اولین همایش بین المللی و چهارمین همایش ملی
پژوهش های محیط زیست و کشاورزی ایران
The first international and the fourth notional conference of IRANs
Environmental and Agricultural Research
۵ آذر ۱۳۹۴

بررسی اثر گردوغبار کارخانه گچ رباط سفید بر پوشش گیاهی اطراف

*فرزانه نورائی[1]. کمال الدین ناصری[2] . شهناز دانش[3]. علیرضا رحمتی[4]

[1] دانشجو کارشناسی ارشد گروه مرتعداری، دانشگاه فردوسی مشهد farzaneh.nouraei@yahoo.com

[2]استادیار دانشگاه فردوسی مشهد klnaseri@um.ac.ir

[3]دانشیار دانشگاه فردوسی مشهد sdanesh@um.ac

[4]استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران Rezarahmati110@yahoo.com

چکیده:

امروزه آلودگی هوا و محیط زیست در اثر فعالیتهای صنعتی به عنوان یکی از مهمترین تنش های محیطی برای گیاهان محسوب میشود که موجب کاهش رشد و عملکرد آنها میگردد. از جمله این صنایع صنعت گچ می باشد. قرار گرفتن پوشش طبیعی در مجاورت کارخانه های گچ منطقه رباط سفید که تولید کننده مقادیر نسبتا بالای گردوغبار می باشند می تواند موجب بروز تغییراتی در گیاهان منطقه مورد مطالعه گردد. با توجه به رشد روزافزون صنعت گچ درکشور و امکان آلایندگی بالقوه این صنایع برروی منابع آب ،خاک و هوا، مدیریت این صنایع حائز اهمیت خواهد بود هدف از این تحقیق بررسی انتشار آلاینده های زیست محیطی از کارخانه گچ رباط سفید و میزان تاثیرگذاری این آلاینده ها بر گیاه منطقه و مقایسه میزان تغییرات در عناصر غذایی موجود در قسمت های مختلف گیاه می باشد. در این تحقیق تاثیر آلایندگی گردوغبار کارخانه بر پوشش گیاه غالب منطقه یعنی درمنه Artemisia sieberi و تغییر در برخی فاکتورها و عناصرغذایی(N,P,K,C) در غالب طرح کاملا تصادفی با 5تیمار و 3تکرار در سال 92-93 به اجرا درآمد. نمونه برداری از گیاه درمنه در جهت باد غالب منطقه که دارای بیشترین احتمال آلودگی بود انجام شد.

واژه های کلیدی: آلودگی، کارخانه گچ، گیاه، گردوغبار، Artemisia sieberi، عناصرغذایی

مقدمه

هم‌گام با پیشرفت صنایع در کشورهای در حال توسعه، آلودگی هوا و به دنبال آن تاثیر بر جوامع گیاهی تهدیدی جدی برای سلامت عمومی جامعه قلمداد شده از این رو در زمره مهمترین مسائل زیست محیطی اینگونه جوامع قرار گرفته است. گازهای مخرب و سمی، آلاینده‌ها و ذرات خطرناکی که روزانه توسط دودکش کارخانه‌ها و نیروگاه‌ها در محیط اطراف رها می‌گردند، این گونه جوامع را با چالش زیست‌محیطی مهمی روبرو ساخته است. طبق تعریف ایالت آریزونای امریکا آلودگی هوا یعنی حضور یک یا چند و یا مخلوطی از آلوده کننده های مختلف در هوای آزاد به آن اندازه تداومی که برای انسان مضر بوده و یا موجب زیان رساندن به حیوانات، گیاهان و اموال شود.

آلاینده ها به شکل های مختلف سبب آلودگی میشوند برخی بصورت آلاینده‌های گازی نظیر SO_x, NO_x, CO و برخی آلاینده‌های دیگر که غلظت ذرات معلق (PM) هرکدام متفاوت میباشد. طبق تعریف IUCN گردوغبار، ذرات جامدی هستند که قطر آیرودینامیکی آن‌ها کمتر از 75 میلی‌متر می‌باشد و تا زمانی که حل نشوند تحت تاثیر وزن خود معلق خواهند بود. این ذرات بر حسب نوع و غلظت اثرات مختلفی روی گیاهان و پوشش اکوسیستم ها دارند. طی مطالعات گسترده، آثار مخرب و تلفات ناشی از آلودگی هوا روی گیاهان و محصولات زراعی در طیف وسیعی مشاهده شده است. تخریب جنگل‌ها که شامل ریختن برگ‌ها، کاهش روند رشد، کم شدن میزان محصول‌دهی، کم شدن قدرت حیات از جمله خسارات ناشی از باران اسیدی هستند که در نتیجه ورود آلاینده‌های صنعتی در اتمسفر مشاهده می‌شود.

از جمله مطالعات انجام شده توسط حجازی(1996) در زمینه پتانسیل مقاومت گیاهان مختلف نسبت به تحمل گردو غبار می-باشد که بر این اساس گیاهان منطقه مورد مطالعه را به 4 گروه بر اساس میزان مقاومت آن‌ها به تحمل ذرات گرد و غبار تقسیم‌بندی نموده: 1)گیاهان بی‌تحمل 2)گیاهان مقاوم 3) گیاهان باتحمل متوسط 4)گیاهان بی‌تفاوت

همچنین این محقق با مشاهده میزان پوشش‌های گیاهی با فرم‌های مختلف Phanerophytes، Chamaephytes، Hemicryptophytes، Geophytes و Therophytes در منطقه و بررسی پوشش‌گیاهی در تمام قطعات در هر نمونه دریافت که ترکیب گونه‌ها در قطعات مختلف مورد مطالعه با هم متفاوت می‌باشد، کاموفیت‌ها بالاترین تراکم نسبی پوشش گیاهی منطقه را داشته در حالی که همی‌کریپتوفیت‌ها و ژئوفیت‌ها کمترین تراکم نسبی پوشش گیاهی را داشتند.

در زمینه تنوع گونه‌ای گیاهان نیز، تنوع گونه‌های چندساله بدون درنظر گرفتن فاصله از کارخانه بیشتر از گونه‌های یکساله است و بر مبنای مشاهدات، شاخص تنوع با افزایش فاصله از کارخانه رو به افزایش می گذارد (حجازی، 1996).

گیاهانی که در معرض آلودگی هوا قرار دارند نسبت به گیاهانی که در محیط‌هایی عاری از آلاینده‌های جوی رشد می‌کنند، عملکرد ضعیف‌تری دارند. گیاهان اطراف کارخانه به دلیل انتشار گازهای آلاینده تحت تاثیر آنها قرار گرفته و آسیب می‌بینند و با توجه به قرارگیری ایران در نوار خشک جهان، آلاینده ها به شدت بیشتری عمل کرده و ترمیم آسیب های وارد شده مشکل تر است . از طرف دیگر جوامع گیاهی موجود در این

مناطق حاشیه ای، ضعیت، شکننده و با تولید ناچیز هستند، که مقاومت کمتری نسبت به اثرات آلاینده ها دارند و چنانچه در غلظتی خارج از آستانه آسیب قرار گیرند، با شدت مضاعفی تخریب می شوند. لذا جهت حفظ و احیای آنها علاوه بر مدیریت صحیح، لازم است اثرات آلاینده های صنعتی بر گیاهان مناطق حوزه نفوذ مورد بررسی قرار گیرد (صادقی روش و خراسانی،1385).

نفوذ آلاینده های کارخانه می تواند موجب بروز تغییرات در خصوصیات خاک شود. تغییرپذیری خصوصیات خاک در مراتع می تواند در عملکرد خاک جهت جذب عناصر غذایی و رشد گیاه تأثیرگذار باشد (شوکلا و همکاران، 4002). مقدار عناصری که گیاه به وسیله ی ریشه های خود از خاک جذب میکند بسته به نوع گیاه و خصوصیات شیمیایی خاک نظیر PH متغیر و متفاوت است (گیلیان و دیک، 4000). عناصر غذایی بر یکدیگر اثر معنی داری داشته و در نهایت در رشد و عملکرد گیاه تاثیر متفاوت می گذارد.

عناصر غذایی ماکرو روی میزان عناصر میکرو در گونه های مختلف به گونه ای تاثیر می گذارد که تمامی روابط و نسبت های موجود بین این عناصر در گیاه و خاک تغییر میکند (لین و همکاران، 2010).

با توجه به میزان مواد معدنی در مراتع که با کمبود میزان عناصر غذایی مواجهه اند تغییرات عناصر غذایی به سرعت خود را نشان داده و براساس گونه، مرحله رشد و نوع خاک تغییر می یابد.در واقع تحریک پذیری عناصر خاک در شرایط رویشگاهی متفاوت از قبیل: اسیدی یا قلیایی بودن شوری، میزان آهک یا گچ، ماده غذایی و سایر شرایط تغییر میکند که این موضوع بر میزان تجمع آن ها در اندام های گیاهی تاثیر می گذارد (نویدشاد و جعفری،0222).

رقابت شدید بین K^+ و Na^+ در فرآیندهای مختلف متابولیسمی، موجب میشود تا هرگونه تغییر نسبت این دو عنصر، اثر تعیین کنندهای بر روند رشد گیاه داشته باشد (میرمحمدی میبدی و قربانی،1002).

از آنجایی که انتقال مواد فتوسنتزی در داخل گیاه به فسفر نیازمند است، لذا کاهش میزان جذب فسفر در تنش شوری، میتواند منجر به کاهش انتقال اینگونه مواد به اندامهای رویشی و در نهایت کاهش رشد عمومی گیاه گردد. با توجه به این که فسفر یک عنصر غیر متحرک است، میتوان کاهش جذب آن را به کاهش طول ریشه این گیاه در شرایط شوری نسبت داد و دلیل دیگر برای کاهش جذب فسفر، احتمالاً وجود یونهای کلسیم و منیزیم در محیط است که موجب غیر فعال شدن فسفر در خاک میشود. بالا بودن قدرت یونی محیط های شور نیز عامل دیگری برای کاهش فعالیت فسفر در خاک میباشد (اواد و همکاران،1990).

میزان عناصر غذایی قابل جذب در گیاهان بیشتر از خاک میباشد. این میزان در مورد عناصر کم مصرف در اندامهای زیرزمینی بیشتر از اندامهای هوایی گیاهان بوده در حالی که در عناصر پرمصرف عکس این حالت وجود داشته است (رضا تمرتاش و همکاران، 1392).

با توجه به عناصر تشکیل دهنده گچ و غبار متصاعد شده از کارخانه که حاوی مقادیر بالای این عناصر و آلاینده های دیگر می باشد پیش بینی می شود که نشست گردوغبار حاصل بر خاک منطقه و وارد شدن آن از طریق خاک و روزنه ها به گیاه شاهد تغییراتی در میزان عناصر غذایی موجود در گیاهان منطقه باشیم. از آنجا که گچ علاوه بر صنعت ساختمانی در بخشهای مختلف با کاربری های متنوع بکار رفته از اهمیت اقتصادی زیادی برخوردار است. اما فرآیند تولید این ماده بنحوی است که در مراحل مختلف آن آلودگی در محیط منتشر می گردد.

معادن سنگ گچ در ایران از تعدد بالایی برخوردار است به ویژه در کویر مرکزی ایران مانند سمنان که در همه جای آن گچ یافت میشود. نشانه زمینه های گچی این است که در آن هیچ گونه رستنی نمی روید.زمان چندان زیادی از تولید گچ ساختمانی در ایران به طریق صنعتی مدرن آن نمی گذرد. اولین کارخانه تولید گچ در فارس به ظرفیت ۵۰۰ تن در روز در سال ۱۳۴۲ هجری شمسی ساخته شد. هم اکنون در گوشه و کنار کشورمان کارخانجات تولید گچ به وفور مشاهده میگردد.طبق آخرین آمار وزارت صنعت، معدن و تجارت در سال ۱۳۹۱ حدود ۴۲۹ واحد تولیدکننده انواع گچ ساختمانی در کشور در حال فعالیت می باشند.

جمع بندی نتایج تحقیقات مرتبط نشان می‌دهد که در بسیاری از موارد گردوغبار، به عنوان یک آلاینده رایج، بر پوشش گیاهی مناطق مجاور تأثیر می‌گذارد. با اینحال نوع تأثیرات و شدت آنها در شرایط مختلف، متفاوت است. مشاهدات نشان می‌دهند که در منطقه رباط سفید شهرستان مشهد سالهاست که کارخانه‌های گچ متعددی مشغول فعالیت هستند و این منطقه به یکی از قطب های اصلی کارخانه‌های گچ کشور تبدیل شده و در اکثر مواقع غبار این کارخانه‌ها در هوا آزاد می‌شود که احتمال می‌رود بر روی پوشش گیاهی اطراف تاثیرگذار باشد. لذا این تحقیق با توجه به اهمیت موضوع و توجه به اینکه تا بحال مطالعاتی در این مورد در کشور انجام نشده و جایگاه تحقیقات خالی می‌باشد با هدف بررسی نوع و میزان تأثیرات احتمالی این آلاینده‌ها بر پوشش گیاهی اطراف کارخانه‌های گچ رباط سفید تدوین شده است. همچنین شدت تاثیرگذاری، با درنظر گرفتن فاصله از منبع آلاینده و جهت باد غالب مقایسه خواهند شد.

موادو روش ها:

الف)منطقه مورد مطالعه

رباط سفید در بخش شمال شرقی ایران و بین طول های جغرافیایی ۵۹ درجه تا ۵۹ درجه و ۳۰ دقیقه و عرض های جغرافیایی ۳۵ درجه و ۳۰ دقیقه تا ۳۶ درجه و در فاصله ۷۶ کیلومتری جنوب باختر شهرستان مشهد قرار دارد. ورقه زمین شناسی رباط سفید در محدوده ۱:۲۵۰۰۰۰ تربت حیدریه واقع شده است.

برای رسیدن به اهداف این مطالعه بررسی اولیه و پیمایش زمینی در اطراف کارخانه گچ رباط سفید انجام گرفت و طی این بازدید آخرین کارخانه منطقه رباط سفید انتخاب و نمونه برداری از دامنه های منتهی به این کارخانه آغاز شد.

ب) جمع آوری داده های مورد نیاز

جمع آوری نمونه ها و ثبت مشاهدات در اواخر تابستان و اوایل پاییز 93 انجام شد. با توجه به هدف مطالعه گیاهان مورد مطالعه از یک گونه و خانواده (Artemisia sieberi) بودند که در فواصل مختلف از یکدیگر جمع آوری شدند، مطابق جدول 1. این مراحل شامل برداشت برگ گیاه، شاخه های جوان و شاخه های قدیمی سال قبل گیاه بود، که به ترتیب فاصله از کارخانه نمونه ها بر روی 4 تپه منتهی به کارخانه در 3 تکرار جمع آوری گردید. در انتها نیز جهت مقایسه، تیمار شاهد در فاصله ی 2کیلومتری از کارخانه انتخاب و نمونه برداری انجام شد.

برای مشخص نمودن میزان عناصر غذایی در بخش های مختلف گونه با استفاده از دستگاه ICP، تعیین ازت کل به روش کجلدال و برای تجزیه و تحلیل داده ها از نرم افزار Minitab 17 استفاده شد.

جدول (1) فاصله مناطق از کارخانه

منطقه	فاصله از کارخانه (متر)
A	100
B	250
C	500
D	650
E (شاهد)	2000

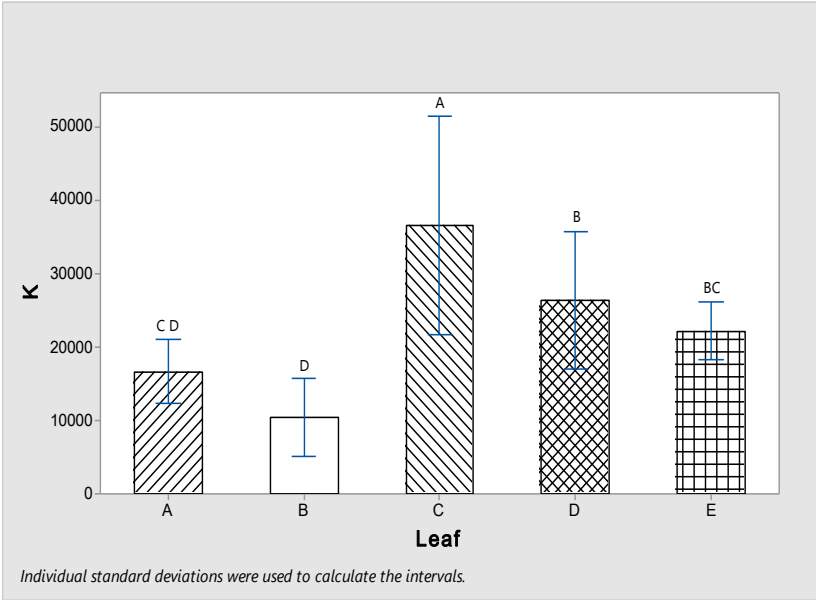
نتایج:

طبق محاسبه آماری تعداد نمونه های گیاه از 5 منطقه در فواصل مختلف از کارخانه که هر کدام با 3 تکرار جمع آوری شده مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند. نتایج آنالیز عناصر پتاسیم، فسفر، کربن و نیتروژن در منطقه رباط سفید نشان داد عناصر موجود در برگ گیاه درمنه در فواصل مختلف از کارخانه دارای تغییرات معنی دار بوده در حالی که تغییرات در سرشاخه و شاخه های قدیمی گیاه معنی دار نبوده است. که این موئد تحقیقاتی است که در گذشته بدست آمده و طی آن محققان به این نتیجه رسیدند که میزان جذب عناصر در قسمت های مختلف یک گیاه متفاوت می باشد به طوری که برگ قابلیت جذب بیشتری نبست به ساقه و ریشه داشته دارد.

اختلاف بین تیمارها به کمک جدول تجزیه واریانس محاسبه و تجزیه آماری داده ها به روش مقایسات با استفاده از نرم افزار Minitab 17 انجام شد.

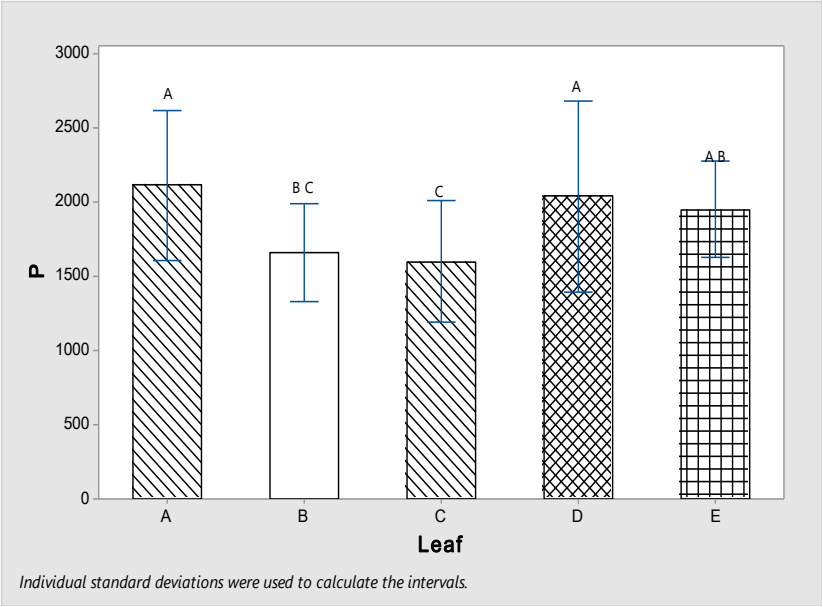
الف) تغییرات میزان عناصر در برگ گیاهان نسبت به فاصله از کارخانه

شکل 1 نشان می دهد که منطقه C از نظر میانگین پتاسیم با مناطق A,B,D, وE تفاوت دارد، و مناطق A و B نیز با مناطق D و E تفاوت دارد. بر اساس دامنه هایی که نمونه ها از آنجا جمع آوری گردیده می توان نتیجه گرفت که منطقه C بدلیل اینکه در جهت مسقیم باد غالب منطقه واقع نشده است از میزان پتاسیم غنی تری نسبت به مناطق دیگر برخوردار است، احتمال می رود به دلیل قرار گرفتن مناطق A و B در جهت باد غالب منطقه، گیاهان این مناطق بیشتر در معرض آلاینده ها قرار داشته اند و میزان جذب پتاسیم کمتری در آنها مشاهده می شود.



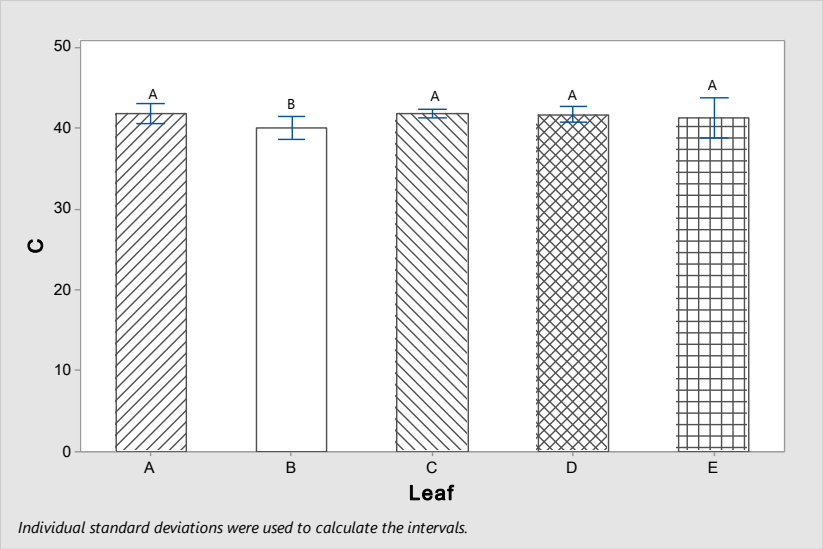
شکل(1) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین پتاسیم در برگ گیاهان بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

در شکل 2 برگ گیاهان موجود در مناطق A و D و همچنین برگ گیاهان B و C از لحاظ میزان فسفر شباهت بیشتری با هم دارند ولی در مقایسه مناطق Aو B وD با منطقه شاهد تفاوت زیادی دیده نمی شود این تفاوت فقط در مورد منطقه C در مقایسه با منطقه شاهد قابل ملاحظه می باشد.



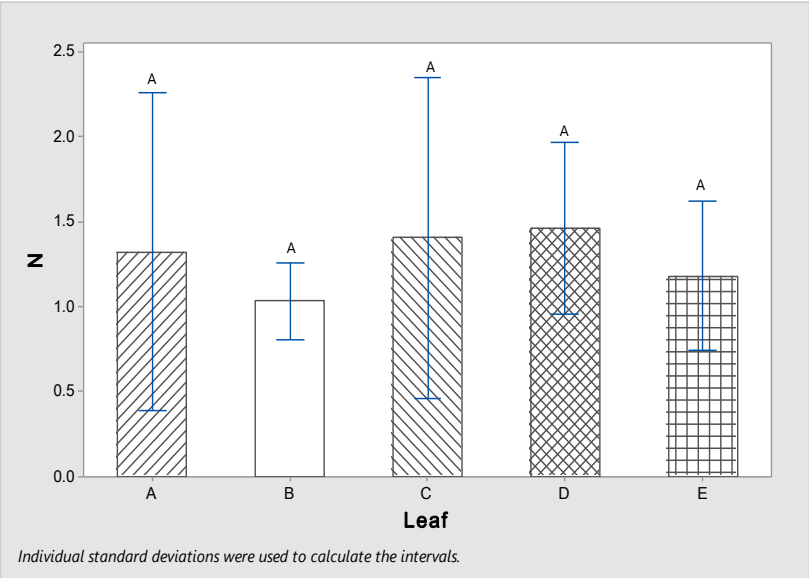
شکل(2) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین فسفر در برگ گیاهان بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

بر اساس نتایج حاصل از شکل3 مشاهده می شود که گیاهان میزان جذب یکسانی از کربن محیط داشته اند و فقط در منطقه B کمی تفاوت مشاهده می‌گردد



شکل (3) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین کربن در برگ بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

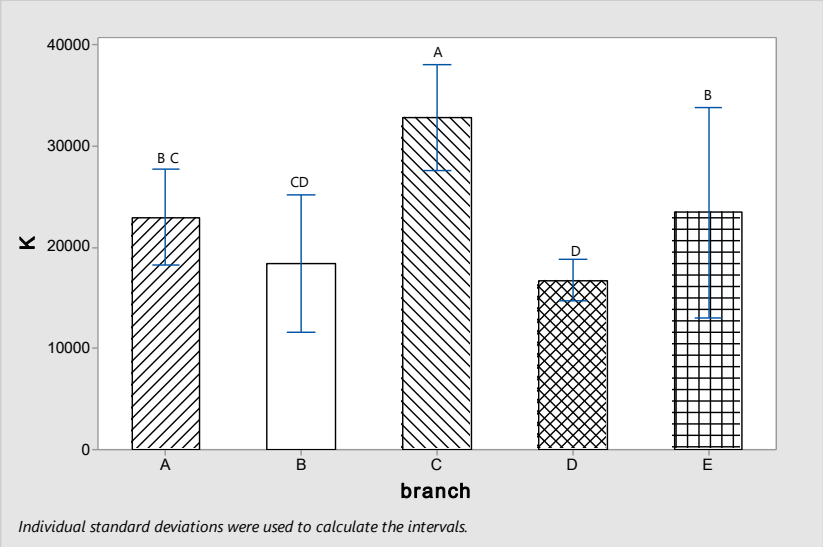
در شکل4 میزان جذب نیتروژن در برگ تمامی نواحی یکسان بوده و نسبت به منطقه شاهد تغییری مشاهده نشد.



شکل (4) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین نیتروژن در برگ بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

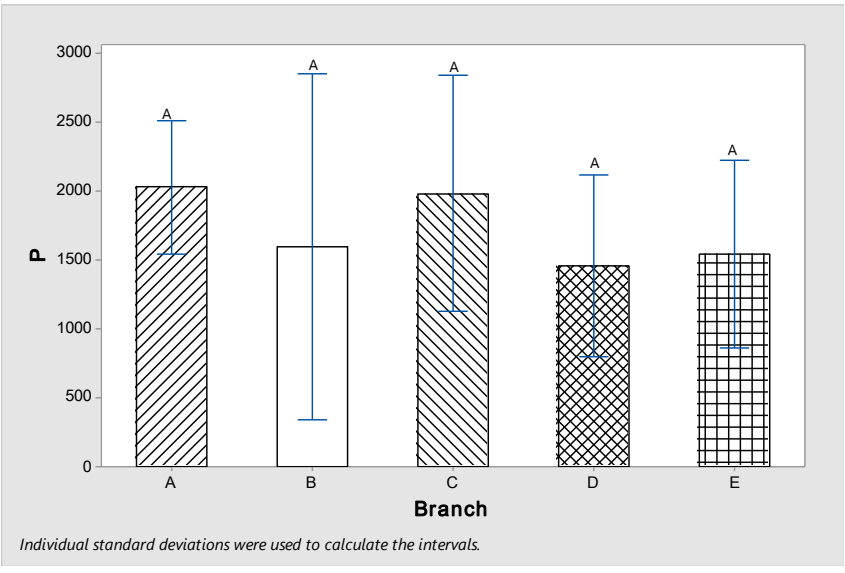
ب) تغییرات میزان عناصر در سرشاخه گیاهان نسبت به فاصله از کارخانه

در شکل 5، محورX نمایش دهنده سرشاخه گیاه مورد مطالعه در فواصل مختلف از کارخانه و محور Y نشان دهنده میزان پتاسیم جذب شده در گیاه است که طبق آن ملاحظه می شود میزان پتاسیم جذب شده در مناطق A و B تقریبا روند یکسانی را در سرشاخه های گیاه مورد مطالعه داشته در حالی که در منطقهC این میزان در حداکثر مقادیر بدست آمده می باشد و دارای تفاوت قابل ملاحظه ای با دیگر مناطق می باشد.



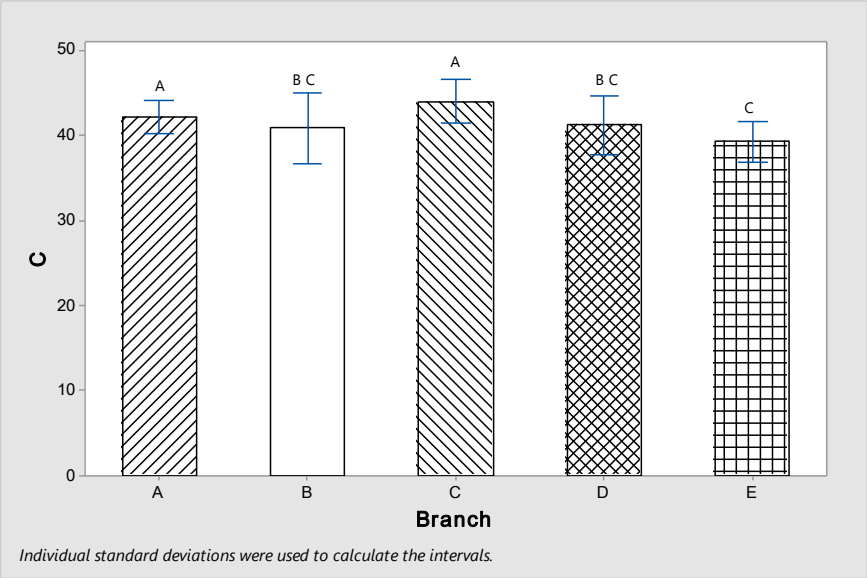
شکل (5) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین پتاسیم در سرشاخه بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

براساس شکل 6 محورX نمایش دهنده سرشاخه گیاه مورد مطالعه در فواصل مختلف از کارخانه و محور Y نشان دهنده میزان فسفر جذب شده در سرشاخه گیاه است. مقادیر فسفر جذب شده در سرشاخه گیاهان در مناطق مختلف از شرایط مشابهی برخوردار است.



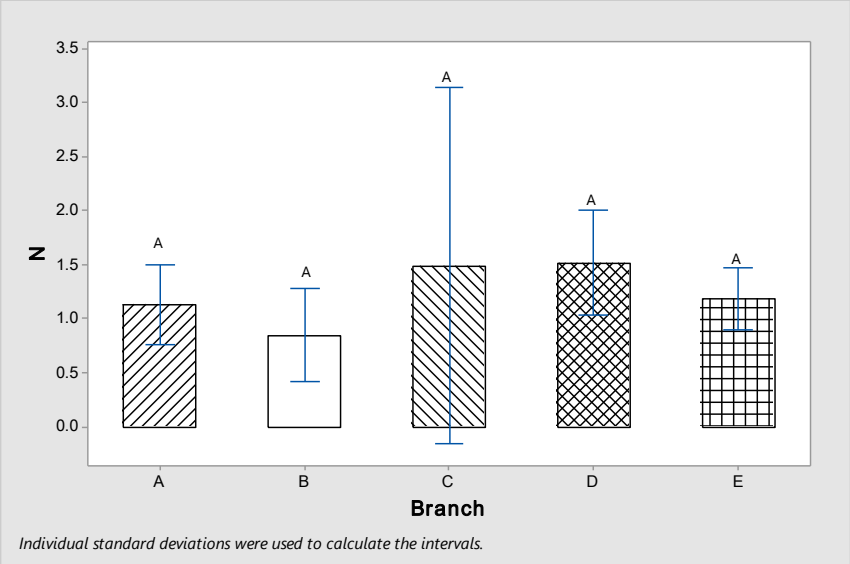
شکل (6) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین فسفر در سرشاخه بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

در شکل7 محورX نمایش دهنده سرشاخه گیاه مورد مطالعه در فواصل مختلف از کارخانه و محور Y نشان دهنده میزان کربن جذب شده در سرشاخه گیاه است. در سرشاخه گیاهان در مناطق A و C مقدار جذب کربن مشابه هم و در مناطق B و Dنیز تفاوتی در مقادیر کربن سرشاخه ها مشاهده نمی شود.در مقایسه با منطقه شاهد تمامی سرشاخه های این مناطق از میانگین جذب کربن بیشتری برخوردار می باشند.



شکل (7) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین کربن در سرشاخه بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

شکل 8 نشان میدهد که مقادیر نیتروژن جذب شده در سرشاخه گیاهان در فواصل مختلف از کارخانه تفاوتی با یکدیگر ندارند.



شکل (8) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین کربن در سرشاخه بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

پ) تغییرات میزان عناصر در سرشاخه های قدیمی گیاهان نسبت به فاصله از کارخانه

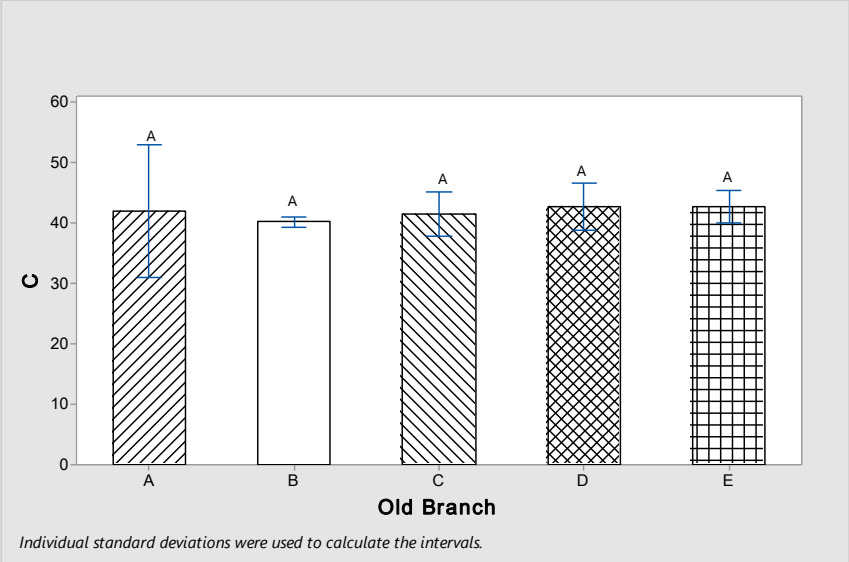
در شکل 9 مشاهده می شود که میزان جذب پتاسیم در سرشاخه های قدیمی گیاه در مناطق مختلف از روند یکسانی برخوردار بوده و تفاوتی ملاحظه نمی شود.

شکل (9) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین پتاسیم در سرشاخه قدیمی بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

در شکل 10 مشاهده می شود که میزان جذب فسفر در سرشاخه های قدیمی گیاه در مناطق مختلف از روند یکسانی برخوردار بوده و تفاوتی دیده نمی شود.

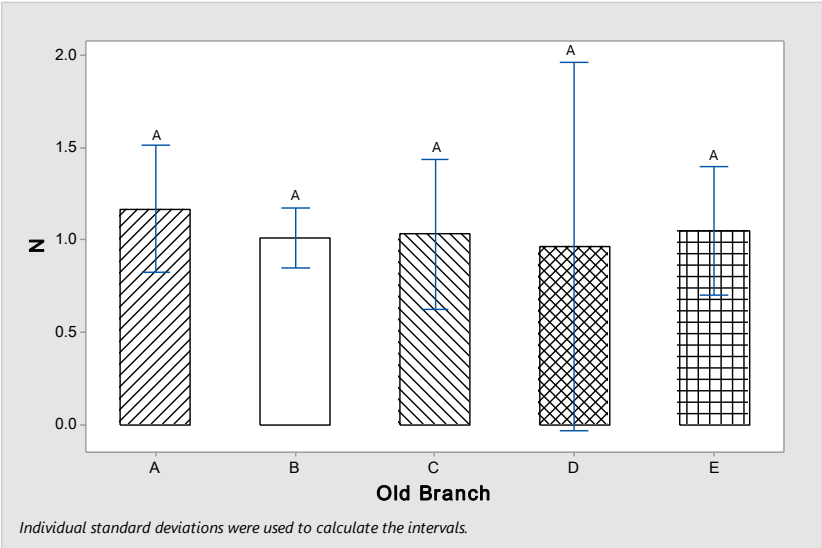
شکل)10(نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین فسفر در سرشاخه قدیمی بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

در شکل11 مشاهده می شود که میزان کربن ذخیره شده در سرشاخه های قدیمی گیاه در مناطق مختلف از روند یکسانی برخوردار بوده و تغییر قابل ملاحظه ای نسبت به منطقه شاهد نیز دیده نمی شود.



شکل (11) نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین کربن در سرشاخه قدیمی بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

در شکل12 مشاهده می شود که میزان کربن ذخیره شده در سرشاخه های قدیمی گیاه در مناطق مختلف از روند یکسانی برخوردار بوده و تغییر قابل ملاحظه ای نسبت به منطقه شاهد نیز دیده نمی شود.



شکل (12)نمودار ستونی پایش تغییرات میانگین نیتروژن در سرشاخه قدیمی بر حسب mg/kg در فواصل مختلف از کارخانه

بحث و نتیجه گیری

طبق مطالعات انجام شده ویژگی های رویشی و وضعیت فیزیولوژیکی گیاهان حوزه کارخانه های سیمان از طریق رسوب ذرات گرد و غبار خروجی از کارخانه تحت تاثیر قرار میگیرد .میزان این تاثیر پذیری بسته به نوع گونه متفاوت است .با نزدیک شدن به کارخانه و افزایش میزان رسوب از تراکم گیاهی کاسته و گونه های مقاوم تر اسقرار می یابند که با شناسایی این گونه ها می توان گونه های مقاوم تر را برای کاهش اثرات مخرب این آلاینده ها به کار برد (طاهرزاده موسویان، طاهری آبکنار، 1391).

گرد وغبار حاصل از کارخانه ها یکی از عواملی است که می تواند در روند رشد گیاهان و سلامت اکوسیستم های گیاهی تاثیرگذار باشد. نتایج حاصل از این تحقیق بیانگر میزان تاثیرگذاری گردوغبار کارخانه گچ رباط سفید بر جذب برخی عناصر حیاتی در گیاه می باشد، که طی این گزارش مشخص گردید عواملی مانند فاصله از کارخانه و جهت باد غالب نیز می توانند از جمله عوامل تاثیرگذار بر جذب عناصر پرمصرفی مانند پتاسیم و فسفر و همچنین تاثیر بر میزان کربن و نیتروژن موجود در قسمت های مختلف گیاه باشد. همچنین مشاهده شد این تغییرات در قسمت برگ گیاه بیشتر از سایر قسمت های گیاه می باشد و این مسئله می تواند ناشی از توانایی بالاتر برگ در جذب عناصر غذایی باشد. از آن جا که میزان ازت و فسفر با توجه به مراحل رشد و سن فیزیولوژیکی گیاه متغیر می باشد می توان دلیل نوسانات میزان فسفر و نیتروژن گیاه در برگ نسبت به سرشاخه و قسمت های قدیمی تر گیاه را، این عامل دانست.

عنصر پتاسیم یک عنصر منفرد و خاص است که جذب آن از طریق خاک ارتباط تنگاتنگی با جذب سایر عناصر دارد، به گونه ای که جذب این عنصر ارتباط زیادی با جذب نیتروژن توسط گیاه دارد و از یک ارتباط تقریبا مستقیم پیروی می کند. در حالی که ارتباط فسفر با میزان پتاسیم در گیاه معمولا یک ارتباط معکوس است. طی تحقیق صورت گرفته نیز مشاهده گردید در قسمت برگ گیاهانی که در منطقه C کارخانه واقع شده اند میزان پتاسیم افزایش یافته در حالی که میزان فسفر کاهش یافته است.

علاوه بر مشاهده نارضایتی اهالی ساکن در منطقه رباط سفید بعلت قرار گرفتن در معرض آلاینده ها و مشکلات تنفسی ناشی از گردوغبار حاصل از کارخانه های متعدد گچ، تغییرات در اکوسیستم طبیعی منطقه نیز محسوس می باشد، این تغییرات در گیاهان منطقه حاکی از آن است که نزدیک بودن کارخانه به پوشش گیاهی مراتع رباط سفید و نشست گردوغبار در اطراف آن می تواند عامل تغییر در روند جذب عناصر مورد نیاز در پوشش گیاهی مراتع و احتمال جذب بیشتر آلاینده ها در برخی جوامع گیاهی گردد، لذا نظارت بر رعایت استانداردهای مورد نیاز جهت به حداقل رساندن این قبیل آلاینده ها ضروری می باشد. از آنجا که این نواحی محل عبور دام و چرای دام نیز می باشد بنابراین توجه به مدیریت چرا و جلوگیری از استفاده دام ها از مناطق نزدیک کارخانه جهت پیشگیری از آلوده شدن یا مسمومیت دام، از عواملی است که در آینده جای تحقیق و بررسی دارد.

منابع:

2. تمرتاش، ر.، جعفری، م.، حیدری شریف آباد، ح.، زاهدی امیری، قوام الدین.، زهتابیان، غ.، ر.، (0934)، تعیین رابطه ی عناصر تغذیه ای در برخی گونه های مرتعی و خاک اکوسیستم های مرتعی منطقه طالقان، نشریه "حفاظت زیست بوم گیاهان" دوره اول، شماره سوم، پاییز 34.

1. صادقی روش، م.، ح. و خراسانی، ن.، (2831)، بررسی آثار گردوغبار ناشی از صنایع سیمان برتنوع و تراکم پوشش گیاهی، مجله علوم و تکنولوژی محیط زیست ، دوره دهم، شماره یک، بهار 33، 201-221

8. طاهرزاده موسویان ، م .، طاهری آبکنار ،ک.، (0930)، اثرات رسوب آلودگی‌های گرد و غبار کارخانه‌های سیمان روی گونه‌های گیاهی اطراف کارخانه، اولین کنفرانس بین المللی صنعت سیمان، انرژی و محیط زیست، 49 الی 42 بهمن ماه 0930.

4)Awad, A.S., Edward, D.G., and Campbell, L.C. 1990. Phosphorus enhancement of salt tolerance of tomato. Crop Sci. 30: 123-128.

5)Berg. B., Ekbohm, G., Soderstrom, B. and Staaf, H.: (1991), Reduction of decomposition rates of scots pine needle litter due to heavy – metal pollution, jour. of water, air and soil pollution, 59:165 – 177

6)Facchinelli A., Sachi E., Mallen L. 2001. Multivariate statistical and GIS-based approach to identify heavy metal sources in soils. Environ. Pollut., 114:313-324.

7)Garg, M., A.K. Minocha, Jain, N., (2010). Environment Hazard Mitigation of Waste Gypsum and Chalk: Use in construction materials. Journal of construction and Building Materials, Vol 25, Page: 944-949

8)Gilliam F.S., Dick D.A. 2010. Spatial heterogeneity of soil nutrients and plant species in herb-dominated communities of contrasting land use. Plant Ecology,209: 83–94.

9)Hegazy, K. A., (1996), Effects of cement-kiln dust pollution on the vegetation and seed-bank species diversity in the eastern desert of Egypt, jour. of Environmental Conservation 23, (3): 249-258

10)Iqbal, M.Z., Shafig, M .2007 , Periodical Effect of Cement Dust Pollution on the Growth of Some Plant Species, Turk J Bot , V 12 , 79 – 14 pp .

11)Lin C., Zhu T., Liu L., Wang D. 2010. Influences of major nutrient elements on Pb accumulation of two crops from a Pb-contaminated soil. Journal of Hazardous Materials, 174: 202–208.

12)Mirmohammadi Meybodi, S. A., and Ghareyazi, B. 2001. Physiological aspects and breeding for salinity stress in plants. Isfahan University of Technology Press. 288p. (In Persian)

13)Navidshad A. , Jafari sayad M. 2000. Animal Feed. Navidi Publisher. 558p.

14)Shafiq M, Iqbal MZ (1997). Plant sociology around the stone quarries and processing plants of Karachi and Thatta districts. Inter J Ecol Environm Sci 76: 62 - 66.

15)Shukla M.K., Lal R., Ebinger M. 2004. Principal component analysis for predicting corn biomass and grian yield. Soil Sci., 169: 215-224.