تأثير تراكيز من محلول المانيتول في إنبات ونمو ثلاثة أصناف من الذرة الرفيعة *Sorghum bicolor* L

غسان عبدالواحد عبدالله عباد* محروس عبدالله باحويرث**

الملخص

نفذت تجربة مختبرية في قسم الأحياء كلية التربية – صبر– جامعة عدن لتقويم تأثير تركيزات مختلفة من محلول المانيتول (الشاهد، 0.5%، 1.0%، 1.5%، 2.0%) في إنبات و نمو بادرات ثلاثة أصناف من الذرة الرفيعة (حيق، بيني، صيف). وأشارت النتائج إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف عدا الوزن الجاف للجذر بالملجم/بادرة وكانت الأفضلية وبفروق معنوية للصنف حيق بمتوسط بلغ (95%) والذي تفوق معنوياً على الصنف صيف والذي حقق متوسطاً بلغ (92.1%) متفوقاً وبفروق معنوية على الصنف بيني(89.4%) كما حقق الصنف حيق أفضلية على الصنفين في صفة طول الجذر، طول الساق، الوزن الأخضر للجذر، الوزن الأخضر للساق، الوزن الجاف للجذر، والوزن الجاف للساق. وبالنسبة لمعاملات المانيتول فقد كان لها تأثير سلبي بزيادة التركيز على نسبة الإنبات وصفات النمو المدروسة وأقل المتوسطات حققتها المعاملة (2%) وبفروق معنوية واضحة مقارنة بالشاهد. وفيما يخص التفاعل بين العاملين (الأصناف X معاملات المانيتول) فقد كان معنوياً في نسبة الإنبات وصفات النمو المدروسة (ماعدا طول الجذر بالسم/بادرة والوزن الجاف للجذر بالملجم/بادرة).

كلمات مفتاحية: مانيتول– الذرة الرفيعة – الأصناف – إنبات.

المقدمة:

تعد الذرة الرفيعة (البيضاء) Sorghum bicolor L هي إحدى محاصيل الحبوب المهمة التابعة للعائلة النجيلية Poaceae وتعود أهميتها إلى استعمالاتها المتعددة ، فهي محصول غذائي وعلفي وصناعي في آن واحد والتي تزرع في بلادنا وهي محصول غذائي مهم بالنسبة للإنسان والحيوان وبذورها غنية بالبروتينات، الفيتامينات، الكربوهيدرات والمعادن. حيث بلغت المساحة الإجمالية في الجمهورية اليمنية لعام 2015م حسب كتاب الإحصاء الزراعي، 354141 هكتاراً وبإنتاجية 221510 أطنان. وكانت لمحافظة الحديدة المرتبة الأولى من حيث المساحة التي بلغت 118078 هكتاراً وبإنتاجية 76838 طناً. ويعد الجفاف أحد أهم العوامل المؤثرة في نمو النباتات وتطورها، لاحظ [12] التأثير السلبي للجفاف في سير العمليات الفيسيولوجية في الخلايا النباتية الحية. وأشار [21] إلى انخفاض سرعة الإنبات، طول الجذور، الوزن الجاف والأخضر لبادرات الذرة الرفيعة النامية تحت تأثير الجفاف. أشار [23,9,8] أن مرحلة إنبات البذور من أهم المراحل الحرجة في حياة النبات وأن البذور تكون أكثر حساسية للجفاف في هذه المرحلة. وأوضح [20] أن نمو وتطور النباتات يعتمد أساسا على انقسام الخلايا واستطالتها حيث تكون الخلايا أكثر حساسية للجفاف عند كل مرحلة من مراحل نمو النبات. لاحظ [22,19] أن تأثير الجفاف لا يقتصر فقط على إحداث التحورات المورفولوجية بل إن له تأثيراً خطيراً على عمليات التمثيل المختلفة في النبات. وان وفرة الماء أحد أهم العوامل المؤثرة بصورة مباشرة وغير مباشرة في إنبات ونمو البادرات [24,18,15].

يعد المانيتول Mannitol (C6H14O6) من المركبات التي تعتمد على مبدأ سحب الماء من

* قسم الاحياء– كلية التربية صبر – جامعة عدن.

** قسم علوم الحياة– كلية العلوم – جامعة حضرموت. تاريخ استلام البحث 2017/2/22 وتاريخ قبوله 2017/10/10

النبات بوجود فرق في الجهد الحلولي (potential osmotic) بين الوسط الداخلي والخارجي وبحسب تركيز المحلول وهو من المركبات التي يمكنها زيادة إسموزية الخلايا [27,11].

قارن [13] تأثير محلول المانيتول ومادة البولي إثيلين جليكول PEG6000 فوجد أن المانيتول أحدث تأثيرات مثبطة مما خفض من معدل الإنبات ومتوسطات أطوال سيقان وجذور النباتات تحت الدراسة وعزا ذلك بسبب امتلاك المانيتول وزناً جزئياً منخفضاً يمكنه النفاذ إلى داخل الخلية. ولاحظا[24,16] أن التركيزات المرتفعة من محلول المانيتول قد خفضت معدلات الوزن الجاف والأخضر لبادرات الذرة الشامية. وفي دراسة [5] أدى إضافة المانيتول إلى خفض متوسطات أطوال الجذور والنمو الخضري لنبات الذرة الرفيعة. ولاحظ [6] تأثير الإجهاد المائي في إنبات ونمو ستة أصناف من الذرة الشامية حيث تضمنت الدراسة تركيزات مختلفة من المانيتول (شاهد، 4.09-، 8.18- و 12.28-) وأشارت النتائج المتحصل عليها أن زيادة تركيز المحلول أدت إلى انخفاض طول الجذر، طول الساق ووزنه الجاف (ماعدا الوزن الجاف للجذور) وبفروق معنوية مقارنة بالشاهد. ودرس [2] بتجربة مختبرية تأثير الضغط الأسموزي لمحلول المانيتول (شاهد، 5، 10، 15 و20 ضغط جوي) في إنبات ونمو ثلاثة أصناف من الذرة الشامية وأظهرت النتائج أن زيادة الضغط الأسموزي للمحلول قد خفض معنوياً نسبة الإنبات وطول الجذر والوزن الأخضر والجاف مقارنة بالشاهد. وبين [7] تأثير خمسة مستويات من المانيتول (الشاهد، 0.41-، 0.82-، 1.23-و 1.64- جزء في المليون) في إنبات ونمو ستة أصناف من الذرة الرفيعة أظهرت النتائج أن زيادة تركيز المانيتول خفض من صفات الإنبات. وتنتشر زراعة الذرة الرفيعة في اليمن في المناطق الساحلية والتي تعد مناطق جافة وشبه جافة وتتصف تربتها بتملحها وتعرضها للجفاف لشحة المصادر المائية بحكم موقعنا الجغرافي لتقف ندرة المياه والتربة التي تملحت عائقاً أمام إنتاج المحاصيل العلفية في بلادنا لذا فان الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير تركيزات مختلفة من الإجهاد المائي باستخدام محلول المانيتول في إنبات ونمو ثلاثة أصناف من الذرة الرفيعة واختيار أفضلها مقاومة للجفاف من حيث الإنبات والنمو كونهما من أهم المراحل في حياة النبات ومن ثم تحسين كفاية الري الذي يعد من المدخلات المكلفة.

مواد طرائق البحث:

نفذت تجربة مختبرية بقسم الأحياء كلية التربية صبر– جامعة عدن في سبتمبر 2016م لدراسة تأثير خمسة تركيزات من محلول المانيتول (الشاهد، 0.5%، 1%، 1.5%، 2%) في إنبات ونمو بادرات ثلاثة أصناف محلية من الذرة الرفيعة (حيق، بيني وصيف) مصدر البذور مركز أبحاث تهامة للأبحاث الزراعية. وقد حضر محلول المانيتول عن طريق إذابة 18.217 جم مانيتول في 100 مل من الماء لإعداد 1 م مانيتول. تم تخفيف المحلول إلى التراكيز 0.5 و 1 و 1.5 ملي بإضافة الماء المقطر. وهكذا، تم إعداد 100 مل من كل تخفيف ووضع في قوارير لسقي المعاملات التجريبية. عوملت البذور بمحلول كلوريد الزئبق HgCl2 (0.01%) لمدة ثلاثين ثانية ثم غسلت بالماء عدة مرات للتخلص من بقايا محلول كلوريد الزئبق، نقعت البذور في الماء لمدة أربع ساعات بهدف تسريع الإنبات تم وضع 20 بذرة سليمة وبنفس الحجم وعلى مسافات متساوية على

ورق ترشيح في أطباق بتري (9 سم). أضيفت التركيزات المختلفة من محلول المانيتول لكل معاملة ولكل صنف على حدة.

وضعت اطباق البتري في حضان الإنبات على درجة حرارة حوالي 30هم +-1 وبدون إضاءة. وبعد ثلاثة أيام من الرية الاولى أضيف للبذور 10سم3 من نفس التركيزات السابقة

أخذت قراءات الإنبات من الزراعة واتخذ خروج الجذير خارج البذرة كمعيار للإنبات (COME 1970) ثم و بعد سبعة أيام من الزراعة أخذت القياسات الآتية لكل 15 نباتاً من كل معاملة (بواقع 5 نباتات من كل مكرر).

1- النسبة المئوية للإنبات: حسبت وفقا للمعادلة الآتية:

$$\text{النسبة المئوية للإنبات} = \frac{\text{عدد البذور النابتة}}{\text{العدد الكلي للبذور}} \times 100 \quad [3]$$

2- طول الريشة والجذير: تم حساب طول الريشة والجذير باستخدام مسطرة شفافة مدرجة، وتم حساب متوسط الأطوال لكل طبق بقسمة مجموع الأطوال على عدد النباتات.

3- الوزن الطري للمجموع الخضري والجذري (ملجم / بادرة) أخذ المجموع الخضري والجذري لعشرة نباتات من كل معاملة ووزنت ثم استخرج المتوسط.

4- الوزن الجاف للمجموع الخضري والجذري (ملجم / بادرة): أخذت القراءة بعد وضع المجموع الخضري والجذري- الناتج من الخطوة الثالثة - في فرن على درجة حرارة 65 مْ ولمدة 48 ساعة وبعد التأكد من ثبات الوزن تم استخراج المتوسط.

وكما تم دراسة علاقة الارتباط بين طول الساق (سم) والمادة الجافة (جم).

حللت النتائج المتحصل عليها إحصائيا حسب التصميم العشوائي التام بواقع ثلاثة مكررات ووفقا للتصميم التام العشوائية (CRD). واختبرت النتائج باختبار أقل فرق معنوي LSD.عند 5% [4].

النتائج والمناقشة:

أولاً: الإنبات:

تشير النتائج في جدول (1) إلى وجود فروق معنوية بين الأصناف وكانت الأفضلية للصنف حيق الذي حقق نسبة إنبات (95%) متفوقاً معنوياً على الصنفين صيف وبيني كما تفوق الصنف صيف معنوياً على الصنف بيني الذي أعطى أقل نسبة إنبات (89.4%). وتظهر نتائج جدول (1) التأثير العكسي لزيادة تركيز محلول المانيتول في هذه الصفة وكانت معاملة تركيز المانيتول (2%) أكثر خفضاً لنسبة الإنبات بمتوسط بلغ (88.1 %) والتي قللت نسبة الإنبات وبفروق معنوية مقارنة بالشاهد (96.4%) تلتها المعاملة (1.5%) بنسبة إنبات بلغت (90.2%) وبالنسبة للتفاعل فقد حققت المعاملة (بيني 2% X) أعلى معدلات الانخفاض بمتوسط بلغ (85.5%) وبفروق معنوية عن كل التفاعلات عدا التفاعل (بيني 1.5% X). وتظهر هذه النتائج أن مرحلة الإنبات هي مرحلة حرجة من حياة النبات ولابد من توفر الماء بصورة ميسرة وقد اختلفت الأصناف في قدرتها على امتصاص الماء وهذا كان واضحاً باختلاف نسبة الإنبات وهذه النتائج تتشابه مع نتائج كثير من الأبحاث مثل [23,14,9,8,7] والتي أشارت إلى التأثير السلبي للجفاف في انقسام الخلايا مما يعيق كثيراً من العمليات الحيوية خاصة خلال فترة الإنبات والتي تعد فترة حرجة لابد من توفر الماء فيها بصورة كافية وميسرة للبذور .

جدول (1) تأثير تراكيز المانيتول في نسبة إنبات بذور أصناف الذرة الرفيعة (%)

الأصناف / تركيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	98.90	96.00	94.20	96.40
% 0.5	97.00	94.30	91.10	94.10
% 1	95.20	92.00	89.20	92.10
% 1.5	93.50	90.00	87.00	90.20
% 2	90.40	88.00	85.50	88.00
المتوسط	95.00	92.10	89.40	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5% الأصناف: 1.1425، تركيزات المانيتول: 1.4744، التفاعل: 2.5531				

ثانياً: طول الجذر (بالسم):

من جدول (2) نجد أن الأصناف قد اختلفت في تأثيرها في صفة طول الجذر وكانت الأفضلية وبفروق معنوية للصنف حيق بمتوسط بلغ (6.7 سم) مقارنة بالصنفين الآخرين. ونتائج الجدول نفسه تشير إلى أن متوسطات هذه الصفة قلت بزيادة تركيزات محلول المانيتول حيث كانت المعاملة (2%) أكثر المعاملات خفضاً بمتوسط بلغ (3.7 سم) وبفروق معنوية عن جميع التراكيز وبنسبة انخفاض عن الشاهد بلغت (52.11%). ولم يكن التفاعل معنوياً على هذه الصفة. وسبب ذلك كما وضح العديد من العلماء أن الجفاف يقلل من سرعة انقسام الخلايا واستطالتها ومن ثم تثبيط عملية النمو.

جدول (2) تأثير تراكيز المانيتول في طول الجذر لأصناف من الذرة الرفيعة (سم)

الأصناف / تركيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	9.2	6.3	5.7	7.1
% 0.5	7.3	5.6	5.3	6.1
% 1	6.4	4.5	4.1	5.0
% 1.5	5.7	3.9	3.0	4.2
% 2	5.0	3.4	2.8	3.7
المتوسط	6.7	4.7	4.2	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف : 0.1621، تركيزات المانيتول: 0.209، التفاعل: غ.م				

ثالثاً: طول الساق (بالسم):

يظهر جدول (3) تفوق الصنف حيق معنوياً بمتوسط بلغ (11 سم) على الصنفين الآخرين. كما إن معطيات نفس الجدول توضح أن المعاملة (2%) خفضت من هذه الصفة بمتوسط بلغ (5.4 سم) وبفروق معنوية عن كل المعاملات وبنسبة انخفاض (42.52%) عن الشاهد. كما يظهر الجدول نفسه أن الانخفاض كان أعلى ما يمكن بين التفاعل (صيف X 2%) بمتوسط بلغ (3.5 سم) وبفروق معنوية عن بقية المعاملات.

جدول (3) تأثير تراكيز المانيتول في طول الساق لأصناف الذرة الرفيعة (سم)

الأصناف / تركيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	14.1	12.3	11.7	12.7
% 0.5	13.5	10.1	9.3	11.0
% 1	10.0	4.8	7.1	8.5
% 1.5	9.2	5.1	5.2	6.5
% 2	8.3	3.5	4.3	5.4
المتوسط	11.0	7.9	7.5	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف: 0.1189، تركيزات المانيتول: 0.1535، التفاعل 0.2659				

رابعاً: الوزن الأخضر للجذر (بالملجم):

توضح البيانات الواردة في جدول (4) اختلاف تأثير الأصناف في هذه الصفة وكانت الأفضلية وبفروق معنوية للصنف حيق محققاً متوسطاً بلغ (15.8 ملجم) تلاه الصنف صيف بمتوسط بلغ (14.9 ملجم) كما تفوق الصنفان معنوياً على الصنف بيني. وتشير النتائج في الجدول نفسه أن المعاملة (2%) كانت أكثر خفضاً لمتوسط هذه الصفة والذي بلغ (10.3 ملجم) مقارنة بمعاملة الشاهد والتي تفوقت وبفروق معنوية على جميع المعاملات بمتوسط بلغ (17.7 ملجم). وبالنسبة للتفاعل فكانت المعاملة (بيني 2% X) أكثر المعاملات خفضاً لهذه الصفة بمتوسط بلغ (9 ملجم) تلتها المعاملة (صيف X 2%) وبمتوسط (10ملجم) ولم تكن الفروق معنوية بين المعاملتين ومعنوية عن باقي المعاملات.

جدول (4) تأثير تراكيز المانيتول في الوزن الأخضر لأصناف الذرة الرفيعة (ملجم/بادرة)

الأصناف / تراكيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	20.0	18.0	15.0	17.7
% 0.5	18.0	17.0	14.0	16.3
% 1	14.0	15.0	12.0	13.7
% 1.5	15.0	14.0	13.0	14.0
% 2	12.0	10.0	9.0	10.3
المتوسط	15.8	14.8	12.6	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف : 0.7591، تركيزات المانيتول: 0.9793، التفاعل: 1.6960				

خامساً: الوزن الأخضر للساق (بالملجم):

من نتائج جدول (5) نجد أن الصنف حيق تفوق معنوياً وبمتوسط بلغ (45.3 ملجم) على الصنف صيف (39.6 ملجم) والذي تفوق معنوياً على الصنف بيني (34.8 ملجم). كما توضح نتائج جدول (5) أنه بزيادة تركيز محلول المانيتول ينخفض متوسط الوزن الأخضر للساق وأقل متوسطات هذه الصفة حققتها المعاملة (2%) بمتوسط بلغ (28.7 ملجم) وبفروق معنوية واضحة عن بقية المعاملات وفيما يخص التفاعل فأقل متوسط (25.5 ملجم) حققته المعاملة (بيني 2% X) وبفروق معنوية واضحة عن بقية المعاملات.

جدول (5) تأثير الأصناف وتركيزات المانيتول في الوزن الأخضر للساق (ملجم/بادرة)

الأصناف / تراكيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	60.4	54.8	45.5	53.6
% 0.5	55.5	42.3	38.3	45.4
% 1	40.7	48.5	35.4	38.2
% 1.5	38.5	33.2	29.3	33.7
% 2	31.4	29.3	25.5	28.7
المتوسط	45.3	39.6	34.8	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف : 0.0509، تركيزات المانيتول: 0.0651، التفاعل : 0.1183				

سادساً: الوزن الجاف للجذر (بالملجم):

تظهر معطيات جدول (6) عدم وجود فروق معنوية بين الأصناف على هذه الصفة. وفيما يخص تركيز معاملات المانيتول فقد وصل متوسط هذه الصفة إلى أقل معدلاته في المعاملة (1.5%) بمتوسط بلغ (4.6 ملجم) وبفروق معنوية مقارنة ببقية المعاملات كما تفوقت المعاملة (0.5 %) معنوياً مقارنة بالشاهد وبمتوسط بلغ (8.5، 8.4 ملجم) للمعاملتين على التوالي. وفيما يخص التفاعل بين العاملين فلم يكن معنوياً.

جدول (6) تأثير تراكيز المانيتول في :الوزن الجاف للجذر لأصناف الذرة الرفيعة (ملجم/بادرة)

الأصناف / تراكيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	8.3	8.6	8.2	8.4
% 0.5	8.6	8.3	8.5	8.5
% 1	8.2	6.2	7.6	7.3
% 1.5	4.1	5.1	4.7	4.6
% 2	6.2	5.8	6.2	6.1
المتوسط	7.1	6.8	7.0	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف : غ.م، تركيزات المانيتول: 0.1402، التفاعل: غ.م				

سابعاً الوزن الجاف للساق (بالملجم):

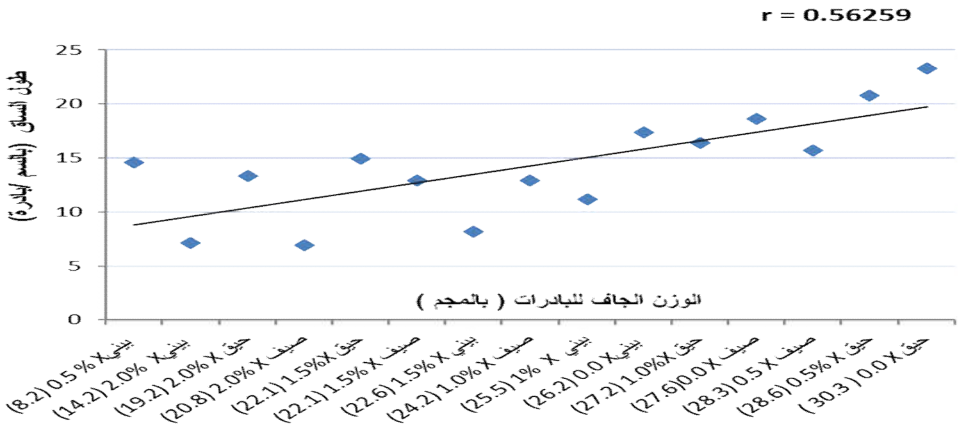
من جدول (7) نجد أنه بالرغم من أفضلية الصنف حيق على الصنف صيف بمتوسط بلغ (18.4، 17.8 ملجم) للصنفين على التوالي إلا أن الفروق بينهما لم تصل إلى المعنوية وكانت معنوية على الصنف بيني. وبيانات الجدول نفسه تؤكد التأثير السلبي لزيادة تركيز محلول المانيتول في هذه الصفة فقد حققت المعاملة 2% أقل متوسط والذي بلغ (12 ملجم) وبفروق معنوية على بقية المعاملات وبالرغم من أفضلية معاملة الشاهد (19.7 ملجم) على بقية المعاملات إلا أن الفروق بينها وبين المعاملة (0.5%) والتي حققت متوسطاً بلغ (19 ملجم) لم تكن معنوية. وبالنسبة للتفاعل فقد انخفض متوسط هذه الصفة لتحقق معه المعاملة (بيني 2% X) أقل متوسط (8 ملجم) وبفروق معنوية عن بقية المعاملات والنتائج المتحصل عليها تتوافق في خطها العام مع نتائج [29,28,26,13,12] وأن هناك كثيراً من العمليات الحيوية والفسيولوجية الحساسة للجفاف والتي تتأثر بصورة مباشرة بنقص المحتوى المائي في وسط النمو ونقصه في الخلايا النباتية وهذا يرجع إلى إعتماد نمو الخلايا بالتمدد والاستطالة على حفظ امتلاء الخلية الذي يتأثر بإجهاد الجفاف بشكل مباشر مما يؤثر سلباً في انقسام الخلايا، وطول البادرات ووزنها الأخضر والجاف.

جدول (7) تأثير تراكيز المانيتول في الوزن الجاف للساق لأصناف الذرة الرفيعة (ملجم/بادرة)

الأصناف / تراكيز المانيتول	حيق	صيف	بيني	المتوسط
الشاهد	22.0	19.0	18.0	19.7
% 0.5	20.0	20.0	17.0	19.0
% 1	19.0	18.0	15.0	17.3
% 1.5	18.0	17.0	10.0	15.0
% 2	13.0	15.0	8.0	12.0
المتوسط	18.4	17.8	13.6	
أقل فرق معنوي عند مستوى 5%، الأصناف : 1.773، تركيزات المانيتول: 0.997، التفاعل: 1.727				

علاقة الارتباط بين طول الساق (سم) والمادة الجافة (جم):

يظهر شكل (1) أن معامل الارتباط ببن الوزن الجاف للبادرة وطول البادرة كان (0.56259) فبزيادة متوسطات الاوزان الجافة للبادرات يزداد متوسط أطوال البادرات كما إن زيادة تركيز المانيتول أثر سلباً في الصفتين.



شكل (1) علاقة الارتباط بين الوزن الجاف (ملجم / بادرة) وطول البادرة (بالسم / بادرة)

المراجع:

1- الإدارة العامة للإحصاء الزراعي (2016): كتاب الإحصاء الزراعي لعام 2016 ، وزارة الزراعة والري – صنعاء– الجمهورية اليمنية.

2- باسويد، أحمد صالح (2005): تأثير الضغط الأسموزي لمحلول المانيتول على إنبات ونمو بادرات بعض أصناف الذرة الشامية. مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية – المجلد 9 – العدد 3–443–450.

3- بامؤمن ، عوض مبارك (1994): إنتاج وفحص التقاوي – الطبعة الأولى – مطبوعات جامعة عدن ، الجمهورية اليمنية ، 171 صفحة.

4- الراوي، خاشع محمود وعبدالعزيز محمد خلف الله (1980): تصميم وتحليل التجارب الزراعية. دارالكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل .العراق. 488 صفحة.

5- Abulkabir khan achakzal (2009a) : Effect of water potential on seedling growth of sorghum cultivars .sarhadJ.Agric, Vol.25, No.3, 385-390.

6- Abulkabir khan achakzal (2009b) : Effect of water stress imbibitionsgermination and seedling growth of maize cultivars .sarhadJ.Agric, Vol.25, No.2, 165-172.

7- Ansari, O., Choghazardi, H.R., Sharif Zadeh, F., and Nazarli, H.(2012): Seed reserve utilization and seed ling growth of treated seeds of mountain ray(*secalemontanum*) as affected by drought stress cercetariAgronomice in Moldova No.2(150):34-48.

8- Ansari,O.,and Sharif-Zadeh, F.(2012):Osmo and hydro priming improventgermination charactereristic and nzyme activity of Moutain Rye (*secalemontanum*) seeds under drought stress.Journal of stress Physiology Biochemistry.8(4): 235-261.

9- Ansari, O., AZadi, M.S., Sharif-Zadeh, F., and Younesi, E.(2013): Effect hormone priming on germination charactereristic and nzyme activity of Moutain Rye (*secalemontanum*) seeds under drought stress. Journal of stress Physiology Biochemistry. 9 (3): 61-71.

10- Carvalho,I.F,S.MedeirosFilho,A.G.RossettiandM. Teofilo.(2000) smoconditionning in sorghum seed .RevistaBrasileira de Sementes. 22: 185-192.

11- Dami I. and H.G. Hughes, 1996, Effects of PEG-induced water stress on in vitro hardening of 'Valiant' grape. Plant Cell, Tissue and Organ Culture, Volume 47, pp. 97-101(5).

12- El-MidaouiM,SerieysH,GriveauY,BenbellaM,TalouizteA,Berville A,Kaan F.(2003):.Effects of Osmotic and water stresses on root and shoot morphology and seed yield in sunslower (*Helianthus annus* L.) genotypes. Helia 26, 1-16.

13- Emmerich WE, Hardegree SP, (1990): Polyethylene glycol solution contact effect on seed germination.Agonomy Journal 82, 1103-1107.

14- Fazal, H , Muhammad,A . Sartaj,A Muhammad, S, Rizwan,U. Amin U.(2014): Comparative effect of polyethylene glycol and mannitol induced drought on growth(in vitro) of canola (*Brassica oleracea*) and tomato (*lycopersiconescolentum*) seedlings.international Journal of Biosciences. 4, NO. 9, 34-41.

15- GamzeO,Mehmet DK, Mehmet A.(2005): Effects of salt and drought 11-Stresses on germination and seedling growth of Pea (*Pisumsativum* L). Turkish gournal of Agricultural and Forestry, 237-242 P.

16- Gill PK, Sharma AD, Singh P. BHULLAR SS. (2002): Osmotic stress induced changes in germination, growth and soluble sugar conten of sorghum Biocolor (L.) Moench seeds Bulgarian Journal of plant physiology 28, 12-25.

17- Jaleel CA,Gopi R, Panneerselvam R.(2008): Growth and photosynthetic pigments responses of two varieties Catharanthusroseus to triadimefon treatment. ComptesrendusBiologieg 33, 272-277.

18- Kaydam D, Yagmur M .(2008): Germination, seedling growth and relative water content of shoot in different seed sizes of triticale under osmotic stress of water and NaCl. African Journal of Biotechnology. 7 (16), 2862-2868.

19- Khan, A.H.,M.Y.Ashraf and A.R.Azmi . (1993): Osmotic adjustment in wheat- a response to water stress . 39:151-155.

20- N da H. A. (1984): Response physiologigue du riz (*Oryzasateva*) au deficirhydrigue , Etude compare de deuxtypeoculturaux, Dectearingenieur en Sciences Agronomies optionomies option phytotechnie. Ecole National SuperieurAgronomigue de montpellier France , p. 13.

21- Neda, M . Mani , M (2014): The effect of water deficit stress on germination components of grain sorghum cultivars. Indian Journal VOL. 4 (4), 284-291.

22- Ober , E.S.,T.L. Setter , .M. Madison , J.F Thompson and P.S. Shapiro .(1991): Influence ofwater deficiton maizeendosperm development.plantphysiol . 97:154-164

23- Patade, V.Y., Maya, k., and Zakwan, A. (2011):seed priming mediated germination improvement and tolerance to subsequent exposure to cold and salt stress in capsicum. Res J Seed Sci . 4 (3) : 125-136.

24- Ravi RK, Krishna K, Naik GR. (2011) :Variation of sensitivity to drought stress in piogeon Pea (*Cajanuscajan*L. Millsp) cultivars during seed germination and early seedling growth. Walaik Journal science and technology 1 (1), 11-18.

25- Saeed M, Masood MT, Gill MB, Akhtar M. (1997):Agro-morphological responseof maize to water stress.Pakistan Journal of Botany 29(1),103-111.

26- Sinhababu, A. and K. Rumpkumar, (2003): Comparative responses of threefuel wood yielding plants to PEG-induced water stress at seedling stage.Actaphysiologiaeplantarum, 25(4), 403-409.

27- Skribanek, A. and A. Tomcsányi. 2008. Predicting water stress tolerance of malting barley varieties

with seedlings PEG-reactions. Acta Biologica Szegediensis, Volume 52(1):187-189.

28- Sosa L, LIanes A, Reinoso H, Reginato M, Luna V.(2005) : Osmotic and specific ions effect on the germination of Prospisstrombulifera. Annals of Botany 96, 261-267.

29- Turk MA, Rahman A, Tawaha A, Lee DK. (2004):Seedling growth of three lentil cultivars under moisture stress. Asian Journal of Plant Science. 3 (3).394-397.

The Effect Of Concentration Of Mannitol Solution on The Germination and Growth Of Three Cultivars Of *Sorghum bicolor* L

Ghassan Abdulwahid Obad **Mahroos Abedalla Bahwirth**

Abstract

A laboratory experiment was conducted in the Department of Biology, Faculty of Education (Saber) – Aden University, to evaluate the effect of Five different concentrations of mannitol solution (i,e., control, 0.5%, 1.0%, 1.5% and 2.0%) on germination and growth of three cultivars of Sorghum bicolor L. i.e., "HAIQ", "BAINI" and "SAIF". The results showed significant differences between the three cultivars for all studied parameters except for the root dry weight mg./seedling. The cultivar "HAIQ" was the most tolerant one, then the cultivar "SAIF", whereas the cultivar "BAINI" was the least tolerant one (95%, 92.1% and 89.4%, respectively). The cultivar "HAIQ" has been the most tolerant as compared to the other two cultivars in several studied parameters, i.e., root length, shoot length, root fresh weight, shoot fresh weight, root dry weight, shoot dry weight. The germination and growth parameters were significantly inhibited with the increase of the concentration of the mannitol solution as compared to the control. The factor interaction for different cultivars and different mannitol concentrations (cultivars x mannitol treatments) was significant for all studied parameters, except for root length (cm./seedling) and root dry weight (mg./seedling).

Key Words: mannitol, *Sorghum bicolor* L., cultivars, germination.