القدرة التخزينية للبصل صنف (بافطيم محسن – 1) الوارد من ثلاث محافظات زراعية في اليمن

ناهد صالح السقاف[1] ،علي خميس رويشد [1] ، عبدالله عمر باخوار[2] وعبدالملك عبد الحاج الحداد [2]
[1]قسم وقاية النبات، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة عدن
[2]مركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد /عدن
DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2020.n1.a06

الملخص

هدفت هذه الدراسة إلى مقارنة القدرة التخزينية للبصل صنف بافطيم محسن -1 الوارد من أهم ثلاث محافظات لزراعته في الجمهورية اليمنية وهي حضرموت لحج، وأبين خلال الموسم الزراعي 2017-2018م في مركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد بمديرية خورمكسر محافظة عدن لمدَّة ثلاثة، وستة أشهر. وأظهرت النتائج المتحصل عليها أن النسبة المئوية للفقد بالوزن الرطب ونسبة وشدة الإصابة بأعفان البصل تزداد بزيادة مدة التخزين خلال فترة الدراسة ، حيث لوحظ تفوُّقٌ معنويٌّ في المؤشرات المختلفة التي تم اختبارها لصنف البصل (بافطيم محسن -1) الوارد من محافظة حضرموت ، حيث كانت نسبة الفقد في الوزن خلال مدّة الدراسة ثلاثة ،وستة أشهر 15.5،8.00% على التوالي، ونسبة الإصابة بالعفن الأسود 5.88، 9.09% على التوالي وشدة الإصابة بالعفن الأسود 4.55،2.35% على التوالي ونسبة الإصابة بالعفن الطري البكتيري 2.27،1.96% على التوالي، وشدة الإصابة بالعفن الطري البكتيري 0.98، 1.14% على التوالي مقارنة بالنتائج التي سجلهما البصل الوارد من محافظتي لحج وأبين والذي لم يظهر بينهما فروقات إحصائية معنوية.

الكلمات المفتاحية: بصل صنف (بافطيم محسن -1)، التجفيف، التخزين، العفن الأسود، العفن الطري البكتيري.

المقدمة:

محصول البصل.*Allium cepa* L من محاصيل الخضر المهمة في الجمهورية اليمنية، وهو ذو أهمية بالغة بالنسبة للمنتج والمستهلك على حد سواء، ويدخل في تحضير معظم الوجبات اليمنية الغذائية ، ويتيح التباين المناخي للجمهورية اليمنية إمكانية واسعة لزيادة المساحة المزروعة من هذا المحصول سنويًّا، ويزرع على مدار العام بصورة رئيسية في العروة الشتوية في معظم المناطق اليمنية، وتتركز زراعته في مناطق المرتفعات الشمالية (1500- 2700 م) والجنوبية (1500- 2000 م) والمناطق المتوسطة الارتفاع (600 - 1000م) فوق سطح البحر الهيئة العامة للبحوث والإرشاد(9) ،وبلغ إجمالي المساحة المزروعة في الجمهورية اليمنية لمحصول البصل 12.780 هكتار، وإنتاج 194.338 طنًّا لعام 2018 م؛ حيث بلغت المساحة المزروعة في محافظة حضرموت 1.603 هكتار، وإنتاج وصل إلى 26.516 طنًّا وفي محافظة أبين بلغت المساحة المزروعة 146 هكتار، وإنتاج 1.958 طنًّا وفي محافظة لحج بلغت المساحة المزروعة 138 هكتار وإنتاج 1.136 طنًّا (1).

وتختلف مواعيد الزراعة والحصاد لمحصول البصل في الجمهورية اليمنية باختلاف المنطقة التي يزرع بها، وكذا الأصناف الموصى بزراعتها فمثلًا وادي حضرموت (منطقة سيئون) ، فالموعد المناسب لزراعة البذور في المشتل للموسم الشتوي (أغسطس- سبتمبر)، وموعد الحصاد (فبراير- مارس)، أما الموسم الصيفي(فبراير- مارس)،وموعد الحصاد (أغسطس- سبتمبر)(7).وفي الساحل الجنوبي (أبين ولحج) الموسم الشتوي (سبتمبر- أكتوبر) وموعد الحصاد (مارس- مايو)(8). ويُعدُّ الصنف (بافطيم محسن-1 الأحمر) صنفًا مستنبطًا من قبل محطة البحوث الزراعية لوادي حضرموت والصحراء بسيئون، ويتميز هذا الصنف

أنه خالٍ تمامًا من ظاهرة الازدواج ومن الرقبة الغليظة عند اكتمال النضج، ومتجانس في الحجم وشكل ولون الأبصال، وذو مقدرة تخزينية عالية يمتد إلى سبعة أشهر مقارنة بخمسة أشهر للصنف المحلي غير المحسن ويتفوق الصنف (بافطيم محسن -1)على الصنف (بافطيم)المحلي (غير المحسن) في الإنتاجية وكذلك القابلة للتسويق (9).

وعند تجفيف البصل كممارسة بعد الحصاد مباشرة وذلك قبل التداول والتخزين يترك لمدة من خمسة إلى عشرة أيام (21).وفي اليمن يتم تجفيف البصل بالطريقة التقليدية المتبعة من الفلاحين حيث تقلع الأبصال يدويًّا ،وتترك في الحقل متناثرة أو في أكوام صغيرة لمدة 5-7 أيام حتى تجف العروش ،وبعدها يتم تقطيع العروش وتعبأ الأبصال في أكياس بلاستيكية شبكية ذات سعات مختلفة (40،20،10،5 كيلوجرام)(16).

ويقتصر التخزين على الأبصال السليمة الناضجة والمعالجة جيدًا فقط، أما الأبصال غير الناضجة أو غير المعالجة جيدًا، أو ذات الرقبة السميكة، فإنها تسوق بعد الحصاد مباشرة ولا تخزن. ومع أن البصل يتحمل التخزين في درجات الحرارة المرتفعة، والرطوبة النسبية المعتدلة أكثر من غيره من الخضروات، إلا أن حفظ البصل بحالة جيدة تزداد عند إجراء التخزين في درجات حرارة منخفضة ،ورطوبة نسبية منخفضة، وأفضل الظروف للتخزين هي درجة حرارة الصفر مئوي، ورطوبة نسبية مقدراها 65%،حيث يمكن أن تبقى الأبصال بحالة جيدة لمدة تتراوح من 2-8 أشهر حسب الصنف. وتجدر الإشارة إلى أن بقاء الرطوبة النسبية في حدود 65% يعمل على تقليل إصابة الأبصال بالأمراض، حتى لو ارتفعت درجة الحرارة ما بين25-35 مْ ولكن مدّة التخزين تكون أقل في هذه الحالة. ويمكن تخزين بعض أصناف البصل لمدة تقرب السنة في درجة حرارة صفر-3 مْ ورطوبة نسبية 40% أو أقل(14). ومن أهم أمراض التخزين لمحصول البصل مرض العفن الأسود ويسببه فطر *Aspergillus niger* ،وهو من أهم أمراض النقل والتخزين. وأعراض الإصابة وجود كتل جراثيم الفطر السوداء على الطبقة الخارجية وبين الطبقات، وفي الجو الجاف غالباً ما تكون المنطقة المصابة جافة ملونة، وفي الجو الرطب تكون شبه مائية ،والعفن الأسود يصيب الأصناف الملونة والبيضاء بعكس عفن الرقبة، وينتشر المرض بالملامسة في أثناء النقل والتخزين وعن طريق الجروح، وتزداد حدة الإصابة في الجو الرطب والدافئ، كما يصاب البصل أيضًا بمرض العفن البكتيري الطري، وتسببه بكتيريا *Erwinia carotovora* وتُعدُ منطقة الرقبة المنفذ الرئيسي لدخول العفن في الحقل في المراحل الأخيرة من نضج البصل، وتصبح الطبقات المصابة مصفرة بنية خفيفة. وعند تقدم الإصابة تصبح الطبقات المصابة مائية وعند الضغط على البصل يخرج سائل من منطقة الرقبة، وتشتد الإصابة في الأبصال المصابة بلفحة الشمس والمجروحة خاصة في الجو الرطب الدافئ (4).

مواد البحث وطرائقه :

تم إحضار45 كيلوجرام بصل صنف (بافطيم محسن -1) من كلّ محافظة من المحافظات المدروسة (من قرية شحوح بمديرية سيئون في محافظة حضرموت، وقرية طهرور بمديرية تبن في محافظة لحج، ومن قرية حناد بمديرية أحور في محافظة أبين) إلى مركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد بمديرية خورمكسر في محافظة عدن خلال المدّة 4-15 مارس 2019م.

تمت عملية الفرز للأبصال واستبعاد التالف منها ،التي بلغت 5 كجم .وتم تقسيم الكمية المتبقية 40 كجم على أربع مكررات، بمعدل 5 كجم لكل مكرر وتعبئتها في أكياس بلاستيكية سعة 5 كجم، وأغلقت الأكياس بخيوط القش ولصقت بها كروت توضح المنطقة التي جلبت منها ،ورصت أكياس البصل على طبليات خشبية كبيرة الحجم في مكانها المحدد للتخزين في غرفة جيدة التهوية غير معرضة لأشعة الشمس المباشرة في درجة حرارة تراوحت بين31-32مْ، ورطوبة نسبية 62-69%، واستخدم لقياسها جهاز Digital Hygro-Thermometer خلال مدّة الثلاثة أشهر بين مارس– يونيو 2018 و مدّة ستة أشهر بين مارس – سبتمبر 2018م .

حسبت النسبة المئوية للفقد في الوزن الرطب بعد ثلاثة، وستة أشهر وفقاً للمعادلة التالية (19،20):

$$\text{ن.ف.و} = \frac{\text{و.أ.ق.ت} - \text{و.ب.ت}}{\text{و.أ.ق.ت}} \times 100$$

حيث إن:
ن.ف.و= نسبة الفقد في الوزن
و.أ.ق.ت= وزن الأبصال قبل التخزين
و.ب.ت= الوزن بعد التخزين

كما حسبت النسبة المئوية للإصابة وفقاً للمعادلة التالية (12):

$$\text{ن.م.ص} = \frac{\text{ع.أ.ص}}{\text{ع.ك.أ}} \times 100$$

حيث إن :
ن.م.ص =النسبة المئوية للإصابة
ع.أ.ص = عدد الأبصال المصابة
ع. ك.أ = العدد الكلي للأبصال
وقدرت النسبة المئوية لشدة الإصابة وفقًا للمعادلة التي ذكرها العقربي وعباد (5) عن Mckinney(22) (و تغيير كلمة النباتات بكلمة الأبصال):

$$\text{ن.م.ش.ص} = \frac{\text{مج (ع.أ.د)} \times \text{د}}{\text{ع.أ.ك} \times \text{أ.ع. د}} \times 100$$

حيث إن:
ن.م.ش.ص =النسبة المئوية لشدة الإصابة
مج (ع.أ. د) = مجموع عدد الأبصال في الدرجة
د =الدرجة
ع.أ.ك = عدد الأبصال الكلي
أ.ع.د = أعلى درجة
وحسبت شدة الإصابة المرضية بالأعفان المدروسة على أساس الجزء المصاب من حجم البصلة لكل معاملة ،حيث استخدمت تقنية التقييم البصري باستخدام المقياس الذي ذكره الطائي والطائي عن Tiamos *et al* (24،3) الذي قسم درجات الإصابة (0-5) حسب التدرج التالي (وتغيير عبارة الأعراض الورقية للشجرة بعبارة مساحة الإصابة في البصل):

درجة الإصابة		النسبة المئوية لمساحة الإصابة في البصل
0	=	سليمة خالية من الإصابة
1	=	1- 20% مصابة إصابة خفيفة جدًّا
2	=	21- 40 % مصابة إصابة خفيفة
3	=	41 - 60% مصابة إصابة متوسطة
4	=	61- 80% مصابة إصابة شديدة
5	=	80 - 100% مصابة أو مصابة بالكامل

و حسبت النسبة المئوية للمادة الجافة ونسبة الرطوبة (المحتوى الرطوبي) للأبصال، وذلك بأخذ (2-4) من الأبصال لكل مكرر، وتقطيعها بالسكين عدة قطع متماثلة، ووزنت لوزن 10جرام ثم، جففت في فرن كهربائي على درجة حرارة 65-70 مْ لمدة 16 ساعة، لتحديد ما تفقده الأبصال من المحتوى الرطوبي والمادة

الجافة نتيجة لعملية التبخر والنتح والتنفس، وبعدها تَم وزنها وحسبت النسبة المئوية وفقًا للمعادلة التي ذكرها حسن وأبو عرب (13).

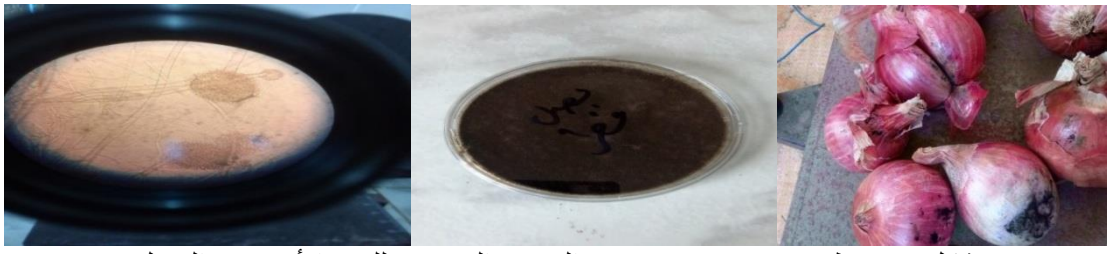
$$\text{ن.ر} = \frac{\text{و.ر.ع} - \text{و. ج.ع}}{\text{و.ر.ع}} \times 100$$

$$\text{ن.م.ج} = \frac{\text{و. ج.ع}}{\text{و.ر.ع}} \times 100$$

حيث إن:
ن.ر = نسبة الرطوبة
و.ر.ع = الوزن الرطب للعينة
و.ج.ع = الوزن الجاف للعينة
ن .م.ج = نسبة المادة الجافة

عزل وتشخيص المسببات المرضية لأعفان البصل أثناء التخزين:

في نهاية مُدّات التخزين المحددة ثلاثة ،وستة أشهر تم فرز الأبصال المصابة وملاحظة الأعراض الظاهرة للإصابة بالأعفان الفطرية والبكتيرية بأخذ قطعة صغيرة من الأنسجة المصابة، وغسلت بالماء المقطر العادي، وعقمت سطحيًّا بمحلول هيبوكلوريت الصوديوم 10% لمدة دقيقتين، ثم غسلت بالماء المقطر المعقم وجففت بواسطة ورق الترشيح المعقمة ،ثم زرعت في البيئات المحضرة لذلك، وهي بيئة أجار البطاطس الدكستروز Potato Dextrose Agar وبيئة الأجار المغذي Nutrient Agar، وحضنت الأطباق في حضان كهربائي عند درجة حرارة28 ±2 مْ لمدة 3 أيام قبل فحصها، وبعدها حضرت منها شرائح وتم فحصها مجهريًّا لتحديد صفات المسبب المرضي الفطري والمسبب المرضي البكتيري وتم التعرف عليها وذلك بمساعدة بعض الدراسات والمراجع العلمية والعملية منها الخليل (2) و بياعه (11) والخاصة بعزل وتشخيص المسبب المرضي للعفن الأسود الذي يسببه فطر *Aspergillus niger* والعفن البكتيري الطري الذي يسببه بكتيريا *Erwinia carotovora*.



شكل (1) فطر *Aspergillus niger* المسبب المرضي للعفن الأسود في البصل

شكل (2) بكتيريا *Erwinia carotovora* المسبب المرضي للعفن الطري في البصل

التحليل الإحصائي:

تم تنفيذ التجربة وفقًا لتصميم القطاعات كاملة العشوائية وتم اختبار الفروق الممكنة بين جميع المتوسطات الداخلة في هذه الدراسة من البيانات المتحصل عليها باختبار معنوية الفروق بين المتوسطات الحسابية أقل فرق معنوي (L.S.D) عند مستوى احتمال5%، وتم إجراء التحاليل الإحصائية كافّة في هذه الدراسة باستخدام البرنامج الإحصائي Genstat / Genwin 32.

النتائج والمناقشة:

يلاحظ من خلال الجدول (1) تفوق محصول البصل وارد حضرموت على محصول البصل وارد لحج وأبين حيث وجدت فروق إحصائية معنوية بين محصول البصل وارد حضرموت من ناحية والبصل وارد لحج وأبين من ناحية عند مستوى 5% ،ولم يوجد فروق إحصائية معنوية بين البصل وارد لحج وأبين. ويعود ذلك إلى أن البصل وارد حضرموت قد أحتوى على رطوبة أقل عند بداية التخزين مقارنة بالأبصال في محافظتي لحج وأبين.

جدول (1) نسبة الفقد في الوزن الرطب خلال مُدّات التخزين

المحصول	النسبة المئوية (%) للفقد في الوزن خلال مُدات التخزين		متوسط النسبة المئوية للفقد في الوزن خلال مُدات التخزين
	ثلاثة أشهر	ستة أشهر	
بصل محافظة حضرموت	8.00	15.50	11.75
بصل محافظة لحج	9.87	16.75	13.31
بصل محافظة ابين	9.91	17.75	13.83
متوسط مُدّات التخزين	9.27	16.67	
أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى 5%	المناطق 0.773 / مُدّات التخزين 0.631 / التداخل 1.093		

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه دراسة دعميم وبن حيدر(16) لخزن البصل في غرفة تخزين في محافظة لحج ،كانت نسبة الفقد في الوزن (19.2%) بعد مدّة تخزين ثلاثة أشهر. في دراسة أخرى لمحصول البصل في منطقة موزع محافظة تعز توصلت إلى ان نسبة الفقد في الوزن تراوحت ما بين (31.39%-39.39%)(19)، وفي نتائج لتجربة أخرى بلغ الفقد في الوزن (11.03%) في مرحلة الخزن للبصل(15). وأظهرت دراسة أن خزن البصل في غرفة خزن بمحافظة حضرموت لأصناف مختلفة من بصل بافطيم، فكانت نسبة الفقد بالوزن للأصناف الملونة الصفراء والحمراء (32.11% و32.40%) على التوالي،بينما بلغت(38.43%) في الأصناف البيضاء بعد مدّة تخزين لمدة سبعة أشهر(6).وبينت قردش(20) أن تخزين البصل صنف (بافطيم محسن -1) لموسمين زراعيين (2011-2010 م/ 2011- 2012م) كانت نسبة الفقد بالوزن في الموسم الأول(11.00%-15.64%-25.83%) لمدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي ومتوسط (17.49%) في الموسم الثاني (8.39%-15.95%-22.67%) لمدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي ومتوسط (15.67%).

جدول (2) الإصابة وشدة الإصابة بالعفن الأسود خلال مدّات التخزين

المحصول	النسبة المئوية (%) للإصابة وشدة الإصابة بالعفن الأسود خلال مُدّات التخزين				متوسط النسبة المئوية للإصابة وشدة الإصابة بالعفن الأسود خلال مُدّات التخزين	
	ثلاثة أشهر		ستة أشهر			
	الإصابة	شدة الإصابة	الإصابة	شدة الإصابة	الإصابة	شدة الإصابة
بصل محافظة حضرموت	5.88	2.35	9.09	4.55	7.48	3.45
بصل محافظة لحج	6.77	3.05	10.75	5.37	8.76	4.21
بصل محافظة ابين	7.14	3.56	11.44	5.73	9.29	4.65
متوسط مُدات التخزين	6.60	2.99	10.43	5.22		
أقل فرق معنوي L.S.Dعند مستوى 5%	الإصابة: المناطق 0.773 / مُدات التخزين 0.631 / التداخل1.093					
	شدة الإصابة: المناطق 0.611 / مُدات التخزين 0.499 / التداخل 0.863					

أظهرت النتائج في جدول (2) وجود فروق معنوية بين البصل وارد حضرموت من جانب والبصل وارد لحج وأبين ،من جانب آخر في نسبة الإصابة والنسبة المئوية لشدة الإصابة بمرض العفن الأسود عند مستوى 5% خلال مدّتي التخزين ثلاثة ،وستة أشهر، ويعـود ذلك إلى ارتفاع مستوى الرطوبة في البصل الوارد من محافظتي لحج وأبين ، حيث تساعد زيادة الرطوبة في ارتفاع نسبة الإصابة وزيادة من شدتها.

وهذه النتائج تتفق مع ما توصل إليه دراسة دعميم وبن حيدر(16) لخزن البصل في غرفة تخزين في محافظة لحج كانت نسبة الإصابة بالأعفان (5.35%) بعد مدّة تخزين ثلاثة أشهر. ودراسة عيسى وأخرون(19) لمحصول البصل في منطقة موزع محافظة تعز، توصلت إلى نسبة الإصابة بالعفن الأسود قدرت بـ (38.48%). ودراسة درباس (15) ، حيث بلغت ونسبة الإصابة بالعفن الأسود (6.94%) في مرحلة الخزن للبصل. وأشارت دراسة العمودي(6) لخزن البصل في غرفة خزن بمحافظة حضرموت لأصناف مختلفة من بصل بافطيم، حيث أظهرت النتائج وجود أربعة فطريات مسئولة عن عفن الأبصال، منها العفن الأسود الذي يسببه فطر *Aspergillus niger* ، وأظهرت نتائج دراسة قردش(20) أن الإصابة بالعفن الأسود في الموسم الأول كانت (23.88%-24.37%-36.54%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي، ومتوسط مُدّات التخزين (28.26%)،وفي الموسم الثاني (20.71%-25.39%-37.00%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي، ومتوسط مُدّات التخزين (27.70%)، وذكر بن حيدر وأخرون (10) أن شدة الإصابة بالأعفان كانت منها إصابات خفيفة ، ومتوسطة، وشديدة.

جدول (3) الإصابة وشدة الإصابة بالعفن الطري البكتيري خلال مدَات التخزين

المحصول	النسبة المئوية (%) للإصابة وشدة الإصابة بالعفن الطري البكتيري خلال مُدّات التخزين				متوسط النسبة المئوية للإصابة وشدة الإصابة بالعفن الطري البكتيري خلال مُدّات التخزين	
	ثلاثة أشهر		ستة أشهر			
	الإصابة	شدة الإصابة	الإصابة	شدة الإصابة	الإصابة	شدة الإصابة
بصل محافظة حضرموت	1.96	0.98	2.27	1.14	2.12	1.06
بصل محافظة لحج	3.37	1.69	4.62	2.30	3.99	1.99
بصل محافظة أبين	3.57	1.79	4.92	2.46	4.25	2.13
متوسط مُدّات التخزين	2.97	1.48	3.94	1.97		
أقل فرق معنوي L.S.D عند مستوى 5%	الإصابة: المناطق 0.699 / مُدّات التخزين 0.571 / التداخل 0.989					
	شدة الإصابة: المناطق 0.322 / مُدّات لتخزين 0.263 / التداخل 0.456					

بينت النتائج في الجدول (3) وجود فروق معنوية بين نسبة وشدة الإصابة بمرض العفن الطري على البصل الوارد من محافظة حضرموت من ناحية والبصل الوارد من محافظتي لحج وأبين من ناحية أخرى، ويعود ذلك إلى ارتفاع الرطوبة في الأبصال الواردة من محافظتي لحج وأبين .

وتتفق هذه النتائج مع ما توصل إليه دراسة عيسى وأخرون(19) لمحصول البصل، حيث نسبة الإصابة بالعفن الطري (52.32%). ودراسة درباس(15)، حيث بلغت نسبة الإصابة بالعفن الطري (5.18%) في مرحلة الخزن للبصل. وفي دراسة قردش(20) كانت الإصابة بالعفن الطري البكتيري في الموسم الأول(9.77%-11.27%-20.91%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي ،ومتوسط مُدّات التخزين (13.99%)، وفي الموسم الثاني (9.60%-11.95%-15.08%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي، ومُدّات فترات التخزين (11.88%). وذكر بن حيدر وأخرون(10) أن شدة الإصابة بالأعفان كانت منها إصابات خفيفة، ومتوسطة، وشديدة.

جدول (4) نسبة الرطوبة والمادة الجافة خلال مدَات التخزين

المحصول	النسبة المئوية (%) لنسبة الرطوبة والمادة الجافة خلال مُدّات التخزين				متوسط النسبة المئوية لنسبة الرطوبة والمادة الجافة خلال مُدّات التخزين	
	ثلاثة أشهر		ستة أشهر			
	نسبة الرطوبة	المادة الجافة	نسبة الرطوبة	المادة الجافة	نسبة الرطوبة	المادة الجافة
بصل محافظة حضرموت	83.82	16.18	82.52	17.48	83.17	16.83
بصل محافظة لحج	85.00	15.00	83.70	16.30	84.35	15.65
بصل محافظة أبين	85.13	14.87	83.74	16.26	84.43	15.57
متوسط مُدّات التخزين	84.65	15.35	83.32	16.68		
أقل فرق معنوي L.S.Dعند مستوى 5%	نسبة الرطوبة: المناطق 0.287 / مُدّات التخزين 0.235 / التداخل 0.406					
	المادة الجافة: المناطق 0.287/ مُدّات التخزين 0.235 / التداخل 0.456					

أظهرت النتائج في الجدول (4) وجود فروق معنوية بين البصل وارد حضرموت من جانب و البصل وارد لحج وأبين ،من جانب آخر في النسبة المئوية للرطوبة والمادة الجافة عند مستوى 5% خلال مُدّات التخزين ثلاثة، وستة أشهر. وهذا يفسر النتائج المتحصل عليها في النسبة المئوية للفقد في الوزن الرطب ونسبة الإصابة وشدتها بالأعفان للأبصال الواردة من محافظات حضرموت، لحج وأبين، كما هي موضحة في الجداول السابقة (1،2،3).

وتتفق نتائج جدول (4) مع ما توصلت إليه دراسة العمودي(6) لخزن البصل في غرفة خزن بمحافظة حضرموت لأصناف مختلفة من بصل بافطيم مدّة تخزين لمدة سبعة أشهر حيث وجد أن قلة نسبة الفقد في الوزن في الصنفين الأحمر والأصفر تعزَى إلى ارتفاع نسبة المادة الجافة (16.3% و16.1% على التوالي)، فيما بلغت 14.3% في الصنف الأبيض. ودراسة قردش(20) كانت نسبة المحتوى الرطوبي (الرطوبة) للبصل في الموسم الأول (87.48%-86.87%-85.15%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين ،وثلاثة أشهر على التوالي، وفي الموسم الثاني (87.04%-85.42%-82.25%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين ،وثلاثة أشهر على التوالي، وكانت نسبة المادة الجافة للبصل في الموسم الأول (12.55%-13.13%-14.85%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي ،وفي الموسم الثاني (12.95%-14.57%-17.75%) لمُدّات تخزين شهر، وشهرين، وثلاثة أشهر على التوالي ،وأيضًا تتفق مع ما ذكره حسن(14) إلى زيادة قدرة الأبصال على التخزين بزيادة محتواها من المادة الجافة ،كما أن الفقد الرطوبي الذي يحدث في أثناء التخزين يؤدي إلى زيادة نسبية في نسبة المادة الجافة.

تتفق النتائج التي توصلت إليها هذه الدراسة من حيث قدرة البصل صنف (بافطيم محسن-1) على التخزين، معبراً عنها بنسبة الفقد في الوزن والتقليل من الإصابة بالأعفان ووجود الفروقات المعنوية بين البصل الوارد من محافظة حضرموت والبصل الوارد من محافظتي لحج وأبين؛ حيث يعود ذلك إلى التباين المناخي لهذه المحافظات ومواعيد زراعة وحصاد المحصول وطريقة العلاج التجفيفي المتبعة في كل محافظة وإلى درجات الحرارة والرطوبة النسبية في غرفة التخزين، وهو ما ذكره درباس (15) عن دراسة Thompson (23) ،التي تشير أن قابلية الأبصال التخزينية تتأثر بالعديد من مميزات الصنف والمعاملات الفلاحية خلال مدّة نمو المحصول وبيئة التخزين، فالأصناف التي تتميز بنسبة عالية من المادة الجافة (15-20%) والعالية الحرافة والمتميزة بمدّة سكون طويلة ذات قابلية جيدة للتخزين تصل لمدة 6-8 أشهر، أما الأصناف التي تتدنى فيها نسبة المادة الجافة (7-10%) تكون عرضة للتزريع ونمو الجذور المبكرة والتعفن ،كما وجد أن من أهم العمليات الفلاحية المؤثرة لاحقًا في مقدرة الأبصال التخزينية هي معدلات التسميد الأوزتي والري وتوقيت الحصاد والعلاج التجفيفي.

وتتفق نتائج هذه الدراسة أيضاً مع ما توصلت إليه دراسة جاد الله وآخرون (12)، حيث إن قدرة البصل على التخزين معبرًا عنها بنسبة الفقد في الوزن الرطب، وأن الفقد في وزن الأبصال أزداد بدايةً من الشهر الثالث للتخزين حتى نهاية مدَة التخزين ستة أشهر بعد الحصاد للأصناف المدروسة، حيث ترجع نسبة الفقد في الوزن الرطب للأبصال في أثناء التخزين لزيادة نسبة الرطوبة في الأبصال وإلى انخفاض في النسبة المئوية للمادة الجافة للأبصال لأصناف البصل المدروسة، وفيما يتعلق بالنسبة المئوية لعفن الأبصال هناك زيادة في نسبة العفن بزيادة مدة التخزين بعد 30 يوم إلى 180 يوم من التخزين بصفة عامة ، فقد زادت نسبة الأبصال المتعفنة بزيادة مدة التخزين، ويمكن تفسير ذلك بزيادة نسبة الرطوبة في أصناف البصل المدروسة، مما ساعد على دخول ومهاجمة الميكروبات المرضية.

ودلت نتائج الفحص الميكروسكوبي 400× على إصابة البصل بأمراض الأعفان، وهما العفن الأسود الذي يسببه فطر *Aspergillus niger* ،والعفن الطري البكتيري الذي تسببه بكتيريا *Erwinia carotovora*، حيث تم التعرف على فطر *Aspergillus niger* المسبب لمرض العفن الأسود من خلال الخيوط الرفيعة المقسمة بحواجز عديمة اللون التي ترتفع منها خيوط أخرى، هي الحوامل الكونيدية التي تنتهي بانتفاخات كونيدية تظهر على الانتفاخات زوائد توجد فيها الابواغ أو الجراثيم الكونيدية الخليل (2). وكذلك تم التعرف إلى بكتيريا *Erwinia carotovora* المسببة لمرض العفن الطري ،وهي بكتيريا عصوية قصيرة بأسواط محيطية متحركة سالبة لصبغة الجرام، غير متجرثمة (17) و(18).

المراجع:

1- الإدارة العامة للإحصاء والمعلومات الزراعية (2019). كتاب الإحصاء الزراعي السنوي، وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية، 65 ص.

2- الخليل، عبدالله بن صالح بن حسن (2005).الأساس العملي للفطريات. الطبعة الثانية. النشر العلمي والمطابع، جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، 219 ص.

3- الطائي، علي كريم وهدى حازم وافي الطائي (2008).تأثير الشدالرطوبي على الإصابة بالذبول الفرتسيلومي على الزيتون. المجلة الأردنية في العلوم الزراعية ،المجلد 4،العدد1، ص 87-102 .

4- الطمزيني، محمد إبراهيم، الهادي معاوية يحيى ،صلاح الدين اليتيم وعلي عبدالفتاح السعيد (2008). دليل تدريبي لمعاملات ما بعد الحصاد وتسويق المحاصيل البستانية . منظمة الأغذية والزراعة (FAO) ، المكتب الإقليمي لشرق الأدنى، القاهرة، ص 260.

5- العقربي، نوال أحمد قاسم وانتصار محفوظ عباد (2012). تقييم الفاعلية التضادية لبعض الفطريات والبكتيريا وبعض المضافات العضوية في مكافحة المعقد المرضي لنيماتودا تقرح الجذور *Pratylenchus sp* والفطرين الممرضين *Fusarium solani* و *Macrophomina phaseolina* على نبات الباباي.مجلة جامعة عدن للعلوم الطبيعية والتطبيقية،المجلد 16،العدد 2، ص273-283 .

6-العمودي، محمد عثمان سعيد (2009).الفطريات المسببة لعفن الأبصال أثناء الخزن في وادي حضرموت، التشخيص، والأعراض والمكافحة الكيميائية .المجلة اليمنية للبحوث والدراسات الزراعية، العدد 19، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، ص 149-159.

7- القرشي، أمين عبده حسن (2007). المواعيد الزراعية لأهم محاصيل الخضروات في الجمهورية اليمنية. الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية، 24 ص.

8- القرشي، خالد عبدالله (2010).إنتاج محاصيل الخضر(بطاطس- طماطم- بصل) المحطة الإقليمية لبحوث المرتفعات الجنوبية.الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية، ص49.

9- الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي (2009). مواصفات الأصناف المستنبطة لمحصول البصل. إعداد فريق من الباحثين بالمحطة، محطة البحوث والإرشاد الزراعي، وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية، 31 ص.

10- بن حيدر، زكريا صالح ،حسن عبدالله حيدره وفيصل عبدالله باسنبل (2005).أهم الإصابات الحشرية والمرضية لبعض الحاصلات البستانية في الأسواق المركزية في الجمهورية اليمنية. المجلة اليمنية للبحوث والدراسات الزراعية، العدد 13 ص 45-60.
11- بياعه، بسام (1982).الوجيز في أمراض النبات "القسم العملي". كلية الزراعة، مديرية الكتب والمطبوعات الجامعية، 93 صفحة منشورات جامعة حلب.
12- جاد الله، سليمان عمر وصالح عبدالرحيم محمد وأحمد محمد أحمد عبدالواحد (2008) . تقييم القدرة التخزينية لبعض أصناف البصل المنزرع بكثافات مختلفة تحت ظروف منطقة الجبل الأخضر. قسم البستنة بكلية الزراعة، جامعة عمر المختار، البيضاء، ليبيا ، المختار للعلوم العدد 19 ، ص72-94.
13- حسن، إبراهيم محمد وعاطف أنور أبو عرب (2003). تحليل الأغذية. الطبعة الثانية، دار الفجر للنشر والتوزيع، القاهرة، مصر، ص356.
14- حسن، أحمد عبدالمنعم (1988).البصل والثوم ،سلسلة العلم والممارسة في المحاصيل الزراعية .الدار العربية للنشر والتوزيع، الطبعة الأولى، القاهرة، مصر، 191 ص.
15- درباس، حسن سعيد خميس (2008). دراسة قيمة الخسائر الاقتصادية للفاقد ما بعد الحصاد لمحاصيل الخضر والفاكهة (نموذج محصولي البصل والموز في محافظة لحج وأبين)، رسالة ماجستير، قسم الاقتصاد والإرشاد الزراعي ،كلية ناصر للعلوم الزراعية ،جامعة عدن، الجمهورية اليمنية ، ص102.
16- دعميم، عبدالله علي وزكريا صالح بن حيدر(2004). أثر التجفيف الحقلي والفرز المبدئي على تقليص الفاقد في محصول البصل .التقرير الفني لمركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ،وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية ، ص 27- 31.
17- شعير، حلمي محمد ومحمد يحيى قاسم (1984).أمراض النبات طرق الدراسة العملية. الطبعة الأولى جامعة الملك سعود، المملكة العربية السعودية، 190 ص.
18- علي، فؤاد إسماعيل (2001).عزل واختبار القدرة الإمراضية لبكتيريا *Erwinia carotovora* المسبب المرضي للعفن الطري في البصل. المجلة اليمنية للبحوث والدراسات الزراعية، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي. العدد الرابع، ص 15- 20.
19- عيسى، غانية أحمد، حسن عبدالله حيدره وزكريا صالح بن حيدر(2003).أثر الفرز والتعبئة في البصل في منطقة موزع. التقرير الفني لمركز بحوث الأغذية وتقانات ما بعد الحصاد، الهيئة العامة للبحوث والإرشاد الزراعي ،وزارة الزراعة والري، الجمهورية اليمنية ، ص46-50.
20- قردش، أماني أحمد فضل (2014) . دراسة تأثير معاملات مختلفة لأجزاء من شجرة المريمرة (النيم) *Azadirachta indica* على أهم أعفان البصل *Allium cepa* L. والبطاطس *Solanum tuberosum* في المخزن، رسالة دكتوراه، قسم الوقاية (أمراض نبات)، كلية ناصر للعلوم الزراعية، جامعة عدن، الجمهورية اليمنية، ص166.
21-Kitinoja ,Lisa and Adel A.Kader (2002). Small-Scale Postharvest Handling Practices. A Manual For Horticultural Crop (4th Edition), Postharvest Horticulture Series No.8A July 2002,University Of California , Davis , Postharvest Technology Research and Information Center. pp 267
22-Mckinney,H.H.(1923).Influence of soil temperature and moisture on infection of wheat seeding by *Helminthosporium sativam*. Journal of Agricultural Research,26:195-217.
23-Thompson,A.K(1982). The Storage and handling of onion .Rotport of Tropical Products Institute,G160.
24-Tjamos.E.C,Biris,D.A and Paplomateas, E.J.(1991). Recovery of Olive Trees With Verticttium Wilt after Individual Application Of Soil Solarization In Established Olive Orchards , Plant Dis.75.557-562.

The storability of Onion (Baftaim improved -1)imported from three agricultural Governorates in Yemen

[1] Nahed Saleh Alsakkaf ,[1] Ali Khamis Rowaished[2] Abdullah Omar Bakhawar and [2] Abdulmalek Abdulhaj Alhaddad

[1] Plant Protection Department, Faculty of Agriculture, Aden University

[2] Food Research and Post –harvest Center /Aden

DOI: https://doi.org/10.47372/uajnas.2020.n1.a06

Abstract

This study aimed at comparing of storability of onion Baftaim Improved-1 alworad, from three most important governorates in the Republic of Yemen, (Hadramout, Lahj and Abyan) for cultivation during the agricultural season 2017-2018 at Food Research and Post –harvest Center Khormaksar, Aden governorate for three to six months.

The results showed that the percentage of loss in the wet weight and the disease incidence and disease severity of onion rots increases with the duration of storage during the study period.Asignificant superiority was observed in the various indicators tested for onion Baftaim Improved-1 alworad from Hadramout governorate where the percentage of weight loss during the study periods (three, six months) was 8.00% 15.5% respectively the disease incidence of black rot was 5.88% 9.09% respectively and the disease severity of black rot was 2.35,4.55% respectively, And the disease incidence of bacterial soft rot was 1.96% 2.27% respectively, the disease severity of bacterial soft rot was 0.98,1.14% respectively, compared to the results recoded by onion from Lahj and Abyan governorates which showed no significant ststistical differences.

Key words: Onion crop (Baftaim Improved - 1), Curing, Storage, Black rot, Soft rot.