



تأثیر اسیدسیتریک و ویتامین E بر تغییر ترکیب بدن خمیر جلبک (*Chlorella vulgaris*) در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد - در طول ۸ هفته

صفورا طاطاری، عبدالمحمد عابدیان کناری، مسعود رضائی

خلاصه:

در تحقیق حاضر تغییرات پروتئین، رطوبت، چربی و خاکستر خمیر جلبکی کلرلا ولگاریس (*Chlorella vulgaris*) در تیمارهای حاوی ویتامین E، اسیدسیتریک، ترکیبی و شاهد به مدت ۸ هفته در دمای ۴ C° یخچال مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد کمترین میزان رطوبت مربوط به تیمار اسیدسیتریک (۸۳/۰±۰۸/۴۲٪) بود، میزان پروتئین در تیمارهای اسیدسیتریک و ترکیبی با اختلاف معنی‌داری بیشتر از دو تیمار دیگر بود. تیمار ویتامین E دارای بیشترین میزان چربی در انتهای دوره نگهداری بود. بیشترین میزان خاکستر مربوط به تیمار شاهد بود. با توجه به نتایج حاصل در این تحقیق ویتامین E و اسیدسیتریک توانست موجب حفظ بیشتر پروتئین و چربی خمیر جلبکی تا ۴-۵ هفته گردد اما با گذشت زمان و افزایش فساد در خمیر جلبکی از میزان خاصیت ویتامین E و اسیدسیتریک کاسته شد.

کلمات کلیدی: خمیر جلبکی، جلبک کلرلا ولگاریس، ویتامین E، اسید سیتریک، ماندگاری.

مواد و روش کار:

ذخیره اولیه گونه کلرلا ولگاریس از پژوهشکده آبی‌پروری آب‌های داخلی بندر انزلی تهیه گردید. کشت جلبک کلرلا ولگاریس در محیط کشت زایندر (Z-8±N) تحت شرایط کنترل شده (میزان نور ۳۵۰±۳۵۰ لوکس، دما ۲۵±۱ C° و ۷/۷-۲/۵ pH = و در آب شیرین همراه با هوادهی انجام گردید (Miller و همکاران، ۱۹۷۸). پس از انجام کشت انبوه، جلبک‌ها در مرحله رشد لگاریتمی جمع‌آوری و توسط دستگاه خامه‌گیر تغلیظ گردید. نمونه‌ها در ۴ تیمار و به مدت ۸ هفته در دمای ۴ درجه سانتی‌گراد نگهداری شدند. درصد رطوبت نمونه‌ها از محاسبه اختلاف وزن نمونه تر و نمونه‌ی خشک شده در دمای ۱۰۵ C° به مدت ۴-۲ ساعت محاسبه گردید (AOAC، ۱۹۹۵). میزان پروتئین خمیر جلبکی به روش کجلدال با استفاده از دستگاه اتوماتیک اندازه‌گیری شد (AOAC، ۲۰۰۵). برای اندازه‌گیری چربی کل با استفاده از روش تغییر یافته Folch و همکاران، (۱۹۵۷) پس از استخراج چربی با حلال‌های کلروفرم و متانول و حلال‌پرانی نمونه‌ها با گاز نیترژن ویال‌های حاوی نمونه در آون خشک شده و از اختلاف وزن تر و خشک ویال‌ها درصد چربی کل محاسبه گردید. برای تعیین میزان خاکستر نمونه‌ها، از کوره الکتریکی استفاده شد و نمونه‌ها پس از سوزانده شدن در کوره، درون دسیکاتور سرد شده و درصد خاکستر از اختلاف وزن اولیه و نهایی نمونه‌ها محاسبه گردید (AOAC، ۱۹۹۵).

نتیجه‌گیری:

نتایج سنجش درصد رطوبت نشان داد که میزان رطوبت نمونه‌های مورد آزمایش در ابتدای دوره در تیمار شاهد بیشتر از سایر تیمارها بود، به طوری که این اختلاف از نظر آماری معنی‌دار بود ($P < 0/05$). در انتهای دوره آزمایش مشابه ابتدای دوره بیشترین میزان رطوبت در تیمار شاهد مشاهده شد. با توجه به نتایج بدست آمده به طور کلی می‌توان گفت میزان رطوبت در همه تیمارها در طول دوره نگهداری یک روند کاهشی داشته است. این کاهش احتمالاً می‌تواند به دلیل خارج شدن رطوبت از سلول به داخل ظروف نمونه‌برداری باشد. میزان پروتئین نمونه‌ها در ابتدای دوره در تمام تیمارها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری با هم نداشتند ($p > 0/05$). بطور کلی میزان پروتئین تیمار اسیدسیتریک و ترکیبی در طول دوره روند افزایشی داشت اما این روند معنی‌دار نبود ($p > 0/05$) که می‌توان علت آن را خواص نگهدارندگی اسیدسیتریک بیان نمود. تیمار شاهد و ویتامین E در انتهای دوره روند کاهشی را در پروتئین نشان دادند که این اختلاف بین تیمارها و نیز نسبت به ابتدای دوره معنی‌دار بود ($p < 0/05$). با توجه به اینکه خمیر جلبکی کلرلا دارای سلول‌های زنده می‌باشد بنابراین سلول‌ها برای حفظ زنده‌مانی خود انرژی مصرف می‌کنند، که معمولاً این انرژی از مواد ذخیره‌ای سلول (مانند پروتئین‌ها، چربی و کربوهیدرات) تامین می‌شود. افزایش میزان پروتئین تا هفته‌ی چهارم بیانگر این است که سلول‌ها از منابع غیر از پروتئین مصرف نموده‌اند. در نتیجه با وجود اینکه میزان وزن کل ثابت است میزان ماده‌ای که مصرف نشده است افزایش پیدا می‌کند و افزایش میزان پروتئین احتمالاً به این دلیل می‌باشد (Montaini و همکاران، ۱۹۹۵؛ Molina و همکاران، ۱۹۹۴). میزان چربی در طول دوره نگهداری در تمام تیمارها کاهش یافت بطوری که این کاهش از نظر آماری معنی‌دار بود ($p < 0/05$). در تیمار شاهد میزان چربی در طول



مدت نگهداری همواره پایین‌تر از سایر تیمارها بود. در انتهای دوره نگهداری میزان چربی در تیمار ویتامین E با اختلاف معنی‌داری بالاتر از تیمارهای دیگر بود، با توجه به خواص آنتی‌اکسیدانی ویتامین E در کاهش اکسیداسیون چربی‌ها بیشتر بودن میزان چربی در ویتامین E احتمالاً به همین دلیل است. میزان خاکستر در ابتدای دوره نگهداری در بین تیمارها اختلاف معنی‌داری نداشت ($p > 0/05$). در مطالعه‌ی حاضر میزان مواد معدنی در تمام تیمارها روند کاهشی داشت طبق گزارش (Ponis و همکاران، ۲۰۰۳) این علت کاهش می‌تواند احتمالاً بدلیل تخریب سلول‌ها در طول مدت نگهداری باشد. میزان کاهش خاکستر در تیمار اسیدسیتریک و تیمار ترکیبی بیشتر از دو تیمار دیگر بود اما این کاهش معنی‌دار نبود از طرفی کاهش میزان خاکستر می‌تواند بدلیل کاهش رطوبت نمونه در طی نگهداری باشد (Kandeepan و Biswas، ۲۰۰۷).

منابع:

- AOAC.** 1995. Official methods of analysis. Association of Official Analytical Chemists. Washington: DC. 2000p.
- AOAC.** 2005. Official Method of Analysis (17th ed). Washington, DC: Association of Official Analytical chemists.
- Folch, J., Lees, M. and Sloane-Stanley, G.** 1957. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. *J. biol. Chem*, **226**(1): 497-509.
- Kandeepan, G., Biswas, S.** 2007. Effect of low temperature preservation on quality and shelf life of Buffalo meat. *American Journal of food Technology*, 2 (3): 126-135
- Molina Grima, E., Sánchez Pérez, J., García Camacho, F., Ación Fernández, F., López Alonso, D. and Segura del Castillo, C.** 1994. Preservation of the marine microalga, *Isochrysis galbana*: influence on the fatty acid profile. *Aquaculture*, **123**(3): 377-385.
- Montaini, E., Chini Zittelli, G., Tredici, M., Molina Grima, E., Fernandez Sevilla, J. and Sanchez Perez, J.** 1995. Long-term preservation of *Tetraselmis suecica*: influence of storage on viability and fatty acid profile. *Aquaculture*, **134**(1): 81-90.
- Miller, W. E., J. C. Greene, and T. Shiroyama.** 1978. The *Selenastrum capricornutum* Printz algal assay bottle test. Environment Protection Agency, Washington, DC, USA. report **600/9-78-O 18**.
- Ponis, E., Robert, R. and Parisi, G.** 2003. Nutritional value of fresh and concentrated algal diets for larval and juvenile Pacific oysters (*Crassostrea gigas*). *Aquaculture*, **221**(1): 491-505.