تاثیر شرایط غرقابی روی عناصر غذایی نهال سفید پلت (*Populus caspica* Bornm.)

سید احسان ساداتی[1] مسعود طبری[2]
دانشجوی دکتری علوم جنگل، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور
دانشیار گروه جنگلداری، دانشگاه تربیت مدرس، دانشکده منابع طبیعی نور
Sadati10@yahoo.com

چکیده

مطالعه عناصر تغذیه ای سفید پلت (*Populus caspica* Bornm.)در شرایط غرقابی (Flooding) بر روی نهال های این گونه در قالب RCBD با دو تیمار (کنترل و غرقاب)، چهار تکرار در محتوی خاک لوم رسی شنی به مدت 5 ماه در فصل رشد اجرا گردید. عناصر تغذیه ای پر مصرف(NPK) نهال های غرقاب نسبت به کنترل به صورت معنی داری کاهش داشتند طوری که پتاسیم در غرقاب به کمتر از 84% رسید. البته غلظت آهن و منگنز برگ در شرایط غرقابی افزایش داشتند. به رغم اثرات سوء شرایط ماندابی خاک، این گونه واکنش مناسبی به شرایط غرقاب داشته است.

واژه های کلیدی: تنش غرقابی، خاک، سفید پلت، عناصر تغذیه ای،

مقدمه

غرقابی به شرایطی گفته می شود که میزان آب در خاک به حدی افزایش یابد که از جریان اکسیژن در خاک ممانعت کند و میزان دی اکسید کربن در خاک افزایش یابد (کافی و همکاران، 1388). در بررسی شرایط غرقابی دو موضوع بطور مشخص قابل ارزیابی است نخست اثرات غرقابی بر خاک، به عنوان بستر تامین کننده آب و عناصر غذایی برای گیاه و سپس پیامدهای آن برگیاه و عکس العمل های گیاه در جهت تحمل و سازگاری به این شرایط است (Kozlowski, 1997).

کمبود و محدودیت اکسیژن به عنوان مهمترین عارضه شرایط غرقابی محسوب می گردد(Kozlowski, 2002). به طور کلی اثر غرقابی بر وضعیت شیمیایی خاک شامل: 1- کاهش یا ناپدید شدن اکسیژن 2- تجمع CO_2 3- افزایش تجزیه و حلالیت مواد معدنی 4- کاهش Fe ، Mn 5- تجزیه مواد آلی در شرایط بی هوازی 6- ایجاد ترکیبات سمی، می باشد (Kozlowski, 1997). شرایط غرقابی موجب کاهش جذب عناصر تغذیه ای خصوصاً ماکروالمنت ها (NPK) شده که این درواقع به خاطر اختلال و کاهش جذب اکسیژن از طریق ریشه می باشد(Kozlowski, 1997; pezeshki *et al.*, 1999). این مسئله توسط Dreyer *et al.*(1991) (*Querqus*) ؛ Close & Davidson (2003) (*Eucalyptus nitens*) نیز مشاهده گردید. در این خصوص Kozlowski (2002) و Pezeshki (2001) نیز اظهار نمودند که شرایط غرقابی با نقصان در جذب و تثبیت نیتروژن منجر به کاهش چشمگیری در غلظت ازت خصوصاً در گونه های حساس به غرقابی می گردد. در واقع جلوگیری از جذب مواد غذایی و به دنبال آن کمبود عناصر غذایی در غرقاب سبب اصلی پیری و توقف رشد گیاهان تحت تنش است(خلد برین و اسلام زاده، 1384). اشاره می گردد برخی صدمات ناشی از کاهش جذب عناصر به صورت پیری زود رس، نکروزه شدن و کلروزه شدن و ریزش برگ و نهایتا کاهش رشد بروز می کند(Ke *et al.*, 2008).

همانطور که اشاره گردید پاسخ فیزیولوژیکی نهال تحت تنش برای گونه هایی همانند (*Populus caspica* Bornm) که در مناطق رودخانه ای و آبگیر(Floodplains) جهت احیاء استفاده می شوند بسیار حائز اهمیت می

باشد. بدین ترتیب بررسی تغذیه نهالهای این گونه ضروی به نظر می رسد تا در صورت پاسخ مناسب از نهال این گونه در جنگلکاری و حفاظت این مناطق استفاده گردد.

روش تحقیق

ابتدا از منطقه جنگلی ایزده نور قلمه های حاوی 4-3 جوانه (طول حدود 20-18سانتی مترو قطر1 سانتی متر) از شاخه های نورسته (یکساله)درخت میانسال تهیه شد و سپس در گلدانهای پلاستیکی و حاوی خاک، لوم رسی شنی در نهالستان کلوده واقع در 10 کیلومتری شهرستان آمل کاشته شد. هنگامی که نهالها به ارتفاع 60 -50 سانتی متر رسیدند تیمار تنش غرقابی در گلدان 5 لیتری اعمال شد. از میان آنها 96 اصله نهال یکدست انتخاب گردید. این آزمایش با 2 تیمار (غرقابی، شاهد) و 4 تکرار در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی(RCBD) به مدت 5 ماه (تیر-آبان) درسال1388 اجرا گردید.

دراین تحقیق ماکروالمنت هاو برخی عناصر سنگین برگ(NPK) نهال ها در شرایط غرقاب و شاهد مشخص گردید. بدین منظور، در پایان مدت غرقابی، 5-3 عدد از بالاترین برگ نهال هر تیمار جمع آوری شد و به مدت 48 ساعت در دمای 70درجه درآون خشک گردید سپس به مقدار 0/5گرم برگ خشک وزن شده جدا و آسیاب گردید و به آن1 عدد قرص کاتالیزور و مقدار 10سی سی اسید سولفوریک غلیظ(98درصد) اضافه گردید پس از طی مراحل هضم با دستگاه کجلدال درصد ازت تعیین شد. فسفر به روش اسپکتروفتومتر (زرین کفش، 1372)، پتاسیم، آهن و منگنز به روش جذب اتمی اندازه گیری شدند(Ribeiro *et al.*,2002).

تجزیه و تحلیل آماری: جهت اثبات تبعیت توزیع نرمال داده ها از آزمون کولموگروف – اسمیرنوف (Kolmogorov-Smirnov) و جهت بررسی همگنی واریانس بین گروهها از آزمون لون (Levene)استفاده گردید. به کمک رویه مدل‌های خطی (General Linear Model) آنالیز واریانس دو طرفه (Two-Way-Anova) انجام شد. داده‌ها به صورت یک مدل ($x_{ij} = m + d_i + a_j + e_{ij}$)، با استفاده از نرم‌افزار آماری(SPSS 16.0) مورد ارزیابی واقع شد. مقایسات چندگانه با آزمون دانکن (Duncan) انجام شد.

نتایج

براساس نتایج شرایط غرقابی خاک اثرات نامطلوبی بر عناصر غذایی خاک (ماکروالمنت ها) گذاشته که اثرات آن در روی نهال با کاهش نسبت به شاهد مشخص گردید(جدول 1).

جدول1- تجزیه واریانس دوطرفه " عناصر غذایی " نهال تحت تاثیر شرایط غرقابی خاک

عناصر	رژیم آبی		
	d.f.	F	*p*
نیتروژن(%)	1	431/5	0/000**
فسفر(%)	1	228	0/000**
پتاسیم(%)	1	304/7	0/000**
آهن(%)	1	21/9	0/000**
منگنز(%)	1	35/8	0/000**

** اختلاف درسطح 0/01 معنی داراست.

نیتروژن (N)

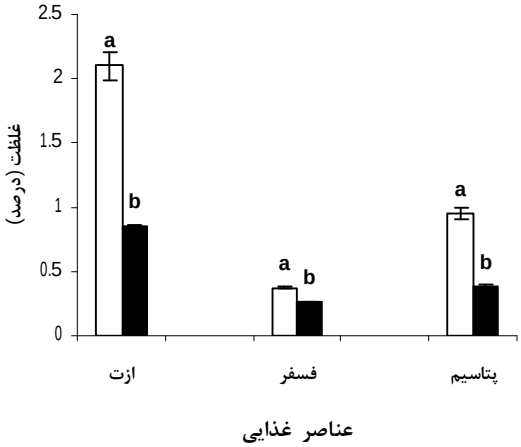
نتایج آآلیز داده ها میزان نیتروژن را در نهال ها تحت غرقاب و شاهد متفاوت نشان داد. (*P*=0/000)(جدول 1) همچنین شرایط غرقاب کاهش 60 درصدی نیتروژن را در برداشت(شکل1).

فسفر(P)

تجزیه تحلیل داده ها میزان فسفر را نیز در نها ل غرقاب و شاهد متفاوت نشان داد(*P*=0/000)(جدول 1) طوری که میزان فسفر در غرقاب 30 درصد کمتر از شاهد بود(شکل 1).

پتاسیم(K)

براساس نتایج پتاسیم در نها لهای های تحت تنش و شاهد اختلاف معنی داری داشت(*P*=0/000) (جدول 1). مشخص گردید مقدار آن در نهال های تحت غرقاب نسبت به به شاهد84 درصد تقلیل یافت(شکل 1).



شکل 1- مقایسه عناصر غذایی در، شاهد و شرایط غرقابی

عناصر کم مصرف(Fe و Mn)

نتایج تحقیق حاکی از افزایش آهن و منگنز در نهال های شرایط غرقابی نسبت به شاهد می باشد(P=0/000) (جدول 1 و 2).

جدول 2- اندازه میانگین(± اشتباه معیار) عناصر کم مصرف نهال در شاهد و شرایط غرقاب خاک

عناصر کم مصرف	رژیم آبی	
	غرقاب	شاهد
آهن	0/047**a** (0/003)	0/037**b** (0/003)
منگنز	0/01**a** (0/0006)	0/008**b** (0/0005)

بحث

شرایط غرقابی اثرات نا مطلوبی بروضعیت شیمیایی خاک ایجاد می کند که بـه صـورت کـاهش جـذب آب و عناصـر تغذیه ای از طریق ریشه در گیاه نمایان می گردد(Kozlowski, 1997) این مسئله در تحقیقـات Dreyer (1991) *et al*. (*Querqus*) ؛ Close & Davidson (2003) (*Eucalyptus nitens*) نیز مشاهده گردید. در واقع این پیامد کاهش جذب ماکروالمنت ها(NPK) و عناصر تغذیه ای گیاهان تحت غرقابی به نابودی و تخریب ریشه، از دست رفـتن میکوریز، کاهش متابولیسم ریشه و تعرق ریشه نسبت داده شده است (Kozlowski, 1997).

در این تحقیق نهال سفید پلت با تحمل 5 ماه شرایط ماندابی در جذب آب و عناصر کاهش نـشان داد. نقـصان و عـدم جذب آب توسط ریشه نهال در شرایط غرقاب شاید کمی غیر قابل تصور باشد اما به علل مختلف این اتفاق می افتد. بـا توجه به اشباع بودن منافذ خاک از آب، محدودیت اکسیژن در خاک اطراف ریشه، کاهش قدرت نفـوذ پـذیری ریـشه و کاهش هدایت هیدرولیکی (hydraulic conductance)ریشه، کاهش هدایت روزنه ای، جذب و انتقـال آب مختـل و در

مواقعی متوقف می گردد.(Pezeshki,2001; Ji & Xin ,2007) البته علی رغم تخریب ریشه اولیه، گیاه جهت بهبود وضعیت موجود و جذب آب و عناصر و تقویت فتوسنتز مبادرت به تولید ریشه های نابجا می کند(Chen *et al.*,2002).

فراوانی غلظت ازت نقش بسزایی در فتوسنتز دارد، طوری که ذخیره سازی مقادیر بیشتر ازت در برگ باعث افزایش ظرفیت فتوسنتزی می گردد(کوچکی و همکاران، 1386) شرایط کاهشی خاک(Redox) ، باعث محدودیت نیترات(NO_3^-) قابل استفاده برای گیاه می گردد(Kozlowski, 2002 ؛ Pezeshki ,2001) همچنین در شرایط عدم دسترسی به اکسیژن، نیترات بعنوان عامل اکسنده عمل می کند (مجللی،1366) در این صورت با نیترات زدایی(Denitrification) در شرایط بی هوازی (anaerobic conditions) کاهش مقدار ازت قابل استفاده برای گیاه دور از انتظار نمی باشد. در پژوهش حاضر ماندابی و محدودیت اکسیژن منجر به کاهش ازت در نهال گردید. در مجموع این کاهش جذب ازت در واقع آثار سویی بر نرخ فتوسنتز و شادابی نهال سفید پلت برجای گذاشت.

همچنین ازت به عنوان مهمترین عامل رشد و تاثیر آن در سنتز هورمون سایتوکینین نیز حائز اهمیت است لذا پیری زودرس نهال احتمالاً به این خاطر است که از پیامد تقلیل ازت است (سالاردینی،1367و1382) با توجه به نقش پتاسیم به عنوان فراوان ترین کاتیون در شیره آوندی (سالاردینی،1367) و اثر مهم آن در مکانیزم باز و بسته شدن روزنه های برگ (سلطانی، 1387و سالاردینی،1367) کاهش نرخ آسمیلاسیون و هدایت روزنه ای و تعرق نهالهای شرایط ماندابی را می توان در کاهش غلظت عناصر پر مصرف بویژه پتاسیم جستجو کرد.

بررسی های کافی و همکاران(1388) نشان داد که شرایط ماندابی طولانی موجب افزایش Fe^{2+} و Mn^{2+} می گردد. افزایش میزان آهن و منگنز دربرگ های نهال سفید پلت که ناشی از شرایط احیائی ایجاد شده در خاک غرقاب به مدت بالغ بر5 ماه می باشد نیز موید نظرات محققین فوق می باشد. افزایش عناصر کم مصرف(آثار سمی شان) در نهال کاشته شده در خاک غرقاب موجب کاهش شادابی و ازبین رفتن برخی از این نها لها گردید.

به طور کلی از برآیند نتایج این تحقیق می توان جمع بندی نمود که شرایط ماندابی اثرات نامطلوبی بر روی عناصر تغذیه ای نهال های سفید پلت داشته است. اما می توان اظهار نمود به رغم اثرات سوء شرایط غرقابی، نهال سفید پلت پاسخ نسبتاً خوبی به عنااصر تغذیه ای نشان داد و توانست 150روز شرایط ماندابی را تحمل و رشد کند. بنابراین توصیه می شود در احیاء اراضی ماندابی نواحی شمال کشور از نهال سفید پلت استفاده شود.

منابع

بوهن ه. ل.، مک نیل ب. ل.، اوکانر ج. ا.، 1366: شیمی خاک ترجمه: مجللی، ح.، انتشارات مرکز نشر دانشگاهی : ص.344.

زرین کفش، م .، 1372. خاکشناسی کاربردی. انتشارات دانشگاه تهران : ص236.

سالاردینی، ع ا .، 1382. حاصلخیزی خاک، انتشارات دانشگاه تهران : ص.441.

سلطانی ا.، 1386: رابطه آبِ خاک و گیاه ، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد: ص .246.

کافی، م .، برزوئی، ا.، صالحی، م.، کمندی ،ع.، معصومی،ع.، نباتی،ج.، 1388. فیزیولوژی تنش های محیطی در گیاهان. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد : ص502.

کنراد . م.، ارنست.ک.،1367: اصول تغذیه گیاه. ترجمه: .سالاردینی، ع ا .، مجتهدی، م.، انتشارات دانشگاه تهران : ص.316.

لمبرز . ح.، چاپین.ف.، پونز. ت.، 1386: اکوفیزیولوژی گیاهی ترجمه: کوچکی ع.، زند ا.، بنایان اول م.،رضوانی مقدم پ.، مهدوی دامغانی ع. م.، جامی الاحمدی م.، وصال س ر.، انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد:ص. 938.

هورست، م.، 1384: تغذیه معدنی گیاهان عالی(جلد دوم) ترجمه : خلد برین ب.، اسلام زاده ط.، انتشارات دانشگاه شیراز: ص.902 .

.

Chen, H.J., Robert, G.Q. and Glenn, C.M., 2002. Adaptive responses of ***Lepidium latifolium*** to soil flooding: biomass allocation, adventitious rooting, aeranchyma formation and ethylene production. Env Exp Bot 48:119–128.

Close, D.C. and Davidson, N.J., 2003. Long-term waterlogging: Nutrient, gas exchange, photochemical and pigment characteristics of ***Eucalyptus nitens*** saplings. Russian Journal of Plant Physiology, 50: (6) 843.

Dreyer, E., Colin-Belgrand, M. and Biron, P., 1991. Photosynthesis and shoot water status of seedlings from different oak species submitted to waterlogging. Ann. Sci. For. 48, 205–214.

Ke, B.D.,Bao, X. S. Lin, X., 2008. Estimation of genetic variances in flood tolerance of poplar and selection of resistant F1 generations.Agroforest syst,1-15.

Kozlowski, T.T., 2002. Physiological–ecological impacts of flooding on riparian forest ecosystems. Wetlands 22, 550–561.

Kozlowski, T.T., 1997. Responses of woody plants to flooding and salinity. Tree Physiology Monograph.***Heron Publishing----Victoria, Canada***1:1-29.

.Pezeshki, S .R., 2001.Wetland plant Responses to soil flooding Environmental and Experimental Botany 46: 299-312.

Pezeshki, S.R., DeLaune, A.D., Anderson, P.H., 1999. Effect of flooding on elemental uptake and biomass allocation in seedlings of three bottomland tree species. J. Plant Nutr. 22, 1481–1494.

Riberio, C., Maderia, M., Araujo, M.C., 2002. Decomposition and nutrient relase from leaf litter of ***Eucalyptus globules*** grown under different water and nutrient regimes. Forest Ecology and Management, 171:31-41.