وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة دمشق
كلية الهندسة الزراعية
قسم علوم الأغذية

تأثير عمليات التصنيع والتخزين في الخصائص الفيزيوكيميائية والبيولوجية للجزر الأسود

The impact of processing and storage operations on the physicochemical and biological properties of black carrots.

إعداد: م. رند محسن ديوب

المشرف الرئيسي: أ.د. محمد خير طحلة

المشرف المشارك: د. رأفت اسماعيل

الملخص

نُفّذ هذا البحث بهدف توصيف الملامح الفيزيوكيميائية والبيولوجية المختلفة للجزر الأسود المزروع في سورية بالإضافة إلى معرفة تأثير عمليات التصنيع والتخزين في بعض منتجاته المختارة (عصير مبستر – مركز – مسحوق مجفف) وذلك من ناحية اللون والمحتوى من المركبات الفعالة حيوياً والنشاط المضاد للأكسدة باستخدام طريقة DPPHبالإضافة إلى دراسة تأثير إضافة مسحوق الجزر الأسود المجفف بنسب(5، 10، 15)% كملون لمخلل القرنبيط (الزهرة) بالمقارنة مع مسحوق الشوندر المجفف بالنسب ذاتها وتقييمه حسياً. وقد تبين احتواء الجزر الأسود على تركيب كيميائي فريد من حيث المركبات الفعالة حيوياً يميزه عن الجزر العادي بالإضافة إلى التأثير الطفيف لعملية البسترة السريعة في عصير الجزر الأسود والتأثير الكبير لعملية التركيز تحت تفريغ و عملية التجفيف بالهواء الساخن وذلك من ناحية محتواه من المركبات الفعالة حيوياً ولونه.

وكانت نسبة الفقد في اللون والمحتوى من المواد الفعالة حيوياً طفيفة خلال فترة التخزين المبرد لعصير الجزر الأسود المبستر و كانت أكبر في العصير المركز بينما زادت بشكل كبير خلال فترة التخزين في مكان جاف ومظلم لمسحوق الجزر المجفف.

القسم النظري

حظي الجزر الأسود في السنوات الأخيرة باهتمام كبير في المجال العلمي حيث تمت دراسته لفوائده الغذائية والتكنولوجية والطبية الكبيرة، وهو خضار جذري يوجد في جميع دول آسيا ودول شرق البحر الأبيض المتوسط ولا يزال يُزرع ويُستهلك في الهند وأفغانستان وباكستان والشرق الأقصى. وقد سُجل استخدام الجزر الأسود منذ العصر النيوليثي (العصر الحجري الحديث ٤٥٠٠-٩٠٠٠ قبل الميلاد) (Akhtar *et al.*, 2017) .

تكمن الميزة الرئيسية للجزر الأسود في لونه الأرجواني الغامق الجذاب الناتج من وجود صبغة الأنثوسيانين في الأجزاء الخارجية له (Wrolstad, 2004) وهي عبارة عن صبغات طبيعية تصل حتى ٣٥٠مغ/١٠٠غ من الجزر وبذلك يمكن أن يكون الجزر الأسود بديلاً واعداً للملونات الاصطناعية في الوقت الحالي وذلك كملون طبيعي بمعايير جودة استثنائية بسبب استقراره العالي بالنسبة لدرجة الحموضة وتغيرات درجات الحرارة والضوء (Sadilova *et al.*, 2007).

يلعب الجزر الأسود دوراً مهماً في تغذية الإنسان لاحتوائه على مجموعة متنوعة من المكونات الغذائية المعززة للصحة مثل المركبات الفينولية والبولي أسيتيلين وحمض الأسكوربيك والعديد من المنتجات الفعالة التي تظهر تأثيرات صحية مفيدة ومتنوعة مثل: الحد من مخاطر السكتة الدماغية، والحد من مخاطر أمراض القلب التاجية، والخصائص المضادة للأورام، والتأثيرات المضادة للالتهابات وغيرها (Netzel *et al.*, 2007).

يتم استهلاك الجزر الأسود طازجاً ومصنعاً كعصائر ومركزت وتوابل بينما يتم استخدام مستخلصه في تلوين وتدعيم العديد من المنتجات الغذائية بما في ذلك العصائر والمشروبات الغازية والكعك والخبز والحلويات والآيس كريم وغيرها. وفي تركيا، يستخدم الجزر الأسود أيضاً لصنع "الشلغم"، وهو عبارة عن مشروب مخمر تقليدي (Tanriseven *et al.*, 2020).

النتائج والمناقشة

أظهرت النتائج محتوى جذور الجزر الأسود الطازجة من المركبات الفعالة حيوياً المتمثلة بالفينولات الكلية، الفلافونيدات، الأنثوسيانينات، فيتامين Cوفق القيم (248.80، 187.60، 84.62، 2.07مغ/١٠٠غ) على التوالي وكانت قيمة النشاط المضاد للأكسدة 77.52% بينما بلغت قيمة كل من L* ،a* ،b* ، Chroma 27.54، 7.42، 0.80-، 7.46 على التوالي ودلّت النتائج على وجود فروق معنوية طفيفة بين عصير الجزر الطازج والمبستر بطريقة البسترة السريعة من ناحية محتواه من المركبات الفعالة حيوياً ولونه وكانت نسبة الفقد في اللون والمحتوى من المواد الفعالة حيوياً طفيفة أيضاً خلال فترة التخزين المبرد بدرجة حرارة ٤م° لعصير الجزر الأسود المبستر وبالنسبة لعصير الجزر الأسود المركز فقد كان لعملية التركيز تحت تفريغ تأثيراً كبيراً من ناحية محتواه من المركبات الفعالة حيوياً ولونه وكانت نسبة الفقد في اللون والمحتوى من المواد الفعالة حيوياً في المركز أكبر مما هي عليه في العصير المبستر خلال فترة التخزين المبرد بدرجة حرارة 4م° .

أما بالنسبة لمسحوق الجزر المجفف فقد كان تأثير عملية التجفيف بالهواء الساخن كبيراً من ناحية المحتوى من المركبات الفعالة حيوياً ولونه والذي يفوق تأثير عملية التركيز تحت تفريغ وكانت نسبة الفقد في اللون والمحتوى من المواد الفعالة حيوياً متوسطة خلال فترة التخزين المبرد لمسحوق الجزر المجفف. وقد وضحت النتائج أيضاً أن ألوان عينات مخلل الزهرة الملونة بمسحوق الجزر الأسود كانت أعلى بقيم مؤشر السطوع L* من عينات مخلل الزهرة الملونة بمسحوق الشوندر الأحمر في جميع نسب الإضافة المدروسة وقد أبدت عينة مخلل (القرنبيط) الزهرة الملون بمسحوق الشوندر 5% الأثر المعنوي الأكبر في إعطاء أعلى درجات القبول الحسي بكافة المؤشرات المدروسة (الطعم واللون والرائحة والقبول العام) مقارنة مع جميع العينات الأخرى المدروسة.

المراجع

- Akhtar, S., Rauf, A., Imran, M., Qamar, M., Riaz, M., & Mubarak, M. S. (2017). **Black carrot (Daucus carota L.), dietary and health promoting perspectives of its polyphenols: A review**. Trends in Food Science & Technology*, 66*, 36-47.
- Netzel, M., Netzel, G., Kammerer, D. R., Schieber, A., Carle, R., Simons, L., . . . Konczak, I. (2007). **Cancer cell antiproliferation activity and metabolism of black carrot anthocyanins**. Innovative Food Science & Emerging Technologies*, 8*(3), 365-372.
- Sadilova, E., Carle, R., & Stintzing, F. C. (2007). **Thermal degradation of anthocyanins and its impact on color and in vitro antioxidant capacity**. Molecular nutrition & food research*, 51*(12), 1461-1471.
- Tanriseven, D., Kadiroglu, P., Selli, S., & Kelebek, H. (2020). **LC-DAD-ESI-MS/MS-assisted elucidation of the phenolic compounds in shalgams: Comparison of traditional and direct methods**. Food Chemistry*, 305*, 125505
- Wrolstad, R. (2004). **Anthocyanin pigments—Bioactivity and coloring properties**. Journal of Food Science*, 69*(5), C419-C425.