نسب إنبات بعض أصناف الذرة البيضاء مختبرياً بتأثير مستويات ملحية عدة

مجاهد إسماعيل حمدان الحان هاشم شيت
كوثر هاشم توفيق رواء داوود سلمان

الملخص

يعد العامل الملحي من بين أهم عوامل الإجهاد اللااحيائي التي تؤثر سلبياً في إنبات وتحفيز جنين بذور الذرة البيضاء على البزوغ وعملية تجميع المادة الجافة للبادرات في المراحل المبكرة، التي تتأثر في طبيعة التعبير الجيني للتركيب الوراثي. نفذت تجربة عاملية عام 2013 في مختبر التقانات الاحيائية– دائرة البحوث الزراعية، وفق تصميم RCBD بثلاثة مكررات. استعمل في الدراسة ستة تراكيب وراثية تضمنت التركيبان المنتخبان (ديوانية1 وديوانية 2) والاصناف المدخلة (جيزة 113 وجيزة 15 ودورادو) مع صنف المقارنة (انقاذ)، وستة مستويات من الملوحة (0، 4، 8، 12، 16 و20) ديسي سيمنز.م$^{-1}$. بهدف دراسة نسبة الإنبات بعد 24، 48 و72 ساعة وبعد 10 ايام. تفوقت التراكيب الوراثية جميعها في نسبة الانبات عند 0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ بعد 24، 48 و72 ساعة وبعد 10 ايام، لكنها انخفضت مع زيادة التركيز الملحي لاسيما عند المستوى 20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$. اعطى جيزة 113 أعلى المتوسطات للوزن الرطب للرويشة والجذير وطول غمد الرويشة والوزن الطري الكلي بلغت 0.843، 0.78، 5.467سم و1.749غم على التوالي، عند المستوى (0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$). فيما انخفضت القيم للتراكيب الوراثية جميعها عند المستوى20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ واعطت اقل قيماً للصفات المدروسة جميعها.

المقدمة

ان اختلاف نسب إنبات بذور التراكيب الوراثية بتاثير الاجهاد الملحي يمكن ان يعبر عنه بثلاث مراحل، الأولى فيزيائية في الدقائق الاولى، تعاني الخلايا المتشربة للاندوسبيرم والجنين الممتصة للأملاح من التأثيرات السلبية من الاجهاد الملحي، والثانية فيزوكيميائية تحدث بعد الساعات الأولى عند استمرار الاجهاد الملحي او زيادته فتتجمع الأملاح في خلايا الاندوسبيرم فتؤثر سلبياً في تصنيع مركبات سكرية وأحماض امينية وتوفير انزيمات محفزة لنمو الجنين، والثالثة كيموحيوية تتمثل بتأخر نمو وتمييز أعضاء الجنين المتميزة، ثم تصبح عند او بعد ساعات او أيام أكثر سمية للبادرات النامية وقد تموت بحسب مقدرة الجينات على التعبير الوراثي اللازم للتحمل. ان قلة نسبة إنبات بذور الذرة البيضاء وضعف بادراتها في الأيام الأولى من البزوغ عند زيادة الاجهاد الإحيائي واللاإحيائي كالحرارة المنخفضة والجفاف والملوحة الناتجة عن تكرار الري بمياه مالحة او شبه مالحة وضعف أنظمة الري والصرف، تعد من بين أهم عوامل الشد الحياتي التي تؤثر سلبياً في تحفيز الجنين ونسبة الإنبات وبزوغ الجذير والرويشة وعملية تجميع المادة الجافة والرطبة للبادرات التي تتأثر في طبيعة التعبير الجيني للتركيب الوراثي (15). اشار Gill وجماعته (7) الى ان الاجهاد الازموزي (0.75 –1.86) Mpa اثر في عملية التشرب ونسب السكريات في الاجنة والاندوسبيرم فأدى الى تأخير الإنبات لاختلاف الوزن الرطب والجاف للاجنة والاندوسبيرم بعد 48 ساعة. ولانتخاب تراكيب وراثية متحملة للشد الملحي يجب ان تختبر لها نسبة الإنبات لتعطي فكرة عن قدرة التركيب الوراثي على تحمل الملوحة منذ الوهلة الاولى (72 ساعة) لبزوغ الرويشة والجذير (5).

دائرة البحوث الزراعية – وزارة الزراعة – بغداد، العراق.

اشار Al-Moudi وRashed (3) الى وجود علاقة بين الكاتيونات والاجهاد الازموزي وزيادة نسبة البرولين في قمة الرويشة مع زيادة فعالية الانزيمات فيها وفي الجذر عند زيادة مستوى NaCl من 30، 60 و90 Mm لمحلول حاوي على Ca^{+}، K^{+} و Mg^{+} (3:12:10) على التوالي. تبدأ البذرة بالتشرب وامتصاص ما يحتويه الوسط المائي من مواد من اليوم الاول، لكن بزيادة الاجهاد الازموزي بتاثير ارتفاع الملوحة تحصل عملية فقدان نسبي نتيجة الانكماش، فتقل استطالة خلايا الجنين وسرعة انقسامها، ثم معدل نسبة الإنبات، النمو، طول الجذر وتفرعاته، تجمع المادة الجافة والكتلة الإحيائية الرطبة (15)، لاضطراب بعض العمليات الوظيفية من إنزيمات وهرمونات وبعض العوامل الكيموحيوية من سكريات واملاح واحماض امينية وايونات محفزة لنمو الجنين الواقعة تحت تأثير زيادة مستويات الملوحة (2، 16) لتنظيم النمو والثبات تحت ظروف الاجهاد الملحي نتيجة تغيير الازموزية واصلاح المتضرر من الفعل المؤثر. تكون معظم البذور وبادراتها النامية في أوساط ملحية عالية أثناء مرحلة الإنبات بنسبة معينة من التحمل وتقل بعد 10 أيام من الزراعة بزيادة تراكيزها الملحية (25، 50، 75، 100 و150) Mm/L (9) وأكثر تحملاً مع تقدم النمو في المراحل اللاحقة بعد الإنبات والبزوغ، وهذا ماشار إليه Zhou وMa (18) عند استعماله خمسة مستويات ملحية من NaCl (0، 50، 100،150 و200) MmL^{-1} وثلاثة مستويات ملحية (2.3، 4.7 و7.0) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ التي خفضت نسبة الإنبات والوزن الرطب والجاف للرويشة والجذير والمجموع الكلي لهما. فضلاً عن قلة نسبة الجذر الى الرويشة. وجدت Aishah وجماعته (1) اختلاف صنفي الدراسة في نسبة ومدة الانبات وقوة البذرة ومعامل سرع الانبات وانخفضت صفاتها مع زيادة مستويات الملوحة (0، 5، 10، 15) ديسي سيمنز.م$^{-1}$. ذكر Kandil وجماعته (10) أن موت البادرات النامية مع زيادة التركيز الملحي يعود الى تجمع الأملاح الضارة في فجوات الخلايا المتميزة فوق مقدرة تحمل السايتوبلازم فتؤدي الى ضرره وموته لاسيما عند تجمع ايونات الصوديوم والكلور في الخلية مع مرور الزمن من حياة البادرة. أشار Arsalan وجماعته (5) الى أن زيادة التركيز (0، 75، 150 و300) $Mmol^{-1}$ خفض نسبة الإنبات ودليل كل من نمو الجذير والرويشة ووزنهما الرطب والجاف بسبب التأثير السلبي في الفعاليات الحيوية للبادرة نفسها. اوضح Rani وجماعته (14) أن آلية التحمل تختلف باختلاف التركيب الوراثية لاختلاف آلية التحمل اعتماداً على الصفات المظهرية والوظيفية والتشريحية (15) والتحورات التي تمتلكها البذرة من شعيرات وسمك طبقة الكيوتكل وكمية الاندوسبيرم وحجم البذرة والجنين فضلاً عن عمل الأنزيمات تحت ظروف الاجهاد الملحي والبروتينات التي لها عملاً كبيراً في التحمل. أشار Khodarahmpour (11) الى أن آليات التحمل في البذرة والنبات تعتمد على قدرة البذرة والبادرات على الثبات الخلوي لضغط الخلية منذ المراحل الأولى للإنبات ثم السيطرة على ضرر الاجهاد وتنظيم نموها لاحقا. بين Kandil وجماعته (10) ان زيادة الملوحة والاجهاد الازموزي تؤدي الى نقص في امتصاص بعض العناصر فتؤدي الى زيادة الاجهاد التأكسدي للبذرة فيضر في محتوياتها فتقل نسبة الإنبات تدريجياً بزيادة التركيز الملح .وتجعل البذرة في وضع حرج للتشرب وامتصاص المزيد من المواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين وإنباته عند زيادة مستويات الملح في الوسط الغذائي (8). أشار Arafa وجماعته (4) الى حصول اضطراب كبير في وظائف الخلايا نتيجة لتجمع الكاينيز والبرتينات الموجودة في غشاء البلازما على شكل عناقيد تعمل كمتحسساتاً لاستجابة الحبة على النمو والإنبات. وجد Thakur وSharma (17) ان ABA له عملاً كبيراً في عمليات إنبات البذور ونمو وتشكل الأعضاء الجذرية والرويشة ثم تجمع المادة الجافة في البادرت النامية عند زيادة الشد الملحي NaCl لزيادة كمية ABA الناتجة التي تسهم في تنظيم العمليات البايوكيميائية والفسلجية. عد Egidio وجماعته (6) التراكيز العالية (50 و100) $mol.m^{3}$ من NaCl بمثابة مثبطات للعمليات الوظيفية لضررها على النظام الانزيمي وايض الخلية والتوازن الخلوي فتقلل نسبة الانبات. أشار Nagara، وجماعته (12) الى ان الفهم لآلية التحمل تحت مستوى

ملوحة (Mm(100 من NaCl مهم لتقويم الصنف المتحمل او الحساس ووضع البصمة الوراثية للبروتين المستخلص منها جزيئياً. أشار Nawaz وجماعته (13)، Thakur وSharma (17) الى ان اختلاف الأصناف في تحملها للاجهادات الملحية يعود الى اختلاف قابليتها على تجميع وإنتاج بعض البروتينات لاسيما البرولين والسكريات الذائبة، التي تساعد في تحسين آلية التحمل عند زيادة التراكيز الملحية وتعمل قسم منها على تأخير الانبات والنمو (8). وبهدف تحديد نسب الإنبات في مرحلة تأسيس البادرات لبعض التراكيب الوراثية من الذرة البيضاء مع استمرار الاجهاد الملحي بتاثير زيادة مستوى المحاليل الملحية فقد نفذت دراسة مختبرية.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة مختبرية عام 2013 في مختبر التقانات الاحيائية–قسم بحوث الوقاية – دائرة البحوث الزراعية في ابي غريب، استعمل تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD) وبثلاثة مكررات، لتعرض المنبتة الى انقطاع في التيار الكهربائي بصور غير مسيطر عليها. شملت الدراسة ستة تراكيب وراثية من الذرة البيضاء، وهي التركيبان المنتخبان (ديوانية1 وديوانية 2) من محافظة القادسية والاصناف المدخلة (جيزة 113 وجيزة 15 ودورادو) من مصر عام 2013 واستعمل الصنف المعتمد (إنقاذ) للمقارنة. حضر المحلولان المائي والملحي الحاوي على (CaCl2، $MgSO_4$، $MgCl_2$، NaCl، $NaSO_4$، KCKl، K_2SO_4 و$CaSO_4$) مستخلصة من ترب ملحية لتهيئة ستة مستويات من الملوحة (0، 4، 8، 12، 16 و20) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ في مختبرات قسم بحوث التربة– دائرة البحوث الزراعية. اضيف المحلول الملحي بمقدار من 3–4 مل باستخدام الميكروبابيت يومياً للمحافظة على رطوبة اوراق الترشيح والبذور. وضعت البذور في المنبتة على درجة حرارة 25 م^{0} في اطباق بتري 12 سم حاوية على ورقتي ترشيح لكل طبق الذي يمثل وحدة تجريبية نفذت عليها الدراسات المختبرية كافة المتمثلة بنسبة الانبات بعد 24 ساعة بظهور2 ملم فاكثر من الجذير. سجلت نسبة الانبات الثاني بعد 48 ساعة والثالث كان بعد 72 ساعة، ثم حسبت نسبة الانبات الرابعة للبادرات الباقية بعد 10 ايام من الزراعة في الاطباق، تم قياس طول غمد الرويشة للبادرات النامية. استعمل الميزان الحساس ذو ثلاث مراتب لاخذ الوزن الرطب للرويشة والجذير والوزن الرطب الكلي.

النتائج والمناقشة

نسبة الانبات بعد 24 ساعة

يلاحظ من جدول (1) أن الأصناف اختلفت معنوياً في نسبة إنباتها بعد 24 ساعة، إذ تفوقت الأصناف المدخلة (دورادو، جيزة 15 وجيزة 113) بأعلى نسبة إنبات (76.61، 76.44 و75.6)% ولم تختلف معنوياً عن صنف المقارنة انقاذ (75.3%)، مقارنة بالتركيبين المحليين ديوانية 1 وديوانية 2 اللذين انخفظى في نسبة انباتهما معنويا لتصل الى 36.1 و43.3%، يعود هذا التباين في الانبات بالدرجة الرئيسة الى اختلاف البنية الوراثية للاصناف المدروسة ربما بسبب اختلاف حجم وشكل البذور والجنين ومحتوى الاندوسبيرم من المواد الغذائية. تفوقت معاملة المقارنة 0 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ ومستوى الملوحة (4) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ في نسبة الانبات 80.49 و78.78% على بقية المستويات التي كان اقلها 50.77 و49.5% عند زيادة مستوى الملوحة الى 16 و20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ على التوالي. ربما يعود السبب الى اختلاف الاجهاد المائي بين الماء والمحلول الملحي الذي تزداد شدته بزيادة التركيز الملحي او نسبة محتواه من الأملاح فاثر في مدة نفاذه الى الجنين. كان التداخل معنوياً في هذه الصفة ،إذ تفوقت الاصناف المدخلة والصنف المعتمد أنقاذ عند مستويي الملوحة 0 و4 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ باعطائها اعلى نسبة انبات تراوحت بين 90–92.33% مقارنة بالتركيبين الوارثيين المحليين (ديوانية 1 وديوانية 2) اللذين اعطيا اقل متوسطاً

لهذه الصفة تراوح بين 16.7 – 60% عند مستويات الملوحة جميعها. ان العملية التي تحدث في هذه المدة (24) ساعة ربما لحدوث عملية التشرب فقط التي تختلف باختلاف حجم وشكل البذور وقابلية جدار البذرة على إنفاذ الماء او المحلول الملحي الى الجنين لتحفيزه على القيام بفعالياته الفسلجية التي اختلفت باختلاف الطبيعة الوراثية للأصناف جميعها، إذ إن البذرة تبدأ بالتشرب وامتصاص مايحتويه الوسط المائي من مواد من اليوم الاول، وهذا ماأكده Shezad وجماعته (15) انه بزيادة الشد الازموزي عند ارتفاع الملوحة تحصل عملية فقدان نسبي للبذرة نتيجة الانكماش، فتقل استطالة خلايا الجنين وسرعة انقسامها ثم انخفاض معدل نسبة الانبات، فتجعل البذرة في وضع حرج للتشرب وامتصاص المزيد من المواد الغذائية اللازمة لنمو الجنين وإنباته عند زيادة مستويات الملح في الوسط الغذائي (8).

جدول 1: تأثير مستويات الملوحة في نسبة الإنبات (%) بعد 24 ساعة لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	92.33	90.33	90.0	60.0	60	90.3	80.49
4	90.7	91.7	90.3	60.0	50.0	90.0	78.78
8	73.3	73.3	80.0	43.3	36.7	80.0	64.43
12	70.0	73.3	73.3	36.7	30.0	73.0	59.38
16	60.0	70.0	53.3	33.3	23.3	64.7	50.77
20	73.3	60.0	66.7	26.7	16.7	53.6	49.5
متوسط الأصناف	76.61	76.44	75.6	43.3	36.1	75.3	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	22.93					9.36	9.36

نسبة الإنبات بعد 48 ساعة

يوضح جدول (2) أن 50% من الأصناف (إنقاذ، G113 ودورادو) لم تختلف معنوياً فيما بينها، لكن سلكت بقية التراكيب الوراثية سلوكاً متبايناً في نسبة الإنبات بعد 48 ساعة. اذ تفوق الصنفان (إنقاذ ودورادو) في متوسط هذه الصفة (95.56 و92.89)% فيما أعطى ديوانية 2 اقل متوسطاً لهذه الصفة (62.78%) ربما لانعكاس السلوك الوراثي لبعض تلك التركيب بعد 24 ساعة (جدول1) فاثر في نسبة إنباتها بعد 48 ساعة، عدا التركيب الوراثي ديوانية 1 الذي انحرف في ادائه عن هذا السلوك ربما لأنه غير مستقر وراثياً بسبب الانتخاب المبكر له. يلاحظ انه بزيادة مستوى الملوحة من 4–20 انخفض الانبات من 86.11–77.22% مقارنة بالمعاملة الخالية من الملح (0) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ التي تفوقت في نسبة الانبات (93.8%). ربما يعود السبب الى تأثير الاجهاد الملحي في خفض نشاط الإنزيمات والهرمونات المحفزة لنمو الاجنة. ان التداخل اثر معنوياً في هذه الصفة فاعطت التراكيب جميعها أعلى نسبة إنبات مع انخفاض مستوي الملوحة 0 و4 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ لاسيما الصنفان دورادو وانقاذ، فيما اعطى (ديوانية 2) اقل نسبة انبات بلغت 46% عند مستوى الملوحة 20 ديسي سيمنز. وهذا يتفق مع ماعدهُ Egidio وجماعته (6) من ان التراكيز العالية (50 و100) mol.m^3 من NaCl هي بمثابة مثبطات للعمليات الوظيفية لضررها على النظام الانزيمي وايض الخلية والتوازن الخلوي فتقلل نسبة الانبات.

جدول 2: تأثير مستويات الملوحة في نسبة الإنبات (%) بعد 48 ساعة لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	100	100	96.67	93.33	93.33	100	93.80
4	100	96.67	93.33	73.33	96.67	100	86.11
8	100	90.00	93.33	56.67	96.67	96.67	88.33
12	96.67	80.00	93.33	53.33	76.67	96.67	88.89
16	90.67	76.67	90.00	53.33	76.67	93.33	83.33
20	70.00	63.33	76.67	46.67	63.33	86.67	77.22
متوسط الأصناف	92.89	84.45	90.56	62.78	83.89	95.56	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	6.58					6.77	6.77

نسبة الإنبات بعد 72 ساعة

تشير نتائج جدول (3) الى ان الاصناف جميعها اعطت معدلات عالية بل وتماثلت نسبياً في نسبة إنباتها باستثناء ديوانية 2 الذي اعطى اقل نسبة انبات 80% مقارنة بالصنف انقاذ الذي اعطى أعلى متوسطاً لهذه النسبة (98.83%). يلاحظ تفوق وارتفاع نسبة الانبات وعدم اختلافها معنوياً مع انخفاض مستوى الملوحة حتى 16 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ إذ كان اعلاها (97.33%) عند معاملة (0) ديسي سيمنز.م$^{-1}$ فيما كان الانخفاض معنوياً عند المستوى 20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ الذي اعطى اقل نسبة إنبات (77.67%). كان التأثير معنوياً نتيجة للتداخل بين التراكيب الوراثية ومستويات الملوحة وأن التراكيب الوراثية جميعها تفوقت في نسبة إنباتها عند مستويات الملوحة المنخفضة ولم تختلف معنوياً فيما بينها في نسبة الانبات، لكنها انخفضت عند المستويات العالية عدا الصنف إنقاذ الذي أعطى أعلى متوسطاً إنبات عند المستويات جميعها بما فيها المستوى 20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ فقد كانت نسبة انباته 93% الذي انخفضت عند هذا المستوى التراكيب الوراثية جميعها لاسيما ديوانية 2 الذي أعطى اقل متوسطاً لهذه الصفة 63% عند المستوى 20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$. ربما يعود السبب الى ما أشار اليه Khodarahmpour (11) من أن آليات التحمل في البذرة والنبات تعتمد على قدرة البذرة والبادرات على الثبات الخلوي لضغط الخلية منذ المراحل الأولى للإنبات ثم السيطرة على ضرر الشد وتنظيم نموها لاحقاً.

جدول 3: تأثير مستويات الملوحة في نسبة الإنبات (%) بعد 72 ساعة لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	100	100	97	87	100	100	97.33
4	100	100	97	83	100	100	96.67
8	100	100	97	83	97	100	96.17
12	100	90	93	80	93	97	92.16
16	97	93	97	77	87	97	91.33
20	77	73	77	63	83	93	77.67
متوسط الأصناف	95.66	92.67	93	80	93.33	98.83	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	16.38					6.69	6.69

النسبة المئوية لعدد البادرات المتبقية بعد 10 أيام

يلاحظ من جدول (4) ان التراكيب الوراثية اختلفت معنوياً في النسبة المئوية للبادرات المتبقية بعد عشرة أيام من الزراعة. فقد تفوق الصنف جيزة 113 وديوانية 1 بإعطائه أعلى نسبة الانبات (67.78 و66.11%) على التوالي، اللذان لم يختلفا معنوياً فيما بينهما لكنهما تفوقا على التركيب الوراثي ديوانية 2 الذي اعطى اقل قيمة لهذه الصفة

(**55.55 %**). اعطى مستوى الملوحة (**20** ديسي سيمنز.م$^{-1}$) اقل نسبة انبات (**29.9%**) في حين تفوقت معاملة المقارنة (**0** ديسي سيمنز.م$^{-1}$) في متوسط هذه الصفة (**92.78 %**). ان تأثير تداخل التراكيب الوراثية مع مستويات الملوحة كان واضحاً ومعنوياً في هذه الصفة، إذ انخفضت نسب انبات التراكيب الوراثية كافة مع زيادة المستوى الملحي للمحلول وكان الصنف جيزة **113** أكثر استقراراً مع زيادة مستويات الملوحة من **0–12** ديسي سيمنز ولم يختلف عنه الصنف انقاذ عند مستويات الملوحة نفسها. لكن تفوقت الاصناف إنقاذ وديوانية**1** وجيزة**15** ودورادو في متوسط هذه الصفة (**100%**) لكل منهم عند معاملة المقارنة (**0** ديسي سيمنز.م$^{-1}$) فيما أعطى التركيب الوراثي ديوانية**2** اقل متوسطاً لنسبة الانبات (**23.3%**) عند المستوى الملحي **20** ديسي سيمنز.م$^{-1}$. فقد لوحظ ان الأعضاء النامية تحت تاثير مستويات عالية من الملوحة تبدأ بالانكماش وتغيير اللون ثم الجفاف او الموت من بداية بزوغ الرويشة والجذير بحسب التركيب الوراثي وقابلية تحمله وشدة التأثير المسلط عليه. ربما بسبب وصول كمية من الاملاح الى الجنين او البادرات عن طريق الماء المتشرب او الممتص نسبيا فتؤدي الى الاسراع في موتها. وهذا مافسره **Kandil** وجماعته (**10**) من موت للبادرات النامية مع زيادة التركيز الملحي سببه تجمع الأملاح الضارة في فجوات الخلايا المتميزة فوق مقدرة السايتوبلازم فتؤدي الى ضرره وموته لاسيما عند تجمع ايونات الصوديوم والكلور في الخلية مع مرور الزمن من حياة البادرة، وما أشار اليه **Khodarahmpour** (**11**) من وجود لآليات التحمل في البذرة والنبات تعتمد على قدرة البذرة والبادرات على الثبات الخلوي لضغط الخلية منذ المراحل الأولى للإنبات ثم السيطرة على ضرر الشد وتنظيم نموها لاحقا.

جدول **4**: تأثير مستويات الملوحة في نسبة الإنبات (%) بعد **10** ايام لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	**100.00**	**100.00**	**97.00**	**87.67**	**100.00**	**100.00**	**92.78**
4	**90.00**	**90.00**	**83.33**	**73.33**	**95.00**	**83.33**	**85.0**
8	**53.33**	**53.33**	**70.00**	**73.33**	**86.67**	**60.00**	**66.11**
12	**43.33**	**43.33**	**73.33**	**43.33**	**50.00**	**60.00**	**52.22**
16	**36.67**	**40.00**	**56.67**	**33.33**	**43.33**	**33.33**	**40.56**
20	**30.00**	**23.33**	**33.33**	**23.33**	**36.67**	**33.33**	**29.9**
متوسط الأصناف	**57.22**	**58.33**	**67.78**	**55.55**	**66.11**	**61.66**	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	13.78					**5.63**	**5.63**

الوزن الرطب للرويشة

يوضح جدول (**5**) أن الأصناف اختلفت معنوياً في متوسط الوزن الرطب للرويشة، إذ أعطى الصنف جيزة**113** أعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ **0.598** غم واعطى التركيب الوراثي ديوانية **2** اقل متوسطاً (**0.216** غم). أظهرت المتوسطات ارتفاعاً معنوياً مع انخفاض مستويات الملوحة كان اعلاها **0.641** غم في الوسط المائي (**0** ديسي سيمنز.م$^{-1}$) واقلها **0.187** غم عند المستوى**20** ديسي سيمنز. أوضح التداخل تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ انخفضت التراكيب الوراثية جميعها مع زياد مستويات المحلول الملحي مقارنة بالوسط المائي، فقد تفوق الصنف جيزة**113** في الوسط المائي (**0** دسيس سيمنز.م$^{-1}$) وأعطى أعلى وزناً رطباً للرويشة بلغ **0.843** غم وأعطى الصنف جيزة**15** عند أعلى مستوى ملحي(**20** ديسي سيمنز.م$^{-1}$) واقل متوسطاً لهذه الصفة (**0.034** غم). وهذا

مابينهُ Arsalan وجماعته (5) من أن زيادة التركيز (0، 75، 150 و300)$Mmol^{-1}$ خفض نسبة الإنبات ودليل كل من نمو الجذير والرويشة ووزنها الرطب بسبب التأثير السلبي في الفعاليات الحيوية للبادرة نفسها.

جدول 5: تأثير مستويات الملوحة في الوزن الطري للروشة (غم) بعد سبعة أيام لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	0.707	0.563	0.843	0.384	0.613	0.733	0.641
4	0.740	0.567	0.757	0.263	0.417	0.650	0.616
8	0.300	0.460	0.583	0.203	0.350	0.583	0.413
12	0.273	0.257	0.507	0.197	0.267	0.350	0.309
16	0.233	0.233	0.450	0.183	0.213	0.340	0.275
20	0.133	0.034	0.447	0.067	0.163	0.277	0.187
متوسط الأصناف	0.448	0.352	0.598	0.216	0.337	0.489	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	0.234					0.096	0.096

الوزن الرطب للجذير

يبين جدول (6) وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في الوزن الرطب للجذير. فقد تفوق الصنف جيزة113 بإعطائه أعلى متوسطاً لهذه الصفة (0.456غم) وأعطى التركيب الوراثي ديوانية1 اقل وزناً رطباً للجذير بلغ 0.243 غم. يلاحظ انه مع زيادة مستويات الملوحة من 4 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ الى 20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$ يقل الوزن الرطب للجذير من 0.54غم الى 0.15 غم على التوالي. اظهر التداخل تأثيراً معنوياً في هذه الصفة، إذ انخفض الوزن الرطب للتراكيب الوراثية جميعها مع زيادة مستوى الملوحة مقارنة بالوسط المائي الخالي من الأملاح، إذ أعطى الصنف دورادو في الوسط المائي أعلى وزناً رطباً للجذير (0.88غم) فيما أعطى ديوانية 2 عند مستوى الملوحة (20 ديسي سيمنز.م$^{-1}$) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 0.100غم. ان هذه النتائج توافق التفسيرت التي ذكرها Arsalan وجماعته (5) من أن زيادة التركيز الملحي يخفض من نسبة الإنبات ونمو كل من الجذير والرويشة ووزنها الرطب والجاف بسبب التأثير السلبي في الفعاليات الحيوية للبادرة نفسها.

جدول 6: تأثير مستويات الملوحة في الوزن الطري للجذير (غم) بعد سبعة أيام لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	0.88	0.75	0.78	0.45	0.32	0.36	0.540
4	0.35	0.56	0.48	0.25	0.30	0.32	0.427
8	0.50	0.107	0.36	0.37	0.39	0.59	0.387
12	0.27	0.47	0.66	0.13	0.13	0.47	0.355
16	0.198	0.193	0.233	0.26	0.180	0.210	0.212
20	0.150	0.143	0.220	0.100	0.136	0.148	0.150
متوسط الأصناف	0.391	0.371	0.456	0.26	0.243	0.35	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة					الأصناف	مستويات الملوحة
	0.234					0.096	0.096

طول غمد الرويشة

تعد من الصفات المهمة التي تساعد الرويشة على اختراق الغلاف البذري ، ثم منع الاضرار الآلية لسطح التربة على قمة الرويشة اثناء عملية البزوغ. تظهر نتائج جدول (7) وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية في متوسط طول غمد الرويشة بتفوق الصنفين انقاذ وجيزة 15 في متوسط هذه الصفة (3.126 و3.161)سم. فيما اعطى التركيب ديوانية 2 اقل متوسطاً لطول غمد الرويشة بلغ 1.652 سم مقارنة ببيقية التراكيب الوراثية. انخفض

متوسط طول غمد الرويشة معنوياً مع زيادة المستوى الملحي كانت أعلى قيمة (**4.485** سم) عند المستوى (**0** ديسي سيمنز) فيما كانت اقل قيمة (**0.882** سم) عند أعلى مستوى ملحي (**20** دسي سيمنز). كان التداخل معنوياً في هذه الصفة، إذ اعطت الاصناف كافة أعلى متوسطاً لطول غمد الرويشة عند المستوى الصفري للملوحة وكان اعلاها للصنف انقاذ (**5.440** سم) عند المستوى (**0** ديسي سيمنز) فيما يلاحظ ان التراكيب جميعها انخفض طول غمد الرويشة لها مع زيادة المسوى الملحي، واعطى الصنف دورادو اقل متوسطاً لهذه الصفة (**0.480** سم) عند المستوى (**20** ديسي سيمنز).

جدول 7: تأثير مستويات الملوحة في طول غمد الرويشة (سم) بعد سبعة ايام لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	4.867	5.450	5.467	2.410	3.167	5.440	4.485
4	3.457	4.270	3.367	1.310	3.067	4.300	3.295
8	2.893	2.300	3.167	1.940	2.133	3.000	2.572
12	2.567	3.593	2.987	1.820	1.570	3.137	2.612
16	1.443	2.597	1.490	1.727	1.763	1.520	1.757
20	0.480	0.740	0.483	0.703	1.637	1.247	0.882
متوسط الأصناف	2.618	3.161	2.824	1.652	2.223	3.126	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة				الأصناف	مستويات الملوحة	
	0.667				0.272	0.272	

الوزن الرطب الكلي

يشير جدول (**8**) الى وجود اختلافات معنوية بين التراكيب الوراثية، واعطى الصنف جيزة **113** أعلى متوسطاً للوزن الكلي (**1.042**غم)، في حين انخفض في التركيب الوراثي ديوانية**2** معنوياً عن بقية التراكيب واعطى اقل قيمة لهذه الصفة (**0.654**غم). اثرت زيادة مستويات الملوحة سلبياً في هذه الصفة، إذ انخفض الوزن الكلي الرطب مع انخفاض مستوى الملوحة في الوسط المائي، وكانت أعلى قيمة له **1.412**غم عند معاملة المقارنة (**0** ديسي سيمنز) فيما بلغ الوزن الرطب (**0.382** غم) عند أعلى مستوى ملحي (**20** ديسي سيمنز). اثر التداخل معنوياً في هذه الصفة وانخفض الوزن الرطب للتراكيب الوراثية كافة مع زيادة مستويات الملوحة في الوسط المائي. تفوق الصنف جيزة **113** في الوزن الرطب عند عدم وجود الاملاح في الوسط المائي (**0** دسيس سيمنز) واعطى أعلى قيمة (**1.749**غم). فيما اعطى الصنف جيزة **15** اقل قيمة لهذه الصفة بلغت **0.313** غم عند أعلى مستوى ملحي (**20** ديسي سيمنز). ان زيادة الاجهاد الازموزي بتاثير ارتفاع الملوحة تحصل عملية فقدان نسبي لمحتوى البذرة من المغذيات نتيجة الانكماش، فتقل استطالة خلايا الجنين وسرعة انقسامها والتالي انخفاض معدل التمثيل الغذائي، معدل نسبة الانبات، النمو، طول الجذر وتفرعاته، تجمع المادة الجافة والكتلة الحيوية الرطبة (**15**).

جدول 8: تأثير مستويات الملوحة في الوزن الطري الكلي (غم) بعد سبعة ايام لبعض أصناف الذرة البيضاء

مستويات الملوحة	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة						متوسط مستويات الملوحة
	دورادو	G-15	G-113	ديوانية2	ديوانية1	انقاذ	
0	1.206	1.384	1.749	1.119	1.340	1.674	1.412
4	0.947	1.186	1.397	0.867	1.147	1.339	1.147
8	0.805	0.985	1.044	0.559	0.710	1.214	0.887
12	0.675	0.663	1.015	0.461	0.486	0.639	0.657
16	0.526	0.595	0.547	0.470	0.320	0.450	0.485
20	0.343	0.313	0.499	0.450	0.330	0.358	0.382
متوسط الأصناف	0.750	0.854	1.042	0.654	0.722	0.946	
L.S.D%	تداخل الأصناف ومستويات الملوحة				الأصناف	مستويات الملوحة	
	0.405				0.165	0.165	

نستنتج مما سبق ان التراكيب جميعها اختلفت في نسب انباتها وانخفضت بعد اليوم الثالث مع استمرار زيادة المستوى الملحي لاسيما بعد المستوى 6 ديسي سيمنز، ولم يختلف تإثير المستوى 16 ديسي سيمنز عن تأثير المستوى 20 ديسي سيمنز في اغلب صفات الدراسة. لذا يجب مراعاة زيادة كمية البذار عند زيادة مستويات الملوحة في الحقل لضمان وجود العدد الكافي من النباتات في وحدة المساحة.

المصادر

1- Aishah, H. S.; A. R. Saberi; R. A. Halim and R. Z. Zaharah (2010). Salinity effects on germination of forage sorghumes. J. Agron. 9(4):169-174.
2- Almodares, A.; M. R. Hadi and Z. A. Kharazian (2011). Sweet sorghum: Salt tolerance and high biomass sugar. Crop. Bio. Det., Pro., ISBN: 4: 242-460.
3- Al-Moudi, O.A. and A. Rashed (2012). Effect of nutrient cations to improving salinity tolerance esponses in *Sorghum bicolor* L. Int. J. Life Sci. and Pharma Res., 2(2):77-87.
4- Arafa, A. A.; M. A. Khafagy and M. F. El-Banna (2009). The effect of gglycinebetaine or ascorbic acid on grain germination and leaf structure of sorghum plants grown under salinity stress. Aust. Crop Sci., 3(5): 294-304.
5- Arsalan, M.; C. Erdrmus and S. Camakci (2013). Effect of NaCl concentration on germination and early seedling growth of silage sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) varieties on different textured soils. J. Food, Agri. & Envi., 11(2):474-476.
6- Egidio, B. N.; B. L. Paes; B.H. Almeida; S.N. Pereira and S. J. H. Bezerra da. Effect of stress on soluble carbohydrates and proline content of sorghum. Scientific Registration: 2452 Symposium: 29: 1-7.
7- Gill, P. K.; A. D. Sharma; P. Singh and S. S. Bhullar (2002). Osmotic stress induced changes germination, growth and soluble sugar content of *Sorghum bicolor* (L.) moench Seeds. Bulg. J. Plant. Physiol., 28(3-4), 12-25.
8- Haghighata, Z.; A. Ebadib and S. Khomarib (2012). Influence of seed priming on germination and early growth of *Sorghum bicolor* (L.) Moench under salt stress. Plant Ecophysiology. 4: 159-162.
9- Hassan, M.M.; M.G. Osman; A. M. Fatoma; E.A. Elhadi and A.E. Babiker (2010). Effect of salinity on *Striga Hermonthica* seed germination and incidence on infested sorghum. J. Bio. Sci., 2(3):210-213.
10- Kandil A.A.; A.E. Sharief; W.A.E. Abido and M.M. Ibrahim (2012). Effect of salinity on seed germination and seedling characters of some forage sorghum cultivars. Int. J. Agri. Sci., 4 (7): 306-311.
11- Khodarahmpour, Z. (2013). Multivariate analysis of forage *Sorghum bicolor* (L.) Moench lines for salinity tolerance at germination stage. Int. J. of Bio. Sci., 3 (9): 8-15.
12- Nagara, R.; R. Ndimba; J. B. Jensen; O. N. Jensen and B. Ndimba (2012). Identification and Profiling of salinity stress responsive proteins in *Sorghum bicolor* seedlings. J. Proteomics, 75: 4139-4150.
13- Nawaz, K.; A. T. Iqra; K. Hussain and A. Majeed (2010). Induction of salt tolerance in two cultivars of sorghum (*Sorghum bicolor* L.) by exogenous application of proline at seedling stage. World App. Sci., J. 10 (1): 93-99.
14- Rani, C.R.; C. Reema; S. Alka and P.K. Singh (2012). Salt tolerance of *Sorghum bicolor* cultivars during germination and seedling growth. Res. J. Recent Sci., 1(3): 1-10.
15- Shehzad, M.; M. Ayub; A. U. H. Ahmad and M. Yaseen (2012). Influence of priming techniques on emergence and seedling growth of forage sorghum (*Sorghum bicolor* L.) J. Animal and Plant Sci., 22(1): 154-158.
16- Tabatabaei, S. A.; and A. Anagholi (2012). Effects of salinity on some characteristics of forage sorghum genotypes at germination stage. Intl J. Agri. Crop Sci., 4(14): 979-983.

17- Thakur, M. and A.D. Sharma (2005). Salt stress and phytohormone (ABA) induced change in germination, sugars and enzymes of carbohydrate metabolism in *Sorghum bicolor* (L.) Monech seeds. J. Agri. Soc . Sci. 1(2):89-93.
18- Zhou, G. and B. L. Ma (2012). Calicium addition affects germination and early seedling conditions. Agri. Sci. &Tech. 13(12):2538-2543.

GERMINATION PERCENTAGE OF SOME GENOTYPES OF SORGHUM AS AFFECTED BY LEVELS OF SALINITY

M. I. Hamdan **A. H. Sheet**
K. H. Tawfeeq **R. D. Salman**

ABSTRACT

The salt is the most important a biotic stress which adversely affect the germination of seeds of sorghum and stimulate, the emergence of the embryo and the process of assembling the dry matter of seedlings in the early stages, which are affected by the gene expression. Implemented a factorial experiment in 2013 in the laboratory of biological technologies-Agricultural Research Office, accordance with the RCBD design with three replications. Used six genotypes included two selectable (Diwaniya 1, Diwaniya 2) and varieties entered (Giza113, Giza15, Dorado) with control (Inqath), and six levels of salinity (0, 4, 8, 12, 16 and 20) ds.m^{-1}. To study the the germination percentage after 24, 48 and 72 hours and 10 days after. As it outperformed all genotypes in germination percentage at (0 ds.m^{-1}) after 24, 48 and 72 hours and after 10 days, but decreased with the continued stress and salt concentration, especially at the level of 20 ds.m^{-1}. Gizaf113 gave a max weight of coleoptil, radicle, plumule length and fresh weight total (0.843 g) and (0.78 g) (5.467 cm) and (1.749 g) respectively, at 0 ds.m^{-1}. All genotypes Decline at 20 ds.m^{-1} and gave lower values for all traits.

Agric. Research Office, Mini. of Agri. - Baghdad, Iraq.