-1.00	0.57
AW	P							-0.12	-0.19*	0.31**	0.18	-0.17	-0.03
	G							-0.18	-0.87*	0.99**	0.62	-1.00	-0.08
SWPS	P								0.77**	0.14	0.03	0.33**	0.49**
	G								0.76**	0.88**	0.62	-1.00	1.00**
SNPS	P									-0.15	0.09	0.46**	0.69**
	G									0.18	0.56	1.00	1.00**
TKW	P										0.25*	-0.24**	0.08
	G										0.39	-1.00	0.44*
LA	P											0.05	0.16*
	G											1.00	1.00*
FP	P												0.26**
	G												0.999

DH: عدد الأيام حتى التسنبل،DM: عدد الأيام حتى النضج،TN: عددالاشطاءات المنتجة على النبات، PH: ارتفاع النبات ،PED: طول حامل السنبلة،SL: طول السنبلة،AW: طول السفا،SWPS: وزن الحبوب في السنبلة،SNPS : عدد الحبوب في السنبلة ،TKW: وزن الألف حبة،LA: مساحة الورقة العلمية،FP: فترة امتلاء الحبوب.GY: الغلة الحبية

معامل الارتباط المظهري والوراثي للهجين ((4) عربي أبيض *Avit:)

من الجدول (4) نجد في الهجين الرابع الغلة الحبية ارتبطت ارتباطاً مظهرياً موجباً وعالي المعنوية مع كل من عدد الأيام حتى النضج r= 0.26 ، وطول فتر امتلاء الحبوب r= 0.52 ، وطول السفا r=0.32،عدد الاشطاءات المنتجة على النبات r= 0.39، ووزن الحبوب في السنبلة r= 0.69، عدد الحبوب في السنبلة r= 0.72، بينما ارتبطت الغلة الحبية ارتباطاً مظهرياً وسالباً وعالي المعنوية مع عدد الأيام حتى التسنبل r=- 0.49، ،في حين ارتبطت الغلة ارتباطاً مظهرياً موجباً وبشكل معنوي لصفة ارتفاع النبات r= 0.22، وطول السنبلة r= 0.08.

وارتبطت الغلة الحبية ارتباطا وراثياً موجباً وعالي المعنوية مع صفات عدد الحبوب في السنبلة r=-1، طول السفا r= 1،وطول فترة امتلاء الحبوب r= 1، ووزن الحبوب في السنبلة r= 1، ومساحة الورقة العلمية r= 0.65 ، في حين ارتبطت الغلة ارتباطاً وراثياً عالي المعنوية وبشكل سلبي مع صفة وعدد الأيام حتى التسنبل r=-1،وهذا يتفق مع (Nasri *et al*., 2013) الذي أفاد أن الغلة الحبية ارتبطت مع عدد الايام حتى النضج وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات وعدد الحبوب في السنبلة ووزن الألف حبة ارتباطاً معنوياً وموجباً ، وبالتالي يمكن لمربي النبات من التحسين الغير مباشر للغلة الحبية عن طريق الانتخاب المباشر في الأجيال الانعزالية المبكرة والمتوسطة لهذه الصفات التي ارتبطت مع الغلة الحبية مظهريا ووراثيا بشكل موجب معنوي و عالي المعنوية . جدول (4).

الجدول (4): معامل الارتباط المظهري:P ومعامل الارتباط الوراثي:G للهجين الرابع ((4) عربي أبيض *Avit).

		DM	TN	PH	PED	SL	AW	SWPS	SNPS	TKW	LA	fp	GY
DH	P	-0.16	-0.27**	0.22*	-0.15	0.17	-0.55**	0.64**	0.75**	-0.28**	0.24*	-0.88**	-0.49**
	G	-1.00**	-0.84**	1.00	-1.00	-0.17	-1.00**	1.00**	1.00**	-1.00	0.44*	-1.00**	-1.00**
DM	P		-0.05	-0.04	0.06	0.26**	0.25**	-0.20*	-0.20*	-0.15	-0.27**	0.61**	0.26**
	G		1.00	-0.50	-1.00	-1.00	1.00	-1.00	-1.00	-0.79	-1.00	1.00	-1.00
TN	P			-0.02	0.25**	0.06	0.28**	-0.25**	-0.33**	0.16	0.17	0.19*	0.39**
	G			-1.00	0.30	1.00	1.00**	-0.70*	-0.81**	-1.00	0.53	1.00**	-0.71
PH	P				-0.10	0.41**	-0.22*	0.20*	0.26**	0.19*	0.23**	-0.20*	0.22*
	G				-1.00	-1.00	-1.00	-1.00	1.00	1.00	-1.00	-1.00	1.00
PED	P					0.26**	0.10	-0.20*	-0.28**	0.13	-0.20*	0.15	-0.07
	G					1.00	1.00	-0.97	-1.00	-1.00	-0.54	1.00	-1.00
SL	P						-0.05	0.10	0.03	0.11	0.09	-0.01	0.08*
	G						-0.08	-0.03	-0.13	-1.00	0.50	0.15	0.54
AW	P							-0.39**	-0.56**	0.10	-0.25*	0.57**	0.32**
	G							-1.00**	-1.00**	-1.00	-0.72**	1.00**	1.00**
SWPS	P								0.90**	0.05	0.16	-0.61**	0.69**
	G								1.00**	-1.00	0.25	-1.00**	1.00**

SNPS	P									-0.06	0.21	-0.70**	0.72**
	G									-1.00	0.39*	-1.00**	1.00**
TKW	P										0.03	0.15	0.16
	G										-1.00	-1.00	-1.00
LA	P											-0.33**	0.32**
	G											-0.38	0.65**
FP	P												0.52**
	G												1.00**

DH: عدد الأيام حتى التسنبل،DM: عدد الأيام حتى النضج،TN: عدد الاشطاءات المنتجة على النبات، PH: ارتفاع النبات ،PED: طول حامل السنبلة،SL: طول السنبلة،AW: طول السفا،SWPS: وزن الحبوب في السنبلة،SNPS : عدد الحبوب في السنبلة ،TKW: وزن الألف حبة،LA: مساحة الورقة العلمية،FP: فترة امتلاء الحبوب.GY: الغلة الحبية

معامل المسار والأهمية النسبية لمساهمة الصفات في الغلة:

إن دراسة معامل المسار يهدف إلى تحديد الصفات الأكثر تأثيراً في الإنتاجية بوصفها معياراً للانتخاب، وذلك لان الحصول على الإنتاجية المرتفعة في عدد كبير من السلالات في برامج التربية يعتمد بالأساس على الصفات الأكثر فعالية والتي ترتبط بصورة مباشرة وغير مباشرة بالإنتاجية وهذا يعد طريقاً جيداً لتحقيق الهدف من برنامج التربية.

معامل المسار والاهمية النسبية لمساهمة الصفات في الهجين ((1) عربي أسود× فرات3):

تم تقدير معامل المرور لتحديد أكثر الصفات مساهمة في تباين صفة الغلة الحبية للهجين الأول وتبين من خلال الجدول (5) أن صفة عدد الحبوب في السنبلة امتلكت أعلى تأثير مباشر على صفة الغلة الحبية (9.638)،تلتها صفة عدد الاشطاء المنتجة على النبات (4.452)، ثم وزن الألف حبة (2.980)، ومن ثم التأثير السلبي المباشر لعدد الأيام حتى طرد السنابل (-0.318)، ثم عدد الأيام حتى النضج (0.282)، ثم التأثير السلبي المباشر لصفة ارتفاع النبات (-0.266)، ثم التأثير السلبي المباشر لصفة وزن الحبوب في السنبلة (-0.166)، ومن ناحية أخرى فقد كان التأثير الغير مباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الحبوب في السنبلة (8.255) ،أعلى التأثيرات الغير مباشرة على صفة الغلة الحبية تلاها نفس الصفة من خلال عدد الأيام حتى النضج (-3.234)، ثم عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال طول السفا (1.236)، ثم نفس الصفة من خلال عدد الحبوب في السنبلة (-1,161)،وكان أقل تأثير غير مباشر في صفة ارتفاع النبات من خلال عدد الايام حتى التسنبل(0.160) ، وكانت قيم التأثيرات المباشرة والغير مباشرة لمعامل المسار بين المتوسطة والمرتفعة لهذه الصفات

الجدول (5): معامل المسار للهجين الأول ((1) عربي أسود× فرات3).

الصفة	التأثير الغير مباشر	التأثير	التأثير المباشر	الإجمالي
عدد الحبوب في السنبلة	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	8.255	9.638	14.659
	من خلال صفة عدد الأيام حتى النضج	-3.234		
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	من خلال صفة طول السفا	1.236	4.452	4.466
	من خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة	-1.161		
وزن الألف حبة	من خلال صفة طول السفا	1.543	2.980	4.467
	من خلال صفة مساحة الورقة العلمية	0.944		
عدد الأيام حتى التسنبل	من خلال طول فترة امتلاء الحبوب	0.247	-0.318	0.121
	من خلال ارتفاع النبات	0.192		
عدد الأيام حتى النضج	من خلال صفة طول فترة امتلاء الحبوب	0.166	0.282	0.555
	من خلال صفة مساحة الورقة العلمية	0.107		
ارتفاع النبات	من خلال صفة طول فترة امتلاء الحبوب	-0.126	-0.266	-0.232

	من خلال صفة عدد الأيام حتى التسنبل	0.160		
وزن الحبوب في السنبلة	من خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة	-0.100	-0.166	-0.240
	من خلال عدد الاشطاءات المنتجة /النبات صفة	0.026		

يوضح الجدول (6) الأهمية النسبية والتأثيرات مفصلة كنسبة مئوية من تباين الغلة حيث بلغت نسبة مساهمة صفة عدد الحبوب في السنبلة (9.289%) ،تلتها في الأهمية التأثير السلبي وغير المباشر لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (2.238-%)، ثم التأثير المباشر لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (1.982%) ،ثم الأهمية النسبية لصفة وزن الألف حبة (0.888%)،ثم الأهمية النسبية والسالبة لوزن الحبوب في السنبلة من خلال عدد الحبوب في السنبلة (0.192-%)،وأخيرا الأهمية النسبية والغير مباشرة وسلبية لصفة عدد الايام حتى النضج من خلال عدد الحبوب في السنبلة (0.183-)، وبلغت المساهمة الكلية لهذه الصفات (9.546%) بينما بلغت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري (90.454%) . ومن الجدير بالذكر ان صفة عدد الحبوب في السنبلة وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات وزن الألف حبة، تعد من أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية في الهجين الأول، حيث يمكن اعتبارها مؤشراً انتخابياً هاما في برامج تربية الشعير الهادفة الى رفع القدرة الإنتاجية لمحصول الشعير.

الجدول (6): الأهمية النسبية للصفات المساهمة في الغلة الحبية للهجين الأول.

مصدر التباين	الأهمية النسبية RI%
عدد الحبوب في السنبلة	9.289
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	1.982
وزن الألف حبة	0.888
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-2.238
وزن الحبوب في السنبلة من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.192
عدد الأيام حتى النضج من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.183
مجموع الأهمية النسبية الكلي	9.546
التأثيرات المتبقية	90.454

معامل المسار والاهمية النسبية لمساهمة الصفات في الهجين ((2) Alanda01*Arizona):

يتبن لنا من الجدول (7) بأن صفة عدد الحبوب في السنبلة امتلكت أعلى تأثير مباشر على صفة الغلة الحبية (1.068)،تلتها صفة عدد الاشطاء المنتجة على النبات (0.709)، ثم وزن 1000 حبة (0.205)،ثم طول فترة امتلاء الحبوب (0.200) ومن ثم التأثير السلبي المباشر لعدد الأيام حتى التسنبل (0.064-)، ثم التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات (0.044)، ثم التأثير السلبي المباشر لصفة وزن الحبوب في السنبلة (0.03-)، ومن ناحية أخرى فقد كان التأثير الغير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الحبوب في السنبلة (0.971) ،أعلى التأثيرات الغير مباشرة على صفة الغلة الحبية تلاها نفس الصفة من خلال وزن الألف حبة (0.547)، وكان أقل تأثير غير مباشر في صفة طول فترة امتلاء الحبوب من خلال طول السنبلة (0.020).

الجدول (7): معامل المسار للهجين الثاني ((2) Alanda01*Arizona).

الصفة	التأثير الغير مباشر	التأثير غير مباشر	التأثير المباشر	الإجمالي
عدد الحبوب في السنبلة	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.971	1.068	2.586
	من خلال صفة وزن الألف حبة	0.547		
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	من خلال صفة وزن الألف حبة	-0.425	0.709	-0.035
	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	-0.319		

وزن الألف حبة	عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال	-0.123	0.205	0.190
	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	0.108		
طول فترة امتلاء الحبوب	من خلال عدد الحبوب في السنبلة	0.230	0.200	0.450
	من خلال طول السنبلة	0.020		
عدد الأيام حتى التسنبل	طول فترة امتلاء الحبوب من خلال صفة	0.050	-0.064	0.02
	من خلال صفة طول حامل السنبلة	0.034		
ارتفاع النبات	طول حامل السنبلة من خلال صفة	0.020	0.044	0.049
	من خلال صفة مساحة الورقة العلمية	-0.015		
وزن الحبوب في السنبلة	عدد الحبوب في السنبلة من خلال صفة	-0.035	-0.039	0.094
	من خلال صفة وزن الألف حبة	-0.020		

كما يوضح الجدول (8) الأهمية النسبية والتأثيرات مفصلة كنسبة مئوية من تباين الغلة حيث بلغت نسبة مساهمة صفة عدد الحبوب في السنبلة (11.416%) ،تلتها في الأهمية التأثير السلبي وغير المباشر لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (7.107-%)،ثم الأهمية للتأثير المباشر لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (5.028%) ، ثم الأهمية النسبية الغير مباشرة لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الألف حبة (2.247) ،ثم الأهمية النسبية والسالبة لعدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة (1.741-)،وأخيرا الأهمية النسبية والغير مباشرة وسلبية لصفة عدد الايام حتى التسنبل من خلال عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (0.387-)، وبلغت المساهمة الكلية لهذه الصفات (9.886%) بينما بلغت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري (90.114%) . ومن الجدير بالذكر ان صفة عدد الحبوب في السنبلة وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات وزن الألف حبة، تعد من أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبة في الهجين الثاني، حيث يمكن اعتبارها مؤشراً انتخابياً هاما في برامج تربية الشعير الهادفة الى رفع القدرة الإنتاجية لمحصول الشعير

الجدول (8): الأهمية النسبة للصفات المساهمة في الغلة الحبية للهجين الثاني.

مصدر التباين	الأهمية النسبية RI%
عدد الحبوب في السنبلة	11.416
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	5.028
وزن الألف حبة	0.421
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-7.107
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة	-1.741
عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الألف حبة	2.247
عدد الأيام حتى التسنبل من خلال عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	-0.378
مجموع الأهمية النسبية الكلي	9.886
التأثيرات المتبقية	90.114

معامل المسار والاهمية النسبية لمساهمة الصفات في الهجين ((Alanda01*Rihan03(3)):

خلال الجدول (9) أن صفة عدد الحبوب في السنبلة امتلكت أعلى تأثير مباشر على صفة الغلة الحبية (8.401)،تلتها صفة عدد الاشطاء المنتجة على النبات (7.709)، ثم وزن 1000 حبة (2.790)، ثم عدد الأيام حتى النضج (0.5.24)، ثم صفة طول السفا (0.520)، ثم التأثير المباشر لصفة وزن الحبوب في السنبلة (0.310)، ومن ثم التأثير المباشر لعدد الأيام حتى التسنبل (0.162)،ومن ناحية أخرى فقد كان التأثير الغير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الحبوب في السنبلة (6.611) ،أعلى التأثيرات الغير مباشرة على صفة الغلة الحبية تلاها نفس الصفة من خلال فترة امتلاء الحبوب (3.951)، وكان أقل تأثير غير مباشر في صفة عدد الأيام حتى التسنبل من خلال وزن 1000 حبة (0.083) ، وكانت قيم التأثيرات المباشرة والغير مباشرة لمعامل المسار بين المتوسطة والمرتفعة لهذه الصفات في هذا الهجين.

الجدول (9): معامل المسار للهجين الثالث ((Alanda01*Rihan03(3)).

الصفة	التأثير الغير مباشر	التأثير غير مباشر	التأثير المباشر	الإجمالي
عدد الحبوب في السنبلة	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	6.611	8.401	18.963
	من خلال صفة فترة امتلاء الحبوب	3.951		
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	-3.345	7.709	2.647
	من خلال صفة وزن الألف حبة	-1.717		
وزن الألف حبة	من خلال عدد الأيام حتى التسنبل	1.428	2.790	5.873
	من خلال صفة طول حامل السنبلة	1.250		
عدد الأيام حتى النضج	من خلال صفة فترة امتلاء الحبوب	0.302	0.524	1.001
	من خلال صفة وزن الألف حبة	0.179		
طول السفا	من خلال عدد الأيام حتى التسنبل	0.179	0.520	5.873
	من خلال عدد الأيام حتى النضج	0.174		
وزن الحبوب في السنبلة	من خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة	0.244	0.310	0.419
	من خلال عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال صفة	-0.135		
عدد الأيام حتى التسنبل	من خلال صفة فترة امتلاء الحبوب	-0.128	0.162	0.117
	من خلال صفة وزن الألف حبة	0.083		

يبن الجدول (10) الأهمية النسبية والتأثيرات مفصلة كنسبة مئوية من تباين الغلة حيث بلغت أعلى نسبة مساهمة في صفة عدد الحبوب في السنبلة (7.058%) ،تلتها في الأهمية صفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (5.943%) ، ثم الأهمية النسبية والسالبة والغير مباشرة لعدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (-3.082) ، ثم الأهمية النسبية والسالبة لعدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة (-0.958)، الأهمية النسبية والغير مباشرة لصفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال مساحة الورقة العلمية (0.250)، وأخيرا جاءت الأهمية النسبية المباشرة لصفة مساحة الورقة العلمية ، وبلغت المساهمة الكلية لهذه الصفات (10.459%) بينما بلغت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري (89.541 %) . ومن الجدير بالذكر ان صفة عدد الحبوب في السنبلة وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات وزن الألف حبة، تعد من أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية في الهجين الثالث، حيث يمكن اعتبارها مؤشراً انتخابياً هاما في برامج تربية الشعير الهادفة الى رفع القدرة الإنتاجية لمحصول الشعير.

الجدول (10): الأهمية النسبة للصفات المساهمة في الغلة الحبية للهجين الثالث ((Alanda01*Rihan03(3)).

مصدر التباين	الأهمية النسبية RI%
عدد الحبوب في السنبلة	7.058
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	5.943
وزن الألف حبة	0.779
مساحة الورقة العلمية	0.220
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-3.082
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة	-0.958
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال مساحة الورقة العلمية	0.250
عدد الأيام حتى النضج من خلال عدد الحبوب في السنبلة	0.249
مجموع الأهمية النسبية الكلي	10.459
التأثيرات المتبقية	89.541

معامل المسار والاهمية النسبية لمساهمة الصفات في الهجين ((4) عربي أبيض *Avit):

من خلال الجدول (11) نجد ان قيم معامل المسار للتأثيرات المباشرة وغير المباشرة تراوحت بين المنخفضة وحتى المرتفعة في هذا الهجين ، وقد ارتبط ارتفاع معامل المسار مع ارتفاع معامل الارتباط ،حيث أن صفة عدد الحبوب في السنبلة امتلكت أعلى

تأثير مباشر على صفة الغلة الحبية (9.739)،تلتها صفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (6.773)، ثم وزن الألف حبة (1.187)، ثم صفة طول السفا (0.344)، ومن ثم التأثير المباشر لعدد الأيام حتى النضج (0.322 -)، ثم التأثير المباشر لصفة ارتفاع النبات (0.265-) ، ومن ناحية أخرى فقد كان التأثير الغير المباشر لصفة عدد الحبوب في السنبلة من خلال وزن الحبوب في السنبلة (8.627) ،أعلى التأثيرات الغير مباشرة على صفة الغلة الحبية تلاها نفس الصفة من خلال عدد الأيام حتى التسنبل (7.129)، وكان أقل تأثير غير مباشر في صفة ارتفاع النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (0.070-) .

الجدول (11): معامل المسار للهجين الرابع ((4) عربي أبيض *Avit).

الصفة	التأثير الغير مباشر	التأثير غير مباشر	التأثير المباشر	الإجمالي
عدد الحبوب في السنبلة	من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة	8.627	9.739	25.495
	من خلال صفة عدد الايام حتى التسنبل	7.129		
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	عدد الحبوب في السنبلة من خلال صفة	-2.258	6.773	2.453
	من خلال صفة عدد الأيام حتى التسنبل	-2.062		
وزن الألف حبة	عدد الأيام حتى التسنبل من خلال	-0.305	1.187	1.110
	من خلال صفة طول السفا	0.228		
طول السفا	من خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة	-0.181	0.344	0.337
	من خلال طول فترة امتلاء الحبوب	0.174		
عدد الأيام حتى النضج	فترة امتلاء الحبوب من خلال صفة	0.179	- 0.322	-0.039
	من خلال صفة مساحة الورقة العلمية	0.104		
ارتفاع النبات	طول السنبلة من خلال صفة	-0.100	-0.265	-0.435
	من خلال صفة عدد الحبوب في السنبلة	-0.070		

يبن الجدول (12) الأهمية النسبية والتأثيرات مفصلة كنسبة مئوية من تباين الغلة حيث بلغت أعلى نسبة مساهمة في صفة عدد الحبوب في السنبلة (9.486%) ،تلتها في الأهمية صفة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات (4.587%) ، ثم الأهمية النسبية والسالبة والغير مباشرة لعدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة (4.398−) ، ثم الأهمية النسبية الغير مباشرة والسالبة طول السفا من خلال عدد الحبوب في السنبلة (0.352-)، ثم الأهمية النسبية الغير مباشرة عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة (0.238)، وأخيرا جاءت الأهمية النسبية المباشرة لصفة مساحة الورقة العلمية (0.200)، وبلغت المساهمة الكلية لهذه الصفات (9.77%) بينما بلغت قيمة باقي التأثيرات على التباين المظهري (90.23%) .

ومن الجدير بالذكر ان صفة عدد الحبوب في السنبلة وعدد الاشطاءات المنتجة على النبات وزن الحبوب في السنبلة، تعد من أكثر الصفات مساهمةً في الغلة الحبية في الهجين الرابع، حيث يمكن اعتبارها مؤشراً انتخابياً هاما في برامج تربية الشعير الهادفة الى رفع القدرة الإنتاجية لمحصول الشعير.

الجدول (12): الأهمية النسبية للصفات المساهمة في الغلة الحبية للهجين الرابع ((4) عربي أبيض *Avit).

مصدر التباين	الأهمية النسبية%RI
عدد الحبوب في السنبلة	9.486
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات	4.587
وزن الحبوب في السنبلة	0.300
مساحة الورقة العلمية	0.200
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-4.398
طول السفا من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.352
عدد السنيبلات في السنبلة من خلال عدد الحبوب في السنبلة	-0.291
عدد الاشطاءات المنتجة على النبات من خلال وزن الألف حبة	0.238
مجموع الأهمية النسبية الكلي	9.77

التأثيرات المتبقية	90.23

الاستنتاجات:

1- ارتبطت الإنتاجية ارتباطاً مظهرياً ايجابياً ومعنوياً مع عدد الاشطاء المنتجة على النبات ووزن الحبوب في السنبلة وعدد الحبوب في السنبلة، وارتبطت وراثياً وايجابياً ومعنوياً مع عدد الحبوب في السنبلة ووزن الحبوب في السنبلة.

2- كانت صفة عدد الحبوب في السنبلة أكثر الصفات مساهمة بالإنتاجية بشكل مباشر وموجب تلتها صفة عدد الاشطاء المنتجة على النبات وبشكل غير مباشر من خلال صفة وزن الحبوب في السنبلة ووزن 1000 حبة في الهجن الأربعة المدروسة.

3- يمكن الاعتماد على هذه الصفات كمؤشر انتخابي في برامج التربية لتحسين الغلة الحبية لمحصول الشعير.

المراجع:

صالح، صالح(.2018) – تقدير التباين الوراثي والمقدرة على التوافق لطرز وراثية من الشعير باستخدام التهجين نصف التبادلي. رسالة ماجستير، جامعة حلب –كلية الزراعة (محاصيل حقلية) .86 صفحة

غزال، حسن. (1990) – تربية المحاصيل (الجزء النظري). منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، 460 صفحة.

كف الغزال، رامي، الفارس، عباس. (1993). الحبوب والبقول. مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة حلب، كلية الزراعة،303 صفحة.

المجموعة الإحصائية الزراعية السنوية. 2020– وزارة الزراعة والاصطلاح الزراعي – سورية

معلا، محمد يحيى. حربا، نزار علي. (2005) – تربية المحاصيل الحقلية (الجزء النظري). منشورات مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، جامعة تشرين، 448 صفحة.

Al-Jibouri H. A, Miller, P. A and Robinson, H. F. (1958). Genotypic and environmental variances and covariances in an upland cotton cross of interspecific origin. Agronomy Journal, 50, 633 – 636.

Bakhsh, A.; Hussain, A.; Ali, Z. 2004- Gene action studies for some morphological traits in bread wheat. Sarhad-Journal of Agriculture (Pakistan), p:73-78

Basazen Fantahun, Tesfaye Woldesemayate, Carlo Fadda, Yosef Gebrehawaryat, Enrico Pe & Matteo Dell Acqua (2023) Multivariate analysis in the dissection of phenotypic variation of Ethiopian cultivated barley (Hordeum vulgare ssp Vulgare L.) genotypes, Cogent Food & Agriculture, 9:1, 2157104, DOI: 10.1080/23311932.2022.2157104

Bogale, A. A., Niguse, K., Wasae, A., & Habitu, S. (2021). Response of Malt Barley (Hordeum distichum L) varieties to different row spacing under contrasted environments of North Gondar, Ethiopia. international Journal of Agronomy, 2021, 1–12. https://doi. org/10.1155/2021/6696470

Derbew, S. (2020). Multivariate analysis of hulled barley (Hordeum vulgare L.) landraces of Southern Ethiopia. Cogent Food & Agriculture, 6(1).

Dewey, D. R. and K. H. Lu., 1959. Acorrelation and Path Coefficient Analysis of Components of Crested Wheat Grass Seed Production. Agron, J, 515-518.

Fadel, A. A., Z. A. Abdulhamed, and Sh. A. Yousif. (2022). Study correlation and path coefficient analysis for barley under seed rates. Anbar Journal of Agricultural Sciences, 20(2): 455-694

Falconer, D. S and Mackay, T. F. C. (1996). Introduction to quantitative genetics (4th ed.). Essex, UK: Longman.

FAO (2019). Food and Agriculture Organization, production statistics, online (2019). https://www.fao.org/faostat/en/

Harlan, J. R. 1971- the origin of barley. In Barley, As-USDA agricultural Handbook. 338:9-36.

Kwon, S. H. and Torrie, J. H. 1964 - Heritability and Inter-relationship among traits of tow soybean population. Crop Sci., (4): 196-198.

Lenka, D. and Mishra, B., 1973. Path Coefficient Analysis of Yield in Rice Varieties. Indian J. Agric. Sci., 43: 376−379

Matin MQI, M Amiruzzaman, MM Billah, MBBanu, N Naher and DA Choudhury. 2019. Geneticvariability and path analysis studies in barley(Hordeum vulgare L.). International Journal of AppliedSciences and Biotechnology 7(2): 243-247.

Nasri R, F Paknejad, M Sadeghi Shoa, S Ghorbaniand Z Fatemi. 2013. Correlation and path analysisof drought stress on yield and yield components ofbarley (Hordeum Vulgare) in Karaj Region. IranianJournal of Agronomy and Plant Breeding Winter 8(4):155-165.

OECD. (2004). Consensus document on compositional consi devations for new varieties of barley (Hordeum VulgareL.). ReportNo.12, Environment directorate, OECD, Paris.

Sadek, S.E.; Ahmed, M.A., Abd El-Ghaney, H. M. 2006- Correlation and Path coefficient analysis in five parents inbred lines and their six white maize (Zea mays L.) single crosses developed and grown in Egypt. J. App.Sci. Res., 2(3):159-167.

Singh, R. K. and B. D. Chaudhry. 1977. Biometrical methods in quantitative genetic analysis . Kamla Nagar, Delhi. 110007. India.

Vinesh B, LC Prasad, R Prasad and K Madhukar.2018. Association studies of yield and it's attributingtraits in indigenous and exotic barley Hordeum vulgare L.) germplasm. Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry 7(5): 1500-1502.

Wright, S., 1921. Correlation and Causation. J. Agric. Res., 20 : 257−287.

Calculating the averages of certain root traits and Yield characteristics and the correlation between them for varieties and single-cross hybrids of barely under dough stress

Saleh Saleh[1], M. Shafik Hakim[1], and Abdullah Al-Yousef[2]

[1]Dept. of Field Crops, Faculty of Agricultural Engineering, University of Aleppo, Aleppo,Syria.

[2] Aleppo Center of Scientific Agriculture Research, Aleppo, Syria.

(*Corresponding author: Saleh Saleh,Email: salehalsaleh989@gmail.com,Mob. 0938386194.)

Received: 2/ 06/ 2025 Accepted: 5/ 07/ 2025

Abstract

The study was conducted at the Hmeimeh Research Station, affiliated with the Agricultural Scientific Research Center in Aleppo, over two growing seasons (2019/2020 and 2020/2021). Four barley single-cross hybrids and their parental lines were sown in three rows each on December 11, 2019, with the aim of producing seeds of the parental genotypes and obtaining F2 generation seeds. Backcrosses were also performed between F1 plants and their parents (BC1 with the first parent and BC2 with the second parent). Each row was 3 meters long, with a spacing of 30 cm between rows. In the second season, the parental lines and the plant populations (F1, F2, BC1, and BC2) of each of the four single-cross hybrids were sown on December 9, 2020, using a randomized complete block design (RCBD) to estimate correlation coefficients, path coefficients, and the relative importance of traits contributing to yield in the populations of the following four barley hybrids: (Arabi Aswad × Furat 3), (Arizona × Alanda-01), (Arabi Abyad × Avit), and(Rihan-03×Alanda-01). Grain yield showed a positive and significant phenotypic correlation with the number of productive tillers per plant(r=0.27), grain weight per spike(r =0.72), and number of grains per spike(r=0.81). Genotypic ally, it was positively and significantly correlated with the number of grains per spike(r=1) and grain weight per spike (r =1). Among the studied traits, the number of grains per spike (9.6380 had the highest direct positive contribution to yield, followed by the number of productive tillers per plant (4.452), which contributed indirectly through grain weight per spike (8.255) and thousand grain weight (1.543) in the four studied hybrids.

Keywords: Barley, Correlation Coefficient, Path Analysis, Dry Conditions, Relative Importance.