

*دراسة تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح وحمض السالسليك ومدد الري في كثافة وتوزيع الثغور في

نسيج البشرة للذرة الصفراء *Zea mays L.* المزروعة في مدينة الديوانية

تاريخ القبول 2014/10/19

تاريخ الاستلام 2014/8/12

مها علي عبد الامير عبد الامير علي ياسين سهيلة حسين باجي

كلية العلوم/ كلية التربية/ كلية التربية/

جامعة القادسية جامعة القادسية جامعة القادسية

Email: Ameen2012mm@Gmail.com

الخلاصة:

اجريت تجربة حقلية في الموسم الخريفي 2012 في مدينة الديوانية بهدف ايجاد تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح (ثلاث انواع كل منها بتركيزين) وحمض السالسليك (اضافة وعدم اضافة) ومدد الري (5 و 10 و 15 يوم) وتداخلاتها في بعض الصفات التشريحية للذرة الصفراء. صممت التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبتنظيم عاملي (3*2*7) وبتلاث مكررات كما استخدم اختبار اقل فرق معنوي المعدل عند مستوى احتمالية 0.05 لمقارنة المتوسطات عندما اظهرت المعاملات تأثيرا معنويا.

طبقت مدد الري بعد الاضافة الاولى لمضادات النتح وحمض السالسليك والتي اجريت في مرحلة 4-5 اوراق حقيقية وجاءت الاضافة الثانية بعد شهر من الاولى ، في بداية التزهير الذكري 50% . ووضحت النتائج ما يلي:

1- ادى استعمال مضادات النتح العاكسة (الكاوولين وكربونات المغنيسيوم) الى انخفاض المعامل الثغري والتردد الثغري للبشرتين العليا والسفلى لنباتات الدراسة بينما ازدادت كثافة الثغور للبشرتين العليا والسفلى عند استعمال مضاد النتح الثغري ساليولات الصوديوم.
2- ادت اضافة حمض السالسليك الى زيادة المعامل الثغري للبشرة العليا والتردد الثغري للبشرتين العليا والسفلى ولم تؤثر معنويا في المعامل الثغري للبشرة العليا.

3- ازداد المعامل الثغري والتردد الثغري كلما زادت المدة بين الريات . وقد سجلت مدة الري كل 10 يوم في اعلى معامل ثغري وتردد ثغري للبشرة السفلى، بينما اعطى تباعد مدة الري الى 15 يوم افضل النتائج للبشرة العليا.

4- كان للتداخل الثلاثي والتدخلات الثنائية بين عوامل الدراسة تأثيرا معنويا في جميع الصفات المدروسة.

كلمات مفتاحية: مضادات النتح، حمض السالسليك، الذرة الصفراء، مدد الري ، التردد الثغري، المعامل الثغري.

*البحث مستل من اطروحة دكتوراه للباحث الاول.

ان التغيير في كثافة الثغور (عدد الثغور في وحدة المساحة او ما يعرف بالتردد الثغري) وتوزيعها (المعامل الثغري او دليل الثغور) يعد من اهم الاليات التكيفية التي يتبناها النبات لمواجهة الاجهاد الجفافي اذ يمكن من خلالها تقليل معدلات النتج والحفاظ على المحتوى المائي للنبات وزيادة تحمل النبات للاجهاد الجفافي وبالتالي تحقيق اقصى استفادة ممكنة من الماء الفسلجي المتوفر (11). وقد اشار Andelković وآخرون (12) الى ان استحثاث مثل هذه التغييرات التشريحية تعد الية مقترحة في تربية وتحسين انواع نباتية متحملة للجفاف.

توجد العديد من المعاملات الزراعية المختلفة التي يمكن ان تستحث او تحفز ظهور هذه التغييرات تحت ظروف عجز الماء ومن بينها استخدام مضادات النتج وهي مواد كيميائية تضاف رشا على الاوراق لتعمل على تخفيض معدل النتج وتقليل الماء المفقود به ولاتؤدي الى حدوث اضراراً بعد جفافها على الورقة باي شكل من الاشكال (13). تعمل مضادات النتج كحواجز barriers لفقدان الماء اما بألية ميكانيكية (فيزيائية) اوألية فسلجية (14 و15). كما اشارت العديد من الدراسات الى ان التجهيز الخارجي بحامض السالسليك يعمل على اختزال التأثيرات الضارة للاجهادات البيئية في العديد من النباتات من خلال احداث تغييرات تشريحية وتأثيره في كثافة الثغور وتوزيعها (16 و17 و18). كما ان السيطرة على كمية ماء الري من خلال تحديد مدة الري وازدافة كمية الماء المناسبة بالوقت المناسب، يمكن ان يقلل من معدلات النتج مما يزيد من تحمل النبات لظروف الاجهاد المائي (19 و20). ولكون عملية النتج مرتبطة بكثافة الثغور وتوزيعها على نسيج البشرة اعد هذا البحث بهدف ايجاد تأثير مصادر مختلفة وتراكيز مختلفة ومدد مضادات النتج الطبيعية والكيميائية وحامض السالسليك ومدد الري في كثافة الثغور وتوزيعها على نسيج البشرة للذرة الصفراء.

ينتمي نبات الذرة الصفراء *Zea mays L.* الى العائلة النجيلية Poaceae (1) ويعد من المحاصيل الاستراتيجية المهمة ذات الاستخدامات المتعددة فهو يدخل في العديد من الصناعات ويلعب دورا مهما في الامن الغذائي العالمي وفي ميزانية الكربون العالمية (2) global carbon budget. ويتميز نبات الذرة الصفراء بقدرته على التكيف للظروف البيئية المتنوعة، وهذا يفسر نموه وانتشاره على مدى واسع من المناطق المناخية فهو ينمو بين خطي العرض 58° شمالاً و40° جنوباً، ومن مناطق تحت مستوى سطح البحر الى ارتفاعات تصل لغاية 3000 م او اكثر، وينمو في مناطق شحيحة الامطار (250 ملم (وفي مناطق غزيرة الامطار (5000ملم) وبدورة حياة تتراوح من ثلاث اشهر الى ثلاث عشر شهرا (3).

لايزال العراق يعاني من نقص كبير في انتاج الذرة الصفراء، ويتم تعويض النقص منها في الاسواق المحلية بالاستيراد من الدول المنتجة الاخرى(4). ويعزى السبب في ذلك الى تقادم مشكلة شحة المياه وتزايد الصراعات الدولية عليه(5)، مما جعل من البحث عن وسائل فعالة لزيادة انتاجية الماء Water productivity خصوصاً للمحاصيل الزراعية Increasing Crop per drop (6) ضرورة ملحة.

ويعتبر الجفاف من اهم الاجهادات اللاحيوية التي يتعرض لها المحيط الحيوي باستمرار اذ يسبب خلل بالتوازن الطبيعي للبيئة ويؤثر سلبياً بالزراعة وانتاج الاغذية وقد تتعدى تأثيراته المدى الكمي لتشمل سلسلة من التغييرات الفسيولوجية والتشريحية والبايوكيميائية وقد تؤدي احيانا الى احداث ضرر للنبات او موته (7). ولقد طورت النباتات الية داخلية لمواجهة الاجهاد الجفافي من خلال مجموعة من التغييرات الجزيئية والفسلجية (8 و9)، بالإضافة الى تغييرات مورفولوجية تجعل النباتات متكيفة مظهرها لظروف العجز المائي (10).

طرائق العمل

والبحوث العلمية/ مديرية بيئة القادسية، لتقدير بعض الخواص الفيزيائية والكيميائية لها وكما موضَّح في جدول (1). صممت التجربة بالقطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبتنظيم عاملي (7*2*3) وبثلاث مكررات كما استخدم اختبار اقل فرق معنوي المعدل عند مستوى احتمالية 0.05 لمقارنة المتوسطات عندما اظهرت المعاملات تأثيراً معنوياً.

نُفذت الدراسة خلال الموسم الخريفي (2011-2012)، في حقل خاص في مدينة الديوانية حُدِّدت مساحة 450 م² (بأبعاد 10م طولاً × 45م عرضاً) اخذت عينات عشوائية من تربة الحقل قبل الزراعة من مواقع عشوائية مختلفة واعماق مختلفة (30-60) سم ومُزجت جيداً لئلا تُنحط مكوناتها حيث ارسلت الى مختبر الدراسات

زُرعت بذور الذرة الصفراء *Zea mays L.* الصنف المحلي النباتات الى نبات واحد لكل جورة وسُقي حقل التجربة كلما دعت والمجهزة من دائرة زراعة الديوانية بتاريخ 2012/7/15 في جور الحاجة للحفاظ على رطوبة مناسبة في التربة لحين بدء تنفيذ في التلث العلوي من المرز على عمق 5سم وكانت المسافة بين جورة المعاملات. و اخرى 30سم بواقع 3 بذور لكل جورة وعند تكامل الإنبات خففت

جدول (1): بعض الخواص الكيميائية والفيزيائية لثربة الحقل قبل الزراعة

خاصية	قيمة	وحدة القياس
نسجة التربة	مزيجية غرينية طينية	----
الغرين	571	غم/كغم تربة
الطين	318	غم/كغم تربة
الرمل	111	غم/كغم تربة
الكثافة الظاهرية	1.32	ميكاغرام/م ³
المادة العضوية	12.6	غم/كغم تربة
الجبس	1.13	غم/كغم تربة
تفاعل التربة pH	7.7	تركيز ايون الهيدروجين
التوصيل الكهربائي EC	4.9	ديسي سمينز/م
النتروجين الجاهز	45.36	ملغم/كغم تربة
الفسفور الجاهز	12.06	ملغم/كغم تربة
البوتاسيوم الجاهز	113	ملغم/كغم تربة

استعملت ثلاث انواع من مضادات النتح خُضر تركيزان من اما معاملة المقارنة فشملت رش النباتات بالماء المقطر فقط.

كل نوع منها ، تضمنت: استعمل حامض السالسليك المجهز من شركة Sigma \ USA

- طين الكاؤولين بالتركيز 40 و60 ملغم/لتر، هو مضاد نتح طبيعي وقد خُضر بتركيز 20 ملغم/لتر للرش على اوراق النباتات حُصل عليه من دائرة المسح الجيولوجي/ وزارة الصناعة المعاملة وباستعمال الماء المقطر لنباتات المقارنة. العراقية. تضمنت الدراسة ثلاث معاملات لمدد الري وهي:
- كاربونات المغنيسيوم بتركيز 300 و600 ملغم/ لتر، وهو مضاد الري كل خمسة ايام بواقع 13 رية من تاريخ تطبيق المعاملات نتح كيميائي من النوع العاكس Reflectant type . استعملت حتى نهاية موسم النمو.
- مادة كاربونات المغنيسيوم المجهزة من شركة Sigma \ USA الري كل عشرة ايام بواقع 7 ريات من تاريخ تطبيق المعاملات بتركيز 300 و600 ملغم/ لتر. حتى نهاية موسم النمو.
- سالسيلات الصوديوم بتركيز 300 و600 ملغم/ لتر، وهو مضاد الري كل خمسة عشريوم بواقع 5 ريات من تاريخ تطبيق نتح كيميائي من النوع الثغري stomatal type استعمل المعاملات حتى نهاية موسم النمو.
- مسحوقه المجهز من شركة Sigma \ USA بتركيز 300 و600 أُضيفت تراكيز مُضادات النتح وحامض السالسليك المحضرة مسبقا مرتين خلال موسم النمو رشا على الاوراق، ملغم/ لتر.

الاولى عند وصول النباتات لمرحلة (4 - 5) اوراق حقيقية فحصت الشرائح (بعد تحضيرها) تحت المجهر الضوئي بتاريخ (2012/8/11) والثانية بعد مرور شهر على الاضافة المركب وسجلت القياسات بواسطة عدسة عينية مزودة الولى بتاريخ (2012/9/11) قبل وصول النباتات لمرحلة 50% بالمسطرة المترية Ocular micrometer وقد دُرست من التزهير الذكري Tasseling .

1: المعامل الثغري للبشرة العليا والسفلى Stomatal index: حُسب المعامل الثغري للبشرة العليا والسفلى تحت قوة التكبير x4 وفقا للمعادلة التالية: (21)

جمعت العينات النباتية في مرحلة التزهير الذكري وقبل ظهور الحريرة (التزهير الانثوي) ، اذ اخذت ثلاثة نباتات من كل معاملة وجلبت إلى المختبر. حضرت شرائح البشرة العليا والسفلى من العينات الطرية للاوراق بطريقة السلخ Stripping off method ، وذلك باتباع الخطوات الواردة في (21).

$$\text{المعامل الثغري} = \frac{\text{عدد الثغور}}{\text{عدد خلايا البشرة الاخرى}} \times 100^*$$

للمجهر تحت قوة التكبير x4 باعتماد قطر حقل المجهر وحدة مساحة وهو يساوي 0,5 ملم ثم ايجاد عددها في المليمتر المربع الواحد ، حسب الطريقة الواردة في (21).

2: التردد الثغري للبشرة العليا والسفلى Stomatal frequency : يمثل التردد الثغري عدد الثغور في وحدة المساحة وحُسب التردد الثغري للبشرة العليا والسفلى عن طريق حساب عدد الثغور في مساحة المجال المرئي

النتائج والمناقشة

، ولم يظهر فرقا معنويا بينهما اذ بلغ المعامل الثغري لكل منهما 16.277 و16.310 على التوالي.

اولاً: النتائج

1- المعامل الثغري للبشرة العليا Stomatal Index for adaxial leaf surface

لم يكن لاستعمال حامض السالسيك تأثير معنوي في المعامل الثغري للبشرة العليا. في حين اثر تباعد مدد الري معنويا في زيادة قيم المعامل الثغري ، اذ ازداد المعامل الثغري بازدياد المدة بين الريات، وقد تفوقت معاملة مدة الري كل 15 يوماً في اعطائها اعلى معامل ثغري بلغ 16.805 على مدتي الري كل 5 و 10 ايام اللتين بلغ معاملهما الثغري 16.003 و16.770 على التوالي.

تعبر قيم المعامل الثغري عن توزيع الثغور ونسبة الثغور الى خلايا البشرة الاخرى. يبين الجدول (2) وجود اختلافات معنوية في المعامل الثغري للبشرة العليا بسبب المعاملات قيد الدراسة وتداخلاتها . اذ اظهرت مضادات النتج تأثيرا معنويا في هذه الصفة ويلاحظ تفوق مضاد النتج سالييلات الصوديوم بالتركيز 300 ملغم/لتر في اعطاء اعلى قيمة للمعامل الثغري بلغ 16.961. في حين انخفض المعامل الثغري باستخدام 300 ملغم/لتر كاربونات المغنيسيوم ، اذ كان الاقل ضمن جميع المعاملات اذ بلغ 16.066 ، وذلك مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغ معاملها الثغري 16.391 ويلاحظ ايضاً انخفاض المعامل الثغري للبشرة العليا معنويا عند استخدام مضاد النتج الكاؤولين بالتركيزين 40 و60 ملغم/لتر

اظهرت النتائج ان التداخل المعنوي بين حامض السالسيك ومددالري سبب انخفاضاً في المعامل الثغري للبشرة العليا لنباتات الذرة الصفراء، اذ كان يتناقص باضافة حامض السالسيك عند تباعد مدة الري الى 5 و 10 ايام، مقارنة بمثيلاتها من معاملات الري غير المضاف اليها الحامض بينما تفوقت معاملة اضافة حامض السالسيك وتباعد مدة الري الى 15 ايام باعلى معامل ثغري بلغ 17.412 مقارنة بنظيرتها

غير المضاف إليها الحامض (16.198) وبجميع توليفات التداخل الأخرى.

يشير التداخل بين حامض السالسليك ومضادات النتج الى ان المعامل الثغري للبشرة العليا ازداد معنويًا عند اضافة حامض السالسليك الى تراكيز مضادات النتج 40 ملغم/لتر كاؤولين و300 و600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم، في حين انخفض عند التراكيز 60 ملغم/لتر كاؤولين و300 و600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم عند اضافة الحامض إليها، وان اعلى معامل ثغري للبشرة العليا كان عند النباتات المعاملة 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم بدون اضافة حامض السالسليك بلغ 18.719. ووضح التداخل بين مضادات النتج ومدد الري، ان اعلى معامل ثغري للتركيز 40 ملغم/لتر كاؤولين سجل عند تباعد مدة الري الى 15 يوما وبلغ 17.824، في حين اعلى معامل ثغري للتركيز 60 ملغم/لتر كاؤولين سجل عند تباعد مدة الري الى 10 ايام وبلغ 17.580. كما اظهر التركيز 300 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم اعلى معامل ثغري عند مدة الري نفسها وبلغ 18.752، اما التركيز 600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم والتركيز 300 ملغم/لتر من سالسيلات الصوديوم فقد بلغ اعلى معامل ثغري باستخدامهما 18.068 و19.093 على التوالي. واطهرت معاملة التركيز 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم اعلى معامل ثغري عند تباعد مدة الري الى 5 و10 ايام (17.678 و17.189) والذان اختلفا عن بعضهما معنويًا.

اما التداخل الثلاثي بين عوامل الدراسة يشير الجدول الى تفوق التوليفة المكونة 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم والري كل 10 ايام بدون اضافة حامض السالسليك على المعاملات الأخرى، اذ اعطت اعلى معامل ثغري للبشرة العليا بلغ 21.194، تليها التوليفة 40 ملغم/لتر كاؤولين مع اضافة حامض السالسليك في مدة الري كل 15 يوماً التي بلغ المعامل الثغري لها 20.412.

2- المعامل الثغري للبشرة السفلى *Stomatal Index for abaxial leaf surface*

يلاحظ من الجدول (3) وجود اختلافات معنوية في المعامل الثغري للبشرة السفلى لنباتات الذرة الصفراء تحت تأثير العوامل قيد دراسته وتداخلاتها، اذ اثرت اغلب مضادات النتج المستعملة معنويًا في زيادة المعامل الثغري

للبشرة السفلى وبلغ اعلى معدل لها 21.600 عند استخدام 300 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم، بينما سجل الكاؤولين بتركيزه 40 و60 ملغم/لتر و600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم انخفاضًا معنويًا في المعامل الثغري اذ بلغ لكل منها 17.840 و18.914 و19.022 على التوالي، وذلك بالمقارنة مع معاملة المقارنة التي بلغ المعامل الثغري لها 19.256 ويستدل من الجدول نفسه ان اضافة حامض السالسليك ادبت الى زيادة معنوية في المعامل الثغري للبشرة السفلى بنسبة 3.10% اذ بلغ 19.866 مقارنة بمعاملة عدم اضافته البالغة 19.268. كان لتباعد مدة الري الى 10 ايام تأثير معنوي في زيادة المعامل الثغري للبشرة السفلى بنسبة 6.5% و9.12% مقارنة بتباعد مدة الري الى 5 و15 يوماً على التوالي.

اوضح التداخل بين حامض السالسليك ومدد الري، ان اضافة حامض السالسليك سببت زيادة معنوية في المعامل الثغري للبشرة السفلى عند كل مدة من مدد الري مقارنة بعدم اضافته، وان المعاملة التي اشتملت على اضافة حامض السالسليك وتباعد الري الى كل 10 ايام تميزت بأعلى معامل ثغري بلغ 20.649 مقارنة بتكرار الري كل 10 ايام بدون اضافته والذي بلغ 20.468، ومع جميع التوليفات الأخرى. كما اظهر التداخل بين حامض السالسليك ومضادات النتج ان اضافة حامض السالسليك سببت زيادة معنوية في المعامل الثغري للبشرة السفلى لجميع مضادات النتج المستعملة في الدراسة، عدا 60 ملغم/لتر كاؤولين فقد قل المعامل الثغري للبشرة السفلى للنباتات المعاملة به عند اضافة حامض السالسليك اليه (من 20.217 الى 17.612)، وان اعلى معامل ثغري للبشرة السفلى بلغ 22.854 عند المعاملة 300 سالسيلات الصوديوم باضافة حامض السالسليك.

اوضح التداخل المعنوي بين مضادات النتج ومدد الري تباينًا في استجابة التراكيز المختلفة من مضادات النتج لتباعد مدد الري، ففي الوقت الذي ادى تباعد مدة الري الى 10 و15 يوماً ادى الى انخفاض معنوي في المعامل الثغري للبشرة السفلى في معاملة طين الكاؤولين بتركيزه و معاملة 600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم، فقد ازداد المعامل الثغري لتوليفات التداخل الأخرى عند تباعد الري الى كل 10 ايام، وذلك في معاملة المقارنة ومعاملة 300 و600 ملغم/لتر

ساليات الصوديوم ومعاملة 300 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم التي تفوقت في اعطاء اعلى معامل ثغري للبشرة السفلى بلغ 22.414 مقارنة بمعاملة المقارنة البالغة 17.531 وبجميع المعاملات الاخرى .

ويشير التداخل الثلاثي المعنوي بين عوامل الدراسة الى ان افضل توليفة اعطت اعلى معامل ثغري للبشرة السفلى كانت التوليفة المؤلفة من 300 ملغم/لتر ساليات الصوديوم و تباعد الري الى 10 ايام مع اضافة حامض الساليك اذ بلغ المعامل الثغري لها 26.468 ، مقارنة بمعاملة السيطرة التي بلغت 14.650 .تليها التوليفات المكونة من استعمال 300 و 600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم عند تباعد الري الى 10 و 15 يوماً مع اضافة حامض الساليك التي بلغ المعامل الثغري لكل منهما 23.538.

3- التردد الثغري للبشرة العليا (ثغر.سم²) Stomatal

Frequency of Adaxial leaf surface

تعتبر قيم التردد الثغري عن كثافة الثغور وعدد الثغور في وحدة المساحة، وتلعب دوراً مهماً في تحديد معدلات النتج، فكلما قل تردد الثغور انخفض معدل النتج. تؤكد نتائج الجدول (4) تفوق النباتات المعاملة 40 ملغم/لتر كاؤولين باقل تردد لثغور للبشرة العليا على معاملات مضادات النتج الاخرى التي كانت اغلبها مرتفعة معنويًا اذ بلغ 5481.05 (ثغر.سم²) مقارنة بمعاملة المقارنة التي بلغ التردد الثغري لبشرتها العليا 6729.46 (ثغر. سم²). احدثت اضافة حامض الساليك زيادة معنوية في تردد الثغور بنسبة 7.1%، اذ بلغ 6484.18 (ثغر. سم²) مقارنة بمعاملة السيطرة البالغة 6050.40 (ثغر. سم²). اما مدد الري، فيلاحظ من الجدول عدم وجود فروق معنوية في تردد الثغور للبشرة العليا لنباتات الذرة الصفراء عند تباعد مدة الري الى 5 و 10 ايام اذ بلغ 6121.60 و 6121.53 (ثغر.سم²) على التوالي ، بينما ادى تباعد مدة الري الى 15 يوم الى زيادة تردد الثغور للبشرة العليا معنويًا بنسبة 7.1% عن مدتي الري 5 و 10 ايام، اذ بلغت 6558.73 (ثغر.سم²).

تشير بيانات التداخل بين عاملي حامض الساليك ومدد الري الى ان استعمال 20 ملغم/لتر حامض الساليك عند مدة الري 5 و 15 يوماً سبب زيادة معنوية في التردد الثغري للبشرة العليا اذ بلغ 6192.76 و 7138.31 (ثغر. سم²).

(²) مقارنة بمثيلاتها غير المعاملة بحامض الساليك التي بلغ ترددها الثغري 6050.40 و 5979.15 (ثغر.سم²)، في حين لم يختلف التردد الثغري للبشرة العليا معنويًا عند تباعد الري الى كل 10 ايام باضافة حامض الساليك او بدون اضافته (6121.46 ثغر. سم² - باضافته مقارنة ب 6121.60 ثغر. سم² - عند عدم اضافته). ويلاحظ من التداخل المعنوي بين حامض الساليك ومضادات النتج انه رغم ان اضافة حامض الساليك زادت معنويًا من التردد الثغري للبشرة العليا لمعاملة المقارنة (7307.74 ثغر.سم²) ومعاملة 60 ملغم/لتر كاؤولين (7141.71 ثغر.سم²) ومعاملة 600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم (6477.25 ثغر.سم²) ومعاملة 600 ملغم/لتر ساليات الصوديوم (6856.85 ثغر.سم²)، الا انه لم يكن كذلك لبقية المعاملات الاخرى فقد سُجِّل اعلى تردد ثغري في بشرتها العليا عند عدم اضافة حامض الساليك اليها مقارنة باضافته. وان اعلى تردد ثغري كان عند المعاملة التي اشتملت على 300 ملغم/لتر ساليات الصوديوم بدون اضافة حامض الساليك، اذ بلغ التردد الثغري لها 7308.07 (ثغر.سم²) ولم تختلف معنويًا عن اضافة حامض الساليك لمعاملة المقارنة (بدون مضاد نتج) المشار اليها سابقًا. ومن الجدير بالذكر ان استعمال مضاد النتج الكاؤولين بالتركيز 60 ملغم/لتر بدون اضافة حامض الساليك خفض معنويًا من تردد الثغور على البشرة العليا وتفوق باقل تردد للثغور بلغ 5314.69 (ثغر. سم²).

ويظهر من التداخل بين مضادات النتج ومدد الري اختلاف في كثافة الثغور للبشرة العليا عند كل تركيز من تراكيز مضادات النتج وفق تباعد مدد الري. ففي الوقت الذي لم يؤدي تباعد مدة الري الى 5 و 10 و 15 ايام الى اي تغيير في التردد الثغري لمعاملة 40 ملغم/لتر طين الكاؤولين، اظهر التركيز 60 ملغم/لتر منه اعلى زيادة للثغور بوحدة المساحة عند تباعد مدة الري الى 10 ايام بلغ 7473.94 (ثغر. سم²). واطهرت مضادات النتج 300 و 600 ملغم/لتر كربونات المغنيسيوم و 300 ملغم/لتر ساليات الصوديوم اعلى تردد ثغري عند تباعد مدة الري الى 15 يوماً بلغ 6477.25 و 7473.94 و 7474.43 (ثغر. سم²) على التوالي. اعلى تردد ثغري للبشرة العليا سجل عند استخدام 600 ملغم/لتر ساليات الصوديوم والري كل 5 ايام بلغ 6623.48 (ثغر. سم²).

السالسليك لكل مدة من مدد الري المتناظرة، وان اقل تردد للثغور ظهر عند النباتات غير المعاملة به المروية كل 15 يوماً، اذ بلغ 7331.55 (ثغر. سم²) وذلك مقارنة بنظيرتها المعاملة بحامض السالسليك التي احتوت 8114.70 (ثغر. سم²) وبجميع التوليفات الاخرى. ويظهر من التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومضادات النتح ان استعمال حامض السالسليك مع كل تركيز من تراكيز مضادات النتح ادى الى زيادة معنوية في التردد الثغري مقارنة بالمعاملات التي لم تتضمن استعماله ، عدا المعاملات التي شملت استعمال 60 ملغم/لتر كاؤولين و600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم، اذ قل عدد الثغور في وحدة المساحة للبشرة السفلى عند اضافة حامض السالسليك، اذ بلغ 8470.63 و8138.23 (ثغر. سم²) عند عدم اضافته مقارنة باضافته والبالغ 7473.77 (ثغر. سم²) و7640.13 (ثغر. سم²) .

اوضح التداخل الثنائي المعنوي بين مضادات النتح ومدد الري استجابات مختلفة لتراكيز كل منها مع تباعد مدد الري. اذ اظهرت جميع تراكيز مضادات النتح زيادة التردد الثغري للبشرة السفلى للنباتات المعاملة بها عند تباعد مدة الري الى 10 ايام، مقارنة بمثيلاتها المروية كل 5 ايام. في حين يلاحظ من الجدول انخفاض التردد الثغري للبشرة السفلى عند تباعد الري الى كل 15 يوماً، في المعاملات المتضمنة 300 ملغم/لتر كاربونات المغنيسيوم و 300 و 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم، مع تفوق الاخيرة على جميع توليفات التداخل في اعطاء اقل تردد للثغور في البشرة السفلى ، اذ بلغت 8470.62 و6975.35 و6477.25 (ثغر. سم²) على التوالي.

ويشير التداخل الثلاثي المعنوي الى ان اعطاء اعلى تردد للثغور كان في المعاملة المتضمنة 300 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم وتباعد الري الى كل 10 ايام باضافة حامض السالسليك، اذ بلغ 14449.78 (ثغر/سم²)، مقارنة بمعاملة السيطرة وبجميع التوليفات الاخرى. اما اقل تردد فقد ظهر في معاملة السيطرة وفي معاملة 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم و تباعد الري الى كل 15 يوماً باضافة حامض السالسليك.

يظهر من التداخل الثلاثي المعنوي لعوامل الدراسة الثلاثة تفاوتاً في تأثير اضافة حامض السالسليك على التردد الثغري للبشرة العليا، اعتماداً على نوع مضاد النتح وتباعد مدة الري. ففي الوقت الذي ادى فيه استعمال حامض السالسليك الى خفض عدد الثغور بوحدة المساحة للتوليفة المكونة من 40 ملغم/لتر كاؤولين وتباعد مدة الري الى 5 ايام (من 5979.15 الى 4982.95 ثغر. سم²) ، ادى استعماله مع نفس مضاد النتح وتباعد الري الى 10 ايام الى زيادة عدد الثغور من 4982.95 الى 5979.15 (ثغر. سم²). كما اظهر اضافة حامض السالسليك لمضاد النتح سالسيلات الصوديوم بالتركيز 600 ملغم/لتر وتباعد مدة الري الى 15 يوماً الى زيادة معنوية في التردد الثغري للبشرة العليا (من 4982.95 الى 6120.77 ثغر. سم²).

4- التردد الثغري للبشرة السفلى (ثغر. سم¹) Stomatal Frequency of Abaxial leaf surface

تشير نتائج الجدول (45) الى التأثير المعنوي لعوامل الدراسة وتداخلاتها في التردد الثغري للبشرة السفلى لاوراق نبات الذرة الصفراء، ويبين الجدول ان اقل تردد للثغور للبشرة السفلى تم الحصول عليها من المعاملات التي تضمنت مضاد النتح 40 ملغم/لتر كاؤولين و600 ملغم/لتر كاربونات المغنيسيوم و 600 ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم ، ولم يختلفا عن بعضهما معنوياً، اذ بلغت 7889.18 و7889.02 و7889.18 (ثغر. سم²) على التوالي. كما تشير نتائج الجدول الى التأثير المعنوي لاضافة 20 ملغم/لتر من حامض السالسليك في زيادة التردد الثغري للبشرة السفلى مقارنة بعدم اضافته، اذ بلغت 8802.74 ، مقارنة بـ 7829.51 (ثغر. سم²) لعدم اضافته. وانخفض التردد الثغري للبشرة السفلى معنوياً عند تباعد مدد الري الى 15 يوماً بنسبة 3.98% و 16.21% مقارنة بالري كل 5 و 10 ايام، اذ بلغ 7723.12 (ثغر. سم²) مقارنة بالري كل 5 و 10 يوم والبالغان 8043.33 و 9217.91 (ثغر. سم²) على التوالي.

اوضح التداخل المعنوي بين حامض السالسليك ومدد الري، زيادة التردد الثغري للبشرة السفلى باضافة حامض

جدول (2): تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح و حامض السالسليك ومدد الري والتداخلات بينها في المعامل الثغري للبشرة العليا لاوراق الذرة الصفراء.

التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
16.254	18.557	18.947	15.041	15.627	17.580	14.455	13.576	5	0
17.119	21.194	15.724	16.896	17.482	16.896	13.185	18.459	10	
16.198	16.408	20.119	17.287	10.841	15.724	15.236	17.775	15	
15.752	16.799	16.701	17.287	14.650	14.552	17.482	12.794	5	20
16.422	13.185	12.208	15.334	20.022	18.264	16.896	19.045	10	
17.412	15.236	18.068	18.850	17.775	14.845	20.412	16.701	15	
	16.896	16.961	16.782	16.066	16.310	16.277	16.391	توسط تأثير مضادات النتح	
0.028	0.033							RLSD 0.05	
	0.077							التداخل الثلاثي	
التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومضادات النتح									
توسط تأثير حامض السالسليك	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
16.524	18.719	18.263	16.408	14.650	16.733	14.292	16.603	0	20
16.528	15.073	15.659	17.157	17.482	15.887	18.263	16.180	10	
N.S	0.047							RLSD 0.0 التداخل الثنائي	
التداخل الثنائي بين مدد الري ومضادات النتح									
متوسط تأثير مدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
16.003	17.678	17.824	16.164	15.138	16.066	15.968	13.185	5	15
16.770	17.189	13.966	16.115	18.752	17.580	15.040	18.752	10	
16.805	15.822	19.093	18.068	14.308	15.284	17.824	17.238	15	
0.018	0.058							RLSD 0.0 التداخل الثنائي	

جدول (3): تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح و حامض السالسليك ومدد الري والتداخلات بينها في المعامل الثغري للبطيرة السفلى لاوراق الذرة الصفراء.

تداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
19.086	16.213	20.510	20.705	21.877	22.952	16.701	14.650	5	0
20.468	21.780	19.240	18.947	21.291	19.924	19.045	23.049	10	
18.249	17.971	21.291	17.775	16.213	17.775	17.775	18.947	15	
19.519	19.045	21.389	18.557	18.068	18.459	20.705	20.412	5	20
20.649	20.022	26.468	20.022	23.538	16.213	17.580	20.705	10	
19.430	19.104	20.705	21.487	23.538	18.166	15.236	17.775	15	
	19.022	21.600	19.582	20.754	18.914	17.840	19.256	متوسط تأثير مضادات النتح	
0.029	0.035							RLSD 0.05	
	0.082							التداخل الثلاثي	
التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومضادات النتح									
متوسط تأثير حامض السالسليك	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							تركيزا حامض السالسليك	
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
19.268	18.654	20.347	19.142	19.793	20.217	17.840	18.882	0	
19.866	19.390	22.854	20.022	21.714	17.612	17.840	19.630	20	
0.016	0.050							RLSD 0.05 التداخل الثنائي	
التداخل الثنائي بين مدد الري ومضادات النتح									
متوسط تأثير مدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
19.303	17.629	20.949	19.631	19.972	20.705	18.703	17.531	5	
20.558	20.901	22.854	19.484	22.414	18.068	18.312	21.877	10	
18.839	18.537	20.998	19.631	19.875	17.970	16.505	18.361	15	
0.019	0.061							RLSD 0.05 التداخل الثنائي	

جدول (4): تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح و حامض السالسليك ومدد الري والتداخلات بينها في التردد الثغري للبشرة العليا لاوراق الذرة الصفراء (ثغر. سم⁻²).

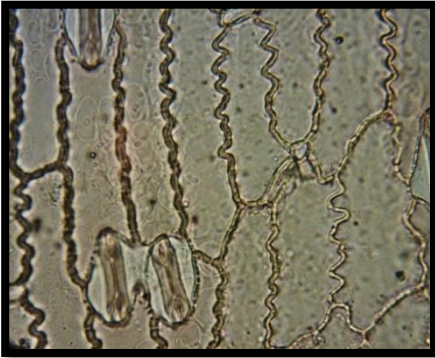
تداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
6050.44	7972.53	6975.35	4982.95	5979.15	5481.05	5979.15	4982.95	5	0
6121.60	5979.15	7474.43	4982.95	5979.15	6477.25	4982.95	6975.35	10	
5979.15	4982.95	7474.43	6477.25	6975.35	3985.77	5481.05	6477.25	15	
6192.76	7474.43	6975.35	6477.25	5481.05	5979.15	4982.95	5979.15	5	20
6121.46	6975.35	4982.95	4483.87	5481.05	8470.63	5979.15	6477.25	10	
7138.31	6120.77	7474.43	8470.63	5979.15	6975.35	5481.05	9466.83	15	
	6584.19	6892.82	5979.15	5979.15	6228.20	5481.05	6726.46	متوسط تأثير مضادات النتح	
14.17	17.04							RLSD 0.05	
	39.12							التداخل الثلاثي	
التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومضادات النتح									
متوسط تأثير حامض السالسليك	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
6050.40	6311.54	7308.07	5481.05	6311.21	5314.69	5481.05	6145.18	0	
6484.18	6856.85	6477.57	6477.25	5647.08	7141.71	5481.05	7307.74	20	
7.74	24.10							RLSD 0.0 التداخل الثنائي	
التداخل الثنائي بين فترات الري ومضادات النتح									
متوسط تأثير مدد الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							مدد الري (يوم)	RLSD 0.05 التداخل الثنائي
	سالسلات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
6121.60	7723.48	6975.35	5730.10	5730.10	5730.10	5481.05	5481.05	5	
6121.53	6477.25	6228.69	4733.41	5730.10	7473.94	5481.05	6726.30	10	
6558.73	5551.86	7474.43	7473.94	6477.25	5480.56	5481.05	7972.04	15	
9.48	29.38							RLSD 0.05 التداخل الثنائي	

جدول (5): تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح و حامض السالسليك ومدد الري والتداخلات بينها في التردد الثغري للبشرة السفلى لاوراق الذرة الصفراء. (ثغر/سم⁻¹)

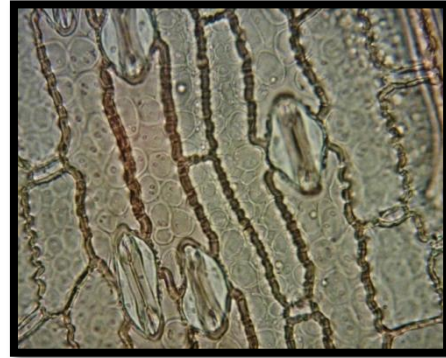
التداخل الثنائي بين حامض السالسليك و فترات الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							ترات الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
7829.79	7972.53	7972.53	6974.37	10962.10	7972.53	6975.35	5979.15	5	0
8399.19	9466.83	8470.63	6975.35	6975.35	8968.73	8968.73	8968.73	10	
7331.55	6975.35	6975.35	7972.53	6975.35	8470.63	7474.43	6477.25	15	
8256.87	8968.73	8968.73	7972.53	8968.73	6975.35	6975.35	8968.73	5	20
10036.64	7972.53	14449.78	7972.53	13951.68	6975.35	8968.73	9965.90	10	
8114.70	5979.15	6975.35	9466.83	9965.90	8470.63	7972.53	7972.53	15	
	7889.18	8968.72	7889.02	9633.18	7972.20	7889.18	8055.38		متوسط تأثير مضادات النتح
21.14	25.43								RLSD _{0.05}
	58.36								التداخل الثلاثي
التداخل الثنائي بين حامض السالسليك ومضادات النتح									
توسط تأثير حامض السالسليك	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							ترات الري (يوم)	تركيزا حامض السالسليك
	سالات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
7853.51	8138.23	7806.17	7307.41	8304.26	8470.63	7806.17	7141.71	0	20
8802.74	7640.13	10131.28	8470.63	10962.10	7473.77	7972.20	8969.05	10	
	7889.18	8968.72	7889.02	9633.18	7972.20	7889.18	8055.38		
11.54	25.43								RLSD _{0.05}
	35.96								التداخل الثنائي
التداخل الثنائي بين فترات الري ومضادات النتح									
توسط تأثير فترات الري	تراكيز مضادات النتح (ملغم. لتر ⁻¹)							ترات الري (يوم)	ترات الري (يوم)
	سالات الصوديوم		كربونات المغنيسيوم		طين الكاولين		المقارنة		
	600	300	600	300	60	40	0		
8043.33	8470.63	8470.63	7473.45	9965.41	7473.94	6975.35	7473.94	5	10
9217.91	8719.68	11460.20	7473.94	10463.51	7972.04	8968.73	9467.31	10	
7723.12	6477.25	6975.35	8719.68	8470.62	8470.63	7723.48	7224.89	15	
	7889.18	8968.72	7889.02	9633.18	7972.20	7889.18	8055.38		متوسط تأثير مضادات النتح
14.14	25.43								RLSD _{0.05}
	43.83								التداخل الثنائي



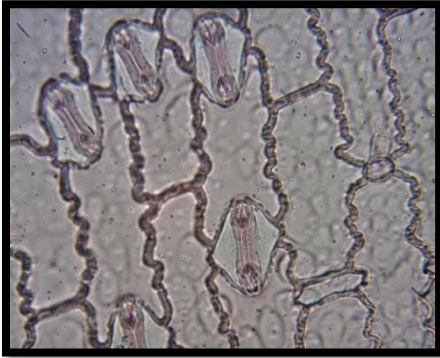
a



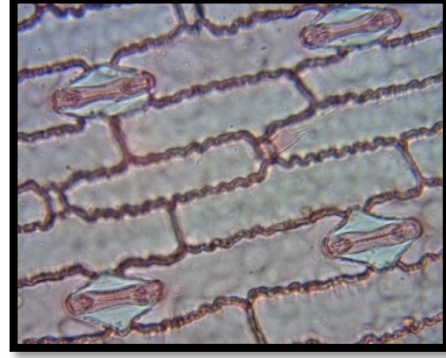
c



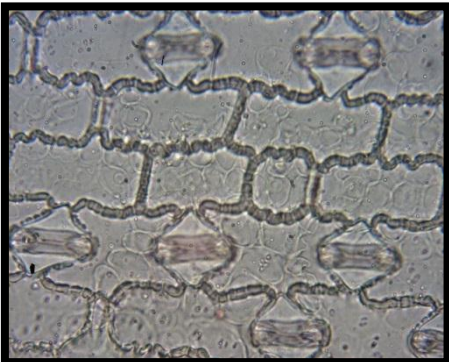
b



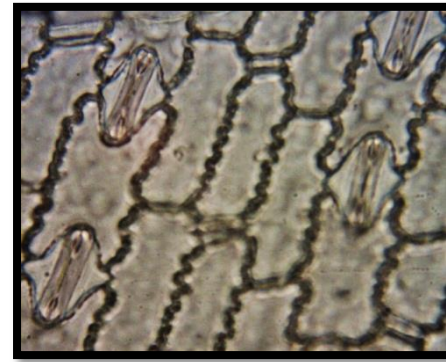
e



d



g



f

لوحة (1): تأثير تراكيز مختلفة من مضادات النتح في توزيع الثغور في بشرة اوراق نباتات الذرة الصفراء.

b: معاملة 40ملغم/لتر كاؤولين

a: معاملة المقارنة

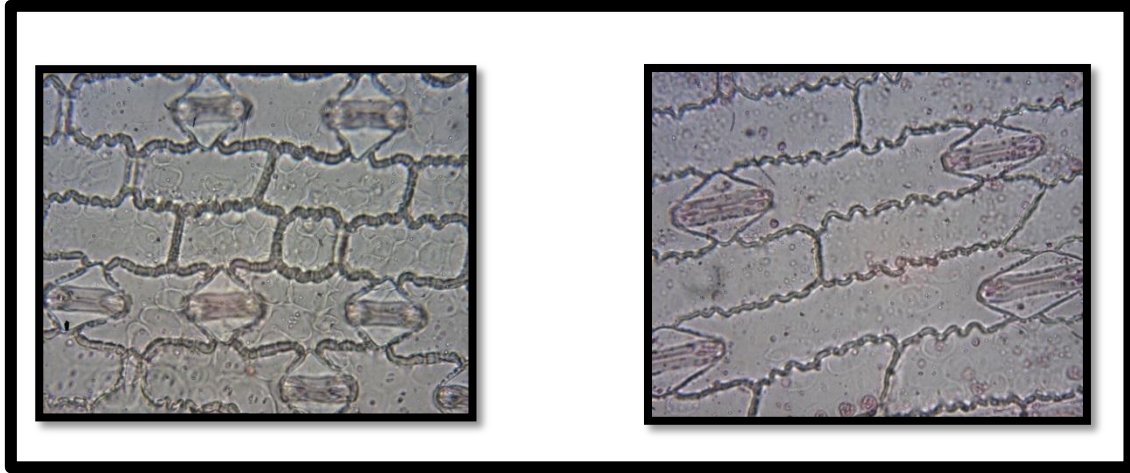
d: معاملة 300ملغم/لتر كاربونات المغنيسيوم

c: معاملة 60ملغم/لتر كاؤولين

f: معاملة 300ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم

e: معاملة 600ملغم/لتر كاربونات المغنيسيوم

g: معاملة 600ملغم/لتر سالسيلات الصوديوم



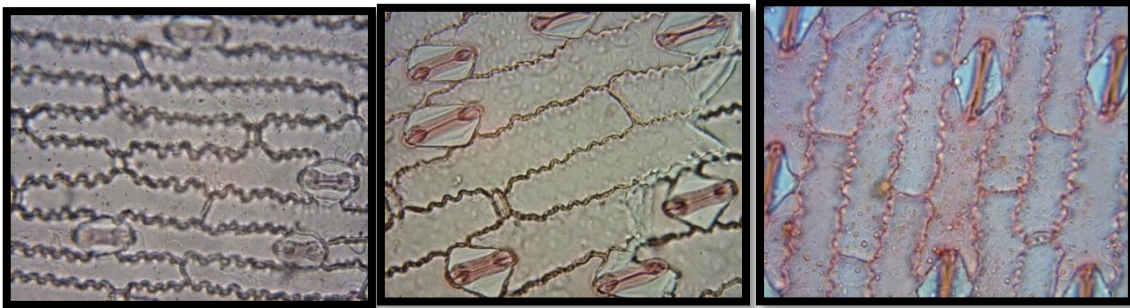
b

a

لوحة (2): تأثير حامض الساليسليك في توزيع الثغور في بشرة اوراق نباتات الذرة الصفراء.

b: معاملة اضافة 20 ملغم/لتر

a: 0 ملغم/لتر



c

b

a

لوحة (3): تأثير مدد الري في توزيع الثغور في البشرة السفلى لاوراق نباتات الذرة الصفراء.

a: معاملة الري كل 5 يوم **b:** معاملة الري كل 10 يوم **c:** معاملة الري كل 15 يوم

ثانيا : المناقشة

واخرون (27) من ان توزيع الثغور في نباتات الذرة الصفراء لم يتأثر باضافة حامض السالسليك.

ويلاحظ من الجدولان (4 و 5) ان اضافة حامض السالسليك سبب زيادة معنوية في التردد الثغري للبشرة العليا والسفلى للاوراق. وهذا يتفق مع ما توصل اليه AI-Desuquy واخرون (17) اذ لاحظ ان عدد الثغور/وحدة المساحة ازداد معنويا عند معاملة نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك. ويتفق ايضا مع ما توصل اليه Carcamo واخرون (16) والذي لاحظ ان التردد الثغري يزداد بنسبة 30% عند معاملة الذرة الصفراء بحامض السالسليك.

يلاحظ من النتائج السابقة زيادة في المعامل الثغري والتردد الثغري للبشرة العليا والسفلى بتباعد المدة بين الريات، يعود السبب في ذلك الى ان انخفاض الجهد المائي الناتج عن عجز ماء التربة يثبط توسع الخلايا ويسبب انكماشها، مما يؤدي الى صغر حجم الثغور، كما مبين في لوحة (3)، وهذا يتفق مع ما توصل اليه Carcamo واخرون (16) الذي وجد ان المعامل الثغري وتردد الثغور يزداد عند تعرض النباتات الى اجهاد مائي. كما

اشار Kofidis و Bosabalidis (27) الى ان الاوراق النامية تحت ظروف الري الناقص المنظم تمتلك ثغور صغيرة وكثيفة مما يمكنها من التحكم في عملية النتج.

اثر مضافات النتج المستعملة في الدراسة معنويا في كثافة الثغور وتوزيعها (لوحة 1). فقد انخفض المعامل الثغري والتردد الثغري للبشرتين العليا والسفلى للنباتات المعاملة بالمضافات العاكسة (الكاولين و كربونات المغنيسيوم) ويعود السبب في ذلك الى دورها في تخفيض شدة الاضاءة، اذ اشار Gregoriou واخرون (22) الى ان انخفاض شدة الاضاءة يخفض من تردد الثغور وكثافتها. وهذا يتفق مع ما توصل اليه Cantore واخرون (23) على نبات الطماطة *Solanum lycopersicum* L.، وما توصل اليه Moftah و Al-Humaid (24) على نبات التيبروزا *Polianthes tuberosa* L.، وما توصل اليه جودي (25) على شتلات الاجاص الياباني *Prunus salicina* L. المعامل بمضاد النتج. اما النباتات المعاملة بمضاد النتج سالسيلات الصوديوم فقد ازدادت كثافة الثغور على بشرتها العليا والسفلى ويمكن ان يعود ذلك الى ان الية عملها تقتصر على اغلاق الثغوردون ان تؤثر في اعدادها وتوزيعها (26).

بينت النتائج ايضا ان حامض السالسليك لم يؤثر معنويا في المعامل الثغري للبشرة العليا بينما احدث زيادة بسيطة (الا انها كانت معنوية) في المعامل الثغري للبشرة السفلى، (جدول 2 و 3) على التوالي. وهذا يتفق مع ما توصل اليه Carcamo

anatomical changes in higher plants,"
Comptes. Rendus. Biologies, 331: 215-225,
10-Shao; H.-B.; Chu, L. Y.; Jaleel, C. A.;
Manivannan, P.; Panneerselvam, R. and Shao,
M.A. (2009). Understanding water deficit
stress-induced changes in the basic
metabolism of higher plants-
biotechnologically and sustainably improving
agriculture and the eco-environment in arid
regions of the globe. Crit. R. Biotech., 29:
131-151.

11-Woodward, F.I. (2002). Stomatal
development and CO₂: Ecological
consequences. New Phytol. 153, 277-484.

12- Andelković, V. ; Vuletić ,M.; Kravić ,N.;
Filipović,M. ; Micić, D. and Vančetović J.
(2012). Morpho-Physiological changes in
maize seedlings under osmotic stress.
Ratar.Povrt., 49:3: 263-269.

13- Ash, R.J. (2003). Anti-transpirants : winter
sprays to protect broadleaf evergreens. Plant &
Pest Advisory. Rutgers Cooperative
Extension at the New Jersey. (Ed)
Agricultural Experiment Station. pp7.

14- Goreta, S., Leskovar, D.I.
and Jifon, J.L.(2007) Gas exchange, water
status, and growth of pepper seedlings
exposed to transient water deficit stress are
differentially altered by antitranspirants. J.
Amer. Soc. Hort. Sci.132:603–610

15- Del Amor, F.M. and Rubio, J.S.,(2009)."Effects of antitranspirant spray and

- 1- الموسوي، علي حسين (1985). تصنيف النباتات
الزهرية. مطبعة جامعة بغداد/ الطبعة الاولى.
- 2- **Ghannoum, O. (2009)**. C4 photosynthesis
and water stress. Ann. Bot., 103:635-644.
- 3- **Lafitte, H. R. (1993)**. Identifying
Production Problems in Tropical
Maize: A Field Guide.Mexico, D.F.
CIMMYT.
- 4- **مديرية الاحصاء الزراعي (2012)**. المجموعة
الإحصائية السنوية، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا
المعلومات. بغداد/العراق.
- 5-UNWWD. (2008). Water in a Changing
World, The United Nations World Water
Development Report, Vol.3,p 16.)
- 6-Wang, Y.; Liu, Fulai and
Jensen,Christian Richardt
(2012).Comparative effects of deficit
irrigation and alternate partial root-zone
irrigation on xylem pH, ABA and ionic
concentrations in tomatoes. J Exp Bot. 2012
March; 63(5): 1907–1917.
- 7-Jenks M. A. and Hasegawa, P. M. (2007) .Plant
Abiotic Stress. Chichester: John Wiley &
Sons.
- 8- Bernacchia , G. and Furini, A.(2004)
.Biochemical and molecular responses to
water stress in resurrection plants,
Physiologia Plantarum,121,175-181.
- 9-Shao, H.-B.; Chu, L.-Y.; Jaleel, C. A. and Zhao,
C.-X.(2008)."Water-deficit stress induced

Zuru, Northern Guinea Sava -nna of Nigeria. Nigerian Journal of Basic and Applied Science,19(2):241 -247.

21 - الخزرجي، طالب عويد و عزيز، فالح محمد. (1980). العمل في تشريح النبات والتحضيرات المجهرية. وزارة التعليم العالي، جامعة صلاح الدين، العراق.

22-Gregoriou, K.; Pontikis, K. and Vemmos, S. (2007). Effects of reduced irradiance on leaf morphology, photosynthetic capacity and fruit yield in olive. Photosynthetica, 45: 172 – 181.

23- Cantore, Vito ;Pacea, Bernardo; Albriziob, Rossella.(2009).Kaolin-based particle film technology affects tomato physiology, yield and quality Environmental and Experimental Botany 66 : 279–288.

24-Moftah , Ansary E. and Al-Humaid, Abdulrahman I.(2005). Effects of Kaolin and Pinolene Film-forming Polymers on Water Relations and Photosynthetic Rate of Tuberose (*Polianthes tuberosa* L.). J. King Saud Univ., Vol. 18, Agric. Sci., 1: 35-49.

25- جودي، احمد طالب (2012). تأثير حامض الهيومك والسترس رليف في بعض الصفات لشتلات الاجاص الياباني *Prunussa licina* L. المعرضة للاجهادالمائي. مجلةالفرات للعلوم الزراعية، (4):15-44.

26- Jia, Wensuo and Zhang, Jianhua (2008).Stomatal movments and long distance signaling in plants. Plant signal Behav.,3(10):772-777.

potassium: calcium: magnesium ratio on photosynthesis, nutrient and water uptake. Growth, and yield of sweet pepper", J Plant Nutr, vol. 32:, p.97-111.

16-Carcamo, Henry J.; Bustos, Richard M. ; Fernández, Felipe E. and Bastías Elizabeth I. (2012). Mitigating effect of salicylic acid in the anatomy of the leaf of *Zea mays* L. lluteño ecotype from the Lluta Valley (Arica-Chile) under NaCl stress. IDESIA (Chile), 30(3) : 55-63.

17- Al desuquy, Heshmat S; Abbas, Mohamed A; Abo-Hamed, Samy A; Elhakem, Abeer H and Alsokari and Saeed. S.(2012). Glycine betaine and salicylic acid induced modification in productivity of two different cultivars of wheat grown under water stress. J. Stress Physi. Biochem.,8: 69-86.

18- Habibi, G. (2012). Exogenous salicylic acid alleviates oxidative damage of barley plants under drought stress. Acta Biologica Szegediensis, 56(1):57-63.

19- Ismail, S.M. and Ozawa, K.(2009).Effect of Irrigation Interval on Growth Characteristics, Plant Water Stress Tolerance and Water Use Efficiency for Chile Pepper. 13thed.International Water Technology Conference(IWTC 13), Hurgada, Egypt.

20- Muhammad, A; Gambo , B.A. ; Ibrahim , N.D. (2011). Response of Onion (*Allium cepa* L.) to Irrigation Intervals and Plant Density in

***Study on the Effect of several concentrations of Antitranspirants , Salicylic acid and Irrigation Intervals on the density and distribution of stomata on the epidermis of Maize (*zea mays* L.) Cultivated in Diwanya**

Maha Ali Abdulameer Abdulameer Ali Yaseen Suhaila Husain Bagi Al-Lami

College of Science College of Education College of Education

AL-Qadisiya University AL-Qadisiya University AL-Qadisiya University

Email: Ameen2012mm@ Gmail.com

Abstract

The present experiment was conducted during the autumn of the year (2012) in the city of Al-Diwanya (Iraq). The goal of the experiment was to find the effect of different types of Antitranspirants (each type with two Concentrations), Salicylic acid (with and without treatment) and irrigation intervals (5, 10 and 15 days), and their interactions on the density and distribution of stomata on the epidermis of maize (*zea mays* L.)

The experiment was designed in a randomized complete blocks (RCBD), in a Factorial arrangement (3*2*7) with three replications. The Revised Least Significant Difference (RLSD) at 0.05 probability level was used to compare treatments means, whenever significant effects were evident.

The Antitranspirants and Salicylic acid (first treatment) as well as irrigation intervals were applied at (4- 5 fully expanded leaves) stage. While the second application of Antitranspirants and Salicylic acid, was after a month, at the beginning of tasseling (50%). Stomatal frequency and Stomatal index were measured and Results showed:

1- The use of Reflectant antitranspirants (Kaolin and Magnesium carbonate) decreased Stomatal frequency and Stomatal index for both abaxial and adaxial epidermis, While the stomatal density increased when the antitranspirant sodium salicylates was used.

2- Foliar application of Salicylic acid increased Stomatal frequency for both abaxial and adaxial epidermis and Stomatal index for adaxial epidermis., while it didn't affect the Stomatal index of the abaxial epidermis.

3- Both Stomatal frequency and Stomatal index increased as the irrigation interval increased, and the irrigation of 10-day interval recorded higher Stomatal frequency and Stomatal index for abaxial epidermis while the irrigation of 15-day interval had a Significant impact on the adaxial epidermis.

4- Triple interaction between the three factors included in the experiment revealed significant effect on all parameters studied.

Botany Classification QK710-899

Key Words: Antitranspirants, Salicylic acid, Irrigation intervals, Maize, Stomatal frequency, Stomatal index.

*The research is a part of on PHD. Thesis in the case of the first researcher.