جـــامـعـــة دمشـــــق
كـــلـــيـــة الـــزراعـــة
قســـم علـــوم الأغـذيـــة

دراسة استعمال الكتلة الحيوية الجافة للطحلب *Chlorella vulgaris* المعزول محلياً كمدعّم غذائي

Study of using the Dry Biomass of Locally Isolated *Chlorella vulgaris* as a food additive

إعداد: بثينة نوري السلامة

المشرف الرئيس: أ.د.سمير سليق المشرف المشارك: د. حسام عكّو

الملخص

أُجري هذا العمل في مخبر تقانات الطحالب في الهيئة العامة للتقانة الحيوية، وهدف إلى تأكيد هوية الطحلب *Chlorella vulgaris* المعزول محلياً من المياه العذبة والمعرَّف شكلياً مسبقاً بالطرائق الجزيئية، ودراسة استثمار الكتلة الحيوية الجافة لهذا الطحلب كمدعّم غذائي للبسكويت. تم سلسلة جزء من المنطقة 18S rDNA، وأُعطي رقم الدخول OM019107 في NCBI، كأول محاولة محلية للمساهمة في قاعدة بيانات للطحالب. أظهرت النتائج تأكيد هوية العينة. بينت النتائج غنى كتلة الطحلب بالبروتين (40.54%)، والرماد (11%) مع ارتفاع نسبة K وP وFe، وحققت فعالية مضادة للأكسدة ضعف فعالية فيتامين C. كما كانت غنية بفيتامين B_{12} (2.764 ملغ/غ) وفيتامين C (914.583 ميكروغرام/غ) بنسب يمكن مقارنتها بتلك في النباتات. في البسكويت أُضيف كتلة الطحلب إلى البسكويت بنسبة (1%، 3%، 5%). وتناقص محتوى البسكويت من الرطوبة بزيادة نسبة الطحلب مما يطيل فترة التخزين. وحقق 100 غ بسكويت مدعَّم زيادةً معنويةً عن الشاهد في تغطية الحاجة اليومية من البروتين (1.15 ضعفاً)، فيتامين C (4 أضعاف)، فيتامين B_{12} (2 ضعفاً)، ومن العناصر K، Fe، Mn، Cu، P (1.25، 8، 2، 6، 2 ضعفاً، على الترتيب)، ويمكن تقديمه في حالات عوز Fe، أو نقص فيتامين B_{12} عند ذوي الحمية النباتية. أظهرت نتائج الاختبار الحسي وجود فارق معنوي بين الشاهد ومعاملات التدعيم كافة، وحصل التدعيم 5% -الأقل قبولاً- على تقييم مرتفع (5/3). وعليه، إن الكتلة الحيوية الجافة للطحلب *C. vulgaris* مدعم غذائي ناجح للبسكويت يغنيه بالمعادن والبروتين وفيتامين B_{12} وC ومضادات الأكسدة.

القسم النظري

نشأت الحاجة إلى إنتاج أغذية صحية من مصادر مختلفة لتحسين الصحة وتحقيق الرفاه الغذائي، وأظهرت الطحالب الدقيقة جدواها في ذلك، وأصبح تعريف الطحلب أمراً لازماً في منتج تجاري للطحالب يمتلك ميزة فريدة خاصة بنوع الطحلب الذي يحتويه. وعليه فقد هدف هذا العمل إلى تأكيد هوية الطحلب *Chlorella vulgaris* المعزول محلياً من المياه العذبة والمعرَّف شكلياً مسبقاً بالطرائق الجزيئية، ودراسة استثمار الكتلة الحيوية الجافة لهذا الطحلب مدعّماً غذائياً للبسكويت، كأول محاولة محلية للمساهمة في قاعدة بيانات الطحالب الجينية. أُجري البحث في مخبر تقانات الطحالب في الهيئة العامة للتقانة الحيوية.

النتائج والمناقشة

تم سلسلة جزء من المنطقة 18S rDNA بطول 629bp، وأُعطي رقم الدخول OM019107 في NCBI. أظهرت النتائج تأكيد هوية العينة نظراً للتشابه مع الجنس *Chlorella* بنسبة 99.8%، ومع النوع *C. vulgaris* بنسبة 97.8%، ودعم ذلك الخصائص المورفولوجية المميزة للطحلب المدروس. أُضيفت الكتلة الحيوية المجفَّدة للطحلب إلى البسكويت بنسبة (1%، 3%، 5%)، وقُدِّرت نسب الرطوبة والبروتين ومضادات الأكسدة والرماد وبعض الفيتامينات والمعادن في هذه الكتلة وكل من البسكويت الشاهد والمدعَّم. بينت النتائج غنى كتلة الطحلب بالبروتين (40.54%)، والرماد (11%) الذي ارتفعت فيه نسبة كل من K وP وFe، وحققت فعاليتها المضادة للأكسدة 2.37 ضعفاً من فعالية فيتامين C (IC_{50}= 116 مغ/مل)، كما كانت غنية بفيتامين B_{12} (2.764 ملغ/غ) وفيتامين C (914.583 ميكروغرام/غ) بنسب يمكن مقارنتها بتلك في النباتات. في البسكويت، تناقص محتوى الرطوبة مع زيادة نسبة الطحلب مما يقلّل النشاط المائي ويطيل فترة التخزين. وحقق البسكويت المدعَّم زيادةً معنويةً عن الشاهد في جميع المكونات المقدَّرة؛ 100غ بسكويت مدعَّم يمكن أن تزيد عن الشاهد في تغطية الحاجة اليومية من البروتين (1.15 ضعفاً)، فيتامين C (4 أضعاف)، فيتامين B_{12} (2 ضعفاً)، ومن العناصر K، Fe، Mn، Cu، P (1.25، 8، 2، 6، 2 ضعفاً، على الترتيب)، ويمكن تقديمه في حالات عوز Fe، أو نقص فيتامين B_{12} عند ذوي الحمية النباتية. أظهرت نتائج الاختبار الحسي وجود فارق معنوي بين الشاهد ومعاملات التدعيم كافة، وحصل التدعيم 5% -الأقل قبولاً- على تقييم مرتفع (5/3). وعليه، إن الكتلة الحيوية الجافة للطحلب *C. vulgaris* مدعم غذائي ناجح للبسكويت يغنيه بالمعادن والبروتين وفيتامين B_{12} وC ومضادات الأكسدة.

المراجع

- Gelgor, R. D., Ozcelik, D., & Haznedaroglu, B. Z. (2022). Effects of baking on the biochemical composition of Chlorella vulgaris. Algal Research, 65(102716).
- Fawley, M. W., & Fawley, K. P. (2021). Identification of Eukaryotic Microalgal Strains. Journal of applied phycology, 32(5), pp. 2699–2709.
- Lloyd, C., Tan, K. H., Lim, K. L., Valu, V. G., Fun, S. M., Chye, T. R., et al. (2021). Identification of microalgae cultured in Bold's Basal medium from freshwater samples, from a high-rise city. Scientific Reports. 11, 4474
- Ramos-Romero, S., Torrella, J., Pagès, T., Viscor, G., & Torres, J. (2021). Edible Microalgae and Their Bioactive Compounds in the Prevention and Treatment of Metabolic Alterations. Nutrients, 13(563), pp. 1-16.
- Yang, N., Zhang, Q., Chen, J., Wu, S., Chen, R., Yao, L., et al. (2023). Study on bioactive compounds of microalgae as antioxidants in a bibliometric analysis and visualization perspective. Front. Plant Sci., 14, p. 1144326.