DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

# تأثير الرش بالبورون في الحاصل ومكوناته لبعض التراكيب الوراثية للذرة السكرية المزروعة في الموسم الربيعي

أ.د. عزيز مهدي عبد الشمري[1]، منى عصام عدنان العزاوي[2]

[1]جامعة ديالى-كلية الزراعة، [2]وزارة التجارة-الشركة العامة لتصنيع الحبوب

Dr.azez@agriculture.uodiyala.edu.iq , Agr22hortih1@uodiyala.edu.iq

**المستخلص:**

أجريت تجربة في الموسم الربيعي من عام 2023 في حقل كلية الزراعة /جامعة ديالى لتقييم أداء اثنان وعشرون تركيب وراثي من الذرة السكرية هي عبارة عن ست سلالات نقية (اباء): ( CH 11 (1)، TN 9 (2)، Nab 9(3)، Wz6s (4)، Wz 1 (5) وRL (6) ) وخمسة عشر هجين فردي ناتج منها، فضلاً عن الصنف المعتمد من قبل وزارة الزراعة (سما بغداد)، تحت تأثير الرش بالبورون، نفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبنظام الالواح المنشقة حيث وضعت مستويات البورون في الالواح الرئيسية وهي: معاملة B0 بدون رش بورون (رش ماء مقطر) والمعاملة B1 الرش بتركيز ppm200 (حامض البوريك $H_3BO_3$) وبواقع ثلاث رشات الأولى قبل التزهير الذكري بأسبوع والثانية عند بداية التزهير الذكري والثالثة عند بداية التزهير الانثوي، ووضعت التراكيب الوراثية في الالواح الثانوية، وكررت كل معاملة عاملية ثلاث مرات, وسجلت البيانات عن صفات: عدد العرانيص بالنبات، عدد الحبوب بالعرنوص، وزن 100 حبة، وزن الحبوب بالعرنوص، نسبة العقد وحاصل النبات (غم). وبينت النتائج ان التراكيب الوراثية اختلفت فيما بينها معنويا في جميع الصفات وتميزت بعض الإباء مثل TN 9 (2)، Wz 1 (5) وRL (6) وبعض الهجن مثل Wz 1×RL ، TN 9×RL ، CH 11 ×TN 9 و Wz Wz6s×1 بتفوقها في معظم الصفات، وكان للرش بالبورون تأثير معنوي في جميع الصفات المدروسة باستثناء صفة عدد العرانيص بالنبات.

**الكلمات المفتاحية:** الذرة السكرية، التراكيب الوراثية، البورون.

تاريخ الاستلام: 2025/8/6 تاريخ القبول: 2025/9/1 تاريخ النشر: 2025/12/31

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

# The Effect of Boron Spraying on The Yield and Its Components of Some Genotypic of Sweet Corn Planted in The Spring Season

Aziz Mahdi Abd Al-Shammari,[1] Muna Essam Adnan AL-Azzawi [2]

[1] University of Diyala - College of Agriculture, [2] Ministry of Trade - General Company for Grain Manufacturing

Dr.azez@agriculture.uodiyala.edu.iq , Agr22hortih1@uodiyala.edu.iq

**Abstract:**

An experiment was conducted in the spring season of 2023 in the field of the College of Agriculture/University of Diyala to evaluate the performance of twenty-two genotypic of sugar corn, which are six pure lines (parents): (CH 11(1), TN 9(2), Nab 9(3), Wz6s(4), Wz 1(5) and RL(6)) (and fifteen individual hybrids resulting from them, in addition to the variety approved by the Ministry of Agriculture (Sama Baghdad), under the influence of boron spraying. The experiment was carried out in a randomized complete block design and a split-plot system, where boron levels were placed in the main plots: Treatment B0 without boron spraying (spraying distilled water) and Treatment B1 spraying at a concentration of 200 ppm (boric acid H3BO3) with three sprays, the first a week before male flowering, the second at the beginning of male flowering, and the third at the beginning of female flowering. The genetic combinations were placed in the secondary plots, and each factorial treatment was repeated three times. Times, and data were recorded on the following traits: number of ear(s) per plant, number of grains per ear, weight of 100 grains, weight of grains per ear, percentage of set and plant yield (g). The results showed that the genotypes differed significantly in all traits and some parents such as TN 9 (2), Wz 1 (5) and RL (6) and some hybrids such as RL×Wz 1, RL×TN 9, TN 9×CH 11 and Wz 1×Wz6s were superior in most traits. Boron spraying had a significant effect on all studied traits except for the number of ears per plant.

**Keywords:** Sweet Corn, genetics, boron.

Received: 1/9/2025 Accepted: 6/8/2025 Published: 31/12/2025

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**المقدمة**

إنَ الذرة السكرية والذرة الصفراء (الحقلية) تعودان الى النوع النباتي *Zea mays* وكلاهما من العائلة النجيلية وتعرف باسم Sweet Corn وعلميا بـ (*Zea mays* L.Var saccharata) وهي محصول معروف على نطاق واسع يتمتع بخصائص مورفولوجية وطرق زراعة مماثلة لأصناف الذرة الأخرى (Gavric و Omerbegovic، 2021)

ونظرا للقيمة الغذائية العالية للذرة السكرية والطعم الحلو والملمس الرقيق لحبوبها الطازجة وتميزها ببعض الخصائص التي تُصنفها كخضار، حيث تُحصد العرانيص طازجة بنسبة رطوبة تبلغ حوالي 75% أي بعد عشرين يومًا من الإخصاب تقريبا دفع المستهلكين الى تناولها مباشرة كخضار طازجة ونيئة ، لذا أصبحت للذرة السكرية شعبية وتزايد الطلب عليها في السوق الوطنية والدولية، الامر الذي أدى إلى زيادة زراعتها أذ تزرع في أكثر من 50 دولة حول العالم وبلغت المساحة الاجمالية المزروعة 1.07 مليون هكتار وبلغ الإنتاج العالمي 9.08 مليون طن سنويًا، بمتوسط غلة بلغ 9.84 طن للهكتار (FAO، 2023).

ولزيادة انتاج الذرة السكرية وتحسين النوعية والجودة يجب زيادة القاعدة الوراثية لتراكيب الذرة السكرية والتي تعد حاليا ضيقة نسبيًا اذا ما قورنت بالذرة الصفراء (الحقلية) عن طريق استنباط سلالات نقية جديدة وإنتاج هجن منها وتقييم أدائها في بيئات مختلفة من شئنها التأثير على كمية ونوعية الإنتاج ولاسيما في الزراعة الربيعية للذرة السكرية في العراق والتي تعاني من مشكلة ارتفاع درجات الحرارة في فترة التزهير مما يؤثر سلباً على نسبة العقد وعدم امتلاء العرنوص بالحبوب وهذا يقلل الإنتاج ويؤثر على مظهر العرانيص وهنا يبرز دور استخدام البورون كعامل مهم في زيادة الإخصاب ومن ثم زيادة وتحسين الإنتاج، إذ إنه يسريع الإخصاب ويزيد من العقد خاصة في الظروف المناخية غير الملائمة، أذ له تأثير فسيولوجي من خلال تقوية جدار الخلية ونموها، وانقسام الخلايا، ونمو الثمار والبذور، ونقل السكر، ونشاط الهرمونات، وتحفيزه للعمليات الحيوية التكاثرية في مرحلة التزهير، حيث يؤدي الى نمو واستطالة الانبوبة اللقاحية وتحسين انتاج حبوب اللقاح والاشتراك في عملية الاخصاب وتقليل نسبة الاجهاض ويسهم في تسهيل حركة انتقال المركبات الكربوهيدراتية من الأوراق إلى مناطق الخزن في النبات، ولاسيما خلال مرحلة النمو التكاثري ويؤدي الى زيادة عقد الثمار، ومن ثم زيادة الحاصل (Al-Dahri and Aboud, 2020). وأشار Al-Shammari واخرون (2022)عند دراستهم تأثير استخدام طريقة الزراعة بالشتل والرش بالبورون على أصناف من الذرة السكرية الى ان هناك تاثير واضح للرش بالبورون في زيادة معنوية للصفات وزيادة الكتلة الحيوية للنبات حيث

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

حقق التركيز 50 ملغم لتر$^{-1}$ أعلى إنتاجية للحبوب (5.64 طن للهكتار). وأعلى وزن للعرنوص الطازج (232 غم) عند استخدام البورون بتركيز 75 ملغم لتر$^{-1}$. كما وتم تنفيذ تجربة من قبل Riwad وAlag (2023) لدراسة تأثير التغذية الورقية بالبورون النانوي والمعدني في الحاصل ومكوناته لمحصول الذرة السكرية بينت النتائج ان تراكيز البورون النانوي والمعدني اثرت بشكل معنوي في جميع الصفات المدروسة حيث تفوق التركيز 5 ملغم لتر$^{-1}$ من رش البورون معنويا على بقية المعاملات في وزن 500 حبة وهذا انعكس بشكل إيجابي في زيادة حاصل الحبوب اذا بلغ 5.93 و5.96 طن هـ$^{-1}$ للموسمين على التوالي. واستنتج Kumar واخرون (2023) عند تنفيذهم دراسة استُخدمت فيها ثلاثة تراكيز من البورون هي 0.1% و0.2% و0.3% رش ورقي، أظهرت النتائج أن معاملة التداخل التي تحتوي على 0.3% بورون رش ورقي سجلت اعلى عدد الحبوب بالعرنوص (617.7 حبة)، عدد الصفوف بالعرنوص (14.37 صف)، وزن 100 حبة (68.4 غم)، محصول الحبوب (9.5 طن هكتار$^{-1}$) حبوب. وبين Dhinakaran واخرون (2024) عند قيامهم بدراسة تأثير السيليكون والبورون في نمو وحاصل الذرة السكرية استخدم فيها تراكيز مختلفة من البورون والسيليكون ولاحظوا ان زيادة تركيز البورون أدى الى زيادة الكتلة الحيوية للنباتات بشكل عام وحقق زيادة معنوية في صفات: عدد العرانيص بالنبات، عدد الحبوب بالصف، عدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالعرنوص وبلغت (2.1 عرنوص، 24.7 حبة، 16.5 صف و374.5 حبة) على التوالي مقارنةً بالمعاملات الأخرى. وتوصل Singh واخرون (2025) في دراستهم فيما يخص البورون ان الرش الورقي كان له تأثير في الصفات المدروسة حيث أدى الى زيادة معدل النمو بشكل عام للذرة وقد أدى الى تحقيق زيادة في وزن 100 حبة اذ بلغت (27.4 و28.6) غم وحاصل الحبوب (5.39 و5.84 ) طن هكتار$^{-1}$ لموسمي الدراسة على التوالي.

ولكون الظروف المناخية في العراق مناسبة جدا لزراعة وإنتاج الذرة السكرية وزيادة الطلب على استهلاكها طازجة جاءت أهمية هذه الدراسة التي تهدف الى تقويم تراكيب وراثية من الذرة السكرية تحت تأثير الرش بالبورون في الزراعة الربيعية.

**المواد وطرائق العمل**

لغرض تقييم اثنين وعشرين تركيباً وراثياً من الذرة السكرية تحت مستويين من الرش بالبورون نفذت تجربة عاملية بعاملين: العامل الأول : التراكيب الوراثية وشملت (ست سلالات نقية من الذرة السكرية + خمسة عشر هجين فردي + الصنف التجاري المعتمد (سما بغداد) والذي تم الحصول عليه من (دائرة البحوث الزراعية/ بحوث الذرة )، والعامل الثاني : الرش الورقي

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

بالبورون : معاملة المقارنة (الرش بالماء المقطر فقط) ورمز لها B0، ومعاملة الرش الورقي بالبورون بتركيز 200ppm لحامض البوريك $H_3BO_3$ ويرمز لها B1، وبواقع ثلاث رشات الأولى قبل التزهير الذكري بأسبوع والثانية عند بداية التزهير الذكري والثالثة عند بداية التزهير الأنثوي.

وتم اجراء التجربة في أحد حقول كلية الزراعة/ جامعة ديالى في العروة الربيعية بتاريخ 2023/3/20 بتربة مبينة صفاتها بجدول 1 ونفذت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبنظام الالواح المنشقة حيث وضعت مستويات البورون في القطع الرئيسية للسيطرة على عملية الرش والتراكيب الوراثية في القطع الثانوية وكررت كل معاملة عاملية ثلاث مرات.

**جدول 1. بعض الصفات الكيميائية والفيزيائية لتربة الحقل.**

| الخاصية | الوحدة | القيمة |
|---|---|---|
| pH 1:1 | | 7.5 |
| EC الايصالية الكهربائية | ديسي سيمنز م$^{-1}$ | 2.53 |
| المادة العضوية | غم كغم$^{-1}$ | 12.3 |
| معادن الكربونات | غم. كغم$^{-1}$ | 260.5 |
| الجبس | مليمول لتر$^{-1}$ | 9.5 |
| بعض العناصر الجاهزة | | |
| النتروجين الجاهز (N) | ملغم كغم$^{-1}$ | 24 |
| الفسفور الجاهز (P) | | 12.3 |
| البوتاسيوم الجاهز (K) | | 280 |
| الكبريت | | 3.5 |
| مفصولات التربة | | |
| الطين | غم كغم$^{-1}$ | 370 |
| الغرين | | 383 |
| الرمل | | 247 |
| نسجة التربة | مزيجية طينية | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

تضمنت الوحدة التجريبية مرزين، طول المرز 4 م والمسافة بين المروز 0.75 م وبين النباتات في الثلث العلوي من المرز 0.25 م. نفذت التجربة بعد حراثة التربة وتنعيمها وتقسيمها حسب الحاجة، وأضيف سماد السوبر فوسفات الثلاثي كمصدر للفسفور بواقع 200 كغم للهكتار$^{-1}$ عند الزراعة، وسماد اليوريا كمصدر للنيتروجين بواقع 200 كغم للهكتار$^{-1}$ على دفعتين الأولى عند الزراعة والثانية بعد مرور شهر. تم مكافحة حشرة حفار ساق الذرة باستعمال مبيد الديازينون المحبب 10% موضعياً مرتين خلال الموسم، الأولى بعد مرور 25 يوم من الزراعة والثانية بعدها بأسبوعين (Al-Ali, 1980). رويت التجربة حسب حاجة المحصول، وكوفحت الأدغال يدوياً. وسجلت القياسات لخمسة نباتات اخذت عشوائيا من كل وحدة تجريبية وحللت البيانات باستخدام برنامج (SAS) وتم المقارنة بين المتوسطات باستخدام اختبار دنكن متعدد الحدود تحت مستوى احتمال 0.05. وشملت الصفات الاتية:

1- نسبة العقد (%): وقدرت على النحو الاتي:

*- اخذت خمسة عرائيص من كل وحدة تجريبية عند حصاد المحصول الجاف وحسب عدد البذور الموجودة فعلا على كل عرانيص وعدت هي الزهيرات العاقدة فعلا واستخرج المعدل للعرنوص الواحد.

*- حسب معدل عدد اماكن البذور الغائبة في العرائيص الخمسة وهي تمثل الزهيرات غير العاقدة

* - استخرج معدل عدد الزهيرات الكلي من خلال جمع معدل عدد البذور (وهي تمثل الزهيرات العاقدة زائدا عدد اماكن البذور الغائبة وهي تمثل الزهيرات غير العاقدة).

نسبة العقد (%) = معدل عدد بذور الزهيرات العاقدة / معدل العدد الكلي للزهيرات العاقدة وغير العاقدة × 100.

2- عدد العرانيص بالنبات (عرنوص نبات$^{-1}$): حيث تم عد العرانيص في كل نبات لخمسة نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية واستخرج المعدل.

3- عدد الحبوب بالعرنوص: حسب من معدل عدد الحبوب بالعرنوص لعرانيص خمس نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية.

4- وزن 100 حبة (غم): حسب من معدل وزن 100 حبة لعرانيص خمس نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية.

5- وزن الحبوب بالعرنوص (غم): حسب من معدل وزن الحبوب بالعرنوص لعرانيص خمس

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية.

6- حاصل النبات (حبوب طازجة) غم: حسب من معدل وزن الحبوب الطازجة فقط خمس نباتات اخذت بصورة عشوائية من كل وحدة تجريبية، واستخدم الميزان الحساس.

**النتائج والمناقشة:**

بيَّنت قيم الجدول 2 والذي يوضح تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة نسبة العقد، وجود تأثيرات معنوية للتراكيب الوراثية في هذه الصفة، إذْ سجل الاب 5 أعلى نسبة عقد بلغت 87.54%, وسجلت أقل نسبة عقد في الاب 4 بلغت81.3 %, اما بالنسبة للهجن فقد كانت اعلى نسبة في الهجين3×2 وبلغت 90.94% واقل نسبة في الهجين 5×1 وبلغت 79.81, بينما كانت نسبة العقد في الصنف المعتمد (سما بغداد) 87.74%.

ادى الرش بالبورون الى رفع نسبة العقد بشكل عالي المعنوية، إذ حققت المعاملة B1 اعلى نسبة بلغت 95.27%، في حين سجلت المقارنة B0نسبة عقد بلغت 77.01%. وكان للتداخل بين التراكيب الوراثية الرش بالبورون تأثير معنوي في نسبة العقد، إذ تفوق نباتات الاب 2 و6 عند المعاملة B1 بتسجيل أعلى نسبة عقد بلغت 97.28 و98.62% على التوالي، في حين سجل الاب 4 عند معاملة المقارنة B0 أدنى نسبة عقد بلغت 70.97%, وتميزت الهجن 2×1 و3×2 و5×3 عند المعاملة B1 بأعلى نسبة عقد بلغت 98.52 و98.19 و97.92% على التوالي بينما سجل الهجين 5×1 عند المعاملة B0 أقل نسبة عقد بلغت 67.43%، وسجل الصنف المعتمد (سما بغداد) نسبة عقد بلغت 95.27% عند المعاملة B1.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 2. تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة نسبة العقد %.**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| CH 11(1) | 76.17 pq | 94.77 fg | 85.47 F |
| TN 9 (2) | 76.68 opq | 97.28 a–d | 86.98 E |
| Nab 9 (3) | 73.47 r | 90.71 j | 82.09 HI |
| Wz6s (4) | 70.97 t | 91.62 ij | 81.30 I |
| Wz 1 (5) | 78.50 mn | 96.59 cde | 87.54 DE |
| RL (6) | 71.61 st | 98.62 a | 85.11 F |
| 1×2 | 75.82 pq | 98.52 a | 87.17 E |
| 1×3 | 79.11 m | 95.81 def | 87.46 DE |
| 1×4 | 77.15 nop | 93.76 gh | 85.45 F |
| 1×5 | 67.43 u | 92.19 ij | 79.81 J |
| 1×6 | 72.51 rs | 95.31 efg | 83.91 G |
| 2×3 | 83.69 k | 98.19 ab | 90.94 A |
| 2×4 | 83.07 k | 95.22 efg | 89.14 BC |
| 2×5 | 78.89 m | 97.84 abc | 88.36 CD |
| 2×6 | 75.50 q | 95.94 def | 85.72 F |
| 3×4 | 78.16 mno | 92.95 hi | 85.55 F |
| 3×5 | 81.13 l | 97.92 abc | 89.52 B |
| 3×6 | 73.74 r | 91.84 ij | 82.79 H |
| 4×5 | 81.17 l | 95.92 def | 88.54 BCD |
| 4×6 | 81.07 l | 93.80 gh | 87.44 DE |
| 5×6 | 79.57 m | 94.48 fgh | 87.02 E |
| سما بغداد | 78.80 m | 96.69 b–e | 87.74DE |
| متوسط الرش بالبورون | 77.01 B | 95.27 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

ونستنتج من النتائج في الجدول 3 والتي تبين تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة عدد العرانيص بالنبات، ان الأب 6 كان الافضل معنويا عن بقية الاباء حيث سجل 2 عرنوص لكل نبات، بينما سجل الأب 4 أقل عدد بلغ 1 عرنوص لكل نبات. وسجل الهجين 6×2 اعلى عدد عرانيص بالنبات بلغ 2 عرنوص لكل نبات، بينما سجلت الهجن 3×1، 5×1 و4×3 أقل عدد بلغ 1.17 عرنوص لكل منهم، في حين سجل الصنف المعتمد (سما بغداد) عدد عرانيص بلغ 1.5 عرنوص .

ولم يكن للرش بالبورون أي تأثير معنوي في صفة عدد العرانيص بالنبات. اما بالنسبة للتداخل بين الرش بالبورون والتراكيب الوراثية، فقد تميزت الأب 6 عند المعاملتين B0 و B1 و الاب 5 عند المعاملة B1 معنويا بأعلى عدد عرانيص بلغ 2 عرنوص لكل نبات لكل منهما على التوالي ، مقارنة مع ما سجله الأب 4 عند المعاملتين B0 و B1 و الاب 3 عند المعاملة B1 باقل عدد عرانيص بلغ 1 عرنوص لكل نبات لكل منهما على التوالي اما الهجن فقد سجل الهجين 6×2 عند المعاملتين B0 و B1 و الهجين 6×1 عند المعاملة B1 و الهجين 6×3 عند المعاملة B0 أعلى عدد عرانيص بلغ 2 عرنوص لكل منهم، بالمقارنة مع ما سجله الهجن 3×1، 5×1 و 4×3 عند المعاملة B1 أقل عدد بلغ 1 عرنوص لكل منهما على التوالي ، في حين سجل الصنف المعتمد (سما بغداد) عند المعاملتين B0 و B1 عدد عرانيص بلغ 1.67 و1.33 عرنوص لكل نبات على التوالي.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 3. تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة عدد العرانيص بالنبات.**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| (1)CH 11 | 1.33 ab | 1.67 ab | 1.50 ABC |
| (2) TN 9 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| (3)Nab 9 | 1.33 ab | 1.00 b | 1.17 BC |
| (4) Wz6s | 1.00 b | 1.00 b | 1.00 C |
| (5) Wz 1 | 1.67 ab | 2.00 a | 1.83 AB |
| (6) RL | 2.00 a | 2.00 a | 2.00 A |
| 1×2 | 1.67 ab | 1.67 ab | 1.67 ABC |
| 1×3 | 1.33 ab | 1.00 b | 1.17 BC |
| 1×4 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| 1×5 | 1.33 ab | 1.00 b | 1.17 BC |
| 1×6 | 1.67 ab | 2.00 a | 1.83 AB |
| 2×3 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| 2×4 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| 2×5 | 1.33 ab | 1.67 ab | 1.50 ABC |
| 2×6 | 2.00 a | 2.00 a | 2.00 A |
| 3×4 | 1.33 ab | 1.00 b | 1.17 BC |
| 3×5 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| 3×6 | 2.00 a | 1.67 ab | 1.83 AB |
| 4×5 | 1.33 ab | 1.33 ab | 1.33 ABC |
| 4×6 | 1.67 ab | 1.33 ab | 1.50 ABC |
| 5×6 | 1.67 ab | 1.67 ab | 1.67 ABC |
| سما بغداد | 1.67 ab | 1.33 ab | 1.50 ABC |
| متوسط الرش بالبورون | 1.50 A | 1.45 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

ودلت نتائج الجدول 4 والتي تبين تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالعرنوص، على وجود تأثيرات معنوية للتراكيب الوراثية في هذه الصفة، اذ تفوق الاب 2 بأعلى عدد حبوب بالعرنوص بلغ 616.17 حبة, قياساً بالأب 6 الذي سجل اقل عدد حبوب بالعرنوص بلغ 456.83 حبة، وتفوق الهجينان 2×1 و5×4 بأعلى عدد حبوب بالعرنوص بلغ 753.83 و772.67 حبة على التوالي، مقارنة بالهجين 4×3 الذي أعطى أقل عدد حبوب بالعرنوص بلغ 411.67 حبة، في حين سجل الصنف المعتمد (سما بغداد) عدد حبوب بالعرنوص بلغ 647.83 حبة.

ولوحظ من نتائج جدول 4 أيضا ان عدد الحبوب بالعرنوص ازدادت معنوياً عند رش بالبورون، وأعطت المعاملة B1 أعلى عدد بلغ 605.41 حبة، قياسا مع معاملة الرش بالماء المقطر B0 والتي أعطت عدد حبوب بالعرنوص بلغ 530.03 حبة.

وكان للتداخل بين عاملي الدراسة تأثيراً معنويا في قيم صفة عدد الحبوب بالعرنوص، اذ سجلت نباتات الاب 2 عند المعاملة B1 اعلى عدد حبوب بالعرنوص بلغ 643.67 حبة، قياسا للاب 6 عند المعاملة B0 الذي سجل اقل عدد حبوب بالعرنوص بلغ 388.33 حبة، وتميز الهجينان 2×1 و5×4 بأعلى عدد حبوب بالعرنوص بلغ 784.67 و823 حبة على التوالي، مقارنة بالهجين 4×3 الذي أعطى أقل عدد حبوب بالعرنوص بلغ 384.33 حبة عند المعاملة B0، بينما حقق التداخل بين الصنف المعتمد (سما بغداد) والمعاملة B1 عدد حبوب بالعرنوص بلغ 717 حبة.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 4. تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة عدد الحبوب بالعرنوص.**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| (1)CH 11 | 469.00 k–q | 546.00 g–m | 507.50 GH |
| (2) TN 9 | 588.67 f–i | 643.67 c–f | 616.17 CD |
| (3)Nab 9 | 451.00 m–q | 639.00 c–g | 545.00 EFG |
| (4) Wz6s | 431.00 opq | 501.33 i–p | 466.17 HI |
| (5) Wz 1 | 468.67 k–q | 509.67 i–p | 489.17 GH |
| (6) RL | 388.33 q | 525.33 h–o | 456.83 HI |
| 1×2 | 723.00 bc | 784.67 ab | 753.83 A |
| 1×3 | 644.33 c–f | 697.33 b–e | 670.83 BC |
| 1×4 | 558.33 f–k | 625.33 d–g | 591.83 DEF |
| 1×5 | 507.67 i–p | 575.33 f–j | 541.50 FG |
| 1×6 | 457.33 l–q | 548.67 f–l | 503.00 GH |
| 2×3 | 721.67 b–c | 710.67 bcd | 716.17 AB |
| 2×4 | 489.00 j–p | 523.67 h–p | 506.33 GH |
| 2×5 | 614.00 e–h | 636.67 c–g | 625.33 CD |
| 2×6 | 428.00 pq | 500.67 i–p | 464.33 HI |
| 3×4 | 384.33 q | 439.00 n–g | 411.67 I |
| 3×5 | 567.33 f–j | 644.33 c–f | 605.83 D |
| 3×6 | 470.67 k–q | 555.67 f–k | 513.17 GH |
| 4×5 | 722.33 bc | 823.00 a | 772.67 A |
| 4×6 | 435.00 n–q | 529.00 h–n | 482.00 GH |
| 5×6 | 562.33 f–k | 643.00 c–f | 602.67 DE |
| سما بغداد | 578.67 f–j | 717.00 bcd | 647.83 CD |
| متوسط الرش بالبورون | 530.03 B | 605.41 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

وتوضح بيانات الجدول 5 والتي تبين تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة وزن 100 حبة، وجود تأثير معنوي للتراكيب الوراثية في وزن 100 حبة، إذ تميز الابوان 1 و2 معنويا بأفضل وزن بلغ 26 و25.67 غم على التوالي، بينما انخفض وزن 100 حبة الى 21.13 غم في الاب 5، وتفوق الهجين 6×4 بأفضل وزن 100 حبة بلغ 31.65 غم، قياسا بالهجين 6×1 الذي سجل اقل وزن بلغ 23.25 غم، بينما سجل الصنف المعتمد (سما بغداد) وزن 100 حبة بلغ 26.17 غم. وكان للرش بالبورون تأثير معنوي في الصفة إذ تميزت المعاملة B1 بأعلى وزن 100 حبة بلغ 26.77 غم، بالمقارنة مع أقل وزن 100 حبة في المعاملة B0 اذ بلغ 25.21 غم. وبين الجدول ذاته ان التداخل بين التراكيب الوراثية والرش بالبورون كان معنويا في وزن 100 حبة. اذ سجل الأبوان 1 و2 عند معاملة B1 أعلى وزن 100 حبة بلغ 27 غم لكليهما، بالمقارنة مع 19.25 غم في الأب 5 المعاملة بالماء المقطر فقط، اما في الهجن فقد تفوق الهجين 6×4عند المعاملة B0 وB1 بأعلى وزن 100 حبة بلغ 31.29 و32 غم على التوالي، بينما سجل الهجين 6×3 عند المعاملة B0 اقل وزن بلغ 23غم، وقد حقق الصنف المعتمد (سما بغداد) عند المعاملة B0و B1 وزن 100 حبة بلغ 26.33 و26 غم على التوالي.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 5. تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة وزن 100 حبة (غم).**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| (1)CH 11 | 25.00 g–n | 27.00 c–i | 26.00 EF |
| (2) TN 9 | 24.33 k–n | 27.00 c–i | 25.67 EFG |
| (3)Nab 9 | 23.67 mn | 25.33 g–m | 24.50 GHI |
| (4) Wz6s | 21.33 o | 24.33 k–n | 22.83 JK |
| (5) Wz 1 | 19.25 p | 23.00 no | 21.13 L |
| (6) RL | 21.09 op | 24.00 lmn | 22.54 K |
| 1×2 | 26.35 e–k | 27.00 c–i | 26.68 DEF |
| 1×3 | 27.67 c–g | 29.33 b | 28.50 B |
| 1×4 | 26.33 e–k | 29.00 bc | 27.67 BCD |
| 1×5 | 28.00 c–f | 28.33 c–e | 28.17 BC |
| 1×6 | 23.50 mn | 23.00 no | 23.25 IJK |
| 2×3 | 26.00 f–l | 27.00 c–i | 26.50 DEF |
| 2×4 | 24.00 lmn | 26.67 d–j | 25.33 FGH |
| 2×5 | 26.67 d–j | 27.33 c–h | 27.00 CDE |
| 2×6 | 24.33 k–n | 27.33 c–h | 25.83 EFG |
| 3×4 | 28.63 bcd | 29.00 bc | 28.82 B |
| 3×5 | 24.67 g–n | 25.67 g–m | 25.17 FGH |
| 3×6 | 23.00 no | 25.00 g–m | 24.00 HIJ |
| 4×5 | 25.17 g–n | 26.67 d–j | 25.92 EFG |
| 4×6 | 31.29 a | 32.00 a | 31.65 A |
| 5×6 | 28.00 c–f | 29.00 bc | 28.50 B |
| سما بغداد | 26.33 e–k | 26.00f–l | 26.17 EF |
| متوسط الرش بالبورون | 25.21 B | 26.77 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

واشارت النتائج الواردة في الجدول 6 والتي تبين تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص، الى وجود تأثيرات معنوية للتراكيب الوراثية في هذه الصفة أذ تفوق الاب 2 بأعلى وزن للحبوب الطازجة بالعرنوص بلغ 158.28 غم ، بينما اعطى الاب 5 اقل وزن بلغ 103.78 غم، اما بالنسبة للهجن فقد تفوق الهجينان 2×1 و 5×4 بأعلى وزن حبوب طازجة بالعرنوص بلغ 201.59 و200.68 غم على التوالي، اما اقل وزن فكان في الهجين 6×1 اذ بلغ 116.75 غم، بينما سجل الصنف المعتمد (سما بغداد) وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص بلغ 169.59 غم. وأثر الرش بالبورون معنويا في صفة وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص، اذ تفوقت معاملة B1 بأفضل وزن بلغ 162.44 غم قياسا بالوزن في معاملة B0 اذ بلغ 134.37 غم. وبينت نتائج الجدول ذاته، وجود تأثير معنوي للتداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية والرش بالبورون، فقد أعطى الأب 2 عند المعاملة B1 اعلى وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص بلغ 173.78 غم، بينما سجل الأب 6 عند المعاملة B0 أقل وزن بلغ 82.45 غم، واعطى الهجينان 2×1 و5×4 عند المعاملة B1 أعلى وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص بلغ 212.23 و219.31 غم على التوالي، في حين انخفض الوزن في الهجين 6×2 الى 104.03 غم عند المعاملة B0، وقد حقق الصنف (سما بغداد) عند المعاملة B1 وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص بلغ 186.8 غم.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 6. تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في وزن الحبوب الطازجة بالعرنوص (غم).**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| CH 11(1) | 117.47 m–r | 147.22 h–l | 132.35 D |
| TN 9 (2) | 142.78 i–m | 173.78 d–h | 158.28 B |
| Nab 9(3) | 106.76 p–s | 161.31 e–j | 134.04 CD |
| Wz6s (4) | 91.94 rs | 121.93 l–q | 106.94 E |
| Wz 1 (5) | 90.26 rs | 117.29 m–r | 103.78 E |
| RL (6) | 82.45 s | 126.20 k–q | 104.32 E |
| 1×2 | 190.95 b–e | 212.23 ab | 201.59 A |
| 1×3 | 178.05 c–g | 205.21 abc | 191.63 A |
| 1×4 | 147.34 h–l | 181.28 c–g | 164.31 B |
| 1×5 | 142.09 i–m | 163.06 d–j | 152.58 BC |
| 1×6 | 107.32 p–s | 126.19 k–q | 116.75 DE |
| 2×3 | 187.56 b–e | 192.25 bcd | 189.90 A |
| 2×4 | 117.21 m–r | 140.01 i–m | 128.61 D |
| 2×5 | 163.57 d–j | 174.58 d–h | 169.08 B |
| 2×6 | 104.03 qrs | 137.18 j–o | 120.60 DE |
| 3×4 | 109.93 n–s | 127.11 k–q | 118.52 DE |
| 3×5 | 140.38 i–m | 165.24 d–j | 152.81 BC |
| 3×6 | 108.45 o–s | 139.09 j–n | 123.77 DE |
| 4×5 | 182.05 c–f | 219.31 a | 200.68 A |
| 4×6 | 135.65 j–p | 169.61 d–i | 152.63 BC |
| 5×6 | 157.49 f–j | 186.78 b–f | 172.14 B |
| سما بغداد | 152.38g–k | 186.80 b–f | 169.59B |
| متوسط الرش بالبورون | 134.37 B | 162.44 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

وتبين بيانات الجدول 7 والتي تبين تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات، وجود تأثيرات معنوية للتراكيب الوراثية في حاصل النبات. اذ تفوق الاب 6 معنويا على كافة الاباء بتحقيقه اعلى حاصل نبات بلغ 208.65 غم، بينما حقق الاب 4 اقل حاصل نبات بلغ 106.94 غم، وتفوقت الهجن 2×1، 3×2، 5×2 ،6×2، 5×4 و6×5 معنويا على باقي الهجن بتسجيلها اعلى حاصل نبات بلغ 338.35، 251.87، 257.41، 241.2، 268.04 و286.55 غم على التوالي، في حين حقق الهجين4×3 اقل حاصل نبات بلغ 135.75 غم، وقد حقق الصنف المعتمد (سما بغداد) حاصل نبات بلغ 247.04 غم. وبينت نتائج الجدول نفسه وجود فروق معنوية بين معاملات الرش بالبورون، اذ تفوقت معاملة B1 بأعلى حاصل نبات بلغ 233.36 غم مقارنة مع معاملة B0 والتي اعطت اقل حاصل نبات بلغ 199.24غم.

وأثر التداخل بين عاملي الدراسة معنويا في حاصل النبات، أذ أعطى الاب 6 عند المعاملة B1 اعلى حاصل نبات بلغ 252.4 غم، بينما سجل الاب 4 عند المعاملة B0 اقل حاصل نبات بلغ 91.94 غم، وتميزت الهجن 2×1، 5×2، 5×4 و6×5 عند المعاملة B1 بتفوق معنوي وبأعلى حاصل نبات بلغ 348.69، 295.17، 294.63 و308.6 غم على التوالي مقارنة مع حاصل النبات في الهجين 4×3 عند المعاملة B1 اذ بلغ 127.11 غم، وفي نفس الوقت حقق الصنف المعتمد (سما بغداد) عند المعاملة B0 و B1 حاصل نبات بلغ 246.09 و247.99 غم على التوالي.

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

**جدول 7: تأثير الرش بالبورون على تراكيب وراثية من الذرة السكرية والتداخل بينهما في صفة حاصل النبات (غم) (حبوب طازجة).**

| التراكيب الوراثية | الرش بالبورون | | متوسطات التراكيب الوراثية |
|---|---|---|---|
| | بدون رش بورون B0 | رش ppm200 بورون B1 | |
| (1)CH 11 | 155.39 c–f | 245.56 a–f | 200.48 B–F |
| (2) TN 9 | 187.17 a–f | 227.42 a–f | 207.30 B–F |
| (3)Nab 9 | 140.80 def | 161.31 c–f | 151.06 DEF |
| (4) Wz6s | 91.94 f | 121.93 ef | 106.94 F |
| (5) Wz 1 | 146.00 c–f | 234.59 a–f | 190.29 B–F |
| (6) RL | 164.90 c–f | 252.40 a–f | 208.65 B–F |
| 1×2 | 328.01 ab | 348.69 a | 338.35 A |
| 1×3 | 237.23 a–f | 205.21 a–f | 221.22 B–G |
| 1×4 | 190.00 a–f | 236.57 a–f | 213.29 B–F |
| 1×5 | 189.75 a–f | 163.06 c–f | 176.41 B–F |
| 1×6 | 179.93 b–f | 252.37 a–f | 216.15 B–F |
| 2×3 | 253.60 a–f | 250.14 a–f | 251.87 A–D |
| 2×4 | 154.73 c–f | 193.47 a–f | 174.10 D–F |
| 2×5 | 219.64 a–f | 295.17 a–d | 257.41 A–D |
| 2×6 | 208.05 a–f | 274.35 a–e | 241.20 A–E |
| 3×4 | 144.40 def | 127.11 ef | 135.75 EF |
| 3×5 | 194.20 a–f | 224.64 a–f | 209.42 B–F |
| 3×6 | 216.90 a–f | 237.79 a–f | 227.34 B–G |
| 4×5 | 241.46 a–f | 294.63 a–d | 268.04 ABC |
| 4×6 | 228.56 a–f | 230.99 a–f | 229.78 B–G |
| 5×6 | 264.50 a–e | 308.60 abc | 286.55 AB |
| سما بغداد | 246.09 a–f | 247.99 a–f | 247.04 A–D |
| متوسط الرش بالبورون | 199.24 B | 233.36 A | |

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

- **قيم المتوسطات المتبوعة بالحرف نفسه لكل صفة لا تختلف عن بعضها معنوياً حسب اختبار Duncan متعدد الحدود وتحت مستوى احتمال 0.05.**

وبشكل عام نلاحظ في نتائج الجداول (2–7) ان التراكيب الوراثية بأنواعها (الإباء والهجن) قد اختلفت عن بعضها معنويا في جميع الصفات المدروسة حيث اختلفت الإباء عن بعضها معنويا وايضا اختلفت الهجن عن بعضها معنويا وفي جميع الصفات المدروسة، وقد تميزت بعض الإباء وبعض الهجن بتفوقها في صفات هامة ومنها: تميز الاب 6 بتفوقه في صفات: نسبة العقد، عدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات. وتميز الاب 5 بتفوقه بصفات: نسبة العقد، عدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات. في حين تميز الاب 2 بتفوقه في صفات: عدد الحبوب بالعرنوص، وزن 100 حبة، وزن الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات.

اما بالنسبة للهجن فقد تميز الهجين 6×5 بتفوقه في صفة حاصل النبات. وتميز الهجين 6×2 بتفوقه في صفتي عدد العرانيص بالنبات وحاصل النبات. وتميز الهجين 2×1 بتفوقه بصفات: عدد الحبوب بالعرنوص، وزن الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات. وتميز الهجين 5×4 بتفوقه بصفات: عدد الحبوب بالعرنوص، وزن الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات.

ان هذه الاختلافات بين التراكيب الوراثي يرجع للتنوع الجيني الواسع في محتواها من الـ DNA وبالتالي اختلاف صور الجينات الوراثية فيها لاسيما الجينات المسؤولة عن توريث الصفات المختلفة والتي تؤثر بشكل مباشر على كفاءة النباتات في استغلال الموارد المتاحة لها وتحويلها إلى زيادة في النمو والحاصل، وبالتالي تكوين الصفات المظهرية والتشريحية للنبات والذي يعني عملية ترجمة المعلومات الوراثية والتي ممكن ان تتأثر بالمحتوى الوراثي وتأثير البيئة عليها (Makhadmeh وآخرون، 2022).

كما ونلاحظ في نتائج الجداول 2–7 ان الرش بالبورون تباين تأثيره حسب الصفة، حيث كان له تأثير معنوي بالاتجاه المرغوب في صفات: نسبة العقد، عدد الحبوب بالعرنوص، وزن 100 حبة، وزن الحبوب بالعرنوص وحاصل النبات. ويعود هذا التأثير بالنسبة لصفة نسبة العقد الى مساهمة البورون في سرعة وجودة نمو حبوب اللقاح واستطالة أنبوب اللقاح ونقل الأحماض النووية والسكريات والهرمونات النباتية والاشتراك في عملية الاخصاب مما انعكس ذلك على التبكير بالتزهير وزيادة نسبة الاخصاب لنباتات الذرة السكرية (Al–Shammari واخرون، 2022). اما صفة عدد الحبوب بالعرنوص فقد يعزى السبب الى ان

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

البورون أدى الى زيادة جيدة في عدد الأوراق ومحتوى الكلوروفيل ومؤشرات النمو الاخرى التي جعلته أكثر قدرة على إعطاء بادئات الازهار ما تحتاجه من مواد مغذية بسبب زيادة نواتج التمثيل الضوئي ودور البورون في نمو أنبوية اللقاح وإخصاب الزهرة ونسبة العقد أدى الى زيادة عدد الحبوب بالصف ( Al–Shaikhi, 2022) اما صفتي وزن 100 حبة ووزن الحبوب بالعرنوص فقد يعزى السبب الى دور البورون الفعال في نقل الكربوهيدرات من المصدر إلى المصب وتوفيرها بالوقت المناسب لمراكز النمو مما يؤدي بالنتيجة الى زيادة وزن الحبة، ولتزامن زيادة عدد الحبوب بالعرنوص ووزن الحبة بتأثير البورون فهذا أدى الى زيادة وزن الحبوب بالعرنوص (Dhinakaran واخرون ،2024). وبالنسبة لصفة حاصل النبات فقد يعود السبب الى انه محصلة لزيادة مؤشرات النمو ومكونات الحاصل مثل عدد الحبوب بالعرنوص، وزن 100 حبة ووزن الحبوب بالعرنوص أدى الى زيادة حاصل النبات (Singh واخرون ،2025).

في حين لم يكن للرش بالبورون تأثير معنوي في صفة عدد العرانيص بالنبات فقد يعود السبب الى ان موعد الرش بالبورون بتجربتنا كان في بنهاية النمو الخضري وبداية النمو الزهري وبالتالي لم تتأثر هذه الصفات كونها قد نمت وتطورت مسبقا.

**تضارب المصالح:** يصرح الباحث بعدم وجود أي تضارب مصالح لأعداد هذا البحث وشكرا.

**الشكر والتقدير:** أتقدم بالشكر والتقدير الى كلية الزراعة /جامعة ديالى والى رئاسة قسم البستنة وهندسة الحدائق

**References**:

[1] **Al-Ali, Aziz. 1980.** Guide to Agricultural Pest Control. General Authority for Crop Protection. Prevention Research Department. Ministry of Agriculture and Agrarian Reform. Republic of Iraq.

[2] **Al-Dahri, A. M.S. and Aboud, N. M. 2020.** Response of oat cultivars to ethephon and boron. Iraqi Journal of Agricultural Sciences 51(1):259-268.

**[3] Al-Shammari, A.M.A, B.M. Hamdi, G.J. and Abdullah.,S.D.N. 2022.** Transplanting and the addition of boron in sweet corn (*Zea mays* L. group saccharate) production. *Agronomía Mesoamericana Journal*; 33(1): Artículo 45633.

[4] **Al-Shuwaikhi, S. D. N. 2020.** Effect of planting method and foliar boron fertilization on the growth and yield of three sweet corn hybrids in the spring season. Master's thesis. College of Agriculture, University of Diyala, Republic of Iraq.

**[5] Dhinakaran, S., Pradhan, A. and Singh, R. 2024.** Effect of silicon and

DOI:doi.org/10.65766/alyj.2025.23.02.09

*[10]* **Riwad, M.T, and Alag, M.K. 2023.** Role Of Nano and Metallic Boron Foliar Nutrition on Water Stress Reducing in Sweet Corn Yield and Its Components. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*:54(5):1421- 1432.

[11] **Singh, S, M. K. and Singh, V. 2025.** Effect of zinc and boron on growth, productivity and quality of maize (*Zea mays* L.). *Indian Journal of Agronomy*, 70 (1): 34__40. DOI: 10.59797/ija. v70.i1.5578.

boron on growth and yield of sweet corn. *International Journal of Research in Agronomy; 7(5): 186-189*. DOI: https://doi.org/10.33545/2618060X.2024.v7.i5c.671

[6] **Foodandagricultural organization of the United Nations. (FAO). 2023.** FAOSTAT. Available at http://www.fao.org/faostat/en (accessed on 7 July 2023).

[7] **Gavric, T. and Omerbegovic, O. (2021).** 'Effect of transplanting and direct sowing on productive properties and earliness of sweet corn'. *Chilean journal of agricultural research*, 81(1), pp. 39-45.

**[8] Kumar, T. B, B. Mehera, P. Kumar and S. Kumar. 2023.** Effect of Boron on Growth and Yield of Sweet Corn (*Zea mays* L. Saccharata). *Varieties International Journal of Environment and Climate Change*. Volume 13, Issue 6, Page 1-6.

[9] **Makhadmeh, I. M., S. G. Thabet, M. Ali, B. Alabbadi, A. Albalasmeh and A. M. Alqudah. 2022.** Exploring genetic variation among jordanian *Solanum lycopersicon* L. landraces and their performance under salt stress using SSR markers. *J. Genet Eng Biotechnol,* 20(45): 1-17. https://doi.org/10.1186/s43141-022-00327-2