بررسی فعالیت آنتی اکسیدان های آنزیمی با افزایش غلظت آلومینیوم در جلبک کلرلا ولگاریس (*Chlorella vulgaris*)

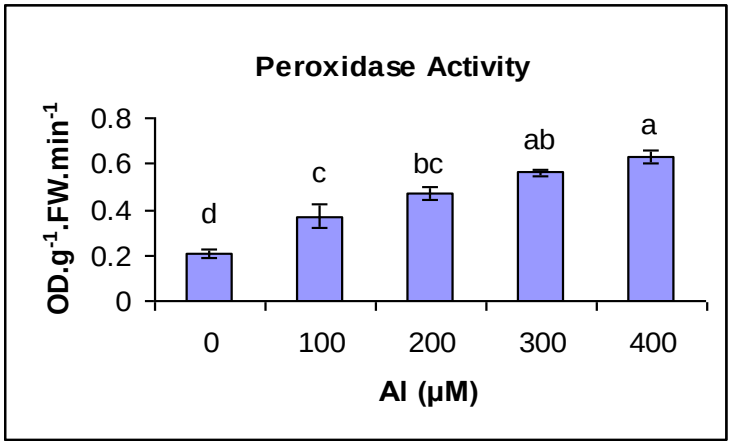
منصوره احمدی لیوانی، حسینعلی خوشباوررستمی

خلاصه:
جلبک کلرلا ولگاریس در محیط کشت BG11 دارای $AlCl_3$ با غلظت‌های مختلف ۰، ۱۰۰، ۲۰۰، ۳۰۰، ۴۰۰، ۵۰۰ و ۱۰۰۰ میکرو مولار، pH۵ با دمای ۲±۲۲°C و شدت نور ۱۵۰۰ لوکس با تناوب ۲۰ ساعت روشنایی و ۴ ساعت تاریکی رشد داده شد.نتایج حاصل از این پژوهش نشان داد که با افزایش غلظت آلومینیوم در محدوده ۰ تا ۴۰۰ میکرومولار Al، به طور معنی‌داری (P<۰/۰۵) باعث افزایش در فعالیت کاتالازي، پراکسیدازي، آسکوربات پراکسیدازي و سوپراکسید دیسموتازي گردید.

کلیدواژه:کلرلا ولگاریس، کلراید آلومینیوم، آنزیم‌های آنتی اکسیداتیو

مواد و روش کار:
جلبک کلرلا در محیط‌های کشت حاوی آلومینیوم در محدوده ۰،۱۰۰،۲۰۰،۳۰۰،۴۰۰ میکرومولار رشد داده شد (ساطعی و میربهبهانی، ۱۳۸۵: Lorenzen and Kuhl، ۱۹۶۴).اندازه‌گیری فعالیت پراکسیداز با روش Koroi، ۱۹۸۹، اندازه‌گیری فعالیت اسکوربات پراکسیداز با روشArrigoni و همکاران، ۱۹۹۲، اندازه‌گیری فعالیت کاتالاز Maehly and Chence، ۱۹۹۵و برای اندازه‌گیری فعالیت سوپراکسید دیسموتاز نیز از روشGiananntolitis and Ries، ۱۹۷۷ استفاده شد.

نتیجه‌گیری:
اثر آلومینیوم بر افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتازی معنی‌دار می‌باشد. افزایش سوپراکسید دیسموتازی تمامی تیمارها نسبت به شاهدمعنی‌داری می‌باشد. فعالیت سوپراکسید دیسموتازی در تیمار۲۰۰میکرومولار نسبت به ۱۰۰میکرومولار اختلاف معنی‌داری نداشته است، ولی در تیمارهای ۴۰۰ و۳۰۰ میکرومولارنسبت به تیمارهای ۱۰۰و ۲۰۰ میکرومولار افزایش معنی‌دار می‌باشد (p<۰/۰۵).اثر آلومینیوم بر افزایش فعالیت پراکسیدازی معنی‌دار می‌باشد(p<۰/۰۵). با افزایش غلظت آلومینیوم، در تمامی تیمارها نسبت به شاهد، فعالیت این آنزیم افزایش معنی‌داری داشته است.در تیمارهای ۳۰۰و۴۰۰ میکرومولارآلومینیوم نسبت به ۱۰۰میکرومولار وهمینطوردر تیمار۴۰۰ میکرومولارن سبت به ۲۰۰میکرومولار فعالیت پراکسیدازی افزایش معنی‌داری نشان داد (نمودار ۱).



نمودار ۱: فعالیت پراکسیدازی در غلظت‌های مختلف آلومینیوم در فاز ثابت

اثر آلومینیوم بر افزایش فعالیت کاتالازی معنی‌دار می‌باشد.تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری نشان دادند.در تیمارهای ۳۰۰و۴۰۰ میکرومولار نسبت به تیمار ۱۰۰ میکرومولار و تیمار ۴۰۰ میکرومولار نسبت به۲۰۰ میکرومولارافزایش فعالیت کاتالازی معنی‌داری می‌باشد ($p<۰/۰۵$).

اثر آلومینیوم بر افزایش فعالیت آسکوربات پراکسیدازی معنی‌دار می‌باشد ($p<۰/۰۵$).افزایش معنی‌داری در فعالیت آسکوربات پراکسیدازی درتیمارهای ۱۰۰ و۳۰۰ میکرومولار نسبت به شاهد وجود دارد .

بحث :

با افزایش غلظت آلومینیوم و احتمالاً افزایش تولید اکسیژنهای واکنشگر، فعالیت آنتی اکسیدان‌های آنزیمی ازجمله فعالیت کاتالازی،پراکسیدازی،آسکوربات پراکسیدازی وسوپراکسید دیسموتازی افزایش معنی‌دار نشان دادند. فعالیت پراکسیدازی در تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش معنی‌داری داشته است و این افزایش در تیمارهای ۳۰۰و۴۰۰میکرومولار نسبت به تیمار ۱۰۰میکرومولار نیز معنی‌دار بوده است ولی در سایر تیمارها نسبت به یکدیگرافزایش معنی‌داری مشاهده نشد. فعالیت سوپراکسید دیسموتازی نیز ممکن است به علت مقابله با افزایش سمیت پراکسیدهیدروژن، در تمامی تیمارها نسبت به شاهد افزایش معنی‌دار یافته باشد واین افزایش در تمامی تیمارها نسبت به یکدیگربه غیر از تیمار۲۰۰ میکرومولار نسبت به تیمار ۱۰۰ میکرومولار معنی داربوده است. این نتایج مطابق با Singha و Panda (۲۰۰۳) می‌باشد که افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز را با افزایش سمیت آلومینیوم در گیاه *green gram* مشاهده نمودند. همچنین مطابق با نتایج Jusu و همکاران (۲۰۰۴) است که با افزایش غلظت آلومینیوم در محیطهای اسیدی افزایش فعالیت سوپراکسید دیسموتاز و پراکسیداز را در سندسموس گزارش کردند. آب اکسیژنه اثرات مضراکسیداتیو در متابولیسم گیاه دارد که توسط آنزیم‌های کاتالاز و گلوتاتیون پراکسیداز از بین می‌رود. کاتالاز نقش مهمی در افزایش مقاومت به استرس اکسیداتیو در شرایط نرمال برعهده دارد (Ames و همکاران، ۱۹۹۳). آنزیم کاتالاز از آنزیم‌های موثر در مقابله با اکسیژن‌های فعال محسوب می‌شود ودر شرایط تنش و در گیاهان مختلف افزایش تولید آن ثابت شده است. در پژوهش حاضر نیز افزایش فعالیت کاتالازی نیز در تمامی تیمارها نسبت به شاهد معنی‌دار بوده ودر تیمار۴۰۰میکرومولار نسبت به تیمار ۱۰۰و۲۰۰میکرومولار میزان کاتالاز افزایش معنی‌داری داشته است که این نتایج مغایر با نتایج Singha و Panda (۲۰۰۳) می‌باشد که کاهش فعالیت کاتالاز را در ارتباط با افزایش آلومینیوم در گیاه *green gram* (*vigna radiata*) نشان دادند. افزایش فعالیت این آنزیم در تیمارها مرتبط با پاک سازی اکسیژن‌های فعال تولید شده می‌باشد. میزان آسکوربات پراکسیداز همچنین افزایش معنی‌داری نشان داد.

منابع:

ساطعی، آ.، و میربهبهانی. س.ج. (۱۳۸۵). نشان ویژه‌سازی اکوفیزیولوژیک جلبک سبز خاکزی سندسموس ابلیکوس در محیطهای مختلف نیتروژن. .پایان نامه کارشناسی ارشد، دانشگاه آزاد اسلامی واحد گرگان.

Ames, B.N., Shingena, M.K., andHegen, T.M. (1993). Oxidants, antioxidants and the degenerative sidease of aging.proc.Nat.Acad.sci.USA.90:7915-7922 .

Arrigoni, O, (1992). Ascorbate system in planty development J.Bionergy.Biomember, 26:407-409.

Chance B., Maehly, C. (1995). Assay of catalase and peroxidase, methods enzymol.11:764-773.

Jusu.S.A, Kong.F.X, Qing.B.G, Tan.J.K, Han., X.B., (2004). The course biochemical response of green algae *Scenedesmus obliqus* PH.EnvironContam.Toxicol.73:1001-1008.

Khul, A., Lorenzen, H(1964). Handing and culturing of chlorella.In:D.M.press cott, ed., Methods in cell physiology.Vol.1, pp.152-187, Academic press, New york and london.

Koroi, s.A.A (1989). Gel elektropheres tisch and spephotometris echoe unter.uchangen zomeinfiuss der temperature auf straktur and aktritat der amylase and peroxidase isoenzyme.Physiol.Veg.20:15-23.

Panada.S.K, Singha.L.B, Khan.M.H, (2003).Dose alminium phytotoxicity induce Oxidative stress in green gram(Vigna radita)Plant Biochemistry laboratory, school of sciences , Assam(central)Universiy, silchar- 78:1011-1022, Assam, India.