تأثير الهرم المعجل على بعض التغيرات الفسيولوجية و البايوكيميائية لبذور نبات الرز (*Oryza sativa L.*)

***مروه عبدالكريم عباس** **مهند محمد صاحب**

كلية العلوم / جامعة القادسية كلية التقانات الأحيائية / جامعة القادسية

Marwa222@yahoo.com

الخلاصة

أجريت هذه الدراسة في مختبر النبات في كلية العلوم / جامعة القادسية للعام الدراسي ٢٠١٤_ ٢٠١٥ وتضمنت دراسة التغيرات الفسيولوجية و البايوكيميائية التي تحدث خلال ظروف الهرم المعجل (٠ ، ٣ ، ٦ ، ٩ ، ١٢) يوم لبذور نبات الرز. عرضت البذور الى ظروف الهرم المعجل (45±1°م و 100% رطوبة نسبية) لمدة (3، 6، 9 و 12) يوم وتم مقارنتها مع بذور معاملة السيطرة (بذور غير معرضة لظروف الهرم المعجل) لتقييم التغيرات الفسيولوجية و البايوكيميائية .الهرم المعجل للبذور سبب تأثرات معنوية لبعض الصفات الفسيولوجية و البايوكيميائية . فقد أزداد محتوى الرطوبة النسبي للبذور المعرضة للهرم المعجل وبشكل طردي مع زيادة فترة التعمير من (7.47)% عند معاملة السيطرة الى (40.80)% عند المعاملة 12 يوم . محتوى البروتين انخفض من (٣,٢٩) ملغم /مل عند معاملة السيطرة الى (١,٨٤) ملغم / مل عند معاملة ١٢ يوم . انخفاض محتوى النشأ من(٥٣٨,٧٩) ملغم / غم عند معاملة السيطرة الى (١٨٢,٦٥) ملغم / غم عند معاملة ١٢ يوم . كما ارتفع محتوى ال MDA طردياً مع زيادة فترة التعمير التي بلغت اعلى قيمة لها (١٢٩,٣٣) مول /غم عند معاملة ١٢ يوم . وحدث ايضاً انخفاض في فعالية انزيم ال catalase وزيادة في فعالية انزيمات ال protease و α–amylase و polyphenol oxidase مع زيادة فترة التعمير .

كلمات مفتاحية : الهرم المعجل ، نبات الرز (*Oryza sativa L.*).

***البحث مستل من رسالة ماجستير للباحث الاول**

المقدمة

تعد نباتات العائلة النجيلية Poaceae ذات أهمية إقتصادية كبيرة ، وتفوق بأهميتها الإقتصادية للإنسان جميع العوائل النباتية الأخرى فهي مصدراً للحبوب التي يتغذى عليها الإنسان والحيوانات معاً ومن أهم أجناسها هي الحنطة *Triticum aestivum* L. والرز *Oryza sativa* L. وغيرها من الأجناس (١) .

وتأتي الحنطة في مقدمة المحاصيل الحبوُبية المُهِمة المزروعة في العالم وأكثرها إستهلاكاً يليها الرز في ذلك ؛ فضلاً عن كونهما مصدراً غذائياً مُهماً لما يحتويه من مصادر غذائية متنوعة من كربوهيدرات وبروتينات ودهون وفيتامينات ومعادن وألياف (36) .

ان خزن البذور من اهم العمليات المكملة للانتاج ،اذ يؤدي الخزن السيىء الى خسارة فادحة تصل احيانا الى اكثر من ٥٠% جراء تلف البذور وتدهور قيمتها الغذائية والحيوية ، مما يجعلها غير صالحة للاستهلاك البشري او غير صالحة للزراعة نتيجة فقدان حيويتها ، فضلاً عن ذلك ان التقدم التكنولوجي زاد فرص خزن البذور لفترات زمنية طويلة وهذا يؤثر على حيوية البذور وتدهورها على المدى الطويل ، ذلك لأن مدة الخزن ترتبط عكسياً مع حيوية البذور (٣٢).

كما أن إرتفاع درجة الحرارة والرطوبة يؤثران سلباً على نوعية البذور أثناء فترة خزنها ؛ وذلك لتسببهما في زيادة معدل تنفس البذور والذي يؤدي إلى تدهورها بسرعة أكبر (٣٤). ولمعرفة التغيرات الفسيولوجية والبايوكيميائية في البذور المخزنة في وقت قصير استخدمت تقنية الهرم المعجل الذي هو أجهاد فسيولوجي يتم بأستخدام (درجات الحرارة والرطوبة العالية) ويشيع استخدامه من أجل الحصول على معلومات دقيقة عن حيوية البذور في غضون فترة زمنية قصيرة (١٤). ان تعريض البذور الى ظروف الهرم المعجل من درجات حرارة عالية (٤٠ – ٤٥ °م) ورطوبة نسبية عالية (٩٠ – ١٠٠%) لفترة قصيرة (٣ – ١٢يوم) يحدث خلاله أنخفاض في حيوية البذور واخفاض في نسبة وسرعة الانبات كما يسبب أضرار بايوكيميائية مثل تحطم البروتين وتراكم ال Malondialdehyde . إنَّ عمليات الضرر التي تحدث تحت ظروف الهرم المعجل مشابهة لعمليات الضرر التي في الظروف الطبيعية ، وأن الإختلاف الرئيس هو معدل عمليات الضرر في ظروف الهرم المعجل تكون بوتيره أسرع من تلك التي تحدث في الظروف الطبيعية. ان الهدف من البحث الحالي هو تحديد التغيرات الفسيولوجية و البايوكيميائية التي تحدث خلال ظروف الهرم المعجل للبذور.

المواد وطرائق العمل

مادة النبات Plant Material

أجريت التجارب على بذور نباتي الحنطة . *Triticum aestivum L* (صنف اللطيفية) و الرز . *Oryza sativa L* (صنف العنبر 33) ، وحصل عليهما من هيئة فحص وتصديق البذور / محافظة القادسية في موسم (2014_2015) . عقمت البذور سطحيا باستخدام محلول هايبوكلورات الصوديوم بتركيز 5% لمدة خمس دقائق . غسلت البذور بالماء المقطر ثم جففت بدرجة حرارة المختبر لمدة 24 ساعة (٢٥) ثم حفظت في عبوات بلاستيكية محكمة الغلق في الثلاجة بدرجة حرارة 5 م° لحين الاستخدام .

التعمير المعجل للبذور Accelerated aging treatment

عرضت البذور الى ظروف التعمير المعجل بدرجة حرارة (45 ±1C°) ورطوبة نسبية (100%) لفترات زمنية مختلفة (3 ،6 ،9 ، 12) يوماً . وضعت البذور داخل مجفف زجاجي يحتوي بداخلة على ماء مقطر معقم. حيث وضعت على سطح شبكة معدنية معقمة بحيث تكون البذور على هيأة طبقة مفردة منعا لتراكم البذور، ثم وضعت الشبكة المعدنية الحاوية على البذور على مساند داخل المجفف بحيث تكون المسافة بين البذور والماء 1 سم منعا للتلامس المباشر بين البذور والماء، ثم غطى المجفف بأحكام ووضع داخل الحاضنة بدرجة حرارة 45 م°. بعد انتهاء فترات التعمير قدرت الرطوبة النسبية للبذور مباشرة ثم بعد ذلك جففت البذور بدرجة حرارة 25 م° لحين أرجاعها الى رطوبتها الأصلية واخيرا خزنت البذور المعمرة بدرجة حرارة 5 م° لحين الاستخدام في التجارب اللاحقة (٢٥) .

تقدير المحتوى الرطوبي للبذور Measure the moisture content (MC)

قُدر المحتوى الرطوبي للبذور باستخدام فرن كهربائي بدرجة حرارة 105 ±3 م° لمدة ثلاثة ايام بواقع ثلاثة مكررات بوزن 5 غم من البذور لكل معاملة وعُبر عن النتائج كنسبة مئوية بالاعتماد على الوزن الرطب fresh weight basis (٣٧).

حسب المعادلة التالية:

$$\text{Moisture Content} = \frac{fresh\ Weight - Dry\ Weight}{fresh\ Weight} \times 100$$

معامل سرعة الانبات germination speed index(GSI)

حسب معامل سرعة الانبات بالاعتماد على (٦) وحسب المعادلة التالية:

$$GSI = \frac{\text{No.of germinated seed}}{\text{Days of first count}} + \cdots + \cdots + \frac{\text{No.of germinated seed}}{\text{Days of final count}}$$

دليل حيوية البذور Seedling vigour index (SVI)

حُسب دليل حيوية البذور بالاعتماد على معادلة (٣)

SVI= [seedling length (cm) × germination percentage]/ 100

تقدير تركيز البروتين

قُدر البروتين على وفق الطريقة الموصوفة من قبل (١٢) .

تقدير محتوى النشأ

قدر محتوى النشأ حسب طريقة (٢٧) .

تقدير محتوى Malondialdehyde (MDA)

قدر محتوى MDA حسب طريقة (٣٩) .

تقدير فعالية protease

قدرت الفعالية الانزيمية حسب الطريقة الموصوفة من قبل (٢٨) .

تقدير فعالية انزيم Catalase

قدرت فعالية الانزيم حسب طريقة (4) .

تقدير فعالية أنزيم الفا_ الاميليز

تم تقدير فعاليه انزيم الفا الاميليز حسب طريقة (١٥).

تقدير فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز

قدرت الفعالية الانزيمية حسب الطريقة الموصوفة من قبل (٣٨) .

التحليل الأحصائي

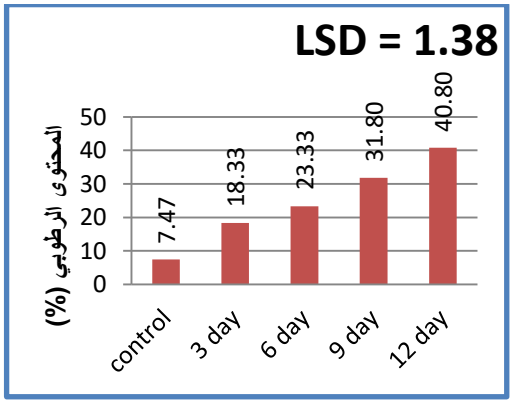
تم أجراء التجارب وفق نموذج التجارب العاملية تام التعشية Factorial experiments with completely randomized desigin C.R.D وتم استعمال اختبار اقل فرق معنوي .L.S.D تحت مستوى احتمال 0.05 لقياس معنوية النتائج .

النتائج والمناقشة

تأثير الهرم المعجل في المؤشرات الفسيولوجية

تأثير الهرم المعجل في المحتوى الرطوبي

أظهرَت النتائج في الشكل (١) أن المحتوى الرطوبي لبذور الرز زادَ معنوياً وبشكلٍ طردي مع زيادة فترة تعرض البذور للهرم المعجل؛ إذ بلغَت 7.47% عند معاملة السيطرة، بينما ارتفعت الى (40.80)%عند المعاملة 12 يوم تعمير .

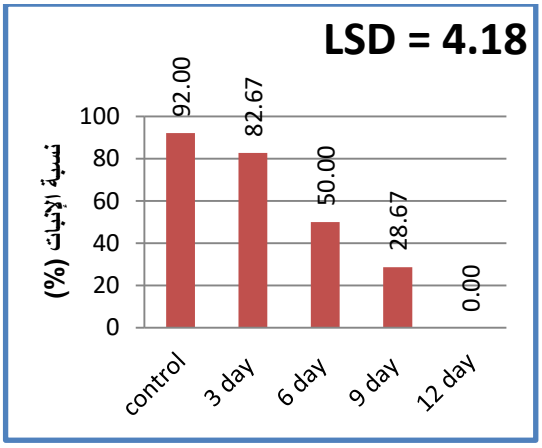


الشكل ١ : تأثير الهرم المعجل على محتوى الرطوبة في بذور الرز

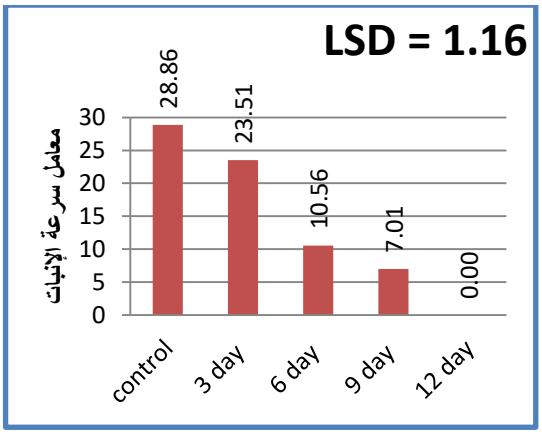
هذة النتائج تتفق مع ماوجده كل من (٧) على بذور زهرة الشمس و (٢٣) على بذور الحمص عند تعريضهم البذور لعملية الهرم المعجل ، يعود السبب في زيادة محتوى الرطوبة الى حدوث تغير في بروتينات الغشاء حدوث تمسخ denaturation فيه هذا يزيد من اخذ البذور للماء (٢٦) ، او يعود السبب في هذه الزيادة الى تحطم في الاغشية الخلوية خلال عملية الهرم المعجل (٢٢) .

تأثير الهرم المعجل في نسبة وسرعة الإنبات

بينت النتائج في الشكل (2) أن نسبة الإنبات لبذور الرز تأثرت سلباً بزيادة فترات الهرم المعجل بالمقارنة مع معاملة السيطرة والتي سجلت أعلى نسبة إنبات والتي بلغت (92.00)% والرز على التوالي مقارنةً بالإنخفاض المعنوي والتدريجي لنسبة الانبات مع زيادة فترات الهرم المعجل لحين إنعدامها عند مدة التعمير 12 يوم. كما يُظهر الشكل (3) أن معامل سرعة الإنبات لبذور الرز أنخفض تدريجياً وبشكل معنوي بزيادة فترات الهرم المعجل فقد كانت معاملة السيطرة أعلى معنوياً إذ بلغَت (28.86) مقارنةً بالانخفاض التدريجي بسرعة إنبات البذور المعرضة لفترات تعمير مختلفة لحين انعدامه عند مدة التعمير 12 يوم.



شكل 2: تأثير الهرم المعجل في نسبة الإنبات (%)

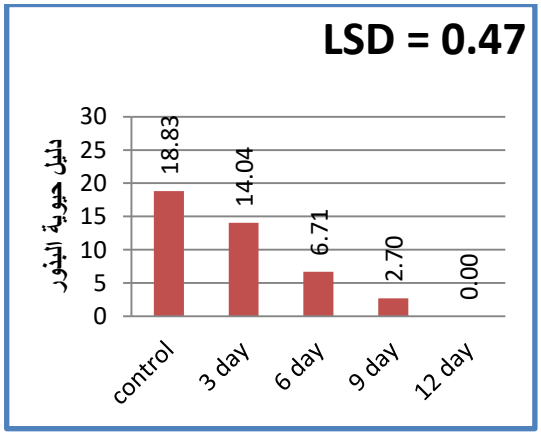


شكل 3: تأثير الهرم المعجل في معامل سرعة الإنبات

وهذة النتائج تتفق مع ماوجده كل من (٣٧) على بذور الذرة و(٢٤) على بذور البصل . وربما يعود سبب أنخفاض كل من (نسبة وسرعة الأنبات) الى فقدان البذور حيويتها وبشكل تدريجي عند تعرضها الى ارتفاع درجة حرارة و الرطوبة أثناء عملية الهرم المعجل (١٧) ، ومن المعروف ان درجة الحرارة تسبب مسخ للبروتينات والانزيمات التي تكون مسؤولة عن الشروع بعملية الانبات(٢٤).

تأثير الهرم المعجل في دليل حيوية

يشير الشكل (٤) إلى وجود تأثير معنوي في أنخفاض دليل حيوية البذور بزيادة فترات الهرم المعجل اذ بلغ (18.83) عند معاملة السيطرة ، بينما أنخفض إلى(2.70) عند فترة التعمير 9 يوم قبل ان تبلغ قيمتها0.0 عند المعاملة 12 يوم.



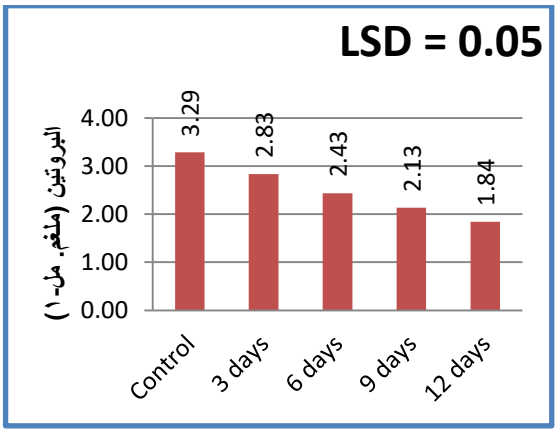
شكل 4: تأثير الهرم المعجل في دليل حيوية

ربما يعود سبب الانخفاض في معامل حيوية البذور مع زيادة فترة التعمير للبذور الى انخفاض محتوى البروتينات الذي له علاقة بأكسدة الاحماض الامينية خلال الهرم المعجل (١٠) ، فقد وجد (٢٢) ان التغيرات البايو كيميائية التي تؤدي الى نقصان البروتين الذائب وهذا يسبب انخفاض في معامل حيوية البذور .

تأثير الهرم المعجل في بعض المؤشرات البايوكيميائية

تأثير الهرم المعجل في محتوى البروتين

تبيّن النتائج في الشكل (٥) أن محتوى البروتين لبذور الرز انخفض معنوياً مع زيادة مدة الهرم المعجل بالمقارنة مع محتوى البروتين الاعلى في بذور معاملة السيطرة ، اذ انخفضت من (3.29) ملغم. مل$^{-1}$ في معاملة السيطرة الى (2.83 ; 2.43 ; 2.13 ; 1.84) ملغم . مل$^{-1}$ لبذور المعرضة لفترات الهرم المعجل(3 و6 و9 و12) يوم.

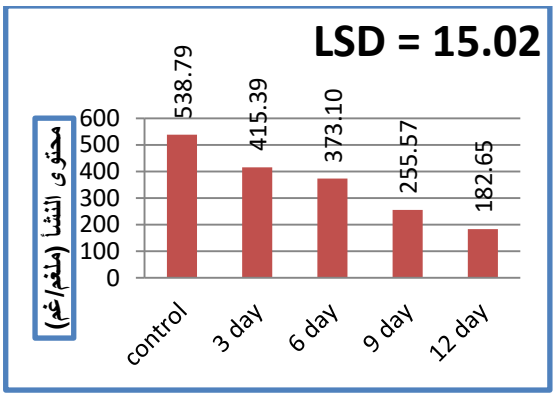


شكل ٥: تأثير الهرم المعجل في محتوى البروتين (ملغم. مل$^{-1}$)

هذه النتائج تتفق مع ماوجده كل من (٢١) على بذور البازلاء و (٢٢) على بذور الرز، ربما يعود سبب الأنخفاض في محتوى البروتين الى انخفاض الانشطة البايوكيميائية حيث يحصل تمسخ للبروتينات بسبب الدرجات الحرارة العالية (٢٠) وفقدان الطاقة ATP بسبب تحطم المايتوكندريا (17) او بسبب زيادة الفعالية الأنزيمية لأنزيم ال protease التي تؤدي الى تحطم البروتينات (١١) .

تأثير الهرم المعجل في محتوى النشأ

أثّرت فترات الهرم المعجل سلبياً على محتوى النشأ لبذور الحنطة والرز؛ إذ يُظهر الشكل(6) أن المحتوى النشوي لبذور الرز انخفض تدريجياً وبشكلٍ معنوي بزيادة فترة الهرم المعجل مما أعطى لبذور معاملة السيطرة المحتوى الأعلى للنشأ الذي بلغَ (538.79) ملغم. غم$^{-1}$ مقارنةً بما سجَّلته معاملات الهرم المعجل من محتوى للنشأ إنخفضَ تدريجياً مع زيادة فترة تعمير البذور وصولاً إلى أقل محتوى سجلته الفترة 12 يوم بلغ (182.65) ملغم. غم$^{-1}$.

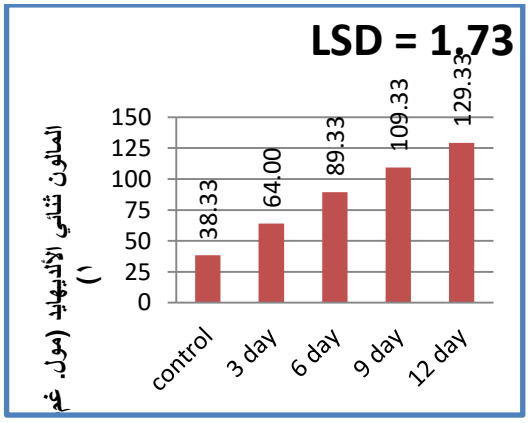


شكل ٦: تأثير الهرم المعجل في محتوى النشأ (ملغم. غم$^{-1}$)

تتفق هذه النتائج مع ماوجده كل من (٣٠) على بذور *Dendrocalamus strictus* و (١١) على بذور زهرة الشمس، وربما يعزى سبب الانخفاض في محتوى النشأ الى زيادة في نشاط انزيم الاميليز خلال عملية الهرم المعجل (١١) .

تأثيرالهرم المعجل في محتوى ال MDA المالون ثنائي الأدليهايد

أشارت نتائج الشكل (7) إلى وجود علاقة طردية بين زيادة فترات الهرم المعجل مع محتوى البذور من MDA ، فقد زادت قيمة MDA من (38.33) مول. غم$^{-1}$ عند معاملة السيطرة الى (129.33) مول. غم$^{-1}$ عند فترة التعمير 12 يوم.



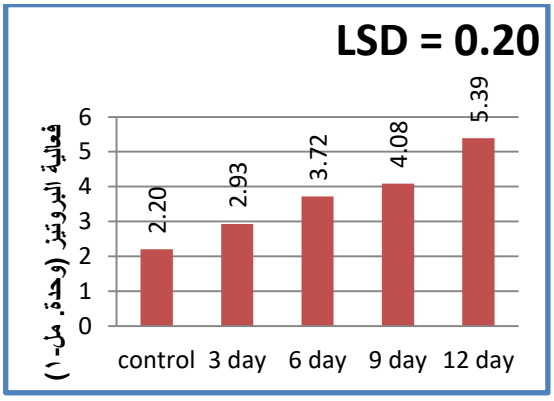
شكل ٧: تأثير الهرم المعجل في محتوى MDA (مول. غم$^{-1}$)

تتشابة هذه النتائج مع ماوجده كل من (٣١) على بذور الرز و(٧) على بذور زهرة الشمس و (19) على الفلفل الحلو ، يرجع السبب في زيادة محتوى ال MDA الى زيادة انتاج الجذور الحره المسؤلة عن زيادة عمليات الأكسدة خلال عملية الهرم المعجل (٥) وقد يعزى سبب الزيادة الى زيادة فعالية انزيم ال Lipoxygenase الذي يؤدي الى زيادة اكسدة

الدهون (٣٣) . يعتبر زيادة محتوى ال MDA مؤشر جيد لأكسدة الدهون .

تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم البروتيز

أظهرت النتائج في الشكل (٨) أن فعالية إنزيم البروتيز لبذور الرز زادت معنوياً مع زيادة مدة الهرم المعجل مقارنةً بالفعالية الأقل لبذور معاملة السيطرة؛ إذ زادت من (2.20) وحدة. مل$^{-1}$ في معاملة السيطرة إلى (2.93؛ 3.72؛ 4.08؛ 5.39) وحدة. مل$^{-1}$ المعرَّضة لفترات الهرم المعجل (3 و 6 و 9 و 12) يوم.

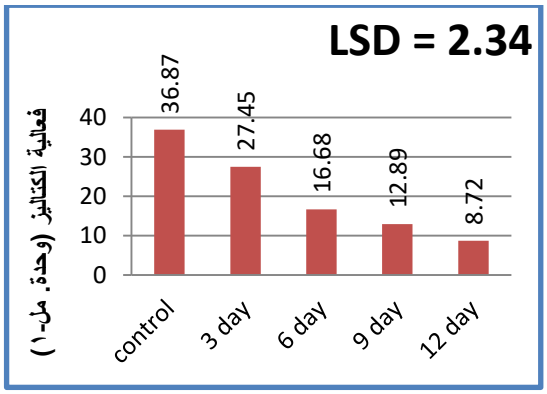


شكل ٨: تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم البروتيز (وحدة. مل$^{-1}$)

هذه النتائج متفقة مع ما وجده كل من (2) اذ لاحظت زيادة فعالية انزيم protease على بذور الماش بزيادة فترة التعمير و (11) لاحظ الزيادة في فعالية الانزيم ال protease على بذور زهرة الشمس ، يرجع سبب الزيادة في فعالية انزيم ال protease الى انخفاض في محتوى البروتين بسبب ارتفاع درجة الحرارة التي تؤدي الى تمسخ البروتينات خلال عملية الهرم المعجل (11).

تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم الكتاليز

تبين النتائج أن فعالية إنزيم الكتاليز والواردة في الشكل (٩) إنخفضت تدريجياً وبشكلٍ معنوي بزيادة فترة الهرم المعجل لبذور الرز؛ إذ سجلت معاملة السيطرة أعلى فعالية للبذور بلغت (36.87) وحدة. مل$^{-1}$ بعدها توالت بالإنخفاض التدريجي وصولاً إلى أدنى فعالية لإنزيم الكتاليز في البذور المعمرة لفترة 12 يوم إذ بلغت (8.72) وحدة. مل$^{-1}$.



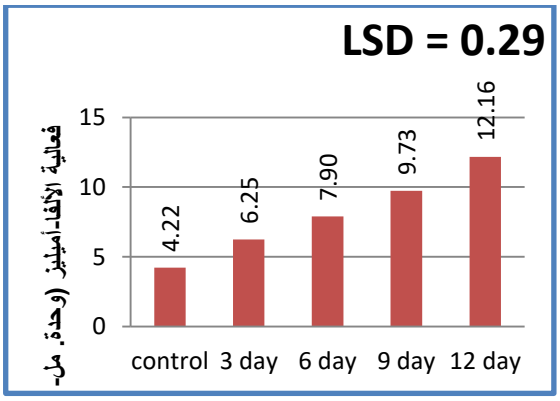
شكل ٩: تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم الكتاليز (وحدة. مل$^{-1}$)

وهذة النتائج تتفق مع ما وجده كل من (8) على بذور زهرة الشمس و (35) على بذور الذرة ، يرجع سبب الانخفاض في فعالية انزيم ال catalase الى زيادة أنتاج الجذور الحرة للبذور المعرضة الى ظروف الهرم المعجل التي تؤدي الى ارتفاع محتوى ال MDA الذي له علاقة بأنخفاض فعالية انزيم ال catalase ، كما قد يعزى سبب الأنخفاض في فعالية أنزيم ال

catalaseالى حصول زيادة في مركب H_2O_2 للبذور المعمرة الذي له تأثيرات فسلجية كثيرة قد تؤدي الى موت الخلية (١٣) .

تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم الألفا–أميليز

بيَّنت النتائج في الشكل (١٠) تأثير الهرم المعجل بفتراته المختلفة في زيادة فعالية إنزيم الألفا – أميليز لبذور الرز؛ إذ بلغت أعلاها في البذور المعمرة لفترة 12 يوم (12.16) وحدة. مل$^{-1}$ مقارنةً بأدنى فعالية إنزيمية للبذور بلغتها في معاملة السيطرة (4.22) وحدة. مل$^{-1}$.

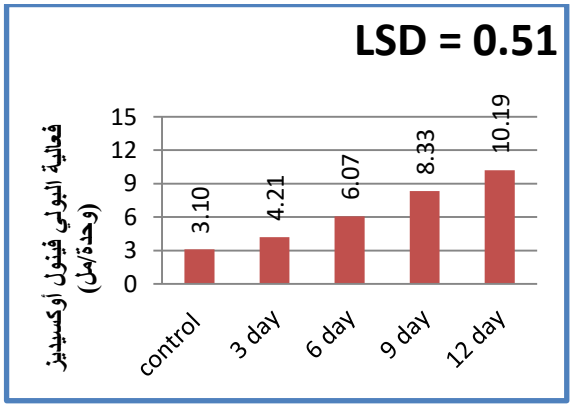


شكل ١٠: تأثير الهرم المعجل في فعالية إنزيم الألفا – أميليز (وحدة. مل$^{-1}$)

هذة النتائج تتفق مع ماوجده كل من(٩) على بذور الذرة و (٣٠) على بذور *Dendrocalamus strictus* و (١١) على بذور زهرة الشمس ، ربما يعزى سبب الزيادة في فعالية انزيم الفا – الأميليز الى التغيرات البايوكيميائية التي تحدث خلال عملية الهرم المعجل وهذا يؤدي الى انخفاض المكونات الضرورية للانبات مثل السكريات (١٨) .

تأثير الهرم المعجل في فعالية ال polyphenolic oxidase

تبين النتائج أن فعالية إنزيم البولي فينول اوكسيديز والواردة في الشكل (١١) إزدادت تدريجياً وبشكلٍ معنوي بزيادة فترة الهرم المعجل لبذور الحنطة والرز؛ إذ سجلت معاملة السيطرة أدنى فعالية للبذور بلغت (٣,٠٧) وحدة. مل$^{-1}$ بعدها توالت بالإزدياد التدريجي وصولاً إلى أعلى فعالية لإنزيم البولي فينول اوكسيديز في البذور المعمرة لفترة 12 يوم إذ بلغت (١٠,٩٥) وحدة. مل$^{-1}$.



الشكل ١١ : تأثير الهرم المعجل في فعالية أنزيم البولي فينول اوكسيديز (وحدة/ مل)

هذه النتائج تتفق مع ماوجده (١٦) على بذور نبات *Silybum marianum* ، ربما يعزى سبب زيادة فعالية انزيم البولي فينول اوكسيديز الى دوره في تحفيز اكسدة المركبات الفينولية باستخدام جزيئة الاوكسجين (٢٩)

.

المصادر

١. **الكاتب، يوسف منصور (2000).** تصنيف النباتات البذرية. جامعة الموصل . علوم الحياة – كلية التربية الطبعة الثانية. ٢١٦ – ٢١٧.

٢. **مرهج ،إيفان إبراهيم.(٢٠٠٤).**التغيرات الأيضية للدهون و البروتينات خلال ظاهرة التعمير وعلاقتها بتجذير عقل الماش . *Phaseolus aureus* Roxb. رسالة ماجستير. جامعة بابل.

3. **Abdul Baki, A.A. & Anderson, J.D. (1973**). Vigor determinations in soybean seed multiple criteria. Crop Sci. 13: 630-633.

4. **Aebi, H. (1984).** Catalase in vitro Methods Enzymol. 105: 121–126**.**

5. **Alscher, R.G, Erturk ,N., Heath ,L.S. (2002).** Role of superoxide dismutases (SODs) in controlling oxidative stress in plants. J. Exp. Bot. 53: 1331-1341.

6. **Association of Official Seed Analysts (AOSA), (1983).** Seed vigor testing handbook. Contribution 32, Handbook on Seed Testing, AOSA, Lincoln, NE, USA. (1983).

7. **Bailly, C; Benamar, A; Corbineau, F & Come, D (1996).** Changes in malondialdehyde content and in superoxide dismutase, catalase and glutathione reductase activities in sunflower seeds as related to deterioration during accelerated ageing. Physiologia Plantarum,97: 104-110.

8. **Balešević-Tubić, S., Malenčić, Đ., Tatić, M.& Miladinović, J. (2005).** Influence of aging process on biochemical changes in sunflower seed. *Helia*, ***28(42)***: 107-114.

9. **Basavarajappa, B. S; Shetty, H. S. & Prakash, H. S. (1991).** Membrane deterioration & other biochemical changes associated with accelerated ageing of maize seeds Seed Sci. Technol. 19: 279-286.

10. **Bewley, J.D. & M. Black. (1994).** Seeds: physiology of development &germination. Plenum Press, New York, p. 445.

11. **Bhattacharjee, A; U. K. Kanp; D. Chakabarti & C. K. Pati (2006).** Technique for storage longevity of Mung bean & Sunflower seeds using sodium dikegulic & Eucalyptus oil. Bangladesh J. Bot. 35(1): 55-61**.**

Pradet . (1998). Effect of accelerated ageing on protein synthesis in two Legume seeds . Plant physio. Biochem 26:281-288.

18. **Hussien, J.H. (2012)** Physiological and Biochemical Changes in Maize and Sunflower Seeds during Accelerated Aging Conditions. Ph.D.thesis, Univ.of Babelon,Iraq.

19. **Kaewnaree, P.; Vichitphan, S.; Klanrit, P.; Siri, B. & Vichphan, K. (2011).** Effect of accelerated ageing process on seed quality & biochemical changes in sweet pepper (Capsicum annum Linn.) seeds. Biotechnology. 10(2): 175 182.

20. **Kalpana, R. & Madhava Rao, K. V. (1995).** On the ageing mechanism in pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp.) seeds. Seed Science and Technology, 23: 1-9.

21. **Kalpana, R. & Madhava Rao, K. V. (1997).** Protein metabolism of seeds of pigeonpea (*Cajanus cajan* L. Millsp.) cultivars during accelerated ageing. Seed Science and Technology, 25: 271-279**.**

12. **Bradford, M. (1976).** A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein using the principle of protein-dye binding. Anal. Biochem. 72 : 248-254.

13. **Cakmak, T.; Atici, O.; Agar, G. & Sunar, S. (2010).** Natural ageing-related biochemical changes in alfalfa (*Medicago Sativa* L.) seeds stored for 42 years. International Research Journal of Plant Science, 11 (11): 1-6.

14. **Copeland, L.O. and McDonald, M.B. (2001).** Principles of seed science and technology. 4th edition. Kluwer academic publishers. p.p. 176.

15. **Fischer EH, Stein EA (1961) .** Use of dinitrosalicylic acid . Biochemical Preparations. 8:p. 27 .

16. **Ghasem , P. ; Ali, E. ; Soodabeh, J.; Mahdi, D. (2013) .** The Effect of Seed Priming and Accelerated Aging on Germination and Physiochemical Changes in Milk Thistle (*Silybum marianum*) . Not Sci Biol, 2013, 5(2):204-211.

17. **Gidrol, X; A. Noubhani; B. Mocquot; A. Fournier & A.**

ageing conditions by proton nuclear magnetic spectroscopy . Seed Sci. Technol., 31 : 541-550 .

27. **McCready, R. M; Guggolz, J.; Silviera, V.& Owens, H. S. (1950).** Determination of starch and amylose in vegetables. Anal. Chem. 22: 1156-1158.

28. **Murachi , T. (1970) .** Bromelain enzymes . In : Methods in Enzymology (eds. Perlmar , G. E. and Lorand , L.) Vol. 19 : 273 – 284 . Academic press . New York

29. **Queiroz, C. ; Lopes, M. ; Fialho, E. ; and Valente- Mesquita. V. L. (2008**) . Polyphenol oxidase : characteristics and mechanism of browning control . Food reviews international 24 (4) : 361-375.

30. **Ravikumar, R.; Anathakrishnan, G.; Girija, S. & Gnapathi, A. (2002).** Seed viability & biochemical changes associatiated with accelerated ageing in Dendrocalamus strictus seeds. Biologica Plantarum, 1: 153-156.

31. **Ray, M. B.; Halder, S. & Gupta, K. (1990).** Differential responses of early and late cultivars of rice (*Oryza sativa* L.) seeds under

22. **Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, A. M., Kumar, H.& Amir, A. (2011).** Physiological & biochemical changes during seed deterioration in aged seeds of rice (*Oryza sativa* L.). *Am. J. Plant Physiol.* ***6(1)***: 28-35.

23. **Kapoor, N., Arya, A., Siddiqui, M. A.& Amir, A.& Kumar, H. (2010).** Seed deterioration in chickpea (*Cicer arietinum* L.) under accelerated aging. *Asian J. Plant. Sci.,* ***9(3):***158-162.

24. **Khan, M. M.; Iqbal, M. J.; Abbas, M.; Raza, H.; Waseem, R. & Ali, A. (2004).** Loss of Vigour and Viability in Aged Onion (*Allium cepa* L.) Seeds. INTERNATIONAL JOURNAL OF AGRICULTURE & BIOLOGY, 6 (4): 708-711.

25. **Khan, M. M, Iqbal, M. J., Abbas, M.& M. Usman (2003**). Effect of accelerated ageing on viability, vigor & chromosomal damage in pea (*Pisum sativum* L.)" seeds. Pakistan J. Agri. Sci., vol, 40, pp. 50–54.

26. **Krishnan, P. S. Nagarajan, M. Dadlani and A. V. Moharir, (2003) .** Characterization of wheat Triticum aestivum and soybean glycine max under accelerated

Miyagawa, S. (2012). Hydropriming effects on carbohydrate metabolism, antioxidant enzyme activity and seed vigor of maize (Zea mays L.) African Journal of Biotechnology 11(15): 3537-3547.

36. **Wheat (1996).** Food Resource. College of Health and Human Sciences, Oregon State University. http://food.oregonstate.edu/glossary.

37. **Woltz, J. M. & Tekrony, D. M. (2001),** Accelerated ageing test for corn seed. Seed Technol. 23: 21-34.

38. **Wong, T. C.; Luh, B. S.; Whitaker, J. R. (1971)** . Isolation and characterization of polyphenol oxidase isozymes cling stone peach plantphysiol . 48 : 19-25.

39. **Zacheo,G.; Cappello,M.S.; Gallo,A.; Santino, A. & Cappelo,A.R. (2000).** Changes associated with post-harvest ageing in Almond seeds. Lebensm-Wiss Technol. 33: 415U. −423 accelerated ageing. Seed Science and Technology, 18: 823-831.

32. **Šimić B, Sudarić A, Lović I, Rozman V, Ćosić J (2007):** Influence of storage condition on seed quality of maize, soybean and sunflover. Agriculturae Conspectus Scientificus 72(3): 211-213.

33. **Špundova, M., Sloukova, K., Hunkova, M. & Naus J. (2005)**.Plant shading increases lipid peroxidation & intensifies senescence-induced changes in photosynthesis & activities of ascorbate peroxidase & glutathione reductase in wheat. *PHOTOSYNTHETICA, **43 (3):*** 403-409.

34. **Vashisth .A & Nagarajan .S.(2009).** Germination characteristics of seeds of Maize (Zea mays L.) Exposed to magnetic fields under accelerated ageing condition . Jou. Of Agri. Physics. Vol. 9,pp.50-58 .

35. **Wattanakulpakin, P.; Photchanachai, S.; Ratanakhanokchai, K.; Lay Kyu, K; Ritthichai, P. &**

Effect of the accelerated aging condition on some physiological and biochemical changes in seeds of rice (Oryza sativa L.)

*** Marwa A.Abbas**

University of Al-Qadisiya

College of Science

Muhannad M. Sahib

University of Al-Qadisiya

College of technologies biogenic

Marwa222@yahoo.com

Abstract

This study was conducted in the plant laboratory in the Faculty of Science / University of Qadisiya in the academic year 2015 and 2014_ included a study of the physiological and biochemical changes that occur during the accelerated ageing conditions (0.3, 6, 9.12) day to plant the seeds of rice. Seeds subjected to the accelerated ageing conditions (45 ± 1 ° m and 100% relative humidity) for 3, 6, 9 and 12 days and were compared with the seeds of the control (non aged) to evaluate physiological and biochemical changes . Accelerated ageing seed caused for some of the physiological and biochemical characteristics. Has increased the relative moisture content of the seeds exposed to the accelerated ageing and is proportional with the increase in the ageing period of (7.47)% when the control treatment to (40.80)% when the treatment 12 days. Protein content decreased from (3.29) mg / ml in the control treatment to (1.84) mg / mL at treatment of 12 days. Low starch content of (538.79) mg / g in the control treatment to (182.65) mg / g at the treatment of 12 days. The MDA content also increased in direct proportion with the increase in the ageing period, which amounted to the highest value (129.33) mol / g at the treatment of 12 days. There was also a decrease in the effectiveness of the enzyme catalase and an increase in the effectiveness of enzymes the protease and α-amylase and polyphenol oxidase with an increased ageing period.

Key words: Accelerated ageing , rice (*Oryza sativa L.*)

* The research is a part of on M.Sc.thesis in the case of the first researcher .