مجلة جامعة الانبار للعلوم الصرفة . المجلد السابع ، العدد الثاني لسنة 2013
خاص بوقائع المؤتمر العلمي الثاني للعلوم الصرفة – جامعة الانبار 20-22/11/2012

ISSN: 1991-8941

تأثير التداخل بين مستويات الشد الرطوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في بعض الصفات التشريحية لنبات الذرة الصفراء *Zea mays* L.

سمير سرحان خليل* عبد الله عبد الجليل ياسين** فوزي محسن علي ***
* جامعة الأنبار- كلية التربية للعلوم الصرفة
** جامـــعة الأنبار- كلـــية التربية للبنات
*** جامـــعة الأنبار- كلية الزراعـــة

الخلاصة

نفذت تجربة عامليه وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة، جهزت أصص بسعة (8) كغم تربة، وعبئت بالترب التي هيئت بعد تجفيفها ونخلها بمنخل 2ملم، أضيفت الأسمدة حسب التوصيات السمادية للذرة الصفراء, زرعت الذرة الصفراء في 15/ 2011/7. وأجريت عمليات الري باعتماد الطريقة الوزنية للمحافظة على رطوبة التربة لحدود مديات الشـــدود الرطوبية التي تمثـــل نسب الاستنفاذ 25%, 50% و75% من الماء الجاهز ولغاية 2011/10/15 ، ثم حضرت الأوراق لقياس بعض الصفات التشريحية(عدد خلايا البشرة, طول خلايا البشرة, عرض خلايا البشرة, طول الجهاز الثغري, عرض الجهاز الثغري, عدد الثغور في السطح العلوي, عدد الثغور في السطح السفلي وعدد الخلايا المحركة) وكانت أهم النتائج أثرت زيادة نسب الاستنفاذ الرطوبي معنوياً في اغلب الصفات التشريحية المدروسة فقد تفوقت نسبة الاستنفاذ الرطوبي 25% وبلغت أعلى قيمة لها (124.587 مايكروميتر, 21.79 مايكروميتر, 37.082 مايكروميتر, 21.050 مايكروميتر, 14.025 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, 22.00 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, 3.9 خلية محركة) على التوالي. ما عدا عدد خلايا البشرة فقد تفوقت نسبة الاستنفاذ الرطوبي 75% وبلغت أعلى قيمة لها 65.250 خلية.حقل مجهري$^{-1}$. كذلك أثرت زيادة مستوى إضافة المغنيسيوم معنوياً وقد تفوق مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ وبلغت أعلى قيمة لها (116.7 مايكروميتر, 21.0 مايكروميتر, 36.7 مايكروميتر, 21.7 مايكروميتر, 13.7 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, 22.7 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, 4.0 خلية محركة) على التوالي, ماعدا عدد خلايا البشرة وكانت أعلى قيمة لها في مستوى عدم إضافة المغنيسيوم وبلغت 66.3 خلية.حقل مجهري$^{-1}$. أما بالنسبة لتأثير نسجة التربة فقد تفوقت التربة الطينية المزيجة على التربة الرملية المزيجة وبلغت أعلى قيمة لها (126.0 مايكروميتر, 20.96 مايكروميتر, 35.90 مايكروميتر, 20.831 مايكـــروميتر, 12.8 ثغر. حقـل مجهري$^{-1}$, 21.25 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, 3.6 خلية محركة) على التوالي. ما عدا عدد خلايا البشرة فقد تفوقت نسجة التربة الرملية المزيجة وبلغت أعلى قيمة لها 64.50 خلية.حقل مجهري$^{-1}$.

كلمات مفتاحية: الشد الرطوبي ،المغنيسيوم ، نسجة التربة ،الذرة الصفراء Zea mays L.

المقدمة

يحصل النمو في النبات نتيجة لانقسام الخلايا واستطالتها وان جميع هذه العمليات تعتمد بصورة مباشرة أو غير مباشرة على الماء. فعندما تقل عملية انقسام الخلايا فذلك يؤدي إلى ضعف معدلات نمو الجذر والساق والأوراق. أشار (1) إلى إن الإجهاد المائي يؤثر كثيرا في معدل نمو النبات من خلال الانخفاض الذي يحصل في المساحة الورقية ووزنها وبالتالي كمية الإشعاع المعترض من قبل النبات. أما (2) فقد فسر انخفاض معدل نمو النبات تحت ظروف الإجهاد المائي إلى التغيرات الفسلجية كانخفاض معدلات التمثيل الكاربوني والتعبير الجيني وأيض الكاربوهيدرات والبروتينات فضلا عن كثير من العمليات الكيموحيوية .

يتأثر نمو المحصول بكثير من العمليات الوظيفية والتي تتأثر ببيئة النبات وبالتالي تؤثر على الحاصل الأخضر للنبات. أن نمو النبات هو حصيلة التفاعل الذي يحدث بين العوامل الوراثية والبيئية (3), ويعد الماء من أساسيات النمو في حالة توفره بالحد الذي يلبي متطلبات النبات إضافة إلى وفرة العناصر الغذائية وخدمة المحصول (1).

أشار (4) إلى وجود اختلافات بين الخطوط الوراثية للذرة الصفراء في تشريح الأوراق في حالة الشد الرطوبي مقارنة بالري الكامل, حيث وجد ان عدد الثغور وحجمها في السطح العلوي والسفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء يقل تدريجيا وبصورة معنوية عند تعرض النبات إلى الشد الرطوبي ويزداد التأثير مع زيادة الشد الرطوبي. وبين (5) إن بعض

الميزات التشريحية التي لها علاقة بالأوراق مثل دليل الثغور وحجمها ومعدل عدد الثغور ومعدل عدد خلايا البشرة كان وجودها يظهر التفاوت في الصفات المهمة في نبات فول الصويا تحت الشد الرطوبي وبمعنوية عالية, وان عدد الثغور يتناقص خلال فترة الجفاف في الورقة ويصاحبه نقص في حجم الجهاز الثغري وان التعرض إلى الشد الرطوبي يخفض عدد الثغور في الأوراق بنسبة 42 % مقارنة بأوراق النباتات الغير معرضة للشد الرطوبي, كذلك الحال بالنسبة إلى عدد خلايا البشرة وحجمها حيث تأخذ نفس التأثير في الأوراق للنباتات المعرضة إلى شد رطوبي وعند مقارنتها مع أوراق النباتات المروية بشكل كامل.

يعد المغنيسيوم عنصراً أساسياً في الأنظمة الحيوية ويوجد بصورة طبيعية كايون ثنائي الشحنة . وهو من العناصر المعدنية المغذية الضرورية لنمو النبات , ويوجد في خلايا كافة الكائنات الحية. وذكر (6)و(7) إن المغنيسيوم يساهم في تنظيم أغشية الثيلاكويد Thylakoid و صفائح الكرانا Grana stacking . كما يعد عاملا مساعدا ومنشطا للإنزيمات التي تقوم بتثبيت غاز ثاني اوكسيد الكاربون في عملية التمثيل الضوئي (8) . ونقل الطاقة عن طريق الـ ATP (9), وتنظيم الـ pH (10).

ويعد المغنيسيوم أيضا عامل ربط لدقائق الرايبوسومات التي تأخذ طريقها لتمثيل البروتين. بسبب حركة الجزء القابل للانتشار منه وانتقاله السريع من الأجزاء القديمة إلى النموات الحديثة باعتباره عنصراً متحركاً تظهر أعراض نقصه أولا على الأوراق السفلى من النبات اذ ينتج اصفرار بين عروق الأوراق نتيجة فشل تكوين الكلوروفيل وهذا يحدث عادة عندما يكون محتوى المغنيسيوم في النبات اقل من حده الحرج و باستمرار النقص تصبح المساحات الصفراء متنخرة (11).

تهدف هذه الدراسة إلى دراسة تأثير مستويات من الشد الرطوبي للتربة (رطوبة وفيرة، متوسطة، رطوبة قليلة) ومستويات من المغنيسيوم في بعض الصفات التشريحية لنبات الذرة الصفراء في تربتين مختلفتي النسجة.

طريقة العمل:

تم تنفيذ التجربة في أصص بلاستيكية خلال الموسم الخريفي 15 /2011/7 في قسم علوم الحياة\كلية التربية للعلوم الصرفة\جامعة الانبار بهدف دراسة تأثير ثلاث مستويات من الشد الرطوبي وأربع مستويات من عنصر المغنيسيوم في بعض الصفات التشريحية لنبات الذرة الصفراء في تربتين مختلفتي النسجة, وتم اختيار الصنف إباء 5012لبذور الذرة الصفراء والمسجل في الهيئة العامة للبحوث الزراعية.

تم اختيار تربتين الأولى من منطقة الصوفية\الرمادي \ الانبار وهي تربة ذات نسجة مزيجه رملية (Sandy loam)، والثانية من منطقة البو ذياب \ الجزيرة \ الرمادي \ الانبار وهي تربة ذات نسجة مزيجه طينية (Clay loam)، جففت التربتين هوائياً ثم طحنت ونخلت بمنخل قطر فتحاته 2 ملم ثم أخذت عينات قبل الزراعة لتقدير بعض الصفات الفيزيائية والكيميائية لهاتين التربتين جدول رقم(1) اذ تم تقدير نسجة التربة حسب طريقة الهايدروميتر (12), الايصالية الكهربائية لمستخلص التربة EC 1:1، حموضة التربة pH بطريقة (13) ،والنيتروجين بطريقة الاستخلاص بواسطة كلوريد البوتاسيوم KCL (2) عياري حسب طريقة (14) والفسفور بطريقة (15). والبوتاسيوم بواسطة جهاز Flame photometer, والمغنيسيوم بطريقة التسحيح بالفرسنيت (16), الكاربونات بطريقة الهضم بحامض HCL واحد عياري وكما مبين في (17), والكثافة الظاهرية قدرت بطريقة الاسطوانة المعدنية Core Sampler (18).

اشتملت التجربة على ثلاث معاملات هي :

أولاً : الشد الرطوبي للتربة:

استعمل ثلاث مستويات من الشد الرطوبي للتربة هي :

1- الري عند استنزاف 25% من الماء الجاهز , (T1).
2- الري عند استنزاف 50% من الماء الجاهز (T2).
3- الري عند استنزاف 75% من الماء الجاهز (T3).

ثانياً :عنصر المغنيسيوم : تم استخدام عنصر المغنيسيوم بطريقة الإضافة خلطاً مع التربة على شكل كبريتات المغنيسيوم المائية $MgSO_4.H_2O$ (18% Mg) وبأربع مستويات هي :

1- بدون إضافة كبريتات المغنيسيوم (M0).
2- إضافة كبريتات المغنيسيوم 50 كغم. هـ-1 (M1).
3- إضافة كبريتات المغنيسيوم 100 كغم. هـ-1 (M2).
4- إضافة كبريتات المغنيسيوم150 كغم. هـ-1 (M3).

ثالثاً : نسجة التربة : تم استخدام تربتين مختلفتي النسجة وهما :

1- تربة مزيجه طينية (S1).
2- تربة مزيجه رملية (S2).

نفذت تجربة عاملية وحسب تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبواقع ثلاث مكررات للمعاملة الواحدة أي بعدد وحدات تجريبية (72) وحدة، جهزت أصص بارتفاع 40 سم وقطر 30 سم مثقبة من الأسفل، وتم تغطية قاعدتها بطبقة من الحصى . وضعت فوق طبقة الحصى أوراق ترشيح ثم ملئت الأصص بتربتي الدراسة وبمقدار (8) كغم تربة لكل أصيص.

زرعت الذرة الصفراء(Zea mays L.) صنف أباء 5012 بتاريخ 2011\7\15 . تم إضافة الأسمدة الكيميائية حسب التوصية السمادية(19).

تم ري النباتات حسب الطريقة الوزنية بعد أن تم تقدير السعة الحقلية للتربة وكانت الرية الأولى بالسعة 100 % ، بعدها تم إيصال رطوبة التربة يومياً إلى السعة الحقلية من خلال وزن الأصص يومياً وإضافة الماء لسد النقص الحاصل بعد وزن الأصص.

جدول (1) يوضح بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية للتربة المستخدمة في الدراسة.

الصفات	وحدات القياس	تربة طينية مزيجة	تربة رملية مزيجة
الايصالية الكهربائية EC 1:1	**دسي. سيمينز.م$^{-1}$**	**2.70**	**2.31**
حموضة التربة pH		**8.3**	**7.9**
النيتروجين الجاهز	**ملغم . كغم$^{-1}$**	**201.0**	**130.0**
الفسفور الجاهز	**ملغم . كغم$^{-1}$**	**61.0**	**22.0**
المادة العضوية	**غم . كغم$^{-1}$**	**17**	**6**
الكاربونات الكلية	**غم . كغم$^{-1}$**	**261**	**180**
البوتاسيوم الجاهز	**ملغم . كغم$^{-1}$**	**58.0**	**16.0**
المغنيسيوم الذائب	**ملغم . كغم$^{-1}$**	**2**	**6**
نسبة الرمل	**غم . كغم$^{-1}$**	**254**	**758**
نسبة الغرين	**غم . كغم$^{-1}$**	**404**	**152**
نسبة الطين	**غم . كغم$^{-1}$**	**342**	**90**
نسجة التربة		**مزيجة طينية**	**مزيجة رملية**
الكثافة الظاهرية	**ميكاغرام. م$^{-3}$**	**1.43**	**1.41**

حصدت النباتات بتاريخ 15\ 10\ 2011 وتم دراسة صفات البشرة بالاعتماد على الورقة اسفل ورقة العمل التي جمعت من الوحدات التجريبية إذ تم تثبيتها مباشرة بواسطة المحلول F.A.A. (Formalin, Glacial acetic acid, Alcohol ethyl) الذي تم تحضيره بمزج 5 سم3 Formalin و5 سم3 Acetic acid glacial و90 سم3 Alcohol ethyl 70%, ولمدة (20- 24 ساعة) (20).

تم تحضير شرائح آنية لخلايا البشرة الاعتيادية العليا والسفلى للأوراق اعتماداً على العينات الطرية والمثبتة حسب ما ورد في (21).

معدل عدد خلايا البشرة: (خلية\ حقل مجهري).

تم حساب عدد الخلايا الاعتيادية للبشرتين العليا والسفلى لكل من الأوراق, إذ حسبت على قوة تكبير 400X (22).

معدل أبعاد خلايا البشرة الاعتيادية (مايكروميتر).

تم قياس عرض وطول خلايا البشرة الاعتيادية وذلك على طريقة قياس ابعاد الخلايا المعتمدة من قبل (23).

معدل عدد الثغور (ثغر\ حقل مجهري).

تم حساب عدد الثغور في البشرتين العليا والسفلى لكل حقل مجهري, إذ حسبت على قوة تكبير 400X (22).

معدل أبعاد الجهاز الثغري (مايكروميتر).

تم قياس عرض وطول الثغور بأستخدام مايكروميتر العدسة العينية (Ocular Micrometer) ومايكروميتر المسرح (Stage Micrometer) وذلك على طريقة قياس ابعاد الجهاز الثغري, على قوة تكبير 400X المعتمدة من قبل (23).

معدل عدد الخلايا المحركة:

تم تحضير شرائح آنية لمقاطع عمودية رقيقة للأوراق اعتماداً على العينات الطرية والمثبتة وذلك باستعمال الأدوات التشريحية الدقيقة (ملقط, أبره, مشرط, مقص) وفرشت فوق شريحة زجاجية نظيفة مع قطرة من صبغة السفرانين وبعد لحظات تم وضع غطاء الشريحة الشفاف فوق النموذج وفحصت تحت المجهر الضوئي الحاوي على الكاميرا مع تسجيل القراءات, وقد تم إتباع الخطوات حسب ما ورد في موسى, (21).

النتائج والمناقشة

يوضح الجدول (2) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عدد خلايا البشرة العليا لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 65.250 خلية.حقل مجهري-1 مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و25% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 62.875 خلية.حقل مجهري-1 و60.125 خلية.حقل مجهري-1 على التوالي .

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق النبات إذ أعطى المستوى عدم إضافة مغنيسيوم أعلى معدل الذي بلغ 66.3 خلية.حقل مجهري-1 ، مقارنة بمستوى 150 كغم.هـ-1 الذي أعطى 59.5 خلية.حقل مجهري-1 تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ-1، إذ أعطيا معدلات 63.5 خلية.حقل مجهري-1 و 61.7 خلية.حقل مجهري-1 على التوالي.

ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق النبات فقد أعطت التربة الرملية المزيجة أعلى معدل لعدد خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 64.50 خلية.حقل مجهري-1 وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 61.00 خلية.حقل مجهري-1.

كذلك إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء إذ بلغ أعلى معدل له 66.50 خلية.حقل مجهري-1 في التربة الرملية المزيجة والشد

الرطوبي عند استنزاف75%من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف50%من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل عدد خلايا بلغت قيمته64.75 خلية.حقل مجهري-1,مقارنة بأقل معدل عدد خلايا في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف25%من الماء الجاهز والذي بلغ58.00 خلية.حقل مجهري-1.

وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً في معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق النبات حيث بلغ أعلى قيمة 68 خلية.حقل مجهري-1 عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 50 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل عدد خلايا بلغ 65 خلية.حقل مجهري-1, مقارنة بأقل معدل عدد خلايا عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 وفي التربة الطينية المزيجة بلغ 58 خلية.حقل مجهري-1.

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عدد خلايا البشرة لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 69.0 خلية.حقل مجهري-1 في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز و مستوى عدم إضافة مغنيسيوم. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 50 كغم.هـ-1 بمعدل عدد خلايا بلغ 66.5 خلية.حقل مجهري-1, مقارنة بأقل معدل عدد خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ -1 بلغ 57.0 خلية.حقل مجهري-1.

جدول (2) تأثير الشـــد الرطـوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عدد خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . خلية.حقل مجهري-1

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســتويات المغنـــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	62	58	57	55	58.00
	T2	65	62	59	58	61.00
	T3	67	65	63	61	64.00
S2	T1	65	63	62	59	62.25
	T2	68	66	64	61	64.75
	T3	71	67	65	63	66.50
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	65	62	60	58	61.00
	S2	68	65	64	61	64.50
						معدل الشـــــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	63.5	60.5	59.5	57.0	60.125
	T2	66.5	64.0	61.5	59.5	62.875
	T3	69.0	66.0	64.0	62.0	65.250
معدل المغنيسيوم		66.3	63.5	61.7	59.5	

LSD $_{p\leq 0.05}$						
M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.588	0.509	0.416	1.018	0.720	0.831	1.440

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عدد خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة أعلى قيمة بلغت 71 خلية.حقل مجهري-1. مقارنة بأقل معدل عدد خلايا بلغ 55 خلية.حقل مجهري-1 في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة.أشارت النتائج في الجدول (3) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في طول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات طول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 124.587 مايكروميتر مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 111.150 مايكروميتر و92.513 مايكروميتر على التوالي .

جدول (3) تأثير الشـــد الرطوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في طول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . مايكروميتر

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســـتويات المغنـــــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	140.0	141.7	142.5	147.5	142.9
	T2	124.2	129.2	130.8	137.5	130.4
	T3	94.2	104.2	108.3	112.5	104.8
S2	T1	95.0	106.7	107.5	115.8	106.2
	T2	85.0	90.0	92.5	100.0	91.9
	T3	71.7	80.0	82.5	86.7	80.2
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	119.4	124.9	127.2	132.5	126.0
	S2	83.8	92.2	94.2	100.8	92.7
						معدل الشـد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	117.5	124.2	125.0	131.7	124.587
	T2	104.6	109.6	111.7	118.8	111.150
	T3	83.0	92.1	95.4	99.6	92.513
معدل المغنيسيوم		101.7	108.6	110.7	116.7	

LSD $p \leq 0.05$

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
1.583	1.371	1.119	2.742	1.939	2.239	3.878

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات طول خلايا البشرة لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 أعلى معدل الذي بلغ 116.7 مايكروميتر ، مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى 101.7 مايكروميتر تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ-1 ، إذ أعطيا معدلات 108.6 مايكروميتر و 110.7 مايكروميتر على التوالي.

ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات طول خلايا البشرة لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لطول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 126.0 مايكروميتر وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 92.7 مايكروميتر. كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات طول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 142.9 مايكروميتر في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل طول خلايا بلغت قيمته 130.4 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 80.2 مايكروميتر. وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً على معدلات طول خلايا البشرة لأوراق النبات اذ بلغ أعلى قيمة 132.5 مايكروميتر عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم. هـ-1 في التربة الطينية المزيجة. تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل طول خلايا بلغ 127.2 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرملية المزيجة بلغ 83.8 مايكروميتر. كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات طول خلايا البشرة لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 131.7 مايكروميتر في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 بمعدل طول خلايا بلغ 125.0 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 83.0 مايكروميتر.

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في طول خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 147.5 مايكروميتر. مقارنة بأقل معدل طول خلايا بلغ 71.7 مايكروميتر في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة. وبينت النتائج في الجدول (4) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 21.79 مايكروميتر مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 19.50 مايكروميتر و17.10 مايكروميتر على التوالي .

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 أعلى معدل الذي بلغ 21.0 مايكروميتر ،

مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى 17.8 مايكروميتر تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ-1 ، إذ أعطيا معدلات 18.9 مايكروميتر و 20.2 مايكروميتر على التوالي. ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لعرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 20.96 مايكروميتر وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 19.58 مايكروميتر. كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء إذ بلغ أعلى معدل له 23.95 مايكروميتر في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل عرض خلايا بلغت قيمته 20.62 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 15.83 مايكروميتر. وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً في معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق النبات إذ بلغ أعلى قيمة 22.2 مايكروميتر عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل عرض خلايا بلغ 21.7 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرملية المزيجة بلغ 17.5 مايكروميتر.

جدول (4) تأثير الشـــد الرطـوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . مايكروميتر

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســـتويات المغنـــــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	22.5	24.2	24.2	25.0	23.95
	T2	19.2	20.0	21.7	21.7	20.62
	T3	16.7	17.5	19.2	20.0	18.33
S2	T1	17.5	19.2	20.0	21.7	19.58
	T2	16.7	17.5	19.2	20.0	18.33
	T3	14.2	15.0	16.7	17.5	15.83
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	19.4	20.6	21.7	22.2	20.96
	S2	17.5	19.2	20.0	21.7	19.58
						معدل الشـــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	20.0	21.7	22.1	23.4	21.79
	T2	18.0	18.8	20.5	20.9	19.50
	T3	15.5	16.3	18.0	18.8	17.10
معدل المغنيسيوم		17.8	18.9	20.2	21.0	

LSD $p \le 0.05$

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.684	0.592	0.483	1.184	0.837	0.967	1.674

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عرض خلايا البشرة لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 23.4 مايكروميتر في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 بمعدل عرض خلايا بلغ 22.1 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 15.5 مايكروميتر. أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عرض خلايا البشرة لأوراق نبات الذرة الصفراء . إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 25.0 مايكروميتر. مقارنة بأقل معدل عرض خلايا بلغ 14.2 مايكروميتر في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة .

أن اختزال الجهد الضغطي او الضغط الانتفاخي قد يحدث نتيجة تغيرات في خصائص الجدر الميكانيكية مثل قدرة الجدار الخلوي للاتساع و هذا من شانه ان يؤدي إلى اختزال في عملية الاستطالة الخلوية وهذه النتائج تتفق مع (24).

ان عمليات البناء الحيوي للبروتينات والكلوروفيل تكون حساسة للشد الطفيف لكن في ظروف الشد المعتدل فان تغيرات حيوية تطرا على النبات متمثلة بهبوط بعض الانزيمات مثل انزيم nitrate reductase واضطراب في ايض هرمونات النمو وتمثيل ثاني اوكسيد الكاربون . وعندما ينتقل الشد من المعتدل إلى القاسي فان

ذلك يرتبط باضطراب في ايض الخلية مثل زيادة معدل عملية التنفس وتراكم السكريات والمركبات العضوية الاخرى مثل البرولين وهذا يتفق مع ما جاء به (25) .

حيث تقسم حالات الشد المائي التي يعاني منها النبات إلى حسب مقدار انخفاض انتفاخ الخلية , حيث يسبب عجز الماء في النبات ظاهرة نزع الماء dehydration والذي يسبب ظاهرة الجفاف الفسلجي drought physiological , وتلخص تأثيرات نزع الماء الناجم عن الشد المائي على النمو والبناء الضوئي والتنفس وهذا مطابق مع (26).

وعلى المستوى الخلوي يمكن القول ان النمو الخلوي يعد من المتغيرات الفسلجية الهامة التي تتاثر بالشد المائي وتشمل عملية النمو الخلوي وعملية الاستطالة الخلوية وعملية الانقسام الخلوي فضلا عن عملية التمييز الخلوي (27).

ويشير الجدول (5) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في طول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 37.082 مايكروميتر مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 33.233 مايكروميتر و28.963 مايكروميتر على التوالي . أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 أعلى معدل الذي بلغ 36.7 مايكروميتر ، مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى 28.8 مايكروميتر تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ-1 ، إذ أعطيا معدلات 32.6 مايكروميتر و 34.3 مايكروميتر على التوالي.

ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لطول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 35.90 مايكروميتر وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 30.27 مايكروميتر.

كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثيراً معنوياً في معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 39.79 مايكروميتر في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل طول خلايا بلغت قيمته 37.29 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 27.29 مايكروميتر. وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيلاً معنوياً في معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق النبات اذ بلغ أعلى قيمة 40.0 مايكروميتر عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل طول خلايا بلغ 37.2 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرملية المزيجة بلغ 26.7 مايكروميتر.

جدول (5) تأثير الشـد الرطوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في طول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء . مايكروميتر

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســـتويات المغنـــــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	35.0	39.2	40.0	45.0	39.79
	T2	32.5	37.5	39.2	40.0	37.29
	T3	25.0	30.0	32.5	35.0	30.62
S2	T1	30.0	35.0	35.0	37.5	34.37
	T2	25.0	27.5	31.7	32.5	29.16
	T3	25.0	26.7	27.5	30.0	27.29
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	30.8	35.6	37.2	40.0	35.90
	S2	26.7	29.7	31.4	33.3	30.27
						معدل الشـــــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	32.5	37.1	37.5	41.3	37.082
	T2	28.8	32.5	35.4	36.3	33.233
	T3	25.0	28.4	30.0	32.5	28.963
معدل المغنيسيوم		28.8	32.6	34.3	36.7	

LSD $p\le0.05$

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.389	0.337	0.275	0.674	0.476	0.550	0.953

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات طول الجهاز الثغري لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 41.3 مايكروميتر في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 بمعدل طول خلايا بلغ 37.5 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل طول خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 25.0 مايكروميتر.

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في طول الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء . إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 45.0 مايكروميتر. مقارنة بأقل معدل طول خلايا بلغ 25.0 مايكروميتر في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة .

يوضح الجدول (6) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 21.050 مايكروميتر مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 19.175 مايكروميتر و17.925 مايكروميتر على التوالي .

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 أعلى معدل الذي بلغ 21.7 مايكروميتر ، مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى 16.8 مايكروميتر تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ-1 ، إذ أعطيا معدلات 18.9 مايكروميتر و 20.2 مايكروميتر على التوالي.

ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لعرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 20.831 مايكروميتر وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 17.915 مايكروميتر.

كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 22.915 مايكروميتر في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل عرض خلايا بلغت قيمته 20.415 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 16.665 مايكروميتر.

وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً في معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق النبات اذ بلغ أعلى قيمة 23.3 مايكروميتر عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل عرض خلايا بلغ 21.9 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرملية المزيجة بلغ 16.1 مايكروميتر.

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 22.5 مايكروميتر في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 بمعدل عرض خلايا بلغ 22.1 مايكروميتر, مقارنة بأقل معدل عرض خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 14.6 مايكروميتر.

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء. إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 25.0 مايكروميتر. مقارنة بأقل معدل عرض خلايا بلغ 14.2 مايكروميتر في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة.

ويبين الجدول (7) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 14.025 ثغر. حقل مجهري-1 مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 12.475 ثغر. حقل مجهري-1 و10.650 ثغر.حقل مجهري-1 على التوالي.

جدول (6) تأثير الشـــد الرطوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عرض الجهاز الثغري لأوراق نبات الذرة الصفراء . مايكروميتر

نوع التربة × الشد الرطوبي	مســـتويات المغنـــيسيوم				الشد الرطوبي	نوع التربة
	150 (M3)	100 (M2)	50 (M1)	0 (M0)		
22.915	25.0	24.2	22.5	20.0	T1	S1
20.415	22.5	21.7	20.0	17.5	T2	
19.165	22.5	20.0	19.2	15.0	T3	
19.165	20.0	20.0	19.2	17.5	T1	S2
17.915	20.0	17.5	17.5	16.7	T2	
16.665	20.0	17.5	15.0	14.2	T3	
معدل التربة						
20.831	23.3	21.9	20.6	17.5	S1	المغنيسيوم × التربة
17.915	20.0	18.3	17.2	16.1	S2	
معدل الشد الرطوبي						
21.050	22.5	22.1	20.9	18.8	T1	المغنيسيوم × الشد الرطوبي
19.175	21.3	19.6	18.8	17.1	T2	
17.925	21.3	18.8	17.1	14.6	T3	
	21.7	20.2	18.9	16.8	معدل المغنيسيوم	

LSD $p \le 0.05$

S×M×T	M×S	S×T	M×T	S	T	M
1.212	0.700	0.606	0.857	0.350	0.428	0.495

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ أعلى معدل الذي بلغ 13.7 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ ، مقارنة بمستوى عدم اضافة مغنيسيوم الذي أعطى 11.3 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ$^{-1}$ ، إذ أعطيا معدلات 12.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ و 12.6 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ على التوالي. ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لعدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 12.8 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 11.9 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$. كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 15.2 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل عدد ثغور بلغت قيمته 12.9 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 10.5 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$. وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً في معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق النبات اذ بلغ أعلى قيمة 14.4 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم كغم.هـ$^{-1}$ ولنفس التربة بمعدل عدد ثغور بلغ 13.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرملية المزيجة بلغ 10.8 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$. كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 15.5 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ$^{-1}$ بمعدل عدد ثغور بلغ 14.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 9.5 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$.

جدول (7) تأثير الشـــد الرطـوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء . ثغر. حقل مجهري$^{-1}$

نوع التربة	الشد الرطوبي	مستويات المغنيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	14.0	14.6	15.0	17.0	15.2
	T2	11.0	12.0	13.0	14.6	12.7
	T3	10.0	10.6	11.0	11.6	10.8
S2	T1	12.0	12.6	13.0	14.0	12.9
	T2	11.6	12.0	12.6	13.0	12.3
	T3	9.0	10.0	11.0	12.0	10.5
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	11.6	12.4	13.0	14.4	12.8
	S2	10.8	11.5	12.2	13.0	11.9
						معدل الشـــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	13.0	13.6	14.0	15.5	14.025
	T2	11.3	12.0	12.8	13.8	12.475
	T3	9.5	10.3	11.0	11.8	10.650
معدل المغنيسيوم		11.3	12.0	12.6	13.7	

LSD p≤0.05

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.209	0.181	0.148	0.362	0.256	0.296	0.513

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عدد الثغور في السطح العلوي لأوراق نبات الذرة الصفراء. إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 17.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$. مقارنة بأقل معدل عدد ثغور بلغ 9.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة

يوضح الجدول (8) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء, إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 22.00 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 20.00 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ و17.38 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ على التوالي . أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق النبات إذ أعطى مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ أعلى معدل الذي بلغ 22.7 ثغر.حقل مجهري$^{-1}$، مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى16.8 ثغر.حقل مجهري$^{-1}$ تلاه المستويان 50 و 100 كغم.هـ$^{-1}$ ، إذ أعطيا معدلات 18.8 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ و 20.8 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ على التوالي.

ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لعدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 21.25 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 18.30 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$. كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 23.00 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 50% من الماء الجاهز ولنفس التربة بمعدل عدد ثغور بلغت قيمته 21.05 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز والذي بلغ 15.00 ثغر.حقل مجهري$^{-1}$. وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً على معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق النبات اذ بلغ أعلى قيمة 24.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ$^{-1}$ في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ$^{-1}$ ولنفس التربة بمعدل عدد ثغور بلغ 22.3 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الرمليـــة المزيجـــة بلـــغ 15.3 ثغـــر. حقـــل مجهـــري$^{-1}$.

جدول (8) تأثير الشـــد الرطـوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء . ثغر. حقل مجهري$^{-1}$

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســتويات المغنـــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	20	22	24	26	23.00
	T2	18	20	22	24	21.00
	T3	17	19	21	22	19.75
S2	T1	18	20	22	24	21.00
	T2	16	18	20	22	19.00
	T3	12	14	16	18	15.00
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	18.3	20.3	22.3	24.0	21.25
	S2	15.3	17.3	19.3	21.3	18.30
						معدل الشـــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	19.0	21.0	23.0	25.0	22.00
	T2	17.0	19.0	21.0	23.0	20.00
	T3	14.5	16.5	18.5	20.0	17.38
معدل المغنيسيوم		16.8	18.8	20.8	22.7	

LSD $p \leq 0.05$

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.669	0.579	0.473	1.158	0.819	0.945	1.638

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 25.0 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$ في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ $^{-1}$. يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ $^{-1}$ بمعدل عدد ثغور بلغ 23.1 ثغر. حقل مجهري$^{-1}$, مقارنة بأقل معدل عدد ثغور في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 14.5 ثغر. حقل مجهري-1.

أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عدد الثغور في السطح السفلي لأوراق نبات الذرة الصفراء، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاد 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 26 ثغر. حقل مجهري-1. مقارنة بأقل معدل عدد ثغور بلغ 12 ثغر. حقل مجهري-1 في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة.

ويوضح الجدول (9) تأثير الشد الرطوبي والمغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء، إذ يلاحظ إن للشد الرطوبي تأثير معنوي على معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء تحت مستوى احتمالية 0.05 ، إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز أعلى معدل والذي بلغ 3.9 خلية مقارنة بمعاملتا الشد الرطوبي عند استنزاف 50% و75% من الماء الجاهز، واللذان أعطيا 3.1 خلية و2.9 خلية على التوالي .

أما فيما يخص تأثير مستويات المغنيسيوم فقد أعطت فروقاً معنوية في معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق النبات إذ أعطى المستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 أعلى معدل الذي بلغ 4.0 خلية ، مقارنة بمستوى عدم إضافة مغنيسيوم الذي أعطى 2.5 خلية تلاه المستويان 50 و100 كغم.هـ-1 ، إذ أعطيا معدلات 3.1 خلية و 3.5 خلية على التوالي. ويلاحظ كذلك من الجدول تأثير نسجة التربة على معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق النبات فقد أعطت التربة الطينية المزيجة أعلى معدل لعدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء وبلغت 3.6 خلية وبفرق معنوي عن التربة الرملية المزيجة التي أعطت 2.9 خلية.

كما إن للتداخل بين نسجة التربة والشد الرطوبي تأثير على معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء اذ بلغ اعلى معدل له 4.2 خلية في التربة الطينية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز. يليه الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز للتربة الرملية المزيجة بمعدل عدد خلايا بلغت قيمته 3.5 خلية, مقارنة بأقل معدل عدد خلايا في التربة الرملية المزيجة والشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز والذي بلغ 2.5 خلية.

وكذلك يبين الجدول التداخل بين مستويات المغنيسيوم ونسجة التربة تأثيراً معنوياً في معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق النبات حيث بلغ أعلى قيمة 4.4 خلية عند مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة .تليها معاملة إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 ولنفس التربة بمعدل عدد خلايا بلغ 3.8 خلية, مقارنة بأقل معدل عدد خلايا عند مستوى عدم إضافة مغنيسيوم وفي التربة الطينية المزيجة بلغ 2.3 خلية.

كما إن للتداخل بين الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم تأثير على معدلات عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات حيث بلغ أعلى قيمة 4.7 خلية في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 25% من الماء الجاهز و مستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 . يليها معاملة الشد الرطوبي نفسه و مستوى إضافة المغنيسيوم 100 كغم.هـ-1 بمعدل عدد خلايا بلغ 4.1 خلية, مقارنة بأقل معدل عدد خلايا في معاملة الشد الرطوبي عند استنزاف 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم بلغ 2.3 خلية. أما تأثير التداخل بين العوامل الثلاث المدروسة (الشد الرطوبي ومستويات المغنيسيوم ونسجة التربة) تبين وجود فروقات معنوية في عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء. إذ أعطت معاملة الشد الرطوبي عند استنفاذ 25% من الماء الجاهز ومستوى إضافة مغنيسيوم 150 كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أعلى قيمة بلغت 5.3 خلية. مقارنة بأقل معدل عدد خلايا بلغ 2.0خلية في معاملة شد رطوبي عند استنفاذ 75% من الماء الجاهز ومستوى عدم إضافة مغنيسيوم في التربة الرملية المزيجة.

يأتي التأثير على نمو الخلايا من خلال عاملين الاول هو ان اختزال المحتوى المائي يؤدي إلى إيقاف تقدم الدورة الخلوية وذلك عن طريق تعطيل مرحلتي الانقسام المايتوزي G2,G1 وهما قبل بناء الـ DNA وبعد بناء الـ DNA على التوالي وهذا يعني اختزال بناء الحوامض النووية أو الإسراع في هدمها وهذا كما جاء في (28). أما العامل الثاني فهو نزع الماء يؤثر كثيرا على بناء الـ DNA في مرحلة S stage حيث ان الخلايا لا تمر في هذه المرحلة , وذلك لان الخلايا لا يمكنها المرور عبر هذه المرحلة عندما يكون المحتوى المائي اقل من 75% وهذه النتائج مطابقة مع (29) .

جدول (9) تأثير الشـــد الرطوبي و المغنيسيوم ونسجة التربة في عدد الخلايا المحركة لأوراق نبات الذرة الصفراء . خلية

نوع التربة	الشد الرطوبي	مســـتويات المغنــــيسيوم 0 (M0)	50 (M1)	100 (M2)	150 (M3)	نوع التربة × الشد الرطوبي
S1	T1	3.0	4.0	4.6	5.3	4.2
	T2	2.6	3.3	3.6	4.0	3.4
	T3	2.6	3.0	3.3	4.0	3.2
S2	T1	3.0	3.3	3.6	4.0	3.5
	T2	2.0	2.6	3.3	3.6	2.9
	T3	2.0	2.3	2.6	3.0	2.5
						معدل التربة
المغنيسيوم × التربة	S1	2.7	3.4	3.8	4.4	3.6
	S2	2.3	2.7	3.2	3.5	2.9
						معدل الشـــد الرطوبي
المغنيسيوم × الشد الرطوبي	T1	3.0	3.7	4.1	4.7	3.9
	T2	2.3	3.0	3.5	3.8	3.1
	T3	2.3	2.7	3.0	3.5	2.9
معدل المغنيسيوم		2.5	3.1	3.5	4.0	

LSD $p \leq 0.05$

M	T	S	M×T	S×T	M×S	S×M×T
0.296	0.257	0.210	0.513	0.363	0.419	0.726

وبشكل عام فان الشد الرطوبي على النبات سوف يولد عجز في الماء والمواد الأولية والعناصر الضرورية لنمو النبات وهذه بدورها تؤثر في سير العمليات الحيوية و الفسلجية للنبات مثل صعود المواد الأولية وتوفرها في أماكن صنع الغذاء في الورقة وهذه بدورها تؤثر في عملية البناء الضوئي والفسفرة الضوئية و تكون السكريات والبروتينات والأحماض النووية الضرورية في نمو الخلايا واستطالتها وانقسامها وتميزها وهذه النتائج تنطبق مع ما جاء بها (4 و;5 و30).

أما بالنسبة للمغنيسيوم الذي هو بطبيعته مادة متميئة تحتفظ بالماء بالإضافة إلى كونه المكون الرئيسي للكلوروفيل وهذان العاملان بدورهما كفيلان على توفير الماء والمواد الغذائية إلى أقصى حد ممكن في حالة الشد الرطوبي وعجز الماء للنبات وبالتالي فان وجود المغنيسيوم في بيئة النبات المعرض إلى الشد الرطوبي يوفر له إلى حد معين رطوبة في التربة ومواد غذائية وبنائية اكبر وبمعنوية اكبر من حالة عدم إضافة المغنيسيوم .

وبالنسبة إلى تأثير نسجة التربة على الصفات التشريحية فقد أظهرت التربة الطينية المزيجة فروقات معنوية بالنسبة للتربة الرملية المزيجة وفي جميع الصفات التشريحية المدروسة وذلك لان التربة الطينية المزيجة أكثر احتفاظا بالماء والعناصر الغذائية وهذه بدورها تؤدي إلى زيادة في نمو واستطالة وانقسام وتمايز الخلايا بشكل اكبر مقارنة بالتربة الرملية المزيجة.

الاستنتاجات :Conclusion

1- تفوقت نسبة الاستنفاذ الرطوبي 25% معنوياً في غالبية الصفات التشريحية تلتها نسب الاستنفاذ الرطوبي 50%و 75%.

2- استجابة كافة الصفات المدروسة معنوياً لمستويات إضافة المغنيسيوم.

3- تفوق التربة الطينية المزيجة على التربة الرملية المزيجة في اغلب الصفات المدروسة.

4- كان للتداخل بين نسبة الاستنفاذ الرطوبي 25% ومستوى إضافة المغنيسيوم 150كغم.هـ-1 في التربة الطينية المزيجة أفضل تأثير ايجابي في الصفات المدروسة.

المصادر

1. Cavero, J. I. ; P. Debaek , and J. M.Faci . (2000). Simulation of maize yield under water stress with the EPIC phasa Cropwaat modeis . Agron . J. 92: 679-690.
2. Portala, F. R. G. ; W. K. Russel ; K. M. Eskride ; D. D. Baltenspergerd ; L. A. Nelsonb ; N. E. D. Masonb and B. E. Johnsone. (2004). Selection environments for mazie in the U.S. western high plains. Crop Sci. 44: 1519-1526.
3. Elsahookie , M. M ;A. O. Alflahi and A. F. Almehemdi. (2009). Crop and soil management and breeding for drought tolerance. J. Iraq Agric. sci. 40 (2):1-28.
4. Zoran, R. and D. David (1991). Leaf Anatomy of Zea mays L. in Response to Water Shortage and High Temperature: AComparison of Drought-Resistant and Drought-Sensitive Lines Bot. Gaz, 152 (2): 173-185.
5. Makbul, S. ; S. Neslihan ; D. Nuran and G. Seher (2011).Changes in anatomical and physiological parameters of soybean under drought stress. Turk. J. Bot., 35: 369-377.
6. Lu, Y. K. ; Y. R. Chen and C. M. Yang (1995). Influence of Fe- and Mg- deficiency on the thylakoid membranes of a chlorophyll – deficient ch15 mutant of Arabidopsis thaliana. Botanical Bulletin of Academia Sinica. 36: 175-179.
7. Kaftan, D. ; V.Brumfeld, R. Nevo ; A. Scherz and Z. Reich (2002). From chloroplast to photo system: in situ scanning force microscopy on intact thylakoid membranes. EMBO Journal. 21: 6246- 6253.
8. Marschner, H. (1995). Mineral nutrition of higher plant. 2nd ed. Academic press, London.
9. Igamberdiev, A. U. and L .A. Kleczkowski (2003). Membrane potential, adenylate levels and Mg+2 are interconnected via adenylate kinase equilibrium in plant cells. Biochimica. Biophysica. Acta. 1607 : 111-119.
10. Wu, W. ; J. Peters and G. A. Berkowitz (1991). Surface charge-mediated effect of Mg+2 on K+ flux across the stroma pH and photosynthesis. Plant Physiology. 79 : 580-587.
11. أبو ضاحي, يوسف و مؤيد احمد اليونس (1988). دليل تغذية النبات. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- مديرية دار الكتب للطباعة والنشر- جامعة الموصل.
12. Black, G. R. and K. H. Hartge (1986). Bulk density. In methods of soil structure and migration of colloidal materials soils. Soil Sci. Soc. Am. Proc., 26:297-300.
13. Richards, L . A. (1954). Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. USDA Agric. Handbook 60. Washington. D. C.
14. Bremner, I. M. and D. R. Keeny (1966). Determination on isotope – ratio analysis of different fromson nitrogen in soil. Exchangeable ammonium, nitrate, nitrite, by extraction distillation methods Soil: Sci. Soc. Amer. Proc. 30: 577 – 582.
15. Watanabe, F. C. and Olsen, S. R. (1965). Test of an ascorbic acid method for determining phosphorus in water and NaHCO3 extracts from soil. Soil Sci. Sco. Am. Proc., 29: 677-678.
16. Page, A. L. ; R. H. Miller and D. R. Keeney (1982). Methods of soil analysis plant 2: Chemical and Microbiological Ppropertie. Agron series No. 9. Amer Sco. Agron. midison Wisconsin. USA.
17. Piper, C. S. (1950). Soil and plants analysis. Inter science pub, Inc. New York.
18. Black, C.A. (1965). Methods of soil analysis .Amer. Soc. of agro. Inc. USA.
19. النعيمي، سعد الله نجم عبد الله (1990). الأسمدة وخصوبة التربة. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
20. العطار، عدنان عبد الأمير وسهيلة محمود العلاف و كواكب عبد القادر المختار (1990) التحضيرات المجهرية. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي- كلية العلوم- جامعة البصرة.
21. موسى، محمد عثمان (2006). دراسة تصنيفية مقارنة لأنواع الجنس *Silene* L. من العائلة Caryophyllaceae في العراق. أطروحة دكتوراه - جامعة الانبار - العراق.
22. جودي، أحمد طالب (2009). تأثير الكلتار والبوتاسيوم وملوحة مياه الري في بعض صفات النمو والأزهار لصنفي من أشجار المشمش *Prunus armeniaca*. أطروحة دكتوراه- كلية الزراعة- جامعة بغداد- العراق.
23. الرحماني، هناء فاضل ؛ نجاح شمو كاتي ؛ ليلى عبد الوهاب وعذية ناهي سلمان (1990). علم حياة الخلية العملي - قسم علوم الحياة - كلية التربية الثانية (أبن الهيثم)- جامعة بغداد - العراق.
24. ياسين, بسام طه (1992). فسلجة الشد المائي في النبات. دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي.
25. Hay, J. O. ; Moulia, B. ; Lane, B. ; Freeling, M. and Silk, W.K. (2000). Biomechanical analysis of the Rolled (Rld) leaf phenotype of maize. Am. J. Bot., 87, 625–633.
26. Levitt, J. (1981). Responses of Plants to Environmental Stresses, 2nd ed. Vol. Academic Press, New York.

27. Hsiao, T. C. ; E. Acevedo and D. W. Henderson (1976). Water stress growth and osmotic adjustment. Philos. Trans. R. Soc. London. Ser., 273: 249-500.

28. Davydova, G. V. (1981). The Effect of salinity on metabolism of nucleic acids in wheat plants. Trudy po prikladoni Botanike. Genetike. Selektsii., 71 (1): 53-60.

29. Nawazish, Sh. ; M. Hameed and Sh. Naurin (2006). Leaf Anatomical Adaptations of Cenchrus ciliaris L. from the Salt Range, Pakistan Against Drought Stress. Pak. J. Bot., 38 (5): 1723-1730.

EFFECT OF INTERACTION BETWEEN MOISTER TENSION, MAGNESIUM AND SOIL TEXTURE ON SOME ANATOMICAL PROPERTIES OF CORN. (ZEA MAYS L .)

SAMIR S. KH. AL-RAWI ABDULLAH A. Y. AL– DAHRI FAUZI M. A. AL –HAMADANI

E.mail: dean_coll.science@uoanbar.edu.iq

ABSTRACT

A Factorial experiment has been carried out on the basis of Random Complete Block Design (RCBD) with three replicates for each treatment. Flowerpots with a capacity of (8 kg) of soil have been prepared and filled with dry soil that was sifted using 2 mil sifter. Fertilizers have been added to Corn Zea mays according to recommendation. Corn was grown on the 15th july 2011. Irrigation processes were done depending on weight method to maintain soil moisture with the limits of moisture tension extent that represent tension rates of water ; 25%, 50% and 75% until 15\10\2011. Then, the crop was harvested to calculate anatomical characteristics (epidermis cell count, length of epidermis cell, width of epidermis cell, length of stomata, width of stomata, No. of stomata in the upper surface, No. of stomata in the bottom surface and No. of motor cell). Below are the most important results.The increase in moisture consumption has significantly affected most of the studied anatomical characteristics. The moisture consumption rate 25% excelled were (124.587 micrometer, 21.79 micrometer, 37.082 micrometer, 21.050 micrometer, 14.025 stomata. Microfield-1, 22.00 stomata. Microfield-1, 3.9 motor cell), respectively, except epidermis cells count where the moisture consumption of 75% excelled was 65.250 cell. Microfield-1. Also, increasing the level of magnesium addition had significant effect; magnesium addition level 150 kgm.h-1 excelled was (116.7micrometer,21.0 micrometer, 36.7 micrometer, 21.7 micrometer, 13.7 stomata. Microfield-1, 22.7 stomata. Microfield-1, 4.0 motor cell), respectively, except epidermis cells count whose highest value was without the addition of magnesium, 66.3 cell. Microfield-1. As for the effect of Soil texture, the blend clay soil excelled the blend sand soil. The highest value was (126.0 micrometer, 20.96 micrometer, 35.90 micrometer, 20.831 micrometer, 12.8 stomata. Microfield-1, 21.25 stomata. Microfield-1, 3.6 motor cell), respectively, except epidermis cells count where the blend sand soil excelled with a highest value of 64.50 cell. Microfield-1.