Derna Academy Journal for Applied Sciences

E-ISSN: 3006-3159

DAJAS

Volume 2, Issue 2, Septamber 2024, Page No: 166 – 177

DOI: https://doi.org/10.71147/gd8zxk95

تأثير فترات التخزين ونوع التغليف على جودة أصناف القمح

[1] سلمى إسماعيل جبريل مؤمن, [2] أماني فرج بدر امبارك

قسم علوم البيئة، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة – جامعة درنة، مدينة درنة ، ليبيا

قسم علوم البيئة، كلية الموارد الطبيعية وعلوم البيئة، جامعة طبرق،مدينة طبرق، ليبيا

Influence of Storage Time and Packaging Type on the Quality of Wheat Verities

[*] Mumin S. I. J. and Embarek, A. F. B.

[1]*Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences- University of Derna*

[2] *Faculty of Natural Resources and Environmental Sciences- University of Tobruk*

[*]المؤلف المراسل	*lolaazmy23@gmail.com*	*Corresponding author* [*]
تاريخ الاستلام: 2024-08-08	***تاريخ القبول:*** 2024-08-30	***تاريخ النشر:*** 2024-09-15

الملخص :

أجريت التجربة بمدينة طبرق خلال موسم 2024/2023 حيث تم تحضير البذور وتخزينها واجراء القياسات الخضرية وقياسات الجودة. تم إجراء القياسات المعملية في معمل خاص، بمدينة طبرق خلال عام 2024/2023. تم تخزين ثلاث أصناف من القمح هي جيزة 168، سخا 93، جميزة 10 لمدة 90 يومًا (3، 6، 9 أشهر) في أربع أوعية تخزين (أكياس القماش، أكياس بلاستيكيك، أكياس البولي ايثيلين، أكياس البولي بروبيلين المنسوجة)، تم ترتيب المعاملات في تصميم القطاعات العشوائية الكاملة (RCBD)، مع ثلاث مكررات. أوضحت النتائج ان صنف القمح جميزة 10 سجل أعلي القيم للمعدلات الحيوية للبذور (نسبة الإنبات الأولى والنهائي ومؤشر قوة البذور وقوة البذور وطول الشتلات و معدل نمو البادرات و مؤشر قوة البادرات و الوزن الجاف للشتلات) وكذلك المحتوى الكيميائي (% للبروتين الخام و % الكربوهيدرات الكلية)، يليه الصنف سخا 93 مقارنة بالصنف جيزة 168 الذي سجل أقل القيم لهذه الصفات المدرسة. من ناحية آخرى، لوحظ انه بزيادة فترات التخزين انخفضت قيم المعدلات الحيوية للبذور (نسبة الإنبات الأولى والنهائي ومؤشر قوة البذور وقوة البذور وطول الشتلات و معدل نمو البادرات و مؤشر قوة البادرات و الوزن الجاف للشتلات) وكذلك المحتوى الكيميائي (% للبروتين الخام و % الكربوهيدرات الكلية)، يليه الصنف سخا 93 مقارنة بالصنف جيزة 168 الذي سجل أقل القيم لهذه الصفات المدرسة. بالنسبة لإستخدام أكياس التخزين المختلفة أظهرت أختلافات معنية فيما بينها علي الصفات المدروسة حيث سجلت أكياس القماش أعلي القيم للمعدلات الحيوية للبذور (نسبة الإنبات الأولى والنهائي ومؤشر قوة البذور وقوة البذور وطول الشتلات و معدل نمو البادرات و مؤشر قوة البادرات و الوزن الجاف للشتلات) وكذلك المحتوى الكيميائي (% للبروتين الخام و % الكربوهيدرات الكلية)، يليها أكياس أكياس البولي ايثيلين مقارنة بالأكياس البلاستيكية التي سجلت أقل القيم لكل الصفات المدروسة تحت ظروف هذه الدراسة.

الكلمات المفتاحية: القمح- الأصناف- فترات التخزين- نوع التغليف - الإنبات- المحتوى الكيماوي.

Aabstract
The experiment was conducted in the city of Tobruk during the 2023/2024 season, where seeds were prepared and stored, and vegetative and quality measurements were carried out. Laboratory measurements were performed in a private laboratory in the city of Tobruk during the year 2023. Laboratory measurements were performed during 2023. Three wheat varieties. Giza 168, Sakha 93, Gemmeiza 10 were stored for 90 days (3, 6, 9 months) in four storage containers (cloth bags, plastic bags, polyethylene bags, woven polypropylene bags) in a randomized complete block design (RCBD), With three treatments and three replicates. The results showed that the Gemmeiza 10 wheat variety recorded the highest values for seed vital rates (percentage of initial and final germination, seed vigor index, seed vigor index, seedling length, seedling growth rate, seedling vigor index, and seedling dry weight) as well as chemical content (% of crude protein and % of total carbohydrates), followed by the Sakha 93 variety, compared to the Giza 168 variety, which recorded the lowest values for these school characteristics. On the other hand, it was observed that as storage periods increased, the values of the vital rates of the seeds decreased (percentage of initial and final germination, seed vigor index, seed vigor index, seedling length, seedling growth rate, seedling vigor index, and seedling dry weight), as well as the chemical content (% of crude protein and % of total carbohydrates). , followed by the Sakha 93 variety, compared to the Giza 168 variety, which recorded the lowest values for these school characteristics. Regarding the use of different storage bags, there were significant differences among them in the studied characteristics, as the cloth bags recorded the highest values for seed vital rates (initial and final germination percentage, seed vigor index, seed vigor, seedling length, seedling growth rate, seedling vigor index, and dry weight of seedlings) as well as chemical content. (% of crude protein and % of total carbohydrates), followed by polyethylene bags compared to plastic bags, which recorded the lowest values for all the studied characteristics under the study conditions.

Keywords: Wheat-varieties-storage periods- packaging type- germination-chemical composition

مقدمة:

القمح (*Triticum aestivum*) هو أكبر محصول حبوب في العالم وينتمي إلى العائلة النجيلية *Poaceae* من جنس *Triticum*. وقد وصف بأنه "ملك الحبوب" بسبب المساحة التي يشغلها، والإنتاجية العالية، والمكانة البارزة في تجارة الحبوب الغذائية الدولية. يتم استهلاك القمح بعدة طرق مثل خبز الشاباتي والعصيدة والدقيق والسوجي وما إلى ذلك. مصطلح "القمح" مشتق من العديد من المواقع المختلفة، وتحديدًا من اللغة الإنجليزية والألمانية واللغة الويلزية. يتم تعريف القمح بشكل شائع في جميع الثقافات على أنه "ما هو أبيض" بسبب خصائصه الفيزيائية للمحاصيل ذات الألوان الفاتحة. يعتبر المدخل الأساسي في الزراعة، أي البذور عالية الجودة، أمرًا بالغ الأهمية لتحقيق أقصى إنتاجية وإنتاجية لأي محصول. لن تساعد البذور القوية عالية الجودة في الحصول على مجموعة نباتية مثالية في الحقل فحسب، بل ستنتج أيضًا شتلة قوية يمكن أن تتفوق بشكل كبير على التحديات اللاأحيائية والحيوية المبكرة **(Jacob *et al.,* 2016)**.

يعد القمح أحد أهم الحبوب المزروعة في جميع أنحاء العالم. بعد الحصاد يجب تخزينه في ظروف مناسبة حتى يحتفظ بخصائصه الغذائية والجودة. أثناء التخزين، يمكن أن يتدهور القمح بسبب ظروف التخزين غير المناسبة **(Petre and Popa 2020)**. يعد القمح سلعة اقتصادية بارزة على مستوى العالم ويتم زراعته على نطاق واسع **(Liang *et al.,* 2020)**. شهد استهلاك القمح، المصنف كأحد الحبوب الكاملة، ارتفاعًا ملحوظًا بسبب التركيز المتزايد على الوعي الصحي في الآونة الأخيرة.**(Abhilasha *et al.,* 2022)**

يلعب دور التخزين أهمية قصوى طوال فترة ما بعد إنتاج القمح. في ظل ظروف التخزين المثالية، يمكن حفظ القمح لمدة تتراوح بين 3 إلى 5 سنوات تقريبًا (**Lancelot *et al.,* 2021**). يرجع السبب الرئيسي لتدهور التغذية والجودة في القمح إلى ارتفاع درجات حرارة التخزين ورطوبة الحبوب (**Kibar, 2021**).

يمكن أن يتم فقدان وزن وجودة الحبوب بشكل كبير أثناء التخزين غير السليم (تتراوح الخسائر السنوية لمنتجات الحبوب أثناء التخزين من 10% إلى 15%). ويؤدي ذلك إلى خسائر مالية إضافية للشركة المصنعة، التي تتحمل بالفعل تكاليف إضافية مرتبطة بزراعة الحبوب وحصادها ونقلها. إذا لم يتم تخزين المنتج بشكل صحيح، تحدث عمليات غير مرغوب فيها في خلايا محاصيل الحبوب: على سبيل المثال، في درجات حرارة عالية، يمكن أن ينبت الكثير منها؛ الرطوبة العالية يمكن أن تؤدي إلى عمل الكائنات الحية الدقيقة أو الحشرات (**Kumar and Kalita, 2017**).

تعتبر الحبوب والبذور مصادر هامة للغذاء والمواد الخام للبشرية. ونظراً لدورية إنتاج الحبوب، هناك ضرورة لتخزين احتياطي الحبوب لاستخدامها في مختلف الاحتياجات على مدار العام. لقد عرفت البشرية منذ آلاف السنين أن الحفاظ على احتياطيات الحبوب يتطلب الكثير من العمل لأن حالة الحبوب تؤثر بشكل مباشر على ظروف التخزين، مما يؤثر بدوره على جودة المحصول أو المنتج النهائي المصنوع من سلع الحبوب (**Coradi *et al.,* 2020; Ziegler *et al.,* 2021; Müller, 2022**).

الحبوب هي غذاء مهم يوفر العناصر الغذائية الهامة. نظرًا لموسمية محاصيل الحبوب، كانت البشرية تبحث دائمًا عن خيارات لحفظ الحبوب. يعد التخزين المناسب للحبوب أمرًا بالغ الأهمية للحفاظ على جودة الحبوب ومنع تلفها وضمان الأمن الغذائي. تُظهر تجربة المزارعين الممتدة على مدى قرون أن تخزين الحبوب عملية معقدة تتطلب تخطيطًا وإدارة دقيقة.(**Turatbekova *et al.,* 2024**)

التخزين السليم للحبوب له فوائد عديدة. أولاً، يساعد على منع خسائر المحاصيل بسبب التلف والآفات والأمراض. ثانياً، يحافظ على جودة الحبوب، ويضمن صلاحيتها للاستهلاك البشري والحيواني. ثالثا، يسمح بتنظيم إمدادات الحبوب على مدار العام، مما يضمن توافرها حتى خلال فترات انخفاض الحصاد. ومع تقدم العلوم والتكنولوجيا، تم طرح تقنيات جديدة وفعالة من حيث التكلفة لتخزين الحبوب (**Turatbekova *et al.,* 2024**).

تشتمل العملية الطبيعية لتدهور الحبوب أثناء التخزين على مجموعة متنوعة من التغييرات على مستويات مختلفة، بما في ذلك انخفاض أو تحولات في النشاط الأيضي، والتعديلات التركيبية، والانخفاضات أو التغيرات في أنشطة الإنزيمات، والتغيرات المظهرية والخلوية، بالإضافة إلى الخسائر الكمية. من المعروف أن حيوية البذور أثناء تخزينها تتأثر بالتغيرات الفيزيائية والكيميائية، وجودة البذور عند الزراعة، وهياكل التخزين، ومواد التعبئة والتغليف (**Doijode, 2000**).

فترة التخزين لها تأثير كبير على جودة بذور القمح. حيث أن الهدف من التخزين هو توفير الحفاظ الأمثل على الخصائص الفسيولوجية والفيزيائية للبذور (**Đukanović *et al.,* 2001**).

يجب أن تساعد العبوات المستخدمة في التخزين على تقليل معدل عملية التدهور، الحفاظ على محتوى الرطوبة الأولي للبذور مخزنًا لتقليل التنفس (**Tonin *et al.,* 2006**). تدهور البذور يرتبط بخصائص عبوات التغليف حسب أكبرها أو أصغرها سهولة تبادل بخار الماء بين البذور والجو(**Marcos-Filho, 2015**).

ويرتبط نوع التغليف الذي يؤثر على العمر الافتراضي للأغذية بقدرة المادة على التحكم في الضوء، وتركيز الأكسجين، ومحتوى الرطوبة، ونقل الحرارة، والتلوث، والهجوم الحيوي. تختلف مواد التغليف المستخدمة من الورق والبلاستيك والزجاج والمعادن والألياف المغلفة. يجب أن يتناسب اختيار شكل ونوع التغليف مع المنتج المراد تعبئته. إحدى التقنيات الفعالة هي استخدام مواد التعبئة والتغليف غير النفاذة التي تحد من التعرض للأكسجين والرطوبة، وبالتالي تقليل التفاعلات الكيميائية الحيوية ومشاكل الجودة المرتبطة بها (**Fasoyiro *et al.,* 2016**).

الهدف من هذا البحث هو دراسة تأثير فترات التخزين وأنواع العبوات لثلاث أنواع من القمح وتأثيرها على كفاءة التخزين تحت ظل الظروف البيئية المحيطة.

مواد وطرق البحث

أجريت التجربة بمدينة طبرق خلال موسم 2024/2023 حيث تم تحضير البذور وتخزينها واجراء القياسات الخضرية وقياسات الجودة

- **تحضيرالبذور**

تم إنتاج بذور القمح قيد الدراسة في مزرعة خاصة بمنطقة الفتايح خلال الموسم *2022 / 2023*. تم إجراء التحليل الكيميائي ودراسات الإنبات المعملية الأخرى في معمل خاص، بمدينة طبرق. تم استخدام ثلاث أصناف من القمح في هذه الدراسة وهي سخا 93، جيزة 168، جميزة 10.

- **تخزين البذور**

تم أخذ عينات البذور مباشرة بعد شهر واحد من الحصاد. تم غربلة العينات وتنظيفها من الغبار أو القشور أو أي مواد خاملة وكانت نسبة الرطوبة في البذور 12%. تم تخزين عينات البذور من كل صنف في أربعة أنواع من العبوات: أكياس القماش، أكياس البلاستيك، أكياس البولي إيثيلين، أكياس البولي بروبيلين المنسوجة. تمت تعبئة كل عبوة بـ 500 جرام من بذور القمح في ثلاث مكررات وتخزينها لمدة 9 أشهر تحت درجة حرارة الغرفة. تم أخذ عينات عشوائية من البذور من كل عبوة كل ثلاث أشهر لتحديد صلاحية البذور وقوتها وبعض التركيب الكيميائي.

- **اختبارات الجدوى والقوة**

إنبات قياسي. تم وضع ثلاث مكررات من 50 بذرة نقية من كل صنف قمح في أطباق بتري تحتوي على ورق ترشيح منقوع بالماء المقطر. تم وضع أطباق بتري في الحاضنة عند درجة حرارة 20 ± 1 درجة مئوية لمدة 8 أيام. تم حساب الشتلات الطبيعية طبقاً للقواعد الدولية .**ISTA (1993)**. تم حساب نسبة الإنبات باستخدام الصيغة التالية التي حددها **Krishnasamy and Seshu (1990)**

نسبة الإنبات = (%) عدد الشتلات الطبيعية x100

عدد الحبوب المختبرة

- المكونات الكيميائية
- تم قياس محتوى النيتروجين في الحبوب بطريقة ميكروكلدهل طبقاً ل**A.O.A.C (1985)**. تم حساب محتوى البروتين بضرب%N × 6.25.
- تم قياس الكربوهيدرات الكلية وفقًا (**Smith *et al.* (1956**

التحليل الأحصائي:

تم إخضاع نتائج الصفات المقاسة للتحليل الإحصائي المحوسب باستخدام البرنامج الإحصائي *SAS* الإصدار 9.0 وفقا لتحليل التباين (ANOVA) وتمت مقارنة متوسطات المعاملات باستخدام *LSD* عند 0.05 **(Snedecor and Cochran 1990*)*.**

النتائج والمناقشة

1) تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على مؤشرات قوة بادرات بذور القمح

أشارت النتائج إلى أن الصنف جميزة 10 كان له أعلى معدلات حيوية للبذور (نسبة الإنبات الأولى والنهائي ومؤشر قوة البذور وقوة البذور) يليه الصنف سخا 93 مقارنة بالصنف جيزة 168. كذلك يبين **الجدول (1) والشكل (1)** تأثير فترات التخزين على معايير حيوية بذور القمح. زيادة فترة التخزين من 3 إلى 9 أشهراً أدت إلى إنخفاض معنوي في المعدلات الحيوية للبذور التي تم اختبارها بشكل عام يشير إلى التدهور السريع للبذور أثناء التخزين. في الوقت نفسه، أدت زيادة فترة التخزين والمحتوى الرطوبي العالي للبذور إلى زيادة متوسط زمن الإنبات وفقدان الوزن الجاف للبذور. أيضا ذكر **Singh *et al.* (2011)** أن الإنبات انخفض خلال فترة التخزين في القمح لأن البذور الطازجة أظهرت إنباتاً أفضل.

انخفضت نسبة الإنبات الأولى والنهائي من *79.07* و *93.98*% بعد *3* أشهر من التخزين، على التوالي. إلى أقل من *56.28* و *73.29* % بعد *9* أشهراً من التخزين ولوحظ أن الانخفاض في عدد الإنبات الأول والنهائي بحوالي *71.18* % و77.98% يعتمد على مدة التخزين ونوع الأكياس والأصناف وبالنسبة لقوة البذور التخزين، كان هناك انخفاض في مؤشر قوة البذور ومؤشر البذور.

سجلت البذور المخزنة في أكياس القماش أعلى معايير الحيوية والقوة (نسبة الإنبات الأولى والنهائي ومؤشر قوة البذور وقوة البذور) (*43.37*،*31.19*،*93.14*،*78.23*)، تليها أكياس البولي ايثيلين (*74.45*، *89.36*،*29.82*، *42.95*)، في المقابل، أظهرت أكياس البلاستيكيك أقل القيم (*26.78*،*83.37*،*65.52*، *42.42*)، في حين أظهرت الأكياس البولي بروبيلين المنسوجة نطاقاً متوسطاً لجميع العوامل (الصلاحية والقوة) (*42.74*، *28.25*،*86.52*،*69.62*).

يجب أن يتم تخزين البذور بشكل صحيح من أجل الحفاظ على مستوى مقبول من الإنبات والقوة حتى وقت الزراعة. قد تختلف فترة التخزين من أقل من 6 أشهر، إذا كانت البذور ستزرع في الموسم التالي، أو أطول إذا كان سيتم ترحيل البذور لموسم واحد أو أكثر.ولوحظ أنه أثناء التخزين يمكن أن تظل جودة البذور عند مستواها الأولي لفترة قصيرة ثم تبدأ في الانخفاض إلى مستوى قد يجعل البذور غير مقبولة لأغراض الزراعة. يمكن تخزين بذور معظم الأنواع بأمان لعدة سنوات عن طريق التحكم الدقيق في درجة الحرارة والرطوبة النسبية. وعلى الرغم من أن هذه الظروف مرتفعة التكلفة بالنسبة لمعظم قطاع البذور الزراعية، إلا أنها قد تكون ذات قيمة كبيرة للحفاظ على الأصول الوراثية وبعض مخزونات البذور ذات القيمة العالية **(El-Borai *et al.*, 1993)**.

لوحظ أن الانخفاض في عدد الإنبات الأول والنهائي يعتمد على فترة التخزين ونوع الأكياس والأصناف. وفيما يتعلق بقوة البذور بسبب التخزين، كان هناك انخفاض كبير في نسبة الإنبات ومؤشر قوة البذور وقوة البادرات (طول البادرات، معدل نمو البادرات والوزن الجاف للبادرات) مع زيادة فترة التخزين. اتفقت هذه النتائج مع تلك التي حصل عليها **Jantana Yaja *et al.* (2005) and El–Borai *et al.* (1993)** الذي ذكر أنه مع تدهور البذور أثناء التخزين، تنخفض إمكانات أدائها وقوتها قبل أي خسارة في صلاحيتها. كان لمواد التغليف الأربعة المستخدمة في هذه الدراسة تأثيرات كبيرة للغاية على حيوية البذور وقوة البادرات.

هناك وعي متزايد بأهمية توفير الوقت والنفقات التي يتم تحقيقها من خلال استخدام حاويات مناسبة عازلة للرطوبة لتخزين مخزونات التربية القيمة. ومع ذلك، فإن البذور المنقولة إلى موسم الزراعة الثاني تتطلب التجفيف والتعبئة في حاويات حاجزة للرطوبة لمنع فقدان حيويتها **(Justice and Bass, 1979)**.

ويعود تدهور البذور أثناء التخزين إلى تلف الغشاء والإنزيم والبروتينات والحمض النووي، بالإضافة إلى أن تراكم هذه التغيرات التنكسية مع مرور الوقت يؤدي إلى اضطراب كامل في الأغشية وعضيات الخلية ويؤدي في النهاية إلى موت البذور وفقدان إنباتها هذه النتائج متفقة مع (**Salama *et al.*, 2016; Seadh *et al.*, 2019**).

عندما تحتوي الحبوب والبذور على ما يكفي من الهواء، يتم التنفس الهوائي ويطلق ثاني أكسيد الكربون والماء والطاقة. إذا لم يتم استبدال الهواء الموجود في الفجوات بين الحبيبات، فإن ثاني أكسيد الكربون الناتج أثناء التنفس يتراكم هناك وفي مثل هذه الظروف، تخضع الحبوب للتنفس اللاهوائي (**Ibupoto and Magan, 2008; Sood 2015**). يلعب نوع ومعدل التنفس دورًا أساسيًا في عملية تخزين الحبوب والبذور، ولذا فأنهم يقيسون كمية ثاني أكسيد الكربون الموجودة في الفجوات بين الحبوب، وكمية المادة الجافة المفقودة، وكمية رطوبة الحبوب، وارتفاع درجة الحرارة (**Raudienė *et al.*, 2017**) .

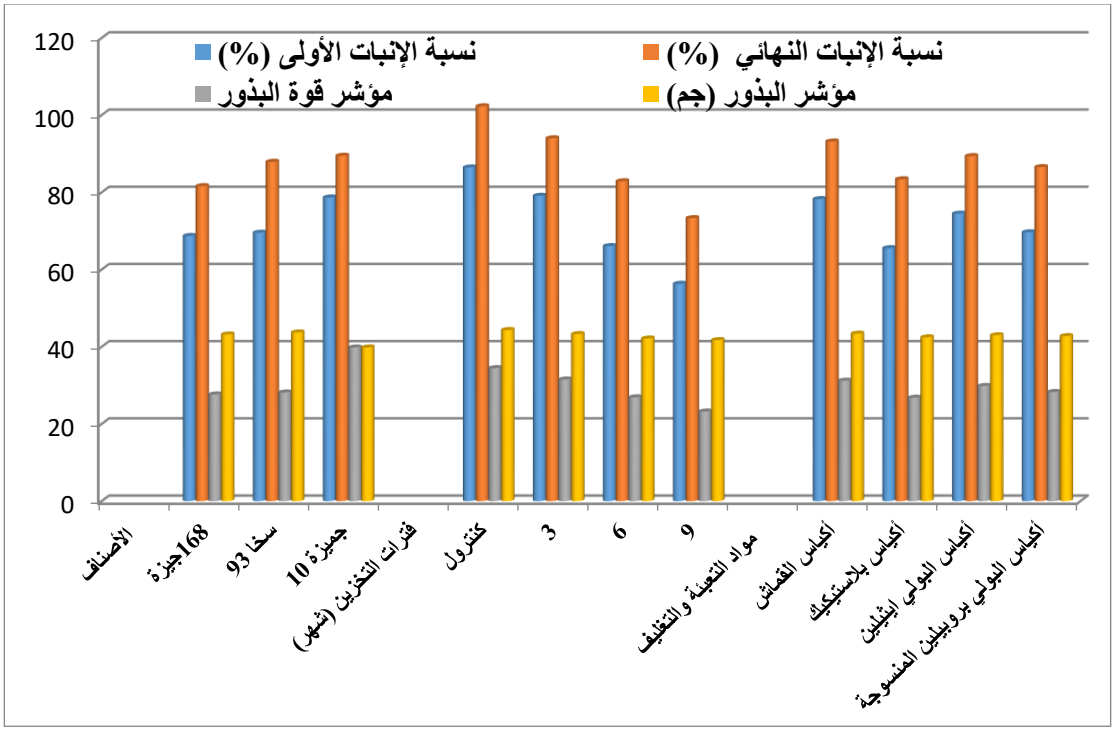
أكياس البولي بروبيلين مصنوعة عن طريق حياكة الألياف الاصطناعية التي ليس لها القدرة على الامتصاص الذاتي أو نقل الحرارة أو الرطوبة ولكن المسام الموجودة في أكياس البولي بروبيلين تسمح للحبوب المخزنة بأخذ الرطوبة أو التخلي عنها إلى المناطق المحيطة. في حين أظهرت الأكياس القطنية أفضل ملاءمة لتخزين حبوب القمح فيما يتعلق بمحتوى الرطوبة في الحبوب. ويلاحظ بشكل عام أن ألياف القطن أكثر مقاومة لامتصاص الرطوبة مقارنة بأكياس البولي بروبيلين. كان هذا متوافقاً مع **Hruskova and Machova (2002)** حيث أفاد أن محتوى الرطوبة يزداد في ظل ظروف الرطوبة العالية. أثرت الحاويات بشكل كبير على محتوى الرطوبة في الحبوب لجميع الأصناف وطوال مدة التخزين. يبدو أن أكياس البولي بروبيلين والجوت ليست وسيلة تخزين جيدة لحبوب القمح. السبب المحتمل الذي يمكن تفسيره بناءً على المواد التي تتكون منها أوعية التخزين هذه. كما لاحظ أيضًا **Chaudhry *et al.* (1987)** أن الحبوب المخزنة بمستوى رطوبة 16% في أكياس القطن وحاويات الصفيح كان لها وزن اختبار أقل مقارنة بالحبوب المخزنة بمستوى رطوبة 8% و 12%. أثرت فترة التخزين بشكل معنوي على وزن الاختبار حيث انخفض ليصبح أقل قيمة بعد 4 أشهر وبقي أعلى من هذا المستوى لبقية فترة التخزين.

هذه النتائج تعني ضمنا أن أداء مجموعات البذور يعتمد على التأثير المشترك لبيئات التخزين ومواد التعبئة ووقت التخزين. وهذا متفق مع **Omar *et al.* (2012)** في تلك الأصناف وبيئات التخزين ومواد التعبئة والتغليف وفترات التخزين وكذلك تفاعلاتها أثر بشكل كبير على إنبات البذور وقوة القمح.

أيضا **Singh *et al.* (2011)** ذكر أن الإنبات انخفض خلال فترة التخزين في القمح لأن البذور الطازجة أظهرت نسبة إنبات أفضل من البذور المخزنة. وقد وجد العديد من الباحثين علاقة عالية بين التوصيل الكهربائي وقوة البذور (**El-Borai *et al.* (1993**).

جدول (1): تأثير فترات التخزين ومواد التعبئة والتغليف على الجودة الفسيولوجية لبذور القمح

المعاملات	نسبة الإنبات الأولى(%)	نسبة الإنبات النهائي (%)	مؤشر قوة البذور	مؤشر البذور (جم)
A) الاصناف				
168جيزة	68.67	81.59	27.62	43.16
سخا 93	69.51	87.89	28.14	43.68
جميزة 10	78.65	89.46	39.80	39.80
LSD (0.05)	**0.84**	**0.74**	**0.21**	**0.21**
فترات التخزين (شهر B				
كنترول	86.42	102.27	34.44	44.31
3	79.07	93.98	31.50	43.26
6	66.05	82.85	26.88	42.11
9	56.28	73.29	23.21	41.69
LSD (0.05)	**0.74**	**0.63**	**0.21**	**0.21**
C) مواد التعبئة والتغليف				
أكياس القماش	78.23	93.14	31.19	43.37
أكياس بلاستيكيك	65.52	83.37	26.78	42.42
أكياس البولي ايثيلين	74.45	89.36	29.82	42.95
أكياس البولي بروبيلين المنسوجة	69.62	86.52	28.25	42.74
LSD (0.05)	**0.74**	**0.63**	**0.21**	**0.21**



شكل (1): تأثيرفترات التخزين ومواد التعبئة والتغليف على الجودة الفسيولوجية لبذور القمح

2) تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على مؤشرات قوة بادرات بذور القمح

أشارت النتائج إلى أن الصنف جميزة 10 كان له أعلى معدلات حيوية للبذور (طول الشتلات، معدل نمو البادرات، مؤشر قوة البادرات، الوزن الجاف للشتلات) (*36.44، 19.22، 2.84، 22.58*) يليه الصنف سخا 93 (*34.34، 16.91، 2.73، 21.84*) مقارنة بالصنف *168* جيزة الذي سجل أقل معدلات حيوية للبذور (*20.27، 32.87، 15.75، 2.52*). كذلك يبين الجدول (*2*) والشكل (*2*) تأثير فترات التخزين على معايير حيوية بذور القمح. زيادة فترة التخزين من 3 إلى 9 أشهر أدت إلى إنخفاض معنوي في المعدلات الحيوية للبذور التي تم اختبارها بشكل عام تشير إلى التدهور السريع للبذور أثناء التخزين بعكس الكنترول (ماقبل التخزين) الذي سجل أعلى معدلات حيوية للبذور (طول الشتلات، معدل نمو البادرات، مؤشر قوة البادرات، الوزن الجاف للشتلات) (*41.69، 27.83، 3.57، 28.56*) حيث سجلت فترة التخزين بعد 9 أشهر أقل القيم (*26.78، 8.30، 1.89، 14.81*)، على التوالي

انخفض طول الشتلات ومعدل نمو البادرات ومؤشر قوة البادرات والوزن الجاف للشتلات من *(20.90* سم، *3.57* سم/يوم، *27.83*، *41.69* جم) بعد *3* أشهر من التخزين، إلى *(14.81* سم، *1.89* سم/يوم، *8.30*، *41.69* جم) بعد *9* أشهر من التخزين ولوحظ أن نسبة الانخفاض في طول الشتلات ومعدل نمو البادرات ومؤشر قوة البادرات والوزن الجاف للشتلات كانت (*70.86*، *71.86*، *44.15*، *73.07*%) على التوالي هذا يعتمد على مدة التخزين ونوع الأكياس والأصناف.

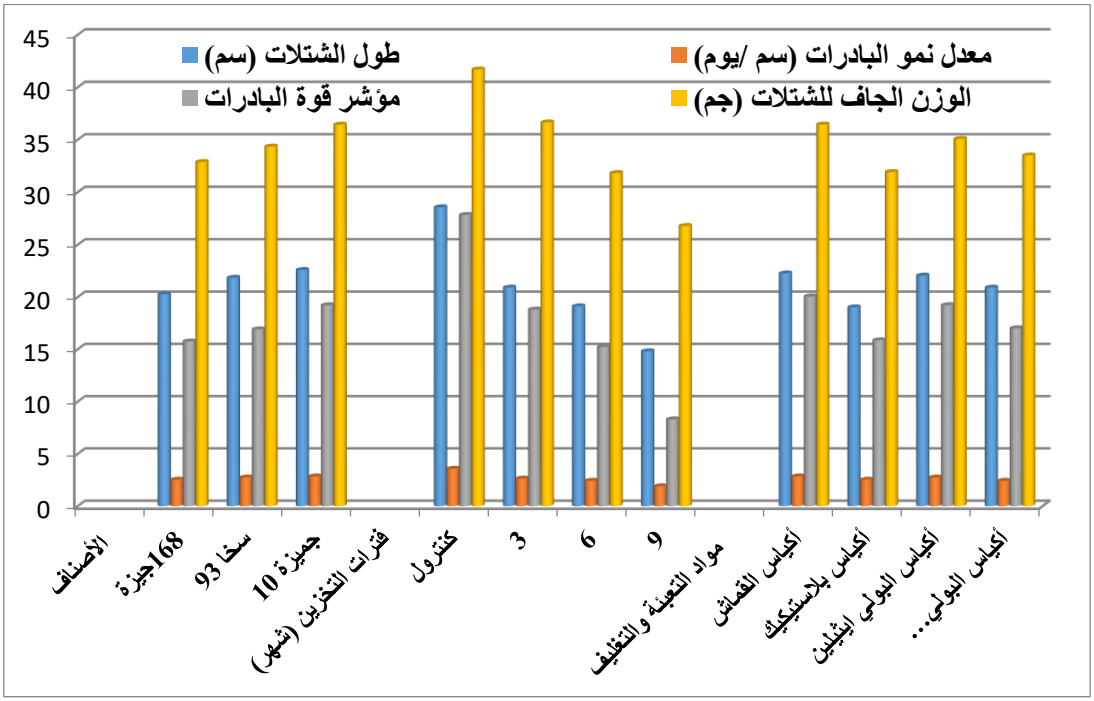
سجلت البذور المخزنة في أكياس القماش أعلى معايير الحيوية والقوة (طول الشتلات ومعدل نمو البادرات ومؤشر قوة البادرات والوزن الجاف للشتلات) (22.26 سم، 2.84 سم/يوم، 20.06، 36.44جم)، تليها أكياس البولي ايثيلين (22.05 سم، 2.73 سم/يوم، 19.22، *35.07*جم)، في المقابل، أظهرت أكياس البلاستيكيك أقل القيم *(19.01* سم، *2.52* سم/يوم، *15.86*، *31.92*جم)، في حين أظهرت الأكياس البولي بروبيلين المنسوجة نطاقاً متوسطاً لجميع العوامل (الصلاحية والقوة) *(20.90*سم، *2.42*سم/يوم، *17.01*، *33.50*جم)، على التوالي.

أكدت هذه النتائج تلك التي حصل عليها **Mersal *et al.* (2005)** الذي وجد أن إطالة فترة التخزين ومحتوى الرطوبة العالي للبذور يقلل من إنبات البذور (كما تم قياسه بنسبة الإنبات ومؤشر الإنبات ومعدل الإنبات)، وقوة البادرات (الريشة، والأطوال الجذرية، والوزن الجاف للشتلات ومؤشر قوتها) وتسارع شيخوخة البذور. وفي الوقت نفسه، أدت زيادة فترة التخزين والمحتوى الرطوبي العالي للبذور إلى زيادة متوسط زمن الإنبات والتوصيل الكهربائي وفقدان الوزن الجاف للبذور.

أثناء تطور البذور، يصل الإنبات والقوة إلى ذروتهما عند "النضج الفسيولوجي". نظرًا لأن رطوبة البذور عالية جدًا في هذه المرحلة، يُسمح لمحصول البذور بالتجفيف بدرجة كافية قبل أن يتم حصاد البذور حتى مرحلة، يشار إليها عادةً باسم "النضج الحقلي" أو "نضج الحصاد"، عندما تصل رطوبة البذور إلى مستوى آمن. (أقل من 15-20% في الأنواع المختلفة)، ولكنها ليست جافة جدًا بحيث لا تسبب التكسر **(Verdier *et al.*, 2020)**.

جدول (2): تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على مؤشرات قوة بادرات بذور القمح.

المعاملات	طول الشتلات (سم)	معدل نمو البادرات (سم /يوم)	مؤشر قوة البادرات	الوزن الجاف للشتلات (جم)
الأصناف A				
جيزة 168	20.27	2.52	15.75	32.87
سخا 93	21.84	2.73	16.91	34.34
جميزة 10	22.58	2.84	19.22	36.44
LSD (0.05)	**2.00**	**0.21**	**1.68**	**0.42**
B) فترات التخزين (شهر)				
كنترول	28.56	3.57	27.83	41.69
3	20.90	2.63	18.80	36.65
6	19.11	2.42	15.23	31.82
9	14.81	1.89	8.30	26.78
LSD (0.05)	**1.79**	**0.21**	**1.47**	**0.42**
مواد التعبئة والتغليف C)				
أكياس القماش	22.26	2.84	20.06	36.44
أكياس بلاستيكيك	19.01	2.52	15.86	31.92
أكياس البولي ايثيلين	22.05	2.73	19.22	35.07
أكياس البولي بروبيلين المنسوجة	20.90	2.42	17.01	33.50
LSD (0.05)	**1.79**	**0.21**	**1.47**	**0.42**



شكل (2): تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على مؤشرات قوة بادرات بذور القمح

3) المحتوى الكيماوي

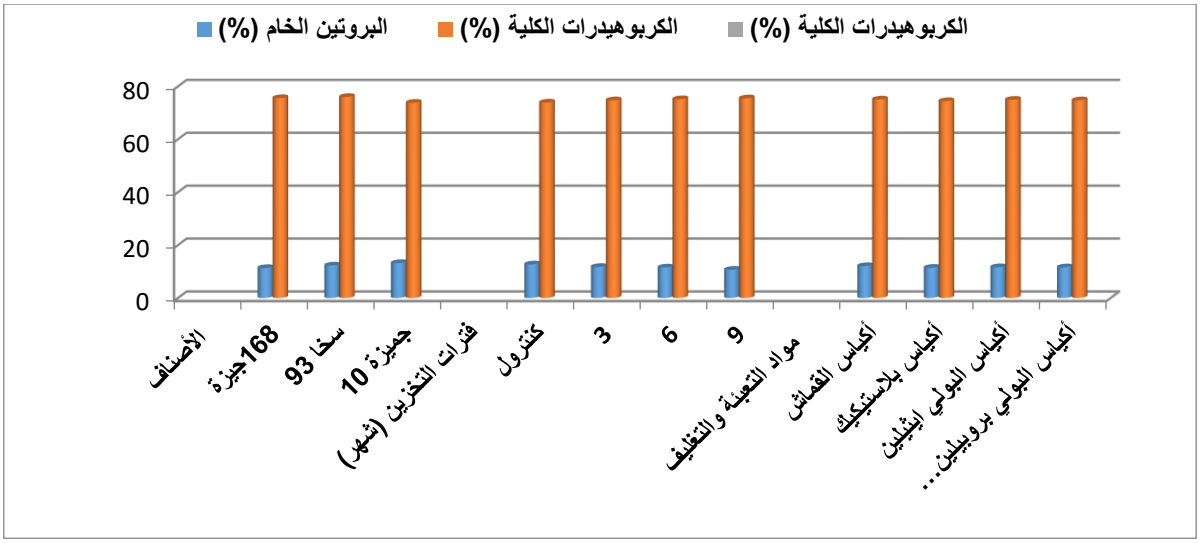
أظهرت أصناف القمح الثلاثة اختلافات معنوية في قيم محتوى البروتين الخام والكربوهيدرات الكلية خلال جميع فترات التخزين كما هو موضح في **الجدول (3) والشكل (3)**، حيث أظهرت النتائج أن بذور صنف جميزة 10 تحتوي على نسبة عالية من البروتين الخام (13.23%) والكربوهيدرات الكلية (76.02%)، يليها الصنف سخا 93 البروتين الخام (12.29%) والكربوهيدرات الكلية (75.60%)، مقارنة بالصنف جيزة 168 الذي سجل محتوى أقل من البروتين الخام (11.34%) والكربوهيدرات الكلية (73.82%)، على التوالي.

كذلك يبين **الجدول (3) والشكل (3)** تأثير فترات التخزين على محتوى البروتين الخام والكربوهيدرات الكلية زيادة فترة التخزين من 3 إلى 9 أشهر أدت إلى إنخفاض معنوي في محتوى البروتين الخام للبذور حيث سجلت معاملة الكنترول (قبل التخزين) أعلي محتوى للبروتين (12.71%) مقارنة مع معاملة التخزين بعد 9 أشهر التي سجلت أقل محتوى البروتين الخام للبذور (10.71 %)، بينما يزداد محتوى الكربوهيدرات الكلية تدريجياً بزيادة فترات التخزين وسجلت أعلى محتوى بعد 9 أشهر من التخزين (75.50%) يليها بعد 6 أشهر (75.18%) مقارنة مع معاملة الكنترول التي سجلت أقل محتوى للكربوهيدرات الكلية (73.92%).

سجلت البذور المخزنة في أكياس القماش أعلى محتوى البروتين الخام والكربوهيدرات الكلية (12.08 %، 75.08 %)، يليها أكياس البولي ايثيلين (11.66 %، 74.97 %)، في المقابل، أظهرت أكياس البلاستيكيك أقل القيم (11.45 %، 74.45 %)، على التوالي.

شكل (3): تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على المكونات الكيميائية لبذور القمح.

المعاملات	البروتين الخام (%)	الكربوهيدرات الكلية (%)
A) الأصناف		
جيزة168	11.34	75.60
سخا 93	12.29	76.02
جميزة 10	13.23	73.82
$LSD_{(0.05)}$	**0.32**	**0.11**
فترات التخزين (شهر) B)		
كنترول	12.71	73.92
3	11.76	74.76
6	11.55	75.18
9	10.71	75.50
$LSD_{(0.05)}$	**0.32**	**0.11**
C) مواد التعبئة والتغليف		
أكياس القماش	12.08	75.08
أكياس بلاستيكيك	11.45	74.45
أكياس البولي ايثيلين	11.66	74.97
أكياس البولي بروبيلين المنسوجة	11.61	74.76
$LSD_{(0.05)}$	**0.32**	**0.11**



شكل (4): تأثير فترات التخزين ومواد التغليف على المكونات الكيميائية لبذور القمح.

خاتمة:

نستنتج من النتائج المتحصل عليها ان افضل الاصناف هو صنف جميزة 10 كما ان أفضل فترة للتخزين كانت 6 أشهر، ايضا كان أفضل انواع الأكياس هي الأكياس القماش يليها البولي إثيلين، وذلك للحصول علي أفضل النتائج لجميع الصفات المدروسة وتقليل الضرر الناتج من طول فترة التخرين.

قائمة المراجع:

A.O.A.C.(1985). Association of Official Agriculture Chemists. Official Method Analysis 12th Ed Washington, D.C

Chaudhry, N.M., Ullah, M. and Anjum, F.M. (1987). Effect of storage conditions on grain quality characteristic of wheat. Pak. J. Agric. Res., 8(1):17-23.

Coradi, P.C., Maldaner, V. and Lutz, É. (2020). Influences of drying temperature and storage conditions for preserving the quality of maize postharvest on laboratory and field scales. Sci. Rep.,1-10.

Đukanović, L., Sabovljević, R. and Komnenić, V. (2001). Change of maise seed traits under different modes of storing. Proc. 12th Conference of Agronomist, Veterinarians and Technologiest. Belgrade, 7 (1): 41–49.

El- Borai, M. A., El-Aidy, N. A. and El-Emery, M. (1993). Effect of different storage periods on seed quality of three soybean cultivars. J. Agric. Sci. Mansoura Univ., 18(8): 2206-2211.

Fasoyiro, S., Hovingh, R., Gourama, H. and Cutter, P. (2016). Procedia Eng, **159**

Hruskova, M. and Machova, D. (2002). Changes of wheat flour properties during short term storage. Czek J. Food Sci., 20: 125-130.

Ibupoto, Kh. and Magan, N. (2008) Comparison of the respiration and dry matter loss in stored wheat and rice crop at different temperatures and water activities. J. Agric. Machinery Sci., 4(3): 301-306

International Seed Testing Association ISTA. (1993). International Rules for Seed Testing –Seed Sci. and Technol., 21: 25-46

Jantana, Y., Elke, P. and Vearasilp, S. (2005). Prediction of soybean seed quality in relation to seed moisture content and storage. Conference on International Agricultural Research for Development. Stuttgart –Hohenheim Germany, October pp 11-13.

Krishnasamy, V. and Seshu, D. V. (1990). Germination after accelerated ageing and associated characters in rice varieties. Seed Sci. Technol., 18: 147- 156.

Kumar, C., Ram, C.L. Jha, S.N. and Vishwakarma, R.K. (2021) Warehouse storage management of wheat and their role in food security. Front. Sustain. Food Syst., 5: 626-675.

Kumar, D. and Kalita, P. (2017). Reducing postharvest losses during storage of grain crops to strengthen food security in developing countries. Foods, 6(1): 1- 8.

Marcos-Filho, J. (2015). Physiology of seeds of cultivated plants. Londrina: Abrates, 660

Mersal, I. F., El-Emam, A. A. M. and Selim, A. H. (2006). Effect of storage period, seed moisture content and insecticides treatment on Wheat (*Triticum aestivum* L.) seed quality. Ann. Agric. Sci. Moshtohor, 44 (1):111-124.

Müller A. (2022). Rice Drying, Storage and Processing: Effects of post-harvest operations on grain quality. Rice Sci., 29: 16-30

Omar, A.M., Sorour, F.A., Soad, A.E. and Nagwa, S. (2012). Effect of storage periods, cultivars, environments and package materials on germination, viability and seedling vigor of wheat grains. Journal of Plant Production, Mansoura Univ., 3 (6): 1075–1087.

Petre, M. V. and Popa, M. E. (2020). Effect of storage conditions on wheat quality parameters-A Minireview. Scientific Bulletin. Series F. Biotech., 5(2): 25-30.

Raudienė, E., Rušinskas, D. and Balčiūnas, G. (2017) Carbon Dioxide Respiration Rates in Wheat at Various Temperatures and Moisture Contents. *MAPAN* **32**: 51–58

Salama, A., El-Kassaby, A., El-Moursy, S., Ghonema, M. and Ramadan, N. (2016). Effect of storage methods and fumigation with phosphine on storage efficacy, germination and seedlings parameters of wheat during storage periods. J. Plant Prod., 7 (7): 727–732.

Seadh, S. E. S., Badawi, M. A. E. A. and El-Denasor, M. M. M. (2019). Some Factors Affect Storage Efficacy and Germination Parameters of Rice. J. Appli. Sci., 19 (5): 392–399

Smith, F., Dabois, M., Gilles, K. A., Hamilton, J. K. and Kobers, L. N. (1956). Colorimetrical method for determination of sugars and relating compounds. Anal. Chem., 28: 350.

Snedecor, G.W. and Cochran, W.G. (1990). Statistical Methods. 8th Edition, Iowa State University Press, Ames.

Sood, K. (2015). Design and evaluation of a grain respiration measurement system for dry matter loss of soybeans, University of Illinois at Urbana-Champaign, Illinois

Tonin, G. A., Perez, S. C. J. G. and de, A. (2006). Physiological quality of ocotea porosa (Nees et Martius ex. Nees) seeds after different storage and sowing conditions. Revista Brasileira de Sementes, 28 (2): 26–33.

Turatbekova, A., Kuramboev, T., Ergasheva, O., Kayumova, N., Babayev, A., Jumanazarov, S. and Tasheva, U. (2024). Study on physiobiological features of grain and contemporary storage methods**.** E3S Web of Conf., 497: 1-7.

Verdier, J., Lalanne, D., Pelletier, S., Torres-Jerez, I., Righetti, K., Bandyopadhyay, K. and Buitink, J. (**2020**) A regulatory network-based approach dissects late aturation processes related to the acquisition of desiccation tolerance and longevity of *Medicago truncatula* seeds. Plant Physiol 163(2): 757–774

Ziegler, V., Paraginski, R.T. and Ferreira, C.D. (2021). Grain storage systems and effects of moisture, temperature and time on grain quality- A review. J. Stored Prod. Res., 91.