Agriculture College – Wasit University

Dijlah Journal of Agricultural Sciences

ISSN 2790 – 5985

e ISSN 2790 – 5993

Dijlah J. Agric. Sci., Special Isuue:173-180 , 2024

EVALUATION OF THE PERFORMANCE OF DOUBLE CROSSES OF MAIZE UNDER PLANTING DATES SUITABLE FOR THE FALL SEASON IN THE MIDDLE REGION (SECONDRY COMPENNTS OF YIELD)

Eman Fawzi Brto[1] and Banan Hassan Hadi[2]

[1]Researcher' Crop Sciences Department - College of Agriculture Engineering Sciences -University of Baghdad

[2]Professor, Crop Sciences Department - College of Agriculture Engineering Sciences -University of Baghdad

***Corresponding author e-mail**: **b.h.hadi@coagri.uobaghdad.edu.iq**

Abstract:

In order to evaluate the performance of double-cross maize hybrids in planting dates suitable for fall growing season in the middle region of Iraq, a field experiment was conducted at the fields of the College of Agricultural Engineering Sciences - University of Baghdad - Jadriya for the fall season of 2022 using double-cross maize hybrids selected from fifteen double cross hybrid maize resulted from crossing ten single hybrids resulting from crossing five inbred lines using the half-diallel method. These included Hybrid 1 = (1×4)(3×5) from the crossing of (ZM49W3E x CDCNS) (ZM43WIZE x ZM19), Hybrid 2 = (1×2)(3×5) from the crossing of (ZM49W3E × CDCN5) (ZM43WIZE x ZM60), Hybrid 3 = (1×5)(2×4) from the crossing of (ZM60 × ZM19) (ZM43WIZE ×CDN5), Hybrid 4 = (1×2)(4×5) from the crossing of (ZM19 × CDCN5) (ZM43WIZE ×ZM60), and Hybrid 5 = (1×4)(2×3) from the crossing of (ZM60 × ZM49W3E) (ZM43WIZE × ZM19), and their comparison with the synthetic variety IPA5018, and testing them under three planting dates: July 1st, July 15th, and August 1st. The experiment used a randomized complete block design with four replications arranged in a split-plot design. The main plots included the three planting dates, while the subplots included the five double-cross maize hybrids and the control variety. Secondary yield components were studied. The results of the experiment showed highly significant effects of the third date for all traits, as the date was superior in ear length (21.40), ear diameter (47.42), number of rows in the ear (15.73), number of grains in a row (41.88), number of grains in the ear (659.3), and ear weight (285.4).). The hybrid(1×4) (3×5) was superior in terms of ear length, ear diameter, number of grains per row, , and ear weight, reaching 20.45, 36.24, 36.49, 540.4, and 232.1Sequentially. The marital response of the hybrids varied according to planting dates and showed a significant interaction for all the traits under study, except for the ear length and the number of rows per ear.

Keywords: Single cross, Double cross hybrids, planting dates, yield, yield components.

*** Reasearch is aPart of MSc thesis of the first author**

تقييم اداء هجن زوجية من الذرة الصفراء تحت مواعيد زراعة تلائم العروة الخريفية في المنطقة الوسطى (مكونات الحاصل الثانوية)

ايمان فوزي برتو و بنان حسن هادي(استاذ)

جامعة بغداد -كلية علوم الهندسة الزراعية – قسم المحاصيل الحقلية

الخلاصة

بهدف تقييم اداء هجن زوجية في مواعيد زراعة تلائم العروة الخريفية في المنطقة الوسطى من العراق ،اجريت تجربة حقلية في حقول كلية علوم الهندسة الزراعية _جامعة بغداد _الجادرية للموسم الخريفي 2022 باستخدام هجن زوجية متفوقة من الذرة الصفراء اختيرت من خمسة عشر هجين زوجي من الذرة الصفراء تم الحصول عليها من تضريب عشرة هجن فردية ناتجة من تضريب خمس سلالات نقية بطريقة التضريب التبادلي النصفي وهي هجين 1 =(5×3)(4×1) من تضريب (ZM49W3E×CDCNS) (ZM43WIZE×ZM19) ، هجين 2 = (5×3)(2×1) من تضريب (ZM49W3E×CDCN5)(ZM43WIZE × ZM60) ، هجين 3=(4×2)(5×1) من تضريب (ZM60 ×ZM19)(ZM43WIZE×CDN5) ، هجين 4=(5×4)(2×1) من تضريب (ZM19×CDCN5)(ZM43WIZE×ZM60) ، هجين 5=(3×2)(4×1) من تضريب (ZM60×ZM49W3E)(ZM43WIZE × ZM19) ومقارنتها مع الصنف التركيبي اباء5012 واختبارها تحت ثلاثة مواعيد زراعة هي1 تموز و15 تموز و1 اب ، استخدم تصميم القطاعات الكاملة المعشاة RCBD باربع مكررات بترتيب الالواح المنشقة ، تضمنت الالواح الرئيسية مواعيد الزراعة الثلاث والالواح الثانوية خمسة هجن الزوجية مع صنف المقارنة ، تمت دراسة صفات الحاصل ومكوناته الثانوية اظهرت نتائج التجربة تاثيرات عالية المعنوية للموعد الثالث لجميع الصفات اذ تفوق الموعد في طول العرنوص (21.40) وقطر العرنوص (47.42) و عدد الصفوف في العرنوص (15.73) وعدد الحبوب في الصف (41.88) وعدد حبوب في العرنوص (659.3) ووزن العرنوص (285.4). تفوق الهجين (5×3)(4×1) في صفة طول العرنوص وعدد الحبوب في الصف و العرنوص ووزن العرنوص و بلغ 20.45 و 36.49 و 540.4 و 232.1 . اختلفت استجابة الهجن الزوجية باختلاف مواعيد الزراعة واعطت تداخلا معنويا لجميع الصفات قيد الدراسة باستثناء طول العرنوص وعدد الصفوف في العرنوص .

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحثة الاولى**

المقدمة

تتبع الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) إلى العائلة النجيلية وتعد من أهم محاصيل هذه العائلة,إذ تشغل عالميا المركز الثاني بعد الحنطة من حيث المساحة المزروعة والمركز الأول من حيث الإنتاج , وهي من المحاصيل الثلاثية الغرض, إذ إنها تعد غذاءً للإنسان وعلفا للحيوانات نتيجة لمحتواها من المركبات الكربوهيدراتية والبروتينية, فضلا عن استعمالها في إنتاج الزيوت الغذائية, وقد اهتم مربي النبات بهذا المحصول كونه ثنائي الجنس وأحادي المسكن في آن واحد فضلا عن تلقيحه الخلطي مما أثمر إنتاج الذرة الصفراء الهجينة ومن ثم إنتاج هجن جديدة عالية الإنتاجية التي تعتمد أساسا على التباعد الوراثي بين الآباء (Elsahookie, 1990). على الرغم من أهمية الذرة الصفراء إلا إن إنتاجيتها في العراق لا تزال أقل من الحد المطلوب الأمر الذي يعزى إلى أسباب عديدة منها أن المزارع اعتاد على زراعة الأصناف المفتوحة التلقيح والأصناف التركيبية وعدم اعتماد بذور الهجن الفردية لصعوبة استيرادها فضلا عن ضعف تقانات عمليات خدمة المحصول مما يتطلب تنفيذ برامج تربية لهذا المحصول لزيادة حاصل وحدة المساحة ومنها إنتاج بذور الهجن الزوجية وادخالها في الزراعة لما تحمله من مواصفات جيدة في الإنتاج ناتجة من تضريب الهجن الفردية التي تمتاز بقوة نموها وغزارته وكثرة حبوبها مقارنة ببذور النباتات المستعملة في إنتاج الهجن الفردية (Terefe وآخرون, 2019).أشار Al-Mashhadani (2010) إلى التفوق المعنوي لموعد الزراعة 30 تموز بأعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 23.00 سم قياسا بالموعد 10 تموز ألذي أعطى أقل طول للعرنوص بلغ 13.00 سم.توصل Sadik وObaid (2012) في دراستهما لتأثير مواعيد الزراعة على الذرة الحلوة المتضمنة لموعدين (1 و15 آب) إلى أن الموعد 15 آب تفوق معنويا وأعطى أعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 20.06 سم قياسا بالموعد 1 آب الذي أعطى أقل متوسط لطول العرنوص بلغ 19.44سم.

لاحظ Lafta وYehia (2019) أن زراعة الذرة الصفراء بالموعد 4 آب تفوق معنويا بأعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 17.22 سم قياسا بالموعدين 15 و25 تموز اللذان حققا أقل متوسط لطول العرنوص بلغ 16.03 و17.20 سم بالتتابع, ووجد Al-Badri (2019) أن الزراعة بالموعد 4 آب تفوق معنويا وأعطى أعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 17.22 سم قياسا بالمواعيد المبكرة , فقد وجد Al-Amery (2016) في دراسته لخمسة عشر هجيناً فرديا وأربعين هجيناً زوجيا من الذرة الصفراء أن الهجين الفردي (5×3) تفوق معنويا بأعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 20.30 سم, في حين تفوق الهجين الزوجي (4×1)(3×2) معنويا بأعلى متوسط للصفة بلغ 20.23 سم. وجد Abed Al-Amir (2018) في دراسته لخمسة عشر هجيناً زوجياً أن الهجن الزوجية لم تختلف معنويا في ما بينها في طول العرنوص باستثناء الهجن (4×5)(2×1) و(4×5)(3×1) و(2×5)(4×1) و(3×5)(4×1),

واعطى الهجين الزوجي (3×4)(2×5) اطول عرنوص بلغ 20.30 سم قياسا بالهجين (4×5)(1×2) الذي أعطى أقل طول بلغ 16.80 سم.

توصل Aziz وAbdul-Satar (2012) إلى أن مواعيد الزراعة (1 و10 20 و30 تموز) أثرت معنويا في عدد صفوف العرنوص, إذ حقق الموعد 10 تموز أعلى متوسط بلغ 35.15 صف عرنوص$^{-1}$ قياسا بالموعد 30 تموز الذي حقق أقل متوسط للصفة بلغ 27.13 صف عرنوص$^{-1}$, وكذلك أظهرت دراسته أن الموعد 1 تموز تفوق معنويا بأعلى عدد حبوب للعرنوص بلغ 411.03 حبة عرنوص$^{-1}$ قياسا بالموعد 30 تموز الذي أعطى اقل متوسط بلغ 292.51 حبة عرنوص$^{-1}$.وجد Sadik وObaid (2012) أن الموعد 15 آب تفوق معنويا بأعلى عدد صفوف للعرنوص بلغ 18.29 صف عرنوص$^{-1}$ وأعلى عدد حبوب للعرنوص (539.00 حبة عرنوص$^{-1}$) قياسا بالموعد 1 آب الذي حقق أقل متوسط للصفتين (16.40 صف عرنوص$^{-1}$ و500.10 حبة عرنوص$^{-1}$) .بين Ramadhan وKazem (2013) وجود فروق معنوية بين مواعيد زراعة الذرة الصفراء (15 و25 تموز و10 آب) في عدد صفوف وحبوب العرنوص, اذ اعطت نباتات الموعد 25 تموز أعلى معدل للصفتين بلغ 16.98 صف عرنوص$^{-1}$ و630.58 حبة عرنوص$^{-1}$ قياسا بنباتات الموعد 10 آب التي حققت أقل متوسط للصفتين بلغ 14.75 صف عرنوص$^{-1}$ و576.68 حبة عرنوص$^{-1}$ بالتتابع.

بين Regab وJassim (2016) وجود تاثير معنوي لمواعيد الزراعة (10و20و30 تموز و10اب) في عدد صفوف العرنوص ، اذ اعطى الموعد 10اب اعلى متوسط للصفة بلغ 12.86صف عرنوص$^{-1}$ قياسا بالموعد 10 تموز الذي اعطى اقل متوسط بلغ 12.11 حبة صف$^{-1}$ ، ولم يتبين هناك تاثير معنوي لمواعيد الزراعة في عدد حبوب الصف .

لاحظ Kazem (2020) تفوق الموعد 1 آب معنويا بأعلى عدد صفوف للعرنوص (15.65 صف للعرنوص) وعدد حبوب الصف (38.76 حبة صف$^{-1}$) وعدد حبوب العرنوص (606.70 حبة عرنوص$^{-1}$) قياسا بالموعد 1 تموز الذي أعطى أقل عدد صفوف للعرنوص (13.24 صف عرنوص$^{-1}$) وأقل عدد حبوب للصف (29.66 حبة صف$^{-1}$) واقل عدد حبوب للعرنوص (393.00 حبة عرنوص$^{-1}$) في موقع بغداد, أما في موقع ديالى فقد تفوق الموعد 15 تموز معنويا بأعلى عدد صفوف للعرنوص (15.12صف عرنوص$^{-1}$) وعدد حبوب الصف (39.01 حبة صف$^{-1}$) وعدد حبوب العرنوص (589.40 حبة عرنوص$^{-1}$) قياسا بالموعد 1 تموز الذي اعطى اقل متوسط (14.43 صف عرنوص$^{-1}$ و32.91 حبة عرنوص$^{-1}$ و475.60 حبة عرنوص$^{-1}$) للصفات أعلاه بالتتابع.

أما بالنسبة للهجن, فقد أشار Abed Al-Amir (2018) إلى أن الهجين الزوجي (2×3)(1×5) تفوق معنويا بأعلى عدد صفوف للعرنوص بلغ 15.92 صف عرنوص$^{-1}$ قياسا بالهجين (3×4)(1×5) الذي أعطى أقل عدد صفوف للعرنوص بلغ 14.02 صف عرنوص$^{-1}$, في حين تفوق الهجين (2×5)(1×3) معنويا بأعلى عدد حبوب للصف بلغ 40.65 حبة صف$^{-1}$ قياسا بالهجين (1×3)(4×5) الذي حقق أقل عدد حبوب للصف بلغ 34.03 حبة صف$^{-1}$, وفي عدد حبوب العرنوص تفوق الهجين (2×5)(1×3) باعلى متوسط بلغ 691.20 حبة عرنوص$^{-1}$ قياسا بالهجين (1×4)(3×5) الذي حقق أقل متوسط بلغ 542.70 حبة عرنوص$^{-1}$.

استهدف هذا البحث تقييم أداء هجن زوجية مسنبطة من الذرة الصفراء في مواعيد زراعة مختلفة تلائم العروة الخريفية ولمعرفة أفضل هجين زوجي من الهجن الداخلة في الدراسة وتحديد أنسب موعد للزراعة .

المواد والطرائق

طبقت تجربة حقلية في حقول كلية علوم الهندسة الزراعية- جامعة بغداد في قسم المحاصيل الحقلية للموسم الخريفي 2022 لتقييم خمس هجن زوجية من الذرة الصفراء متفوقة اختيرت من خمسة عشر هجين زوجي من الذرة الصفراء تم الحصول عليها من تضريب عشرة هجن فردية ناتجة من تضريب خمس سلالات نقية بطريقة التضريب التبادلي النصفي وهي هجين 1 =(3×5)(1×4) من تضريب (ZM49W3E × CDCNS)(ZM43WIZE × ZM19)، هجين 2 = (3×5)(1×2) من تضريب (ZM49W3E × CDCN5)(ZM43WIZE × ZM60)، هجين 3=(4×2)(5×1) من تضريب (ZM60 ×ZM19)(ZM43WIZE×CDN5)، هجين 4=(4×5)(2×1) من تضريب (ZM19×CDCN5)(ZM43WIZE × ZM60)،هجين 5=(3×2)(4×1) من تضريب (ZM60 × ZM49W3E)(ZM43WIZE × ZM19)ومقارنتها مع الصنف التركيبي اباء5012 واختبارها تحت ثلاثة مواعيد زراعة هي 1تموز و15 تموز و1 اب، تم تهيئة الارض للزراعة ولموقع التجربة من حراثة متعامدة وتنعيم وتسوية حسب التوصيات، وتم تقسيم الارض الى الواح (3×3)م^2 المسافة بين خط واخر 75 سم وبين نبات واخر 25 سم. تم التسميد بسماد سوبر فوسفات الثلاثي (P2O5%46) بمقدار200 كغم P2O5هـ$^{-1}$ بدفعة واحدة قبل الزراعة، وسماد نايتروجيني350 كغمNهـ$^{-1}$على شكل يوريا (N %46) على ثلاث دفعات الاولى بعد الانبات بأسبوعين والثانية عند ارتفاع النبات 30 سم والثالثة بعد التزهير . كما اجريت عملية التعشيب يدوياً ولعدة مرات خلال الموسم وحسب الحاجة وكذلك اجريت عمليات ري الحقل حسب الحاجة. زرعت البذور بمعدل 2-3 بذرة في كل جورة، وخف عدد النباتات الى نبات واحد , قسمت ارض التجربة للموقع الى اربع مكررات على وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD بترتيب الالواح المنشقة مثلت مواعيد الزراعة العامل الرئيسي فيما مثلت الهجن الزوجية والصنف التركيبي الالواح الثانوية وبثلاث مكررات ، اخذت خمس نباتات وسطية لكل وحدة تجريبية تم اختيارها بصورة عشوائية مع استبعاد النباتات الطرفية وتم قياس الصفات الاتية :

1- **طول العرنوص (سم):** تم قياسه من متوسط أطوال العرانيص الرئيسة للنباتات الخمسة لكل وحدة تجريبية باستخدام شريط القياس.

2- قطر العرنوص (ملم): تم قياس قطر خمسة عرانيص الرئيسة لكل وحدة تجريبية من منطقة منتصف العرنوص باستخدام Vernier(Amanah وHadi، 2021)

3- عدد الصفوف في العرنوص: تم حسابه من متوسط عدد صفوف العرنوص للنباتات الخمسة لكل الوحدات التجريبية.

4- عدد الحبوب في الصف: تم حسابها من متوسط عدد حبوب الصف لعرانيص النباتات الخمسة لكل وحدة التجريبية.

5- عدد الحبوب في العرنوص: تم حسابها من المعادلة الأتية:

عدد الحبوب في العرنوص = عدد الحبوب في الصف × عدد الصفوف في العرنوص.

6- وزن العرنوص (غم): تم قياسه من متوسط أوزان العرانيص الرئيسة للنباتات الخمسة لكل وحدة تجريبية باستخدام ميزان حساس.

تم التحليل الاحصائي لكل من الصفات حسب تحليل التباين ANOVA بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة بترتيب الالواح المنشقة واختبرت المعنوية باختبار F على مستوى معنوية 0.05 وقورنت المتوسطات الحسابية استعمالLSD (اقل فرق معنوي) بمستوى معنوية 0.05 لجميع المتوسطات حسب ما جاء به Steel و Torrie (1980) باستعمال برنامج Genestat 2022 .

النتائج والمناقشة

طول العرنوص (سم) إن طول العرنوص يتأثر بشكل كبير بالظروف البيئية في بداية نشوئه، فضلا عن تأثره بالجينات الوراثية التي يتصف بها التركيب الوراثي, وهو صفة يعتمد عليها عدد حبوب الصف التي بدورها تعد مكونا رئيساً لعدد حبوب العرنوص (ElsahookieوDaoud، 2021).

يظهر من نتائج الجدول1 وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة في صفة طول العرنوص, إذ أعطى الموعد الاخير (1 آب) أعلى طول للعرنوص بلغ 21.40 سم وأعطى الموعد الاول (1 تموز) أقل طول للعرنوص بلغ 16.83 سم، وقد يعزى السبب في تفوق الموعد 1 آب إلى توافق نمو العرنوص وتطوره في ظروف مناخية ملائمة من درجة حرارة وإضاءة ورطوبة، وهذا يتماشى مع نتائج Al-Mashhadani (2010) وSadik وObaid (2012) وLafta وYehia (2019) وAl-Badri (2019) وKazem (2020).كذلك يظهر من الجدول 1 وجود فروق معنوية بين الهجن الزوجية في طول العرنوص, إذ أعطى الهجين (5×3)(4×1) أعلى طول للعرنوص بلغ 20.45 سم ولم يختلف معنويا عن الهجين (5×4)(2×1) وصنف آباء-5018 اللذان أعطيا 19.66 و20.03 سم بالتتابع, في حين اعطى الهجين (5×3)(2×1) أقل طول للعرنوص بلغ 18.09 سم. إن اختلاف الهجن الزوجية في هذه الصفة من الممكن أن يعود إلى طبيعتها الوراثية, وهذا يتفق مع نتائج كل من Al-Amery (2016) و Abed Al-Amir(2018).لم يكن تأثير التداخل بين مواعيد الزراعة والهجن الزوجية معنويا في طول العرنوص (الجدول1).

جدول1. تأثير مواعيد الزراعة في طول العرنوص (سم) لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	
(5×3)(4×1)	17.75	21.40	22.19	20.45
(5×3)(2×1)	14.63	19.15	20.50	18.09
(4×2)(5×1)	16.83	19.81	20.92	19.19
(5×4)(2×1)	16.40	20.83	21.75	19.66
(3×2)(4×1)	18.25	18.62	21.12	19.33
اباء-5018	17.13	21.06	21.90	20.03
أ. ف. م. 0.05	غ.م			0.94
المتوسط	16.83	20.15	21.40	
أ. ف. م. 0.05	0.79			

قطر العرنوص (ملم)

تعد صفة قطر العرنوص من الصفات الثانوية للحاصل كون القطر يمثل مساحة مواقع الحبوب مما ينعكس على عدد الحبوب في الصف ومن ثم عدد الحبوب في العرنوص.تشير بيانات الجدول 2 الى وجود اختلافات معنوية بين مواعيد الزراعة في صفة قطرالعرنوص , فقد أعطت نباتات الموعد الاخير (1 آب) أعلى متوسط للصفة بلغ 47.42 ملم فيما أعطى الموعد الاول (1 تموز) أقل متوسط للصفة بلغ 30.68 ملم ولم يختلف معنويا عن الموعد الثاني (15 تموز) الذي أعطى 33.10 ملم (الجدول 2). قد يعود سبب تفوق الموعد 1 آب إلى توافق نمو العرنوص وتطوره مع ظروف مناخية ملائمة من درجة حرارة وإضاءة ورطوبة .

يلاحظ من نتائج الجدول نفسه التفوق المعنوي للهجين (5×4)(2×1) أذ حقق أعلى متوسط لقطر العرنوص بلغ 40.18 ملم ولم يختلف معنويا عن الهجين (4×2)(5×1)الذي اعطى 39.88 ملم في حين انخفض قطر العرنوص للهجين (5×3)(2×1) بنسبة بلغت 5.93% و14.52% و15.16% و4.38% و6.22% عن الهجن (5×3)(4×1) و (4×2)(5×1) و (5×4)(2×1) و (3×2)(4×1) وعن الصنف اباء-5018 بالتتابع , وأن هذا الاختلاف يرجع إلى الاختلاف بين الجينات الداخلة في الهجن

الزوجية. كان تأثير التداخل بين العاملين معنويا في قطر العرنوص (الجدول 2), وكان التداخل باتجاه زيادة قطر العرنوص بتقدم مواعيد الزراعة وصولاً إلى الموعد 1 آب باستثناء الهجينين (5×3)(2×1) و(5×4)(2×1) في الموعد 15 تموز إذ قل قطر العرنوص بفارق 13.15 و16.86 ملم عن الموعد 1 تموز, وكانت أفضل استجابة للهجين (5×4)(2×1) في الموعد 1 تموز الذي أعطى 53.07 ملم ولم يختلف معنويا عن الهجن (5×3)(4×1) و(5×3)(2×1) و(4×2)(5×1) و(5×4)(2×1) و(3×2)(4×1)

في الموعد 1 آب فيما كانت أقل استجابة للهجين (5×3)(2×1) في الموعد 15 تموز الذي أعطى 19.62 ملم ولم يختلف معنويا عن الهجن (5×3)(4×1) في الموعد 1 تموز.

جدول2. تأثير مواعيد الزراعة في قطر العرنوص (ملم) لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	
(5×3)(4×1)	22.25	37.91	48.56	36.24
(5×3)(2×1)	32.77	19.62	49.88	34.09
(4×2)(5×1)	35.33	35.34	48.96	39.88
(5×4)(2×1)	53.07	36.21	49.25	40.18
(3×2)(4×1)	26.80	31.81	48.33	35.65
اباء-5018	31.82	37.67	39.55	36.35
أ. ف. م. 0.05		6.39		3.69
المتوسط	30.68	33.10	47.42	
أ. ف. م. 0.05		3.74		

عدد الصفوف في العرنوص

تعد صفة عدد الصفوف في العرنوص من الصفات المهمة وهي أحد المكونات الثانوية للحاصل لتأثيرها في حاصل حبوب الذرة الصفراء, وتتاثر بالظروف البيئية المرافقة للزراعة وتتحدد منذ بداية تكوين العرنوص (Al-Azawi وآخرون, 2010).توضح نتائج جدول 3 وجود تأثير معنوي لمواعيد الزراعة في هذه الصفة، إذ تفوق الموعد الثالث (1 آب) بإعطائه أعلى عدد صفوف بلغ 15.73 صف عرنوص$^{-1}$, في حين أعطى الموعد الاول (1 تموز) أقل متوسط بلغ 12.51 صف عرنوص$^{-1}$ (الجدول 3). ربما يعزى سبب تفوق الموعد 1 آب في عدد صفوف العرنوص إلى تفوقه في طول العرنوص وقطره (الجدولان 1 و2), وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل من Al-Mashhadani (2010) وSadik وObaid (2012) وRegab وJassim (2016) و Kazem(2020) وHashim (2021) الذين أشاروا إلى أن تأخير موعد الزراعة في العروة الخريفية أدى إلى حصول زيادة معنوية في عدد الصفوف في العرنوص للذرة الصفراء. تبين نتائج الجدول 3 انتفاء التداخل المعنوي بين الهجن الزوجية و مواعيد الزراعة في عدد الصفوف في العرنوص.

جدول 3. تأثير مواعيد الزراعة في عدد الصفوف في العرنوص لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	
(5×3)(4×1)	12.00	14.83	16.62	14.49
(5×3)(2×1)	11.82	13.70	15.50	13.67
(4×2)(5×1)	12.08	13.59	16.29	13.98
(5×4)(2×1)	11.91	14.27	15.00	13.73
(3×2)(4×1)	13.75	13.00	15.33	14.03
اباء-5018	13.50	14.33	15.65	14.49
أ. ف. م. 0.05		غ.م		غ.م
المتوسط	12.51	13.95	15.73	
أ. ف. م. 0.05		0.80		

عدد الحبوب في الصف

إن عدد الحبوب في الصف عامل مهم في زيادة عدد الحبوب ويعتمد بالدرجة الرئيسة على نسبة التلقيح وحصول الاخصاب وهي من الصفات الوراثية التي قد تتأثر نسبيا بعوامل البيئة (Elsahookie وآخرون، 2022).يظهر من نتائج جدول 4 الى وجود تأثيرات معنوية لمواعيد الزراعة في عدد الحبوب في الصف , إذ تفوق الموعد الثالث (1 آب) بأعلى متوسط لعدد الحبوب بالصف بلغ 41.88 حبة صف$^{-1}$ في حين أعطى الموعد الاول (1 تموز) أقل متوسط بلغ 26.25 حبة صف$^{-1}$ ، وقد يعزى سبب انخفاض عدد حبوب الصف في الموعد 1 تموز إلى أن التبكير بالزراعة أدى إلى حدوث التزهير الذكري والانثوي في وقت ارتفاع درجات الحرارة التي تؤدي بدورها إلى ضعف حيوية حبوب اللقاح وقتلها مما يسبب ضعف التلقيح والاخصاب وانخفاض عدد الحبوب، أما عند تأخير موعد الزراعة فإن درجة الحرارة تكون أكثر ملائمة للتلقيح والاخصاب مؤدياً إلى ارتفاع نسبة التلقيح وعدد الحبوب, وهذا ينسجم مع النتائج التي حصل عليها كل من Al-Mashhadani (2010) وKazem (2020) و Hashim(2021).

تبين نتائج الجدول 4 وجود فروق معنوية بين الهجن الزوجية في هذه الصفة, إذ تفوق الهجين (5×3)(4×1) بإعطائه أعلى متوسط بلغ 36.49 حبة صف$^{-1}$ وبنسبة زيادة بلغت 11.50 و10.44 و8.18 و12.9% عن الهجن (4×2)(5×1) و(5×4)(2×1) و(3×2)(4×1) والصنف اباء-5018 (المقارنة) بالتتابع في حين أعطى الهجين الزوجي (5×3)(2×1) أقل متوسط للصفة بلغ 31.43 حبة صف$^{-1}$. قد يعود سبب تفوق نباتات الهجين (5×3)(4×1) في عدد حبوب الصف إلى تفوقها في طول العرنوص (جدول1) وقطر العرنوص (الجدول2), وهذه النتائج تعكس الاختلافات الوراثية بين الهجن, إذ إن لكل هجين زوجي قابلية وراثية على انتاج عدد معين من الحبوب في الصف, وهذا توافق مع نتائج Abed Al-Amir (2018). كان تأثير التداخل بين العاملين معنويا في في عدد حبوب الصف (الجدول 4), إذ اختلفت استجابة الهجن الزوجية بتغيير مواعيد الزراعة، فقد زاد عدد الحبوب في الصف لجميع الهجن فضلا عن الصنف اباء-5018 كلما اتجهنا باتجاه الموعد 1 آب, وحقق الهجين (5×3)(4×1) في الموعد المتأخر (1 آب) أفضل استجابة بلغت 45.19 حبة صف$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الهجن (4×2) (5×1) و(5×4)(2×1) و(3×2)(4×1) في الموعد نفسه وأعطى الهجين (5×3)(2×1) في الموعد المبكر (1 تموز) أقل استجابة بلغت 23.28 حبة صف$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الهجينين (4×2)(5×1) و(5×4)(2×1) في الموعد نفسه.

جدول4. تأثير مواعيد الزراعة في عدد الحبوب في الصف لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	
(5×3)(4×1)	29.40	34.88	45.19	36.49
(5×3)(2×1)	23.28	29.38	41.63	31.43
(4×2)(5×1)	24.00	31.39	42.71	32.70
(5×4)(2×1)	23.45	32.18	43.50	33.04
(3×2)(4×1)	28.75	29.69	42.75	33.73
اباء-5018	28.63	32.79	35.50	32.31
أ. ف. م. 0.05	2.79			1.66
المتوسط	26.25	31.72	41.88	
أ. ف. م. 0.05	1.00			

عدد الحبوب في العرنوص

أعطت نباتات الموعد الثالث (1 آب) اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 659.3 حبة عرنوص$^{-1}$ وبنسبة زيادة 99.91 و48.62% عن الموعدين 1 و15 تموز اللذان أعطيا 329.8 و443.6 حبة عرنوص$^{-1}$ بالتتابع (الجدول 5). قد يعزى سبب تفوق الموعد 1 آب الى تفوقه في صفتي عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف (الجدولان 3 و4), وبالاتجاه نفسه أشارت نتائج كل من Sadik وObaid (2012) وRegab وJassim (2016) وAl-Badri (2019) وKazem(2020) و Hashim (2021) إلى أن تأخير موعد الزراعة في العروة الخريفية أدى إلى حصول زيادة معنوية في عدد الحبوب في العرنوص للذرة الصفراء. يظهر من نتائج بين الجدول 5 وجود فروق معنوية بين الهجن الزوجية في عدد الحبوب في العرنوص, اذ حقق الهجين (5×3)(4×1) اعلى معدل بلغ 540.4 حبة عرنوص$^{-1}$ في حين اعطى الهجين (5×3)(2×1) اقل متوسط 441.0 حبة عرنوص$^{-1}$. يعزى تفوق الهجين (5×3)(2×1) إلى تفوقه في عدد الحبوب في الصف (الجدول 4). اتفقت هذه النتيجة مع نتائج Abed Al-Amir (2018) الذي أشار إلى وجود اختلافات معنوية بين الهجن الزوجية في عدد حبوب العرنوص.

يلاحظ من جدول 5 أن هناك تداخلاً معنويا بين مواعيد الزراعة والهجن الزوجية في عدد الحبوب في العرنوص, إذ يظهر من النتائج أن الاستجابة كانت باتجاه زيادة عدد حبوب العرنوص من الموعد 1 تموز الى 1 آب ماعدا الهجين (3×2)(4×1) إذ قل متوسط عدد حبوب العرنوص في الموعد 15 تموز بفارق 9.3 حبة عن الموعد 1 تموز, وكانت أعلى استجابة للهجين (5×3)(4×1) في الموعد 1 آب إذ أعطى أعلى متوسط بلغ 751.1 حبة عرنوص$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الهجين (4×2)(5×1) في الموعد نفسه فيما كانت اقل استجابة للهجين (5×3)(2×1) في الموعد 1 تموز بلغت 275.2 حبة عرنوص$^{-1}$ ولم يختلف معنويا عن الهجن (5×3)(4×1) و(4×2)(5×1) و(5×4)(2×1) في الموعد نفسه.

وزن العرنوص

تشير نتائج جدول 6 إلى وجود فروق معنوية بين مواعيد الزراعة في صفة وزن العرنوص, فقد سجل الموعد الثالث (1 آب) أعلى متوسط للصفة بلغ 285.4 غم فيما انخفض الموعد الأول (1 تموز) عن الموعدين 15 تموز و1 آب بنسبة انخفاض 29.40 و56.83% بالتتابع . إن تفوق الموعد المتأخر (1 آب) في وزن العرنوص ربما يعزى إلى تفوق الموعد نفسه في طول العرنوص وقطره (الجدولان 1 و2) وعدد صفوف العرنوص (الجدول 3) وعدد حبوب الصف والعرنوص (الجدولان 4 و5).

جدول 5. تأثير مواعيد الزراعة في عدد الحبوب في العرنوص لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	

(1×4)(3×5)	**352.8**	**517.3**	**751.1**	**540.4**
(1×2)(3×5)	**275.2**	**402.5**	**645.3**	**441.0**
(1×5)(2×4)	**289.9**	**426.6**	**695.7**	**470.7**
(1×2)(4×5)	**279.3**	**459.2**	**652.5**	**463.6**
(1×4)(2×3)	**395.3**	**386.0**	**655.4**	**478.9**
اباء-5018	**386.5**	**469.9**	**555.6**	**471.7**
أ. ف. م. 0.05		**93.8**		**54.2**
المتوسط	**329.8**	**443.6**	**659.3**	
أ. ف. م. 0.05		**43.1**		

تبين نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين الهجن الزوجية في هذه الصفة وقد حقق الهجين (5×3)(4×1) أعلى متوسط للصفة بلغ 232.1 غم وبنسبة زيادة بلغت 17.58 و25.05 و13.94 و14.50% عن الهجن (5×3)(2×1) و(5×4)(2×1) و(3×2)(4×1) والصنف اباء-5018 بالتتابع و30.32% عن الهجين (4×2)(5×1) الذي أعطى أقل متوسط لوزن العرنوص بلغ 178.1 غم. قد يعود سبب تفوق الهجين (5×3)(4×1) في هذه الصفة إلى تفوقه في طول العرنوص (الجدول 1) وعدد حبوب الصف والعرنوص (الجدولان 3 و4).

يلاحظ من نتائج الجدول 6 وجود تداخل معنوي بين مواعيد الزراعة والهجن الزوجية في هذه الصفة, فقد تباين حجم استجابة الهجن الزوجية نتيجة لتغير موعد الزراعة إلا أن سلوك الاستجابة كان باتجاه زيادة وزن العرنوص وصولاً للموعد 1 آب, وتفوق الهجين (5×3)(4×1) في الموعد 1 آب بأعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 349.6 غم ولم يختلف معنويا عن الهجين (5×3)(2×1) في الموعد نفسه في حين اعطى الهجين (5×4)(2×1) في الموعد 1 تموز أقل وزن للعرنوص بلغ 98.0 غم ولم يختلف معنويا عن الهجن (5×3)(4×1) و(5×3)(2×1) و(4×2)(5×1) في الموعد نفسه.

جدول 6. تأثير مواعيد الزراعة في وزن العرنوص (غم) لهجن زوجية من الذرة الصفراء

التراكيب الوراثية	مواعيد الزراعة			المتوسط
	1 تموز	15 تموز	1 آب	
(5×3)(4×1)	130.0	216.8	349.6	232.1
(5×3)(2×1)	103.3	197.3	341.7	197.4
(4×2)(5×1)	102.3	145.7	286.2	178.1
(5×4)(2×1)	98.0	178.4	280.3	185.6
(3×4)(2×1)	153.0	158.9	299.1	203.7
اباء-5018	152.8	199.9	255.4	202.7
أ. ف. م. 0.05		38.8		22.4
المتوسط	123.2	174.5	285.4	
أ. ف. م. 0.05		30.5		

References

Abd Alwahed. S. A. 2022. Evalution of the Expression Activity of the INCWI Gene in Maize Cultivars (*Zea mays* L.) Under Sowing Dates. MSc. Thesis., Coll. of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad .p. 33-42.

Abed Al-Amir, A. N. 2018. Evaluating of Five Inbred Lines of Maize and Their Single Crosses and Double Crosses Under Two Plant Densities. MSc., Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad. pp. 89.

Al-Amery, N. M. N. 2016. Genetic Analysis and Estimation of Some Genetic Parameters of Single and Double-Cross Hybrids of Maize (*Zea mays* L.). Ph.D Dissertation, Technical College / Musayyib. Technical Education Organization. pp. 123.

Al-Azawi, N. M. 2010. Genetic analysis and estimation of some genetic parameters of maize top crosses. *The Iraqi J. Agric. Sci*. 41(2), p. 68-79.

Al-Badri, A. Kh. L. 2019. Effect of Plant Density and Planting Date on the Strength and Vitality of Seeds, Yield and Its Components in Maize (*Zea mays* L.). MSc. Thesis, Coll. of Agriculture, University of Muthanna. p. 35-83.

Al-Mashhadani, A. N. 2010. Effects of sowing dates on yield and components of five maize (*Zea mays* L.) genotypes.*Al-Anbar J. Agric. Sci*., 8(2), pp. 64-70.

Amanah AJ, Hadi BH (2021).Genetic analysis by using partial diallel crossing of zea mays L. In high plant densities (Estimation GCA, SCA, and some genetic parameters). In lOP conference series ; Earth and Environ. Sci. (910):1 pp.012135.

Aziz, M. S. and Abdul-Satar A. M. 2012. Effect of spring and autumn season sowing dates no yield of corn synthetic varietiss (*Zea mays* L.). *Al-Rafeedaen J*. 40(1), p. 2224-9796.

Elsahookie, M. M. 1990. Maize production and Breeding. Coll. of Agric. Univ. of Baghdad. Ministry of Higher Edu and Scientific Res. pp. 398.

Elsahookie, M. M. and Daoud, A. A. 2021. Genome and Plant Breeding. Ministry of Agriculture, Republic of Iraq. pp. 364.

Elsahookie, M. M., Daoud, A. A. and Cheyed, S. H. 2022. Lectures in plant Genetic Engineering. Ministry of Agriculture –Republic of Iraq. pp. 555.

Hashim, A. N. 2021. Evaluation the Performance of Maize Single Crosses and Their Inbred Lines Under Different Sowing Dates. MSc. Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science, University of Baghdad. pp. 104.

Kazem ,K. A. 2020. Evaluation of the Performance of Introduced Varieties of Maize Under Different Planting Dates and Locations. MSc. Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science,University of Baghdad. pp.143.

Kazem ,K. A. 2020. Evaluation of the Performance of Introduced Varieties of Maize Under Different Planting Dates and Locations. MSc. Thesis, Coll. of Agricultural Engineering Science,University of Baghdad. pp.143.

Lafta, A. K. and Yehia, K. C. 2019. Evaluation of the vigor and viability of maize (*Zea mays* L.) seeds which resultant from planting date and plant density on yield character. *Plant Archives*. 19(1), pp. 63-71.

Ramadhan, I. L. and Kazem, E. J. 2013. Response of five synthetic variates of corn to planting dates. *Al-Furat J. Agric. Sci*. 5(2), pp. 138-149.

Regab, K. H. and Jassim, W. M. 2016. The effect of sowing dates on grains yield and components

Sadik, K. S and Obaid, M. H. 2012. Response of some characteristics of high yield in sweet corn to planting dates and spraying with biostimulants. *Karbala J.of Sci*., 3(2), pp. 71-84.

Steel, R. G. B. and Torri, J. H. 1980. Principles and Procedures of Statistics. A Biometric Approach.2nd Edn., Mc-Graw-Hill Book Company, New York, USA, p. 20-90.

Terefe, W., Teklewold, A. and Tesfaye, K. 2019. Combining ability of selected maize(*Zea mays* L.) inbred lines adapted to highland agro-ecologies of Ethiopia. *Inter. J. Agric. Bio. Sci*., 8(2), p. 99-105.