تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) المخزنة في حيوية البذور وقوة الإنبات

عذراء عدنان محمد* ازهار عبد الحميد رشيد**

الملخص

تنخفض قوة وحيوية البذور تدريجياً اثناء مدة الخزن، لذا نفذت تجربة في المختبرات التابعة لدائرة فحص وتصديق البذور– وزارة الزراعة، بهدف تنشيط بذور الذرة الصفراء صنف بغداد3 المخزنة في مدد مختلفة هي (1، 2 ، 4 سنوات) بطريقة الخزن المفتوح، باستعمال طرق عديدة لتنشيط البذور(الماء المقطر) وبولي اثلين كلايكول (6000 PEG) 100غم.لتر$^{-1}$،وكلوريد البوتاسيوم 20غم.لتر$^{-1}$، وحامض الاسكوربيك 30ملغم/لتر$^{-1}$، وحامض الجبريليك بتركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$) ولمدة نقع 24 ساعة، ثم جُففت لمدة 48 ساعة في درجة حرارة الغرفة، فضلاً عن معاملة المقارنة وهي (بذور جافة غير منشطة)، بهدف معرفة تأثيرها في تحسين حيوية البذور وقوة الإنبات ثم تحديد افضل طريقة للتنشيط في هذه الدراسة، نفذت التجربة باستعمال تجربة عاملية على وفق التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاثة مكررات. اظهرت النتائج تفوق معاملة تنشيط البذور معنوياً في نسبة الإنبات القياسي في العدين الاول والنهائي وسرعة ومتوسط الزمن للإنبات القياسي وطولي الجذير والرويشة وفي الوزنين الرطب والجاف لهما (50.2%، 88.4%و19.2بادرة.يوم$^{-1}$ و4.7يوم و16.8سم، 16.0سم، 1041.1ملغم و97.5ملغم) على التوالي. تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة معنويا في الصفات المدروسة جميعها (نسبة الإنبات القياسي في العدين الاول والنهائي وسرعة ومتوسط الزمن للإنبات القياسي وطولي الجذير والرويشة والوزنين الرطب والجاف لهما) إذ اعطت (48.9%، 89.3%و19.2 بادرة.يوم$^{-1}$،4.9 يوم و16.3سم،14.2سم و1067.2ملغم، 90.6 ملغم) على التوالي، كما أظهرت النتائج تأثيراً معنوياً في التداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدد خزن البذور في اغلب الصفات المدروسة. يمكن الاستنتاج من هذه الدراسة ان تنشيط بذور الذرة الصفراء يعمل على تحسين حيوية البذور وقوة الإنبات لمدد الخزن كافة، وان معاملة التنشيط (GA_3) بتركيز300 ملغم. لتر$^{-1}$ هي الطريقة الافضل تأثيراً في تحسين اداء بذور الذرة الصفراء المخزنة مقارنة بطرق التنشيط الاخرى.

المقدمة

يعد طول مدة خزن البذور من احد المشاكل المهمة فضلاً عن عوامل عدة اخرى تؤدي بمجملها إلى تلف البذور المخزونة، أذ بينت دراسة علي (6) ان أطاله مدة الخزن تؤدي إلى انخفاض حيوية البذور ونسبة إنباتها بسبب حدوث تغييرات عديدة اهمها فقدان سلامة (تضرر) الاغشية الخلوية في انسجة البذور كمرحلة مبكرة من تدهور البذور وذلك نتيجة لأكسدة الدهون المكونة للأغشية الخلوية وتدمير البروتينات وبذلك يحدث تغيير في تركيبها وترتيبها (11)، وهذا يؤدي إلى فقدان قابليتها النفاذية وإلى اندفاع الماء داخل الخلايا ويسمح في الوقت نفسه بحدوث تسرب للخزين الغذائي والمكونات الخلوية في اثناء التشرب (33).

لذا اتجهت كثير من الدراسات إلى تبني تقانات تنشيط البذور قبل الزراعة لتحسين حيوية وقوة البذور المتدهورة والجيدة لتجاوز او تخفيف ظروف التربة والحقل غير الملائمة وذلك عن طريق السيطرة على عملية التشرب

جزء من رسالة ماجستير للباحث الاول

* وزارة الزراعة، بغداد، العراق.

** كلية الزراعة، جامعة بغداد، بغداد، العراق.

تاريخ تسلم البحث: تموز/ 2016.

تاريخ قبول البحث: اب /2016.

(للطورين الاول والثاني من التشرب وقبل بزوغ الجذير) للوصول إلى تأسيس حقلي جيد للبادرات وزيادة سرعة البزوغ مما ينعكس على منافسة جيدة للأدغال وتبكير في النضج، فالهدف الرئيس من تنشيط البذور هو زيادة نسبتي وسرعتي الإنبات والبزوغ الحقلي وتحسين نمو البادرات تحت مدى واسع من الظروف (27).

بين McDonald (23) ان تقانة تنشيط البذور تعمل على اصلاح الاغشية والعضيات الخلوية عن طريق ابطاء معدل التشرب لخفض ما يتسرب منها من الإلكترونيات وكذلك اصلاح البروتينات التالفة واصلاح DNA وRNA في خلايا هذه البذور وتنشيط فعالية الانزيمات والمواد الغذائية الاحتياطية وتعمل على اصلاح او تخفيف اضرار الشيخوخة التي لحقت بالبذور في اثناء الخزن الخاصة بالأضرار الخلوية (33)، إذ اثبتت هذه التقانات كفاءتها في زيادة نسبة وسرعة الإنبات والحصول على بادرات قوية متحملة للظروف غير الملائمة.

فقد اشار Siadat وجماعته (28) إلى إن نقع بذور الذرة الصفراء المتدهورة بحامض الجبريليك له أثر إيجابي في الإنبات، إذ أعطى التركيز 400جزء بالمليون ومدة نقع 12ساعة أفضل نسبة إنبات مقارنةً مع معاملة المقارنة (ماء مقطر فقط). كما وجد Iskender وجماعته (18) أن تنشيط بذور الذرة البيضاء بحامض الجبريليك GA_3 حفز بشكل معنوي معدل الإنبات وحدوثه في وقت واحد. وقد وجد علي (7) ان تحفيز بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك GA3 بتركيز (300 جزء بالمليون) ولمدة نقع 24ساعة في ظروف الاجهاد الملحي اعطى أسرع شروعاً ونهاية ووقتاً مستغرقاً ومتوسطاً لزمن الإنبات بأقل المتوسطات، وأعلى المتوسطات لنسبة الإنبات في العدين الأول والنهائي ومعامل سرعة الإنبات ودليل معدل الإنبات وطول الرويشة والوزن الجاف للرويشة مقارنة بالبذور المحفزة بالماء فقط. اعطى التنشيط بالماء المقطر لبذور الذرة الصفراء لمدة 36 ساعة اعلى المتوسطات لكل من طول الرويشة و دليل الإنبات ونسبة الإنبات النهائي و دليل القوة والوزن الجاف للبادرة واقل متوسطاً لزمن الإنبات مقارنة بالبذور الجافة غير المنشطة (12).

اعطى التنشيط الازموزي بمحلول PEG بتركيز 5% لبذور الذرة الصفراء لمدة 12 ساعة اعلى متوسطاً لنسبة الإنبات الاعتيادي بينما ادى إلى تأخير البزوغ بإعطاء اعلى معدلاً لمتوسط زمن البزوغ (25)، كما وجد الباحثان Fuller وHamza (13) ان تنشيط بذور الحنطة المتدهورة (بعمر 3 سنوات) بمحلول بولي اثلين كلايكول PEG6000 تحت جهد ماء (−1) ودرجة حرارة 20م لمدة 6ساعات، ادى إلى زيادة معنوية في نسبة الإنبات في العدين الاول والنهائي كما اعطت اعلى المتوسطات في طول الجذير والوزن الجاف للبادرات مقارنة مع البذور غير المحفزة.

وجد كل من Hamama و Murniati (15) في دراسة اجريت لمعرفة تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء بحامض الاسكوربيك بتركيز 50ملغم/لتر$^{-1}$ في انبات البذور ونمو البادرات تحت الاجهاد الملحي، ان البذور المحفزة بحامض الاسكوربيك قد اعطت اعلى المتوسطات لكل من نسبة وسرعة ودليل الإنبات مقارنة مع البذور غير المنشطة.

تعاني بذور الذرة الصفراء تدهوراً في صفاتها بسبب الخزن مما ينتج عنه ضعف في قوة انباتها ثم ضعف البادرات الناتجة عنها، وعليه يجب التفكير بإيجاد حلول لهذه المشكلة، لذا هدفت هذه الدراسة الى تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة في مدد مختلفة باستعمال طرق عديدة للتنشيط ومعرفة تأثيرها في قوة الإنبات وحيوية البذور ثم تحديد افضل طريقة للتنشيط في هذه الدراسة.

المواد وطرائق البحث

نفذت تجربة عامليه باستعمال التصميم العشوائي الكامل CRD بثلاثة مكررات في مختبرات دائرة فحص وتصديق البذور – وزارة الزراعة في اثناء عام 2015، استعملت في هذا البحث بذور الذرة الصفراء صنف بغداد 3، كان العامل الاول هو مدد خزن (1، 2، 4 سنوات) بطريقة الخزن المفتوح تم الحصول عليها من دائرة البحوث الزراعية – وزارة الزراعة، العامل الثاني هو معاملات تنشيط البذور (الماء المقطر (H2O) ومحلول بولي اثلين كلايكول (6000 PEG) 100غم.لتر$^{-1}$، وكلوريد البوتاسيوم (KCl) 20غم.لتر$^{-1}$وحامض الاسكوربيك (ASA) 30 ملغم/لتر$^{-1}$وحامض الجبريليك (GA_3) بتركيز 300 ملغم.لتر$^{-1}$، ولمدة نقع 24 ساعة للمعاملات، ثم جُففت وذلك بوضعها بين مناشف ورقية لمدة 48 ساعة في درجة حرارة الغرفة، فضلاً عن معاملة المقارنة (بذور جافة غير منشطة)، لغرض معرفة تأثير معاملات تنشيط البذور وتأثير مدة الخزن في حيوية البذور وقوة الإنبات. نفذت التجربة باستعمال منبتة، وتم تثبيتها على درجة حرارة (25ْ م ±5). زرعت البذور في اطباق بلاستيكية باستعمال الرمل بعد غربلته وغسله وتسخينه لدرجة الاحمرار لضمان قتل الجراثيم ثم تعقيم الاطباق وجهاز الإنبات بمادة الفورمالين (تركيز40%) وبعد ذلك تم ترطيب وسط الإنبات ضمن المقرر(للرمل 60%) .

الصفات المدروسة

فحص الإنبات المختبري القياسي

أُخِذت 75 بذرة وُزعت على ثلاثة مكررات، وُضعت البذور في الرمل في اطباق بلاستيكية، ثُم في المنبتة تحت درجة حرارة 25ْ م ±5 ثم درست الصفات التالية:

1- فحص الإنبات المختبري القياسي (العد الاول)%: حُسبت البادرات الطبيعية فقط في اليوم الرابع من وضع البذور في المنبتة (17)، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية حسب القانون االتالي:

نسبة الإنبات في فحص العد الأول = (عدد البادرات الطبيعية بعد 4 ايام /عدد البذور الكلية) × 100

2- فحص الإنبات المختبري القياسي (العد النهائي)%: حُسبت البادرات الطبيعية فقط بعد انتهاء مُدة الفحص (سبعة ايام) (17) ، ثُم حُولت النتائج إلى نسب مئوية حسب القانون التالي:

نسبة الإنبات = (عدد البادرات الطبيعية بعد 7ايام/ عدد البذور الكلية)× 100

3- سرعة الإنبات (بادرة .يوم$^{-1}$): حُسب عدد البادرات الطبيعية في فحص الإنبات يومياً من الزراعة ولمدة 7 أيام من الزراعة حسب سرعة الانبات حسب المعادلة التالية (35) :

1. $GR = \sum_{i} ni/di$

إذ ان ni هي عدد البادرات البازغة في اليوم i

di عدد الايام بعد الزراعة

4- متوسط زمن الإنبات (يوم) :حسب متوسط زمن الإنبات للبادرات الطبيعية حسب المعادلة التالية (19) :-

$$MGT = \Sigma (Di \times ni) / \Sigma ni$$

n هو عدد البذور النابتة في اليوم D

D عدد الايام المحسوبة من بداية الاختبار او الفحص.

5- طول الرويشة (سم) في فحص الإنبات القياسي: أُخِذت عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (سبعة أيام)، ثُم فُصل الجذير من نقطة اتصاله بالبذرة وكذلك فيما يخص المجموع الخضري، ثُم قِيسَ طول المجموع الخضري باستعمال المسطرة.

6- طول الجذير (سم) في فحص الإنبات القياسي: أُخِذت عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (سبعة أيام)، ثُم فُصل الجذير من نقطة اتصاله بالبذرة ، ثُم قِيسَ طول الجذير باستعمال المسطرة.

7- الوزن الطري للجذير والرويشة (ملغم): اخذت عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مدة الفحص (سبعة ايام) تم غسلها بالماء للتخلص من بقايا الرمل، تم وزنها مباشرة .ثم حسب معدل الوزن الطري للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الطرية على عددها.

8- الوزن الجاف للبادرة (ملغم) في فحص الإنبات القياسي: أُخِذت عشر بادرات طبيعية بعد انتهاء مُدة الفحص (عشرة أيام) ، ثُم فُصل كل من الجذير والمجموع الخضري من نقطة اتصالهما بالبذرة وَوضِعا في كيس ورقي مُثقب وجُففا على درجة حرارة 80 م لمدة 24 ساعة، حُسب معدل الوزن الجاف للبادرة بقسمة وزن مجموع البادرات الجافة على عددها (9، 16).

التحليل الاحصائي

اجري تحليل البيانات إحصائياً للصفات المدروسة طبقاً لطريقة تحليل التباين وفق التصميم العشوائي الكامل RD، باستعمال برنامج Genstat، واستخراج قيمة اقل فرقاً معنوياً (أ.ف.م) للمقارنة بين المتوسطات الحسابية للمعاملات عند مستوى 5% وحُسب معامل الارتباط البسيط بين الصفات المدروسة (30).

النتائج والمناقشة

العد الاول في فحص الإنبات المختبري القياسي (%)

يوضح جدول 1 وجود تأثير معنوي لمعاملات تنشيط البذور ومدد الخزن والتداخل بين عاملي الدراسة، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبر يليك التي اعطت اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 50.2% ولم تختلف معنوياً عن معاملة تنشيط البذور بالماء المقطر، في حين حققت معاملة المقارنة اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 15.6%. إن هذا ربما يشير إلى العمل المهم الذي يقوم به حامض الجبريليك في طبقة الأليرون للحبوب في استحثاث إنزيمات التحلل المائي مثل الألفا أميليز وبيتا أميليز وعملها الفعال في تحلل الجزيئات الكبيرة التي تنتقل إلى الجنين عن طريق القصعة لغرض تكوين البادرة (5)، كما إن حامض الجبريليك يساعد على نمو الجنين من خلال تخفيف الاعاقة الفيزيائية التي يبديها غلاف البذرة مما يساعد على بروزه ونشوئه (26).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة بإعطائها أعلى متوسطاً للعد الاول في فحص الإنبات القياسي بلغ 48.9% التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن لا سيما ان مدة الخزن اربع سنوات التي اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 23.3%، ان انخفاض نسبة الإنبات في العد الاول عند إطالة مدة الخزن يعود إلى تدهور البذور وذلك نتيجة لعملية الشيخوخة التي تحدث في البذور في اثناء مدة الخزن الطويلة إذ تؤدي إلى تدمير نفاذية الغشاء الخلوي مما يؤدي إلى تسرب المحلول الخلوي (ضرر التشرب في البذور). كما ان زيادة تسرب الاغشية يكون راجعاً إلى فقدان الطاقة الايضية لألية النقل في الغشاء الخلوي (33). إذ يعزى ذلك إلى تفاعلات كيميائية انزيمية شديدة الصلة بعملية التنفس في الخلية، واهم هذه التفاعلات هي التغييرات التي تحدث في المحتوى الدهني لهذه البذور المخزنة مهما كانت كمية الدهون نتيجة لعمليات الاكسدة والاختزال التي تنتهي بتكوين مركب البيروكسيد، كما لوحظ ان انزيم الليبوكسجنيز(وهو من الانزيمات المؤكسدة) يعمل على تحطيم الاحماض الدهنية التي تقوم بهدم البروتينات الاصلية المكونة لأغشية البذور ثم تصبح هذه الاغشية متهتكة (1).

اما التداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن فقد حققت توليفة معاملة البذور بحامض الجبريليك (GA_3) لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنه واحدة أعلى معدل لهذه الصفة بلغ 62.7% التي لم تختلف معنوياً مع البذور المعاملة بالماء المقطر في مدة الخزن نفسها، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول لمدة الخزن اربع سنوات أدنى المتوسطات وبلغ 5.3% ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة في مدة الخزن نفسها.

جدول 1 :تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في العد الاول في فحص الإنبات المختبري القياسي (%)

المعاملات	مدد الخزن(سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	26. 7	13. 3	6. 7	15. 6
H_2O	62. 7	49. 3	37. 3	49. 8
PEG	25. 3	25. 3	5. 3	18. 7
KCl	57. 3	42.7	18. 7	39. 6
ASA	58. 7	42. 7	30. 7	44. 0
GA_3	62. 7	46. 7	41. 3	50. 2
LSD ≤ 0.05	3.8			2.2
المتوسط	48. 9	36. 7	23. 3	
LSD ≤ 0.05	1.6			

العد النهائي في فحص الإنبات المختبري القياسي (%)

يوضح جدول 2 وجود تأثير معنوي لمعاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بينهما في فحص العد النهائي للبادرات، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك على بقية معاملات تنشيط البذور إذ اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 88.4%، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 74.7%ولم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة، يعود سبب تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك في نسبة الإنبات في العد النهائي إلى تفوقها اصلا في صفة العد الاول جدول 1) الذي يعكس المقدرة الكامنة لبذور هذه المعاملات في اعطائها اعلى نسبة من البادرات الطبيعية (3)، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين فحصي العد الاول والنهائي للإنبات القياسي (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة إذ اعطت اعلى متوسطاً للعد النهائي للبادرات في فحص الإنبات القياسي بلغ 89.3% التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن لا سيما ان مدة الخزن اربع سنوات التي اعطت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 72.7%، ان انخفاض نسبة الإنبات في العد النهائي عند إطالة مدة الخزن يعود إلى تدهور البذور وذلك نتيجة لعملية الشيخوخة التي تحدث في البذور في اثناء مدة الخزن الطويلة، إذ تؤدي إلى تدمير نفاذية الغشاء الخلوي واهم هذه التفاعلات هي التغييرات التي تحدث في المحتوى الدهني لهذه البذور المخزنة مهما كانت كمية الدهون نتيجة لعمليات الاكسدة والاختزال التي تنتهي بتكوين مركب البيروكسيد، كما لوحظ ان انزيم الليبوكسجنيز (وهو من الانزيمات المؤكسدة) يعمل على تحطيم الاحماض الدهنية التي بدورها تقوم بهدم البروتينات الاصلية المكونة لأغشية البذور ثم تصبح هذه الاغشية متهتكة (1)، او ربما قد يكون راجعاً إلى انخفاض نشاط انزيم الالفا اميليز وانزيمات التحلل المائي الاخرى وانخفاض كمية الكربوهيدرات المخزنة في هذه البذور(20). وقد يكون ذلك راجعاً إلى أن البذور المخزنة لمدة أربع سنوات اعطت ادنى المتوسطات في صفة العد الاول للإنبات، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين فحصي العددين الاول والنهائي للإنبات القياسي (جدول 9).

كانت اعلى قيمة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن عند توليفة معاملة البذور بحامض الجبريليك (GA_3) لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنة واحدة لهذه الصفة، إذ بلغت 97.3% الذي لم يختلف معنوياً مع البذور المعاملة بحامض الاسكوربيك، في حين اعطت معاملة اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول كلوريد البوتاسيوم لمدة الخزن اربع سنوات ادنى قيمة للتداخل، إذ بلغت 65.3% التي لم تختلف معنوياً عن معاملة البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول (PEG) مدة الخزن نفسها.

جدول 2: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في العد النهائي في فحص الإنبات المختبري القياسي

المعاملات	مدد الخزن (سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	82.7	78.7	69.3	76.9
H2O	93.3	82.7	74.7	83.6
PEG	78.7	78.7	66.7	74.7
KCl	89.3	78.7	65.3	77.8
ASA	94.7	81.3	78.7	84.9
GA3	97.3	86.7	81.3	88.4
LSD ≤ 0.05	3.8			2.2
المتوسط	89.3	81.1	72.7	
LSD ≤ 0.05	1.6			

سرعة الإنبات (بادرة.يوم$^{-1}$)

يبين جدول 3 وجود تأثير معنوي في معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بينهما في سرعة الإنبات، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك معنوياً على بقية معاملات تنشيط البذور إذ اعطت اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 19.2 بادرة.يوم$^{-1}$، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 14.2 بادرة.يوم$^{-1}$ التي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة (Control) وقد يعزى تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك إلى تفوقها في فحص الإنبات المختبري القياسي في العدين الاول والنهائي (الجدولين1و2) بسبب دور حامض الجبريليك في طبقة الأليرون في إستحثاث إنزيمات التحلل المائي مثل الألفا أميليز وبيتا أميليز ودورها الفعال في تحلل الجزيئات الكبيرة إلى جزيئآت صغيرة ومواد أبسط تنتقل من السويداء إلى الجنين (5) ويتفق ذلك مع ما وجد في الذرة الصفراء (7)، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين سرعة الإنبات فحص الإنبات المختبري القياسي في العددين الاول والنهائي (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة في سرعة الإنبات، إذ اعطت اعلى متوسطاً بلغ 19.2 بادرة.يوم$^{-1}$ التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن لا سيما أن مدة الخزن اربع سنوات التي اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 14.3 بادرة.يوم$^{-1}$ وقد يعزى انخفاض سرعة الإنبات عند إطالة مدة الخزن إلى (اربع سنوات) إلى ان هذه الصفة اعطت ادنى المعدلات في فحص الإنبات المختبري القياسي في العدين الاول والنهائي (3) نتيجة لعملية الشيخوخة التي تحدث في البذور في اثناء مدة الخزن الطويلة وبالتالي تؤدي إلى تدمير نفاذية الغشاء الخلوي وزيادة تسرب المواد من الغشاء الخلوي (10،29)، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين سرعة الإنبات فحص الإنبات المختبري القياسي في العددين الاول والنهائي (جدول 9).

كانت اعلى قيمة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن عند توليفة معاملة البذور بحامض الجبريليك لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنة واحدة لهذه الصفة، إذ بلغت 21.9 بادرة. يوم$^{-1}$، في حين اعطت

معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول (PEG) لمدة الخزن اربع سنوات ادنى قيمة للتداخل، إذ بلغت 11.9 بادرة.يوم$^{-1}$.

جدول 3: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في سرعة الإنبات القياسي بادرة.يوم$^{-1}$

المعاملات	مدد الخزن (سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	16.2	14.7	12.8	14.5
H_2O	20.9	18.2	15.4	18.2
PEG	15.6	15.1	11.9	14.2
KCl	19.8	16.9	13.0	16.6
ASA	21.0	17.6	15.6	18.1
GA_3	21.9	18.7	17.1	19.2
LSD ≤ 0.05	0.5			0.3
المتوسط	19.2	16.9	14.3	
LSD ≤ 0.05	0.2			

متوسط الزمن للانبات القياسي/يوم

يبين جدول 4 وجود تأثير معنوي في معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بينهما في متوسط الزمن للإنبات القياسي، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك على بقية معاملات تنشيط البذور في تقليل متوسط الزمن للانبات إذ اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة من 4.7 أيام، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول ومعاملة المقارنة اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 5.6 أيام، ان تفوق معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك في تقليل متوسط الزمن للإنبات القياسي يعود إلى تفوقها في فحص الإنبات المختبري القياسي في العدين الاول والنهائي وسرعة الإنبات القياسي (3)، ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين كل من فحص الإنبات المختبري القياسي في العدين الاول والنهائي وسرعة الإنبات القياسي مع متوسط الزمن للإنبات القياسي (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة إذ اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ من 4.9 أيام التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن لا سيما أن مدة الخزن اربع سنوات التي اعطت اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ من 5.3 أيام وهذه نتيجة بديهية إذ ان اطالة مدة الخزن إلى (2–4) سنوات ادى إلى تراجع نسبة الإنبات القياسي في العدين الاول والنهائي وسرعة الإنبات (الجداول 1، 2، 3) الذي ترجع بدورها إلى عملية الشيخوخة التي تحدث للبذور في اثناء مدة الخزن مما يؤدي إلى تلف الاغشية الخلوية وبالتالي انخفاض قوة وحيوية البذور (20). ويعزز ذلك علاقة الارتباط المعنوية السالبة بين كل من فحص الإنبات المختبري القياسي في العددين الاول والنهائي وسرعة الإنبات القياسي مع متوسط الزمن للانبات القياسي (جدول 9).

كانت افضل توليفة تأثيراً في تقليل متوسط الزمن للانبات بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن هي توليفة لكل من معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك ومعاملة تنشيط البذور بكلوريد البوتاسيوم ومعاملة تنشيط البذور بالماء المقطر لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنة واحدة لهذه الصفة، إذ استغرقت من 4.6 أيام التي لم تختلف معنوياً عن معاملات تنشيط البذور بحامض الجبريليك ومعاملة تنشيط البذور بحامض الاسكوربيك (GA_3) في مدة الخزن (2سنة) في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول لمدة الخزن اربع سنوات اعلى قيمة للتداخل إذ بلغت 5.9 أيام.

جدول 4: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في متوسط الزمن للإنبات القياس (يوم)

المعاملات	مدد الخزن(سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	5.4	5.7	5.6	5.6
H_2O	4.6	4.9	5.0	4.8
PEG	5.4	5.3	5.9	5.6
KCl	4.6	4.9	5.3	4.9
ASA	4.6	4.7	5.2	4.9
GA_3	4.6	4.7	4.9	4.7
LSD ≤ 0.05	0.1			0.1
المتوسط	4.9	5.0	5.3	
LSD ≤ 0.05	0.1			

طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي (سم)

يوضح جدول 5 وجود تأثير معنوي لمعاملات تنشيط البذور ومدة الخزن اما التداخل بين عاملي الدراسة فكان غير معنوي في صفة طول الرويشة، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك (GA3) بإعطائها اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 16.0سم، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول (PEG) اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 10.4سم، يعود سبب ذلك إلى ان التنشيط بحامض الجبريليك (GA_3) يؤدي إلى زيادة كمية الخزين الغذائي المستخدم وذلك من خلال دوره في اطلاق انزيمات التحلل المائي مثل الاميليز الذي يقوم بتحليل النشأ وتوفير وحدات بناء تنتقل اسرع واكثر لتمثيل وتخليق اجزاء البادرة (5). كما قد يعود إلى تفوقها في صفة العد الاول للإنبات وسرعة الإنبات القياسي ومتوسط الزمن للإنبات القياسي (الجداول 1، 3، 4) إذ اخذت وقتاً أطول للنمو مما زاد في طول الرويشة (3). والذي يؤكد ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين العد الاول للإنبات القياسي وسرعة الإنبات ومتوسط الزمن للإنبات مع طول الرويشة (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة إذ اعطت اعلى متوسطاً لطول الرويشة بلغ 14.2سم التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن ولا سيما أن مدة الخزن اربع سنوات التي اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 12.7سم، ان هذا الانخفاض في معدلات اطوال الرويشة عند اطالة مدة الخزن ربما يعود إلى حصول تدهور نسبي للبذور نتيجة تحلل بعض المواد المخزنة في البذور نتيجة لعملية الشيخوخة (21) و(4) او ربما يعزى هذا الانخفاض في اطوال الرويشة إلى اطالة مدة الخزن (2 و4 سنوات) الى انخفاض نشاط انزيم الالفا اميليز وانزيمات التحلل المائي الاخرى وانخفاض كمية الكربوهيدرات والمواد الغذائية المخزنة في هذه البذور (20)،او ربما يعود إلى تراجع نسبة الإنبات (العدين الاول النهائي) وسرعته (الجداول 1، 2، 3) وبالتالي فان البادرات المتأخرة كان لها اقل معدلاً لطول الرويشة مقارنة مع البادرات الاخرى الذي يؤكد ذلك علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين العد الاول للإنبات القياسي وسرعة الإنبات ومتوسط الزمن للانبات مع طول الرويشة (جدول 9). اما التداخل فكان غير معنوي بين عاملي الدراسة في صفة طول الرويشة.

جدول 5: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في طول الرويشة في فحص الإنبات القياسي/سم

المعاملات	مدد الخزن (سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	12.2	12.0	10.9	11.7
H_2O	14.9	14.7	13.6	14.4
PEG	10.8	10.7	9.5	10.4
KCl	14.5	14.0	13.7	14.1
ASA	15.9	15.1	13.4	14.8
GA_3	16.9	15.9	15.2	16.0
LSD ≤ 0.05	غ.م			0.5
المتوسط	14.2	13.7	12.7	
LSD ≤ 0.05	0.4			

طول الجذير في فحص الإنبات القياسي (سم)

اظهر الجدول 6 وجود تأثير معنوي في معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بينهما في صفة طول الجذير، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك بإعطائها اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 16.8سم التي لم تختلف مع البذور المحفزة بحامض الاسكوربيك، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 13.5سم وهذا يتفق مع ما وجده حمزة (3) من ان المعاملات التي تفوقت في متوسط طول الجذير كانت متفوقة اصلاً في العد الاول مما يشير إلى انها كانت اسرع في نموها من تلك التي لم تنبت في العد الاول، الذي يعزز هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوي الموجبة بين كل من طول الجذير و نسبة الإنبات في العد الاول وسرعة الإنبات وطول الرويشة (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة، إذ اعطت اعلى متوسطاً لطول الجذير بلغ 16.3 سم التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدة الخزن لا سيما أن الخزن اربع سنوات التي اعطت اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 14.6سم، قد يعزى ذلك إلى انخفاض سرعة العمليات البنائية عند إطالة مدة الخزن نتيجة لانخفاض نشاط الانزيمات والهرمونات المسؤولة عن سير عملية الإنبات ونمو البادرة وتطورها مثل انزيم الالفا اميليز وانزيمات التحلل المائي الاخرى وانخفاض كمية الكربوهيدرات المخزنة في هذه البذور (20) إذ ان النمو البطيء للنباتات بشكل عام والنمو غير المنتظم للمجموع الجذري هو من الخصائص التقليدية للبذور المنخفضة حيوياً (24). وقد يعزى هذا الانخفاض في اطوال الجذير إلى ان إطالة مدة الخزن (2سنة) و(4 سنوات) ادت إلى تراجع نسبة الإنبات (العد الاول النهائي) وسرعته وطول الرويشة (الجداول 1، 2، 3 و5)، ثم فان البادرات المتأخرة كان لها اقل معدلاً لطول الجذير مقارنة مع البادرات الاخرى، الذي يعزز هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوي الموجبة بين كل من طول الجذير ونسبة الإنبات في العد الاول وسرعة الإنبات وطول الرويشة (جدول 9).

كانت اعلى قيمة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن عند توليفة معاملة البذور بحامض الجبريليك لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنه واحدة لهذه الصفة، إذ بلغت 17.8سم التي لم تختلف معنوياً مع البذور المعاملة بالماء المقطر في مدة الخزن نفسها، في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول لمدة الخزن اربع سنوات ادنى قيمة للتداخل بلغت 12.9سم والتي لم تختلف معنوياً عن معاملة المقارنة في مدة الخزن نفسها.

جدول 6: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في طول الجذير في فحص الإنبات القياسي (سم)

المعاملات	مدد الخزن(سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	15.8	15.0	13.6	14.8
H_2O	16.9	16.0	15.1	16.0
PEG	14.0	13.5	12.9	13.5
KCl	16.7	14.1	14.0	14.9
ASA	16.8	16.5	16.0	16.4
GA_3	17.8	16.4	16.1	16.8
LSD ≤ 0.05	1.0			0.6
المتوسط	16.3	15.3	14.6	
LSD ≤ 0.05	0.4			

الوزن الطري للجذير والرويشة في فحص الإنبات القياسي (ملغم)

يوضح جدول 7 وجود تأثير معنوي في معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بين عاملي الدراسة في الوزن الطري للجذير والرويشة، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك إذ اعطت اعلى متوسطاً لهذه الصفة بلغ 1041.1 ملغم ولم تختلف معنوياً عن معاملة تنشيط البذور بحامض الاسكوربيك ومعاملة تنشيط البذور بالماء المقطر، في حين حققت معاملة البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول اقل متوسطاً لهذه الصفة بلغ 778.4ملغم يعود سبب ذلك إلى ان التنشيط بحامض الجبريليك يؤدي إلى زيادة كمية الخزين الغذائي المستخدم وذلك من خلال دوره في اطلاق انزيمات التحلل المائي مثل الاميليز الذي يقوم بتحليل النشأ وتوفير وحدات بناء تنتقل اسرع واكثر لتمثيل (5) وتخليق اجزاء البادرة، كما قد يعزى ذلك إلى الدور الذي يقوم به حامض الجبريليك من خلال تأثيره في عمليات الانقسام الخلوي، إذ يعمل على زيادة حجم المنطقة الانشائية (المرستيمية) مما يؤدي إلى زيادة نمو واستطالة القمم النامية للنبات فضلاً عن زيادة نسبة الخلايا التي تقوم بعملية الانقسام وبالتالي الحصول على بادرات اكبر حجماً (8). كما قد يعود السبب إلى تفوقها في العد الاول للإنبات القياسي فالبذور التي تنمو بسرعة في المراحل المبكرة من تشكل النبات مقارنة مع البذور بطيئة النمو تنتج بادرات كبيرة وقوية فينعكس ذلك على وزنها الطري والجاف، (14، 22، 31)، ويعزز هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين الوزن الجاف للجذير والرويشة ونسبة الإنبات المختبري في العد الاول (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة اعلى متوسطاً للوزن الطري للجذير والرويشة بلغ 1067.2ملغم التي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدة الخزن يعزى ذلك إلى ان اطالة مدة الخزن كان له الاثر السلبي في هذه الصفة والذي قد يعود إلى حصول تدهور نسبي لتلك البذور قد ينعكس سلبياً على العمليات الفسيولوجية والحيوية اللازمة لنمو البادرات وتطورها من نشاط انزيمي ومنظمات نمو وغيرها وبالتالي انخفاض قدرتها على تكوين مواد جديدة تنقل إلى محور الجنين النامي، (4) إذ وجدا اختلافاً في البذور المخزنة في صفة الوزن الجاف للبادرات تبعاً للمدد الخزنية (2، 6).

كان التداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن معنوياً في الوزن الطري للجذير والرويشة، إذ حققت توليفة معاملة تنشيط البذور بحامض الاسكوربيك (ASA) لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنه واحدة اعلى معدلاً لهذه الصفة بلغ 1206.2 ملغم الذي لم يختلف معنوياً مع توليفة البذور المعاملة بالماء المقطر في مدة الخزن نفسها

(سنة واحدة)، في حين اعطت معاملة البذور بمحلول البولي اثلين كلايكول في مدة الخزن سنتين ادنى المتوسطات بلغ 734.6ملغم ولم تختلف معنوياً عن مدة الخزن سنة واحدة من المعاملة نفسها.

جدول 7:تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في الوزن الطري للجذير والرويشة في فحص الإنبات القياسي/ملغم

المعاملات	مدد الخزن (سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	1010.0	954.2	856.8	940.3
H_2O	1197.8	993.3	859.4	1016.8
PEG	851.9	734.6	748.6	778.4
KCl	1058.2	887.4	842.8	929.5
ASA	1206.2	820.7	1064.2	1030.4
GA_3	1079.2	1017.9	1026.1	1041.1
LSD ≤ 0.05	56.5			32.6
المتوسط	1067.2	941.9	859.1	
LSD ≤ 0.05	23.1			

الوزن الجاف للجذير والرويشة في فحص الإنبات القياسي (ملغم)

يوضح جدول 8 وجود تأثير معنوي لمعاملات تنشيط البذور ومدة الخزن والتداخل بينهما في صفة الوزن الجاف للجذير والرويشة ملغم، إذ تفوقت معاملة تنشيط البذور بحامض الجبريليك (GA_3) بإعطائها اعلى متوسط لهذه الصفة بلغ 97.5ملغم. في حين اعطت معاملة تنشيط البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 58.2ملغم، يعود سبب ذلك إلى ان التنشيط بحامض الجبريليك يؤدي إلى زيادة كمية الخزين الغذائي المستخدم وذلك من خلال دوره في اطلاق انزيمات التحلل المائي مثل الاميليز الذي يقوم بتحليل النشأ وتوفير وحدات بناء تنتقل اسرع واكثر إلى الجنين (5) لتمثيل وتخليق اجزاء البادرة، او قد يعود السبب في تفوق هذه المعاملة في هذه الصفة إلى تفوقها في العد الاول للإنبات القياسي إذ انعكس ذلك على وزنها الطري والجاف. ويعزز هذه النتيجة علاقة الارتباط المعنوية الموجبة بين الوزن الجاف للجذير والرويشة ونسبة الإنبات المختبري في العد الاول (جدول 9).

تفوقت البذور المخزنة لمدة سنة واحدة إذ اعطت اعلى متوسطاً للوزن الجاف للجذير والرويشة بلغ 90.6 ملغم والتي تفوقت معنوياً على بقية مستويات مدد الخزن ولا سيما مدة الخزن اربع سنوات والتي اعطت اقل متوسط لهذه الصفة بلغ 67.4 ملغم يعزى ذلك إلى ان اطالة مدة الخزن كان له الاثر السلبي في هذه الصفة والذي قد يعود إلى حصول تدهور نسبي لتلك البذور قد ينعكس سلباً على العمليات الفسيولوجية والحيوية اللازمة لنمو البادرات وتطورها من نشاط انزيمي ومنظمات نمو وغيرها وبالتالي انخفاض قدرتها على تكوين مواد جديدة تنقل إلى محور الجنين النامي (4).

كانت اعلى قيمة للتداخل بين معاملات تنشيط البذور ومدة الخزن عند توليفة معاملة البذور بحامض الجبريليك لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدة سنة واحدة لهذه الصفة إذ بلغت105.4 ملغم التي لم تختلف معنويا مع البذور المعاملة بحامض الاسكوربيك ومعاملة تنشيط البذور بكلوريد البوتاسيوم في نفس مدة الخزن، كما انها لم تختلف معنويا عن معاملة البذور بحامض الجبريليك ومع البذور المعاملة بحامض الاسكوربيك في مدة الخزن (2سنة)

في حين اعطت معاملة المقارنة ادنى متوسطاً للتداخل لهذه الصفة في مدة الخزن اربع سنوات بلغت 0 .51 ملغم ولم تختلف معنوياً عن معاملة تنشيط البذور بمحلول بولي اثلين كلايكول لمدة الخزن (4 سنوات).

جدول 8: تأثير تنشيط بذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة في الوزن الجاف للجذير والرويشة في فحص الإنبات القياسي (ملغم)

المعاملات	مدد الخزن(سنة)			المتوسط
	1	2	4	
Control	81.3	61.3	51.0	64.5
H_2O	92.5	85.0	65.1	80.9
PEG	60.6	60.1	53.9	58.2
KCl	100.1	86.5	77.1	88.0
ASA	103.8	100. 3	71.7	91.8
GA_3	105.4	101.4	85.6	97.45
LSD ≤ 0.05	5.8			3.4
المتوسط	90.6	82.4	67.4	
LSD ≤ 0.05	2.4			

جدول 9 : قيم معامل الارتباط البسيط

الصفات	العد الاول للإنبات	العد النهائي للإنبات	سرعة الإنبات	متوسط الزمن للإنبات	الوزن الطري للبادرة	الوزن الجاف للبادرة	طول الجذير	طول الرويشة
العد الاول للانبات القياسي	-							
العد النهائي للانبات القياسي	0.8646**	-						
سرعة الإنبات	0.9590**	0.9539**	.					
متوسط الزمن للانبات	-0.9430**	-0.7354**	0.8718**	-				
الوزن الطري للبادرة	0.7441**	0.7766**	0.8120**	0.6881**	-			
الوزن الجاف للبادرة	0.8694**	0.7619**	0.8639**	0.8707**	0.7765**	-		
طول الجذير	0.7971**	0.7954**	0.8367**	0.7420**	0.7482**	0.7977**	-	
طول الرويشة	0.8405**	0.6902**	0.8062**	0.8648**	0.6966**	0.8750**	0.7907**	-

**معنوي عند مستوى 0.01 قيمة r الجدولية عند 52 df =0.3541؛ *معنوي عند مستوى 0.05 قيمة r الجدولية عند 52 df =0.2732

نستنتج من هذا البحث ان طرق التنشيط جميعها عملت على تحسين صفات حيوية البذور وقوة الإنبات لبذور الذرة الصفراء المخزنة لمدد مختلفة .مقارنة مع البذور غير المنشطة للصفات المدروسة كافة، وان تحفيز بذور الذرة الصفراء بحامض الجبريليك كانت الافضل مقارنة بطرق التنشيط الاخرى قيد الدراسة .

المصادر

1- اسماعيل، احمد محمد علي (1997). انبات البذور . جامعة قطر، كلية العلوم -قسم النبات. ع ص 639 .

2- العاني، رفاه عبداللطيف عبدالفتاح (1996). التدهور الفسيولوجي لبذور الذرة الصفراء المخزنة (Zea mays L.). اطروحة دكتوراه، كلية الزراعة- جامعة بغداد، العراق.

3- حمزة، جلال حميد (2006). تأثير حجم البذرة الناتجة من مواعيد الزراعة في قوة البذرة وحاصل الحبوب للذرة البيضاء [*Sorghum bicolor* (L.) Monech]. أطروحة دكتوراه – قسم المحاصيل الحقلية – كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

4- سعودي، احمد حميد (2011). تأثير طرائق التعبئة ومدة الخزن على قوة وحيوية البذرة لأصناف الرز. اطروحة دكتوراه –كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

5- عطية، حاتم جبار وخضير عباس جدوع (1999). منظمات النمو النباتية النظرية والتطبيق. وزارة التعليم العالي والبحث العلمي. ع ص : 327 .

6- علي، عبدالكريم غني (2007). تقييم القابلية الخزنية لبذور وعرانيص اصناف من الذرة الصفراء (*Zea mays* L.) مخزونة بمحتويات رطوبية ومدد خزن مختلفة. اطروحة دكتوراه –كلية الزراعة –جامعة بغداد، العراق.

7- علي، محسن كامل محمد (2014). تأثير حامض الجبريليك (GA3) في بعض خصائص الإنبات ونمو البادرة تحت الاجهاد الملحي في الذرة الصفراء.*Zea mays* L . رسالة ماجستير– كلية الزراعة – جامعة بغداد، العراق.

8- ياسين، بسام طه (2001). اساسيات فسيولوجيا النبات. كلية العلوم – جامعة قطر. دار الكتب القطرية. قطر. ع ص:634.

9- Association of official seed analysts (AOSA). (1988). Rules for testing seeds. J. seed tech. 12(3):109.

10-Azadi M. S. and E. Younesi (2013). The effects of storage on germination characteristics and enzyme activity of sorghum seeds. J. of stress physiology & biochemistry,9:289-298.

11-Biabani, A.; L.C. Boggs ; M. Katozi and H. Sabouri (2011). Effects of seed deterioration and inoculation with Mesorhizobium ciceri on yield and plant performance of chickpea., AJCS 5(1):66-70 .

12-Dezfuli, P. M. ; F. Sh.-zadeh and M. Janmohammadi (2008). Influence of priming techniques on seed germination behavior of maize inbred lines (*zea mays* L.) ARPN Journal of Agricultural and Biological Sci., 3(3).

13-Fuller M. P. and J. H. Hamza (2013). Effect of osmotic potential of activator solution and temperature on viability and vigour of wheat seed. AJAR., 8(1):1-8 .

14-Ghobadi, M.; M. S. Abnavi.; S. J. Honarmand; M. E. Ghobadi and G. R. Mohammadi (2012). Effect of hormonal priming (GA3) and osmopriming on behavior of seed germination in wheat (*Triticum aestivum* L.). Journal of Agricultural Sci.,4 (9):244-250.

15-Hamam. H and E. Murniati (2010 .The effect of ascorbic acid treatment on viability and vigor maize (*Zea mays* L.) seedling under drought stress. HAYATI J Biosci., 17 (3):105-109.

16-Hampton, J. H. and D. M. Tekrony (1995). Handbook of vigour test methods 3ed edn. International Seed Testing Association (ISTA), Zurich. pp.117.

17-International Seed Testing Association ISTA (2005). International Rules for Seed Testing. Adopted at the Ordinary Meeting. 2004, Budapest, Hungary to become effective on 1st January 2005. The International Seed Testing Association.

18-Iskender, T. A.; K. Ahmet; N. N. Mchmet and O. Nusret (2005). Effect of priming supplemented with plant growth regulators on sorghum (*Sorghum bicolor* L. *Moench*) seed germination and seedling emergence at low temperatures. The 6th Field Crops Congress of Turke. Antalya. Proceeding. (11): 829-833.

19-Kader, M. A. (2005). A comparison of seed germination calculation formulae and the associated interpretation of resulting data. Journal and Proceeding of the Royal Society of New South Wales., 138: 65-75.

20-Kapilan R. (2015). Accelerated aging declines the germination characteristics of the maize seeds. Sch. Acad. J. Biosci., 3(8):708-711.

21-Kausar M.; T. Mahmood; S. M. A. Basra and M. Arshad (2009). Invigoration of low vigor sunflower hybrids by seed priming. Int J Agric Biol., 11: 521-528.

22-Kersting, J. F.; F. C. Stickler and A. W. Pauli (1961). Grain sorghum caryopsis development. I. Changes in dry weight, moisture percentage and viability. Agron. J.,53(1):36-38.

23-McDonald, M .B. (1999).Seed deterioration: physiology, repair and assessment. Seed Science Technology., 27:177–237.

24-Mondo,V. H. V.; S. M. Cicero; D.D. Neto; T. L. Pupim and M. A. N. Dias (2013). Seed vigor and initial growth of corn crop. Journal of Seed Sci., 35(1) :64-69.

25-Nezhad , R . R . ; G . Mirzaei ; S . G . Shoorkaei and, F. Sh. Shahmiri (2013). The Effects of Priming on some Qualities of Seed Germination. International Journal of Agriculture and Crop Sci. IJACS/5-22/2732-2735 .

26-Olszewski, N.; T. P. Sun and F. Gubler (2002). Gibberellin signaling: biosynthesis, catabolism, and response pathways. The Plant Cell.14: S61–S80.

27-Sedghi, M.; A. Nemati and B. Esmaielpour (2010). Effect of seed priming ongermination and seedling growth of two medicinal plants under salinity. J. Food. Agric., 22 (2):130-139.

28-Siadat, S. A.; S. A. Moosavi; M. Sh. Zadeh; F. Fotouhi1 and M. Zirezadeh (2011). Effects of halo and phytohormone seed priming on germination and seedling growth of maize under different duration of accelerated ageing treatment. African Journal of Agricultural Res.,6(31):6453-6462.

29-Sibande, G. A. K.;V. H. Kabambe; M. F. A Maliro; V. Karoshi (2015). Effect of priming techniques and seed storage period on soybean (*Glycine max* l) germination. Journal of Dynamics in Agricultural Res., 2(5):46-53 .

30-Steel, R. G. D. and J. H. Torrie (1981).Principles and Procedures of Statistic. Mcgraw. Hill Book Co., Inc. N. Y. pp.485.

31-Subedi, K. D. and B. L. Ma (2005). Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agronomy J., 97:211–218.

32-Subedi, K. D. and B. L. Ma (2005). Seed priming does not improve corn yield in a humid temperate environment. Agronomy J., 97: 211–218.

33-Tabatabaei, S.A and S. M. Naghibalghora (2013).The effects of storage on germination characteristics of barley seeds. Intl. Res. J. Appl. Basic. Sci.,6 (5):750-756.

34-Wilson, D.O. and M. B. McDonald (1986). The lipid peroxidation model of seed deterioration. Seed Sci. & Technol., 14:269-300.

35-Yuan-Yuan S.; S. Yong-Jian; W. Ming-Tian; L. Xu-Yi; G. Xiang, H. Rong and M. Jun (2010). Effects of seed priming on germination and seedling growth under water stress in rice. Acta Agron. Sinica, 36(11):1931-1940.

EFFECT OF STORED MAIZE SEEDS PRIMING ON SEEDS VIABILITY AND SEEDS VIGOR

A. A. Mohammed* **A. A. Rasheed****

ABSTRACT

Seeds Viability and seed vigor decline during storage, So a lab experiment was carried out in the Seed Testing and Certification Office-Ministry of Agriculture, to improve performance of stored maize seeds (cultivar; Baghdad 3) for different periods of storage (1,2,4 years) in open storage type, by using several methods of seeds priming with (distilled water, polyethylene glycol (6000 PEG) 100g/litre^{-1}, potassium chloride (KCl) 20gm/litre^{-1}, ascorbic acid (ASA)30 mg. litre^{-1} and gibberellic acid (GA_3) 300 mg.litre^{-1}) for 24 hours, then dried for 48 hours at room temperature, in addition to (unprimed seed treatment (control) to know their effect on Viability and vigor of Seeds and determine the best one on them, using a factorial experiment with CRD completely randomized design in three replications. The results showed that seed priming with gibberellic acid was significantly superior in germination percentage of first and final count, germination speed, mean germination time, radicle and plumule length and in fresh and dry weight of radicle and plumule, (50.2%, 88.4%, 19.2seedling.day^{-1},4.7day, 16.8 cm, 16.0 cm, 1041.1 mg, 97.5 mg) respectively. Stored seeds for one year treatment was significantly superior in all parameters of this study (germination percentage in first and final count, germination speed ,the mean germination time, length radicle and plumule and in fresh and dry weight of radicle and plumule) as given (48.9%, 89.3%, 19.2 seedling.day^{-1},4.9 day, 16.3cm, 14.2cm, 1067.2mg, 90.6mg) respectively. The results showed a significant effect of the interaction between seed priming treatments and seed storage duration in most the parameters of this study. It can be concluded from this study that maize seed priming led to improve vigor and Viability of seeds for all the seed storage duration. Also stored maize seed priming with gibberellic acid 300mg.litre^{-1} was the best compare with the other method of seed priming.

Part of M.Sc. thesis of the first author.

***Ministry of Agric., Baghdad, Iraq.**

****College of Agric., Baghdad Univ., Baghdad, Iraq.**