

## كفاءة دليل الانتخاب لصفات الجذور في تحمل تراكيب وراثية من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) للجفاف

مقداد صلاح الدين احمد\*

فوزي عبد الحسين كاظم

قسم المحاصيل الحقلية-كلية الزراعة - جامعة بغداد

### الخلاصة

بهدف دراسة إمكانية اعتماد صفات المجموع الجذري كدالة انتخابية لتحمل الجفاف لتراكيب وراثية مختلفة من الذرة الصفراء نفذت تجربة حقلية باستخدام الأعمدة البلاستيكية خلال موسمي الزراعة الربيعي والخريفي لعام 2015. اشتملت هذه الدراسة على 18 تركيب وراثي، زرعت في أعمدة بلاستيكية بارتفاع 120سم وبقطر 50سم، تحت تأثير مستويين من استنفاد الماء الجاهز للنبات. استعمل ترتيب الألواح المنشقة بتصميم القطاعات الكاملة المعشاة (R.C.B.D) بثلاثة مكررات، احتلت الألواح الرئيسية مستويات الإجهاد الرطوبي وهي استنزاف 25 و 75 % من الماء الجاهز للنبات، فيما احتلت التراكيب الوراثية الألواح الثانوية. أظهرت نتائج التحليل الإحصائي وجود اختلاف معنوي بين التراكيب الوراثية على الصفات المدروسة، إذ تفوق التركيب الوراثي G10 الذي أعطى أعلى معدل عمق الجذر 131.33 و 134سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. وأعطى التراكيب الوراثي G15 أعلى وزن جاف للجذر عند المعاملة Yp و Ys للموسم الربيعي بينما أعطى التركيب الوراثي G13 عند المعاملة أعلى وزن جاف للمعاملتين Yp و Ys للموسم الخريفي. من خلال نتائج التجارب يتبين وجود ارتباط معنوي بين بعض صفات المجموع الجذري ودليل تحمل الجفاف Stress Tolerance Index فقد تميزت صفة الوزن الجاف للجذور بارتباط عالٍ بينها وبين مؤشرات تحمل الجفاف ولكلا الموسمين. لذا يمكن لمربي النبات استخدام صفات الوزن الجاف للمجموع الجذري والزاوية العمودية كأدلة انتخابية لتحمل الجفاف.

## Selection index efficiency for roots traits in drought tolerance of maize (*Zea mays* L.) Genotypes,

M. S. Ahmed

F. A. Kadhem

Agro. Dept. Coll. of Agri.-Univ. of Baghdad

### ABSTRACT

To study the possibility of adopting root system properties as a selective function for drought tolerance of different maizes genotypes. This study included 18 genotypes, planted by using plastic columns, 120 cm height and 50 cm diameter, under two levels of plant available water consumption and use Randomized Complete Block Design (RCBD) with three replicates, the main plots were for water stress, 25% and 75% plant water available consumption, while the subplots were for genotypes in both field experiments. In addition, G10 gave higher root length of 131.33 and 134 cm in spring and autumn, respectively. G15

\* جزء من أطروحة دكتوراه للباحث الأول.

gave a higher root dry weight at Yp and Ys treatments, while G13 gave a higher dry weight at Ys and Yp treatments autumn seasons. Through experimental results shows no significant correlation between some recipes root and guide stress tolerance Index (STI) recipe dry weight has been marked by the roots of a high correlation between indicators of drought tolerance and both seasons. So can plant breeders use recipes dry weight of the root and the vertical angle electoral evidence to withstand dry.

### المقدمة

تعد الذرة الصفراء (*Zea mays L.*) من محاصيل الحبوب المهمة في العراق التي انتشرت زراعتها بمساحات واسعة. يتميز محصول الذرة الصفراء بإمكانية زراعته في نطاق واسع من الظروف المناخية الجافة وشبه الجافة التي بدأت تنخفض فيها زراعة كثير من المحاصيل بسبب محدودية مياه الري وزيادة مساحة هذه المناطق مع زيادة السكان في العالم، وتؤكد منظمة اليونسكو بان حوالي 1.8 مليار شخص سيعانون من نقص المياه وستتأثر ثلثي البشرية من الإجهاد المائي (الجفاف) بحلول عام 2025 والتي ستؤثر بشكل سلبي في إنتاج المحاصيل الزراعية (15). وان محصول الذرة الصفراء تعتبر من المحاصيل الحساسة للإجهاد المائي وخاصة إذا تزامن مع فترة الأزهار فانه سيؤدي الى فقدان في الحاصل بحدود 45-60% (4). ان تطوير تراكيب وراثية متحملة للجفاف في الذرة الصفراء يمكن أن تؤدي الى زيادة حاصل الحبوب بحدود 22-25% نتيجة لزيادة كفاءة استخدام المياه (5).

إن من أهم الأساليب التي يمكن استخدامها لتجاوز مثل هذه الأزمة وسد احتياجات البلد لهذا المحصول هو تربية أو انتخاب أصناف أو تراكيب وراثية لها القدرة على مقاومة الإجهاد المائي مع المحافظة على إعطاء أعلى حاصل، ان المجموع الجذري يمثل الصفة الأهم في تحديد التراكيب المقاومة للجفاف كونه المسؤول على امتصاص الماء والمغذيات من التربة، في ظروف محدودية مياه الري يكون دوره المحافظة على حالة الماء في النبات ولاسيما تحفيز التغيرات المظهرية والتشريحية في الجذر استجابة للجفاف، أشارت نتائج كثير من الأبحاث إلى ان اختلاف كميات المياه تؤثر في طول المجموع الجذري للذرة الصفراء حيث تحفز الجذور في البحث عن الماء والغذاء، وإن طول وكثافة الجذور تختلف باختلاف ظروف التربة ومراحل نمو النبات إذ تبدأ الجذور بالنمو والتقدم بتقدم عمر النبات وكما تختلف كثافتها باختلاف أعماق الترب كذلك (1 و 13 و 12).

ان الأداء النسبي لحاصل التراكيب الوراثية تحت ظروف الإجهاد وعدم الإجهاد تبدو كنقطة انطلاق مشتركة لتشخيص التراكيب الوراثية المرغوبة في المناطق التي تعاني من شحة في الموارد المائية والجفاف وفي مناطق الزراعة الديمية بسبب قلة الأمطار أو سوء توزيعها خلال الموسم، وان الوزن الجاف لجذور النباتات يختلف باختلاف نسجة التربة ومرحلة النمو والكثافة النباتية وطبيعة الشد المسلط عليه والخصوبة والملوحة وعمق مقد التربة الصالح لانتشار الجذر. تهدف الدراسة الى دراسة صفات الجذور لعدد من التراكيب الوراثية من الذرة الصفراء.

### المواد وطرائق العمل

أجريت تجربة حقلية في حقل التجارب التابع لقسم المحاصيل الحقلية في كلية الزراعة -جامعة بغداد خلال موسمي الزراعة الربيعي والخريفي 2015. استخدم ترتيب الألواح المنشقة وفق تصميم القطاعات العشوائية الكاملة وبثلاثة مكررات. حيث وزعت 18 تراكيب وراثي (G) (جدول 1) على الألواح الثانوية أما الألواح الرئيسية حيث مثلت معاملات الري (Yp) التي تمثل استنفاد 25% من الماء الجاهز و (Ys) تمثل استنفاد 75% ماء جاهز في كل مرحلة من مراحل النمو. زرت البذور بتاريخ 15 آذار 2015 للموسم الربيعي و 15 تموز 2015 للموسم والخريفي.

استخدمت أكياس بلاستيكية وخيطة على شكل عامود بلاستيكي بقطر 25 سم وارتفاع 120 سم، ووضعت طبقة من ليف النخيل في أسفل الكيس ووضعت فوقها طبقة من الحصى بارتفاع 5 سم لتسهيل دراسة الجذور من خلال المحافظة عليها داخل تربة الحقل، ثم وضعت 20 كغم تربة ووضعت الأعمدة البلاستيكية داخل أخاديد في موقع التجربة نفسه ثم تم تغطيتها بالتراب. زرت 3 بذور ثم خفت إلى نبات واحد من التراكيب الوراثية للذرة الصفراء، وبعد مرحلة ظهور الحريرة تم حصاد المحصول وتم فصل المجموع الخضري عن الترب. غسلت عينات الجذور بماء هادئ لضمان الحصول على المجموع الجذري كامل والوزن الجاف له وقيس عمق الجذر وتم قسم المجموع الجذري إلى خمسة أقسام من مقد التربة (كل قسم طوله 20 سم إلى حد 100 سم) ووضعت بأكياس ورقية وجففت العينات في درجة حرارة 65° في الفرن الكهربائي وبعدها تم وزن العينات بالميزان الحساس.

جدول 1 التراكيب الوراثية المستخدمة في الدراسة، ومصادرها ورموزها

Code	Origin	Genotype	Code	Origin	Genotype
G10	هجين واحد	ZM51* ZM 4	G1	صنف محلي معتمد	بحوث 106
G11	هجين واحد	ZM51* ZM 49	G2	هجين واحد	2m32*2m21
G12	هجين واحد	Zm51*Zm60	G3	صنف محلي معتمد	5018
G13	هجين واحد	ZM60* ZM49	G4	صنف محلي معتمد	فجر
G14	هجين واحد	Zm60*Zm51	G5	صنف محلي معتمد	مها
G15	هجين واحد	Zm60*Zm61	G6	صنف محلي معتمد	ساره
G16	هجين واحد	Zm61*Zm19	G7	صنف محلي معتمد	سرور
G17	هجين واحد	Zm61*Zm21	G8	هجين واحد	Zm49*Zm19
G18	هجين واحد	Zm61*Zm51	G9	هجين واحد	Zm49*Zm60

تم الإرواء بواسطة أنابيب بلاستيكية مربوطة بمضخة مزودة بعداد لقياس كميات الماء المضافة إلى كل وحدة تجريبية. استخدمت الطريقة الحجمية بأخذ عينة من التربة قبل الري بيوم واحد ووضعت في علب الألمنيوم ووزنت وهي رطبة، ثم وضعت في الفرن بدرجة حرارة 105 °م لمدة 24 ساعة ثم وزنت، وحسب المحتوى الرطوبي فيها. رويت النباتات عند استنزاف 25% وعند استنزاف 75% من الماء الجاهز على العمق حسب فترات النمو وعمق الجذر في الأعمدة البلاستيكية في معاملات القياس Yp و Ys للتجربتين.

تم حساب كمية الماء المضاف للتجربة الحقلية بحسب معادلة (2) وحساب حجم الماء المضاف للأعمدة من خلال حساب (نق<sup>2</sup>\*π\* عمق الجذر) وعلى ضوء ما سبق فقد تم إضافة 29 رية للمعاملة Yp و مجموع كمية الماء المضاف 904.57 مم وكذلك فقد تم إضافة 9 رية للمعاملة Ys خلال الموسم الربيعي ومجموع كمية الماء المضاف خلال الموسم 501.95 مم والموسم الخريفي فقد تم إضافة 23 رية للمعاملة Yp و مجموع كمية الماء المضاف 864.86 مم وكذلك فقد تم إضافة 9 رية للمعاملة Ys خلال الموسم الربيعي ومجموع كمية الماء المضاف خلال الموسم 474.60 مم. بعد الحصاد جففت العرانيص وفرطت ووزنت وحسب حاصل الحبوب الكلي وحول إلى حاصل طن ه<sup>-1</sup>. حلت النتائج إحصائياً باستخدام تحليل التباين، بالإضافة إلى حساب دليل الجفاف.

### النتائج والمناقشة

#### عمق الجذر

أظهرت نتائج تحليل التباين للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما (جدول 2). إذا أعطت معاملة الري Ys (استنزاف 25% من الماء الجاهز (أعلى معدل لعمق الجذر 117.70 و 7137.5 سم للموسمين، في حين أعطت معاملة الري Yp أقل معدل لعمق الجذر 89.79) و 109 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع)، وأعطى التركيب الوراثي G10 أعلى معدل لعمق الجذر 131.33 و 134.00 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. بينما كان أقل معدل لعمق الجذر 73.17 سم عند التركيب الوراثي G5 في الموسم الربيعي، في حين أعطى التركيب الوراثي G18 104.17 سم للموسم الخريفي. وهذه البيانات تؤكد ان هناك ارتفاع في معدل عمق الجذر بحدود 27 و 28 % نتيجة تأثير الإجهاد للموسمين. وجاءت نتائجنا مؤيدة لما توصل إليه (1) من ان نقص الماء يعمل على زيادة نمو الجذور لنباتات الذرة الصفراء وتعمقها وزيادة وزنها. ذكر (14) ان مدد الري أدت إلى زيادة أعماق الجذور النامية بزيادة مدد الري في الذرة الصفراء، وعزى السبب إلى فعالية جذور في البحث عن الماء والغذاء.

تشير النتائج في الجدول 2 الى وجود تداخل معنوي بين التراكيب الوراثية ومعاملات الري إذ كان هناك ارتفاع في عمق الجذر في جميع التراكيب الوراثية تحت معاملة الري Ys وسلكت جميع التراكيب الوراثية سلوكاً مختلفاً باتجاه معاملات الإجهاد الرطوبي أي ان نوع التداخل اختلاف في كمية الاستجابة وليس اتجاه الاستجابة، وكان هناك ارتفاع في نسبة عمق الجذر للتركيب الوراثي G2 كان (69%) لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp، بينما اقل نسبة ارتفاع لعمق الجذر كانت 6.67% للتركيب الوراثي G10 لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp في الموسم الربيعي أما في الموسم الخريفي فقد بلغ أعلى نسبة ارتفاع في عمق الجذر بحدود (69.67%) للتركيب الوراثي G3 لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة الشد الرطوبي Yp، بينما اقل نسبة ارتفاع في عمق الجذر 0.33% للتركيب الوراثي G1 لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp.

جدول 2 متوسط عمق الجذر (سم) لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل أعمدة بلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015

المتوسط	الموسم الخريفي لعام 2015		المتوسط	الموسم الربيعي لعام 2015		الرمز	التراكيب الوراثية
	الشد الرطوبي			الشد الرطوبي			
	%75	%25		%75	%25		
121.83	122.00	121.67	103.67	108.67	98.67	G1	106 بحوث
124.50	141.00	108.00	108.83	143.33	74.33	G2	2m32*2m21
114.83	149.67	80.00	87.50	98.33	76.67	G3	5018
132.17	153.00	111.33	114.17	124.00	104.33	G4	فجر
126.00	139.33	112.67	73.17	84.67	61.67	G5	مها
119.67	129.33	110.00	105.33	132.67	78.00	G6	ساره
118.50	131.00	106.00	93.00	97.00	89.00	G7	سرور
125.50	130.67	120.33	127.83	154.67	101.00	G8	Zm49*Zm19
116.50	128.67	104.33	126.00	129.33	122.67	G9	Zm49*Zm60
134.00	144.33	123.67	131.33	134.67	128.00	G10	ZM51* ZM 4
128.00	151.33	104.67	79.67	92.67	66.67	G11	ZM51* ZM 49
120.17	139.33	101.00	89.33	105.33	73.33	G12	Zm51*Zm60
119.17	130.33	108.00	100.00	103.00	97.00	G13	ZM60* ZM49
138.50	168.67	108.33	119.33	134.67	104	G14	Zm60*Zm51
124.33	129.00	119.67	82.67	94.33	71.00	G15	Zm60*Zm61
131.50	133.00	130.00	109.83	125.67	94.00	G16	Zm61*Zm19
122.17	127.33	117.00	93.67	111.33	76.00	G17	Zm61*Zm21
104.17	128.33	80.00	122.17	144.33	100.00	G18	Zm61*Zm51
LSD	3.810		LSD	4.444		LSD التداخل	
التركيب	137.57	109.25	التركيب	117.70	89.79	المتوسط	
الوراثي	1.526		الوراثي	4.487		LSD للشد الرطوبي	
2.725			2.764				

### الوزن الجاف الكلي للجذر

أظهرت نتائج تحليل التباين للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما. إذ أعطت معاملة الري Ys (استفاد 25% من الماء الجاهز) أعلى معدل وزن جاف للجذر 47.69 و 43.21 غم للموسمين، في حين أعطت معاملة الري Yp 44.18 و 39.81 غم للموسمين، أعطى التركيب الوراثي G8 أعلى معدل وزن جاف للجذر قدره 64.1 غم للموسم الربيعي، بينما أعطى التركيب الوراثي G16 أعلى معدل وزن جاف للجذر 61.79 غم للموسم الخريفي. في حين كان أقل معدل وزن جاف للجذر 30.4 غم عند التركيب الوراثي G5 في الموسم الربيعي، في حين أعطى التركيب الوراثي G3 أقل معدل وزن جاف للجذر 19.49 في الموسم الخريفي. وهذه البيانات تؤكد ان هناك ارتفاعاً في معدل وزن جاف للجذر بحدود 0.73 و 0.7 % نتيجة تأثير الإجهاد للموسمين.

جاءت النتائج مؤيدة لما توصل (18) إذ وجد ان زيادة قيم الرطوبة للتربة يحد من تغلغل جذور الذرة الصفراء ويؤدي إلى توزيعها وانتشارها في الطبقة السطحية، في حين يحدث العكس بتباعد مدة الري وعزى السبب إلى فعالية الجذور في البحث عن الماء والغذاء. تشير النتائج في الجدول 3 إلى وجود تداخل معنوي بين

التركيب الوراثية ومعاملات الري إذ كان هناك ارتفاع في الوزن الجاف في معظم التركيب الوراثية تحت معاملة الري Ys للموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فقد أدت معاملات الإجهاد Ys إلى ارتفاع في الوزن الجاف في معظم التركيب الوراثية وسلكت جميع التركيب الوراثية سلوكا مختلفا أي ان نوع التداخل اختلاف في كمية واتجاه الاستجابة، فقد أعطى التركيب الوراثي G8 أعلى وزن جاف للجذر بحدود 70.99غم للمعاملة Ys مقارنة بالمعاملة Yp، بينما أقل وزن جاف للجذر بلغ 24.65غم للتركيب الوراثي G5 للمعاملة Yp مقارنة بالمعاملة Ys في الموسم الربيعي. أما في الموسم الخريفي فقد بلغ أعلى وزن جاف للجذر بحدود 67.47 للتركيب الوراثي G16 للمعاملة Ys مقارنة بالمعاملة الشد الرطوبي Yp، بينما أقل معدل في الوزن الجاف للجذر 14غم للتركيب الوراثي G3 للمعاملة Ys مقارنة بالمعاملة Yp.

جدول 3 متوسط الوزن الجاف للجذر(غم) لتركيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة بلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015

التركيب الوراثية	الرمز	الموسم الربيعي لعام 2015		الموسم الخريفي لعام 2015	
		المتوسط		المتوسط	
		الشد الرطوبي %75	الشد الرطوبي %25	الشد الرطوبي %75	الشد الرطوبي %25
106 بحوث	G1	52.11	41.34	46.73	35.24
2m32*2m21	G2	51.29	42.79	47.04	41.47
5018	G3	51.5	46.22	48.86	14.8
فجر	G4	51.32	55.58	53.45	43.39
مها	G5	36.15	24.65	30.4	51.22
ساره	G6	53.63	34.24	43.94	40.83
سرور	G7	41.94	44.99	43.47	39.11
Zm49*Zm19	G8	70.99	57.21	64.1	29.61
Zm49*Zm60	G9	45.74	54.53	50.14	41.15
ZM51* ZM 4	G10	55.1	51.52	53.31	55.6
ZM51* ZM 49	G11	42.26	28.59	35.43	18.59
Zm51*Zm60	G12	65.41	52.07	58.74	52.48
ZM60* ZM49	G13	34.09	43.06	38.58	41.61
Zm60*Zm51	G14	41.18	37.46	39.32	41.85
Zm60*Zm61	G15	43.01	40.87	41.94	45.51
Zm61*Zm19	G16	33.53	45.85	39.69	56.12
Zm61*Zm21	G17	46.21	46.94	46.58	44.09
Zm61*Zm51	G18	43.02	47.28	45.15	23.97
LSD التداخل		0.02927		0.01673	
المتوسط		47.69	44.18	43.21	39.81
LSD للشد الرطوبي		0.03358		0.462	

الوزن الجاف(غم) للجذر بعمق 0-20 سم

أظهرت نتائج تحليل التباين للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتركيب الوراثية والتداخل بينهما. إذا أعطت معاملة الري Ys (استنفاد 25% من الماء الجاهز) أعلى معدل لعمق الجذر بحدود 117.70 و 7137.5سم للموسمين، في حين أعطت معاملة الري Yp أقل معدل لعمق الجذر 89.79 و

109 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، وأعطى التركيب الوراثي G10 أعلى معدل لعمق الجذر بواقع 131.33 و 134.00 سم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

في حين أعطى أقل معدل لعمق الجذر 73.17 سم عند التركيب الوراثي G5 في الموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فقد أعطى التركيب الوراثي G18 أقل معدل لعمق الجذر مقداره 104.17 سم. وهذه البيانات تؤكد ان هناك ارتفاعاً في معدل عمق الجذر بحدود 31 و 25% نتيجة تأثير الإجهاد للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. وجاءت النتائج مؤيدة للباحث (1) ان نقص الماء يعمل على زيادة نمو الجذور لنباتات الذرة الصفراء وتعمقها وزيادة وزنها في عمق التربة بينما في الأعماق القريبة من سطح التربة فان الإجهاد المائي يؤثر سلباً في النمو الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء على حد سواء إذ تميل الجذور إلى السبرنة (Suberization) وهي تراكم مادة الفلين، مما يجعل جدار الجذر اقل نفاذية للماء عند تعرضها للإجهاد المائي مختزلة بذلك من وزنها وسعتها الامتصاصية (7).

جدول 4 متوسط الوزن الجاف(غم) للجذر بعمق 0-20 سم لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة البلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015

المتوسط	الموسم الخريفي لعام 2015		الموسم الربيعي لعام 2015		المتوسط	المتوسط	الرمز	التراكيب الوراثية
	الشد الرطوبي		الشد الرطوبي					
	%75	%25	%75	%25				
13.62	11.16	16.08	19.51	18.66	20.36	G1	بحوث 106	
10.39	9.68	11.11	18.53	15.08	21.99	G2	2m32*2m21	
5.00	4.86	5.15	20.51	19.79	21.23	G3	5018	
12.67	11.92	13.42	17.76	17.36	18.15	G4	فجر	
12.04	9.41	14.67	11.63	12.45	10.82	G5	مها	
19.76	11.58	27.94	17.65	21.18	14.12	G6	ساره	
9.16	6.94	11.37	18.84	14.27	23.42	G7	سرور	
9.21	6.77	11.66	21.41	20.48	22.33	G8	Zm49*Zm19	
12.54	10.13	14.95	17.22	15.11	19.33	G9	Zm49*Zm60	
13.62	7.64	19.60	19.86	19.72	20	G10	ZM51* ZM 4	
6.78	7.85	5.71	13.57	13.48	13.67	G11	ZM51* ZM 49	
13.39	10.42	16.35	19.80	20.17	19.44	G12	Zm51*Zm60	
12.18	7.91	16.46	17.07	12.73	21.41	G13	ZM60* ZM49	
12.88	9.34	16.43	13.41	11.56	15.25	G14	Zm60*Zm51	
14.17	11.82	16.52	14.29	11.50	17.08	G15	Zm60*Zm61	
11.33	10.84	11.81	16.39	11.55	21.22	G16	Zm61*Zm19	
16.02	15.86	16.18	16.99	13.16	20.82	G17	Zm61*Zm21	
8.58	6.72	10.45	18.79	11.79	25.78	G18	Zm61*Zm51	
3.703	5.259		0.8420	1.1593		LSD التداخل		
	9.491	14.21		15.56	19.24	المتوسط		
	م.غ			0.1574		LSD للشد الرطوبي		

تشير النتائج في الجدول 4 إلى وجود تداخل معنوي بين التركيب الوراثي ومعاملات الري، كان نوع التداخل هو اختلاف في اتجاه وكمية الاستجابة أي ان معظم التراكيب الوراثية انخفض فيها الوزن الجاف(غم)

للجذر بعمق 0-20 سم لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp، إلا ان هناك بعض التراكيب الوراثية G5 و G6 و G12 لم تتخفف أما بالنسبة لكمية الاستجابة التي انخفضت كانت أقل نسبة انخفاض في الوزن الجاف للجذر بعمق 0-20 في الموسم الربيعي للتركيب الوراثي G18 هو 0.13% بينما أعلى نسبة انخفاض للتركيب الوراثي G18 بنسبة 54% لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp، أما في الموسم الخريفي قد انخفضت جميع التراكيب الوراثية ماعدا التركيب الوراثي G11 حيث كانت اقل نسبة إخفاض في الوزن الجاف للجذر بعمق 0-20 للتركيب الوراثي G17 هو 0.1% بينما اعلى نسبة انخفاض للتركيب الوراثي G10 بنسبة 0.61% لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp، وهذا يدل على اختلاف سلوكية التراكيب الوراثية باتجاه معاملات الإجهاد الرطوبي.

### الوزن الجاف(غم) للجذر بعمق 20-40 سم

حققت نتائج الجدول 5 حققت نتائج تحليل التباين للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما. إذا أعطت معاملة الري Yp (استنفاد 25% من الماء الجاهز) أعلى معدل الوزن الجاف للجذر 13.63 و 10.80 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، في حين أعطت معاملة الري Ys 9.91 و 6.69 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، وأعطى التركيب الوراثي G8 اعلى معدل وزن جاف للجذر 19.34 غم للموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فقد أعطى التركيب الوراثي اعلى معدل وزن جاف للجذر G16 بوزن 16.978 غم. بينما كان اقل معدل وزن جاف للجذر 6.305 غم عند التركيب الوراثي (G5) في الموسم الربيعي في حين أعطى التركيب الوراثي G3 اقل معدل وزن جاف للجذر بلغ 3.715 غم والتي لم تختلف مع التركيب الوراثي G11 للموسم الخريفي، وهذه البيانات تؤكد ان هناك انخفاضاً في معدل وزن الجاف للجذر بحدود 27 و 38% نتيجة تأثير الإجهاد المائي للموسمين بالتتابع. نتيجة تأثير إجهاد الجفاف للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. إن زيادة الوزن الجاف للجذر في المناطق القريبة من سطح التربة عند توفر المياه تكون نتيجة لانقسامات المنطقة المرستيمية في القلنسوة وزيادة عدد الخلايا.

تشير النتائج في الموسم الربيعي والخريفي لهذه الصفة في الجدول 5 إلى انخفاض الوزن الجاف للجذر بعمق 20-40 سم في جميع التراكيب الوراثية في معاملة الري لمعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp ما عدا التركيب الوراثي G5 لم ينخفض، إذ كان هناك اختلاف في كمية واتجاه الاستجابة في جميع التراكيب الوراثية تحت ظروف الإجهاد أما نسبة كمية الانخفاض للتراكيب الوراثية فقد أعطى التركيب الوراثي G13 اعلى نسبة انخفاض في الوزن الجاف للجذر بعمق 20-40 سم لمعاملة Ys هي 56% و اقل نسبة انخفاض 3% للتركيب الوراثي G2 في الموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فقد انخفضت جميع التراكيب الوراثية ماعدا التركيب الوراثي G11 أما نسبة كمية الانخفاض للتراكيب الوراثية فقد كانت أعلى نسبة انخفاض 80% للتركيب الوراثي G13، و اقل نسبة انخفاض (9%) للتركيب الوراثي G16.

جدول 5 متوسط الوزن الجاف(غم) للجذر بعمق 20-40 سم لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة البلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015

التركيب الوراثية	الرمز	الموسم الربيعي لعام 2015		الموسم الخريفي لعام 2015	
		الشد الرطوبي		الشد الرطوبي	
		%75	%25	%75	%25
بحوث 106	G1	9.09	10.00	6.33	8.49
2m32*2m21	G2	9.99	10.30	4.33	12.58
5018	G3	10.15	13.85	3.44	3.99
فجر	G4	9.69	17.75	5.41	10.69
مها	G5	6.68	5.92	4.74	13.19
ساره	G6	11.12	12.70	4.34	5.93
سرور	G7	8.933	10.87	6.33	8.78
Zm49*Zm19	G8	18.00	20.69	3.51	7.28
Zm49*Zm60	G9	7.42	15.66	5.21	10.73
ZM51* ZM 4	G10	12.33	14.96	4.85	15.52
ZM51* ZM 49	G11	9.63	9.93	4.15	3.85
Zm51*Zm60	G12	12.90	19.77	4.95	14.72
ZM60* ZM49	G13	6.25	14.52	3.35	17.48
Zm60*Zm51	G14	9.41	10.29	9.62	12.39
Zm60*Zm61	G15	7.30	13.34	6.36	10.06
Zm61*Zm19	G16	7.84	11.64	16.17	17.78
Zm61*Zm21	G17	9.82	20.48	5.24	11.57
Zm61*Zm51	G18	11.93	12.77	4.09	9.41
LSD التداخل		1.1549		1.5984	
المتوسط		9.91	13.63	6.69	10.80
LSD للشد الرطوبي		0.4725		1.114	
					0.8255

الوزن الجاف للجذر(غم) بعمق 40-60 سم

بينت نتائج تحليل التباين للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما (جدول 6). إذ أعطت معاملة الري Yp أعلى معدل الوزن الجاف للجذر بلغ 8.01 و 88.6غم للموسمين بالتتابع، في حين أعطت معاملة الري Ys 6.19 و 7.90غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع. وأعطى التركيب الوراثي G9 أعلى معدل للوزن الجاف للجذر بحدود 11.222غم، والتركيب الوراثي G16 قد بلغ 14.90غم للموسمين. بينما كان اقل معدل الوزن الجاف للجذر 3.45غم للتركيب الوراثي G11 في الموسم الربيعي، والتركيب الوراثي G3 قد بلغ 3.19غم للموسم الخريفي، وهذه البيانات تؤكد ان هناك انخفاضاً في معدل وزن الجاف للجذر بحدود 22 و 0.87% نتيجة تأثير الإجهاد المائي للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، ومن الملاحظ بان نسب انخفاض المعاملة Ys مقارنة بمعاملة Yp في الموسم الخريفي اقل من الربيعي (باستثناء التراكيب الوراثية G13 و G18 وذلك لتزامن جهد الماء مع جهد ارتفاع الحرارة في المراحل الأولى للنبات. فان زيادة الجذر تلاحظ في وزنه وتفرعاته تعد هذه بمثابة آلية دفاعية في حالة الإجهاد المائي (3 و 8 و 9 و 11 و 12، و 15)، كما نقص الماء تحدث بفعل التأثير الجيني أشار عدد من البحوث إلى زيادة الوزن الجاف

للمجموع الجذري إذا ما تعرض النبات لشد رطوبي إلى حدٍ معين نتيجة لنموه بحثاً عن الرطوبة في أعماق جديدة للتربة (17).

تشير النتائج في الجدول 6 إلى وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة مما يدل على اختلاف سلوكية التراكيب الوراثية باتجاه معاملات الإجهاد الرطوبي، وكان نوع التداخل هو اختلاف في كمية واتجاه الاستجابة أي ان بعض التراكيب الوراثية انخفض فيها الوزن الجاف (غم) للجذر بعمق 40-60 سم لمعاملة الشد الرطوبي Ys مقارنة بمعاملة Yp والقسم الآخر للتراكيب الوراثية G2 وG3 وG6 وG8 وG13 وG17 سلك سلوكاً مختلفاً أي ان الوزن الجاف للجذر لمعاملة الشد المائي Ys أدى الى ارتفاع عن المعاملة Yp في الموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي ان بعض التراكيب الوراثية انخفض فيها الوزن الجاف (غم) للجذر بعمق 40-60 سم لمعاملة الشد الرطوبي Ys مقارنة بمعاملة Yp والقسم الآخر عند التراكيب الوراثية G1 وG10 وG13 وG14 وG16 سلك سلوكاً مختلفاً أي ان الوزن الجاف للجذر لمعاملة الشد المائي Ys أدى إلى ارتفاع عن المعاملة Yp فيها معدل الوزن الجاف للجذر بعمق 40-60 سم.

**جدول 6 متوسط الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 40-60 سم لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة البلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015**

التراكيب الوراثية	الرمز	الموسم الربيعي لعام 2015		الموسم الخريفي لعام 2015	
		الشد الرطوبي		الشد الرطوبي	
		%75	%25	%75	%25
بحوث 106	G1	7.74	8.9	8.33	6.29
2m32*2m21	G2	10.6	6	8.31	8.12
5018	G3	6.5	5.7	6.11	3.19
فجر	G4	5.73	11.1	8.45	9.78
مها	G5	4.91	6.4	5.66	9.33
ساره	G6	7.63	5.2	6.45	3.46
سرور	G7	6.19	8.5	7.35	11.07
Zm49*Zm19	G8	9.93	9.2	9.57	6.18
Zm49*Zm60	G9	6.44	16	11.22	7.29
ZM51* ZM 4	G10	4.56	11.3	7.95	9.97
ZM51* ZM 49	G11	3.58	3.3	3.45	5.00
Zm51*Zm60	G12	7.52	9.3	8.42	10.28
ZM60* ZM49	G13	4.46	4.37	4.42	10.86
Zm60*Zm51	G14	3.36	11.3	7.35	8.80
Zm60*Zm61	G15	4.27	8.63	6.45	9.83
Zm61*Zm19	G16	6.5	10.44	8.47	14.90
Zm61*Zm21	G17	6.69	3.25	4.97	9.02
Zm61*Zm51	G18	4.90	5.33	5.12	6.01
LSD التداخل		0.9852		LSD التركيب	1.1498
المتوسط		6.19	8.01	الوراثي	7.90
LSD للشد الرطوبي		0.3407			1.651

**الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 60-80 سم**

بينت نتائج الجدول 7 إذ أعطت معاملة الري Yp اقل معدل الوزن الجاف للجذر قد بلغ 3.81 و6.02غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، في حين أعطت معاملة الري Ys (استنفاد 75% من الماء الجاهز) أعلى معدل الوزن الجاف للجذر 7.694 و10.97غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، وأعطى التركيب الوراثي G12 أعلى معدل للوزن الجاف للجذر الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 60-80 سم 10.113غم، أما في الموسم الخريفي فقد أعطى التركيب الوراثي G16 أعلى معدل وزن جاف للجذر قدره 17.80غم، بينما كان اقل معدل الوزن الجاف للجذر 2.196غم عند التركيب الوراثي (G5) في الموسم الربيعي والتركيب الوراثي (G3) قد بلغ معدل الوزن الجاف 3.81غم للموسم الخريفي.

تؤكد البيانات المستحصلة من هذا العمق أن هناك تغييراً كبيراً في اتجاه الاستجابة للمعاملتين Yp وYs مقارنة بالأعماق الأولى والقريبة من سطح التربة، إذ تلجأ الجذور عند الشعور بإجهاد الجفاف إلى البحث عن الماء في الأعماق الدنيا من التربة وصولاً إلى الماء الأرضي، وجاءت النتائج مؤيدة للباحث (1) ان نقص الماء يعمل على زيادة نمو الجذور لنباتات الذرة الصفراء وتعمقها وزيادة وزنها. بين (10) ان زيادة الوزن الجاف للجذر تكون نتيجة لانقسامات المنطقة المرستيمية في القلنسوة وزيادة عدد الخلايا للنبات، إذ أن تأثير الجفاف في نمو المجموع الجذري يكون اقل تأثيراً من تأثيره في المجموع الخضري وذلك لقرب المجموع الجذري من مصدر الماء والى قلة المقاومات قياساً الى المقاومات الكلية التي تبديها أجزاء النبات المختلفة حتى وصول الماء الى الأوراق ومناطق النمو الخضري، بينما يشير (7) الى ان الإجهاد المائي يؤثر سلباً في النمو الخضري والجذري لنبات الذرة الصفراء على حد سواء.

تشير النتائج في الجدول 7 الى وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة مما يدل على اختلاف سلوكية التركيب الوراثية باتجاه معاملات الإجهاد الرطوبي، وكان نوع التداخل هو اختلافاً في كمية الاستجابة وليس في اتجاه الاستجابة أي ان جميع التراكيب الوراثية ارتفع فيها الوزن الجاف (غم) للجذر بعمق 60-80 سم لمعاملة الشد الرطوبي Ys مقارنة بمعاملة Yp، فعلى سبيل المثال كانت اعلى نسبة ارتفاع في معدل وزن جاف للجذر لمعاملة Yp مقارنةً بمعاملة Ys التي كانت 278% للتركيب الوراثي G12 و اقل نسبة ارتفاع بلغت 0.2% للتركيب الوراثي G2 و G4 في الموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي حققت اعلى نسبة ارتفاع في معدل الوزن الجاف للجذر (183%) للتركيب الوراثي G8 و اقل نسبة ارتفاع 0.6% للتركيب الوراثي G1 لمعاملة Yp مقارنةً بمعاملة Ys.

**الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 80-100 سم**

بينت نتائج التحليل الإحصائي للموسمين الربيعي والخريفي التأثير المعنوي لمعاملات الري والتراكيب الوراثية والتداخل بينهما (جدول 8).

جدول 7 متوسط الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 60-80 سم لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة البلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015

المتوسط	الموسم الخريفي لعام 2015		الموسم الربيعي لعام 2015		المتوسط	المتوسط	الرمز	التراكيب الوراثية
	الشد الرطوبي		الشد الرطوبي					
	%75	%25	%75	%25				
6.57	6.77	6.37	7.47	11.61	3.33	G1	بحوث 106	
11.64	17.18	6.10	4.61	4.66	4.57	G2	2m32*2m21	
2.98	3.73	2.24	6.99	8.51	5.47	G3	5018	
7.61	8.81	6.41	8.54	8.63	8.45	G4	فجر	
11.17	13.18	9.16	2.19	3.10	1.28	G5	مها	
5.07	5.59	4.55	4.36	6.26	2.47	G6	ساره	
7.85	9.55	6.15	4.65	6.75	2.55	G7	سرور	
4.85	7.17	2.53	7.75	10.62	4.89	G8	Zm49*Zm19	
7.49	8.29	6.70	6.10	7.88	4.33	G9	Zm49*Zm60	
13.03	18.89	7.18	4.59	5.18	4.00	G10	ZM51* ZM 4	
5.06	6.47	3.66	3.64	4.55	2.73	G11	ZM51* ZM 49	
11.24	12.93	9.56	10.11	16.00	4.22	G12	Zm51*Zm60	
10.09	14.03	6.16	4.01	4.53	3.49	G13	ZM60* ZM49	
6.43	6.81	6.04	6.27	10.36	2.19	G14	Zm60*Zm51	
10.93	13.91	7.96	7.74	13.20	2.28	G15	Zm60*Zm61	
17.80	20.28	15.32	4.42	4.92	3.92	G16	Zm61*Zm19	
8.64	12.28	4.99	5.74	6.68	4.80	G17	Zm61*Zm21	
6.09	11.67	0.52	4.34	5.00	3.68	G18	Zm61*Zm51	
LSD	1.698		LSD	0.8832		LSD التركيب الوراثي * الشد		
التركيب	10.97		التركيب	7.694		المتوسط		
الوراثي	0.667		الوراثي	0.5057		LSD للشد الرطوبي		
1.215			0.6195					

إذ أعطت معاملة الري Yp (استنفاد 25% من الماء الجاهز) اقل معدل الوزن الجاف للجذر 0.378 غم و 0.47 غم للموسمين، في حين أعطت معاملة الري YS (استنفاد 75% من الماء الجاهز) أعلى معدل للوزن الجاف للجذر 8.38 و 8.6 غم للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع، وأعطى التركيب الوراثي G8 أعلى معدل للوزن الجاف للجذر بعمق 80-100 سم بحدود 7.218 و 6.365 غم للموسمين، بينما كان اقل معدل الوزن الجاف للجذر 2.66 غم عند التركيب الوراثي G7 في الموسم الربيعي والتركيب الوراثي G6 قد بلغ اقل معدل وزن جاف 3.41 غم للموسم الخريفي. وهذه البيانات تؤكد ان هناك ارتفاعا في معدل وزن الجاف للجذر بحدود 21 و 17% لمعاملة Yp مقارنة بمعاملة Ys نتيجة تأثير الإجهاد المائي للموسمين الربيعي والخريفي بالتتابع.

جاءت النتائج مؤيدة للباحث (1) ان نقص الماء يعمل على زيادة نمو الجذور لنباتات الذرة الصفراء وتعمقها وزيادة وزنها. ويلاحظ بأن هناك زيادة مطلقة في زاوية المجموع الجذري الأفقية والعمودية المتكونة على النباتات التي تتعرض للإجهاد المائي وربما يكون سببها هو التعديل الازوموزي الفعال الحاصل في الجذور وبصورة أكثر من حصوله في الأجزاء الخضرية. بين أيضا (10) ان زيادة الوزن الجاف للجذر تكون نتيجة

لانتقاسات المنطقة المرستيمية في القلنسة وزيادة عدد الخلايا للنبات فول الصويا إذ ان تأثير الجفاف في نمو المجموع الجذري يكون اقل تأثيراً من تأثيره في المجموع الخضري وذلك لقرب المجموع الجذري من مصدر الماء .

تشير النتائج في الجدول 8 إلى وجود تداخل معنوي بين عاملي الدراسة مما يدل على اختلاف سلوكية التراكيب الوراثية باتجاه معاملات الإجهاد الرطوبي، كان نوع التداخل هو اختلافاً في كمية الاستجابة وليس في اتجاه الاستجابة أي ان جميع التراكيب الوراثية ارتفع فيه الوزن الجاف (غم) للجذر بعمق 80-100 سم لمعاملة الشد المائي Ys مقارنة بمعاملة الشد المائي Yp، وأعطى أعلى نسبة معدل وزن جاف للجذر عند التركيب الوراثي G11 كانت 76% في معاملة الري Ys مقارنة بمعاملة الشد المائي Yp في الموسم الربيعي، وقل نسبة ارتفاع في معدل وزن جاف للجذر بحدود (6%) للتركيب الوراثي G7 لمعاملة الري Yp مقارنة بمعاملة الشد المائي Ys في الموسم الربيعي، أما في الموسم الخريفي فكان للتركيب الوراثي G3 أعطى أعلى نسبة ارتفاع في معدل وزن جاف للجذر بحدود 98% لمعاملة الري Yp مقارنة بمعاملة الشد المائي Ys بينما التركيب الوراثي G16 أعطى اقل نسبة ارتفاع في معدل وزن جاف للجذر بحدود 8% لمعاملة الري Yp مقارنة بمعاملة الشد المائي Ys.

**جدول 8 متوسط الوزن الجاف للجذر (غم) بعمق 80-100 سم لتراكيب وراثية من الذرة الصفراء المزروعة داخل الأعمدة البلاستيكية بتأثير الشد الرطوبي للموسمين الربيعي والخريفي 2015**

التركيب الوراثية	الرمز	الموسم الربيعي لعام 2015		الموسم الخريفي لعام 2015	
		الشد الرطوبي		الشد الرطوبي	
		%75	%25	%75	%25
بحوث 106	G1	6.22	0.44	3.33	0.54
2m32*2m21	G2	10.5	0.5	5.51	0.72
5018	G3	6.55	0.4	3.47	0.07
فجر	G4	9.55	0.3	4.92	0.493
مها	G5	8.29	0.51	4.40	0.73
ساره	G6	6.7	0.23	3.46	0.473
سرور	G7	4.68	0.63	2.66	0.68
Zm49*Zm19	G8	13.9	0.50	7.21	0.54
Zm49*Zm60	G9	10.37	0.26	5.32	0.70
ZM51* ZM 4	G10	13.51	0.3	6.90	0.42
ZM51* ZM 49	G11	9.54	0.12	4.83	0.72
Zm51*Zm60	G12	8.63	0.46	4.55	0.2
ZM60* ZM49	G13	6.3	0.4	3.35	0.51
Zm60*Zm51	G14	5.85	0.36	3.11	0.72
Zm60*Zm61	G15	6.75	0.26	3.50	0.70
Zm61*Zm19	G16	4.76	0.32	2.54	0.81
Zm61*Zm21	G17	9.27	0.48	4.88	0.75
Zm61*Zm51	G18	9.44	0.28	4.86	0.929
LSD التركيب الوراثي * الشد		0.6546		0.6943	
المتوسط		8.385	0.378	4.602	0.47
LSD التركيب		0.8598		0.8598	

## دليل تحمل الجفاف STI

كلما كان الفرق في الحاصل كبيراً بين معاملتي الري (Yp و Ys) كانت قيمة STI صغيرة أي تحملها للجفاف اقل والعكس صحيح، ومن هذا يتضح بان التراكيب الوراثية G13 و G2 و G15 و G16 مصنفة على إنها متحملة للجفاف في الموسمين الربيعي والخريفي، والتراكيب الوراثية G3 و G5 و G8 و G1 على أنها متحسسة للجفاف وللموسمين (جدول 9). أما بقية التراكيب الوراثية فقد توزعت بين شبه المتحملة وشبه الحساسة للجفاف. ومن هذا يتضح بان دالة STI لها الإمكانية في فرز التراكيب الوراثية التي لها قابلية إنتاجية عالية في الطرفين Yp و Ys أي تحديد التراكيب الوراثية التي تنتمي الى المجموعة الأولى حسب تصنيف (6) أي المجموعة التي لها قابلية إنتاجية عالية في الطرفين Yp و Ys.

## جدول 9 دليل تحمل الجفاف STI تحت مستوى الإجهاد Ys وعدم الإجهاد Yp للموسمين الربيعي والخريفي 2015

التركيبة الوراثية	الرمز	الموسم الربيعي لعام 2015		الموسم الخريفي لعام 2015	
		حاصل الحبوب طن.ه <sup>-1</sup>		حاصل الحبوب طن.ه <sup>-1</sup>	
		%75	%25	%75	%25
بحوث106	G1	5.17	1.98	7.03	2.57
2m32*2m21	G2	6.62	2.84	7.75	3.43
5018	G3	6.17	1.44	7.66	1.91
فجر	G4	5.31	2.18	6.21	1.64
مها	G5	5.80	1.28	6.27	1.97
ساره	G6	5.77	2.21	6.94	2.16
سرور	G7	5.8	1.93	6.03	2.08
Zm49*Zm19	G8	4.42	2.32	8.17	3.17
Zm49*Zm60	G9	5.85	2.46	6.41	2.65
ZM51* ZM 4	G10	6.22	1.92	6.7	2.13
ZM51* ZM 49	G11	5.63	2.47	5.29	3.44
Zm51*Zm60	G12	5.49	2.50	6.86	3.01
ZM60* ZM49	G13	6.19	2.31	7.39	3.51
Zm60*Zm51	G14	3.25	1.18	5.11	1.65
Zm60*Zm61	G15	5.95	2.58	6.52	2.54
Zm61*Zm19	G16	5.92	2.56	4.36	1.41
Zm61*Zm21	G17	4.90	2.38	7.24	2.24
Zm61*Zm51	G18	5.64	2.08	6.76	2.61
المتوسط		5.56	2.149	6.594	2.451

نستنتج من علاقة صفات الجذور بدليل تحمل الجفاف ومن خلال نتائج التجارب المختلفة الأعمدة البلاستيكية والحقلية (جدول 10) ودراسة أدلة تحمل الجفاف يتبين وجود ارتباط معنوي بين بعض صفات المجموع الجذري ودليل تحمل الجفاف STI فقد تميزت صفة التي لها ارتباط بتحمل التركيب الوراثي للجفاف ولكن بنسبة اقل هي الوزن الجاف الكلي للمجموع الجذري لمعاملة الإجهاد 75%-Ys. لذا يمكن لمربي النبات استخدام صفات المجموع الجذري كأدلة انتخابية لتحمل الجفاف بسبب التباين الكبير بين التراكيب الوراثية الداخلة في التجربة في صفات المجموع الجذري وارتباطها بحاصل الحبوب.

## جدول 10 معامل الارتباط لصفات المجموع الجذري مع دليل تحمل الجفاف STI للموسمين الربيعي والخريفي

2015

STI - خريفي	STI - ربيعي	صفات المجموع الجذري
-0.129	<b>0.04</b>	الوزن الجاف للمجموع الخضري-25%YP
0.203	<b>0.201</b>	الوزن الجاف للمجموع الخضري-75%YS
-0.305	<b>-0.417</b>	الوزن الجاف للمجموع الجذري-25%YP
0.481*	<b>0.527*</b>	الوزن الجاف للمجموع الجذري - 75%YS

## المصادر

- 1- محمد، كامل مجيد، 2006. تأثير استعمال الري بالتقطيط السطحي وتحت السطحي في كفاءة استخدام المياه وإنتاجية محصول الذرة الصفراء، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد-كلية الزراعة.ع.ص. 180.
- 2- Allen, R. G., L. S. Pereira, D. Raes and M. Smith, 1998. Crop evapotranspiration. FAO Irrigation and Drainage. Paper 65, Rome.
- 3- Andrade, F. H., L. Echarte, R. Rizzalli, A. Della and M. Casanovas, 2002. Kernel number prediction in maize under nitrogen or water stress. Crop Sci. 42: 1173- 1179.
- 4- Campos, H., M., G. O. Cooper. Edmeades, C. Loffer, J. R. Schussler, and M. Ibanez, 2006. Changes in drought tolerance in maize associated with fifty years of breeding for yield in the US Corn Belt. Maydica 51: 369-381.
- 5- Clark, J. M., Depauw, R. M. and Townley-Smith, T. F, 1992. Evaluation of methods for quantification of drought tolerance in wheat. Crop Science. 32: 723-728.
- 6- Fernandez, G. C. J., 1992. Effective selection criteria for assessing plant stress tolerance. In: adaptation of food crops to temperature and water stress tolerance, kuo, C. G. (Ed.). asian vegetable research and development center, taiwan, pp: 257-270.
- 7- Hamama, H. and E. Murniati, 2010. The Effect of ascorbic acid Treatment on viability and vigor maize (*Zea mays* L.) Seedling under drought stress. Hayat. Jour. of Biosciences 13:105-109.
- 8- Hugh, J. E. and F. Davis, 2003. Effect of drought stress on leaf and whole canopy radiation efficiency and yield of maize. Agro. J. 95: 688-696.
- 9- Lerner, B. L. and M. N. Dona, 2005. Growing Sweet Corn. Purdue University Cooperative Extension Service.
- 10- Nakayama, N., H. Saneoka, R. E. A. Moghaieb, G. S. Premachandra, and K. Fujita, 2007. Response of growth, photosynthetic gas exchange, translocation of <sup>13</sup>C-labelled photosynthate and N accumulation in two soybean(*Glycine max* L.) cultivars to drought stress . Food Pub. 9(5):669-674.
- 11- Osborne, S. L., J. S. Schepers, D. D. Francis and M. R. Schlemmer, 2002. Use of spectral radiance to inseason biomass and grain yield in nitrogen and water-stressed corn. Crop Sci. 42: 165-171.
- 12- Otegui, M. E. and F. R. Andrade, 2000. New relationships between light interception, ear growth, and kernel set in maize. pp. 89-102. In M.E.

- Westgate and K.J. Boote (eds.) Physiology and Modeling Kernel Set in Maize. CSSA, Madison, WI.
- 13- Patakas, A., 2012. Relative contribution of photoprotection and anti-oxidative mechanisms to differential drought adaptation ability in grapevines. Original Research Article. Environ. & Exp Bot., 78: 173-183.
- 14- Sangakkara, U. R., P. Amarasekera and P. Stamp, 2010. Irrigation regimes affect early root development: shoot growth and yields of maize in tropical minor seasons. Plant Soil Environment 56: 228-234.
- 15- Stone, P. J., D. R. Wilson, J. B. Reid and G. N. Gillespie, 2001. Water deficit effects on sweet corn: I. Water use, radiation use efficiency, growth, and yield. Aust. J. Agri. Res. 52: 103-113.
- 16- UNESCO., 2007. Vital water graphics, water use and management. United Nations Education Scientific and Cultural Organization.
- 17- Yahia, Sh., 2014. The Effect of Skip Irrigation and Magnetized Irrigation water on Sunflower yield, growth, and Qualities of Sunflower (*Helianthus annus L.*). M.Sc. Thesis, College of Agriculture. University of Baghdad.
- 18- Zaidi, P. H., M. Yadav, D. K. Singh and R. P. Singh, 2008. Relationship between drought and excess moisture tolerance in tropical maize (*Zea Mays L.*). Australin J. of crop science. 1(3):78-96.