



اشاره

سیب از محصولات اصلی کشاورزی ایران است و مناطق مختلف کشور به عنوان قطب‌های مهم تولید این محصول استراتژیک، نقش مهمی در تامین، عرضه و صادرات آن در سطح کشور و منطقه ایفا می کنند. تاکنون باغداران و سیب کاران سنتی ما، عملکردی بسیار پایین‌تر از عملکرد جهانی داشته‌اند. گفته می‌شود استفاده از فناوری کشت بافت برای ارتقای عملکرد محصولات مختلف کشاورزی از جمله سیب می‌تواند بسیار موثر واقع شود، به‌گونه‌ای که تحقیقات نشان داده است پایه‌های حاصل از این روش می‌توانند عملکرد باغ‌های سیب را ۲ تا ۳ برابر افزایش دهند. نقش مهم فناوری کشت بافت در افزایش عملکرد محصولات کشاورزی باعث شد تا سراح دکتر مریم جعفرخانی کرمانی، مدیر تولید و توسعه یافته‌های تحقیقاتی موسسه‌بیوتکنولوژی کشاورزی برویسم‌و‌آزادریسه‌فرآیندی‌که‌منجر‌به‌ایجاد‌تحویلی‌بزرگ‌در‌تولید‌سیب‌می‌شود، بپرسیم.

بهاره صفوی ا گروه دانش

وضعیت فعلی تولید سیب در کشور ما نسبت به عملکرد جهانی چگونه است؟

میانگین میزان تولید سیب در کشور ۱۶تن در هکتار و میانگین تولید سیب در جهان ۳۲تن در هکتار است.البته در کشورهایی چون اتریش میانگین تولید سیب تا ۸۴تن در هکتار نیز می‌رسد. در حال حاضر بیش از ۲۰۰هزار هکتار از باغات کشور زیر کشت سیب هستند که از این نظر سطح زیر کشت سیب ایران مقام چهارم را در دنیا دارد، ولی از نظر عملکرد یا میزان برداشت در هر هکتار باغ، مقام هفدهم را به خود اختصاص داده است.

با توجه به این اختلاف برای ارتقای عملکرد چه راهکارهایی وجود دارد؟

استفاده از پایه‌های کوتاه‌کننده‌میلنگ-مرتون تکثیر شده‌از طریق کشت بافت که می‌توان به وسیله آنها باغات یکنواخت و مکانیزه ایجاد کرد یکی از مهم‌ترین و موثرترین راهکارها برای افزایش عملکرد محصول است.

از طرف دیگر به‌وسیله فناوری زیستی، امکان شناسایی ارقام برتر و نیز اصلاح نژاد گیاهان فراهم می‌شود.به‌عنوان مثال می‌توان ارقام برتر گیاهی را شناسایی و به‌وسیله‌روش

جعفرخانی:

تکثیر گیاهان در آزمایشگاه در شرایط درون شیشه و کشت بافت امکان تولید در مقیاس وسیع و نیز امکان تولید در تمام فصول سال و در تمام نقاط جغرافیایی کشور فراهم می‌آورد



– منوی فارسی و پشتیبانی زرتویی فارسی در حالات: دریافت / تله‌کست / پخش / EPG
– دارای قابلیت DVR با USB 2.0 ضبط برنامه‌ها بر روی فلش مموری یا هارد اکسترنال
– ذخیره اطلاعات کانال‌ها بر روی USB
– با قابلیت Timeshift
– امکان نمایش یک کانال همزمان با ضبط یک کانال دیگر

محصول سیم‌وا
عضو کنسر سیوم تولید کنندگان گیرنده دیجیتال تلویزیون
(تایید شده وزارت صنایع و معادن صنایع سینما)

www.simava.com
www.simview.ir



شرکت فاضلاب تهران در نظر دارد **انجام عملیات لوله گذاری فاضلاب** را از محل اعتبارات جاری مطابق جدول مشخصات ذیل از طریق مناقصه عمومی به پیمانکاری که دارای پایه مورد نظر در رشته آب از طرف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری میباشند واگذار نماید. لذا متقاضیان میتوانند جهت دریافت اسناد مناقصه حداکثر تا روز شنبه مورخ ۱۳/۱۳/۹۰ از ساعت ۷:۳۰ الی ۱۵:۰۰ با در دست داشتن درخواست کتبی به دفتر قراردادهای این شرکت واقع در خیابان شهید دکتر بهشتی - خیابان اندیشه- تیش اندیشه ۶ شماره ۱۴ مراجعه نمایند، ضمناً پیشنهادات می بایست تا ساعت ۱۳ روز چهارشنبه مورخ ۱۳/۱۳/۹۰ تحویل دبیرخانه شرکت فاضلاب تهران گردد.پیشنهادات واسله راس ساعت ۱۴ همان روز در سالن کنفرانس شرکت فاضلاب مفتوح میگردد.

ردیف	محل اجرا	مترآز	مبلغ بر آورد (ریال)	پایه	میزان سپرده شرکت در مناقصه (ریال)	مدت پیمان	نوع مناقصه
۱	منطقه ۲۰ شهرداری شهرک شهید بهشتی	۱۰۰۰۰ متر	۱۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰	۵	۳۴۴٫۰۰۰٫۰۰۰	۵ ماه	مرحله ای دو

«ضمناً هزینه چاپ آگهی به عهده برنده مناقصه می باشد.»

لازم به ذکر است تضمین شرکت در مناقصه باید به صورت ضمانت نامه بانکی به نفع شرکت فاضلاب تهران و یا به صورت فیش نقدی در وجه شرکت فاضلاب تهران به شماره حساب ۱۳۲۹۹۴۸۰۷۲ نزد بانک ملت شعبه دکتر شریعتی کد ۶۸۲۹۶ واریز گردد.

جهت کسب اطلاعات بیشتر به آدرس اینترنتی **http://iets.mporg.ir** مراجعه نمایند.

گفت‌و‌گو با مدیر تولید و توسعه یافته‌های تحقیقاتی موسسه بیوتکنولوژی کشاورزی

کشت بافت، تولید سیب را متحول می کند



سیب در درون لوله آزمایشگاهی مستقر می‌شوند.پس از یک ماه که ریز نمونه‌ها رشد کردند به مرحله پروری یا تکثیر درون شیشه‌های آزمایشگاهی منتقل می‌شوند. در این مرحله در هر ماه تعداد گیاهچه‌ها ۴ تا ۵ برابر افزایش می‌یابد. (در این مرحله می‌توان میلیون‌ها گیاه تولید کرد). پس از مرحله تکثیر گیاهچه‌ها به مرحله ریشه‌زایی وارد و در آنها ریشه‌دهی القا می‌شود. پس از این مرحله گیاهچه‌های ریشه‌دار شده به گلدان های یکبار مصرف منتقل و در گلخانه‌های سازگاری مستقر می‌شوند. عموماً پس از ۲ ماه، گیاهان آماده انتقال به گلخانه‌های معمولی و پس از ۴ ماه آماده انتقال به نهالستان هستند.

سیب در درون لوله آزمایشگاهی ضد عفونی و در محیط کشت بهینه در درون لوله آزمایشگاهی مستقر می‌شوند. پس از یک ماه که ریز نمونه‌ها رشد کردند به مرحله پروری یا تکثیر درون شیشه‌های آزمایشگاهی منتقل می‌شوند. در این مرحله در هر ماه تعداد گیاهچه‌ها ۴ تا ۵ برابر افزایش می‌یابد. (در این مرحله می‌توان میلیون‌ها گیاه تولید کرد). پس از مرحله تکثیر گیاهچه‌ها به مرحله ریشه‌زایی وارد و در آنها ریشه‌دهی القا می‌شود. پس از این مرحله گیاهچه‌های ریشه‌دار شده به گلدان های یکبار مصرف منتقل و در گلخانه‌های سازگاری مستقر می‌شوند. عموماً پس از ۲ ماه، گیاهان آماده انتقال به گلخانه‌های معمولی و پس از ۴ ماه آماده انتقال به نهالستان هستند.

با کمک این پایه‌ها می‌توان درختانی ایجاد کرد که ارتفاع کمی داشته باشد و به جای تولید اندام‌های رویشی مثل شاخ و برگ، انرژی خود را صرف تولید اندام‌های زایشی مثل میوه کنند و به این ترتیب عملکرد سیب را در باغات افزایش دهند. همچنین احداث این گونه باغات با ارتفاع کم درختانش و استاندارد بودن انداز مه‌ایش امکان هرس و برداشت میوه به صورت مکانیزه را نیز فراهم می‌آورد.

در نهایت این افزایش عملکرد چقدر خواهد بود؟

در صورت اجرای درست پروتکل، با همت شاخه‌های کشت بافتی تولیدکننده این پایه‌ها و حمایت‌های علمی و فنی پژوهشکده بیوتکنولوژی کشاورزی ایران و تصمیم صحیح باغداران برای استفاده از این پایه‌ها به جای پایه‌های بذری می‌توان عملکرد سیب کشور را در یک بازه زمانی چند ساله به ۲ برابر افزایش داد.
کشت بافتی چیست؟

تکثیر گیاهان در آزمایشگاه در شرایط درون شیشه را که منجر به تولید گیاهان یکنواخت از لحاظ ژنتیکی و عاری از هر گونه بیماری می‌شود، تکثیر به روش کشت بافتی می‌گویند. همچنین کشت بافت امکان تولید در مقیاس وسیع (میلیون‌ها گیاه در مدت زمان کوتاه) و نیز امکان تولید در تمام فصول سال و در تمام نقاط جغرافیایی کشور را فراهم می‌آورد.

برای تولید این پایه‌های کشت بافتی چه مراحل را طی می‌کنید؟
ابتدا ریز نمونه‌ها از ارقام گیاهی برتر انتخاب می‌شود،



گفت‌و‌گو با مدیر تولید و توسعه ییوتکنولوژی کشاورزی

کشت بافت، تولید سیب را متحول می کند



سیب در درون لوله آزمایشگاهی مستقر می‌شوند.پس از یک ماه که ریز نمونه‌ها رشد کردند به مرحله پروری یا تکثیر درون شیشه‌های آزمایشگاهی منتقل می‌شوند. در این مرحله در هر ماه تعداد گیاهچه‌ها ۴ تا ۵ برابر افزایش می‌یابد. (در این مرحله می‌توان میلیون‌ها گیاه تولید کرد). پس از مرحله تکثیر گیاهچه‌ها به مرحله ریشه‌زایی وارد و در آنها ریشه‌دهی القا می‌شود. پس از این مرحله گیاهچه‌های ریشه‌دار شده به گلدان های یکبار مصرف منتقل و در گلخانه‌های سازگاری مستقر می‌شوند. عموماً پس از ۲ ماه، گیاهان آماده انتقال به گلخانه‌های معمولی و پس از ۴ ماه آماده انتقال به نهالستان هستند.

سیب در درون لوله آزمایشگاهی ضد عفونی و در محیط کشت بهینه در درون لوله آزمایشگاهی مستقر می‌شوند. پس از یک ماه که ریز نمونه‌ها رشد کردند به مرحله پروری یا تکثیر درون شیشه‌های آزمایشگاهی منتقل می‌شوند. در این مرحله در هر ماه تعداد گیاهچه‌ها ۴ تا ۵ برابر افزایش می‌یابد. (در این مرحله می‌توان میلیون‌ها گیاه تولید کرد). پس از مرحله تکثیر گیاهچه‌ها به مرحله ریشه‌زایی وارد و در آنها ریشه‌دهی القا می‌شود. پس از این مرحله گیاهچه‌های ریشه‌دار شده به گلدان های یکبار مصرف منتقل و در گلخانه‌های سازگاری مستقر می‌شوند. عموماً پس از ۲ ماه، گیاهان آماده انتقال به گلخانه‌های معمولی و پس از ۴ ماه آماده انتقال به نهالستان هستند.

با کمک این پایه‌ها می‌توان در صورت برنامه‌ریزی با استفاده از این پایه‌ها یا پایه‌های جدید دیگر که از طریق کشت بافت تکثیر می‌شوند بدون افزایش سطح زیر کشت یا افزایش مصرف آب بتوان محصول سیب کشور را به ۲ برابر رساند.

با وجود چنین فناوری هایی، کشاورزی در آینده چقدر از بیوتکنولوژی متاثر خواهد شد؟

آنچه مسلم است این که روش معمول افزایش کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی اعم از گیاهی و دامی در حال حاضر به تنهایی پاسخگوی نیاز غذایی جهان نیست. در نتیجه نیاز جدی به استفاده از روش‌های نوین برای کاهش زمان و هزینه به نژادی (اصلاح نژاد) در جهت افزایش میزان کمیت و کیفیت محصولات است و بیوتکنولوژی کشاورزی به‌عنوان مهم‌ترین فناوری نوین به‌طور مستقیم این قابلیت را دارد که در حداقل زمان میزان کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی را افزایش دهد.
دلیل این امر استفاده از فناوری‌های جدید شامل مهندسی ژنتیک، ژنومیکس، پروتئومیکس، نانوبیوتکنولوژی و بیوتکنولوژی میکروبی در جهت افزایش تحمل به تنش‌های زنده (بیماری‌ها و آفات) و غیر زنده (خشکی، شوری، سرما، گرما و…) و تولید گیاهان سالم عاری از عوامل بیماری‌زا و نیز کاهش میزان ضایعات و از طرف دیگر تولید مواد با ارزشی از قبیل سوخت زیستی، بیومست، آنزیم‌ها و سایر مواد بیولوژیک با ارزش از قبیل سموم و کودهای بیولوژیک است.

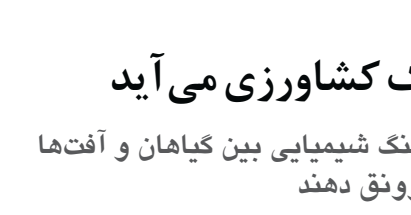
نظافت صبحگاهی جلبک‌ها مرگبار است
physorg / مترجم: اتنا حسن آبادی

هر روز صبح که خورشید طلوع می‌کند، کف اقیانوس اساساً تمیز و پاکیزه است؛ به محض این‌که اولین اشعه‌های خورشید راهشان را به سمت آب باز می‌کنند، ریز جلبک‌های نیتزشیا سی‌اف پلوسیدا (Nitzschia cf.pellucida) نظافت صبحگاهی و مرگبار خودشان را آغاز می‌کنند. این جلبک‌ها که انداز دشان تنها به چند میکرومتر می‌رسد خودشان و محیط اطرفشان را مملو از سم بسیار مهلک برومید سیانوژن می‌کنند. این ترکیب جزو خانواده اسید هیدروسیانیک محسوب می‌شود، اما بسیار سمی تر از آن است و همچون یک مسواک ملکولی دیگر میکروارگانیزم‌ها را به طور کامل حذف می‌کند. هر روز صبح این جلبک با افشانه سمی خود زمین اطراف را که محل رشد این آغازیان است، ضدعفونی می‌کند. به این ترتیب آنها می‌توانند با حذف رقیبای مستقیم و موجوداتی که با آنها بر سر نورو فضای خالی مبارزه می‌کنند، پیروز میدان نبرد باشند. دکتر جورج پوهنرت از دانشگاه فردریش شلیر آلمان و مسوول موسسه شیمی معدنی و تحلیلی به همراه همکارانش از دانشگاه کنت بلژیک پس از مطالعات زیاد موفق به کشف این ضربه شیمیایی مخرب و ویران‌کننده دیاتوم‌ها به رقیبانشان شدند. نتیجه تحقیقات آنها در مجله معتبر «مجموعه مقالات آکادمی ملی علوم» منتشر شده است.

برومید سیانوژن یک ترکیب متابولیک بسیار سمی است که برای استخراج طلا از سنگ معدن طلا استفاده می‌شود. در خلال جنگ جهانی اول نیز از این ترکیب به عنوان یک سلاح شیمیایی استفاده شده است. تا امروز حتی یک مورد هم مبنی بر استفاده از این سم در دنیای طبیعت مشاهده نشده بود. به نظر می‌رسد تولید سم برومید سیانوژن برای ریز جلبک دریایی نیتزشیا سی‌اف پلوسیدا آسان است. به محض این که اولین پرته‌های خورشید به اعماق آب‌ها می‌رسند، کارگاه سلولی شیطانی جلبک پلوسیدا به کار می‌افتد. به فاصله ۲ تا ۳ ساعت پس از طلوع خورشید و سپیده‌دم، غلظت برومید سیانوژن به بالاترین حد خود رسیده و پس از آن کاهش می‌یابد. دانشمندان هنوز نمی‌دانند که سم آزادشده چگونه به خود دیاتوم‌ها صدمه نمی‌زند. ۲ ساعت پس از حمله شیمیایی پلوسیدا با انتشار سم برومید سیانوژن، رقیب تسلیم شده و از بین می‌رود. اما مشاهد می‌شود غلظت شدید این سم، هیچ آسیبی به خود پلوسیدا وارد نمی‌کند. برای یافتن علت این موضوع نیاز به تحقیقات بیشتری توسط دانشمندان است.

تلفن: ۰۶۷۱۰ ۸۸۵

آگهی مناقصه عمومی							
شرکت فاضلاب تهران در نظر دارد انجام عملیات لوله گذاری فاضلاب را از محل اعتبارات جاری مطابق جدول مشخصات ذیل از طریق مناقصه عمومی به پیمانکاری که دارای پایه مورد نظر در رشته آب از طرف معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی ریاست جمهوری میباشند واگذار نماید. لذا متقاضیان میتوانند جهت دریافت اسناد مناقصه حداکثر تا روز شنبه مورخ ۱۳/۱۳/۹۰ از ساعت ۷:۳۰ الی ۱۵:۰۰ با در دست داشتن درخواست کتبی به دفتر قراردادهای این شرکت واقع در خیابان شهید دکتر بهشتی - خیابان اندیشه- تیش اندیشه ۶ شماره ۱۴ مراجعه نمایند، ضمناً پیشنهادات می بایست تا ساعت ۱۳ روز چهارشنبه مورخ ۱۳/۱۳/۹۰ تحویل دبیرخانه شرکت فاضلاب تهران گردد.پیشنهادات واسله راس ساعت ۱۴ همان روز در سالن کنفرانس شرکت فاضلاب مفتوح میگردد.							
ردیف	محل اجرا	مترآز	مبلغ بر آورد (ریال)	پایه	میزان سپرده شرکت در مناقصه (ریال)	مدت پیمان	نوع مناقصه
۱	منطقه ۲۰ شهرداری شهرک شهید بهشتی	۱۰۰۰۰ متر	۱۰٫۰۰۰٫۰۰۰٫۰۰۰	۵	۳۴۴٫۰۰۰٫۰۰۰	۵ ماه	مرحله ای دو
«ضمناً هزینه چاپ آگهی به عهده برنده مناقصه می باشد.»							
لازم به ذکر است تضمین شرکت در مناقصه باید به صورت ضمانت نامه بانکی به نفع شرکت فاضلاب تهران و یا به صورت فیش نقدی در وجه شرکت فاضلاب تهران به شماره حساب ۱۳۲۹۹۴۸۰۷۲ نزد بانک ملت شعبه دکتر شریعتی کد ۶۸۲۹۶ واریز گردد.							
جهت کسب اطلاعات بیشتر به آدرس اینترنتی http://iets.mporg.ir مراجعه نمایند.							
شرکت فاضلاب تهران							



چوپان دروغگو به کمک کشاورزی می‌آید

پژوهشگران درصددند با راه‌اندازی جنگ شیمیایی بین گیاهان و آفت‌ها کشاورزی را رونق دهند

دشمنان آنها می‌شود. مهندسی اصلاح نباتات نیز تلاش کرده این نظام هشدار رادستکاری کرده و گیاهانی پرورش دهد که مداوم و به دروغ فریاد کفشدوزک‌ها آمدند را سسر می‌دهند تا نسلی از شته‌های بی‌اعتنا به این پیام دروغین را بار بیاورند؛ شته‌هایی که دیگر با دریافت ماده شیمیایی EBF نمی‌ترسند و فرار نمی‌کنند و سه‌ل الوصولی برای شکارچیان و از آن جمله کفشدوزک‌ها می‌شوند. پژوهشگران دریافته‌اند که شته‌ها تنها طی ۳سال EBF بی‌اعتنا می‌شوند. البته مادر طبیعت از قبل این تکنیک را با اسپیز مینی آزمایش کرده است و برخی گونه‌های گیاهی از جمله سپیز مینی می‌تواند EBF را تولید کند که در میان ارقام مختلف، مقادیر متفاوتی دارد.

اصلاح گیاهانی که ماده شیمیایی EBF را تولید می‌کنند می‌تواند به حال کشاورزی و اقتصاد آن سودمند باشد، چون که باعث پرورش شته‌های بی‌تفاوتی می‌شود که زمان فرار واقعی را تشخص نمی‌دهند و به سهولت شکار می‌شوند، اما سودمندی راه‌اندازی چنین مبارزه زیستی و قربانی کردن شته‌ها به خاطر خسارت مستقیم این آفت نباتی به گیاهان نیست، بلکه بیشتر به خاطر آن است که شته‌ها مهم‌ترین ناقل بیماری‌های ویروسی گیاهان به شمار می‌روند.

منبع: Discovery



روابط دوستانه میان کوسه‌ها

کوسه‌ها دارای شبکه‌های اجتماعی و روابط دوستانه گرمی هستند

scientificamerican / مترجم: آزاده سیدمی‌زایی جعقی

اجتماعی دارند و در قالب این اجتماعات و شبکه‌های ارتباطی با یکدیگر ارتباط برقرار می‌کنند.

همچنین مشخص شده رفتار کوسه‌ها در این شبکه‌های اجتماعی تصادفی نبوده، بلکه به صورت کاملاً برنامه‌ریزی شده است و به بیان دیگر آنها این اجتماعات و شبکه‌های ارتباطی را براساس منطقی بین خود شکل می‌دهند و جالب این که کاملاً بر آن پایبندند و سعی در حفظ آن در هر موقعیتی دارند.

علاوه بر این دیده شد کوسه‌ها اغلب با همان شرک را دوستان مشخص خود تعامل دارند. در حقیقت ارتباطات میان آنها بسیار باثبات بوده و در صدد حفظ و محکم‌تر کردن این روابط هستند و این دقیقاًبرعکس تصور کسانی است که فکر می‌کنند کوسه‌ها جانورانی وحشی و خونریز هستند که درکی از روابط دوستانه و اجتماعی ندارند.

در ادامه تحقیقات مشخص شد الگوهای ارتباطی میان کوسه‌ها اغلب با عوامل غیر اجتماعی مانند جنسیت، سن، قلمرو و محدوده مشخص می‌شود. به بیان دیگر ایجاد ارتباطات بین این جانداران بزرگ دریایی در هر مرحله اول از طریق فاکتورهای محیطی شکل می‌گیرد، اما در مراحل بعدی ارتباطات و تعاملات میان این جانداران از طریق فاکتورهای اجتماعی شکل گرفته و مستحکم می‌شود.

دانشمندان همچنین توانستند دریابند اغلب الگوهای ارتباطی و تعاملی میان کوسه‌ها بسیار شبیه گونه‌های دیگر دریایی مانند ماهی‌های آبتوس (guppies)، دلفین‌ها و شیرهای دریایی است.



کولری برای زمین

ترکیبات مختلف ازیموزی – مولکولی بپرزاند. آنها دریافتند که این ذرات اگر چه اتم‌های یکسانی دارند اما با ترکیبات مختلف مرتب شده‌اند.

تحقیقات نشان داد این ذرات با تسهیل در ایجاد سولفات و نیترات در اتمسفر می‌توانند باعث شکل‌گیری ابر و سرد شدن زمین شوند که این مساله بیانگر نقش مهم این مولکول در کنترل تغییرات آب و هوایی است.

به این ترتیب دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که نتایج تحقیقاتشان در زمینه این ذرات تأثیر قابل توجهی در درک آنها از ظرفیت اکسیداسیون جو و پیامدهای گسترده آن روی انتشار آلاینده‌ها و تغییرات آب و هوایی داشته است.

محققان یکی از منابع اصلی تولید این ذرات را کاملاً به‌طور طبیعی و توسط گیاهان می‌دانند، بنابراین طبیعت و گیاهان می‌شک می‌توانند نقش مهمی در تنظیم دمای کره زمین و کاهش گرمایش جهانی داشته باشند.

بررسی‌ها نشان داده است که میانگین دمای سطح زمین در طول ۱۰۰ سال گذشته حدود ۰/۸ درجه سانتی‌گراد بالا رفته است و اکثر کشورهای جهان توافق کرده‌اند که کاهش شدید در میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای یک ضرورت بوده و میزان گرم شدن جهانی در آینده باید به کمتر از ۲ درجه سانتی‌گراد محدود شود.

از این رو افزایش دانش پژوهشگران در زمینه مدل‌های آب و هوایی و پدیده‌های جوی نقش موثری در خنک کردن کره زمین داشته و می‌تواند به عنوان کلیدی درهای بسته دانش کاهش گرمایش جهانی را باز کند و به کمک کنترل روند پدیده‌های تغییرات آب و هوایی بیاید.