

عملکرد جنگلکاری های شهری در جذب گاز های گلخانه ای

چکیده

در مناطق شهری بخصوص در کشورهای در حال توسعه که استانداردهای لازم در طراحی شهرها رعایت نمی شود و تراکم خودروها و سوخت لازم جهت گرمایش بیشترین منابع تولید کننده گاز کربنیک می باشد ، اغلب تصور می شود که با احداث فضاهای سبز و جنگلکاریها امکان کنترل آن وجود دارد. به منظور اثبات این فرضیه که احداث جنگلهای شهری به تنهایی نمی تواند این مشکل را حل نماید این تحقیق در مورد توانایی جذب گازهای گلخانه ای و بخصوص گاز کربنیک توسط جنگلهای شهری بعمل آمد. جهت کم کردن و تعیین میزان گاز کربنیک که توسط این نوع جنگلها جذب می شود ، درختکاریهای انجام شده در پارک طبیعت پردیسان از لحاظ کارکرد فوق مورد اندازه گیری قرار گرفت .

در این تحقیق میزان بیومس تولیدی سالیانه جنگلکاری های انجام شده و همینطور میزان گاز کربنیک که توسط خاک جنگلکاری ها ذخیره می شود اندازه گیری شد .

ابتدا درختان پارک مورد آماربرداری ۱۰۰ درصد قرار گرفت و سه گونه افاقیا ، کاج تهران ، سرو نقره ای با توجه به برخورداری از درصد بالا انتخاب گردیدند . سپس با روش بلوکهای تصادفی و با شدت ۵% حجم بیومس تولیدی اندازه گیری شد .

نتیجه محاسبات نشان داد که سالیانه با توجه به نوع گونه و شرایط ادافیکی و نگهداری میزان بیومس تولیدی سالانه در مساحت ۱۷۵ هکتار معادل ۲۹۲ متر مکعب می باشد محاسبات تبدیل بیومس تولیدی به میزان گاز کربنیک سالیانه معادل ۵۳۱۴۴ کیلوگرم گاز کربنیک توسط جنگلکاریهای انجام شده جذب و ذخیره می گردد .

به هر حال بطور متوسط سالیانه هر هکتار جنگلکاری با شرایط پردیسان قادر است معادل ۳۷۶۶ کیلوگرم گاز کربنیک در خود ذخیره نماید و با توجه به روابط بین تولید گاز کربنیک با سوخته شدن سوخت های فسیلی هر هکتار جنگلکاری فوق قادر است سالیانه گاز کربنیک حاصله از سوختن و مصرف شدن ۲۰۹۲ لیتر بنزین را جذب نماید که با در نظر گرفتن تعداد کنترل گاز کربنیک تولیدی حتی فقط از سوخت خودروها امکان پذیر نمی باشد . لذا می بایستی راه حل های دیگری را نیز جهت کنترل آن در نظر گرفت .

مقدمه

پس از انقلاب صنعتی در سال ۱۷۸۰ با تولید انبوه و با افزایش مصرف منابع انرژی بخصوص ذغال سنگ، پدیده آلودگی هوا و افزایش گازهای گلخانه‌ای شروع شد و بالاخره پس از یک قرن اولین کنفرانس آلودگی هوا در سال ۱۹۰۵ در لندن تشکیل شد و توجه بیشتری به عواقب آلودگی هوا جلب گردید.

تا سال ۱۹۶۰ منبع عمده سوخت صنایع را ذغال سنگ تشکیل می‌داد و بعد از سال فوق با وارد شدن فرآورده‌های نفتی در تامین انرژی صنایع گسترش سریع صنعت و افزایش جمعیت جهان و مصرف بالای کالای صنعتی باعث شد تا با افزایش مصرف سوخت در واحدهای تولیدی برای گرم کردن و متعادل کردن حرارت و مصرف خودروها و همچنین قطع سریع جنگلها و تخریب مراتع بروز تولید گازهای گلخانه‌ای شدت یابد و با افزایش غلظت گازهای گلخانه‌ای در جو (بیش از ۶۰ تا ۷۰٪ علت گرم شدن هوا کره زمین را تولید گاز کربنیک باعث شده است) پدیده تسریع افزایش درجه حرارت جو کره زمین به وجود آید.

در سال ۱۹۹۰، ۶ میلیارد تن کربن معادل گاز کربنیک وارد جو شده است و غلظت گاز کربنیک جو به طور متوسط ۱ تا ۲ P.P.M در سال افزایش یافته است به طوری که تا سال ۲۰۲۰ میزان غلظت گاز کربنیک جو به ۴۰۰ P.P.M خواهد رسید توضیح اینکه قبل از انقلاب صنعتی میزان گاز کربنیک در جو ۳۵۶ P.P.M می‌باشد. در این مطالعه بیومس تولیدی سالیانه درختان اندازه‌گیری شده، تا حجم و وزن معادل گاز کربنیک ذخیره شده توسط درختان مشخص گردد، علاوه بر آن با اندازه‌گیری کربن ذخیره شده در خاک این مناطق و مقایسه آن با مناطق شاهد که فاقد پوشش درختی می‌باشد میزان کربن معادل گاز کربنیک ذخیره شده در خاک نیز مورد محاسبه قرار گرفته است تا رقم واقعی تر میزان گاز کربنیک جذب شده توسط جنگلکاری‌های شهری قابل محاسبه شود.

نکته دیگری که از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است اعداد و ارقامی است که آمار فضای سبز شهری اعلام می‌شود. براساس تحقیق انجام شده توسط نگارنده به طور متوسط ۷۶٪ درختکاری می‌باشد، در پارکهای محلی نیز ۶۷٪ مساحت پارکها را فضای سبز تشکیل می‌دهد که از آن ۵٪ زیر پوشش درختکاری می‌باشد.

موارد و روشها

۱- انتخاب گونه‌ها جهت آمار برداری و محاسبه رویش

با توجه به جدول گونه‌های درختی کاشته شده در پارک سه‌گونه آفاقیا، سرونقره‌ای و کاج تهران جهت اندازه‌گیری حجم تولید بیومسی سالیانه انتخاب گردید که جمعاً ۷۹/۶٪ از مساحت کاشته شده معادل ۱۳۹ هکتار را زیر پوشش قرار داده است.

۲- روش محاسبه میزان بیومسی تولیدی

۱- قطر : قطر درختان در در مقطع برابر سینه و قط در کف مماس با سطح زمین اندازه گیری و از نوار سنج قطری استفاده به عمل آمده و در جداول ثبت گردید .

۲- ارتفاع : ارتفاع یکی از عوامل اصلی محاسبه حجم درخت است که در عملیات آمار برداری از ارتفاع کلی یا بلندی کامل استفاده شد که عبارت است از ارتفاع درخت از سطح زمین تا بلندترین نقطه تاج ، برای اندازه گیری شیوه های زیر بکار گرفته شد :
الف) شیوه تجربی یا تخمین برای درختان با ارتفاع کوتاه
ب) استفاده از دستگاه ارتفاع سنج جهت درختان بلند

۳- اندازه گیری حجم رویش و تولید بیومس : جدول حجم برداری از تنه درختان سه عامله بود که علاوه بر ارتفاع ، قطر در دو نقطه اندازه گیری شد و از روابط موجود استفاده بعمل آمده است . با توجه به شکل تنه درختان ضریب ۵٪ جهت محاسبه حجم منظور شد .

با قطع و محاسبه وزن تعدادی از درختان نسبت شاخه ها به تنه اصلی در مورد افاقیا ۱۹٪ و جهت سرو نقره ای ۲۶٪ و کاج تهران ۲۵٪ منظور گردید وزن ریشه ها نیز محاسبه و براساس حجمی ۱۵٪ در مورد افاقیا ، ۱۹٪ در مورد سرو نقره ای و ۱۷٪ در مورد کاج تهران نسبت به اصلی مورد محاسبه قرار گرفت .

حجم رویش محاسبه و با توجه به سن درختان ، رویش و تولید بیومس سالیانه محاسبه شد . جهت مقایسه در صدهای حاصله با استانداردها از کتاب مرجع جنگلداری جامعه جنگلبانان آمریکا استفاده بعمل آمد که استانداردها را در محدوده های ۱۷ تا ۲۳٪ جهت نسبت حجم ریشه به تنه اصلی و ۱۵ تا ۲۵٪ جهت نسبت حجم تاج و شاخه های فرعی به تنه اصلی جهت گونه های متفاوت محاسبه کرده است بنابراین اعداد محاسبه شده در داخل محدودهای تعیین شده قرار داشت .

۴- محاسبه گاز کربنیک ذخیره شده در خاک

به منظور محاسبه وزن کربن معادل گاز کربنیک ذخیره شده در خاک که از طریق لاشه برگ ها و پوشش گیاهی که در اثر آبیاری و در میکروکلیمای ایجاد شده توسط درختان در خاک ذخیره شده است از خاک عمیق ۰ تا ۳۰ سانتیمتر بلوک ها نمونه برداری شده که با توجه به یکنواختی نسبی خاک از خاک تحت پوشش افاقیا یک نمونه ترکیبی ، از خاک بلوکها و از خاک تحت پوشش سرو و نقره ای یک نمونه ترکیبی ، از خاک بلوکها و از خاک مناطق بدون کشت درخت از ۱۳ نمونه ترکیبی جهت تجزیه به آزمایشگاه ارسال گردید تا میزان مواد آلی و کربن آلی با هم مورد مقایسه قرار گیرد .

نتایج حاصله

۱- بیومس تولیدی سالیانه توسط گونه های درختی مختلف در سال و در هکتار

پس از محاسبه آمار برداری های انجام شده و محاسبه حجم رویش و بیومس تولیدی جنگلکاری های انجام شده میزان حجم رویش سالیانه بیومس گونه های مختلف در هر هکتار به شرح جدول زیر محاسبه گردید :

ردیف	نوع درخت	رویش سالیانه تنه اصلی متر مکعب	رویش سالیانه تاج متر مکعب	رویش سالیانه ریشه متر مکعب	حجم کل متر مکعب	مساحت زیر کاشت هکتار	حجم کل متر مکعب
۱	افاقیا	۱/۹۷	۰/۳۹	۰/۲۹	۲/۶۵	۶۸/۷	۱۸۲/۰۵
۲	کاج تهرانی	۱/۵۷	۰/۳۹	۰/۲۷	۲/۲۳	۱۰/۶	۲۳/۶۴
۳	سرو نقره ای	%۳۱	%۸	%۶	۰/۴۵	۶۰/۱۱	۲۷/۰۵
	جمع کل					۱۳۹/۴	۲۳۲/۷۴

۲- میزان گاز کربنیک ذخیره شده در سال توسط مساحت تحت پوشش جنگلکاری پارک پردیسان

با تعمیم تولید سالیانه به مساحت زیر کاشت پارک به طور متوسط در ۱۷۵ هکتار سالیانه ۲۹۲ متر مکعب بیومس تولید می شود که به طور متوسط در هر هکتار معادل ۱/۶۶ متر مکعب در سال می باشد . با توجه به نسبت جذب گاز کربنیک به کربن هر تن رویش سالیانه معادل ۲۶۰ کیلو گرم کربن معادل ۱۲/۳۰۲ کیلو گرم کربن معادل گاز کربنیک در سال جذب و ذخیره می نماید و با توجه به مساحت کاشته شده ، جنگلکاری انجام شده در پارک پردیسان توسط بیومس تولیدی سالیانه معادل ۵۳۱۴۱ کیلوگرم کربن معادل گاز کربنیک جذب و ذخیره می نماید .

۳- میزان کربن ذخیره شده در خاک جنگلکاریها

نتایج تجزیه خاک نمونه های برداشته شده نشان می دهد که میزان کربن آلی در خاک بدون پوشش درختی ۵۹ %/ در خاکهای با پوشش افاقیا ۱/۰۳% و در خاک با پوشش درختی سرو نقره ای ۱/۲۲% می باشد و به طور آشکار و معنی دار بین در صد کربن آلی خاکهای با پوشش درختی و بدون پوشش درختی تفاوت وجود دارد با توجه به سن جنگلکاریها و تفاوت در صد کربن آلی آن با نقاطی که فاقد پوشش درختی است نتیجه گیری می شود که سالیانه ۰/۰۲۶% کربن آلی در مقایسه با نقاط کاشته نشده کربن آلی بیشتری توسط جنگلکاری ها جذب می شود و با محاسبه حجم خاک در عمق ۰ تا ۳۰ و وزن مخصوص ظاهری خاک ، میزان کربن معادل گاز کربنیک که در سال توسط خاک جذب میگردد معادل ۶۰۶۰۶۰ کیلوگرم می باشد که در مقایسه با کربن معادل گاز کربنیک ، جذب توسط بیومس تولیدی ، رقم قابل توجهی

می باشد البته این تفاوت ، قابل قبول و منطقی می باشد زیرا بر اساس محاسبات انجام شده توسط منابع تحقیقاتی ، میزان کربن معادل گاز کربنیک ذخیره شده در خاک اراضی جنگلی حداقل ۶ برابر بیش از میزان گاز کربنیک می باشد که توسط جنگلها جذب و کنترل می شود .

۴- عملکرد جنگلکاری ها در جذب گاز کربنیک

با توجه به اعداد و ارقام فوق و میزان گاز کربنیک جذب شده توسط خاک ، پوشش گیاهی کف جنگلکاریها و خود جنگلکاریها ، هر هکتار جنگلکاری با شرایط پردیسان می تواند در سال معادل $3766/88$ کیلوگرم معادل گاز کربنیک را در خود ذخیره و از جو جذب و از چرخه گاز کربنیک خارج نماید .

بحث و نتیجه گیری

با توجه به محاسبات انجام شده توانستیم عددی را محاسبه نماییم که در شرایط تهران و پردیسان بگوئیم که هر هکتار جنگلکاری می تواند سالیانه $3766/88$ کیلوگرم کربن معادل گاز کربنیک را در خود ذخیره نماید . بر اساس محاسبات انجام شده هر مگاژول انرژی تولید انرژی بر اساس نوع سوخت ، تولید مقادیری گاز کربنیک می نماید که جهت چند نوع سوخت به شرح زیر است .

زغال سنگ در ازاء تولید یک مگاژول انرژی معادل 77 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید . نفت در ازاء تولید یک مگاژول انرژی معادل 93 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید .

گاز طبیعی در ازاء تولید یک مگاژول انرژی معادل 53 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید .

انرژی آبی در ازاء تولید یک مگاژول انرژی معادل 28 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید .

بنابراین با توجه به اعداد فوق هر تن نفت 43000 مگاژول انرژی تولید می نماید و هر مگاژول انرژی 77 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید . بنابراین یک تن نفت 3311000 گرم گاز کربنیک آزاد می نماید که اگر محاسبه را پیچیده نکنیم همین مقدار را جهت بنزین در نظر می گیریم .

بنابر این با توجه به مصرف 8012000 لیتر مصرف روزانه بنزین و معادل $2/924/380/000$ لیتر در سال مصرف بنزین در تهران معادل $7/743/758/240$ کیلوگرم و یا $7/743/768$ تن گاز کربنیک در سال آزاد می شود که با توجه به توان جذب هر هکتار 3767 کیلوگرم در سال سطح مورد نیاز جنگلکاری جهت جذب گاز کربنیک و کنترل گازهای گلخانه ای رقمی معادل $2/555/683$ هکتار جنگلکاری خواهد شد که ملاحظه می شود عدد بسیار بزرگی است که معادل حدود 70 تا 75 برابر فضای سبز شهر تهران می باشد .

توصیه های زیر جهت کنترل گازهای گلخانه ای و آلاینده ها بعمل می آید که با سیاست گذاری توسط دولت ، اعمال قانون ، آموزش و هدایت عامه مردم بخشی از مشکل آلودگی هوای تهران قابل حل شود .

۱- گسترش و توسعه فضای سبز از هر طریق ممکن بخصوص جنگلکاری و درختکاری .

- ۲- تیمار و نگهداری بهینه فضای سبز بخصوص درختان و جنگلکاریها و تحقیق در مورد گونه های مقاوم و سریع الرشد .
- ۳- تغییر سیستم تولید خودروها با مصرف بالا و رساندن مصرف آن به مرزهای جهانی .
- ۴- توسعه ناوگان حمل و نقل عمومی .
- ۵- جلوگیری از تردد بی مورد ، کاهش جابجائی مردم ، پاسخگویی تلفنی صادقانه دستگاههای دولتی در مقابل خواسته های مردم ، توسعه پست الکترونیک و پست .
- ۶- ایجاد خطوط دوچرخه سواری و تشویق مردم به پیاده روی .
- ۷- کنترل سرعت خودروه نر جهت سوخت اپتیمم .
- ۸- جایگزینی سوخت خودروها در جهت سوخت اپتیمم .
- ۹- آموزش و تشویق مردم به مصرف کمتر انرژی بخصوص عایق سازی و بهینه سازی ساختمانها .
- ۱۰- توسعه معماری سبز جهت استفاده بهینه از نور خورشید ، سمت و جهت ساختمان و فضای سبز جهت کاهش مصرف انرژی جهت گرمایش و سرمایش .