مجلة المثنى للعلوم الزراعية المجلد (8) العدد(4) لسنة 2021
Al-Muthanna J. For Agric Sci. Print ISSN: 2226-4086 Online ISSN:2572-5149
DOI 10.52113/mjas04/8.4/12
مجلة المثنى للعلوم الزراعية
https://muthjas.mu.edu.iq/

THE EFFECT OF ANTI-TRANSPIRATION ON GRAIN YIELD, YIELD COMPONENT AND WATER USE EFFICIENCY OF CORN UNDER WATER STRESS

O. Q. Abdulameer* Researcher Office Agric. Res. – Min. Agric.
S. A. Ahmed Assist. Prof. Coll.of Agric. - Univ.of Baghdad

Article Info.
Received 2021 / 3 / 15
Accepted date 2021 / 4 /28
Keywords
irrigation, depletion, leng ear, number of and weight o grain

Abstract

A field experiment was carried out to study The Effect of anti-transpiration on yield and its component of corn crop under water stress conditions during the two fall seasons of 2016 and 2017. used randomized complete block design (RCBD) and the split plot arrangement. The study consisted of three levels of water stress when depleting 50, 60 and 70% of the available water symbolized by I_1, I_2 and I_3 which is equivalent to 580, 420 and 340 mm season^{-1} respectively, and occupies the main factor, while anti-transpiration, which included leaf sil silica at 15 ml^{-1} and Kaolin clay at 200 mg g^{-1}, Salicylic acid with a level of 200 mg L $^{-1}$ and Vapor Gard at 15 mL L^{-1}, as well as the measurement treatment (without spraying) and symbolized S_0, S_1, S_2, S_3 and S_4 respectively were in sub plots. In order to know the role of antiperspirants in improving grain yield and its components and water efficiency of maize crop under conditions of water stress. The results showed no significant differences between the irrigation treatment after depletion of 50% of available water and the irrigation treatment after depletion of 60% of available water in terms of grain yield and its components, its indicating the possibility of providing water quantity as mean for two seasons up to 1200-1409 m^3 h^{-1}. 60% irrigation treatment gave the best water use efficiency (1.42 and 1.34 kg grain m-3 water) at the two seasons respectively compared with 50% of available water treatment which gave (1.06 and 1.05 kg grain m-3 water) at the two seasons respectively. however watering with depleting 70% of available water reduced the grain yield with an average 34.43 % Compared with irrigation treatment with depletion 50% available water. Spray anti-transpiration led to increasing the yield of maize grain, spray Salicylic acid gave the highest means in length ears, weight of 500 grain and grain yield increased (13.81and 13.43%), (8.30 and 8.03%) and (14.15 and 13.70%) for both seasons compared with the treatment without spraying.. The results showed no significant differences between salicylic acid and kaolin clay in most studied. The spray of wax has a significant impact in many of the qualities, including increasing the number of grains in ear by 12.10 and 7.30% , the weight of 500 grain by 6.01 and 5.79% and grain yield by 7.88 and 5.99% for two seasons sequentially compared with the treatment without spraying.The interaction between the irrigation and anti-transpiration significant effect in the studied traits of the plant except the the length of ear, the number of rows and water use efficiency. Therefore, in the case of limited water recommend the possibility of irrigation after depletion of 60% of the available water, which is 420 mm, and the possibility of spraying anti-transpiration its role in reducing the negative effects of water stress in the grain yield of corn plants

***Part of Ph.D. Dissertation of the first author.**

Corresponding author: E-mail(osama.hash@yahoo.co) Al- Muthanna University All rights reserved

تأثير مضادات النتح في حاصل الحبوب ومكوناته وكفاءة إستعمال الماء الذرة الصفراء تحت ظروف الاجهاد المائي

أسامة قاسم عبد الأمير*
باحث
وزارة الزراعة ـ دائرة البحوث الزراعية

شذى عبد الحسن احمد
أستاذ مساعد
كلية علوم الهندسة الزراعية – جامعة بغداد

الخلاصة

نفذت تجربة حقلية بهدف دراسة دور مضادات النتح في حاصل الحبوب ومكوناته لمحصول الذرة الصفراء النامية تحت ظروف الإجهاد المائي خلال الموسمين الخريفيين 2016 و 2017. أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Split plot. أشتملت الدراسة على ثلاثة مستويات من الإجهاد المائي عند أستنزف 50 و60 و70 % من الماء الجاهز والتي تعادل 580 و420 و340 ملم موسم$^{-1}$ بالتتابع ،وتحتل العامل الرئيس، بينما مثلت مضادات النتح التي شملت رش سليكون Leaf sil بمستوى 15 مل لتر$^{-1}$ و طين الـ Kaolin بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$و حامض السالسيلك Salicylic acid بمستوى 200 ملغم لتر$^{-1}$ و شمع الـ Vapor Gard بمستوى 15 مل لتر$^{-1}$ فضلاً عن معاملة القياس (من دون رش) العامل الثانوي. أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين معاملة الري بعد أستنزاف 50% من الماء الجاهز ومعاملة الري بعد أستنزاف 60 % من الماء الجاهز لحاصل الحبوب ومكوناته، مما أدى الى توفير كمية ماء تصل 1200-1400 م^3 هـ$^{-1}$ للموسمين. تميزت معاملة الري بعد أستنزاف 60 % من الماء الجاهز بافضل كفاءة لاستعمال الماء 1.42 و1.34 كغم حبوب م$^{-3}$ ماء للموسمين مقارنة معاملة الري بعد أستنزاف 50% من الماء الجاهز التي أعطن أقل كفاءة لاستعمال الماء 1.06 و1.05 كغم حبوب م$^{-3}$ ماء للموسمين بالتتابع، بينما أنخفض حاصل الحبوب عند الري بعد أستنزاف 70% من الماء الجاهز بنسبة 34.43 و 35.76% قياساً بمعاملة الري بعد أستنزاف 50% من الماء الجاهز. أدى رش مضادات النتح إلى زيادة حاصل حبوب الذرة الصفراء وقد أدى رش حامض السالسيلك الى أعطاء أعلى متوسط لطول العرنوص ووزن 500 حبة وحاصل الحبوب بنسبة زيادة (13.82 و13.41%) و (8.30 و 8.03%) و(14.15 و13.70%) بالتتابع لكلا الموسمين قياساً بمعاملة من دون رش. كذلك أظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين حامض السالسيلك وطين الكاؤلين في أغلب الصفات المدروسة. اما رش الشمع فقد اثر أيضاً معنوياً في الصفات المدروسة منها زيادة عدد الحبوب في العرنوص بنسبة 12.10 و7.30 % و وزن 500 حبة بنسبة 6.01 و 5.79 % وحاصل الحبوب بنسبة 7.88 و5.99 % للموسمين بالتتابع قياساً بمعاملة من دون رش. كان للتداخل بين معاملات الري ومضادات النتح تاثيراً معنوياً في الصفات المدروسة للنبات ماعدا طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص و كفاءة استعمال الماء. لذلك نوصي في حالة محدودية المياه امكانية الري بعد أستنزاف 60 % من الماء الجاهزالتي تقدربـ 420 ملم، وامكانية رش مضادات النتح لدورها في تقليل التأثيرات السلبية للاجهاد المائي في حاصل الحبوب لنباتات الذرة الصفراء.

الكلمات المفتاحية: الري و الاستنزاف المائي وطول العرنوص وعدد الصفوف في العرنوص و وزن 500 حبة.

***جزء من جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.**

المقدمة

تعد المياه من أهم الثروات الطبيعية التي يعتمد عليها مستقبل الحضارة الانسانية وتطورها، إذ ندرك اليوم أكثر من أي وقت مضى اهمية المياه خصوصاً في المناطق الجافه والشبه الجافه ومنها العراق الذي يعاني من قلة سقوط الأمطار و شحة الموارد المائية وأرتفاع درجات الحرارة مع الطلب المتزايد للغذاء بسبب زيادة السكان. قد جذب أهتمام الباحثين في كيفية تقنين المياه واستغلالها بالشكل الأمثل وعدم الهدر فيها، وابتكار تقانات جديدة تمكن النبات من تحمل نقص المياه بهدف توسيع الرقعة الزراعية خصوصاً في السنوات القادمة، ولاجل المساهمة في حل مشكلة نقص المياه لابد من أتباع بعض التقانات التي من شأنها السيطرة على معدلات النتح دون التأثيرفي عملية التمثيل الكاربوني بهدف زيادة إنتاجية المحصول تحت ظروف الاجهاد المائي (الجفاف).

تعد مضادات النتح وسيلة فعالة لمواجهة الاجهاد المائي كونها تعمل على خفض النتح وزيادة كفاءة أستعمال الماء من خلال عمل حواجز أو موانع لفقد الماء باليه ميكانيكية أو فسلجية، أضافة الى ذلك فهي غير مكلفة وتسمح بتقليل النتح بدون التاثير في فعالية التمثيل الكاربوني، تختلف مضادات النتح بعملها فمنها المكونه لطبقة عازلة، ومنها العاكسة للاشعة الضوئية التي تؤدي وظيفة التبريد ومنها مضادات النتح الثغرية و كشفت الدراسات عن أنواع جديدة وأمنة منها يمكن استخدامها في مجال الزراعة العضوية حيث اصبحت تضم بعض المستخلصات النباتية مثل مستخلص نبات البامية ومواد طبيعية مثل طين الكاؤولين ومواد كيموحيوية وشمع الـ Vapor Gard و شمع البرافين فضلا عن العديد من المركبات الكيمياوية كالسيليكون (1و2).

رغم الاهمية الكبيرة لمحصول الذرة الصفراء الا أن أنتاجيته بوحدة المساحة في العراق لازالت متدنية وأن النقص الكبير والمتزايد في معدل

الانتاجية يرجع الى الاجهادات المائية والحرارية التي تصادف زراعته في الموسم الخريفي مما ينعكس سلباً على أداء النبات وعملياته الحيويه ومن ثم أنتاجيته (3)، ولهذا لابد من أيجاد الوسائل التي تسهم في ترشيد المياه وزيادة كفاءة أستعمال النبات للماء، بناءً على أهمية ما تقدم ذكره نفذت هذه الدراسة بهدف معرفة دور مضادات النتح في أداء محصول الذرة الصفراء النامي تحت ظروف الأجهاد المائي.

بينت نتائج Al-Qaisi (4) أن مستويات الماء الجاهز أثرت في متوسط طول العرنوص و عدد الصفوف بالعرنوص و عدد الحبوب للصف و وزن 300 حبة وحاصل الحبوب ، وأعطت النباتات النامية عند أستنزاف 75% ماء جاهز أقل متوسط بلغ 19.94 سم و14.87صف عرنوص$^{-1}$ و34.82 حبة صف$^{-1}$ و 99.40 غم و8.81 طن هـ$^{-1}$ في حين أعطت معاملة الري عند أستنزاف 50% ماء جاهز أعلى متوسط بلغ 21.75 سم و16.02صف عرنوص$^{-1}$ و40.13 حبة صف$^{-1}$و 102.60غم و 10.86 طن هـ$^{-1}$. وجد Murtadha واخرون (5) أن تعرض النباتات للأجهاد المائي قد قلل متوسط وزن 1000 حبة و حاصل النبات بعد تبخر 70 و 90 ملم ماء بلغت 556.36 و 516.17 غم و 3.92 و 3.40 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة الري بعد تبخر 50 ملم ماء التي أعطت متوسطاتً بلغت 578.80 غم و3.98 طن هـ$^{-1}$.

كما اشار Zamani nejad وآخرون (6) إلى ان رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك ادى إلى زيادة في وزن 1000 حبة وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف وعدد الحبوب الكلي بما انعكس على زيادة حاصل الحبوب وبمعدلات بلغت 304.23 غم و 13.64صف عرنوص$^{-1}$و 29.29 حبة صف$^{-1}$ و 400.48 حبة عرنوص$^{-1}$ و 6.85 طن هـ$^{-1}$ بالتتابع قياساً بمعاملة المقارنة التي سجلت أقل المعدلات لهذة الصفات بلغت 272.59 و 12.26 و 20.92 و 219.49 و 4.48 بالتتابع.

المواد وطرائق العمل

نفذت تجربتان حقليتان خلال الموسمين الخريفيين 2016 و2017 في موقعين الأول في محطة بحوث المحاصيل الحقلية التابعة لدائرة البحوث الزراعية، وزارة الزراعة – ابو غريب والثاني في حقل تجارب قسم المحاصيل الحقلية - كلية علوم الهندسة الزراعية - جامعة بغداد – الجادرية. بهدف دراسة تأثير مضادات النتح في حاصل الحبوب ومكوناته وكفاءة استعمال الماء لمحصول الذرة الصفراء الصنف التركيبي فجر1 النامي تحت ظروف الاجهاد المائي. أستعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة RCBD وبترتيب الالواح المنشقة Split plot بثلاثة مكررات. تضمنت ثلاث مستويات من الاجهاد المائي هي أستنزف 50 و60 و70 % من الماء الجاهز ورمز لها I_1 وI_2 وI_3 واحتلت الالواح الرئيسة، بينما أحتلت مضادات النتح التي شملت رش سليكون Leaf sil بتركيز 15 مل لتر$^{-1}$ و طين الـ Kaolin بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$و حامض السالسيلك Salicylic acid بتركيز 200 ملغم لتر$^{-1}$ و شمع الـ Vapor Gard بتركيز 15 مل لتر$^{-1}$ فضلاً عن معاملة القياس (من دون رش) ورمز لهاS_0 و S_1 و S_2 و , S_3 و S_4 الالواح الثانوية، رشت مُضادات النتح في مرحلة (8) اوراق حقيقية والثانية عند ظهور الشماريخ الذكرية. و عملية الرش تمت في الصباح الباكر وأستعمات المرشة الظهرية سعة 20 لتر رش لحين حصول البلل التام للنباتات. قسمت أرض التجربة بعد تهيئتها على وفق التصميم المتبع أعلاه، و كانت مساحة الوحدة التجريبية 3×3 م أحتوت على ثلاثة مروز بطول 3 م وبمسافة 75 سم بين المروز و20 سم بين الجور تركت فواصل 1.5 م بين المعاملات

الرئيسة ومثلها بين المكررات لمنع تسرب المياه. اضيف سماد اليوريا (N%46) بمعدل 174 كغم N هـ$^{-1}$، على دفعتين الدفعة الاولى عند مرحلة 6 ورقة والثانية في بداية التزهير. اضيف سماد سوبر فوسفات الثلاثي (P_2O_5 %46) بمعدل 109 كغم P_2O_5 هـ$^{-1}$ دفعة واحدة خلط مع التربة قبل الزراعة وفي اثناء تحضير الارض (7). كما كوفحت حشرة حفار ساق الذرة باستخدام مبيد الديازينون المحبب (10% مادة فعالة) وبمقدار 6 كغم هـ$^{-1}$ تلقيماً في القمم النامية في مرحلة 6 ورقة، تمت مكافحة الأدغال بالتعشيب يدويا كلما دعت الحاجة.

تم تقدير سعة احتفاظ التربة بالماء بتقدير العلاقة بين الشد الهيكلي لعينة التربة والمحتوى الرطوبي الحجمي، والذي عن طريقة حُسب محتوى الماء الجاهز للتربة من الفرق بين المحتوى الرطوبي عند السعة الحقلية ونقطة الذبول.

طريقة قياس ماء التربة (المحتوى الرطوبي للتربة):

أستخدمت الطريقة الحجمية لقياس المحتوى الرطوبي للتربة بأخذ عينات من التربة بواسطة الاوكر قبل الري بيوم واحد وبعد الري بيومين للعمق (20) و(40) سم، ووضعت في علبة الالمنيوم ووزنت وهي رطبة، ثم وضعت في ال microwave oven بعد ان تم تعييره وحسب الطريقة المقترحة من قبل (8) لتجفيف العينات ثم وزنت، وقدر المحتوى الرطوبي فيها حسب المعادلة الأتية :

$$Qv = Qw \times (\partial b / \partial w) \quad .....(1)$$

إذ أن:

Qv= المحتوى الرطوبي على أساس الحجم.

Qw= المحتوى الرطوبي على أساس الوزن.

∂b = الكثافة الظاهرية.

الخصائص الفيزيائية والكيميائية لتربتي الدراسة قبل الزراعة.

ت	الصفات	وحدات القياس	تربة الموسم الاول	تربة الموسم الثاني
1	الايصالية الكهربائية EC 1:1	دسي. سيمينز.م$^{-1}$	2.31	2.10
2	حموضة التربة pH		7.9	7.7
3	النيتروجين الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	20.10	13.00
4	الفسفور الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	16.0	22.0
5	البوتاسيوم الجاهز	ملغم . كغم$^{-1}$	580	460
6	الكاربونات الكلية	غم . كغم$^{-1}$	180	201
7	المادة العضوية	%	0.96	0.83
8	نسبة الرمل	غم . كغم$^{-1}$	254	438
9	نسبة الغرين	غم . كغم$^{-1}$	404	442
10	نسبة الطين	غم . كغم$^{-1}$	342	120
11	نسجة التربة		مزيجة طينية	مزيجة
12	الكثافة الظاهرية	ميكا غرام . م$^{-3}$	1.24	1.28
13	المحتوى الرطوبي الحجمي عند السعة الحقلية		0.30	0.35
14	المحتوى الرطوبي الحجمي عند		0.12	0.14

	نقطة الذبول الدائم		
15	**الماء الجاهز**	**0.18**	**0.21**

*تم تحليل التربة في مختبرات قسم التربة في دائرة البحوث الزراعية.

طريقة الأرواء:

تمت عملية الري بواسطة أنابيب بلاستيكية متصلة بمضخة ذات تصريف ثابت (2.1 لتر.ثا$^{-1}$) ومزودة بعداد لقياس كميات الماء المضافة الى كل وحدة تجريبية لغرض السيطرة على عملية أضافة الماء المحسوب أعتمادا على أستنزاف المحتوى المائي المحدد، أضيفت كميات متساوية من الماء 50% من الماء الجاهز إلى الألواح جميعها عند الزراعة لضمان البزوغ الحقلي، بعدها رويت النباتات عند أستنزف 50 و 60 و 70 % من الماء الجاهزعلى عمق 20 و 40 سم وكانت كميات مياه الري للعمق 20 سم للرية الواحدة للمعاملات I_1 وI_2 و I_3 هي(162 و 194 و 226) لتر/9 م^2 للموسم الاول وللموسم الثاني (189 و 225 و 261) لتر/9 م^2 وأما كمية المياه للعمق 40 سم فكانت (324 و 388 و 450) لتر/9 م^2 للموسم الاول وللموسم الثاني (378 و 450 و 522) لتر/9 م^2.

تم حساب كمية الماء المضاف حسب معادلة (9):

$$W = a.As\left(\frac{\%Pw^{Fc} - \%Pw^{w}}{100}\right)\times\frac{D}{100} \quad .....(2)$$

إذ أن:

W = حجم الماء الواجب إضافته أثناء رية (م^3).

a = المساحة المروية (م^2).

As= الكثافة الظاهرية (ميكاغرام (م^3)$^{-1}$).

Pw^{Fc} = النسبة المئوية لرطوبة التربة على أساس الوزن عند السعة الحقلية (بعد الري).

Pw^{w} = النسبة المئوية لرطوبة التربة قبل موعد الري.

D = عمق التربة عند المجموع الجذري المطلوب (سم).

الصفات المدروسة

مكونات وحاصل الحبوب: أخذت خمسة نباتات بشكل متتابع من الخطوط الوسطية لكل وحدة تجريبية لحساب مكونات الحاصل والتي تشمل طول العرنوص و عدد الصفوف في العرنوص وعدد الحبوب في الصف وعدد الحبوب في العرنوص ووزن 500 حبة و وزن حبوب النبات ثم حول الى طن هـ$^{-1}$.

كفاءة استعمال الماء لحاصل الحبوب (كغم م$^{-3}$) :

$$W.U.E = \frac{GY}{ET} \cdots\cdots$$

إذ إن: W.U.E = كفاءة استعمال الماء (كغم م$^{-3}$) ، GY = حاصل الحبوب (كغم).

ET= الاستهلاك المائي الكلي (م^3).

التحليل الاحصائي

تم تحليل البيانات إحصائيا على وفق تصميم RCBD بترتيب الالواح المنشقة واجري التحليل الإحصائي بحسب برنامج .Genstat12 وتمت مقارنة المتوسطات الحسابية للمعاملات باستعمل اختبار اقل فرق معنوي عند مستوى احتمال 5% (10). وحسب معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة.

طول العرنوص (سم):

أظهرت النتائج المبينة في جدول (1) وجود تأثير معنوي لمعاملات الاستنزاف من الماء الجاهز ومضادات النتح في متوسط طول العرنوص و لم

يكن التداخل معنوياً بينهما في هذه الصفة في كلا الموسمين.

إذ أعطت معاملة الاستنزاف I_1 أعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 24.13 و 23.42 سم للموسمين الأول والثاني بالتتابع، بينما أعطت معاملة الاستنزاف I_3 أقل متوسط للصفة بلغ 16.40 و 16.18 سم وبنسبة أنخفاض 32.03 % و 30.91 % للموسمين بالتتابع. يعزى هذا الاختزال في طول العرنوص إلى أنخفاض اغلب صفات النموالخضري بسبب عجز الماء مما أدى إلى قلة سعة المصدر وأنخفاض معدل نقل نواتج التمثيل الكاربوني من المصدر إلى المصب مما انعكس سلباً باختزال طول العرنوص وهذه النتائج مقاربة لما ذكره Karasu واخرون (11) الذين أشاروا إلى أن تعرض نباتات الذرة الصفراء إلى الاجهاد المائي أدى إلى أختزال طول العرنوص.

بينت نتائج جدول (1) تفوق معاملات الرش بمضادات النتح الكاؤلين (S_2) و السالسيلك (S_3) و الشمع (S_4) معنوياً في هذه الصفة وبفارق غير معنوي بينهم قياساً بعدم الرش (S_0) ، اذ حققت هذه المضادات أعلى متوسط لطول العرنوص بلغ 21.55 و21.98 و 21.27 سم للموسم الأول و20.99 و 21.31 و21.03 سم للموسم الثاني في حين أعطت معاملة S_0 أقل متوسط بلغ 19.31 و 18.79 سم للموسمين بالتتابع. يعزى السبب في ذلك إلى دور المضادات في تقليل أضرار الاجهاد وتحسن اغلب صفات النمو الخضري بسبب الحفاظ على محتوى الماء داخل الخلايا أدت إلى تحسن أنتاج ونقل نواتج عملية التمثيل الكاربوني في الأوراق إلى باقي أجزاء النبات ومنها العرنوص.

ان رش مضادات النتح يساهم في حفظ الرطوبة الكافية لحدوث العمليات الحيوية في النبات ومن ثم زيادة انقسام الخلايا وتوسعها والتي انعكست ايجابا في زيادة طول العرنوص (24). فضلا" عن الدور المهم لحامض السالسيلك في العديد من العمليات الفسلجية المهمة في نمو وتطور النبات وامتصاص الماء والمغذيات والتوازن الهرموني وفتح الثغور وغلقها والتمثيل الكاربوني وانقسام الخلايا وفعالية الإنزيمات مما يزيد من صفات النمو ومنها طول العرنوص.

جدول (1). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط طول العرنوص سم للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	22.73	23.97	24.60	24.93	24.40	24.13
	I_2	20.53	21.60	22.97	23.07	22.87	22.21
	I_3	14.67	15.80	17.07	17.93	16.53	16.40
	المتوسط	19.31	20.46	21.55	21.98	21.27	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 2.12		مضادات النتح 0.98			التداخل غ.م
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	21.33	23.40	24.00	24.47	23.90	23.42
	I_2	20.03	21.60	22.40	22.53	22.33	21.78
	I_3	15.00	15.53	16.57	16.93	16.87	16.18
	المتوسط	18.79	20.18	20.99	21.31	21.03	

التداخل	مضادات النتح	أستنزاف الماء الجاهز	
غ.م	0.93	2.06	أ.ف.م. 0.05

عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنوص$^{-1}$):

تشير بيانات جدول (2) إلى وجود اختلافات معنوية في صفة عدد الصفوف في العرنوص بتأثير معاملات الاستنزاف من الماء الجاهز ومضادات النتح ولم يكن التداخل بينهما معنوياً في كلا الموسمين.

أعطت معاملة الري بعد استنزاف 50 % ماء جاهز(I_1) أعلى متوسط لعدد الصفوف بلغ 15.20 و14.93 صف عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ولم تختلف معنوياً عن معاملة أستنزاف 60% من الماء (I_2)، بينما أعطت معاملة أستنزاف 70% من الماء الجاهز(I_3) أقل متوسط للصفة بلغت 10.67 و 10.80 صف عرنوص$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 29.80% و27.66% للموسمين بالتتابع. قد يعود السبب في تأثير الاجهاد المائي في صفة عدد الصفوف بالعرنوص إلى إن نقص الماء وأرتفاع درجات الحرارة وأنخفاض الرطوبة النسبية في مرحلة النموالخضري وأثناء مدة نمو وتشكل المبايض مما ادى الى جفاف حبوب اللقاح والمبايض وعدم كفايتها لتكوين أكبر عدد من الصفوف في العرنوص ، فضلا عن ذلك تعد عدد الصفوف أول جزء يتحدد في العرنوص بعد تحديد حجم العرنوص والذي يتحدد بالاجهادات اللاحيوية ومنها الاجهاد المائي (12). تتفق هذه النتائج مع Siyami واخرون (13) الذين وجدوا إن عدد الصفوف ينخفض عند حصول الإجهاد المائي.

أظهرت النتائج المبينة في جدول (2) أن رش نباتات الذرة الصفراء بمضادات النتح قد ساهم في زيادة عدد الصفوف في العرنوص إذ سجل مضاد النتح السالسيليك (S_3) أعلى متوسط لعدد الصفوف بلغ 14.00 و14.00 صف عرنوص$^{-1}$ في كلا الموسمين ولم يختلف معنوياً عن بقية المضادات في الموسم الأول وعن الكاؤلين (S_2) والشمع (S_4) في الموسم الثاني في حين أعطت معاملة عدم الرش(S_0) أقل متوسط بلغ 12.22 و 12.44 صف عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. أما تفوق دور حامض السالسيلك يرجع إلى زيادة صفات النمو والوزن الجاف للنباتات (جدول1 و2 و3و6)،مما انعكس بشكل ايجابي في عدد الصفوف في العرنوص، إذ أن حامض السالسيلك يزيد من تمثيل CO_2 وتراكم المادة الجافة وزيادة امتصاص الماء مما ينعكس على نمو النبات (14). يتفق مع ما ذكره Siyami وأخرون (13) إلى ان رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسيليك أدى إلى زيادة عدد الصفوف في العرنوص تحت ظروف الاجهاد المائي. يلاحظ من النتائج أن دور مضادات النتح كان واضحاً مما يدل على دورها في تحسين العلاقات المائية وأختزال عملية النتح وأنعكاسها على نمو النبات.

جدول (2). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط عدد الصفوف في العرنوص (صف عرنو
للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	14.00	15.33	16.00	15.33	15.33	15.20
	I_2	12.67	14.00	14.00	15.33	14.00	14.00
	I_3	10.00	10.00	11.33	11.33	10.67	10.67

	المتوسط	12.22	13.11	13.78	14.00	13.33	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 1.31			مضادات النتح 0.94		التداخل غ م
	الاستنزاف من الماء الجاهز	S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	المتوسط
2017	I_1	14.00	14.00	16.00	15.33	15.33	14.93
	I_2	13.33	14.00	14.00	15.33	15.33	14.40
	I_3	10.00	10.00	11.33	11.33	11.33	10.80
	المتوسط	12.44	12.67	13.78	14.00	14.00	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 1.26			مضادات النتح 0.75		التداخل غ م

عدد الحبوب في الصف (حبة صف$^{-1}$):

تشير بيانات جدول (3) إلى وجود اختلافات معنوية في صفة عدد الحبوب في الصف بتأثيرمعاملات الاستنزاف من الماء الجاهز ومضادات النتح وتداخلهما في كلاالموسمين.

إذ تُشيرالنتائج إلى أن معاملة استنزاف 50 % ماء جاهز(I_1) أعطت أعلى متوسط لعدد الحبوب في الصف بلغ 38.49 و 36.22 حبة صف$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ولم تختلف معنوياً عن معاملة أستنزاف 60% من الماء (I_2) في الموسم الثاني، بينما أعطت معاملة أستنزاف 70% من الماء الجاهز(I_3) أقل متوسط لهذه الصفة بلغت 26.78 و 25.60 حبة صف$^{-1}$ وبنسبة انخفاض بلغت 30.43% و 29.32 % مقارنة بمعاملة القياس للموسمين الأول والثاني بالتتابع. أن اختزال طول العرنوص لنباتات معاملة الاستنزاف عند أستنزاف 70% من الماء الجاهز (I_3) جدول (1) أدى إلى قلة عدد الحبوب في الصف، فضلاً عن أن تعرض نباتات الذرة الصفراء إلى الاجهاد المائي أثناء مرحلة الازهار تقلل من نسبة الخصب وبذلك تزداد اعداد الزهيرات غير الملقحة، او ربما يرجع السبب إلى إن الاجهاد المائي أثر سلباً في تجهيز المغذيات ونشاط الإنزيمات و الهرمونات داخل النبات مما انعكس سلباً في تحديد عدد مناشئ الحبوب وأختزال نواتج التمثيل الكاربوني ومن ثم قلة انتقالها إلى مواقع الحبوب مما سبب اجهاض الحبوب الملقحة (15).

أن رش مضادات النتح له تأثير معنوي في زيادة عدد الحبوب في الصف حيث تفوقت معاملات الرش بالكاؤلين (S_2) و السالسيلك (S_3) و الشمع (S_4) معنوياً قياساً بعدم الرش(S_0)، وقد اعطت معاملة رش السالسيلك (S_3) أعلى متوسط لعدد الحبوب في الصف 37.72 حبة صف$^{-1}$ بنسبة زيادة بلغت 6.59 % قياساً بمعاملة المقارنة من دون رش(S_0) ولم تختلف معنويا عن معاملات الرش بالكاؤلين (S_2) و الشمع (S_4) اللتين كانت نسبة زيادتهما عن معاملة المقارنة S_0 (6.00 % للكاؤلين) و(5.81 % للشمع). في ظروف الاجهاد المائي تتأثر الخلايا التي في حالة انقسام ونمو بشكل كبير مما يؤدي إلى انخفاض عدد الخلايا الناتجة وصغر حجمها نتيجة انكماش السايتوبلازم وزيادة كثافته مما يؤدي إلى صغر حجم النسيج وان استعمال مضادات النتح قد يقلل من هذه الأضرار من دون التأثير في عملية التمثيل الكاربوني (16). كما اشار Zamani nejad وآخرون(6) إلى ان رش نباتات الذرة الصفراء بحامض السالسليك ادى إلى زيادة عدد الحبوب بالصف.

تداخلت أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح في تأثيرها معنويا في متوسط عدد الحبوب في الصف، وكان أعلى متوسط بلغ 39.76 و 37.66 حبة

صف$^{-1}$ للموسمين بالتتابع والذي نتج عن توليفة S_3 I_1 ولم يختلف معنويا عن توليفة I_1S_2 و I_1S_4 في حين كان أقل متوسط للصفة بلغ 23.60 و 22.10 حبة صف$^{-1}$ عند توليفة I_3S_0 للموسمين بالتتابع.

جدول (3). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب في الصف للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	35.73	37.96	39.60	39.76	39.40	38.49
	I_2	29.76	35.96	37.96	38.06	37.86	35.92
	I_3	23.60	24.10	28.40	29.73	28.06	26.78
	المتوسط	29.70	32.67	35.32	35.85	35.11	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 2.12		مضادات النتح 1.36		التداخل 2.22	
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	32.53	36.60	37.20	37.66	37.10	36.22
	I_2	29.80	34.80	35.60	35.73	35.53	34.29
	I_3	22.10	24.66	26.60	27.53	27.10	25.60
	المتوسط	28.14	32.02	33.13	33.64	33.24	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 2.06		مضادات النتح 1.53		التداخل 2.18	

عدد الحبوب في العرنوص (حبة عرنوص$^{-1}$)

تشير النتائج المبينة في الجدول(4) إلى وجود تاثير معنوي لأستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح وتداخلهما في متوسط عدد الحبوب في العرنوص، إذ حققت معاملة الاستنزاف I_1 أعلى متوسط للصفة بلغ 510. 60 و 456.60 حبة عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع،ولم تختلف معنوياً عن معاملة الاستنزاف I_2 للموسمين ،بينما أعطت معاملة الاستنزاف I_3 أقل متوسط للصفة بلغ 369.20 و343.20 حبة عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، وبنسبة أنخفاض بلغت 27.69 و 24.84%. يعود سبب الأنخفاض إلى عدم اتاحة الفرصة الكافية للاخصاب نتيجة التاثير العكسي للأجهاد المائي أثناء هذه المرحلة وما رافقه من أرتفاع في درجة الحرارة في تلك المدة قد اثر في نسبة الإخصاب نتيجة لجفاف حبوب اللقاح ،او نتيجة تعرض الازهارللاجهاض في مرحلة التزهير وحصول اضطراب في العمليات الفسلجية للنبات نتيجة لقلة الماء الوارد إلى المبايض فضلاً عن أنخفاض تراكم المادة الجافة وقلة تجهيز مواقع الحبوب بالمواد المتمثلة مما يسبب أجهاض الحبوب الملقحة ويساهم هو الآخر في أختزال عدد الحبوب (15). يعزى السبب أيضاً إلى صغر طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف (جدول 1 و2 و3) بسبب الأجهاد المائي، مما أنعكس سلباً على عدد الحبوب في العرنوص. هذه النتائج تتفق مع نتائج Bayat و Sapehri (17) الذين أشاروا إلى أنخفاض عدد الحبوب في العرنوص لمحصول الذرة الصفراء عند التعرض للأجهاد المائي.

تشير النتائج المبينة في جدول 4. إلى أن رش مضادات النتح له تأثير معنوي في زيادة عدد الحبوب في العرنوص حيث تفوقت جميع معاملات

الرش بالسليكون (S_1) والكاؤلين (S_2) و السالسيلك (S_3) والشمع (S_4) معنوياً قياساً بعدم الرش(S_0) وبنسب زيادة (7.62 و2.66) % و(12.10 و6.87) % و (21.21 و16.39)% و(12.10 و7.30)% للموسمين بالتتابع، و أعطت النباتات التي تم رشها بالسالسليك (S_3) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 487.67 و 452.00 حبة عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع، في حين أعطت معاملة القياس S_0 (من دون رش) أقل متوسط للصفة بلغ 402.33 و388.33 حبة عرنوص$^{-1}$ لكلا الموسمين بالتتابع، أن رش النباتات بمضادات النتح يؤدي إلى تحسين الحالة المائية للنبات مما قلل من الجهد المائي للنبات في أثناء عملية انقسام الخلايا (16)، حيث عملت على توافر محتوى مائي ملائم على طول موسم النمو مما أثر إيجابا في زيادة المساحة الورقية ومن ثم زيادة منتجات عملية التمثيل الكربوني التي ساهمت بشكل فعال في إمداد مواقع النشوء الجديدة في المرحلة التكاثرية للنبات بمتطلباتها من الغذاء المصنع ليزيد من نسبة الخصب في العرنوص فزاد من عدد الحبوب. فضلاً عن دور حامض السالسليك في زيادة أنقسام الخلايا عن طريق زيادة فعالية استقطاب المواد المصنعة من مصادرها (الأوراق) إلى مصباتها (الحبوب في العرنوص)، خصوصا عند اشتداد المنافسة بين الاعضاء التكاثرية على المواد الايضية المنتقلة من الاعضاء الخضرية (17 و18). فضلاً عن تفوق هذه المعاملة في طول العرنوص وعدد الصفوف بالعرنوص وعدد الحبوب بالصف (جدول 1 و2 و3).

تداخلت أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح في تأثيرها معنويا في الصفة، وكان أعلى متوسط لعدد الحبوب في العرنوص 530 و 502 حبة عرنوص$^{-1}$ للموسمين بالتتابع والذي نتج عن توليفة I_1 S_3 ولم يختلف معنويا عن توليفة I_1S_2 وI_1S_4 في حين كان أقل متوسط 338 و 322 حبة عرنوص$^{-1}$ عند التوليفة I_3 S_0 للموسمين بالتتابع.أظهرتالنتائج أن توليفة رش كل من الكاؤلين S_2 و السالسليك S_3 و الشمع S_4 عند معاملة استنزاف 70% من الماء الجاهز(I_3) قد زاد متوسط الصفة بنسب زيادة (13.61 و 11.80) و (21.89 و 13.04) و(7.10 و 6.21) % للموسمين بالتتابع مقارنة بمعاملة عدم الرش S_0 عند معاملة الاستنزاف نفسها I_3قد يعزى سبب الزيادة إلى دور مضادات النتح في زيادة محتوى الماء النسبي وكفاءة أستعمال الماء.

جدول (4). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط عدد الحبوب في العرنوص للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	452	519	527	530	525	510.60
	I_2	417	430	442	521	466	455.20
	I_3	338	350	384	412	362	369.20
	المتوسط	402.33	433.00	451.00	487.67	451.00	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 70		مضادات النتح 28			التداخل 73
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	426	439	446	502	470	456.60
	I_2	417	429	439	490	438	442.60
	I_3	322	328	360	364	342	343.20
	المتوسط	388.33	398.67	415.00	452.00	416.67	

أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز	مضادات النتح	التداخل
	59	25	62

وزن 500 حبة (غم):

بينت نتائج جدول (5) وجود فروق معنوية بين بين أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح وتداخلهما في متوسط وزن 500 حبة لكلا الموسمين.

أذ تفوقت معاملة الاستنزاف I_1 و سجلت أعلى متوسط وزن 500 حبة بلغ 91.31 و89.60 للموسمين بالتتابع، ولم تختلف معنويا عن معاملة الاستنزاف I_2 في كلا الموسمين، في حين أعطت معاملة الاستنزاف I_3 أقل متوسط للصفة بلغ 84.46 و83.40 للموسمين بالتتابع وبنسبة أنخفاض بلغت 7.50 و6.92 %.

يعود سبب زيادة وزن الحبة في معاملة الاستنزاف I_1 إلى دور الماء في زيادة نشاط عملية التمثيل الكاربوني والفعاليات الحيوية الأخرى داخل أنسجة النبات مما كان له تأثير ايجابي في زيادة المساحة الورقية ومن ثم كفاءتها في أعتراض الضوء فأثر ايجابياً في عملية أنتاج ونقل المواد الغذائية المصنعة ومن ثم زيادة وزن الحبوب. أما سبب قلة وزن الحبوب في معاملة الري I_4 جاء نتيجة سرعة جفاف الأوراق والساق الذي ترافق مع نقص الماء وأرتفاع درجة الحرارة وأنخفاض الرطوبة النسبية مما قلل من المادة الجافة المتراكمة في الحبوب فضلاً عن أنخفاض أنقسام خلايا السويداء لقلة تراكم المادة الجافة بتاثير الأجهاد المائي في المدة الفعالة لأمتلاء الحبة ممايقلل من وزن الحبة (19). تتفق هذه النتائج مع ماذكره Zulfiqar واخرون (20) وNielsen و Schneekloth (21) و Murtadha واخرون (5) الذين وجدوا أنخفاضاً في وزن الحبة نتيجة للاجهاد المائي، وعزوا ذلك إلى قلة امتصاص الماء والمغذيات من قبل النبات ومن ثم خفض أنتقال المتمثلات إلى الحبوب.

كما تبين نتائج الجدول أن رش مضادات النتح له دور معنوي في تقليل اضرار الاجهاد المائي في صفة وزن 500 حبة فقد تفوقت معاملات الرش بالسيلكون S_1 والكاؤلين S_2 والسالسلك S_3 والشمع S_4 معنوياً وبنسبة زيادة بلغت 4.82 و4.11 % و 7.15 و 7.05 % و 8.30 و 8.03% و 6.01 و 5.79 % للموسمين بالتتابع قياساً بمعاملة القياس من دون رش (S_0). وذلك لدور المضادات في المحافظة على حرارة الورقة ومحتواها المائي عن طريق وجود طبقة بيضاء تعكس الاشعة فضلاً عن الاسهام في غلق الثغور،ومن ثم نشاط الأوراق في عملية التمثيل الكاربوني لمدة أطول مما يزيد من المواد المتمثلة ومن ثم زيادة متوسط نمو المحصول مما ينعكس أيجابياً على متوسط وزن الحبة.

وجد تداخل معنوي بين أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح في متوسط وزن 500 حبة أثناء موسمي الدراسة، أذ تميزت توليفة معاملة استنزاف 50% من الماء الجاهز(I_1) مع رش مضاد النتح السالسليك (S_3) بحصولها على أعلى قيمة لوزن 500 حبة بلغت 95.50 و 93.26 غم للموسمين بالتتابع ولم تختلف معنوياً عن توليفة I_1S_2 في حين كانت أقل قيمة للصفة عند مستوى الري بعد أستنزاف 70% من الماء الجاهز مع عدم رش مضاد نتح بلغ 81.26 و 80.24 غم. يعود سبب أنخفاض وزن الحبة إلى أن الاجهاد المائي أدى إلى أختزال المساحة الورقية فقل أعتراضها للضوء وقلت المواد المتمثلة اي لم تكن كفاءة المصدرعالية إلى الحد الذي يمكنه من توفير المواد المتمثلة لأستخدامها من قبل المصب.

جدول (5). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط وزن 500 حبة غم للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	85.90	90.86	93.94	95.50	90.34	91.31
	I_2	84.61	89.46	90.26	91.03	90.80	89.23
	I_3	81.26	83.58	85.57	86.14	85.76	84.46
	المتوسط	83.92	87.97	89.92	90.89	88.97	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 2.39		مضادات النتح 1.60		التداخل 3.08	
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	84.96	89.01	91.72	93.26	89.05	89.60
	I_2	82.73	86.75	88.48	89.50	89.12	87.32
	I_3	80.24	82.37	85.22	85.08	84.11	83.40
	المتوسط	82.64	86.04	88.47	89.28	87.43	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 2.61		مضادات النتح 1.58		التداخل 3.16	

حاصل الحبوب (ميكاغرام هـ$^{-1}$)

تشير النتائج المبينة في جدول (6) إلى وجود فروق معنوية نتيجة تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في حاصل الحبوب للموسمين.

اذ أعطت معاملة استنزاف 50 % ماء جاهز(I_1) أعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 6.07 و 6.04 ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع ولم تختلف معنوياً عن معاملة أستنزاف 60% من الماء (I_2)، بينما أعطت معاملة أستنزاف 70% من الماء الجاهز(I_3) أقل متوسط للصفة بلغت 3.98 و 3.88 ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع وبنسبة أنخفاض بلغت 34.43 و35.76 %. يعزى أنخفاض حاصل الحبوب تحت ظروف نقص ماء التربة إلى الأنخفاض المعنوي في طول العرنوص وعدد الحبوب في الصف والعرنوص و وزن 500 حبة (جدول 1و3 و4 و5) والناتجة أيضاً من التأثير السلبي للاجهاد المائي في صفات النمو الخضري ومحتوى الماء النسبي (جدول 9) والتي من شأنها أن تؤدي إلى قلة التمثيل الكاربوني وتراكم المادة الجافة. تتفق هذه النتيجة مع نتائج Zulfiqar واخرون (20) و Zhao واخرون (22) وMurtadha واخرون (5) الذين وجدوا أن تعرض نباتات الذرة الصفراء للإجهاد المائي أدى إلى أنخفاض حاصل الحبوب.

أظهرت نتائج جدول (6) تأثير مضادات النتح معنويا في زيادة حاصل الحبوب أذ تفوقت معاملات الرش بالكاؤلين (S_2) و السالسليك (S_3) و الشمع (S_4) معنوياً قياساً بعدم الرش(S_0) وبنسب زيادة (9.49 و8.88) و (14.14 و13.84) و(7.88 و5.99) % للموسمين بالتتابع، وبلغ أعلى متوسط لها 5.65 و5.51 ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع عند معاملة رش السالسليك (S_3) ولم يختلف معنويا عن معاملة رش الكاؤلين (S_2) ،وأقل متوسط كان لمعاملة من دون رش S_0 الذي بلغ 4.95 و 4.84 ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين بالتتابع. هذا التفوق جاء أنعكاساً لتفوقها في طول العرنوص وعدد الحبوب في العرنوص و وزن الحبة (جداول 1 و4 و5) والتي أنعكست جميعها في زيادة حاصل الحبوب. إذ ساهمت المضادات في تخفيف التاثيرات السلبية

للاجهاد المائي عن طريق دوره في تنظيم أمتلاء الخلايا الحارسة التي ينتج عنها تحرك الماء وغلق جزئي للثغور و تحفيز عملية تمثيل CO_2 وخفض درجة حرارة النبات ومن ثم دورها في تسهيل أنتقال نواتج التمثيل وزيادة تجهيز مواد التمثيل الكاربوني إلى الحبوب المخصبة مما زاد حاصل الحبوب (23). وهذا يتفق مع Touchan واخرون (24) الذين أشاروا إلى ان قلة الماء خفض من حاصل الحبوب. تتفق هذه النتيجة مع ما توصل اليه كل من Zamani nejad وآخرون (6) و Al-Sheikh (25).

أما التداخل بين أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح في متوسط حاصل الحبوب فكان معنوي التأثير وكان أعلى متوسط لحاصل الحبوب بلغ 6.50 و6.47 ميكاغرام هـ$^{-1}$ والذي نتج عن التوليفة I_1 S_3 ولم يختلف معنويا عن توليفة I_1 S_2 في حين كان أقل متوسط لحاصل الحبوب بلغ 3.66 و 3.72 ميكاغرام هـ$^{-1}$ عند توليفة I_3 S_0 للموسمين بالتتابع. يعود سبب أنخفاض الحاصل لهذه التوليفة إلى أنخفاض واحد اوأكثر من مكونات الحاصل فأنخفض طول العرنوص وعدد الصفوف وعدد الحبوب بالعرنوص ووزن 500 حبة.

تظهرالنتائج أن توليفة رش كل من الكاؤلين S_2 و السالسليك S_3 عند معاملة استنزاف 70% من الماء الجاهز(I_3) قد زاد من متوسط الصفة بنسب (9.56 و6.45) و (15.57 و11.29) % للموسمين بالتتابع مقارنة بمعاملة عدم الرش S_0 عند معاملة الاستنزاف نفسها I_3. أن التداخل الايجابي بين مضادات النتح ومعاملات الاجهاد، قد يعزى إلى الدور التحفيزي للمضادات في تحمل الاجهاد المائي عن طريق تقليل فقد الماء بعملية النتح وتحسين كفاءة أستعمال الماء من قبل النبات (جدول7).

جدول (6). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط حاصل الحبوب ميكاغرام هـ$^{-1}$ للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	5.70	5.76	6.23	6.50	6.16	6.07
	I_2	5.48	5.64	6.02	6.21	5.72	5.81
	I_3	3.66	3.87	4.01	4.23	4.13	3.98
	المتوسط	4.95	5.09	5.42	5.65	5.34	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 0.62			مضادات النتح 0.29		التداخل 0.68
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	5.67	5.82	6.13	6.47	6.10	6.04
	I_2	5.14	5.51	5.73	5.91	5.48	5.55
	I_3	3.72	3.77	3.96	4.14	3.82	3.88
	المتوسط	4.84	5.03	5.27	5.51	5.13	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 0.58			مضادات النتح 0.27		التداخل 0.64

كفاءة أستعمال الماء لحاصل الحبوب (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء)

تشير نتائج جدول (7) إلى وجود أختلاف معنوي بين أستنزاف الماء الجاهز و مضادات النتح في

هذه الصفة، وعدم وصول تداخلهما إلى حد المعنوية لكلا الموسمين.

أعطت معاملة الاستنزاف I_2 أعلى متوسط لكفاءة أستعمال الماء بلغ 1.42 و1.34 (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء) في الموسمين الأول والثاني بالتتابع. بينما أعطت معاملة الاستنزاف I_1 أقل متوسط لكفاءة أستعمال الماء بلغ 1.06 و1.05 (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء) في الموسم الأول والثاني بالتتابع. أن زيادة كفاءة أستعمال الماء لمعاملة الاستنزاف I_2 يعني تحقيق حاصل أعلى بكمية ماء أقل وهذا يدل على زيادة وحدة أنتاجية الماء، إذ تعد كفاءة استعمال الماء مؤشر يعكس قدرة النبات على استغلال مصادر الماء لانتاج الحاصل الحبوبي في وحدة المساحة (11). أما سبب أنخفاض كفاءة أستعمال الماء لمعاملة الاستنزاف عند أستنزاف 50% من الماء الجاهز تعود إلى زيادة كمية الماء المستعملة نسبة إلى حاصل الحبوب. تتفق هذه النتيجة مع ما توصلت اليه كل من Adu واخرون (26) و Zhao واخرون (22) الذين أشاروا إلى زيادة كفاءة أستعمال الماء بتقليل كميات مياه الري.

أظهرت النتائج أن رش مضادات النتح له تأثير معنوي في زيادة كفاءة أستعمال الماء حيث تفوقت معاملات الرش بالكاؤلين (S_2) و السالسليك (S_3) و الشمع (S_4) قياساً بمعاملة عدم الرش(S_0)، وبنسب زيادة بلغت (14.28 و11.92) و (20.53 و17.43) و(12.50 و6.42) % للموسمين بالتتابع، وبلغ أعلى متوسط لها 1.35 و1.28 (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء) للموسمين بالتتابع عند معاملة رش السالسليك (S_3) ولم يختلف معنويا عن معاملة رش الكاؤلين (S_2) ،وأقل متوسط كان لمعاملة من دون رش (S_0) التي بلغ 1.12 و 1.09 (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء) للموسمين بالتتابع. يلاحظ من الجدول أن كفاءة أستعمال الماء تميل إلى الزيادة مع رش مضادات النتح عند ظروف الاجهاد المائي، وهذا يؤكد الدورالمهم لمضادات النتح في تحسن الحالة المائية للنبات، وتنظيم عملية فتح الثغو وغلقها، إذ تتضمن عملية رش المضادات غلقاً جزئياً أو كاملاً للثغورمما يقلل خسارة الماء بالنتح وينعكس أيجاباً على كفاءة أستعمال الماء (27). أتفقت هذه النتائج مع ما توصل اليه Mohamed (28) وAbdullah وأخرون (29) الذين وجدوا زيادة معنوية في كفاءة استعمال الماء لمحاصيل الذرة الصفراء والحنطة و الشعير وعند الرش بانواع مختلفة من مضادات النتح.

جدول (7). تأثير أستنزاف الماء الجاهز ومضادات النتح والتداخل بينهما في متوسط كفاءة أستعمال الماء (كغم حبوب م$^{-3}$ ماء) للموسمين الخريفيين 2016 و2017.

الموسم الخريفي	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
2016	I_1	0.98	0.99	1.11	1.15	1.10	1.06
	I_2	1.30	1.34	1.46	1.57	1.41	1.42
	I_3	1.07	1.13	1.26	1.35	1.27	1.22
	المتوسط	1.12	1.15	1.28	1.35	1.26	
	أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 0.15		مضادات النتح 0.07			التداخل غ.م
2017	الاستنزاف من الماء الجاهز	مضادات النتح					المتوسط
		S_0	S_1	S_2	S_3	S_4	
	I_1	0.97	1.00	1.09	1.11	1.06	1.05
	I_2	1.22	1.31	1.39	1.46	1.31	1.34
	I_3	1.09	1.11	1.19	1.27	1.12	1.16

المتوسط	1.09	1.14	1.22	1.28	1.16	
أ.ف.م. 0.05	أستنزاف الماء الجاهز 0.15		مضادات النتح 0.06		التداخل غ.م	

المصادر

1. Shanan, N. T. and Shalaby, E. A. 2011. Influence of some chemical compounds as antitranspirants agents on vase life of *Monstera deliciosa* L. leaves. Afric. J. Agric. Res., 6(1): 132 - 139.
2. Nateghi, M., F.Paknejad and M. Moarefi. 2013. Effect of concentrations and time of kaolin spraying on wheat aphid. J. Biol. Env. Sci., 7(21): 163 - 168.
3. Khakwani, K., M. Rafique, A. R. Malhi, M. Altaf, S. Saleem and M. Arshad. 2018. Maize ideotype breeding for changing environmental conditions. Afri. J. of Agric. Res., 13(11)p: 512-517.
4. Al-Qaisi, Q. F. (2017). Role of wheat residues and tillage on growth and yield of maize under different irrigation levels. A thesis submitted to College of Agriculture, University of Al-Qassem Green.
5. Murtadha, M.A., O.J. Ariyo, S.S. Alghamdi. 2018. Analysis of combining ability over environments in diallel crosses of maize *Zea mays* L. J. of Saudi Soci. of Agri. Sci. 17, 69–78.
6. Zamaninejad, M., S.K. Khorasani, M.J. Moeini and A.R. Heidarian. 2013. Effect of salicylic acid on morphological charactoristics, yield comporents of corn *Zea mays* L.under drought condition. Eur. J. of Exp. Bio. 3(2):153-161.
7. Anonymous (2011). Guidelines for cultivation and production of maize. Ministry of Agriculture–General Authority for Guidance. pp. 8.
8. Zein, A. K. 2002. Rapid determination of soil moisture content by the microwave oven drying method. Sudan eng.soci. j., 48 (40): 43-54.
9. Kovda, V.A., C. V. Berg and R.M. Hangun. 1973. Drainage and salinity.FAO . UNE Co. London.
10. Steel, R and J.Torrie.1980.Principles and procedures of statics.2nd edition ,McGrew-Hillbook.Newyork.USA.
11. Karasu, A., K. Hayrettin and O. Mehmet .2015 .Yield and economic return respone of Silage Maize to different levels of irrigation water in a sub_huimid zone. Zemdirbyste-Agriculture. 102(3):313-318.
12. Elsahookie, M.M., A. Mahmood, and F. Oraha. 2006. Skip irrigation,

environment: a review. Env. Exp. Bot., 68: 14 – 25.

19. Cheikh, N. C., and R. J. Jones. 1994. Disruption of kernel growth and development by heat stress: Role of cytokinin ABA balance. Plant Physiol. 106: 45-51.
20. Zulfiqar, U. I., M.shfaq, M. U.Yasin, N. Ali, M. Ahmad, A. Ullah and W. Hameed. 2017. Performance of maize yield and quality under different irrigation regimes and nitrogen levels. J. Glob. Innov. Agric. Soc. Sci. 5(4):159-164.
21. Nielsen, D. C. and J. P. Schneekloth. 2018. Drought Genetics Have Varying Influence on Corn Water Stress under Water Availability. Agro. J., 110(3): 983-995.
22. Zhao, J., Q. Xue, K. E. Jessup, B. Hao, X. Hou, T. H. Marek and D. K. Brauer. 2018. Yield and water use of drought-tolerant maize hybrids in a semiarid environment. Field Crops Res., 216, 1-9.
23. Fusheing., L.,2006 .Potassium and water interaction. International Workshop on soil potassium and Kfertilizer management .Agricultural College Guangxi University .,1-32 .
24. Touchan, H., Nemeh, M. Z. and Kroush, M. S. (2013). Effect of anti-transpiration and water stress on some physiological traits of maize. *The Iraqi J. Agric. Sci.* **44** : 331-40.

variability of tassel and silk, and leaf removal relationship to maize grain yield. The Iraqi J. Agric. Sci. 37(1):123-128.

13. Siyami, R. B., F. Farahvash, V. Rashidi, A. Tarinejad. 2018. The effect of physical seed priming and water deficit stress on enzyme activity and seed yield of corn. 11(11) P: 127-136.
14. Najafian, S., M. Khoshkhui, V. Tavallali and M. J. Saharkhiz. 2009. Effect of salicylic acid and salinity in Thyme *Thymusvulgaris* L. investigation on changes in gas Exchange, water relations and membrane stabilization and biomass accumulation. Aust. J. Bas. Appl. Sci., 3(3): 2620-2626.
15. Zinselmeier, C., M.E. Westgate, J.R. Schussler and R.J. Jones. 1995. Low water potential disrupts carbohydrate metabolism in maize *Zea mays* L. Ovaries. Plant physiol. 107:385-391.
16. Goss, A. J. 1973. Physiology of plants and their cells. Kansas State University. U.S.A.
17. Bayat, S. and A. Sepehri. 2012. Paclobutrazol and salicylic acid application ameliorates the negative effect of water stress on growth and yield of maize plants. J. Res. Agric. Sci., 8(2): 127 – 139.
18. Hayat, Q., S.Hayat, M. Irfan, and A. Ahmad. 2010. Effect of exogenous salicylic acid under changing

Antitranspirants on the water status, Growth and yield of potato *Solanum tuberosum* L. J .Agric. Sci . Techno.5:15-23.

25. Al-Sheikh,W. M. 2015. Effect of Salicylic acid, Irrigation interval, Variety and their interaction on Growth, Yield, Quality and Genetic parameters (*Zea mays* L.). A Thesis submitted to the College of Education for Pure Science of Karbala University.
26. Adu, M. O., D. O.Yawson, ,F. A. Armah, , P. A. Asare and K. A. Frimpong. 2018. Meta-analysis of crop yields of full, deficit, and partial root-zone drying irrigation. Agri. Water Management, 197, 79-90.
27. Khalel, A.S. 2015. Effect of drip irrigation intervals and some
28. Mohamed, M. M. 2015. Soil moisture Conservation by Kaolin, Rice Straw and shale applications .Natu.Sci., 13(1):12-17.
29. Abdullah , A .S ,M.M Aziz, K.H, Siddique and K.C, Flower. 2015. effects of salicylic acid on physiological parameters and antioxidants response in maize seedlings under salinity stress J. Appl. Environ. Biol. Sci.2(8): 364- 373.