مجلة الدراسات التربوية والعلمية - كلية التربية - الجامعة العراقية
العدد الخامس والعشرون - المجلد الخامس - علوم الحياة - آذار 2025 م
doi.org/10.52866/esj.2025.05.25.10

# تأثير توليفات من الشد المائي والتسميد البوتاسي في صفات الحاصل ومكوناته لتراكيب وراثية من القطن ( *Gossypium hirsutum L.* )

خلف جاسم محمد الوادي ، سلمان داود مدب العبيدي
قسم المحاصيل الحقلية , كلية الزراعة , جامعة تكريت

**مستخلص:**

أُجريت دراسة حقلية في قرية الغازية التابعة لقضاء الحويجة في محافظة كركوك الواقعة على خط عرض (35.284°) شمالاً وخط طول (43.734°) جنوباً تمت الزراعة في 15 نيسان لموسم 2023 لغرض تقدير تأثير عدة توليفات الاستنفاد الرطوبي والتسميد البوتاسي في صفات ارتفاع النبات وعدد الأيام لتزهير 50٪ من النباتات وعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر وحاصل القطن الشعر وصافي الحلج لعشرة تراكيب وراثية من القطن (باك كوت =G8 وكوكر 310=G6 ومونتانا=G9 وسيبرو=G4 و DP396=G1 و-EDEE G10= SA و G5= Flash و G7= IK259 و G2= BA440 و G3 = ST468 ) . صممت التجربة بتصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) وفق ترتيب الألواح المنشقة لمرة واحدة Split Plot desing وبثلاث مكررات حيث قسمت الأرض إلى ثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي على ستة وحدات تجريبية رئيسة تشمل التوليفات بين مستويين من الاستنفاد الرطوبي 40 و60 ٪ من السعة الحقلية وثلاث مستويات من التسميد البوتاسي هي 0 و125 و250 كغم.هـ$^{-1}$ K2O ، ثم قسمت كل قطعة رئيسية إلى 10 وحدات تجريبية ثانوية وزعت عليها التراكيب الوراثية عشوائياً . تضمنت الوحدة التجريبية زراعة خطين بطول 3 متر لكل خط ، أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود فروق معنوية في جميع الصفات المدروسة :

تفوقت التوليفة T3 (مستوى بوتاسيوم 250 كغم.هـ$^{-1}$ واستنفاد رطوبي 40٪) بتسجيلها أعلى معدل لصفات لارتفاع النبات وأدنى متوسط لصفة عدد الأيام لتزهير 50٪ من النباتات وأعلى معدل لعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر وحاصل القطن الشعر وصافي الحلج ، تميز التركيب باك كوت في اغلب الصفات المدروسة إذ أعطى أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر وحاصل القطن الشعر وصافي الحلج

أما التداخل بين التراكيب الوراثية والتوليفات كان معنوي في جميع الصفات المدروسة إذ أعطى التداخل بين التركيب باك كوت والتوليفة T3 (مستوى بوتاسيوم 250 كغم.هـ$^{-1}$ واستنفاد رطوبي 40٪) أعلى متوسط لارتفاع النبات وعدد الأفرع الثمرية ومتوسط وزن الجوزة وحاصل القطن الزهر وحاصل القطن الشعر وصافي الحلج .

**الكلمات المفتاحية** : القطن ، صفات الحاصل ، التسميد البوتاسي ، التوليفات ، التراكيب الوراثية .

# Effect of tensile tensions and polyamic fertilization in the qualities of the hold and its components for cotton genetics (*Gossypium hirsutum L.* )

Khalaf Jasim Mohammed Al-Wadi Dawood Salman Madab Al-Obaidy
khalaf.ja.moh424@st.tu.edu.iq dawoodobaidy@tu.edu.iq

**Abstract :**

A field study was conducted in the village of Al -Ghazaya of the Hawija district in the Kirkuk Governorate, located on the latitude (35.284°) north and the long line (43.734 °) the cultivation took place on 15 April for the agricultural season 2023 to flow 50% of the plants, the number of fruits, the average weight of the walnut, the bottom of the cotton, the quota of the hair, and the net tuning for ten genetic structures of the cotton (Back Cote = G8, Coker 310 = G6, Montana = G9 and Cebirro = G4 and DP396 = G1 and Edeesa = G10 and Flash = G5 and G7 = IK259 and BA440 = G2 and G3 = ST468). The experiment was designed with the design of the full random sectors (R.C.B.D) according to the arrangement of the split panels for one time Split Plot Desing and three repetitions, where the Earth was divided into three sectors, each sector contains six main experimental units that include the combinations between two levels of moisturizers 40 and 60 % of the field capacity and three levels of Botassic fertilizer is 0, 125 and 250 kg. h$^{-1}$ K2O, then each major piece was divided into 10 secondary experimental units distributed by genetic structures randomly. The experimental unit included planting two lines with a length of 3 meters per line, the results of the statistical analysis showed the presence of moral differences in all the studied traits:

The T3 combination (Potassium level 250 kg-h$^{-1}$ and a 40% moisturizing depletion) has scored the highest rate of plant height qualities and the lowest average recipe for the number of days to flow 50% of the plants and the highest rate of the number of fruits, the average weight of the walnut, the cotton, the cotton, the hair of the hair, the net, the sky, The installation is distinguished by Back Cote in most of the studied characteristics, as it gave the highest average of the height of the plant, the number of fruits, the average weight of the walnut, the sum of the blossom, the bottom of the hair, the hair and the net tuning

As for the overlap between the genetic structures and the combinations, it was moral in all the studied characteristics, as it gave the overlap between the installation of Back Cote and the T3 (Potassium level 250 kg. Hair and net tuning.

**Keyword: Cotton , Characteristics of the result , Potassium fertilization , Construction , Genetic structures.**

**المقدمة: Introduction**

يُعد محصول القطن *(Gossypium hirsutum L.)* الذي ينتمي للعائلة الخبازية واحد من محاصيل الألياف الرئيسة في العالم واهم المحاصيل الصناعية حيث تدخل ألياف القطن في صناعة الغزل والنسيج كون أليافه تشكل نسبة (90-85 ٪) من إنتاج الألياف الأخرى (القيسي، 2010)، كذلك يستخرج من بذورة الزيت الذي تتراوح نسبته بين (18 – 26٪) من وزن البذور تختلف باختلاف التركيب والبيئة (داوود وعلي، 1999) بعد استخلاص الزيت من البذور تجمع الكسبة وتستخدم كعلائق حيوانية لاحتوائها على نسبة عالية من البروتين تتراوح ما بين (26- 38٪) (He واخرون، 2013) إذ إنهُ يزرع في العراق للحصول على الألياف والزيت.

بالرغم من زيادة المساحات المزروعة بمحصول القطن عالمياً إلا أن هناك انخفاض ملحوظ للمساحات المزروعة في العراق في السنوات الأخيرة يصحبه انخفاض إنتاجية الغلة وهذا يعود لأسباب كثيرة منها التغيرات المناخية وارتفاع درجات الحرارة والجفاف وقلة الموارد المائية الصالحة للري لاسيما المحاصيل الصيفية المتطلبة لكميات كبيرة من الماء وعدم اتباع العمليات الزراعية المناسبة وأهمها التسميد وعدم استخدام التراكيب والوراثية ذات الإنتاجية العالية، هذا الانخفاض تسبب بنقص حاد في واقع الإنتاج الوطني لهذا المحصول كونه لم يلبي المتطلبات الصناعية المختلفة مما أدى إلى توقف المحالج ومعامل النسيج وضعف الدعم الحكومي لذا أصبح يزرع بمساحات محدودة جداً، قُدر إنتاج محصول القطن في العراق بـ(1) طن وبلغ إجمالي المساحة المزروعة بمحصول القطن (6) دونم للموسم الصيفي 2023 (هيئة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية ، 2023).

قلة الرطوبة تسبب عجز الماء في النبات مما يؤدي إلى تثبيط النمو في الأجزاء العليا من النبات ويتبعه انخفاض معدل انقسام الخلايا واستطالتها وتقليل نشاط الإنزيمات وكلما زاد الشد وفقدان الماء قل النتح بسبب غلق الثغور أو الحد من فتحها مما يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة النبات وزيادة عملية التنفس يصاحبه انخفاض في نقل نواتج التمثيل الكاربوني وقله تجمع السكريات و زيادة الأحماض الأمينية مثل البرولين وامتصاص وانتقال العناصر الغذائية وهذه التغيرات الفسيولوجية ترتبط بتغيرات تشريحية مثل تجويف الخشب وجفاف الأوراق وتساقطها (Abo sen ،2023)، إذ يؤدي البوتاسيوم دوراً رئيسياً في الوظائف الأساسية لنمو النبات وتطوره ، كذلك يعمل على إنتاج أنزيمات الأكسدة والاختزال ونزع الهيدروجين التي لها دور في التحكم بعملية فتح وغلق الثغور مما يساعد على تحمل الجفاف عن طريق تنظيم الضغط الأزموزي لخلايا النبات بالإضافة إلى مشاركته في الكثير من الوظائف الفسيولوجية المتعلقة بنمو النبات ومقاومة الإجهاد الإحيائي واللاإحيائي بنطاق واسع وإن نقصهُ يؤدي إلى ضعف نمو النبات وقلة عدد الأوراق وحجمها مما يؤثر في عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي نقص الحاصل وانخفاض جودة أليافه( Oosterhuis وآخرون، 2013).

**هدفت هذه الدراسة إلى :**

1. تحديد أفضل تركيب وراثي متحمل للاستنفاد الرطوبي.
2. تحديد افضل توليفة تعطي افضل نمو وإنتاج

وحاصل في وحدة المساحة .

## المواد وطرائق العمل:

## Materials and Methods

طُبقت تجربة حقلية في محافظة كركوك – قضاء الحويجة– قرية الغازية الواقعة جنوب غرب كركوك على خط عرض (35.284°) شمالاً وخط طول (43.734°) جنوباً وتمت الزراعة في 15 نيسان خلال الموسم الزراعي 2023 وأعتمد في التجربة عشرة تراكيب وراثية من القطن لغرض دراسة تأثير توليفات الاستنفاد الرطوبي والتسميد البوتاسي في صفات النمو والحاصل ومكوناته للتراكيب الوراثية المستخدمة ، نفذت التجربة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (R.C.B.D) داخل نظام تصميم الألواح المنشقة لمرة واحدة وبثلاث مكررات حيث قسمت الأرض إلى ثلاث قطاعات كل قطاع يحتوي على ستة وحدات تجريبية رئيسية تشمل التوليفات بين مستويين من الاستنفاد الرطوبي 40 و60 ٪ من السعة الحقلية وثلاث مستويات من التسميد البوتاسي هي 0 و125 و250 كغم.هـ$^{-1}$ K2O ثم قسمت كل قطعة رئيسية إلى 10 وحدات تجريبية ثانوية وزعت عليها التراكيب الوراثية عشوائياً تضمنت الوحدة التجريبية مرزين بطول 3 متر لكل مرز . شملت رموز التوليفات :

T1 (K0S1) وتمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪40 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 0 كغم.هـ$^{-1}$ K2O وT2 (K1S1) تمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪40 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 125 0 كغم.هـ$^{-1}$ K2O وT3 (K2S1) تمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪40 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 250 كغم.هـ$^{-1}$ K2O وT4 (K0S2) تمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪60 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 0 كغم.هـ$^{-1}$ K2O وT5 (K1S2) تمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪60 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 125 كغم.هـ$^{-1}$ K2O وT6 (K2S2) تمثل التوليفة نسبة استنفاد رطوبي ٪60 من السعة الحقلية ومستوى تسميد بوتاسي 250 كغم.هـ$^{-1}$ K2O إذ إن S1 تمثل توليفة نسبة الاستنفاد الرطوبي عند ٪40 من السعة الحقلية و S2 تمثل توليفة نسبة الاستنفاد الرطوبي عند ٪60 من السعة الحقلية أما K0 تمثل مستوى البوتاسيوم 0 كغم.هـ$^{-1}$ K2O و K1 تمثل مستوى البوتاسيوم 125 كغم.هـ$^{-1}$ K2O و K2 تمثل مستوى البوتاسيوم 250 كغم.هـ$^{-1}$ K2O.

تم تحديد سعة حفظ التربة للماء الجاهز للنبات من الفرق بين سعة حفظ الماء عند السعة الحقلية ونقطة الذبول الدائم. استخدمت الطريقة الوزنية لإجراء قياسات المحتوى المائي للتربة على كل أعماق الري من 30–0 سم باستعمال مثقاب إنبوبي مخصص بأخذ النماذج (Mini-Auger sam-pler ) وتم تجفيف العينات في جهاز المايكروويف ولمدة لا تقل عن 9–7 دقائق بعد أن تم ضبط مدة التجفيف لجهاز المايكروويف مع الفرن الكهربائي وفق طريقة (Zein , 2002). إذ تم أخذ النماذج بشكل دوري وبين رية وأخرى حتى نصل إلى المحتوى المائي الذي تتحقق عنده نسبة الاستنفاد الرطوبي اللازم لإجراء الرية التالية ما عدا رية الإنبات التي تم حسابها على أساس المحتوى الرطوبي الإبتدائي لإيصال الرطوبة إلى السعة الحقلية وحُسبت كمية ماء الري اللازم إضافتها لكل توليفة بموجب المعادلة الآتية (Kovda وآخرون، 1973).

$$d = (\theta_{FC} - \theta_W) D$$

إذ أن : d = عمق الماء المضاف (مم).

$\theta_{FC}$= الرطوبة الحجمية عند السعة الحقلية

$\theta_W$ = الرطوبة الحجمية قبل إجراء الري وبعد استنفاد الرطوبة 40٪ و 60٪ من الماء الجاهز .

**D** = عمق التربة (م).

## النتائج المناقشة:

## Result and Discussion

**1- ارتفاع النبات(سم).**

تُعد صفة ارتفاع النبات من الصفات المهمة في محصول القطن إذ إن زيادة ارتفاع النبات تحدُث من الزيادة في عدد العقد أو من زيادة طول السلامية أو كلاهما (الماجدي، 2004)، تُشير نتائج المتوسطات في جدول (1) إلى اختلاف التوليفات الداخلة في الدراسة معنوياً في ارتفاع النبات، إذ أعطت التوليفة T3 اعلى متوسط للصفة بلغت 143.68 سم، وقد اختلف معنوياً عن جميع التوليفات الأخرى، بينما كان اقل متوسط لارتفاع النبات في التوليفة T4 إذ بلغ 107.72 سم ، يمكن تفسير ذلك إلى دور البوتاسيوم الذي يعمل على تحفيز أكثر من 80 إنزيماً لها دور في الكثير من العمليات الحيوية داخل النبات والتي لها تأثير مباشر في ارتفاع النبات وكذلك لتأثير الرطوبة العالية في زيادة النمو الخضري وزيادة امتصاص العناصر المعدنية مما أدى إلى زيادة في ارتفاع النبات (عبود وآخرون، 2013) تتوافق هذه النتائج مع ما توصل إلية العاتي وصديق(2012) و Hamoda (2017) الذين أشاروا إلى أن البوتاسيوم والرطوبة العالية أثر معنوياً في ارتفاع النبات . أظهرت التراكيب الوراثية المستخدمة اختلافاً معنوياً فيما بينها في ارتفاع النبات إذ أعطى التركيب الوراثي G8 أعلى معدل للصفة بلغ 175.03 سم ، وقد اختلف معنوياً عن باقي التراكيب الأخرى وأعطى التركيب الوراثي G5 اقل متوسط للصفة بلغ 100.339 سم، إن تفوق هذا التركيب الوراثي يرجع إلى اختلاف التراكيب الوراثية في طبيعة نموها الخضري كذلك اختلاف فعالية موروثات النمو والتقزم مما يجعلها متباينة في الارتفاع أو قد يُعزى سبب ذلك إلى اختلاف التراكيب الوراثية في محتواها الهرموني مما أدى إلى حدوث اختلاف في ارتفاعها بسبب تنافس السلاميات للحصول على الضوء (العبيدي، 2022)، وهذه النتيجة تتماشى مع ما توصل إلية كل من حمودي وداوود (2008) وعسكر(2015) الذين أكدوا وجود فروقات معنوية بين التراكيب الوراثية المدروسة في متوسط ارتفاع النبات. أما التداخل فقد اظهر تداخل التركيب الوراثي G8 مع التوليفة T3 تفوقاً معنوياً في ارتفاع النبات عن باقي التداخلات إذ أعطى أعلى متوسط للصفة بلغت قيمته 191.13 سم ، كذلك أعطى التركيب الوراثي G5 مع التوليفة T4 اقل متوسط للصفة بلغ75.80 سم، قد يُعزى السبب إلى إن المستوى العالي من البوتاسيوم قد ساعد في تنشيط الأنزيمات المسؤولة عن منظمات النمو السايتوكاينين والمسؤولة عن استطالة الخلايا وانقساماتها والتي انعكست على الزيادة في ارتفاع النبات (Tay-lor,2016) وتتماشى هذه النتيجة مع العاتي وصديق (2012) واسعد(2023) الذين اكدوا إن التداخل بين التراكيب الوراثية والمستويات العالية من البوتاسيوم قد أعطى أعلى متوسط ارتفاع للنبات.

**جدول(1) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في ارتفاع النبات (سم)**

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 106.33 | 98.36 | 133.16 | 137.70 | 85.43 | 144.90 | 113.83 | 164.73 | 98.23 | 108.23 | 119.09 |
| T2 | 118.66 | 122.50 | 142.03 | 146.50 | 102.73 | 155.66 | 123.56 | 174.40 | 112.16 | 114.16 | 131.24 |
| T3 | 123.76 | 130.86 | 143.86 | 161.10 | 122.30 | 175.50 | 135.03 | 191.13 | 122.40 | 130.83 | 143.68 |
| T4 | 92.90 | 88.50 | 125.66 | 128.80 | 75.80 | 132.03 | 98.86 | 158.90 | 89.43 | 86.33 | 107.72 |
| T5 | 116.86 | 120.23 | 135.40 | 144.30 | 101.13 | 153.86 | 120.96 | 175.60 | 113.76 | 113.16 | 129.53 |
| T6 | 121.50 | 128.13 | 142.43 | 155.40 | 114.63 | 168.00 | 126.73 | 185.46 | 119.13 | 118.80 | 138.02 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 113.33 | 114.76 | 137.09 | 145.63 | 100.33 | 154.99 | 119.83 | 175.03 | 109.18 | 111.92 | |

**أقل فرق معنوي للتوليفات (1.008)، للتراكيب الوراثية (1.411)، للتداخل (3.448).**

**2-عدد الأيام لتزهير 50٪ من النبات(يوم)**

تُعد صفة عدد الإيام لتزهير 50٪ من النباتات إحدى الصفات المهمة والتي تعطي مؤشراً للتبكير بالنضج وتعد صفة أساسية لتمييز اختلاف التراكيب الوراثية في الإزهار والنضج بتقدير المدة الزمنية من الإنبات إلى ظهور الأزهار وتعتبر مؤشراً للتبكير بالنضج، وكلما كانت مدة التزهير قصيرة كان التركيب افضل. إذ تُشير نتائج جدول(2) إلى وجود فروقات عالية معنوية بين التوليفات المدروسة في عدد الأيام لتزهير 50٪ من النباتات، حيث أعطت التوليفة T1 أعلى متوسط لعدد الإيام لتزهير 50٪ من النباتات بلغ 68.90 يوماً، بينما سجلت التوليفة T3 اقل مدة من الإيام لتزهير 50٪ من النباتات بلغت 61.73 يوماً، قد يُعزى سبب ذلك إلى تأثير السماد البوتاسي مع الرطوبة العالية في النمو الثمري من خلال التأثير على عملية التمثيل الكاربوني وبالتالي التبكير بالتزهير (عبود وآخرون، 2013) وهذه النتائج تتوافق مع العاتي وصديق (2012) وZahoor وآخرون (2017) الذين أشاروا إلى أن زيادة الرطوبة وزيادة مستويات البوتاسيوم قد أثر معنوياً في صفة التزهير . اختلفت التراكيب الوراثية فيما بينها معنوياً في عدد الأيام لتزهير 50٪ من النباتات إذ حقق التركيب الوراثي G8 أكثر عدد من الأيام للتزهير بلغ 73.11 يوماً، في حين سجل التركيب الوراثي G10 أقل عدد من الأيام للتزهير بلغ 56.50 يوماً ، قد يعزى السبب إلى إن التركيب الوراثي G10 يمتلك موروثات تبكير وبالتالي انعكست بإتجاه تقليل عدد الأيام من الزراعة حتى تزهير 50٪ من النباتات (البازي، 2022)، تتوافق هذه النتيجة مع الجولكي (2024) والعبيدي (2022) اللذين أكدوا إن التراكيب الوراثية قد سلكت سلوكاً وراثياً مختلفاً في صفة

عـدد الأيـام للتزهـير. إن التداخـل بـين التركيـب الوراثـي G8 مـع التوليفـة T1 فقـد أظهـر فرقـاً معنويـاً عـن باقـي التراكيـب الوراثيـة إذ أعطـى هـذا التركيـب أكـبر عـدد مـن الأيـام للتزهـير بلـغ 78.0 يومـاً، بينـما أعطـى التركيـب الوراثـي G10 مـع التوليفـة T6 أقـل عـدد مـن الإيـام لتزهـير ٪50 بلـغ عـدد53.0 يومـاً، قـد يعـود السـبب إلى إن النبـات قـد تعـرض للشـد المائي بحيـث لم يسـتطع الاسـتفادة مـن المسـتوى العـالي للتسـميد البوتـاسي والـذي انعكـس عـلى تقليـل عـدد الأيـام مـن الزراعـة حتـى تزهـير ٪50 مـن النباتـات (Hamoda ، 2017) وتتماشـى هـذه النتيجـة مـع عبـود وآخـرون (2014).

**جدول (2) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في عدد الأيام لتزهير ٪50 من النباتات(يوم)**

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 67.33 | 63.33 | 69.66 | 65.33 | 75.33 | 75.66 | 71.00 | 78.00 | 64.33 | 59.00 | 68.90 |
| T2 | 66.00 | 65.33 | 70.00 | 65.00 | 66.33 | 72.33 | 68.33 | 73.33 | 60.00 | 58.66 | 66.53 |
| T3 | 62.66 | 60.00 | 65.00 | 61.33 | 58.33 | 67.00 | 64.00 | 70.00 | 55.00 | 54.00 | 61.73 |
| T4 | 64.00 | 60.33 | 67.33 | 61.33 | 73.00 | 73.66 | 67.33 | 75.00 | 60.66 | 57.00 | 65.96 |
| T5 | 63.66 | 62.00 | 66.66 | 62.00 | 62.33 | 67.33 | 65.66 | 72.00 | 58.33 | 57.33 | 63.73 |
| T6 | 63.33 | 61.66 | 65.66 | 62.33 | 59.33 | 71.00 | 63.00 | 70.33 | 55.66 | 53.00 | 62.53 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 64.50 | 62.11 | 67.38 | 62.88 | 65.77 | 71.16 | 66.55 | 73.11 | 59.00 | 56.50 | |

**أقل فرق معنوي للتوليفات (0.991)، للتراكيب الوراثية (0.859)، للتداخل (2.099)**

**3- عـدد الأفـرع الثمريـة في السـاق الرئيـس (فـرع ثمري.نبـات$^{-1}$)**

أظهـرت نتائـج جـدول(3) وجـود فروقـاً معنويـة بـين التوليفـات الداخلـة في الدراسـة في عـدد الأفـرع الثمريـة، إذ أعطـت التوليفـة T3 أعـلى متوسـط للصفـة بلـغ 10.26 فـرع ثمري.نبـات$^{-1}$ متفوقـاً بذلـك عـلى جميـع التوليفـات، بينـما سـجلت التوليفـة T1 أقـل متوسـط للصفـة بلـغ 8.69 فـرع ثمري.نبـات$^{-1}$، قـد يرجـع سـبب ذلـك إلى تنشـيط فعاليـة الإنزيـمات والتمثيـل الكاربـوني نتيجـة التسـميد البوتـاسي مـع قلـة الاسـتنفاد الرطـوبي ممـا يقلـل مـن عمليـة التنافـس بـين الأفـرع الخضريـة (Sarhan وآخـرون، 2021)، تتماشـى هـذه النتائـج مـع صديـق وصالـح (2011) واسـعد (2023) الذيـن أكـدوا أن زيـادة السـماد البوتـاسي والرطوبـة العاليـة قـد أثـر معنويـاً في صفـة عـدد الأفـرع الثمريـة كـما أشـار الجـدول (3) إلى اختـلاف التراكيـب الوراثيـة الداخلـة في الدراسـة معنويـاً فيـما بينهـا في صفـة عـدد الأفـرع الثمريـة، إذ أعطـى التركيـب G8

أعلى متوسط للصفة بلغ 10.60 فرع.نبات$^{-1}$ متفوقاً عن باقي التراكيب الوراثية الأخرى، بينما أعطى التركيب الوراثي G5 أقل متوسط للصفة بلغ 8.86 فرع.نبات$^{-1}$، يمكن أن يعود السبب إلى تفوق التركيب الوراثي G8 في صفة ارتفاع النبات جدول (1)، تتماشى هذه النتائج مع دراسة كل من القيسي (2020) والعبيدي (2022) الذين أشاروا إلى إن التراكيب سلكت سلوكاً وراثياً مختلفاً في صفة عدد الأفرع الثمرية. أما التداخل بين التراكيب الوراثية والتوليفات فقد أعطى التركيب الوراثي G8 مع التوليفة T3 أعلى متوسط للصفة بلغ 11.80 فرع.نبات$^{-1}$ متفوقاً على جميع التداخلات الأخرى، بينما أعطى التداخل بين التركيب G5 مع التوليفة T1 أقل متوسط للصفة بلغ 7.76 فرع.نبات$^{-1}$. ويعزى السبب كون التوليفة T3 مع التركيب الوراثي G8 قد حققت أعلى ارتفاع للنبات جدول (1) مما انعكس على زيادة انقسام الخلايا وزيادة عدد الأوراق التي زادت من تنشيط عملية التمثيل الكاربوني وبالأخير أدت إلى زيادة عدد الأفرع الثمرية في النبات، وتتماشى هذه النتيجة مع العاتي وصديق (2012) واسعد (2023).

**جدول(3) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في عدد الأفرع الثمرية على الساق الرئيسي (فرع ثمري.نبات1-)**

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط لتوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 8.23 | 8.33 | 8.43 | 8.70 | 7.76 | 9.46 | 8.63 | 9.53 | 8.46 | 9.33 | 8.69 |
| T2 | 8.66 | 8.26 | 9.00 | 8.43 | 8.53 | 9.10 | 8.23 | 10.40 | 9.60 | 9.56 | 8.98 |
| T3 | 10.03 | 9.80 | 9.90 | 9.83 | 9.60 | 10.90 | 9.83 | 11.80 | 10.33 | 10.56 | 10.26 |
| T4 | 9.00 | 8.86 | 9.16 | 9.30 | 8.53 | 10.20 | 9.06 | 9.76 | 8.50 | 8.83 | 9.12 |
| T5 | 9.33 | 9.23 | 8.93 | 9.13 | 9.13 | 9.90 | 8.83 | 10.73 | 9.33 | 9.30 | 9.38 |
| T6 | 9.80 | 9.73 | 9.43 | 9.70 | 9.60 | 10.33 | 9.33 | 11.36 | 9.83 | 9.83 | 9.89 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 9.17 | 9.03 | 9.14 | 9.18 | 8.86 | 9.98 | 8.98 | 10.60 | 9.34 | 9.57 | |

**أقل فرق معنوي للتوليفات (0.110)، للتراكيب الوراثية (0.117)، للتداخل(0.184)**

**4- متوسط وزن الجوزة (غم).**

أوضحت نتائج جدول (4) اختلاف التوليفات الداخلة في الدراسة معنوياً في متوسط وزن الجوزة إذ حققت التوليفة T3 أكبر متوسط للصفة بلغ 3.05 غم متفوقة معنوياً عن باقي التوليفات، بينما سجلت التوليفة T4 أدنى متوسط للصفة بلغ 1.88 غم . قد يُعزى سبب ذلك إلى دور التسميد البوتاسي مع قلة الاستنفاد الرطوبي الذي

عـزز تكويـن البروتينـات والكاربوهيـدرات وتنظيـم عمليـة التمثيـل الكاربـوني وعمـل الإنزيـمات وأكسـدة الكلوروفيـل وزيـادة النقـل بالأوعيـة الناقلـة مـما يزيـد مـن الغـذاء المصنـع وبالتـالي زيـادة متوسـط وزن الجـوزة( Akhtar وآخـرون، 2023)، تتوافـق هـذه النتيجـة مـع El-Gayed and Bashanday (2018) وعبـود وآخـرون (2014) الذيـن أشـاروا إلى إن الزيـادة في مسـتويات البوتاسـيوم والرطوبـة العاليـة قـد أثـرت معنويـاً عـلى صفـة متوسـط وزن الجـوزة . أمـا التراكيـب الوراثيـة فقـد اختلفـت فيـما بينهـا معنويـاً في متوسـط وزن الجـوزة إذ تميـز التركيـب الوراثـي G8 بإعطائـه أعـلى متوسـط للصفـة بلـغ 2.75 غـم والـذي اختلـف معنويـاً عـن باقـي التراكيـب الوراثيـة الأخـرى، بينـما سـجل التركيـب الوراثـيG2 أقـل متوسـط للصفـة بلـغ 2.15 غـم، قـد يعـود السـبب إلى تفـوق التركيـب الوراثـي G8 في صفـة عـدد الجـوز المتفتـح ، هـذه النتيجـة تتوافـق مـع النقيـب وعسـكر (2017) و Yogita وآخـرون(2019) والعبيـدي (2022) الذيـن أكـدوا اختـلاف التراكيـب الوراثيـة فيـما بينهـا معنويـاً في صفـة متوسـط وزن الجـوزة . إن التداخـل بـين التراكيـب الوراثيـة والتوليفـات أظهـر فروقـاً عاليـة المعنويـة في صفـة متوسـط وزن الجـوزة إذ حقـق التداخـل الثنائـي بـين التركيـب الوراثـي G8 مـع التوليفـة T3 أعـلى متوسـط للصفـة بلـغ 3.70 غـم متفوقـاً عـلى جميـع التداخـلات الأخـرى، بينـما سـجل التداخـل بـين التركيـب الوراثـي G4 مـع التوليفـة T4 أدنـى متوسـط للصفـة بلـغ 1.56 غـم . يعـزى السـبب إلى كـون التوليفـة T3 مـع التركيـب الوراثـي G8 قـد أعطـت أقـل عـدد مـن الجـوز المتفتـح علـماً إن هنـاك علاقـة عكسـية بـين عـدد الجـوز المتفتـح ومتوسـط وزن الجـوزة جـدول (4)، تتماشـى هـذه النتيجـة مـع (اسـعد، 2023).

**جدول(4) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في متوسط وزن الجوزة(غم)**

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 1.96 | 1.80 | 1.96 | 1.70 | 1.90 | 2.06 | 2.06 | 2.00 | 2.13 | 1.93 | 1.95 |
| T2 | 2.40 | 2.13 | 2.33 | 2.26 | 2.40 | 2.43 | 2.70 | 2.93 | 2.36 | 2.46 | 2.44 |
| T3 | 2.76 | 2.73 | 2.90 | 3.00 | 2.50 | 3.30 | 3.36 | 3.70 | 3.13 | 3.16 | 3.05 |
| T4 | 1.76 | 1.56 | 1.70 | 1.56 | 1.90 | 2.10 | 1.96 | 2.40 | 2.00 | 1.90 | 1.88 |
| T5 | 2.56 | 2.50 | 2.50 | 2.26 | 2.43 | 2.63 | 2.60 | 2.70 | 2.16 | 2.50 | 2.48 |
| T6 | 2.53 | 2.20 | 2.46 | 2.33 | 2.30 | 2.56 | 2.80 | 2.80 | 2.60 | 2.60 | 2.52 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 2.33 | 2.15 | 2.31 | 2.18 | 2.23 | 2.51 | 2.58 | 2.75 | 2.40 | 2.42 | |

**أقل فرق معنوي للتوليفات (0.137)، للتراكيب الوراثية (0.112)، للتداخل (0.270)**

**5-حاصل القطن الزهر (كغم. هـ$^{-1}$)**

يُعد حاصل القطن الزهر المحصلة النهائية لجميع العمليات الحيوية والفسيولجيه خلال فترة حياة النبات والتي تتضمن تصنيع ناتج التمثيل الضوئي ومن ثم نواتج المادة الجافة . تُشير بيانات التحليل الإحصائي في الجدول (5) إلى وجود فروق معنوية بين التوليفات في حاصل القطن الزهر إذ سجلت التوليفة T3 أعلى متوسط للصفة بلغت قيمتها 5005.7 كغم هـ$^{-1}$ متفوقه معنوياً عن باقي التوليفات، بينما سجلت التوليفة T1 أدنى متوسط للصفة بلغت قيمتها 2803.2 كغم هـ$^{-1}$ ، يمكن أن يعود سبب ذلك إلى تأثير الرطوبة العالية وزيادة السماد البوتاسي على متوسط وزن الجوزة جدول(4) ومعامل البذرة وحاصل النبات الفردي مما انعكس إيجابياً على حاصل القطن الزهر، وهذه النتيجة تتوافق مع He وآخرون (2015) وEl-Gayed (2018) وعبود وآخرون (2014) الذين أشاروا إلى تأثير مستويات التسميد وقلة الاستنفاد الرطوبي في صفة حاصل القطن الزهر. أظهرت التراكيب الوراثية اختلافات معنوية فيما بينها في حاصل القطن الزهر إذ أعطى التركيب الوراثي G8 أعلى متوسط للصفة وبفارق معنوي عن باقي التراكيب الوراثية إذ بلغ متوسطه 4821.2 كغم.هـ$^{-1}$ ، بينما سجل التركيب الوراثيG2 أقل متوسط للصفة بلغ 3531.6 كغم.هـ$^{-1}$ ، قد يعُزى سبب ذلك إلى تفوق التركيب الوراثي G8 في عدد الأفرع الثمرية جدول(3) ومتوسط وزن الجوزة جدول(4)، تتوافق هذه النتائج مع البازي (2022) والجولمكي (2024) والقيسي (2020) الذين أكدوا اختلاف التراكيب في صفة حاصل القطن الزهر. إما التداخل بين التركيب الوراثي G8 مع التوليفة T3 قد أظهر فرقاً معنوياً عن باقي التداخلات إذ أعطى هذا التداخل أكبر متوسط لحاصل القطن الزهر بلغ 5939 كغم.هـ$^{-1}$، بينما أعطى التداخل بين التركيب الوراثي G2 مع التوليفة T1 أقل متوسط للصفة بلغ 2028.6 كغم.هـ$^{-1}$ . يعزى السبب إلى تفوق التوليفة T3 مع التركيب الوراثي G8 في عدد الأفرع الثمرية على الساق الرئيس جدول (3) ومتوسط وزن الجوزة جدول (4) مما أدى إلى زيادة حاصل القطن الزهر، تتوافق هذه النتيجة مع عبود وآخرون (2014) وصديق وصالح (2011).

جدول(5) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في حاصل القطن الزهر (كغم.هـ$^{-1}$)

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 2443.0 | 2028.6 | 2847.3 | 2447.0 | 2582.3 | 3160.6 | 3158.3 | 3402.6 | 3250.3 | 2711.6 | 2803.2 |
| T2 | 3460.3 | 3274.6 | 3832.6 | 3496.6 | 3623.0 | 3647.0 | 4703.3 | 5196.3 | 3664.3 | 4194.3 | 3909.2 |
| T3 | 4891.0 | 5006.0 | 4708.0 | 4771.3 | 4108.6 | 5226.6 | 5299.0 | 5939.0 | 5103.3 | 5004.0 | 5005.7 |
| T4 | 2518.6 | 2055.0 | 2645.6 | 2627.6 | 3282.6 | 3315.6 | 2748.6 | 4168.6 | 3231.6 | 2811.3 | 2940.5 |
| T5 | 4501.0 | 4761.0 | 4715.3 | 4040.6 | 4187.6 | 4359.6 | 4721.6 | 4987.6 | 4095.6 | 4353.6 | 4472.4 |
| T6 | 4556.6 | 4064.6 | 4546.6 | 4134.0 | 4187.0 | 4912.3 | 5158.0 | 5233.3 | 4820.6 | 4526.0 | 4613.9 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 3728.4 | 3531.6 | 3882.6 | 3586.2 | 3661.8 | 4103.6 | 4298.1 | 4821.2 | 4027.6 | 3933.5 | |

أقل فرق معنوي للتوليفات (117.856)، للتراكيب الوراثية (98.813)، للتداخل (241.43)

**6- حاصل القطن الشعر (كغم.هـ$^{-1}$)**

أشارت نتائج جدول (6) إلى اختلاف التوليفات الداخلة في الدراسة فيما بينها معنوياً في حاصل القطن الشعر إذ أعطت التوليفة T3 أعلى متوسط للصفة بلغ 1597.6 كغم.هـ$^{-1}$ متفوقة معنوياً عن باقي التوليفات، بينما أعطت التوليفة T1 أقل متوسط للصفة بلغ 785.8 كغم.هـ$^{-1}$، قد يُعزى سبب ذلك إلى دور التسميد البوتاسي مع مستوى الرطوبة العالي في تنشيط عملية التمثيل الكاربوني وزيادة النقل بالأوعية الناقلة مما يزيد من الغذاء المصنع وبالتالي زيادة نسبة الألياف النباتية و زيادة حاصل القطن الشعر (عبود وآخرون، 2014)، تتوافق هذه النتيجة مع El-Gayed and Bashan-day (2018) و Sarhan وآخرون (2021) الذين أشاروا إلى إن الزيادة في الرطوبة مع الزيادة في مستويات البوتاسيوم قد أدى إلى زيادة في حاصل القطن الشعر. تبين كذلك من جدول (6) وجود فروق معنوية بين التراكيب الوراثية الداخلة في الدراسة في حاصل القطن الشعر إذ تفوق التركيب الوراثي G8 بتحقيقه أعلى متوسط للصفة بلغ 1520.8كغم.هـ$^{-1}$، في حين حقق التركيب الوراثي G2 أقل متوسط للصفة بلغ 1036.9 كغم.هـ$^{-1}$، يرجع سبب ذلك إلى تفوق التركيب الوراثي G8 في صفة حاصل القطن الزهر جدول (5)، تتماشى هذه النتائج مع دراسة كل من الخزرجي (2022) والقيسي (2020) والعبيدي (2022) الذين اكدوا أن التراكيب الوراثية اختلفت معنوياً في صفة حاصل القطن الشعر. أظهر التداخل الثنائي بين التراكيب الوراثية والتوليفات فروقاً معنوية إذ تميز التداخل بين التركيب الوراثيG8 مع التوليفة T3 بإعطائه أكبر متوسط للصفة بلغ 2063.5 كغم.هـ$^{-1}$، بينما حقق

التداخل بين التركيب الوراثي G2 مع التوليفة T1 أدنى متوسط للصفة بلغ 535.6 كغم.هـ$^{-1}$ . يُعزى السبب إلى تفوق التوليفة T3 مع التركيب الوراثي G8 في حاصل قطن الزهر جدول (5) والذي انعكس إيجاباً في حاصل القطن الشعر، تتوافق هذه النتيجة مع عبود وآخرون (2014).

**7- صافي الحلج ٪**

أظهرت بيانات التحليل الإحصائي في جدول (7) وجود فروقاً معنوية بين التوليفات في صفة صافي الحلج حيث سجلت التوليفة T3 أعلى معدل للصفة بلغت قيمته ٪31.83 متفوقه على جميع التوليفات، في حين سجلت التوليفتان T1 و T4 أقل معدل لصفة صافي الحلج بلغت قيمهما 27.92 و٪27.95 على التوالي، يمكن أن يرجع سبب ذلك إلى الزيادة في مستويات التسميد البوتاسي مع توفر الرطوبة العالية قد أدى إلى زيادة ترسيب السليلوز وزيادة المادة الجافة في ألياف القطن (Shahzad وآخرون، 2019)، تتماشى هذه النتيجة مع مطر (2010) واسعد (2023) الذين أشاروا إلى إن الزيادة في مستويات البوتاسيوم مع الزيادة في الرطوبة يؤدي إلى الزيادة في صافي الحلج.

يبين جدول (7) إن هناك فروقاً معنوية بين التراكيب الوراثية في صافي الحلج إذ تفوق التركيب الوراثي G8 بإعطائه أكبر متوسط للصفة بلغ 31.16 ٪ والذي اختلف معنوياً عن بقية التراكيب الوراثية، بينما أعطى التركيب الوراثيG2 أدنى متوسط للصفة بلغ ٪28.81 ، يمكن أن يعود سبب ذلك إلى تفوق التراكيب الوراثي G8 في صفة حاصل القطن الشعر جدول(6) الذي انعكس بشكل إيجابي على صافي الحلج (البازي ، 2022) تتوافق هذه النتيجة مع القيسي (2020) والجولكي(2024) الذين أشاروا

جدول (15) تأثير توليفات مستويات البوتاسيوم ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في حاصل القطن الشعر (كغم.هـ$^{-1}$)

| التوليفات | التراكيب الوراثية | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 672.2 | 535.6 | 819.8 | 676.6 | 718.7 | 887.4 | 919.3 | 971.7 | 900.3 | 756.6 | 785.8 |
| T2 | 1019.0 | 976.9 | 1109.6 | 1039.9 | 1093.5 | 1095.4 | 1497.9 | 1665.1 | 1051.2 | 1293.3 | 1184.2 |
| T3 | 1549.4 | 1550.7 | 1451.2 | 1531.2 | 1285.0 | 1636.2 | 1731.2 | 2063.5 | 1623.2 | 1554.8 | 1597.6 |
| T4 | 686.4 | 557.3 | 729.5 | 736.2 | 905.4 | 955.6 | 779.11 | 1163.5 | 934.4 | 793.8 | 824.16 |
| T5 | 1352.3 | 1435.6 | 1374.4 | 1267.7 | 1260.8 | 1231.0 | 1387.4 | 1554.5 | 1196.7 | 1357.9 | 1341.8 |
| T6 | 1447.8 | 1165.2 | 1382.4 | 1262.9 | 1299.6 | 1505.5 | 1650.8 | 1706.2 | 1540.5 | 1407.9 | 1436.9 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 1121.2 | 1036.9 | 1144.5 | 1085.7 | 1093.9 | 1218.5 | 1327.6 | 1520.8 | 1207.7 | 1194.1 | |

أقل فرق معنوي للتوليفات (57.040)، للتراكيب الوراثية (50.235)، للتداخل (122.74)

إلى اختلاف التراكيب فيما بينها معنوياً في صافي الحلج.

إن التداخل بين التركيب الوراثي G8 مع التوليفة T3 يشير إلى وجود فروقات معنوية عن باقي التداخلات إذ تميز هذا التداخل بتسجيله أكبر متوسط لصافي الحلج بلغت قيمته٪34.73، بينما حقق التداخل بين التركيب الوراثي G2 مع التوليفة T1 أدنى متوسط للصفة بلغت قيمته ٪26.40. يُعزى السبب إلى تفوق التوليفة T3 مع التركيب الوراثي G8 في صفة حاصل القطن الزهر جدول (5) وحاصل القطن الشعر جدول (6) تتماشى هذه النتائج مع Akhtar وآخرون (2023) و Shahzad وآخرون (2019).

**جدول(7) تأثير توليفات مستويات التسميد البوتاسي ومستويي الاستنفاد الرطوبي والتداخل بينهما في صافي الحلج (٪)**

| التوليفات | التراكيب الوراثي | | | | | | | | | | متوسط التوليفات |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | G1 | G2 | G3 | G4 | G5 | G6 | G7 | G8 | G9 | G10 | |
| T1 | 27.46 | 26.40 | 28.76 | 27.60 | 27.80 | 28.06 | 29.10 | 28.53 | 27.66 | 27.86 | 27.92 |
| T2 | 29.43 | 29.80 | 28.90 | 29.73 | 30.13 | 30.03 | 31.83 | 32.03 | 28.66 | 30.83 | 30.14 |
| T3 | 31.63 | 30.96 | 30.80 | 32.06 | 31.26 | 31.30 | 32.66 | 34.73 | 31.80 | 31.06 | 31.83 |
| T4 | 27.23 | 27.10 | 27.53 | 28.00 | 27.56 | 28.80 | 28.33 | 27.90 | 28.90 | 28.20 | 27.95 |
| T5 | 30.03 | 30.06 | 29.13 | 31.33 | 30.10 | 28.23 | 29.36 | 31.16 | 29.16 | 31.16 | 29.97 |
| T6 | 31.76 | 28.56 | 30.400 | 30.53 | 31.03 | 30.63 | 32.00 | 32.60 | 31.93 | 31.10 | 31.05 |
| متوسط التراكيب الوراثية | 29.59 | 28.81 | 29.25 | 29.87 | 29.65 | 29.51 | 30.55 | 31.16 | 29.68 | 30.03 | |

**أقل فرق معنوي للتوليفات (0.515)، للتراكيب الوراثية (0.561)، للتداخل(1.370)**

**المصادر:**

- **اسعد، مهستي ملكو سرتيب (2023).** الادلة الانتخابية ومعلمات الاستقرارية لتراكيب وراثية من القطن تحت ثلاث مستويات من السمادالبوتاسي ومسافتين زراعة .رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية ، كلية الزراعة ، جامعة كركوك . العراق.

- **البازي، سعاد محمود حسن (2022) .** الأداء المحصولي لقطن الزهر ونوعيته لتراكيب وراثية من القطن وتقدير التداخل الوراثي البيئي باستعمال تحليل G.GE.biplots. رسالة ماجستير ،قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة ، جامعة تكريت . العراق.

- **الجولمكي، احمد مصطفى حسين (2024)** تأثير التراكيب الوراثية ومواعيد الزراعة المتأخرة في نمو وحاصل ونوعية القطن وتقدير المعالم الوراثية والثباتية . رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت . العراق .

- **الخزرجي، لؤي كانون عبدالله (2022) .** تقييم أداء ستة أصناف من قطن الابلند وتقدير

بعض المعالم الوراثية بتأثير مواعيد الزراعة ومكافحة الادغال . قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة كربلاء . العراق .

- **العاتي، ياسر حسن وفخرالدين عبدالقادر صديق (2012)** .تأثير مستويات التسميد البوتاسي على الصفات الكمية لعدة تراكيب وراثية من القطن (*Gossypium hirsutum* L). مجلة جامعة تكريت للعلوم الزراعية المجلد (12) العدد (3) 1646- 1813 .

- **العبيدي، عثمان نصيف جاسم (2022)** تقدير الثباتية ومعامل المسار لتراكيب وراثية من القطن مزروعة بكثافات نباتية في الزراعة الحافظة. أطروحة دكتوراه. قسم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة تكريت . العراق.

- **القيسي ، سعد عمار عويد (2020)** تأثير رش البوتاسيوم والعناصر الصغرى في نمو وحاصل القطن الزهر ونوعيتة *Gossypium spp* . رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت . العراق.

- **القيسي، فادية فؤاد صالح (2010)** استجابة القطن والادغال المرافقة للمعاملات المكافحة النباتية . رسالة ماجستير، قسم علوم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة الانبار .العراق .ع.ص.93

- **القيسي، فادية فؤاد صالح (2010)** استجابة القطن والادغال المرافقة للمعاملات المكافحة النباتية . رسالة ماجستير، قسم علوم المحاصيل الحقلية . كلية الزراعة . جامعة الانبار .العراق .ع.ص.93

- **الماجدي، ليلى اسماعيل محمد (2004)** التحليل التبادلي الكامل وتحليل معامل المسار في القطن (*Gossypium hirsutum* L.) اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة، جامعة بغداد.

- **النقيب، موفق عبد الرزاق وفاطمة يحيى عسكر (2017)** . مقارنة سلوك التزهير والاثمار لبعض اصناف القطن وعلاقته بمسافات الزراعية. مجلة الفرات للعلوم الزراعية 9(4) :1220 -1236..

**حمودي، ارشد ذنون وخالد محمود داوود (2008)**. استجابة سبعة اصناف من القطن للتغيرات البيئية . مجلة التقني . 21 (2) : 94-87.

- **صديق، فخر الدين عبد القادر ورايه فتاح صالح (2011)**. استجابة نمو وحاصل ستة تراكيب وراثية في محصول القطن (Gossypium hirsutum L) للتسميد البوتاسي . مجلة جامعة كركوك للعلوم الزراعية . 2 (1) : 84 – 93.

- **عبود، محمد علي وعمر علي احمد وعبد الخالق صالح مهدي (2013)** . تأثير السماد البوتاسي والري الناقص والمادة العضوية على قابلية تحمل القطن للجفاف . مجلة ديالى للعلوم الزراعية 6 (1) : 202 – 214 .

- **عسكر، فاطمة يحيى (2015)** تاثير مسافات الزراعة في الازهار والاثمار لاصناف من القطن . رسالة ماجستير كلية الزراعة .بغداد .العراق .

- **مطر، عمر علي احمد ( 2010)** . تأثير التسميد النيتروجيني والبوتاسي في بعض صفات النمو والحاصل ومكوناته ومواصفات التيلة في القطن (*Gossypum hirsutum* L) صنف لاشاتا، رسالة ماجستير، قسم المحاصيل الحقلية، كلية الزراعة، جامعة تكريت .العراق .

- **هيئة الإحصاء ونظم المعلومات الجغرافية (2023)**.

**b. raper (2013)** Potassium and stress alleviation physiological functions and management of cotton. Journal of plant nutrition and soil science volume 176, (3): 331-343

**- Sarhan, M. G., Bashanday, S.O., and El-Gayed, A. (2021)** Water stress on cotton plants as affected by potassium and nano chitosan-NPK fertilizer. Scientific Journal of Agricultural Sciences, 3(2), 236-250.

**- Shahzad, A. N., Rizwan, M., Asghar, M. G., Qureshi, M. K., Bukhari, S. A. H., Kiran, A., and Wakeel, A. (2019)** Early maturing Bt cotton requires more potassium fertilizer under water deficiency to augment seed-cotton yield but not lint quality. Scientific Reports, 9(1), 7378.

**- Taylor, D.C.(2016)** Effect of Potassium Deficiency on Uptake and Partitioning in the Cotton( Gossypium hirsutum L.) Plant and Detection by a Crop Reflectance Sensor. Master of Science in Crop,Soil and Environmental science , University of Arkansas.

**- Yogita M Yadav, TH Rathod, S.B. Deshmukh and Y.S. Wakode (2019)** Evaluation of American Cotton genotypes for yield and yield contributing parameters .J. of Pharmaco and Phytochem 8(4): 2969-2972 .

**- Zein, A.K. (2002)**Rapid determination of soil moisture content by the microwave oven drying method. Sudan Engineering Society Journal, 48(40): 43-54.

**- Zahoor, R.; Zaho, W.; Abid, M.; Dong, H.; Zhou, Z.(2017)** Potassium application regulates nitrogen metabolism and osmotic adjustment in cotton ( Gossypium hirstum L.) functional leaf under drought strees. J. Plant Physoil . 215 : 30-38.

**- Abo sen, E. Z. F., El-Dahan, M. A.A., Badawy, S. A., Katta, Y. S., Aljuaid, B. S., El-Shehawi, A. M.,El-Saadony,M.T., and El-Tahan, A. M. (2022)** Evaluation of genetic behavior of some Egyption Cotton genotypes for tolerance to water stress conditions. Saudi Journal of Biological Sciences, 29(3), 1611-1617.

**- Akhtar, M. N., Haq, T. U., Akhtar, M. W., and Abbass, G. (2023)** Gene expression pattern of K transporter GhHAK5 gene of potassium efficient and in-efficient cotton cultivars based on morphological physiognomies as affected by potassium nutrition and reduced irrigation. Journal of Cotton Research, 6(1), 14.

**- El-Gayed, A., and Bashandy, S. O. (2018)** Effect of reduced irrigation and potassium fertilization on quantity and quality of Giza 95 cotton plants. Egyptian Journal of Agronomy, 40(The15th International Conference on Crop Science), 71-84.

**- Hamoda, S. A. F. (2017).** Effect of irrigation systems and spraying of potassium silicate on growth, productivity and fiber quality of egyptian cotton. Journal of Plant Production, 8(2), 211-217.

**- He, W., He, H., Cheng, Y., and Chen, F. (2015)** Quantifying the impact factors of different forms of potassium and absorptions by different cotton genotypes. Communications in Soil Science and Plant Analysis, 46(19), 2460-2474.

**- Kovda, V. A., C. Vanden Berg and R. M. Hangun.( 1973)** Irrigation,Drainage and Salinity. FAO, UNESCO, London.

**- Oosterhuis, Dimitra A. loka and Tyson**