

تحسين الخصائص الريولوجية والتكنولوجية لدقيق القمح القاسي المصاب بحشرة السونة بإضافة حمض الأسكوربيك محمد دوش الدعيس * (1)

(1). شعبة تكنولوجيا الأغذية، مركز بحوث حماة، الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية، حماة، سورية.
*للمراسلة: الدكتور محمد الدعيس. البريد الإلكتروني: maldaames@yahoo.com.

تاريخ القبول: 2020/01/26

تاريخ الاستلام: 2019/11/17

الملخص

هدف البحث إلى دراسة تأثير نسبة الإصابة بحشرة السونة في الخصائص الريولوجية والتكنولوجية لدقيق القمح السوري القاسي، ودور إضافة حمض الأسكوربيك في تحسينها، حيث حضرت عينات حبوب مصابة 100% عن طريق فصل الحبات المصابة بحشرة السونة من عينات القمح المسحوبة في مراكز المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب خلال موسم 2018، خلطت حبوب القمح السليمة و الخالية تماماً من الإصابة بحشرة السونة مع الحبوب المصابة بحشرة السونة 100% و بالنسب التالية (شاهد 0% 2% 4% 6% 8% 10%) وقسمت العينات الى جزئين: الجزء الأول أجريت عليه الاختبارات المعتمدة التحديد الخصائص الريولوجية والتكنولوجية (قياس الثقل النوعي، والغلوتين الرطب، والفارينوغراف، والاكستنسوغراف). الجزء الثاني من العينات: أجريت عليه نفس الاختبارات بعد إضافة حمض الأسكوربيك بتركيز (100-200-300) جزء بالمليون. بينت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين عينة الشاهد (حبوب قمح خالية من الإصابة) والعينات المصابة بنسبة 2% بدون اضافة حمض الأسكوربيك، ووجود فروق معنوية عند مستوى احتمال 5% بين العينات المصابة بالنسب (4%، 6%، 8%، 10%) مع عينة الشاهد بإضافة حمض الأسكوربيك أو بدون اضافة، وتشير نتائج الدراسة الى الحصول على أفضل الخصائص الريولوجية والتكنولوجية عند إضافة 300 جزء بالمليون حمض اسكوربيك إلى دقيق قمح مصاب بحشرة السونة وبنسبة 6%.

الكلمات المفتاحية: الخصائص الريولوجية والتكنولوجية لدقيق القمح، حمض الأسكوربيك، حشرة السونة.

المقدمة:

يعتبر القمح مصدر الغذاء الرئيسي لأكثر من نصف سكان العالم، بلغ إجمالي إنتاج القمح في العالم ما يقارب 732 مليون طن عام 2016 بحسب (FAO, 2017)، يوفر القمح في المتوسط % 20 من مجموع السعرات الحرارية اللازمة لسكان العالم (FAO, 2017). تتأثر الخصائص التكنولوجية والريولوجية لحبوب القمح بالخصائص الوراثية للصفة والظروف البيئية والأمراض والحشرات الضارة التي تصيب الحبوب خلال نموها وتخزينها، وتتألف حبة القمح من أربعة أقسام رئيسية: الغلاف الثمري، والطبقة الأليرونية، والاندوسبرم، والجنين (Dexter *et al.*, 1989). تعتبر حشرة السونة السونة (Eurygaster) من أخطر الحشرات على محصول القمح في مرحلة النمو الخضري للنبات، لأنها تسبب تدني المواصفات التكنولوجية والريولوجية للحبوب وذلك بحسب شدة الإصابة عليها، وكذلك تسبب تدني الإنتاج، وتصل الخسارة في ظروف الإصابة الشديدة تصل الخسارة إلى 90% من المحصول. تختلف شدة إصابة الحبوب حسب طور النمو التي تكون فيه الحبوب وأخطر هذه المراحل الطور اللبني، حيث قسمت شدة إصابة حبوب القمح الكاملة بحشرة السونة على حبوب القمح الكاملة إلى أربع درجات بدءاً من الإصابة التي لا تزيد عن حجم رأس الدبوس على الحبة إلى درجة الحبة النالفة تماماً وأصبحت عديمة النفع (Tagem, 1997). تتكون بروتينات القمح بشكل عام من الغلوتين (80-85%) من إجمالي بروتين القمح وهي بروتينات غير ذوابة بالمحاليل المائية والملحية والكحولية وهي مسؤولة عن مقاومة العجين للشد، وبروتينات الألبومين وهي ذوابة بالماء العادي، وبروتينات الغلوبولين وهي ذوابة بالماء الملحي، وبروتينات الغليادين وهي ذوابة بالكحول 70%، وهي المسؤولة عن مطاطية العجين وتشكل نسبة (15-20) % من إجمالي بروتينات القمح (Johansson *et al.*, 2001)، والنشاء الذي يعتبر هو المكون الرئيس في حبة القمح حيث يشكل حوالي 70% من الاندوسبرم ويتواجد بنوعين (A) حبيبات كبيرة عدسية الشكل و (B) حبيبات صغيرة كروية الشكل وهما المسؤولان عن الخصائص الفيزيائية والكيميائية للنشاء في حبة القمح، حيث تسبب زيادة نسبة النوع A تدني في مواصفات الحبة وضعف ارتباط مع البروتينات، بينما تؤدي زيادة نسبة النوع B إلى تحسين لزوجة العجين وكذلك تحسن جودة الطبخ للمعرونة (Edwards *et al.*, 2002)، وتؤثر الإصابة بحشرة السونة في تكون النشاء في حبة القمح وخصائصه الفيزيائية بعد الطحن، حيث يتكون النشاء من البوليمرات/ أميلوز وأميلوبكتين/ وبنسبة أميلوز/أميلوبكتين عادة 3/1، حيث يلعب محتوى الأميلوز في النشاء الدقيق 22-30% دوراً فعالاً في جلتنة النشاء وإعادة تميعه عند التسخين (Sasaki *et al.*, 2002) بينت الدراسات أن حبوب القمح القاسي ذات محتوى أميلوز مرتفع ما بين 32-44% تملك مواصفات تكنولوجية قياسية عالية خاصة قوة العجين وصلابة المعرونة المطبوخة (Soh *et al.*, 2006).

تؤثر شدة الإصابة بحشرة السونة في نسبة النشويات إلى البروتينات لمكونات الحبة وبالتالي في إجمالي مكونات العجينة ونشاط أنزيم الأميلاز (Gómez *et al.*, 2011)، كذلك تؤثر إصابة السونة على تكوين بروتينات الغلوتين في القمح وتأثيرها على جودة الدقيق (Torbica *et al.*, 2014)، ويتأثر نشاط الخميرة وزمن التخمر في العجين الناتج من دقيق حبوب قمح مصابة بحشرة السونة والتي تحوي أنزيمات البروتياز بانخفاض إنتاج المستقلبات الأساسية (ثاني أكسيد الكربون والإيثانول) وكذلك المستقلبات الثانوية (الغلوسرين، حمض الخليك، وحمض السكسينيك) (Rezaei *et al.*, 2016).

تؤثر الإصابة بحشرة السونة على بنية الشبكة البروتينية المحيطة بحبيبات النشاء، حيث تتخرب هذه الشبكة بسبب نشاط أنزيمات البروتياز الناتجة من الإصابة الحشرية، وتعطي عجين لزج ذو شبكة غلوتينية ضعيفة وغير متجانسة وبالتالي مواصفات تكنولوجية سيئة (Dizlek and Ozer, 2017)، وبحسب دراسات (Baratto, *et al.*, 2015) يمكن التحكم بهذه المواصفات من خلال التحكم بنشاط أنزيم البروتياز وكذلك بإضافة حمض الاسكوريك. وبعبارة أخرى يجب إضافة حمض الأسكوريك للسميد أو الدقيق لتحسين جودة ونوعية المنتجات الناتجة من قمح مصاب بحشرة السونة، وتم إضافة حمض الأسكوريك بمستويات 100-200-300

ppm وكانت فعالية هذه الإضافات جيدة في تحسين جودة المنتج النهائي وذلك من خلال تغير النشاط الهغروسكوبي للعجينة وتحرر لمجموعات الكربوكسيل (Shokraie, et al., 2018)، تمت دراسة تخفيف اثر الإصابة بحشرة السونة على الخصائص التكنولوجية والريولوجية والنقل النوعي لحبوب القمح بخلطها بحبوب سليمة (Dizlek and Ozer 2016).

تعتبر الخصائص الريولوجية تقنية مهمة جدا في الكشف عن جودة مكونات الدقيق وسلوك العجينة أثناء صناعة الخبز، حيث يوجد العديد من طرائق الاختبار المتاحة لقياس الخصائص الريولوجية في مختبرات جودة الحبوب وفقا لـ ICC و AACC و ISO، هذا السلوك هو نتيجة بنية معقدة للعجينة، حيث تحاط حبيبات النشا (75-80% من اجمالي مكونات العجينة) بشبكة البروتين ثلاثي الأبعاد (20-25 % من اجمالي مكونات العجينة)، وتتحسن الخصائص الريولوجية للعجينة وقدرتها على التمدد والاحتفاظ بغاز CO₂(CO₂) الناتج عن نشاط الخميرة حسب هذه الشبكة.

تعد حشرة السونة من الآفات التي تسبب اضرارا اقتصادية على محاصيل الحبوب في الجمهورية العربية السورية حيث تنتشر في المناطق الشمالية والشرقية (El-Haramein et al., 2007)، وكذلك في محافظة حماة حيث لوحظ انتشارها بشكل كبير في موسم 2017، وازدادت الإصابة بحشرة السونة لتصبح آفة زراعية حيث تراوح معدل الإصابة بين 3-10 % لمتوسط موسم عام 2017، وتدنت نوعية حبوب القمح المسلمة الى المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب الى الدرجة الرابعة حسب جدول المقاييس الرسمية المعتمد بالقرار رقم 939/ تاريخ 26/4/2017، كما تدنت القيمة السعرية لهذه الحبوب المصابة بحشرة السونة بشكل كبير ووصل الى أكثر من 50% من السعر الأساسي للقمح /140000/ ل.س للطن خلال موسم 2017، وهذا سبب خسائر اقتصادية كبيرة للفلاحين، رغم المكافحة والمتابعة من قبل مديرية زراعة حماة لمحصول القمح في موسم 2018، حيث تم رش مبيدات حشرية لمكافحة هذه الآفة لحوالي /4000/ هكتار، إلا انه لم يكن احسن حال من موسم 2017 في مناطق / كفرهم - تيزين - جب رمله /.

مبررات البحث وأهدافه:

انتشرت حشرة السونة على محصول القمح في محافظة حماة حيث شكلت آفة زراعية على هذا المحصول وهو محصول استراتيجي ينال دعم واهتمام الدولة، لذلك هدف البحث إلى الى ما يلي:

- دراسة تأثير شدة الإصابة بحشرة السونة على حبوب القمح القاسي كنسبة مئوية % على الخصائص التكنولوجية والريولوجية لهذه الحبوب، بالمقارنة مع عينات من نفس الحبوب خالية تماما من الإصابة (عينة الشاهد).

- تحديد أفضل نسبة مضافة من حمض الأسكوربيك الى دقيق القمح لتحسين الخصائص التكنولوجية والريولوجية للحبوب المصابة.

مواد البحث وطرائقه:

1 موقع الدراسة :

- مخابر قسم تكنولوجيا الأغذية - الهيئة العامة للبحوث العلمية الزراعية .

- المخبر المركزي للمؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب بحماة .

2.المواد اللازمة للعمل:

- أصناف من القمح السوري القاسي المزروع في مناطق محافظة حماة: لدراسة تأثير شدة الإصابة بحشرة السونة على خصائص الحبوب التكنولوجية والريولوجية

- حمض الأسكوربيك، E300.

3- طرائق العمل

أ - جمع العينات: جمعت عينات من حبوب القمح القاسي المسوق في /9/ مراكز شراء في محافظة حماة تابعة للمؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب موسم 2018 (بأكياس نابلون 5-10 كغ)، حيث جمعت العينات بشكل عشوائي لتتناس مع بعضها البعض (بأكياس قماشية 20-25 كغ)، تم غربلة هذه الحبوب ومن ثم عزل الحبوب المصابة بحشرة السونة يدوياً (مهما كانت درجة الإصابة) اعتماداً على التشخيص البصري لمنطقة الإصابة للحصول على حبوب قمح خالية تماماً من الإصابة بحشرة السونة والأجرام والشوائب، ثم قسمت كمية عينات القمح القاسي السليمة % الناتجة الى 12 عينة وزن كل عينة 5 كغ / ورمزت هذه العينات (جزء أول) / 6 عينات (جزء ثاني) 6 عينات كما هو في الجدول (1).

ب - تحضير العينات وترميزها: حضرت عينات تجريبية بنسب مختلفة من الإصابة بحشرة السونة عن طريق المزج وزناً للحبوب، الحبوب السليمة مع حبوب مصابة ب السونة % 2 و % 4 و % 6 و % 8 و % 10 ثم مقارنة هذه العينات مع عينة الشاهد الخالية تماماً من الإصابة 0 %.

أخذت قراءات الثقل النوعي والمحتوى الرطوبي لهذه العينات قبل الطحن.

طحنت هذه العينات باستعمال مطحنة مخبرية خاصة لهذا الغرض بعد تعديل رطوبتها الى 14 %.

جزئت العينات بعد الطحن الى اربعة اجزاء لكل عينة: جزء بدون معاملة A_0 $A_1, A_2, A_3, A_4, A_5 \times T_0$ وعلى ثلاث مكررات.

عوملت الأجزاء الأخرى بحمض اسكوربيك بثلاثة مستويات / 300-200-100 ppm / T_1, T_2, T_3 وعلى ثلاث مكررات لكل معاملة.

الجدول (1) ترميز المعاملات

الرمز	المعاملة المختبرة	TxA الرمز	المعاملة المختبرة
A ₀	حبوب قمح سليمة 100%	A ₀ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح سليمة 100%
A ₁	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة (2%) + حمض سكوربيك	A ₁ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة 2%
A ₂	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة (4%) + حمض سكوربيك	A ₂ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة 4%
A ₃	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة (6%) + حمض سكوربيك	A ₃ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة 6%
A ₄	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة (8%) + حمض سكوربيك	A ₄ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة 8%
A ₅	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة (10%) + حمض سكوربيك	A ₅ × T _{1, T₂, T₃}	حبوب قمح مصابة بحشرة السونة بنسبة 10%

T₃ = 300 PPM L-a... T₂ = 200 PPM L-a T₁ = 100 PPM L-ascorbic acid

• الاجهزة والادوات اللازمة للعمل:

- أجهزة لتقدير المحتوى المائي للحبوب (AACC Method 44-11 (Wile-Draminski)

- جهاز تقدير الثقل النوعي (ICC Standard NO 101/1).

- جهاز بورنر Boerner لتجزئة العينات.

- ميزان حساس بدقة (0.01) غ .

- مجموعة غرابيل القمح المستخدمة في المؤسسة العامة لتجارة وتصنيع الحبوب.

- مطحنة مخبرية خاصة لطحن الحبوب. طحنت الحبوب بعد تعديل رطوبتها 14% باستعمال مطحنة Brabender

حسب (AA CC 26-50, 2000).

- جهاز الفارينوغراف: Germany -Brabender ماركة Farinograph AACC 54 -21-02.

- جهاز الاكستنسوغراف: Germany -Brabender ماركة Extensograph AACC 54-10-01.

التحليل الإحصائي: تم إجراء تحليل التباين للنتائج والقراءات كتجربة عاملية بتصميم (القطاعات العشوائية الكاملة وذلك باستعمال برنامج التحليل الإحصائي (spss) لتحديد أقل فرق معنوي LSD بين العوامل المدروسة عند مستوى معنوية 5%.

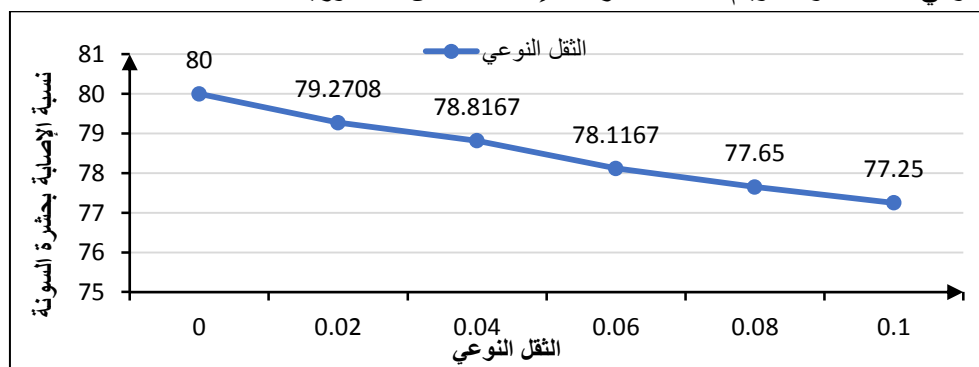
الاختبارات والتحليل المخبرية في البحث:

- 1 - **الثقل النوعي:** باستعمال الحبوب برطوبتها العادية بالطريقة المعتمدة وفقاً (AACC 55-10,2000).
- 2 - **الغلوتين الرطب:** باستعمال 10 غ من الحبوب رطوبتها 14% بالطريقة المعدلة وفقاً (AACC 38-A12,2000)
- 3 - **الفارينوغراف:** باستعمال 50 غ من الحبوب رطوبتها 14% بالطريقة المعدلة وفقاً (Hadnadev *et al.*, 2011).
- 4 - **الاكستنسوغراف:** المعدلة لمدة 45 دقيقة و135 دقيقة راحة وفقاً (Hadnadev *et al.*, 2011) والمعدلة بطريقة (Cauvain and Rosie 2017).

النتائج والمناقشة:

1 - **الثقل النوعي:** تم قياس الثقل النوعي لحبوب القمح القاسي على جهاز نحاسي لوزن الربع ليتر المعتمد في المؤسسة العامة لتجارة وتخزين وتصنيع الحبوب، وكانت طريقة الحساب موضحة بالمثل التالي : الوزن الناتج من الحبوب المنسكبة من اسطوانة الربع ليتر 194 غ فيكون وزن اللتر = 4×194 = 776 غ ووزن الهيكترولتر = 100×776 = 77600 + 450 (معامل تصحيح) = 78050 وزن الهيكترولتر بعد التصحيح = 78050 ÷ 1000 = 80.050 كغ وزن الهيكترولتر وتعرف كغ/هك.ل.

أظهرت النتائج وجود فروق معنوية لعامل نسبة الإصابة بحشرة السونة وتأثيره على الثقل النوعي لحبوب القمح عند مستوى ثقة 5%، حيث العلاقة عكسية بين نسبة الإصابة بحشرة السونة على حبوب القمح والثقل النوعي للحبوب كما هو مبين بالشكل رقم (1) وهذا يتوافق مع (Dizlek and Ozer 2016)، حيث الإصابة بحشرة السونة تؤدي لخفض وزن الحبة وكلما ازدادت نسبة الإصابة بحشرة السونة قل الثقل النوعي لهذه الحبوب، ويتم هذا الاختبار قبل إضافة حمض الاسكوريك.



الشكل (1) يبين تأثير نسبة الإصابة بحشرة السونة على الثقل النوعي

2- الغلوتين الرطب:

بينت قراءات النسبة المئوية للغلوتين الرطب لعينات دقيق الحبوب المدروسة والمبينة في الجدول رقم (2)، وجود فروق معنوية بين نسبة الإصابة بحشرة السونة ونسبة الغلوتين الرطب لهذه العينات عند مستوى احتمال 5%، حيث العلاقة عكسية بين نسبة الإصابة بحشرة السونة في حبوب القمح ونسبة الغلوتين الرطب لدقيق هذه الحبوب، وهذا يتوافق مع (Dizlek Halef, 2017).

الجدول (2) يبين تأثير نسبة الإصابة بحشرة السونة على نسبة الغلوتين الرطب%

نسبة الإصابة بحشرة السونة 100%						المعاملة
10	8	6	4	2	0	
27.25 ^e	28.2917 ^d	28.9167 ^c	29.5833 ^b	30.0625 ^a	30.0625 ^a	نسبة الغلوتين الرطب 100%

كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لثلاثة قراءات لنسبة الغلوتين الرطب.

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة لا يوجد بينها فروق معنوية بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (0.05)

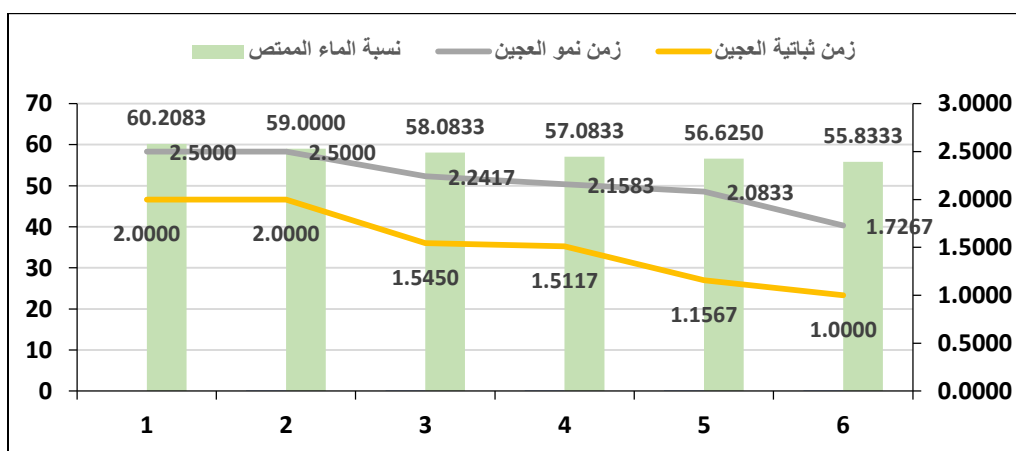
وأدت إضافة حمض الأسكوربيك الى دقيق العينات المدروسة لزيادة نسبة الغلوتين الرطب لهذه العينات نتيجة لزيادة المجموعات الكربوكسيلية الناتجة من إضافة حمض الاسكوربيك. ودراسة التفاعل بين العاملين المدروسين (أي نسبة الإصابة بحشرة السونة وكمية حمض الأسكوربيك المضافة) على نسبة الغلوتين الرطب من خلال جدول تحليل التباين Anova ومعامل فيشر تبين وجود علاقة قوية بينهما كما هو مبين بالجدول رقم (3) وأفضل تفاعل كان عند مستوى إصابة سونه 6% وعلى كمية 300 ppm حمض الأسكوربيك، وهذا يتوافق مع دراسات (Shokraie, et al., 2018).

الجدول (3) تحليل التباين بين العوامل المدروسة على نسبة الغلوتين الرطب

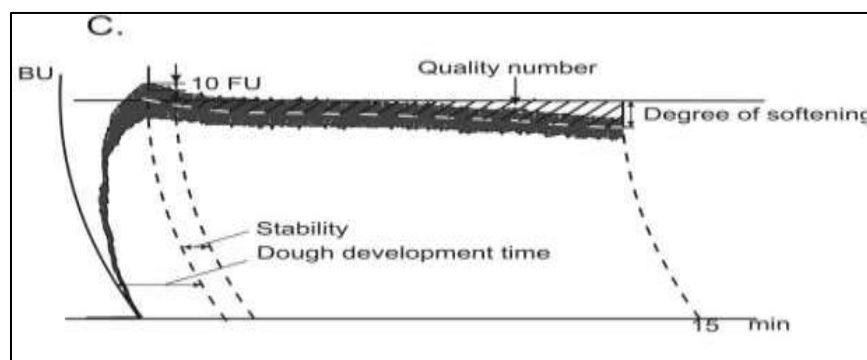
المعنوية	معامل فيشر	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	الغلوتين الرطب %
0.000	87.352	3.336	23	76.736	بين المجموعات المدروسة
		0.038	48	1.833	داخل المجموعات المدروسة
			71	78.569	الكلية

3- الفارينوغراف:

بينت القراءات الثلاثة من جهاز الفارينوغراف (نسبة الماء الممتص، زمن تطور العجين، زمن ثباتية العجين) والمبينة بالشكل رقم (2) من حيث آلية العمل على هذا الجهاز والقراءة المأخوذة وجود فروق معنوية لعامل نسبة الإصابة بحشرة السونة وتأثيره على (نسبة الماء الممتص، وزمن تطور العجين، وزمن ثباتية العجين) عند مستوى احتمال 5% بالترتيب، حيث العلاقة عكسية بين نسبة الإصابة بحشرة السونة على حبوب القمح والقراءات الثلاثة، حيث تتخفف نسبة الماء الممتص لتحلل البروتينات في حبوب القمح المصابة حشراً والتي تلعب دوراً أساسياً في تحديد نشاط الانزيمات خلال عملية العجن وبالتالي تعمل على خفض زمن تطور العجين، وكذلك زمن ثباتية العجين المأخوذة من جهاز الفارينوغراف كما هو مبين بالشكل رقم (3) حيث العمود 1 هو المعاملة الشاهد A₀ العمود 2 هو المعاملة A₁ العمود 3 هو المعاملة A₂ العمود 4 هو المعاملة A₃ العمود 5 هو المعاملة A₄ العمود 6 هو المعاملة A₅ وهذا يتوافق مع (Torbica et al., 2014).



الشكل (2) يبين تأثير نسبة الإصابة بحشرة السونة على (نسبة الماء الممتص، زمن نمو العجين، زمن ثبات العجين)



الشكل (3) الفارينوغراف: Hadnadev *et al.*, (2011). AACC 54 -21, 20 Farinograph

كذلك بينت قراءات الفارينوغراف أن إضافة حمض الأسكوربيك بتركيز 300-200-100 ppm تؤثر في نسبة الماء الممتص وزمن تطور العجين وثباتيته مع وجود فروق معنوية بين مستويات الإضافة عند مستوى احتمال 5%، حيث كانت العلاقة طردية بين نسبة زيادة كمية حمض الأسكوربيك 300-200-100 ppm على نسبة الماء الممتص وزمن تطور العجين وثباتيته، ويعود ذلك للدور الإيجابي التي تلعبه مجموعات الكربوكسيل الموجودة والتي تتحرر عند إضافة حمض الاسكوربيك، وتقوم التركيز (300 PPM) أي المعاملة T_3 على المعاملتين T_1 و T_2 كما هو مبين بالجدول رقم (4) مقارنة بقراءات الشاهد وهذا يتوافق مع (Edwards *et al.*, 2002) و (Gómez *et al.*, 2011) و (Dizlek and Ozer 2016).

الجدول (4) تأثير زيادة حمض الأسكوربيك على نسبة الماء الممتص وزمن نمو وثباتية العجين

كمية حمض الاسكوربيك المضافة				قراءات الفارينوغراف	المعاملة
300	200	100	0		
58.139 ^b	57.69 ^a	57.69 ^a	57.69 ^a	نسبة الماء الممتص	1
22944 ^b	21983 ^a	21611 ^a	21528 ^a	زمن نمو العجين	2
1.54 ^b	1.54 ^{ab}	1.54 ^{ab}	1.526 ^a	زمن ثباتية العجين	3

كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لثلاثة مكررات

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لا يوجد بينها فروق معنوية بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (0.05)

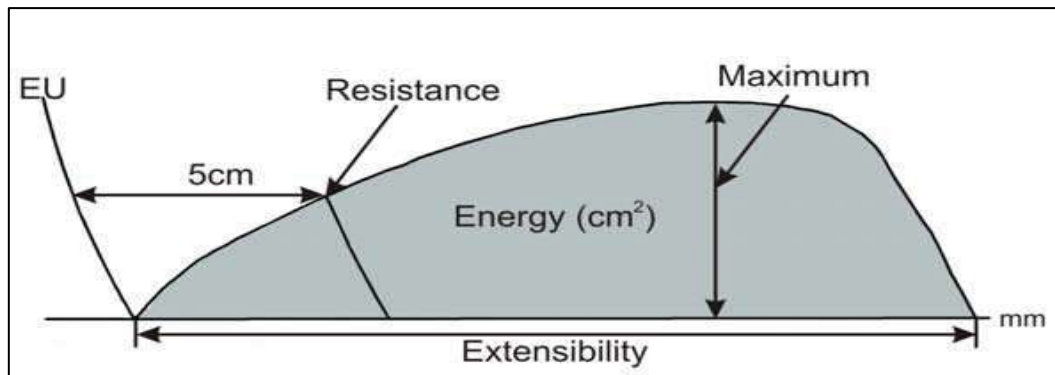
ولتحديد افضل نسبة مضافة من حمض الأسكوربيك (T) على العينات المدروسة بنسب مختلفة من الإصابة بحشرة السونة (A1,A2,A3,A4,A5)، تم دراسة التفاعل بين العاملين المدروسين في البحث على (نسبة الماء الممتص، زمن تطور العجين، زمن ثباتية العجين) من خلال جدول تحليل التباين Anova ومعامل فيشر تبين وجود علاقة قوية بينهما وأفضل تفاعل كان عند مستوى إصابة سونه 6% (A₃) وعلى كمية 300 ppm حمض الأسكوربيك أي المعاملة T₃ على كما هو مبين بالجدول رقم (5)، وهذا يتوافق مع دراسات (Shokraie, et al., 2018).

الجدول (5) تحليل التباين للتفاعل بين العوامل المدروسة على (نسبة الماء الممتص، زمن نمو العجين، زمن ثباتية العجين).

المعنوية	معامل فيشر	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	نسبة الماء الممتص %
0.000	59.151	6.983 0.118	23 48 71	160.611 5.667 166.278	بين المجموعات المدروسة داخل المجموعات المدروسة الكلية
المعنوية	معامل فيشر	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	زمن تطور العجين
0.000	67.048	0.246 0.004	23 48 71	5.652 0.176 5.828	بين المجموعات المدروسة داخل المجموعات المدروسة الكلية
المعنوية	معامل فيشر	متوسط المربعات	درجات الحرية	مجموع المربعات	زمن ثباتية العجين
0.000	1276.779	0.450 0.000	23 48 71	10.360 0.017 10.377	بين المجموعات المدروسة داخل المجموعات المدروسة الكلية

4- الاكستنوجراف:

بينت نتائج عينات العجين المختبرة على جهاز الاكستنوجراف لقوة العجين ومقومة العجين وقابلية العجين للمد كما هو مبين بالشكل رقم (4) وجود فروق معنوية لعامل نسبة الإصابة بحشرة السونة وتأثيره على هذه القراءات الثلاث.



الشكل (4) الإكستنوجراف : AACC 54-10,01 Extensograph (Hadnadev et al., 2011)

حيث بين بالجدول رقم (6) وجود فروق معنوية بين لتأثير نسبة الإصابة بحشرة السونة (0-2-4-6-8-10%) على قوة العجين الناتج ولزمن مد العجين ومقاومة العجين لهذه العينات عند مستوى احتمال 5%، حيث العلاقة عكسية بين نسبة الإصابة بحشرة السونة على حبوب القمح و القراءات الناتجة لقوة العجين وزمن مد العجين ومقاومة العجين وذلك يعود لزيادة تأثير الإصابة على بروتينات الحبة وكذلك زيادة نشاط أنزيم البروتياز الناتج عن الإصابة الحشرية، وهذا يتوافق مع الأبحاث والدراسات السابقة لكل

من (Edwards *et al.*, 2002) (Torbica *et al.*, 2014) (Gómez *et al.*, 2011) و (Baratto, *et al.*, 2015) (Dizlek and Ozer 2016).

الجدول (6) تأثير زيادة نسبة الإصابة بالسونة على قوة العجين وزمن مد العجين ومقاومة العجين

الفروقات المعنوية لنسبة الإصابة بحشرة السونة (0-2-4-6-8-10%)						قراءات الاكستنسوغراف
10%=A ₅	8%=A ₄	6%=A ₃	4%=A ₂	2%=A ₁	0% =الشاهد=A ₀	
111.83 ^e	113.25 ^d	114.92 ^c	115.25 ^{cb}	116.25 ^b	118.67 ^a	قوة العجين
147.25 ^e	148.50 ^d	149.75 ^c	153.25 ^b	154.33 ^a	154.417 ^a	زمن مد العجين
385.67 ^f	390.67 ^e	393.17 ^d	403.33 ^c	406.08 ^b	408.67 ^a	زمن مقاومة العجين

كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لثلاثة مكررات

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لا يوجد بينها فروق معنوية بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (0.05)

بينت القراءات من عينات العجين المعاملة بإضافة ثلاث مستويات من حمض الأسكوربيك 300-200-100 ppm على جهاز الاكستنسوغراف التأثير الإيجابي لهذه الإضافات على قوة العجين ومقاومة العجين، مع وجود فروق معنوية بين هذه الإضافات عند مستوى احتمال 5% كما هو مبين بالجدول رقم (7)، حيث كانت العلاقة طردية بين نسبة الزيادة بكمية حمض الأسكوربيك (T₀, T₁, T₂, T₃) على قوة العجين ومقاومة العجين الناتج من هذه العينات، وهذا يعود للدور الذي تلعبه المجموعات الكربوكسيلية الناتجة من إضافة حمض الأسكوربيك، بينما لم تأثر هذه الزيادات على صفة قابلية العجين للمد (زمن مد العجين) مقارنة مع عينة الشاهد، وهذا يتوافق مع (Torbica *et al.*, 2014) و (Baratto, *et al.*, 2015).

الجدول (7) تأثير زيادة كمية حمض الأسكوربيك على قوة العجين وزمن مد العجين ومقاومة العجين مقارنة بعينات الشاهد

كمية حمض الاسكوربيك المضافة				قراءات الاكستنسوغراف	المعاملة
300	200	100	0		
115.78 ^c	115.11 ^b	114.78 ^a	114.44 ^a	قوة العجين	1
151.61 ^a	151.44 ^a	151 ^a	150.94 ^a	زمن مد العجين	2
399.44 ^d	398.33 ^c	397.33 ^b	396.61 ^a	مقاومة العجين	3

كل قيمة في الجدول تمثل متوسط لثلاثة مكررات

القيم المتبوعة بأحرف متشابهة أفقياً لا يوجد بينها فروق معنوية بحسب اختبار دنكن متعدد الحدود عند مستوى احتمال (0.05).

تم تحديد افضل تفاعل بين العوامل المدروسة من خلال جدول تحليل التباين Anova ومعامل فيشر، حيث تبين وجود علاقة قوية العاملين المدروسين نسبة الإصابة بحشرة السونة ومستوى اضافة حمض الاسكوربيك ولتحديد التفاعل بينهما على قراءات جهاز الاكستنسوغراف (قوة العجين وقابلية العجين للمد ومقاومة العجين) كما هو مبين بالجدول رقم (8)، وأفضل تفاعل بين العاملين المدروسين كان عند مستوى اصابة سونه 6% (A₃) وعلى كمية 300 ppm من حمض الأسكوربيك (T₃) مضافة لدقيق القمح في التجربة، وهذا يتوافق مع دراسات (Baratto, *et al.*, 2015) و (Shokraie, *et al.*, 2018)

الجدول (8) تحليل التفاعل بين العوامل المدروسة في البحث على (قوة العجين، زمن مد العجين، مقاومة العجين).

قوة العجين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	معامل فيشر	المعنوية
بين المجموعات المدروسة	355.944	23	15.476	41.269	0.000
داخل المجموعات المدروسة	18.000	48	0.375		
الكلي	373.944	71			
قابلية العجين للمد	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	معامل فيشر	المعنوية
بين المجموعات المدروسة	627.500	23	27.283	32.739	0.000
داخل المجموعات المدروسة	40.000	48	0.833		
الكلي	667.500	71			
مقاومة العجين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	معامل فيشر	المعنوية
بين المجموعات المدروسة	5335.319	23	231.970	334.037	0.000
داخل المجموعات المدروسة	33.333	48	0.694		
الكلي	5368.653	71			

الاستنتاجات :

1- التأثير الكبير لنسبة إصابة السونة على خصائص القمح القاسي السوري المدروسة في هذا البحث، وتزداد هذه النتائج لتصبح غير مقبولة تكنولوجيا بعد نسبة إصابة بحشرة السونة تزيد عن 8%.

2- أثرت إضافة حمض الأسكوربيك إلى دقيق القمح المصاب بحشرة السونة على تحسين خصائص هذا الدقيق من خلال تحسين القراءات الناتجة من عينات معاملة بحمض الأسكوربيك وعينات الشاهد ولجميع النسب المضافة وكانت أفضل القراءات عند إضافة كمية 300 ppm وعلى كافة المعاملات المدروسة بالبحث.

التوصيات:

- عدم استعمال الاقمح القاسية التي تزيد نسبة الإصابة بحشرة السونة فيها عن 8 % في عمليات التصنيع الغذائي دون مزجها بأقمح سليمة.

- إضافة حمض الأسكوربيك وبكمية 300 ppm إلى دقيق الاقمح المصابة بحشرة السونة عند عمليات التصنيع الغذائي.

- استمرار البحث على هذا الموضوع لما له من أهمية اقتصادية كبيرة.

المراجع:

AACC. (2000). Approved Methods of the AACC, 10th edn. Methods 55-10, 44-ISA, 56-SIB, 46-30, 38~12A, 08-01,76-13,76-21,26-95,26-41,54-21,54-10, 54~40A, 66-41,14-22,66-50. St Paul, MN. AACC.

Baratto, M.C., N. B., Becker, J. M. L. N.Gelinski. and S. M. Silveira (2015) Influence of enzymes and ascorbic acid on dough rheology and wheat bread quality African Journal of Biotechnology. 14(46), 3124-3130.

Cauvain, S.P.and C. Rosie (2017). ICC Handbook of Wheat, Flour, Dough and Product Testing: Methods and Applications, second ed. DES tech, Lancaster, PA.

Dexter, J. E., Marchylo, B. A., MacGregor, A. W., & Tkachuk, R. (1989). The structure and protein composition of vitreous, piebald and starchy durum wheat kernels. Journal of Cereal Science, 10(1), 19-32.

- Dizlek, H and M.s Özer, (2016). The improvement of bread characteristics of sunn pest (*Eurygaster integriceps*) damaged bread wheat by blending application and using additives. *Quality Assurance and Safety of Crops & Foods*. 8. 1-12..
- Dizlek, H. (2017). Effects of sunn pest (*Eurygaster spp.*) sucking degree in grain on wheat quality characteristics. *Romanian Agricultural Research*, 34, 339-349.
- Edwards, M. N., E. J. Dexter, and M. G. Scanlon, (2002). Starch participation in durum dough linear viscoelastic properties. *Cereal Chemistry*, 79, 850-856.
- El-Haramein, F., El Bouhssini, M., Amir-Maafi, M., Canhilal, R.,and Kutuk, H. (2007). The impact of Sunn pest density on grain and flour quality. *Sunn pest management: A decade of progress 1994-2004*.
- FAO. (2017a) *FAO Statistical Yearbook 2018*, World Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. FAS, Office of Global Analysis, (202) 720-6301. Prepared or estimated on the basis of official USDA production, supply, and distribution statistics from foreign governments. NASS, Crops Branch, (202) 720-2127.
- FAO. (2017b) *Global Market Analysis*, Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome. 104 pp.
- Gómez, M., Jiménez, S., Ruiz, E., and Oliete, B. (2011). Effect of extruded wheat bran on dough rheology and bread quality. *LWT-Food Science and Technology*, 44(10), 2231-2237.
- Hadnadev, T. D., Pojic, M., Hadnadev, M., and Torbica, A. (2011). The role of empirical rheology in flour quality control. *Chapters*.
- ICC Standard Methods of the International Association for Cereal Science and Technology, ICC, Vienna, Austria, 1996.
- Johansson, E., Prieto- Linde, M. L., & Jönsson, J. Ö. (2001). Effects of wheat cultivar and nitrogen application on storage protein composition and breadmaking quality. *Cereal Chemistry*, 78(1), 19-25.
- Rezaei, M. N., Jayaram, V. B., Verstrepen, K. J., & Courtin, C. M. (2016). The impact of yeast fermentation on dough matrix properties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 96(11), 3741-3748.
- Sasaki, T., Yasui, T., Matsuki, J., and Satake, T. (2002). Comparison of physical properties of wheat starch gels with different amylose content. *Cereal chemistry*, 79(6), 861-866.
- Shokraie, M., Salehifar, M., and Afshinpajouh, R. (2018). Rheological and Quality Characteristics of Pasta Produced from Sunn Pest Damaged Wheat Flour and Ascorbic Acid. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 20(5), 953-963.
- Soh, H. N., Sissons, M. J., & Turner, M. A. (2006). Effect of starch granule size distribution and elevated amylose content on durum dough rheology and spaghetti cooking quality. *Cereal Chemistry*, 83(5), 513-519.
- Tagem, (1997) *Sunn pest*. Republic of Turkey Ministry of Agriculture and Rural Affairs Directorate of Publication Press, Ankara: 16-20.
- Torbica, A. M., Mastilović, J. S., Pojić, M. M., and Kevrešan, Ž. S. (2014). Effects of wheat bug (*Eurygaster spp.* and *Aelia spp.*) infestation in preharvest period on wheat technological quality and gluten composition. *The Scientific World Journal*, 2014.

Improvement of Rheological and Technological Properties of Durum Wheat Flour Infected with Tortoise Bug Insect by the Addition of Ascorbic Acid

Mohammed Dosh Aldaemes⁽¹⁾

(1).Food Technology Division- Hama Center, General Commission for Scientific Agricultural Research, Syria.

(*Corresponding author: Dr. Mohammed Dosh Aldaemes.E-Mail: maldaames@yahoo.com).

Received: 17/11/2019

Accepted: 26/01/2020

Abstract

The research studied the effect of infection percentage tortoise bug insect on the rheological and technological properties of Syrian durum wheat flour. Seed samples of 100% infected wheat grains were prepared by separating the infected grains from the wheat samples in the centers of the General Establishment for Grain Trade and Processing in the 2018 season, then mixed with healthy wheat grains at a ratio of 0 % as control (2,4,6,8, and 10%) and divided into two parts. The first part was used to determine the rheological properties (Specific weight, wet gluten, Farinograph, Extensograph). The second part of the sample was tested after the addition of three concentrations of ascorbic acid (100 ppm -200 ppm -300 ppm). The results showed no significant differences between the control sample (free of infection) and the affected samples by 2% without adding ascorbic acid and significant differences at the level of 5% between the infected samples (4%, 6%, 8, and 10%) compared to the control sample, with the addition of ascorbic acid or without, the results indicated to obtain the best rheological and technological properties it is recommended to add 300 ppm of ascorbic acid infection if the percentage of infection was 6%.

Keyword: Rheological and technological properties of wheat flour, ascorbic acid, Tortoise bug.