



تاثیر غلظت‌های مختلف سدیم کلرید بر پروتئین و زیست توده سیانوباکتر اسپیرولینا

فاطمه وثیقی جمیل^۱، سنبل ناظری^۲

۱- کارشناسی ارشد، بیوتکنولوژی کشاورزی، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲- دانشیار، گروه تولید و ژنتیک گیاهی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

aminvasighi13751402@gmail.com

چکیده:

اسپیرولینا (متعلق به خانواده Microcoleaceae) یک سیانوباکتر است که در صنایع غذایی، صنعت خوراک دام و طیور، صنایع آرایشی و بهداشتی و به عنوان منبع انرژی و تصفیه فاضلاب بسیار با ارزش است. اسپیرولینا منبع غنی از پروتئین، ویتامین، مواد معدنی، اسیدهای چرب و رنگدانه‌ها می‌باشد. این رنگدانه‌های فیکوبیلینی (آلوفیکوسیانین، فیکواریترین و فیکوسیانین) ارزش تجاری بالایی دارند. محتوای ترکیبات بیوشیمیایی به شرایط محیطی رشد از جمله ترکیبات محیط کشت، کیفیت و کمیت نور و گونه باکتری بستگی دارد. در این مطالعه تاثیر غلظت‌های مختلف سدیم کلرید؛ ۱ (شاهد)، ۷، ۱۴ و ۲۱ گرم بر لیتر، بر پروتئین و زیست توده اسپیرولینا با استفاده از طرح کاملاً تصادفی بررسی شد. نتایج به دست آمده نشان داد که حداکثر غلظت پروتئین و زیست توده اسپیرولینا در غلظت شاهد و ۷ گرم بر لیتر سدیم کلرید به دست آمد.

کلید واژه‌ها: اسپیرولینا، پروتئین، زیست توده، سدیم کلرید



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵ هتل المپیک - تهران



مقدمه

امروزه افزودنی‌های غذایی مصنوعی از مشکلات اساسی در صنایع غذایی به شمار می‌روند، بنابراین انتخاب آنتی اکسیدان‌های جدید و ایمن از اهمیت بالایی برخوردار است (انور و نوروزی، ۲۰۲۱) اسپیرولینا یک سیانوباکتر فتوسنتزی غنی از پروتئین (بین ۵۵-۷۰ درصد) است. این پروتئین‌ها حاوی تمام آمینواسیدهای ضروری می‌باشند. همچنین اسپیرولینا حاوی اسیدهای چرب غیر اشباع، ویتامین‌ها، رنگدانه‌های با ارزش که به عنوان افزودنی‌های غذایی جدید شناخته می‌شوند. در این باکتری‌ها عناصر متعدد با خواص آنتی اکسیدانی وجود دارد که آن را به یک مکمل غذایی با ارزش تبدیل کرده است (حبیب و همکاران، ۲۰۰۸). مطالعات نشان داده محتوای ترکیبات بیوشیمیایی اسپیرولینا به انواع تنش (مانند تنش شوری) بستگی دارد (موتاوی، ۲۰۱۵؛ مارکو و همکاران، ۲۰۲۳)؛ بنابراین در این تحقیق، غلظت‌های سدیم کلرید برای ایجاد تنش با هدف افزایش زیست توده و پروتئین بررسی گردید.

مواد و روش‌ها

آزمایش در آزمایشگاه بیوتکنولوژی دانشگاه بوعلی سینا و آزمایشگاه زیست شرکت ژرف پژوهان به آتما انجام شد. آزمایش با ۴ تیمار سدیم کلرید (۱ به عنوان شاهد، ۷، ۱۴ و ۲۱ گرم بر لیتر) در سه تکرار انجام شد. کشت استوک اسپیرولینا از شرکت پارس جلبک تهیه شد. اسپیرولینا در محیط جردن اصلاح شده ۴ به نسبت ۱:۱۰ (محیط کشت: استوک)، تحت نور قرمز و شدت نوری ۵۵ PPFD، دمای 25 ± 2 درجه سانتی گراد و دوره نوری ۱۶:۸ انجام شد. برای آنالیز زیست توده، ۱۵۰ میلی لیتر کشت فعال اسپیرولینا با توری مخصوص برداشت جلبک جدا و توزین شد. سلول‌ها در دمای محیط و تاریکی خشک و مجدداً مورد توزین شدند. برای آنالیز پروتئین از روش برادفورد استفاده شد (برادفورد، ۱۹۷۶). آزمایشات در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی انجام شد. تجزیه واریانس (ANOVA) با نرم افزار spss 2016 و برای رسم نمودارها از نرم افزار Excel 2016 استفاده شد. همچنین از آزمون دانکن برای مقایسه میانگین‌ها استفاده شد.

نتایج

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که غلظت سدیم کلرید تاثیر معنی داری در سطح یک درصد ($p < 0.01$) بر تولید زیست توده و غلظت پروتئین داشت (جدول ۱). همچنین نتایج مقایسه میانگین نشان داد که حداکثر زیست توده و پروتئین اسپیرولینا در تیمار شاهد و ۷ گرم در لیتر تولید شد و در تیمارهای ۱۴ و ۲۱ گرم در لیتر کمترین مقدار را داشت (شکل ۱). (شکل ۲) اسپیرولینا سالم در محیط کشت تیمار شده با تنش خفیف نشان داده شده است.

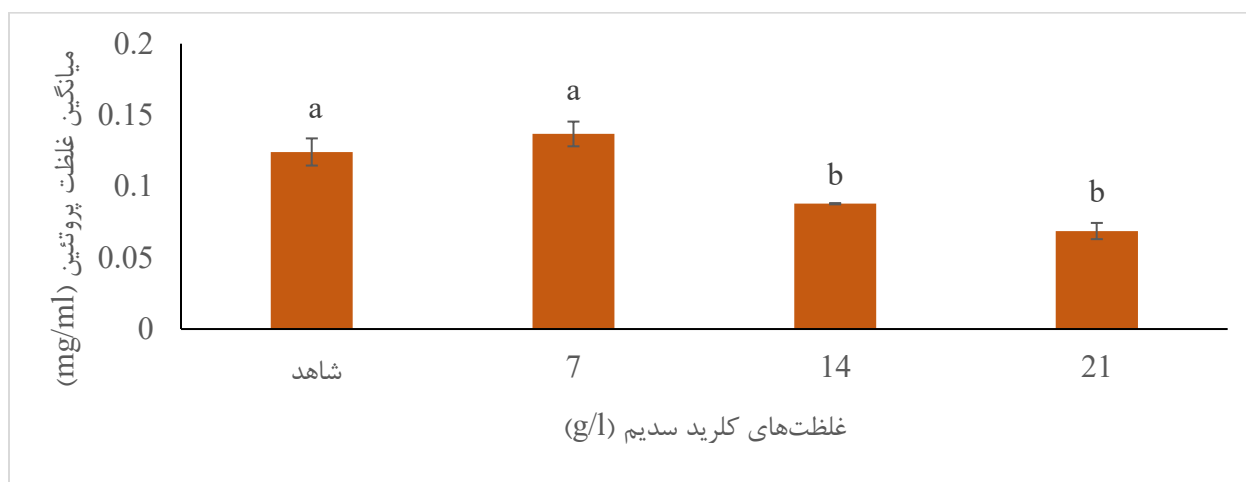
جدول ۱- تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف سدیم کلرید بر زیست توده و پروتئین

میانگین مربعات		درجه آزادی	منابع تغییر
پروتئین	زیست توده		
۰/۰۰۳**	۰/۲۳**	۳	تیمار
۰	۰/۰۰۵	۸	خطا
-	-	۱۱	کل
۹/۸۶	۶/۶۹	-	ضریب تغییرات (درصد)

*در سطح $p < 0.01$ بسیار معنی دار است.



شکل ۱- میانگین زیست توده (g/l) در غلظت‌های مختلف سدیم کلرید



شکل ۲- میانگین غلظت پروتئین (mg/ml) در غلظت‌های مختلف سدیم کلرید

بحث

در این آزمایش بیشترین زیست توده در تیمار شاهد و ۷ گرم در لیتر سدیم کلرید تولید شد. موتاوی نیز در سال ۲۰۱۵ بیان کرد در شوری ۸/۷ گرم در لیتر اسپیرولینا بهتر رشد کرد، درحالیکه علی و صالح (۲۰۱۲) گزارش کردند در تنش شوری (۴/۶۴ و ۲/۱،۳۲/۱۶) گرم در لیتر سدیم کلرید) وزن خشک اسپیرولینا کاهش یافت. مارکو و همکاران در سال ۲۰۲۳ افزایش زیست توده را با افزایش نمک از غلظت ۵ تا ۶۰ گرم در لیتر سدیم کلرید در مقایسه با شاهد مشاهده و شوری ۴۰ گرم در لیتر را مناسبترین شوری گزارش کردند. علت این تفاوت می‌تواند نوع نمک مورد استفاده، نوع گونه اسپیرولینا و شرایط آزمایش متفاوت، باشد.

همچنین بیشترین غلظت پروتئین نیز در تیمار شاهد و ۷ گرم در لیتر سدیم کلرید به دست آمد و افزایش شوری موجب کاهش غلظت پروتئین شد. مطابق با نتایج این آزمایش موتاوی (۲۰۱۵) بیان کرد در بررسی اثر پنج غلظت سدیم کلرید (۱/۱۸، ۶/۵، ۷/۲، ۸/۹ و ۱۴/۵ گرم در لیتر)، پروتئین کل با افزایش شوری کاهش یافت. مارکو و همکاران (۲۰۲۳) بیان کردند در شوری ۵ گرم بر لیتر، پروتئین بیشتر از شاهد بود و در غلظت‌های ۱۰ تا ۴۰ گرم بر لیتر تفاوت معنی دار با شاهد نداشت.

قدردانی

نویسندگان این مقاله بر خود لازم می دانند از زحمات دکتر مظاهری و مهندس قائمی تشکر کنند.

منابع

- Anvar, A. A., and Nowruzi, B. 2021. Bioactive properties of spirulina: A review. Microb. Bioact. 4: 134-142.
- Ali, S. K., and Saleh, A. M. 2012. Spirulina-an overview. International journal of Pharmacy and Pharmaceutical sciences. 4(3): 9-15.
- Bradford, M. M. 1976. A rapid and sensitive method for the quantitation of microgram quantities of protein utilizing the principle of protein-dye binding. Analytical biochemistry. 72(1-2): 248-254.
- Habib, M. A. B., Parvin, M., Huntington, T. C., and Hasan, M. R. 2008. A review on culture, production and use of Spirulina as food for humans and feeds for domestic animals. FAO Fisheries and Aquaculture Circular No. 1034.
- Markou, G., Kougia, E., Arapoglou, D., Chentir, I., Andreou, V., and Tzovenis, I. 2023. Production of *arthrospira platensis*: effects on growth and biochemical composition of long-term acclimatization at different salinities. Bioengineering. 10(2): 233.
- Mutawie, H. H. 2015. Growth and metabolic response of the filamentous cyanobacterium *Spirulina platensis* to salinity stress of sodium chloride. Life Sci. J. 12: 71-78.