

تقييم الأداء لتضريبات ثلاثية من الذرة الصفراء *Zea mays L.* تحت تأثير مواعيد الزراعة في العروة الخريفية

محمد علي قاسم العاملي و وجيهة عبد حسن*

قسم المحاصيل الحقلية / كلية علوم الهندسة الزراعية / جامعة بغداد / العراق.

*Corresponding author: wajeaha@coagri.uobaghdad.edu.iq

استلام البحث : 23 / 10 / 2023 و قبول النشر : 12 / 12 / 2023 و نشر البحث : 06 / 02 / 2024

الخلاصة

بههدف تقييم اداء هجن ثلاثية من الذرة الصفراء واختبارها تحت مواعيد زراعة مختلفة، وتقدير بعض المعلمات الوراثية لها، نفذت تجربة حقلية في المحطة (A) كلية علوم الهندسة الزراعية-جامعة بغداد/ الجادرية، للموسم الخريفي 2022 . استخدم تصميم RCBD بأربعة مكررات، بترتيب الالواح المنشقة Split plot، مثلت مواعيد الزراعة (15 تموز و 25 تموز و 5 آب) الالواح الرئيسية. فيما مثلت الهجن الثلاثية الستة مع الصنف فجر 1 (كصنف مقارنة) الالواح الثانوية. أثرت مواعيد الزراعة معنوياً في صفات النمو، اذ ان الموعد 25 تموز قد تميز باعطاء اعلى حاصل لوحة المساحة (8.55 طن هـ⁻¹) والمساحة الورقية (6767 سم²) ووزن العرائيص (195.1 غم). اظهرت النتائج وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية في جميع صفات النمو والحاصل، اذ تفوق الهجن الثلاثي 2 × (1×3) باعلى حاصل لوحة المساحة (8.08 طن هـ⁻¹) بسبب تكبيره في التزهير الذكري (55.25 يوماً) كذلك تفوقه في وزن العرائيص (180.2 غم)، كان التداخل بين التراكيب الوراثية ومواعيد الزراعة معنوياً لاغلب الصفات، نستنتج تفوق الهجن الثلاثي 2 × (1×3) على باقي الهجن وصنف المقارنة في اغلب الصفات وسجل أعلى حاصل ولم يختلف معنوياً عن الهجن الثلاثيين 2 × (3×4) و (3×5) نتيجة اشتراك هذه الهجن بالسلالة 3 المتفوقة. نقترح دراسة الهجن الثلاثية عند مواعيد زراعة في الموسم الربيعي لبيان قدرتها على التكيف البيئي لمناخ العراق، واختبارها تحت شذوذ لا حيوية كالجفاف.

الكلمات مفتاحية: ذرة صفراء، هجن ثلاثية، تضريب نصف تبادلي، مواعيد زراعة

Evaluation the performance of tree-way crosses of maize under different sowing dates in fall season

Mohammed Ali Qasim Al-Amili and Wajeaha Abed Hassan*

Dep. Field Crop Science, College of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad, Iraq.

*Corresponding author: wajeaha@coagri.uobaghdad.edu.iq

Received: 23 / 10 / 2023; Accepted: 12 / 12 / 2023; Published: 06 / 02 / 2024

Abstract

The present study aimed to evaluate the performance of three-way crosses of maize and testing them under different planting dates and estimate their genetic parameters. A field experiment was conducted at Station A in the College of Agricultural Engineering Sciences at the University of Baghdad/ Al-Jadriyah during the fall season of 2022. The experiment followed a split-plot arrangement based on a randomized complete block design (RCBD) with four replications. The main plot included three planting dates (15 July, 25 July, and 5 August), while the sub-plot consisted of six superior three-way cross hybrids and the local cultivar control (Fajr 1). The results showed that July 25th was the most superior planting date with regards to yield (8.55 ton h⁻¹) due to its superiority in various characteristics such as plant height (205.83 cm), leaf area (6767 cm²) ear weight (195.1 g). The Three way cross (1×3) ×2 excelled with the highest yield per unit area (8.08 ton h⁻¹) due to its early tasseling (55.2 days)

as well. Its superiority was in the weight of ears (180.2 gm). The interaction between genotypes and planting dates was significant for most of the traits. In conclusion, the hybrid $(1 \times 3) \times 2$ outperformed the other hybrids and was classified as superior in most traits, achieving the highest yield and not differing significantly from the triple hybrids $(3 \times 4) \times 2$ and $(3 \times 5) \times 2$, due to the inclusion of the superior inbred 3. We propose studying these three-way hybrids under different planting dates in the spring season to assess their environmental adaptability to the climate of Iraq, and testing them under stress conditions such as drought.

Keywords: Maize, Three-way cross hybrid, Sowing dates.

***Part of MSc. thesis of first author**

المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من محاصيل الحبوب المهمة، إذ تزرع على نطاق واسع في العالم بعد الحنطة والرز، يدخل المحصول في كثير من المجالات التغذوية للإنسان ونتاج الزيوت الغذائية فضلاً عن استعماله كعلف أخضر. اهتم مربو النبات بمحصول الذرة الصفراء لكونه محصول خلطي التلقيح احادي المسكن مما سهل عمليات تربيته وتحسينه واصبحت النظريات التي طبقت عليه تطبق على باقي المحاصيل الحقلية. يعاني العراق من تدني حاصل الذرة الصفراء وقد يعود ذلك الى عوامل خدمة التربة والمحصول او نقص في التركيب الوراثية المتفوقة والتي تلائم مناطق العراق المختلفة. ان من اهم اهداف مربو النبات هو انتاج تراكيب وراثية جديدة وتقييمها وتحديد المتفوق منها تحت ظروف بيئية مختلفة، لذلك يتجه معظم مربو النبات الى انتاج الهجن الثلاثية والزوجية والتركيبية والمركبة لما لها من قاعدة وراثية واسعة للنمو والانتاج في بيئات مختلفة مع الحفاظ على حاصل حبوبى مقبول، وينتج الهجين الثلاثي من تضريب سلالة مع هجين فردي. خلال السنوات الماضية وبسبب ظاهرة الاحتباس الحراري (Global Warming) ادى الى اختلاف توزيع درجات الحرارة خلال مواسم السنة وبالتالي تغير كبير في مراحل نمو وانتاج المحاصيل عموماً والذرة الصفراء خصوصاً، مما جعل اختبار التراكيب الوراثية ضمن مواعيد زراعية جديدة من الامور المهمة التي يتوجب على الباحثين اخذها بنظر الاعتبار لتحديد المواعيد المثلى لإنبات ونمو وتزهير وإنتاج الذرة الصفراء (Hadi و Hassan، 2022). يتميز محصول الذرة الصفراء بأنه ذو تباين وراثي ومظهري عال، وأن فهم طبيعة الافعال الجينية التي تسيطر على توريث الصفات يساعد على اختيار طريقة التربية الملائمة اذ يعد محصول الذرة الصفراء انموذجاً ممتازاً لدراسة التنظيم الجيني لامتلاكه قاعدة وراثية واسعة ومتاحة للاختبار ومن ثم تكيفها مع الظروف البيئية (Hadi و Hassan، 2021).

إن الهدف الرئيس من دراسة التغيرات الوراثية هو تحديد النسب الوراثية لمكونات التباين واهمها هو تقدير التباين الوراثي ونسب التوريث بالمعنى الواسع التي هي عبارة عن درجة توارث الصفات الكمية من الاباء المنتجة الى الأبناء الناتجة، تعد التغيرات الوراثية هي الاساس لأي برنامج تربية ناجح، يعتمد تحسين نبات الذرة الصفراء بشكل أساسي على حجم التغيرات الوراثية الموجودة بين النباتات، سواء بإنتاج هجن عن طريق الهجين بين السلالات أو الحصول على أصناف جديدة عن طريق الانتخاب، إن التوريث في الصفة النوعية عالي لقلة عدد الجينات المسيطرة على الصفة وقلة تأثيرها بالظروف البيئية، بينما نسب توريث الصفة الكمية منخفضة لكثرة عدد الجينات المسيطرة على الصفة وتأثيرها الكبير بالظروف البيئية، وإن التغيرات المظهرية تمثل كل من التغيرات الوراثية والبيئية وكذلك التداخل بينهما وبين عوامل النمو G×E Interaction، ولتكوين فكرة أفضل عن كفاءة الانتخاب لا بد من تقدير معامل التباين الوراثي ونسب التوريث Hadi واخرون (2019 و 2023). وجدت Almousawi و Hassan (2020) عند دراستهما لهجن ثلاثية وابائها تفوق الهجين الثلاثي $5 \times (1 \times 2)$ على أبويه وعلى صنف المقارنة بإعطائه أعلى حاصل لوحدة المساحة بلغ 12.75 طن هـ¹ نتيجة امتلاكه أعلى متوسط لارتفاع النبات بلغ 219.33 سم وأعلى متوسط لعدد صفوف العرنوص بلغ 15.58 صف عرنوص¹ وأعلى متوسط لعدد حبوب العرنوص 637 حبة عرنوص¹. وجد Khalaf و Hassan (2022a) عند دراستهم لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء ان الصنف المدخل 6315DKC اعطى اعلى متوسط لحاصل النبات الفردي بلغ 168.2 غم بسبب تفوقه بطول عرنوص عال بلغ 18.73 سم وأعلى عدد لحبوب الصف بلغ 35.97 حبة صف¹ وأعلى عدد لعرائص النبات بلغ 1.2 عرنوص نبات¹.

المواد وطرق العمل

بهدف تقييم أداء هجن ثلاثية من الذرة الصفراء واختبارها تحت مواعيد زراعة مختلفة، وتقدير بعض المعلمات الوراثية لها، وتحديد أي التراكيب الوراثية المدخلة تعطي حاصل أعلى وعند أي موعد زراعة، نفذت تجربة حقلية في المحطة (A) قسم المحاصيل الحقلية - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد / الجادرية، للموسم الخريفي 2022، تمت تهيئة الارض للزراعة لموقع التجربة من حراثة متعامدة وتنعيم وتسوية حسب التوصيات،

استخدم تصميم RCBD باربعة مكررات، بترتيب الالواح المنشقة Split plot ، مثلت مواعيد الزراعة الثلاث (15 تموز، 25 تموز، 5 آب) الالواح الرئيسية، فيما مثلت الهجن الثلاثية الستة وصنف المقارنة المحلي (فجر1) الالواح الثانوية، تم الحصول على الهجن الثلاثية من تضييب خمس سلالات نقية من الذرة الصفراء هي ZM43WIZE و ZM60 و ZM49W3E و ZM19 و CDCN5 (منشأ السلالات الأربع الاولى يوغسلافيا و السلالة الخامسة ايطاليا)، مع هجنها الفردية (10)، وانتاج 30 هجين ثلاثي واختبارها في مواسم سابقة (تم اختيار ستة منها متفوقة في الحاصل). تم تقسيم الارض الى 84 وحدة تجريبية بشكل ألواح (3×2 م) قسم اللوح على 4 خطوط المسافة بين خط وآخر 75 سم وبين نبات وآخر 25 سم، تمت الزراعة بتاريخ 15 تموز، 25 تموز، 5 آب بالتتابع، وذلك بوضع 2-3 بذرة في الجورة، حُفَّت الى نبات واحد بعد وصول النباتات الى مرحلة ورقتين للنبات، تم التسميد بسماد سوبر فوسفات الثلاثي (46% P₂O₅) بمقدار 200 كغم P₂O₅ هـ⁻¹ بدفعة واحدة قبل الزراعة، والسماد النايتروجيني 350 كغم N هـ⁻¹ على شكل يوريا (46% N) وعلى ثلاث دفعات الاولى بعد الانبات بأسبوعين والثانية في مرحلة الاستطالة والثالثة في بداية مرحلة التزهير. تم اجراء التعشيب اليدوي وازالة الادغال وباقي العمليات الحقلية كلما دعت الحاجة لذلك، أخذت خمسة نباتات وسطية لكل وحدة تجريبية تم اختيارها بصورة عشوائية مع استبعاد النباتات الطرفية، حُصِدت النباتات بثلاثة مواعيد هي 10/17 و 10/31 و 11/11 لمواعيد الزراعة الثلاث بالتتابع تم دراسة صفات عدد الايام الى 75% تزهير ذكري وارتفاع النبات وعدد الاوراق ومساحتها وقطر العرنوص ووزنه وعدد العرنوص وحاحل وحدة المساحة. تم إجراء التحليل الاحصائي لكل من الصفات حسب تحليل التباين ANOVA بترتيب الالواح المنشقة واختبرت المعنوية باختبار F على مستوى معنوية 0.05 وقورنت المتوسطات الحسابية باستعمال LSD (اقل فرق معنوي) بمستوى معنوية 0.05 لجميع المتوسطات باستعمال برنامج Genstat 2014.

النتائج والمناقشة

عدد الايام من الزراعة الى 75% تزهير ذكري (يوم): تبين نتائج جدول المتوسطات (1) أن الصفة تأثرت بصورة عالية المعنوية باختلاف مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما، يلاحظ تأثر عدد ايام التزهير الذكري معنوياً باختلاف مواعيد الزراعة وأبكرت نباتات الموعد الاخير (5 آب) في الوصول الى 75% تزهير ذكري بعدد ايام بلغ 55.7 يوماً، يليه الموعد الثاني (25 تموز) بعدد أيام للتزهير بلغ 57.0 يوماً، فيما تأخرت نباتات الموعد الاول (15 تموز) في الوصول الى التزهير الذكري بعدد ايام بلغ 59.1 يوماً، متأخراً عن الموعد الثاني والثالث بعدد ايام بلغ 1.2 و 3.3 يوماً بالتتابع، يعود سبب تكبير نباتات الذرة الصفراء في الوصول الى 75% من التزهير الذكري في الموعد الاخير (5 آب) الى زيادة الوحدات الحرارية التي من شأنها ان تسرع عملية النمو ثم الوصول الى التزهير، اتفقت هذه النتائج مع Hassan و Kazem (2021) الذين وجدوا اختلافاً في عدد ايام التزهير الذكري باختلاف موعد الزراعة.

تشير نتائج الجدول (1) الى أن التراكيب الوراثية (الهجن الثلاثية مع صنف المقارنة فجر1) اختلفت معنوياً فيما بينها في الوصول الى 75% تزهير ذكري، وأبكر الهجين الثلاثي 2×(1×3) واختلف معنوياً عن بقية الهجن الثلاثية وصنف المقارنة بعدد ايام بلغ 55.2 يوماً، يليه الهجين الثلاثي 5×(1×3) بعدد ايام بلغ 56.7 يوماً، في حين كان آخر الهجن الثلاثية وصولاً الى 75% تزهير ذكري الهجين 2×(1×4) بعدد ايام بلغ 58.6 يوماً، اما بالنسبة لصنف المقارنة فقد ازهرت نباتاته بعدد ايام بلغ 57.5 يوماً، ولم يختلف معنوياً عن الهجن الثلاثية 2×(3×4) و 2×(3×5) و 2×(1×5)، إذ استغرقت نباتاتها في الوصول الى التزهير الذكري بمتوسط عدد ايام بلغ 57.2 و 57.5 و 57.9 يوماً بالتتابع. يرجع السبب في اختلاف النباتات في الوصول الى التزهير الذكري بين الهجن الثلاثية وصنف المقارنة الى أن التراكيب الوراثية تتباين فيما بينها تبعاً للصفات المورفولوجية ومدى استجابتها للبيئة من درجات الحرارة وطول فترة الاضاءة، مؤدياً الى الاختلاف بعدد الايام اللازمة لبلوغ التزهير الذكري، تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Hadi و Hassan (2021) و Al-luhaibi (2022) كذلك تتفق مع ما وجدته Hassan (2019) و Almousawi و Hassan (2020) في أن الهجن الثلاثية اختلفت معنوياً فيما بينها في الوصول الى التزهير الذكري.

كذلك تبين نتائج الجدول (1) أن التداخل كان معنوياً بين مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية (الهجن الثلاثية مع صنف المقارنة فجر1) وأن استجابة التراكيب الوراثية وصنف المقارنة لمواعيد الزراعة كانت باتجاه الانخفاض وتقليل عدد الايام للوصول الى 75% تزهير ذكري كلما تأخر موعد الزراعة نحو شهر آب وارتفاع درجة الحرارة، ويلاحظ أن أعلى استجابة كانت في الموعد الثالث 5 آب مع الهجين 2×(1×5) إذ انخفض عدد ايام التزهير في الموعد الاخير عن الاول بعدد ايام بلغ 57.5 يوماً، وكان اقل عدد ايام للتزهير الذكري عند التداخل بين موعد الزراعة 5 آب مع الهجين الثلاثي 2×(1×3) وسجل ادنى متوسط للصفة بلغ 54.5 يوماً، ولم يختلف معنوياً عن الهجين 2×(3×4) و 5×(1×3) اللذين اعطيا نتائج مقاربة بمتوسط بلغ 54.7 و 55.2 يوماً بالتتابع.

الجدول (1): متوسط عدد الايام الى 75% تزهير ذكري (يوم) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التركيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
55.250	54.500	55.750	55.500	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
58.667	57.750	57.250	61.000	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
57.250	54.750	57.500	59.500	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
57.583	56.250	56.500	60.000	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
57.917	55.250	57.500	61.000	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
56.750	55.250	57.750	57.250	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
57.500	56.250	56.750	59.500	فجر 1
0.589	1.021			أ.ف.م 0.05
	55.714	57.000	59.107	المتوسط
	0.610			أ.ف.م 0.05

ارتفاع النبات (سم): يلاحظ من نتائج جدول 2 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة وبين التركيبي الوراثية في ارتفاع النبات والتداخل بينهما، إذ تبين نتائج الجدول تفوق الموعد الثاني (25 تموز) على الموعدين الآخرين، إذ أعطى أعلى متوسط ارتفاع نبات بلغ 205.8 سم، ولم يختلف معنوياً عن الموعد الأول 15 تموز الذي أعطت نباتاته متوسط بلغ 199.2 سم، فيما اختلف عن نباتات الموعد الثالث 5 آب، الذي سجلت نباتاته أقل متوسط بلغ 194.6 سم، يعزى السبب في ذلك الى انخفاض درجات الحرارة التي لها الدور في وصول نباتات الموعد الأخير مبكراً الى التزهير الذكري والانثوي (جدول 1 و 2)، تتفق هذه النتيجة مع ما حصل علي Kazem (2020) الذي وجد اختلافاً معنوياً بين مواعيد الزراعة وتفوق الموعد 25 تموز في ارتفاع للنبات كذلك اتفق مع Abd alwahed (2022) التي وجدت اختلاف معنوي بين مواعيد الزراعة في ارتفاع النبات و Al-Fatlawy و اخرون (2022) الذين وجدوا أن ارتفاع النبات اختلف معنوياً باختلاف مواعيد الزراعة في الموسم الخريفي وتفوق الموعد 25 تموز بأعلى ارتفاع للنبات.

كذلك تشير نتائج الجدول (2) الى أن التركيبي الوراثية (الهجن الثلاثية وصنف المقارنة فجر 1) اختلفت فيما بينها معنوياً، إذ تفوق الهجين الثلاثي $2 \times (4 \times 1)$ و أعطى أعلى متوسط ارتفاع نبات بلغ 212.1 سم، ولم يختلف معنوياً عن الهجين الثلاثي $2 \times (3 \times 4)$ إذ أعطى متوسط بلغ 208.0 سم، يليه الهجين $2 \times (5 \times 1)$ الذي سجل ارتفاع نبات بلغ 206.7 سم، واختلف معنوياً عن باقي الهجن الثلاثية بفارق كبير، أما الهجين الثلاثي $5 \times (3 \times 1)$ فقد أعطى ادنى متوسط لهذه الصفة إذ بلغ 184.1 سم. يعزى السبب في تفوق الهجين الثلاثي $2 \times (4 \times 1)$ الى أنه كان اخر الهجن وصولاً الى التزهير الذكري والانثوي مما أتاح له فرصة أن يزداد في الارتفاع أكثر من بقية الهجن التي سبقته في التزهير، كذلك يعزى اختلاف التركيبي الوراثية في ارتفاع النبات الى التباين من تركيب وراثي الى آخر، ثم التباين بالعمليات الفسيولوجية الحاصلة في كل تركيب، كذلك يعود التباين الى كفاءة تلك التركيبي باستثمار عوامل النمو المتوفرة، يتفق مع ما حصل عليه Abdel-Amir و Hadi (2018) و Al-luhaibi (2022) الذين وجدوا أن ارتفاع النبات اختلف معنوياً باختلاف الأصناف، كذلك تتفق مع ما وجدته Almousawi و Hassan (2020) في أن الهجن الثلاثية اختلفت معنوياً في ارتفاع النبات.

كان التداخل معنوياً بين مواعيد الزراعة والتركيبي الوراثية، إذ تبين نتائج الجدول (2) أن التداخل كان باتجاه زيادة ارتفاع النبات في موعد الزراعة 25 تموز عن الموعد الأول (15 تموز) لأغلب التركيبي الوراثية، وأعطى الهجين $2 \times (3 \times 4)$ مع الموعد 15 تموز أعلى ارتفاع نبات بمتوسط ارتفاع بلغ 219.0 سم ولم يختلف عنه معنوياً الهجين $2 \times (4 \times 1)$ بمتوسط ارتفاع نبات بلغ 218.9 سم، فيما تشير النتائج الى أن أغلب الهجن استجابت بالاتجاه الموجب لموعد الزراعة 25 تموز، ثم رجعت لتعاود الانخفاض في ارتفاع النبات في الموعد الثالث 5 آب، بخلاف الهجينين $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (5 \times 1)$ إذ كانت الاستجابة باتجاه الانخفاض عن الموعد الأول بصورة مستمرة وصولاً الى الموعد الاخير (الثالث) أي كلما تقدم موعد الزراعة باتجاه شهر آب إذ اعطيا متوسطات للصفة بلغت (219.05 ، 215.45) و (212.00 ، 207.90) و (193.15 ، 196.85) سم للهجينين وللمواعيد الثلاثة بالتتابع.

الجدول (2): متوسط ارتفاع النبات (سم) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعي زراعية في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التركيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
190.97	191.60	196.70	184.60	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
212.18	207.80	218.95	209.80	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
208.07	193.15	212.00	219.05	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
198.23	198.55	206.75	189.40	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
206.73	196.85	207.90	215.45	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
184.10	184.80	192.60	174.90	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
199.07	190.00	205.90	201.30	فجر 1
4.769	8.260			أ.ب.م 0.05
	194.68	205.83	199.21	المتوسط
	6.732			أ.ب.م 0.05

عدد الأوراق الفعالة (ورقة نبات¹): لوحظ أن هناك تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة في عدد الأوراق للنبات والتداخل بينهما (جدول 3)، إذ تفوق موعد الزراعة 15 تموز معنوياً بإعطائه أعلى معدل لعدد أوراق النبات بلغ 13.8 ورقة نبات¹، يليه موعد 25 تموز الذي بلغ عدد أوراق النبات فيه 13.4 ورقة نبات¹، في حين أعطى الموعد 5 آب أقل متوسط لعدد الأوراق بلغ 13.0 ورقة نبات¹. يعود السبب إلى اختلاف حصول النباتات على متطلبات النمو اللازمة من درجات حرارة وضوء ورطوبة نسبية باختلاف موعد الزراعة، إذ تسهم بزيادة النمو الخضري، ثم زيادة عدد الأوراق، هذا يؤكد ما وجدته Shete وآخرون (2020) الذين وجدوا اختلافاً معنوياً بين مواعيد الزراعة في عدد الأوراق.

تشير نتائج جدول (3) إلى أن التركيبة الوراثية (الهجن الثلاثية وصنف المقارنة فجر 1) اختلفت معنوياً في عدد الأوراق، إذ تفوق الهجين $2 \times (3 \times 4)$ معنوياً على بقية التركيبة الوراثية وأعطى متوسطاً بلغ 13.9 ورقة ولم يختلف معنوياً عن الهجين $2 \times (1 \times 4)$ وصنف المقارنة، والهجين $2 \times (1 \times 5)$ التي أعطت عدد أوراق بلغ 13.9 و 13.7 و 13.5 ورقة نبات¹ في حين سجل الهجين $5 \times (1 \times 3)$ أدنى متوسط للصفة بلغ 12.7 ورقة نبات¹، وعلى الرغم من كون عدد الأوراق في النبات ليست من مكونات الحاصل الرئيسية والثانوية إلا أن أهميتها تأتي من اعتماد حاصل النبات على حجم وكفاءة نظام التمثيل الكربوني متمثلاً بالأوراق ومساحتها التي هي مصنع الغذاء في النبات، من الجدير بالذكر أن التركيبة التي تفوقت بإعطاء أعلى معدل لعدد الأوراق خاصة الهجين $2 \times (1 \times 4)$ كان متأخراً في التزهير الذكري، ومن ثم زيادة مدة النمو الخضري وعدد العقد والسلاميات مما ينتج عنه زيادة عدد الأوراق، تتفق هذه النتيجة مع ما وجدته Hadi و Hassan (2021) و Al-Juhaibi (2022) كذلك تتفق مع ما وجدته Almousawi و Hassan (2020) التي وجدت أن الهجن الثلاثية اختلفت معنوياً فيما بينها في عدد الأوراق.

كان التداخل معنوياً بين التركيبة الوراثية ومواعيد الزراعة مما يدل على الاختلاف في الاستجابة النسبية للتركيبة الوراثية باختلاف موعد الزراعة، إذ أعطى التركيب الوراثي $2 \times (3 \times 4)$ وصنف المقارنة عند موعد الزراعة 15 تموز أعلى متوسط للصفة بلغ 15.5 ورقة، والذين لم يختلفا معنوياً عن $5 \times (1 \times 3)$ و $2 \times (1 \times 4)$ عند موعد الزراعة نفسه، في حين أعطى التركيب $5 \times (1 \times 3)$ عند الموعد 5 آب أدنى متوسط بلغ 12.4 ورقة.

الجدول (3): متوسط عدد الاوراق الفعالة (ورقة نبات⁻¹) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022.

مواعيد الزراعة				التراكيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
13.167	13.600	12.750	13.150	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
13.967	13.650	14.000	14.250	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
13.967	13.350	14.050	14.500	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
13.000	12.400	13.300	13.300	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
13.467	12.850	13.300	14.250	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
12.717	12.450	12.850	12.850	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
13.767	13.000	13.800	14.500	فجر 1
0.491	0.851			أ.ف.م 0.05
	13.043	13.436	13.829	المتوسط
	0.374			أ.ف.م 0.05

المساحة الورقية (سم²): لوحظ أن هناك تأثيراً معنوياً لمواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما في المساحة الورقية للنبات (جدول 4)، أثرت مواعيد الزراعة معنوياً في المساحة الورقية، وتوقع موعد الزراعة 25 تموز بتسجيله أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 6767 سم²، أما الموعد الاول 15 تموز فكان ادنى المواعيد بتسجيله اقل مساحة ورقية للنبات بلغت 6427 سم². يعود السبب الى اختلاف حصول النباتات على متطلبات النمو اللازمة من درجات حرارة وضوء ورطوبة نسبية باختلاف موعد الزراعة، إذ تسهم بزيادة النمو الخضري ومن ثم زيادة المساحة الورقية، تتفق هذه مع نتائج Kazem (2020) الذي وجد أن المساحة الورقية تختلف باختلاف مواعيد الزراعة، ولا تتفق مع Abd alwahed (2022) التي أشارت في دراستها لأصناف من الذرة الصفراء بثلاثة مواعيد للزراعة (26 تموز و 4 اب و 12 اب) الى عدم وجود تأثير للمواعيد في المساحة الورقية. أشارت نتائج جدول (4) الى الاختلاف المعنوي بين التراكيب الوراثية في المساحة الورقية، إذ نلاحظ أن الهجين $2 \times (1 \times 4)$ تفوق على بقية التراكيب الوراثية باعطائه أعلى متوسط للصفة بلغ 7119 سم²، ولم يختلف عنه معنوياً الهجين الثلاثي $2 \times (1 \times 5)$ الذي بلغت مساحته الورقية 6982 سم²، في حين اختلف معنوياً عن بقية التراكيب الوراثية، وتوقع على صنف المقارنة بنسبة زيادة بلغت 10.13%، كما نلاحظ أن الهجين $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 5)$ و $2 \times (1 \times 5)$ اختلفت معنوياً عن الهجين $5 \times (1 \times 3)$ الذي سجل ادنى متوسط للصفة بلغ 5720 سم². تعزى الاختلافات بين التراكيب الوراثية بالمساحة الورقية الى التباينات الوراثية فيما بينها، نتيجة الطبيعة الوراثية التي يتصف بها كل تركيب وراثي، مثل طول مدة النمو وارتفاع النبات اذ يزيد من انقسام الخلايا ويؤدي الى زيادة المساحة الورقية، وهذه النتيجة توافق ما وجد Amanah (2021) و Al-Iuhaibi (2022). وجد تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومواعيد الزراعة في المساحة الورقية للنبات بسبب الاختلاف في الاستجابة النسبية للتراكيب الوراثية باختلاف موعد الزراعة، وكان اتجاه الاستجابة هو زيادة المساحة الورقية لاغلب التراكيب الوراثية عند الموعد الثاني عن الموعد الاول، ثم عودتها للانخفاض عند الموعد الثالث، وأعطى الهجين $2 \times (1 \times 4)$ أعلى متوسط للمساحة الورقية بلغ 7482 سم² عند موعد الزراعة 25 تموز، والذي لم يختلف معنوياً عن الهجين $2 \times (3 \times 5)$ عند موعد الزراعة نفسه، في حين اعطى الهجين $5 \times (1 \times 3)$ عند موعد 15 تموز ادنى متوسط للمساحة الورقية بلغ 5441 سم²، والذي لم يختلف معنوياً عن موعد الزراعة 5 آب.

قطر العرنوص (ملم): تشير نتائج جدول المتوسطات (5) الى تأثر قطر العرنوص بصورة معنوية باختلاف مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما، سجلت نباتات الموعد الثالث (5 آب) تفوقها بإعطائها أعلى معدل بلغ 45.8 ملم، يليه نباتات الموعد الثاني (25 تموز) بمتوسط قطر عرنوص بلغ 44.8 ملم، وتفوقا معنوياً على نباتات الموعد الثاني و الاول بنسبة زيادة بلغت 13.9% و 11.2% للموعدين بالتتابع، فيما كان اقل متوسط قطر عرنوص 40.2 ملم وكان لنباتات الموعد الاول. أن تفوق الموعدين الثاني والثالث في قطر العرنوص سببه تفوقهما في عدد صفوف العرنوص التي لها علاقة وثيقة بقطر العرنوص وهذا يؤكد ما وجدته Haider (2019) الذي وجد اختلافاً معنوياً بين مواعيد الزراعة في قطر العرنوص.

الجدول (4): متوسط المساحة الورقية (سم²) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التركيبات الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
6149	6089	6335	6022	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
7119	7082	7482	6794	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
6736	6205	7097	6907	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
6713	6578	7161	6399	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
6982	7095	6755	7096	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
5720	5844	5874	5441	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
6398	6198	6666	6331	فجر 1
201.1	384.3			أ.ف.م 0.05
	6442	6767	6427	المتوسط
	264.9			أ.ف.م 0.05

بينت نتائج الجدول (5) أن التركيبيات الوراثية (الهجن الثلاثية وصنف المقارنة فجر 1) اختلفت فيما بينها معنوياً في قطر العرنوص، إذ تفوق الهجين الثلاثي $2 \times (1 \times 4)$ في قطر العرنوص، وأعطى أعلى قطر عرنوص بلغ 44.3 ملم، والذي لم يختلف معنوياً عن الهجينين الثلاثيين $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 5)$ وصنف المقارنة (فجر 1)، الذين أعطوا قطر عرنوص بلغ 44.1 و 43.6 و 44.0 ملم بالتتابع، فيما أعطى الهجين الثلاثي $2 \times (1 \times 3)$ متوسطاً للصفة بلغ 43.5 ملم، يليه الهجين بقطر عرنوص بلغ $2 \times (1 \times 5)$ ، أما الهجين الثلاثي $5 \times (1 \times 3)$ فقد سجل أدنى متوسط للصفة بلغ 42.53 ملم، وقد يعزى سبب تفوق الهجينين الثلاثيين $2 \times (1 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 4)$ في قطر العرنوص إلى تفوقهما في عدد صفوف العرنوص التي ترتبط بها ارتباطاً وثيقاً، وهذا يؤكد نتائج Amanah (2021) و Al-luhaibi (2022). يلاحظ من بيانات الجدول (5) أن استجابة مواعيد الزراعة والتركيبيات الوراثية كانت باتجاه الزيادة في قطر العرنوص بتقدم موعد الزراعة، إذ أعطى الهجين الثلاثي $2 \times (1 \times 4)$ عند موعد الزراعة 5 آب أعلى متوسط لقطر العرنوص بلغ 47.7 ملم، متفوقاً عن الموعد الأول بنسبة زيادة بلغت 17.1%، أما أدنى قطر للعرنوص فكان للتركيب الوراثي $5 \times (1 \times 3)$ في الموعد الأول إذ سجل متوسط قطر عرنوص بلغ 39.0 ملم، في حين سلكت التركيبيات الوراثية $2 \times (3 \times 5)$ و $5 \times (1 \times 3)$ وصنف المقارنة سلوكاً مغايراً للاستجابة، إذ سجلت زيادة في قطر العرنوص للموعد الثاني (25 تموز)، ثم انخفضت عند الموعد الثالث وبفارق غير معنوي.

الجدول (5): متوسط قطر العرنوص (ملم) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التركيبات الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
43.81	46.78	44.10	40.55	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
44.53	47.75	45.07	40.76	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
44.20	47.39	44.01	41.19	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
43.69	45.32	46.16	39.59	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
43.27	44.94	44.70	40.16	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
42.53	44.10	44.42	39.08	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
43.96	44.97	45.64	41.27	فجر 1
1.111	1.924			أ.ف.م 0.05
	45.89	44.87	40.37	المتوسط
	1.026			أ.ف.م 0.05

وزن العرائيص (غم): يلاحظ من نتائج جدول المتوسطات (6) تأثير صفة وزن العرائيص بصورة معنوية باختلاف مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما لنبات الذرة الصفراء، إذ تشير متوسطات الجدول الى زيادة وزن العرائيص بتأخير موعد الزراعة 10 ايام، وتفق الموعد الثاني (25 تموز) بإعطائه أعلى متوسط وزن عرنوص بلغ 195.1 غم، ولم يختلف معنوياً عن الموعد الأخير (5 آب) الذي أعطت نباتاته وزن عرائيص بلغ 190.1 غم وبنسبة زيادة بلغت 46.69% و 43.16% للموعدين الثاني والثالث بالتتابع عن الموعد الاول (15 تموز)، الذي أعطت نباتاته اقل وزن للعرنوص بلغ 133.0 غم، يعزى السبب في تفوق الموعد الثاني الى تفوق نباتاته في إعطائها أعلى ارتفاع للنبات، كذلك أعلى مساحة ورقية (جداول 2 و 3) مما أتاح لها مصدراً كبيراً لتصنيع المواد الغذائية وتحويلها الى المصعب المتمثل بالعرائيص، يتفق هذا مع ما وجده AL-Fatlawy وآخرون (2022) من وجود اختلاف معنوي في حاصل العرائيص باختلاف موعد الزراعة وتفق الموعد 25 تموز بأعلى وزن لها.

يتضح من جدول 6 أن التراكيب الوراثية اختلفت معنوياً في وزن العرائيص، وتفق الهجين $2 \times (1 \times 3)$ بأعطاء نباتاته أعلى متوسط لوزن العرنوص بلغ 180.2 غم، ولم يختلف معنوياً عن الهجين $2 \times (1 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 5)$ و $2 \times (1 \times 5)$ ، التي أعطت وزن عرائيص بلغ 176.0 و 179.2 و 173.2 و 174.7 بالتتابع، فيما اختلف معنوياً عن الهجين $5 \times (1 \times 3)$ وصنف المقارنة بمقدار 23.1 و 10.8 غم بالتتابع واللذين اعطيا اقل وزن للعرائيص بلغ 157.1 غم و 169.4 غم بالتتابع، يعزى السبب في اختلاف وزن العرائيص بين التراكيب الوراثية الى الاختلافات الوراثية بينها لهذه الصفة، وسبب تفوق الهجين $2 \times (1 \times 3)$ في الصفة ان هذا الهجين كان ابرك الهجن بالتزهير الذكري (جدول 1)، وهذا يتفق مع ما وجده AL-Fatlawy وآخرون (2022) الذين وجدوا اختلافات معنوية بين الأصناف في وزن العرائيص.

الجدول (6): متوسط وزن العرائيص (غم) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التراكيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
180.2	198.0	181.4	161.3	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
176.9	201.5	198.2	130.9	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
178.9	209.1	189.7	137.8	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
172.7	188.2	203.1	126.9	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
174.2	210.8	190.1	121.5	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
154.5	160.5	182.7	120.3	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
169.8	166.4	210.8	132.1	فجر 1
12.89	22.32			أ.ف.م 0.05
	190.6	193.7	133.0	المتوسط
	15.74			أ.ف.م 0.05

تبين نتائج جدول 6 أن التداخل كان معنوياً وان استجابة مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية كانت متذبذبة، إذ كانت باتجاه زيادة وزن العرنوص بتقدم مواعيد الزراعة من 15 تموز الى 25 تموز، في حين في الموعد الثالث بقي قسم من الهجن الثلاثية باتجاه الزيادة عن الموعدين الاول والثاني، وبقي الهجن وصنف المقارنة انخفض فيها وزن العرائيص في الموعد الثالث عن الثاني، وسُجِّل أعلى وزن عرائيص للتداخل بين التركيب الوراثي $2 \times (1 \times 5)$ عند موعد الزراعة 5 آب بمتوسط بلغ 210.8 غم، بنسبة زيادة عن الموعد 15 تموز بلغت 73.50% ، أما أدنى قيمة للتداخل فكانت للهجين $5 \times (1 \times 3)$ عند الموعد الاول الذي أعطى متوسط وزن عرائيص بلغ 120.3 غم، وشابهه في السلوك الهجين $2 \times (3 \times 5)$ وصنف المقارنة بإعطائهم زيادة في وزن العرائيص بالموعد الثاني عن الاول وعادت لتتخفف عند الموعد الاخير 5 آب بمتوسط بلغ 188.2 و 160.5 و 166.4 غم بالتتابع .
عدد عرائيص النبات (عرنوص نبات¹): تشير نتائج جدول (7) الى اختلاف مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما معنوياً في عدد العرائيص لمحصول الذرة الصفراء، اثرت مواعيد الزراعة معنوياً في عدد عرائيص النبات، إذ كان أعلى عدد عرائيص لنباتات الموعد الأخير، موعد الزراعة 5 آب بلغ 1.04

عرنوص نبات¹- يليه الموعد الاول 15 تموز بعدد عرائيص بلغ 1.02 عرنوص نبات¹- ولم يختلف معنوياً عن الموعد 25 تموز الذي أعطت نباتاته اقل عدد عرائيص بلغ 1.02 عرنوص نبات¹-، وهذه النتيجة تؤكد ما وجده shete واخرون (2020) الذين وجدوا اختلافاً معنوياً بين مواعيد الزراعة في عدد العرائيص. تبين نتائج الجدول (7) أن التراكيب الوراثية اظهرت اختلافاً معنوياً، وأن التركيب الوراثي $2 \times (1 \times 5)$ اعطى اعلى عدد عرائيص بلغ 1.06 عرنوص نبات¹- والذي اختلف معنوياً عن بقية الهجن الثلاثية $2 \times (1 \times 3)$ و $2 \times (1 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 5)$ و $5 \times (1 \times 3)$ فضلا عن صنف المقارنة فجر 1 وبنسب زيادة بلغت 3.19% و 4.81% و 1.52% و 2.99% و 6.6% و 4.92% بالتتابع، في حين اعطى الهجين الثلاثي $5 \times (1 \times 3)$ ادنى متوسط للصفة بلغ 1.00 عرنوص نبات¹-، جاءت هذه النتائج متفقة مع نتائج Kazem (2020) و Khalaf و Hassan (2022b)، كذلك تتفق مع ما وجدته Almousawi (2021) التي وجدت أن الهجن الثلاثية اختلفت معنوياً فيما بينها في عدد عرائيص النبات.

الجدول (7): متوسط عدد عرائيص النبات (عرنوص نبات¹-) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التراكيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
1.033	1.000	1.000	1.100	$2 \times 3 \times (1) = (1)$
1.017	1.000	1.052	1.000	$2 \times 4 \times (2) = (1)$
1.050	1.052	1.000	1.100	$2 \times 4 \times (3) = (3)$
1.035	1.055	1.050	1.000	$2 \times 5 \times (4) = (3)$
1.066	1.200	1.000	1.000	$2 \times 5 \times (5) = (1)$
1.000	1.000	1.000	1.000	$5 \times 3 \times (6) = (1)$
1.016	1.000	1.050	1.000	فجر 1
0.010	0.018			أ.ف.م 0.05
	1.043	1.021	1.028	المتوسط
	0.009			أ.ف.م 0.05

وجد تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومواعيد الزراعة، وذلك للاختلاف في الاستجابة النسبية للتراكيب الوراثية باختلاف موعد الزراعة، فأعطى التركيب الوراثي $2 \times (1 \times 5)$ عند موعد الزراعة 5 آب اعلى متوسط لعدد عرائيص النبات بلغ 1.20 عرنوص نبات¹- والذي اختلف معنوياً عن بقية التراكيب الوراثية، في حين سجل الهجين الثلاثي $2 \times (1 \times 3)$ عند مواعي الزراعة 25 تموز و 5 آب اقل متوسط بلغ 1.00 عرنوص نبات¹- والذي لم يختلف عن الهجين $2 \times (1 \times 4)$ عند مواعي الزراعة 15 تموز و 5 آب والهجين $2 \times (3 \times 4)$ عند الموعد 25 تموز والهجين $2 \times (3 \times 5)$ عند الموعد 15 تموز والهجين $2 \times (1 \times 5)$ عند مواعي الزراعة 15 و 25 تموز و الهجين $5 \times (1 \times 3)$ عند مواعيد الزراعة الثلاث 15 و 25 تموز فضلا عن 5 آب اذ سجلت ادنى متوسط بلغ 1.00 عرنوص نبات¹-.

حاصل وحدة المساحة (طن هـ¹): اشارت نتائج جدول (8) الى أن حاصل وحدة المساحة تأثر معنوياً باختلاف مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما، وسجلت تفوقاً معنوياً لنباتات الموعد 25 تموز باعطائها اعلى متوسط لحاصل وحدة المساحة بلغ 8.545 طن هـ¹، ويفارق غير معنوي عن نباتات الموعد الاخير (5 آب) والتي اعطت متوسطاً بلغ 8.324 طن هـ¹، وبنسبة زيادة للموعدين عن الموعد الاول بلغت 51.64% و 47.78% بالتتابع، يعزى تفوق الموعد الثاني 25 تموز الى ادائه المتميز وتفوقه في صفات النمو والحاصل مثل صفة وزن العرنوص (جدول 6) وغيرها من الصفات التي اسهمت بزيادة حاصل النبات الفردي ومن ثم تمثلت بزيادة حاصل وحدة المساحة من الحبوب، ويتفق هذا مع نتائج كل من Kazem (2020) والذي وجد اختلافاً معنوياً بين مواعيد الزراعة في حاصل وحدة المساحة وتفوق الموعد 20 تموز باعلى حاصل في موقع ديالى بينما تفوق موعد 5 آب في موقع بغداد، كذلك اتفق مع Abd Alwahed (2022) و Alshugeairy واخرون (2023).

بين جدول 8 وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية للصفة، وابدى الهجين $2 \times (1 \times 3)$ تفوقه باعلى متوسط بلغ 8.076 طن هـ¹، ولم يختلف معنوياً عن الهجن $2 \times (1 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 4)$ و $2 \times (3 \times 5)$ و $2 \times (1 \times 5)$ التي

اعطت متوسطات لحاصل وحدة المساحة بلغت 7.533 و 7.776 و 7.579 و 7.462 طن هـ¹ بالتتابع، فيما اختلف معنوياً عن الهجين 5 × (1×3) وصنف المقارنة وبنسبة زيادة بلغت 18.01% و 11.55%، واللذين اعطيا ادنى حاصل وحدة مساحة بلغ 7.240 طن هـ¹ و 6.843 طن هـ¹. يعزى السبب الى اختلاف التراكيب الوراثية في الصفات المورفولوجية فضلاً عن صفات النمو والحاصل، كذلك يعزى سبب تفوق الهجين الثلاثي 2 × (1×3) الى أن نباتاته كانت ابكر النباتات وصولاً الى التزهير الذكري بعدد أيام بلغ 55.25 يوماً، مما أتاح لنباتات هذا الهجين التفوق بانها كانت الابكر وصولاً للنضج الفسلجي ومن ثم كان لها الوقت الكافي لتأسيس مادة جافة تخزن في المصبات، إذ كان لها اعلى وزن للعراييص بلغ 180.2 غم (جدول 6) مما ادى الى حصول نباتات هذا الهجين على اعلى حاصل لوحدة المساحة، كذلك تفوق الهجينين الثلاثيين 2 × (3×4) و 2 × (1×4) بحاصل وحدة المساحة بسبب تفوقهما في كثير من صفات النمو والحاصل فقد تفوقا في ارتفاع النبات (جدول 2) وفي عدد الاوراق ومساحتها (جدول 3 و 4)، وهذا يعني زيادة في نواتج وكفاءة التمثيل الضوئي، وتوفر الظروف البيئية الملائمة من اعتدال في درجات الحرارة وزيادة الرطوبة النسبية أثناء مدة التزهير، ومن ثم نجاح عمليتي التلقيح والاحصاب، والتي انعكست بدورها على زيادة مكونات الحاصل الرئيسية والثانوية مما أتاح لنباتات هذين الهجينين التفوق بصفة وزن العراييص، مما ادى الى زيادة حاصل وحدة المساحة، تتفق هذه النتيجة مع نتائج Khalaf و Hassan (2022a) و Al-jawaheri و Alogaidi (2020) الذين اشاروا الى تفاوت حاصل وحدة المساحة باختلاف التراكيب الوراثية، كذلك تتفق مع ما وجدته Hassan وآخرون (2019) و Taqey وآخرون (2020) والتي وجدت أن الهجن الثلاثية التي درستها اختلفت معنوياً في حاصل وحدة المساحة.

أما بالنسبة لتأثير التداخل فيتبين من جدول 8 وجود فروق معنوية نتيجة الاختلاف في الاستجابة النسبية بين مواعيد الزراعة والتراكيب الوراثية في حاصل وحدة المساحة، يلاحظ زيادة حاصل وحدة المساحة لجميع التراكيب الوراثية (1، 2، 3، 4، 5، 6، فجر 1) بتقدم موعد الزراعة من 15 الى 25 تموز وبتأخر موعد الزراعة، بلغت 15.72% و 57.48% و 42.33% و 66.17% و 62.71% و 62.25% و 68.96% بالتتابع، كان اعلى حاصل لنباتات الهجين 2 × (3×4) عند الموعد 5 آب بلغ 9.258 طن هـ¹، يليه الهجين 2 × (1×5) عند الموعد نفسه باعطائه متوسط حاصل بلغ 9.181 طن هـ¹، فيما سجل ادنى متوسط لحاصل وحدة المساحة في موعد الزراعة 15 تموز للهجين ذاته 2 × (1×5) بلغت 5.026 طن هـ¹.

الجدول (8): متوسط حاصل وحدة المساحة (طن هـ¹) لهجن ثلاثية من الذرة الصفراء تحت ثلاثة مواعيد زراعة في الموسم الخريفي 2022 .

مواعيد الزراعة				التراكيب الوراثية
المتوسط	5 آب	25 تموز	15 تموز	
8.076	8.656	8.353	7.218	(1) = (1) × (3) × 2
7.533	8.379	8.698	5.523	(1) = (1) × (4) × 2
7.776	9.258	8.264	5.806	(3) = (3) × (4) × 2
7.579	8.306	9.010	5.422	(3) = (4) × (5) × 2
7.462	9.181	8.178	5.026	(1) = (5) × (5) × 2
6.843	7.223	8.231	5.073	(1) = (6) × (3) × 5
7.240	7.265	9.080	5.374	فجر 1
0.615	1.066			أ.ف.م 0.05
	8.324	8.545	5.635	المتوسط
	0.672			أ.ف.م 0.05

Reference

- Abd alwahed, S. A. (2022). *Evaluation of the expression activity of the INCW1 gene in maize cultivars (Zea mays L.) under sowing dates*. M. Sc. Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad. PP: 90
- Abdel-Amir, A.N. and Hadi, B.H. (2018). Evaluate the performance of double, single hybrids and inbreeds of maize under different plant densities and estimate the

- percentage of heterosis and hybrid vigor ((yield and its components)). *Euphrates journal of agriculture science*, 10(2): 60-79.
- Al-Fatlawy, A.O., Khaleel A.H., Merjan H.A.K., Alenawey A.W. and Ali M.S. (2022). Evaluation of the performance of some cultivars of corn (*Zea mays L.*) in three planting dates'. *Euphrates J. Agr. Sci.* 14 (1), pp.171-176.
- Al-jawaheri, A.J.B. and Alogaidi, F.F., (2020). effect of abscisic acid (ABA) on yield and its components of four rice varieties (*Oryza sativa l.*) under aerobic conditions. *Plant Archives (09725210)*, 20(2).
- Al-luhaibi, N. S.K., (2022). *Evaluation of introduced genotypes of maize under plant density*. M. Sc. Thesis, Coll. Of Agricultural Science, University Of Baghdad. PP: 91.
- Al-Mousawi, S. H. and W. a. Hassan. (2020). Evaluation of the performance of triple, single Crosses and their inbred of maize under two plant population. *Plant Archives*. 20 (1): 1705-1716.
- Alshugeairy, Z.K., Alogaidi, F.F., Hadi, B.H. and Hassan, W.A., (2023). Path coefficient analyses of introduced rice varieties under different planting distances. *SABRAO J. Breed. Genet*, 55(2), pp.516-524.
- Amanah, A.J. (2021)'*Genetic Analysis by Using Partial Diallel Crossing of Maize in High Plant Densities*'. M. Sc. Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad. Pp: 139.
- Hadi B. H., W.A. Hassan and K.M. Wuhaiab (2019). The comparison of several methods for calculating the degree of heritability and calculating the number of genes in maize (*Zea mays L.*). I. Agronomic traits. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 388(1)/012041.
- Hadi, B. H., W. A. Hassan. (2021). Evaluating the performance of introduced varieties of Maize (*Zea mays L.*) and estimating some genetic Parameters. *Int. J. Agricult. Stat. Sci*, 17(1): 85 – 91.
- Hadi, B.H. Hassan, W.A., Alshugeairy, Z.K., and Alogaidi, F.F., (2023). Estimating genetic parameters of maize hybrids and parents under different plant densities (Combining ability for yield and some other traits for maize *Zea mays L.*).*Revista Bionatura J.* 8(1): 87.
- Haidar, L. N. (2019). The Effect of Planting Date on the Morphological Traits of Some Sweet Corn Genotypes (*Zea mays L. saccharata. sturt*)'. *Syrian J. of Agric. Res.* 6(2), 298-307.
- Hassan W.A., B. H. Hadi and M.S.H. Hamdalla. (2019). Evaluation of Maize Hybrids, their Inbred Lines and of Genetic Divergence Based on Cluster Analysis. *Indian Journal of Ecology* (2019) 46 Special Issue (8): 102-107.
- Hassan, W.A. (2019). Phenotypic, genotypic correlation and path coefficient in sunflower (*Helinthus annuus*). *Plant Archives*. 19 (1): 765-771.
- Hassan, W.A. and B.H. Hadi. 2022. Drought and Maize Breeding. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 1060/1/012114.
- Kazem, K.A. (2020). Evaluation of The Performance of Introduced Varieties of Maize Under Different Planting Dates and Locations. M. Sc. Thesis, Coll. Of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad. Pp: 143.
- Kazem, K.A. and Hassan, W.A. (2020) Evaluation of the performance of introduced varieties of maize under different planting dates and environments. *Plant archives*, 20(2): 2036-2045.



- Kazem, K. A. and W. A. Hassan. (2021). Some genetic parameter for maize under different planting dates and environments. *Al-Muthanna J. For Agric Sci.* 8(2) 44: 1-11.
- Khalaf, N. S. and Hassan W. A. (2022a). Study of some growth criteria (LAI, TDM, DTM, CGR) of introduced varieties of maize by the effect of three plant densities'. *NeuroQuantology* 20 (5),pp.1212-1220.
- Khalaf, N.S. and Hassan, W.A. (2022b). Study of yield and its components of introduced varieties of maize under different planting densities. *Iraqi journal of market research and consumer protection*, 14(1): 52-64.
- Shete, P. P., Y. G. Kasal and L. Kakkar. (2020)' Effects of sowing dates on the growth and yield of maize crop'. *European J. of Molecular & Clinical Medicine*,7(7): 2714-2720.
- Taghey, S. H., W. A. Hassan and B. H. Hadi. (2020) Evaluation of the performance of triple and single crosses and their parents of maize under two plant densities for some growth parameters related to the crop. The 16th International Conference of Crop Science. Agron. Dept., Fac. Agric, Cairo. Al-Azhar Univ., Oct. 13: 590-606.