دانشگاه تربیت مدرس
معاونت دانشجویی، فرهنگی و اجتماعی

چهار باغ

فصل نامه علمی - تخصصی چهار باغ
انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تربیت مدرس
سال پنجم/شماره ۱۷ /زمستان ۱۴۰۲

مصاحبه با
دکتر علی اصغر زینانلو

آیا قرار است پهپادها
جای کشاورزان را
در مزرعه بگیرند؟

از بیابان زدایی بریزد، تا راه اندازی کسب
و کارهای نوپای بخش کشاورزی

سخن سردبیر

به نام آن که گل را خنده آموخت

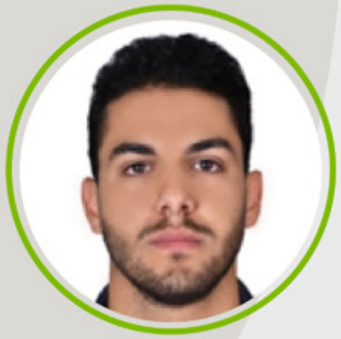
سپاس پروردگار هستی بخش را که به لطفش توفیقی حاصل شد تا هفدهمین شماره از فصلنامه علمی تخصصی چهار باغ تقدیم دوست داران و علاقمندان شود. ضمن تشکر از اساتید و بزرگانی که در این شماره ما را هم یاری نمودند، از تمامی فعالان بخش کشاورزی جهت همکاری در شماره بعد دعوت می‌گردد.

فاطمه صالحی‌فر، سردبیر نشریه

معرفی اعضای انجمن علوم باغبانی
سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

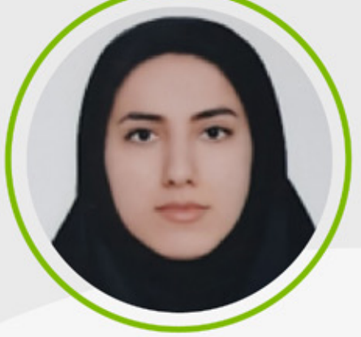
دکتر محمد تقی عبادی
(استاد مشاور انجمن)

- دانشیار گروه علوم و مهندسی باغبانی
دانشگاه تربیت مدرس



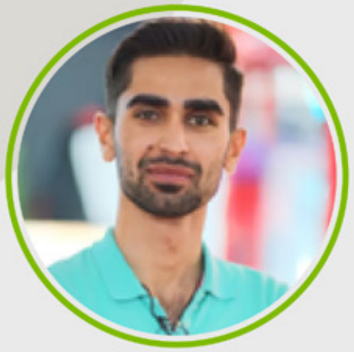
محمد جواد آقاجانی
(عضو شورای مرکزی)

- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گرایش تولید محصولات گلخانه‌ای



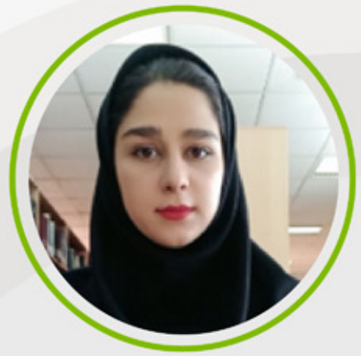
راضیه آجورلو (دبیر انجمن)

- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گرایش گل و گیاهان زینتی



سیامک بی غم
(عضو شورای مرکزی)

- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گرایش تولید محصولات گلخانه‌ای



فاطمه صالحی‌فر
(عضو شورای مرکزی)

- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، گرایش اصلاح و بیوتکنولوژی

مرتضی رجبی
(عضو شورای مرکزی)

- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گرایش فیزیولوژی و اصلاح درختان میوه

چهار باغ

فصلنامه علمی تخصصی چهار باغ

سال پنجم | شماره ۱۷ | زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی
دانشگاه تربیت مدرس (معاونت دانشجویی، فرهنگی و اجتماعی)

استاد مشاور: دکتر محمد تقی عبادی

مدیر مسئول: راضیه آجورلو | **سردبیر:** فاطمه صالحی فر

هیئت تحریریه: راضیه آجورلو، فاطمه صالحی فر، فائزه صیادی، مانی جباری ، محمّدتقی عبادی، محمّدکاظم صالحی،مرتضی خوشخوی،مرتضی رجبی ، یسنا عباسی،محمد سعیدی ، عبدالرضا امیری بیدشکی ، فریده عباس‌زاده افشار

ویراستار علمی و ادبی: علی رضائی | **مدیر داخلی:** مرتضی رجبی

طراح جلد و صفحه آرایی: مهسا عظیمی

آثار و یا مطالب پیشنهادی خود جهت چاپ در نسخه های آتی را می توانید به آدرس زیر ارسال فرمایید:

magazine4bagh@ outlook.com

فضای مجازی ما :

تلگرام: tmuhorticulture | اینستاگرام: tmu. horticulture

این نشریه دارای مجوز شماره ۴۳۸۳۸/د۱۹۳ در تاریخ ۱۳۹۷/۰۹/۲۵ از معاونت دانشجویی، فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس می باشد.

فهرست مطالب

۱ **فن‌آوری‌های نوین در تحقیقات خاک**
فریده عباس‌زاده افشار

۴ **آیا قرار است پهپادها جای کشاورزان را در مزرعه بگیرند؟**
محمد سعیدی ، عبدالرضا امیری بیدشکی

۷ **دودهای دارویی و صنعتی، مطالعه موردی: کاربرد دودها در جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهان**
فائزه صیادی، محمّدتقی عبادی

۱۷ **از بیابان‌زدایی در یزد، تا راه‌اندازی کسب و کارهای نوپای بخش کشاورزی**
راضیه آجورلو

۲۲ **کمبود عناصر غذایی در گیاهان**
یسنا عباسی

۲۹ **پیامی از استاد برجسته علوم باغبانی ایران**
مرتضی خوشخوی

۳۰ **معرفی برخی از مؤسسات تحقیقاتی گیاهان دارویی و ادویه‌ای جهان**
محمّدکاظم صالحی، محمّدتقی عبادی

۴۰ **مصاحبه با دکتر علی اصغر زینانلو**
مرتضی رجبی

۴۵ **کاربرد پوست میوه و سبزیجات باغی در صنعت**
مانی جباری

فن‌آوری های نوین در تحقیقات خاک

فریده عباس‌زاده افشار
استادیار گروه علوم خاک، دانشکده کشاورزی، دانشگاه جیرفت

خاک، لایه پیچیده‌ای که حیات بشر به آن وابسته است و قرنهاست که محققان را مجذوب خود کرده است. روش‌های سنتی آنالیز خاک شامل بررسی‌های عملی، آنالیز شیمیایی پایه و مشاهدات صحرایی می‌باشد. اما با شروع عصر تکنولوژی، زمینه تحقیقات خاک نیز رونق گرفت. فنآوری‌های مدرن نه تنها تجزیه و تحلیل خاک را دقیق‌تر کرده است، بلکه ما را قادر می سازد تا داده‌ها و بینش‌هایی را که قبلاً غیرقابل تصور بود را کشف کنیم. در این مقاله جزئیات مربوط به فن‌آوری‌های مدرن تجزیه و تحلیل خاک اشاره شده است:

۱. سنجش از راه دور (Remote Sensing):

-تصاویر ماهواره‌ای: تصاویر ماهواره‌ای با وضوح بالا می‌توانند اراضی وسیعی را رصد کنند و اطلاعاتی در مورد سطوح رطوبت خاک، الگوهای فرسایش و سلامت پوشش گیاهی ارائه دهند. همچنین به نقشه‌برداری خاک در مقیاس بزرگ و شناسایی مناطق تخریب شده زمین کمک می‌کند.

- هواپیماهای بدون سرنشین: این هواپیماها می توانند تصاویر دقیقی از اراضی کوچکتر ارائه دهند همچنین کشاورزی دقیق را امکانپذیر می‌کنند و به کشاورزان در تصمیمگیری آگاهانه در مورد مدیریت خاک کمک می‌کنند.

۲. سیستم‌های اطلاعات جغرافیایی (Geographic Information Systems):

-نقشه‌برداری خاک: GIS امکان ایجاد نقشه های دقیق خاک را فراهم میکند که ویژگی های مختلف خاک و توزیع مکانی آنها را نشان می دهد. همچنین به برنامه ریزی کاربری اراضی و روشهای مدیریتی در کشاورزی کمک می‌کند.

-تجزیه و تحلیل داده ها: با ترکیب داده‌های خاک با سایر عوامل محیطی، GIS می‌تواند اثراتی مانند الگوهای سیل، تناسب اراضی برای محصولات خاص یا مناطق مستعد بیابانزایی را پیشبینی کند.

۳. بیوانفورماتیک (Bioinformatics):

-توالی‌یابی DNA خاک: با پیشرفت‌هایی که در توالی‌یابی DNA انجام شده است، اکنون می‌توان DNA را از نمونه‌های خاک استخراج و توالی‌یابی کرد و جوامع میکروبی گسترده در خاک را آشکار کرد.

٤. طیف سنجی (Spectroscopy):

-طیف‌سنجی مادون قرمز نزدیک (NIR) و مادون قرمز میانی (MIR): این تکنیک‌ها بازتاب نور از نمونه‌های خاک را ارزیابی می‌کنند. اجزای مختلف خاک، نور را به روش‌های منحصر به فردی منعکس می کنند که امکان تجزیه و تحلیل سریع ترکیبات خاک، مواد آلی و حتی فعالیت میکروبی را فراهم می‌کند.

۵. حسگرهای خاک (Soil Sensors):

-مشاهده در زمان واقعی (Real-time Monitoring): حسگرهای پیشرفته را میتوان در خاک تعبیه کرد تا داده ها را در زمان واقعی در مورد سطوح رطوبت، دما و سطوح مواد مغذی ارسال کند. که این روش می‌تواند به کشاورزی دقیق، بهینه‌سازی آبیاری و پیش بینی بیماری های گیاهی بالقوه کمک کند.

- دستگاه‌های قابل حمل (Portable Devices): دستگاه‌های دستی مدرن می‌توانند نمونه‌های خاک را در مزرعه تجزیه و تحلیل کنند و داده‌های فوری در مورد pH، شوری و سطوح خاصی از مواد مغذی خاک را ارائه دهند.

۶. مدل‌سازی و شبیه‌سازی رایانه‌ای (Computer Modelling and Simulation):

- مدل‌هـــای رایانه‌ای می‌توانند پاســخ خاک تحت شرایط مختلف، مانند الگوهای مختلف بارندگی، کاربردهای شـیمیایی یا تغییرات دما شبیه‌سازی کنند. که به برنامه‌ریزی اســتراتژیهای کشــاورزی و فعالیت‌های حفاظتی خاک کمک میکند.

۷. نمونه‌برداری خودکار خاک و ربات‌ها:

- **نمونه‌برداری خودکار:** دستگاه‌های نمونه‌بردار خودکار نمونه‌برداری منظم و سیستماتیک از خاک را تضمین می‌کند و خطای انسانی را کاهش می‌دهند.
- **ربات‌های خـــاک:** ربات‌های کوچـــک مجهز به حسگر می‌توانند از مزارع عبور کنند، داده‌های خاک را جمع‌آوری کنند، نمونه‌برداری کنند و حتی کارهایی مانند بذرکاری یا وجین علف‌های هرز را انجام دهند.

نتیجه‌گیری

ادغام فن‌آوری با تحقیقات خاک، فرصت‌های زیادی را در مواجهه با چالش‌هایی مانند تغییرات آب و هوایی، کمبود مواد غذایـــی، و تخریب اراضی بـــه وجود آورده اســـت. فن‌آوری‌های نویـــن، داده هـــا و اطلاعاتی را در اختیار محققان، کشاورزان و سیاستگذاران قرار میدهد که می‌تواند به توســعه روش‌های پایـــدار کمک کند تا اطمینان حاصل شود که خاک ارزشمند و گران بهای زیر پای ما برای نسل‌های آینده حاصلخیز و پایدار باقی می ماند.

منابع

Abbaszadeh Afshar, F. Ayoubi, S., Castrignano, A., Quarto, R. and Mahmoudzadeh Ardekani, M.R. 2017. Using ground-penetrating radar to explore the cemented soil horizon in an arid region in Iran. Near Surface Geophysics, 15: 103-110

Abbaszadeh Afshar, F., Ayoubi, S., Khademi, H., Besalatpour, A.A. and Castrignan, A. 2016. Integrating auxiliary data and geophysical techniques to estimate soil clay content by two methods, Journal of Applied Geophysics, 126: 87–97.

Abdulraheem, M.I., Zhang, W., Li, S., Moshayedi, A. J., Farooque, A.A. and Hu. J. 2023. Advancement of Remote Sensing for Soil Measurements and Applications: A Comprehensive Review. Sustainability, 15(21): 15444

Choe, E., van der Meer, F., van Ruitenbeek, F., van der Werff, H., de Smeth, and Kyoung-Woong Kim, B. 2008. Mapping of heavy metal pollution in stream sediments using combined geochemistry, field spectroscopy, and hyperspectral remote sensing: A case study of the Rodalquilar mining area, SE Spain. Remote Sensing of Environment, 112 (7): 3222-3233.

Kant Dubey, R., Tripathi, V., Prabha, R., Chaurasia, R., Pratap Singh, D., Srinivasa Rao, Ch., El-Keblawy, A. and Chirakkuzhyil Abhilash, P., 2021. Bioinformatics Tools for Soil Microbiome Analysis In: Unravelling the Soil Microbiome: SpringerBriefs in Environmental Science.

Peng, W., Lu, Y.L., Wang, M.M., Ren, T.S., and Horton, R. 2022. Determining water content and bulk density: The Heat Pulse method outperforms the Thermo-TDR method in high-salinity soils. Geoderma, 407: 115564.

Plauborg, F., Manevski, K., Zhenjiang, Z., and Andersen, M.N. 2015. The use of computer simulation models in precision nutrient management. In: Precision agriculture (John V. Stafford). P. 752.

Roberto Poppiel, R., Dematt^e, J.A.M., Rosin, N.A., Campos, L.R., Tayebi, M., Bonfatti, B.R., Ayoubi, S., Tajik, S., Abbaszadeh Afshar, F., Jafari, A., Hamzehpour, N., Taghizadeh-Mehrjardi, R., Ostovari, Y., Asgari, N., Naimi, S., Nabiollahi, K., Fathizad, H., Zeraatpisheh, M., Javaheri, F., Doustaky, M., Naderi, M., Dehghani, S., Atash, S., Farshadirad, A., Mirzaee, S., Shahriari, A., Ghorbani, M., Rahmati, M. 2021. High resolution middle eastern soil attributes mapping via open data and cloud computing. Geoderma, 385: 114890.

Wang, J., Zhen, J., Hu, W., Chen, S., Lizag , I., Zeraatpisheh, M., and Yang, X. 2023. Remote sensing of soil degradation: Progress and perspective. International Soil and Water Conservation Research, 11 (3): 429-454.

Valjaots, E., Lehiste, H., Kiik, M. and Leeme, T. 2018. Soil sampling automation using mobile robotic platform. Agronomy Research, 16(3): 917-922.

آیا قرار است بهپادها جـــای کشاورزان را در مزرعـــه بگیرند؟

محمد سعیدی
دکتری آگروتکنولوژی (علوم و تکنولوژی بذر)

عبدالرضا امیری بیدشکی
دکتری آگروتکنولوژی (فیزیولوژی گیاهان زراعی)

مقدمه

با توجه به افزایش روزافزون جمعیت، تولید بیش از پیش مواد غذایی به امری حیاتی تبدیل شده‌است. از طرفی تنوع آفات و بیماری‌های موجود در گیاهان، در صورت عدم مقابله درست و به موقع، باعث می‌شود محصولات کشاورزی تولیدی، کاهش چشمگیر پیدا کنند. با کمک متخصصین کشاورزی و همچنین اســـتفاده از تکنولوژی‌های روز، می‌توان راه حل‌های نوین برای حل این مشکلات ارائه داد. در این میان، در چند سال اخیر، پهپادها با توجه به مزایایی که دارند به افزایش بهره‌وری صنعت کشاورزی کمک نموده‌اند.

اهمیت پهپاد در آینده صنعت کشاورزی

جمعیت جهـان روز به روز در حال افزایش اسـت و پیش بینی می شود تا سال ۲۰۵۰ به ۹ میلیارد نفر برسد، بنابراین کارشناسان انتظار دارنـد که مصرف محصولات کشـاورزی نیز در همیـن بازه زمانی افزایـش یابد. برای تغذیه این جمعیت بزرگتر، شـهری بیشـتر و ثروتمندتر، تولید غذا باید ۷۰ درصد افزایش یابد. بخش کشاورزی امیدوارکننده ترین و چالش برانگیزترین بخش است زیرا به اقلیم یا آب و هوا، وضعیت خاک، کیفیت و کمیت آب آبیاری و میزان کاربرد آنها بسـتگی دارد، که افزایش مورد نیاز در تولید مواد غذایی را می توان با اتخاذ فناوری های پیشرفته در تولید محصولات کشاورزی به دست آورد . اسـتفاده از فناوری های پیشرفته مانند هواپیماهای بدون سرنشـین در کشاورزی پتانسیلی را برای رویارویی با چندین چالش بزرگ یا جزئی ارائه می دهد.

در حال حاضر در کشـاورزی، دامنه وسـیعی برای توسعه پهپادها وجـود دارد. این دسـتگاه ها به دلیـل کم هزینه بـودن و اندازه کوچکشـان این توانایی را دارند که به بسیاری از کشورهای در حال توسـعه در رونق اقتصادی کمک کنند. مجموع سرمایه‌گذاری‌های مالی در بخش کشاورزی در سـال‌های اخیر به میزان قابل‌توجهی افزایش یافته اسـت. بـه راحتی می توان گفت، کشـاورزی بخش عظیمی از رشد تجاری جهان باقی مانده است. استفاده از پهپادها برای سمپاشی سموم دفع آفات وغیره.....، یک ابزار مناسب است. و از طرفی این به اندازه کافی میزان معضل بهداشتی و تعداد کارگران را کاهش می دهد که یک نقطه عطف چشمگیر است.

تولیدکننـدگان مایل هسـتند تـا از پهپادها در کشـاورزی برای سمپاشی، تجزیه و تحلیل خاک و مزرعه، کاشت بذر، کاهش زمان و هزینه های مرتبط با آن و نقشـه برداری مزرعه استفاده کنند. می تواند به طور معقولی از حجم کاری کشاورز که به طور قابل توجهی بخشی از انقلاب کشاورزی است، را بکاهد ارزش پیش بینی شده راه حل های پهپاد در صنعت کشاورزی بیش از ۳۲ میلیارد دلار است. پهپادها یکی از مفیدترین ماشین ها برای کشاورزی مدرن هستند. سمپاشـی آفت کش ها و غیره...برای پهپادها یک کار کاملاً بدون عارضه باقی مـی ماند. پهپادها برای سمپاشـی به محدود کردن تماس انسان با کودها، آفت‌کش‌ها و سایر مواد خطرناک کمک می کنند. برخی از کشورها مانند هند، چین، کره جنوبی، برزیل، ایران، سـریلانکا و ژاپن نظارت بر کشـاورزی را به طور قابل ملاحظه ای توسط پهپادها آغاز کرده اند.

پهپادها و کشاورزی

خیرا با پیشـرفت فناوری، حوزه کشاورزی هم تغییرات قابل توجهی را تجربه کرده اسـت. یکی از تحـولات جالب توجـه در این زمینه، اسـتفاده از پهپادها در کشـاورزی است. این وسـیله‌های هوایی بدون سرنشین در حال تحول روش‌های کشت و مدیریت محصولات هستند. در این مقاله، سعی می‌کنیم تا به این پرسش پاسخ دهیم که آیا قرار است پهپادها جای کشاورزان را در مزرعه بگیرند؟

پهپادهای کشاورزی: آغازگر تغییراتی شگرف

نظـارت دقیق بر محصـولات پهپادهای مجهز بـه دوربین‌هـای با وضـوح بالا و سنسـورهای مادون قرمز نقش بسـیار مهمی در کمک به کشاورزان ایفا می‌کنند. آن‌ها امـکان نگاه‌کردن از بالا بـه مزرعه را ممکن می‌کنند که این امر به نظارت دقیق تر بر وضعیت محصـولات کمک می‌کند. این تکنولوژی تعداد زیادی از آفات و کمبود مواد مغذی در محصولات را تشخیص می دهـد و بـه کشـاورزان کمـک می‌کنـد تصمیمات درست و به‌موقعی بگیرند.

مفهوم کشاورزی دقیق، بهینه‌سـازی منابع را دربرمی‌گیرد. پهپادها با جمع‌آوری اطلاعات در مورد شرایط خاک، سطوح رطوبت و تغییرات دما نقش بسیار مهمی در این زمینه ایفا می‌کنند. این اطلاعات به کشاورزان امکان می دهد تصمیمات مبتنی بر داده‌ها را در مورد زمان و مکان کاشت، آبیاری و برداشت بگیرند و در نهایت باعث افزایش بهره‌وری و بهره‌وری منابع می‌شوند.

کنترل علف‌های هرز

روش‌های سنتی برای کنترل علف‌های هرز همگی زمان‌بر است. با این حال، برخی از پهپادها قادر به شناسایی و از بین بردن علف‌های هرز با دقت بسیار بالا هستند که این موضوع نه‌تنها نیاز به کار انسانی را کاهش می‌دهد بلکه استفاده از مواد شیمیایی مضر را نیز به حداقل می‌رساند.

مدیریت بهینه آبیاری

آبیاری مناسب برای سلامت محصولات امری اساسی است و کسـی در آن تردید ندارد. پهپادهای مجهز به دوربین‌های حرارتی به شناسایی مناطقی که مشکل آبیاری بیش از حد یا کمتر از حد دارند کمک می‌کنند. این کار به کشاورزان امکان می‌دهد سیستم‌های آبیاری خود را بهینه کنند و علاوه بر حفظ منابع آب، به بهره‌وری زمان و نیروی انسانی نیز می‌افزاید.

پهپادها جای کشاورزان را نمی‌گیرند؛ به کمک آن‌ها می‌آیند

پهپادها پتانسـیل بسیار بالایی برای ایجاد تغییرات چشمگیر در کشـاورزی دارند. آن‌ها به صرفه جویی در هزینه‌ها و زمان و تصمیم‌گیری بر مبنای داده کمک شایانی می‌کنند. با این حال، هنوز قرار نیسـت پهپادها جای کشـاورزان را بگیرند؛ زیرا چالش‌های خود را دارند. سناریوی ایده‌آل تلفیق تخصص انسانی و فناوری پهپاد است و انسان‌ها می‌توانند وظیفه نظارت بر پهپادها و تفسیر داده های جمع‌آوری‌شـده توسـط آن‌ها را برعهده بگیرند. واضح اسـت که پهپادها نقش پررنگی را در کشاورزی مدرن ایفا خواهند کرد و به نسل جدید کشاورزان در مواجهه با نیازهای رو به رشد جهان در حال تغییر کمک خواهند کرد. تجربه‌های جهانی نشان می‌دهد با این تحولات، کشاورزی دیگر آن کار سخت و فرسـاینده نخواهد بود و نسل جوان اشـتیاق فراوانی به این کشاورزی جدید نشان خواهد داد. در مطالب دیگر همراه ما باشید تا با این تجربه‌ها بیشتر آشنا شویم.

منابع

1- Trappey, Amy JC, et al. "A comprehensive analysis of global patent landscape for recent R&D in agricultural drone technologies." World Patent Information 74 (2023): 102216.

2- Emimi, Mohamed, Mohamed Khaleel, and Abobakr Alkrash. "The current opportunities and challenges in drone technology." Int. J. Electr. Eng. and Sustain. (2023): 74-89.

3- Shah, Sabab Ali, et al. "Application of drone surveillance for advance agriculture monitoring by Android application using convolution neural network." Agronomy 13.7 (2023): 1764.

4- Mahajan, Sakshi, et al. "Review on pesticides spraying agricultural drone." AIP Conference Proceedings. Vol. 2753. No. 1. AIP Publishing, 2023._ Subramaniam, Rajvin, et al. "Redesigning dispenser component to enhance performance crop-dusting agriculture drones." Materials Today: Proceedings 81 (2023): 166-172.

5- Wardana, Try Isnaini et al. "Use of Plant Health Level Based on Random Forest Algorithm for Agricultural Drone Target Points." Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi) 7.3 (2023): 637-645.21:37

isna.ir/xdNuNg

دودهای دارویی و صنعتی
مطالعه موردی: کاربرد دودها در جوانه‌زنی بذور و رشد گیاهان

فائزه صیادی
دانشجوی دکتری علوم باغبانی، گرایش فیزیولوژی تولید و پس از برداشت محصولات باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

محمّدتقی عبادی
دانشیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

از زمانی که اجداد اولیه انسان یاد گرفتند که چگونه آتش درست کنند، دود حاصل از آتش نیز کاربردهای زیادی پیدا کرد. گیاهانی که هنگام سوزاندن مواد شیمیایی آزاد می‌کنند به عنوان دارو، عود برای مراسم‌های جادویی-مذهبی، مواد مخدر تفریحی، عطر و طعم‌دهنده غذا و نوشیدنی‌ها استفاده شده‌اند. این موارد و بسیاری موارد دیگر، در گذشته و حال، سازمان‌ها و تشکل‌های بزرگی را ایجاد کرده است که میلیاردها دلار از فروش محصولات دود به دست آورده‌اند. فقط باید به تجارت تنباکو یا عود عربی نگاه کرد تا به اهمیت اجتماعی و اقتصادی عظیم دود پی برد. درآمد حاصل از این دو صنعت به تنهایی با درآمدهای صنعت نفت معاصر رقابت کرده است. در سال ۲۰۰۴ میلادی، ترکیباتی با عنوان کاریکین ها در دود شناخته شدند که معمولاً فراوان‌ترین ترکیبات در دود و فعال‌ترین در جوانه‌زنی بذر هستند. بذور برخی از گیاهان می‌تواند به غلظت 10^{-10} مولار آنها پاسخ دهند که از نظر اثربخشی مشابه هورمون‌های گیاهی است. موضوع دیگر در مورد دود، توانایی دود برای جلوگیری از جوانه‌زنی بذر است. بازدارنده‌های موجود در دود اغلب همراه با محرک ها وجود دارند، اما ممکن است به زمان طولانی‌تری جهت اثرگذاری نیاز داشته باشند. در این مقاله مروری به کاربردهای متنوع دودها در کشاورزی و تاریخچه شناسایی کاریکین ها پرداخته شده است.

تاریخچه کاربرد دود به منظور افزایش جوانه‌زنی بذر

شواهدی مبنی بر تیمار عمدی بذرها با گرما و دود قبل از کاشت، در اوایل سال ۱۶۳۲ توسط گابریل ساگاردا[1]، مبلغ فرانسوی گزارش شد. در سال ۱۶۲۴، او برای مطالعه آداب و رسوم قبایل به فرانسه جدید (منطقه‌ای از آمریکای شمالی که در ابتدا توسط فرانسوی ها مستعمره شد) فرستاده شد. او در طول مدت مطالعه آداب و رسوم قبایل قوم هورون، ثبت کرد که آن‌ها جعبه‌های مخصوص جوانه‌زنی را با لایه‌های متعدد خاک و دانه‌های کدوتنبل در بالای آتش هایی که توده‌های دود از آن خارج می‌شد، آویزان کرده بودند. ساگارد ادعا کرد که این کار باعث افزایش تعداد جوانه‌ها شد.

اولین استفاده واقعی از دود به عنوان نشانه جوانه‌زنی تا سال ۱۹۹۰ اتفاق نیفتاد، زمانی که تیم De Lange و Boucher گزارش دادند که جوانه‌زنی بذر *Audouinia capitat*، به‌طور قابل توجهی توسط دود ارتقا یافته است.

گیاهان مورد مطالعه

در بیشتر موارد، این مطالعات بر روی بذرهای گیاهانی متمرکز شده‌اند که معمولاً در اکوسیستم‌های مستعد آتش‌سوزی وجود دارند. این اکوسیستم‌ها شامل دشت‌ها، ساوانا (پوشش گسترده‌ای از چمن‌ها با درختان پراکنده)، چاپار (بیوم جنگل‌های مدیترانه‌ای) و جنگل‌های مخروطی هستند. در این نوع محیط‌ها است که واکنش بذرها به عوامل طبیعی مانند دود، ممکن است با ویژگی‌های تاریخچه زندگی آن‌ها مرتبط باشد. در این مناطق بسیاری از گونه‌های گیاهی از آتش برای جوانه‌زدن، استقرار یا تولید مثل استفاده می‌کنند.

گیاهان سایر مناطق نیز بذرهایی تولید می‌کنند که به دود واکنش نشان می‌دهند، مانند گیاهان نیمه‌خشک، خشک، معتدل، نیمه‌گرمسیری و گرمسیری. جالب توجه است، اکوسیستم‌های استوایی مرطوب که معمولاً در مقایسه با همتایان معتدل و مدیترانه‌ای خود، میزان کمتری از آتش‌سوزی را تجربه می‌کنند نیز شامل گونه‌های واکنش‌دهنده به دود می شوند. حتی بسیاری از گونه‌هایی که دیگر در اکوسیستم‌هایی که مکرراً می‌سوزند وجود ندارند، به دود و محصولات آن واکنش نشان داده‌اند. این گونه‌ها شامل بذر کاهو، کرفس، برنج قرمز و جو وحشی است.

ترکیبات مشابه دود، هوا و خاک

دود حاوی هزاران ترکیب مختلف است. بسیاری از آن‌ها منحصر به دود نیستند و معمولاً در خاک و هوا نیز یافت می‌شوند و در برخی موارد باعث جوانه‌زنی می‌شوند. این ترکیبات شامل اکسیدهای نیتروژن، اتیلن و دی اکسید کربن هستند.

اکسیدهای نیتروژن که در خاک وجود دارند، حامل اطلاعات بیرونی هستند که داده‌های یکپارچه را در مورد بسیاری از عوامل مهم مورد نیاز برای جوانه‌زنی موفق و استقرار گیاهچه در اختیار بذرها قرار می‌دهند. اکسید نیتریک خواب بذر ناشی از آبسیزیک اسید (ABA) را از بین می برد.

اتیلن نیز جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه را تنظیم می‌کند. اتیلن باعث افزایش جوانه زنی در گونه‌های دولپه‌ای می‌شود، در حالی که مهار سنتز آن با سرکوب جوانه‌زنی همراه است. دی اکسید کربن بالا نیز تولید اتیلن را افزایش می‌دهد و پیشنهاد می‌شود که افزایش اتیلن ممکن است دلیل جوانه‌زنی باشد.

در برخی مطالعات، بذرهای برخی از گونه های گیاهی به تیمارهای دود پاسخ داده اما به اکسیدهای نیتروژن خالص یا اتیلن پاسخی ندادند. بنابراین تصور می‌شد که سایر ترکیبات موجود در دود باعث افزایش جوانه‌زنی می‌شوند.

1 Gabriel Sagard

مواد شیمیایی موجود در دود که بر جوانه‌زنی تأثیر می‌گذارند

Keeley و Pizzorno (۱۹۸۶)، در پژوهشی برای اولین بار تلاش کردند تا محرک‌های جوانه‌زنی را از چوب زغال‌شده شناسایی کنند. چندین همی‌سلولز، قند، پلی اتیلن گلیکول و اسید شناسایی شدند. آن‌ها نتایج زیر را به دست آوردند: (۱) اثر تحریکی دود توسط انواع مختلف چوب ایجاد می‌شود، (۲) وابسته به نور نیست، (۳) توسط مقادیر کم مواد زغال‌شده بر اساس وزن به حجم تولید می‌شود، (٤) محلول در آب است و (٥) با حرارت‌دادن در دمای ۱۷۵ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه تولید می‌شود.

جســتجوهای بسیاری توسط محققان برای شناسایی و جداسازی ترکیبات فعال دود ناموفق به پایان رسید؛ اما چندین اکتشاف مهم انجام دادند؛ به عنوان مثال، این ماده فعال، از محصولات گیاهی رایج و محلول در آب است، پایداری حرارتی دارد و در غلظت‌های پایین فعال است.

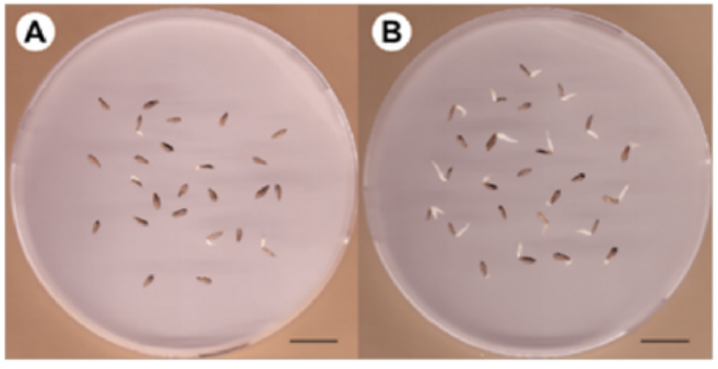
کشف ماده فعال دود (کاریکین ها)

کشف یک ماده فعال تا سال ۲۰۰٤ انجام نشد؛ زمانی که این ترکیب توسط تیم استرالیای غربی Flematti و همکارانش (۲۰۰٤) و تیم آفریقای جنوبی van Staden و همکاران (۲۰۰٤) به‌طور هم‌زمان جداسازی شد. با کار مستقل، این دو گروه نشان دادند که یک محصول احتراق محلول در آب، متعلق به کلاس ترکیبات بوتنولید، مسئول تحریک جوانه‌زنی بذر کاهواست.

بوتنولیدها دسته‌ای از لاکتون‌ها با ساختار حلقه هتروسیکلیک چهار کربنه هستند. این دسته از مواد طبیعی از منابع مختلف از جمله جنس قارچ‌های رشته‌ای Fusarium مشتق می‌شوند. آن‌ها فعالیت‌های بیولوژیکی مختلفی از جمله تحریک و مهار جوانه‌زنی بذر، مهار انشعاب شاخساره، القای انشعاب هیف در قارچ‌های میکوریز آربوسکولار و آنتی‌بیوز از خود نشان می‌دهند.

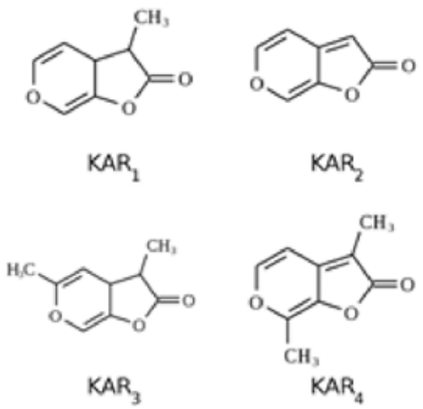
ماده فعال دود با نام سیستماتیک 3-methyl-2H-furo[2,3-c]pyran-2-one شناخته می‌شود که در آن بوتنولید از طریق دو کربن (Fused) به یک حلقه پیران متصل شده است.

جداسازی ترکیب فعال دود شامل جداسازی هزاران ترکیب موجود در دود-آب به جزءهای مختلف با کروماتوگرافی مایع و آزمایش هر جزء برای فعالیت جوانه‌زنی بذر بود. جزءهای فعال مورد جزءگیری بیشتر و سنجش قرار گرفتند. این رویکرد جزءگیری هدایت‌شده در نهایت منجر به جداسازی یک ترکیب فعال شد که از طریق سنتز شیمیایی تأیید گردید. این ترکیب شناسایی‌شده معمولاً فراوان‌ترین ترکیب در دود و فعال‌ترین در جوانه‌زنی بذر است. بذر برخی از گیاهان می‌تواند به غلظت 10^{-16} مولار آن پاسخ دهد که از نظر اثربخشی مشابه هورمون‌های گیاهی است.



اثر ترکیب فعال کشــف شــده بــر جوانه‌زنی بذر کاهو. (A) تیمار شاهد = آب مقطــر (B) تیمــار با ترکیــب در غلظــت 10^{-9} مولار.

دستگاه تولید آب اشباع از دود



ماده بوتنولید فعالِ دود اخیراً کاریکینولید (KAR1) نامیده شده است، نامی که از کلمه بومی استرالیای غربی karrik به معنای دود گرفته شده است (آتش و دود نقش مهمی در فرهنگ بومیان استرالیا ایفا می کنند و نام کاریکین بر این واقعیت تأیید می‌کند). پس از آن، چندین ترکیب نزدیک به هم در دود کشف شد که در مجموع به عنوان کاریکین‌ها "Karrikins" نامیده می‌شوند. پسوند «-in» برای نشان دادن گروهی از مولکول‌های مرتبط، رایج است. پسوند "-olide" در کاریکینولید نشان می‌دهد که یک لاکتون است. کاریکین‌ها به اختصار KAR نامیده شده و به ترتیب شناسایی آن‌ها در دود شماره‌گذاری شده‌اند. KAR1 (کاریکینولید)، KAR2، KAR3 و KAR4 مهم‌ترین ترکیبات کاریکین‌ها هستند.

کاریکین‌ها فقط شامل کربن (C)، هیدروژن (H) و اکسیژن (O) و دو ساختار حلقه‌ای هستند که یکی از آن‌ها یک پیران و دیگری لاکتون است که شامل یک حلقه پنج عضوی بوتنولید می‌باشد. تمام کاریکین‌ها از نظر ساختار به هم مرتبط هستند.

خانواده ترکیبات کاریکین

طریقه عملکرد

به‌طور خاص، برخی از گیاهانی که بلافاصله پس از آتش‌سوزی در بوته‌ها یا آتش‌سوزی‌های جنگلی رشد می‌کنند، به گونه‌ای تکامل یافته‌اند که دانه‌های آن‌ها تا زمانی که آتش‌ســوزی، کاریکین‌هایی تولید کند که به ذرات خاک متصل شــوند، در خاک خفته می‌مانند. سپس هنگامی‌که کاریکین‌ها توسط بارندگی در خاک شسته می‌شوند، بذرها را تحریک می‌کنند تا جوانه بزنند. برخی از این گونه‌ها به ســرعت رشد کرده، گل داده، بذر جدید تولید می کنند و ســپس معمولاً پس از یک یا دو سال می‌میرند. بذر جدیدی که روی زمین می‌افتد، تا زمانی‌که آتش‌سوزی آینده، کاریکین‌های تازه‌ای تولید کند، خفته می‌ماند تا آن‌ها را برای رشد و تولید نسل جدیدی از بذرها بیدار کند. به این گونه گیاهان «پیروان آتش ۱» می‌گویند.

این یک استراتژی بسیار تخصصی اما موفق است، زیرا آتش‌سوزی‌ها مواد مغذی محدود به گیاه را آزاد می‌کنند و یک زیستگاه باز ایجاد می‌کنند که در آن نهال‌ها می‌توانند رشد کنند و قبل از اینکه سایر گیاهان رقیب ساکن گردند، مستقر شوند. یکی از ویژگی‌های قابل توجه این صفت این است که باران بدون آتش قبلی، بذرهای پیروان آتش را تحریک نمی‌کند تا جوانه بزنند. بنابراین، چنین بذرهایی می‌توانند چرخه‌های زیادی از خیس شدن (آب‌خوردن) و خشک‌شدن (کم‌آبی) را پشت سر بگذارند، اما در حالت خفته و پاسخ به کاریکین باقی می‌مانند. ثانیاً، به این معنی است که چنین بذرهایی می‌توانند برای چندین دهه بین آتش‌سوزی‌ها در خاک زنده بمانند.

1 Fire Followers

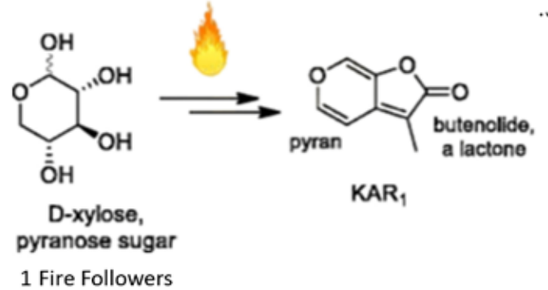
نقش کاریکین‌ها در ایجاد پوشش گیاهی مجدد پس از آتش‌سوزی

اما سوال این است که چرا کاریکین‌ها بذرهای جدید را تحریک نمی‌کنند تا جوانه بزنند؟ می‌توان انتظار داشت که دانه‌هایی که از یک گیاه جدید در یک منظره سوخته می‌ریزند، بلافاصله با کاریکین‌هایی در خاک مواجه شوند و بنابراین جوانه بزنند. در حالی‌که این فقط برای چند گونه اتفاق می‌افتد و بیشتر گونه‌ها نیاز دارند که بذرهایشان برای یک سال یا بیشتر قبل از اینکه به کاریکین پاسخ دهند، در خاک دفن شوند؛ فرآیندی که به عنوان «پس رسی» شناخته می‌شود. همچنین شواهدی وجود دارد که نشان می‌دهد ممکن است برخی از بذرها قبل از پاسخ‌دهی، نیاز به یک سری چرخه‌های خیس‌شدن و خشک‌شدن در خاک داشته باشند، به این معنی که برای جوانه‌زنی به آتش‌سوزی آینده وابسته هستند.

یک مطالعه نشان داد که ترکیب(های) فعال می‌توانند بیش از هفت سال پس از آتش‌سوزی در خاک باقی بمانند. کاریکین‌ها در نور فرابنفش ناپایدار هستند، بنابراین ممکن است انتظار داشته باشیم که در نور طبیعی خورشید به سرعت تجزیه شوند. با این حال، دود حاوی بسیاری از ترکیبات معطر است که می‌توانند نور ماوراء بنفش را جذب کرده و با عمل به عنوان یک ضدآفتاب طبیعی از کاریکین‌ها محافظت کنند. از سوی دیگر، کاریکین‌ها می‌توانند با باران و از طریق خاک‌های شنی نسبتاً سریع شستشو داده شوند، بنابراین غلظت آن‌ها به‌طور پیوسته کاهش می‌یابد.

تولید کاریکین با آتش

مشخص شد که سوزاندن بسیاری از مواد مختلف گیاهی از جمله نیشکر، کاغذ صافی سلولزی و حتی قندها، می تواند کاریکین تولید کند. واکنش شیمیایی دقیق ناشناخته است اما به اکسیژن نیاز دارد و حتی می‌توان با حرارت دادن مواد گیاهی در دمای ۱۸۰ درجه سانتی‌گراد به مدت ۳۰ دقیقه، فعالیت جوانه‌زنی بذر را ایجاد کرد. بنابراین احتمالاً کاریکین‌ها در داخل خانه با کباب‌کردن و برشته‌کردن برخی از غذاهای گیاهی نیز تولید می‌شوند. دود سیگار باعث تحریک جوانه‌زنی بذر می‌شود که احتمالاً به دلیل وجود کاریکین‌ها است. تحقیقات بیشتر نشان داده است که کاریکین‌ها در دماهای بسیار بالا ناپایدار هستند. بنابراین احتمال دارد که در قسمت‌های با شدت کمتر آتش‌سوزی‌های جنگلی، تولید، تبخیر، متراکم و در دود جمع و به ذرات خاک متصل شوند، روی دانه‌ها رسوب کنند تا جوانه‌زنی آن‌ها را تحریک کنند. کاریکین‌ها ممکن است توسط فرآیند تقطیر با بخار آب در دود حمل شوند اما برای مسافت‌های طولانی در دود حمل نمی‌شوند و تا حد زیادی نزدیک منبع آتش باقی می‌مانند و مانند گرد و غبار در محیط روی اجسام می نشینند.



تولید کاریکین‌ها از پلی‌ساکاریدها و قندها

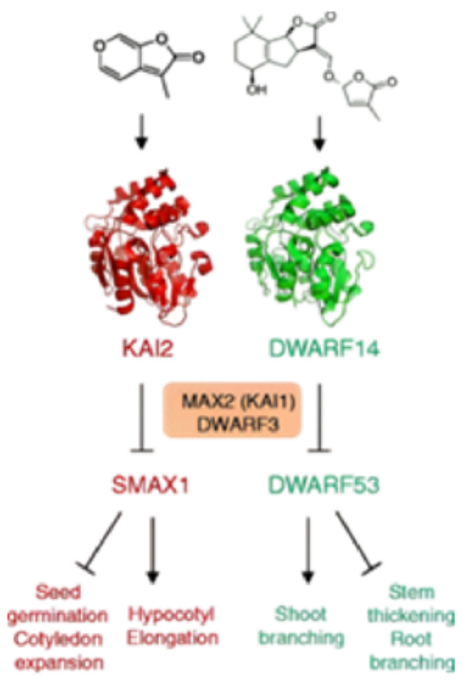
1 Fire Followers

مکانیسم‌عمل

درک اینکه بسیاری از گونه‌های گیاهی به کاریکین‌ها پاسخ می‌دهند، منجر به کشف پاسخ بذرهای *Arabidopsis thaliana* به این ترکیبات شد. بذرهای *Arabidopsis* با مقدار کمی خواب به *KAR1* یا *KAR2* پاسخ می‌دهند، مشروط بر اینکه نیترات وجود نداشته باشد که باعث جوانه‌زدن بذرها بدون توجه به کاریکین شود. انتخاب جهش‌یافته‌های *Arabidopsis* که به کاریکین‌ها پاسخ نمی‌دهند، منجر به کشف دو ژنی شد که برای عمل کاریکین ضروری هستند. یک ژن به نام MORE AXILARY GROWTH2(MAX2) که قبلاً به دلیل نقش آن در پاسخ به هورمون‌های استریگولاکتون شناخته شده بود و ژن دیگر به نام KARIKIN-INSENSITIVE2(KAI2) که به ژن کدکننده گیرنده استریگولاکتون به نام DWARF14 شبیه بود. این اکتشافات به این ایده منجر شد که کاریکین‌ها به سادگی از استریگولاکتون‌ها تقلید می کنند، زیرا هر دو دارای یک حلقه بوتنولید هستند. کاریکین‌ها و استریگولاکتون‌ها به‌طور جداگانه دریافت می‌شوند و گیاه به‌طور متفاوتی به این دو دسته از ترکیبات واکنش نشان می‌دهد؛ اما آشکارا این دو سیستم بسیار نزدیک به هم، مرتبط هستند. هنوز به طور رسمی مشخص نیست که آیا نحوه عملکرد کاریکین‌ها در «پیروان آتش» مانند آرابیدوپسیس است یا خیر، اما ظاهراً همه گیاهان دارای ژن KAI۲ هستند، بنابراین این احتمال وجود دارد.

کاریکین‌ها برای سیگنال‌دهی به پروتئین KAI2 وابسته هستند، در حالی‌که استریگولاکتون‌ها از طریق تعامل با پارالوگ DWARF14 سیگنال می‌دهند. از آنجایی که DWARF53 و SMAX1 فرآیندهای مختلفی را تحت تأثیر قرار می‌دهند، تأثیر کاریکین‌ها و استریگولاکتون‌ها بر رشد گیاه متفاوت است. DWARF53 باعث انشعاب شاخه می‌شود، بنابراین تخریب آن در پاسخ به استریگولاکتون و DWARF14 از انشعاب ساقه جلوگیری می‌کند. برعکس در مورد ضخیم‌شدن ساقه صادق است. فرآیندهای مشابهی برای تنظیم جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه توسط SMAX1 انجام می‌شود. به‌طوری‌که SMAX1 باعث طویل‌شدن هیپوکوتیل می‌شود؛ بنابراین تخریب آن جوانه‌زنی بذر و گسترش لپه‌ها را به دنبال دارد.

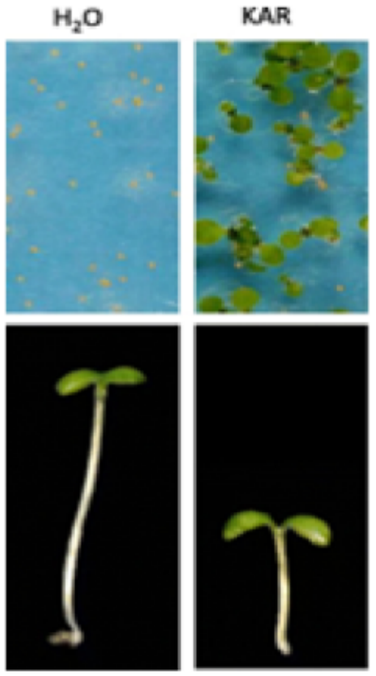
با این حال، همه گونه‌ها به کاریکین پاسخ نمی‌دهند و اثرات آن به عوامل زیادی از جمله نور، دما و وضعیت خواب بذرها بستگی دارد. بنابراین، گونه‌ها را نمی‌توان به‌سادگی به عنوان پاسخگو یا غیرپاسخگو به کاریکین طبقه‌بندی کرد.



سیگنال‌دهی استریگولاکتون (به رنگ سبز) و سیگنال‌دهی کاریکین (به رنگ قرمز)

سایر اثرات کاریکین بر گیاه

کاریکین‌ها بر رشد و نمو نهال تأثیر می‌گذارند. گزارش شده است که آن‌ها باعث رشد سریعتر یا شدید برخی از گیاهچه ها، از جمله ذرت و گوجه‌فرنگی می‌شوند و در *Arabidopsis thaliana* کاریکین‌ها بر فتومورفوژنز (اثر نور بر شکل گیاه) گیاهچه تأثیر می‌گذارند و باعث ایجاد گیاهچه‌های قد کوتاه تر با برگ‌های اولیه بزرگتر می‌شوند. چنین واکنش‌هایی در پیروان آتش، نهال‌ها را قادر می‌سازد تا به سرعت در محیطی که اخیراً سوخته مستقر شوند. تجزیه و تحلیل ژنتیکی بیشتر در *Arabidopsis* نشان می‌دهد که مسیر پاسخ کاریکین ممکن است رشد برگ را کنترل کند، اما اثرات مستقیم کاریکین‌ها روی برگ‌ها هنوز گزارش نشده است.



جوانه‌زنی بذر Arabidopsis و رشد گیاهچه‌ها در پاسخ به کاریکین

سایر مواد شیمیایی آتش که جوانه‌زنی را تحریک می‌کنند

یکی دیگر از موادی که ممکن است مورد توجه باشد سیانوهیدرین گلیسرونیتریل است. در حضور آب، گلیسرونیتریل به آرامی به سیانید هیدرولیز می‌شود که باعث تحریک جوانه‌زنی در گونه‌های مختلف گیاهی پاسخگو به آتش می‌شود، اما نه در گونه‌های دیگر.

توانایی دود برای جلوگیری از جوانه‌زنی بذر

موضوع دیگر در مورد دود، توانایی دود برای جلوگیری از جوانه‌زنی بذر است. بازدارنده‌های موجود در دود اغلب همراه با محرک ها وجود دارند، اما ممکن است به زمان طولانی‌تری جهت اثرگذاری نیاز داشته باشند. علاوه بر این، آن‌ها را می‌توان با آب شستشو داد. در مقابل، به نظر می‌رسد که اثرات محرک ها پس از ایجاد غیرقابل برگشت باشد.

اخیراً در میان هزاران ماده موجود در دود، یک ماده بازدارنده جالب که متعلق به گروه ترکیبات بوتنولید است، کشف شده است. 3,4,5-trimethylfuran-2(5H)-one نه تنها از جوانه‌زنی بذرها جلوگیری می کند، بلکه اثرات ماده محرک فعال را نیز کاهش می‌دهد. جالب توجه است که نشان داده شده است که آنتی‌بیوتیکی به نام پاتولین که خود یک بوتنولید و از نظر ساختاری شبیه کاریکینولید است، از جوانه‌زنی در بذر کاهو جلوگیری می‌کند.

به نظر می رسد که مواد محرک و بازدارنده در دود تنظیمی دوگانه در جوانه‌زنی بذر اعمال می‌کنند. وجود، فراوانی و اثرات این ترکیبات ممکن است به عوامل زیادی از جمله نوع مواد آلی سوخته‌شده (گونه های گیاهان سوخته و متابولیت‌هایی که تولید می‌کنند) و همچنین میزان قرارگرفتن در معرض ترکیبات بستگی داشته باشد. اگرچه دلیل وجود بازدارنده‌های مشتق از دود هنوز مشخص نیست، یک فرضیه این است که ممکن است مکانیسمی باشد که از جوانه‌زنی بذر تا زمانی که بارندگی کافی برای رشد و استقرار گونه وجود نداشته باشد، جلوگیری می‌کند.

می‌توان با اثر بازدارندگی جوانه‌زنی برخی ترکیبات دود، به ویژه در دماهای بالا، مقابله کرد. این امکان وجود دارد که دماهای بالاتر از حد معمول بازدارنده‌های جوانه‌زنی یا ساختار سوبسترا را تغییر دهند و راه را برای مواد محرک برای واسطه‌گری اثرات خود هموار کنند.

روش‌های کاربرد دود

دود عمدتاً به دو روش در کشاورزی اعمال می‌شود: روش غبار دود و دود-آب. استفاده از غبار دود شامل تولید دود با سوزاندن مواد گیاهی خشک‌شده (یا محصولات سلولزی) و پمپاژ دود به داخل یک محفظه مهر و موم شده است. در این روش، بذرها مستقیماً در معرض دود ناشی از سوختن مواد گیاهی قرار می گیرند و نوع ماده گیاهی مورد استفاده مهم نیست زیرا کاریکینولید در طی احتراق سلولز و کربوهیدرات های ساده در داخل ماده تولید می‌شود. بذرها یا ظرف خاک حاوی بذرها معمولاً در داخل اتاقک دود قرار گرفته و برای دوره‌های مختلف در معرض دود قرار می‌گیرند. مدت زمان مورد نیاز، خاص گونه است و معمولاً بستگی به غلظت ترکیب دارد. مهم است که دود از طریق یک لوله بلند پمپ شود تا قبل از رسیدن به ظرف، خنک گردد. محفظه باید با دود متراکم اشباع شود.

دود-آب یکی از راحت‌ترین ابزارهای مورد استفاده است. ترکیبات فعال بیولوژیک موجود در دود به آسانی در آب حل می‌شوند و عصاره دود به عنوان محلول رقیق استفاده می‌شود؛ با این روش بذرهای تیمارشده بسیاری از گونه‌ها بهبود قابل توجهی در جوانه‌زنی نشان می‌دهند. دود-آب غلیظ با پمپاژ دود از طریق آب دیونیزه‌شده برای دوره‌های از پیش تعیین شده تولید می‌شود. مخلوط دود-آب بسته به مقدار آب و مدت زمانی که دود در آب پمپاژ شده است، به روش‌های کمی متفاوت تهیه می‌شود. سپس بذرها یا در محلول‌های رقیق‌شده برای مدت معینی خیس می‌شوند یا محلول به محیط (کاغذ صافی یا خاک) اضافه می‌شود. غلظت موثر و مدت زمان قرارگرفتن در معرض دود نیز به نوع گونه گیاهی وابسته است. محصولات تجاری دود-آب اکنون در دسترس هستند.

روش‌های کاربرد دود. (A) دود آئروسل (B) دودآب.

پاسخ‌های هم‌افزایی

تصور بر این اســت که خواب بذر تنها زمانی امکان جوانه‌زنی را فراهم می‌کند که شرایط محیطی برای رشد و بقای گیاهان مساعد باشد. اثرات آتش بر روی پوشش گیاهی بالغ باعث ایجاد شرایط محیطی ایده آل از جمله حذف رقابت، فراهم کردن فضای بیشتر، افزایش نور و دمای خاک از طریق تابش مستقیم نور خورشید، ایجاد سطوح بالاتر نیتروژن و از بین بردن ترکیبات آللوپاتیک می‌شود، با این حال تضمین نمی‌کند که آب کافی برای بقا و رشد گیاهچه موجود باشد.

نوع خواب بذری که در هر گونه خاصی وجود دارد، اغلب تعیین‌کننده نوع عامل محیطی مورد نیاز برای جوانه‌زنی است. ممکن است دو یا چند عامل برای بهبود آن مورد نیاز باشــد. این موارد به عنوان پاسخ‌های هم‌افزایی یا یکپارچه رخ می‌دهند. پاسخ‌های هم‌افزایی معمولاً زمانی رخ می‌دهند که یک عامل جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد اما زمانی که با عامل دوم یا سوم تیمار شود، جوانه‌زنی به‌طور قابل توجهی بهبود می‌یابد. به عنوان مثال، ترکیبی از عملیات حرارتی و به دنبال آن یک تیمار با دود، اثر هم‌افزایی بر روی جوانه‌زنی گونه‌های مختلفی داشته است.

برهمکنش بین هورمون‌های گیاهی و مواد شیمیایی دود

همچنین تلاش‌هایی برای درک تعامل دود و هورمون‌ها روی بذرهایی با خواب فیزیولوژیک سطحی و عمیق و خواب فیزیکی انجام شده است. به عنوان مثال، ترکیب N6- benzyladenine (BA)؛ محرک جوانه‌زنی شناخته‌شده) و عصاره دود در غلبه بر thermodormancy در بذر کاهو مؤثر بود. ترکیبی از جیبرلین و دود نیز به طور موثر photodormancy را در بذرهای کاهو شکست.

جداسازی و سنتز شیمیایی کاریکینولید

اخیرا جداسازی و شناسایی کاریکینولید پنجره دیگری را برای کاربردهای گسترده دودها باز کرده است، زیرا غلظت‌های کمی از این ترکیب برای جوانه‌زدن مورد نیاز است. این ماده ممکن است به عنوان یک عامل آغازگر برای تحریک بازسازی و جوانه زنی بذرهای پیر، کنترل علف‌های هرز و برای احیاء رویشگاه های طبیعی ســابق استفاده شود. تخمین زده می‌شــود که بین دو تا پنج گرم کاریکینولید برای یک هکتار مزرعه کافی است.

علاقه زیادی به استفاده از کاریکین‌های سنتزشده شیمیایی برای تحریک جوانه‌زنی بذور علف های هرز در مقیاس وسیع وجود دارد؛ فرآیندی که به «جوانه‌زنی خودکشی» معروف است. این می‌تواند برای احیا پوشش گیاهی در زمین‌های تخریب‌شده یا تحریک جوانه‌زنی بذر علف‌های هرز خفته در مزارع کشاورزی استفاده شود تا علف‌های هرز از بین بروند.

گزیده منابع

1.de Lange J. H., & Boucher, C. (1990). Autoecological studies on Audouinia capitata (Bruniaceae). I. Plant-derived smoke as a seed germination cue. South African Journal of Botany, 56, 700-703.
2.Flematti, G. R., Dixon, K. W., & Smith, S. M. (2015). What are karrikins and how were they "discovered" by plants? BMC Biology, 13(1).
3.Flematti, G. R., Ghisalberti, E. L., Dixon, K. W., & Trengove, R. D. (2004). A compound from smoke that promotes seed germination. Science, 305, 977.
4.Giba, Z., Grubišić, D., & Konjević, R. (2003). Nitrogen oxides as environmental sensors for seeds. Seed Science Research, 13(3), 187-196.
5.Govindaraj, M., Poomaruthai, M., Albert, A., & Bhaskaran, M. (2016). Plant derived smoke stimulation for seed germination and enhancement of crop growth: A review. Agricultural Reviews, 37.
6.Hampton, J. G., Boelt, B., Rolston, M. P., & Chastain, T. G. (2013). Effects of elevated CO2 and temperature on seed quality. The Journal of agricultural science, 151(2), 154-162.
7.Jefferson, L., Pennacchio, M., & Havens-Young, K. (2014). Ecology of Plant-Derived Smoke: Its Use in Seed Germination. Oxford University Press, 1-336.
8.Joule, J. A., & Mills, K. (2000). Heterocyclic Chemistry 4th ed. Blackwell Science Publishing: Oxford, UK.
9.Keeley, S. C., & Pizzorno, M. (1986). Charred wood stimulated germination of two firefollowing herbs of the California chaparral and the role of hemicellulose. American Journal of Botany, 73(9), 1289-1297.
10.Signorelli, S., & Considine, M. J. (2018) Nitric Oxide Enables Germination by a Four-Pronged Attack on ABA-Induced Seed Dormancy. Front. Plant Sci., 9(296).
11.Sun, M., Tuan, P. A., Izydorczyk, M. S., & Ayele, B. T. (2020). Ethylene regulates post-germination seedling growth in wheat through spatial and temporal modulation of ABA/GA balance. Journal of experimental botany, 71(6), 1985-2004.
12.van Staden, J., Jäger, A. K., Light, M. E., & Burger, B. V. (2004). Isolation of the major germination cue from plant-derived smoke. South African Journal of Botany, 70(4), 654-659.

مصاحبه با دکتر حمیدرضا مختاری

از بیابان زدایی در یزد، تا راه‌اندازی کسب و کارهای نوپای بخش کشاورزی

مصاحبه کننده: راضیه آجورلو،
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

تحصیلات دانشگاهی‌ام را در سال ۱۳٦٤ در دانشکده‌ی کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد آغاز و با کسب مدرک مهندسی خاک‌شناسی از دانشگاه شهید چمران اهواز در مقطع لیسانس به پایان بردم. از کودکی به کتاب علاقه‌ی وافری داشتم و از این رو در کتابخانه‌ی دانشکده کار دانشجویی میکردم. هرجاکه می رفتم یک کتابخانه پشت سر خود جا می‌گذاشتم. تحصیلاتم را در مقطع کارشناسی ارشد رشته‌ی کتابداری و اطلاع‌رسانی در دانشگاه شیراز و سپس دکترای علم اطلاعات و دانش‌شناسی در پژوهشگاه علوم و فناوری اطلاعات ایران (ایرانداک) در مقاطع زمانی مختلف ادامه دادم.

در سال ۱۳۷۱ کار خود را در جهاد سازندگی یزد به عنوان کارشناس آموزشی بیابان‌زدایی آغاز و نخستین کتابخانه و مرکز اطلاع‌رسانی بیابان‌زدایی را راه‌اندازی کردم. کار من مورد توجه مقامات در تهران قرار گرفت و من برای ادامه‌ی خدمت با هدف راه‌اندازی ۳۰ مرکز مشابه در مراکز آموزشی کشور و ایجاد یک شبکه‌ی ملی، کارم را در تهران ادامه دادم. این کار را سرانجام در سال ۱۳۸۰ با تأسیس مدیریت کتابخانه و اطلاع‌رسانی موسسه آموزش عالی علمی کاربردی به سرانجام رساندم. همزمان به عضویت هیأت علمی سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (تات) درآمدم و در همین مسیر نگاه میان رشته‌ای به کشاورزی در ذهنم شکل گرفت و بعدها به صورت پروژه‌هایی مثل کتابداری کشاورزی، فناوری اطلاعات و ارتباطات در کشاورزی، کودک و کشاورزی، باغچه‌ی تندرستی، مدیریت اطلاعات کشاورزی و... درآمد. مدیریت فناوری اطلاعات یکی از حوزه‌های مورد علاقه و تخصص من بود که برای یادگیری آن دوره‌های متعدد آموزشی را در داخل و خارج کشور گذراندم. جستجوهای من به ایده‌ی جدیدی در حوزه‌ی استارت‌آپ‌های کشاورزی منتهی شد که در سال ۱۳۹۷ با حکم وزیر وقت جهاد کشاورزی پروژه‌ی «راه‌اندازی کسب و کارهای نوپا در بخش کشاورزی» را آغاز کردم. این پروژه در سطح ملی و زیر نظر شخص وزیر انجام می‌شد. سرانجام در سال ۱۴۰۰ و پس از ۳۱ سال خدمت با درجه‌ی استادیاری بازنشسته شدم.

پروژه‌ی «راه‌اندازی کسب و کارهای نوپا در بخش کشاورزی» سرفصل جدیدی را در زندگی من رقم زد. در مدت سه سال من با جوانانی آشنا شدم که بسیاری از آنها معلم من شدند و مرا با فضایی آشنا کردند که «زیست بوم نوآوری» خوانده شد؛ جایی که استارت‌آپ‌ها به عنوان موجودیت‌هایی عجیب در جامعه‌ی انسانی شکل می گرفتند؛ از میان می‌رفتند و سپس از خاکستر خود ققنوس‌وار برمی‌خاستند. از آن زمان در صدد کمک به این جریان و تنفس در این فضا برآمدم و مانع بزرگ من شغل دولتی بود. حالا من بودم و خلاء میان دو فضا؛ پایان یک زندگی شغلی و آغاز شغلی دیگر که هیچگاه نمی‌تواند ناگهانی صورت پذیرد. پس دوره‌ی گذار باید صبورانه پی گرفته می‌شد.

شکل‌گیری توسکانو

سال ۱۴۰۰ باشگاه نوآفرینی توسکانو را با کمک تعدادی از دوستان خوب داوطلب در داخل یک کتابخانه راه‌اندازی کردم؛ همان کتابخانه‌ای که ۱۵ سال پیش از آن به راه‌اندازی و توسعه‌ی آن مدیریت و نظارت کرده بودم. سال ۱۴۰۱ (بلافاصله پس از اتمام فرایند بازنشستگی)، بخشی از کتابخانه را اجاره کردم و باشگاه نوآفرینی توسکانو را به شکل حقوقی با عنوان «شرکت نوآفرینان پابست دانش (مسئولیت محدود) ثبت کردم. از آن زمان مدل‌سازی باشگاه و طراحی مدل کسب و کار آغاز شد و هنوز ادامه دارد ولی هرگز از اقدام عملی غفلت نکردم. از ابتدای کار، همسرم به عنوان هم‌بنیانگذار و مدیر روابط عمومی در کنارم بود. حالا من بنیانگذار و مدیرعامل یک باشگاه نوآوری در حوزه‌ی کشاورزی و میان‌رشته‌ای‌ها و چندرشته‌ای‌های آن در بخش خصوصی هستم.

زیست بوم نوآوری در کشاورزی

شما چه تصویری از کشـــاورزی در ذهن خود دارید؟ اغلب مردم و حتی مدیران کشاورزی کشور تولید محصولات کشاورزی، دامی، شیلات و ... را کشـــاورزی می‌خوانند؛ حال آنکه کشـــاورزی ابعاد بسیار وسیع‌تری دارد. حتی اگر بخواهیم اولویت‌بندی کنیم زنجیره‌های ارزش کشـــاورزی مهم‌تر از بقیه بخش‌ها هستند. بازار محصولات کشاورزی، محیط زیست و کشاورزی، اخلاق در کشاورزی، کشاورزی پایدار، کشاورزی زایا، مساله‌ی آب در کشاورزی، گلخانه‌ها، کشاورزی دیجیتالی و صدها عنوان دیگر را می‌توان به عنوان بخش‌های مهم کشاورزی نام برد که کمتر به آنها فکر شده‌است. عوامل مختلفی مثل اینترنت و کاربرد رشته‌های علمی غیر مرتبط با کشاورزی سبب ایجاد نوآوری‌های متعدد در کشاورزی شد. زمانی مهم‌ترین کاربرد کامپیوتر در کشاورزی فهرست حضور و غیاب دانشجویان در کلاس درس بود و امروز کشاورزی بدون کامپیوتر لحظه‌ای پیش نمی‌رود.

فرصت‌های بخش کشاورزی

اگر دانشجوی کشاورزی هستید بدانید که فرصت بزرگی به شما رو کرده است؛ چون کشاورزی این روزها در بحران است و وقتی بحران در صنعتی وارد می‌شود یعنی فرصت‌های زیادی برای کارآفرینان در آن هست. باید درک خودتان را از کشاورزی و دانشگاه عوض کنید. تحصیل در رشته‌ی کشاورزی خیلی خوب است ولی کافی نیست.

سختی در مســـیر کارآفرینی و برای انسان کارآفرین امری طبیعی و همچون نمکِ کار است. کارآفرین جماعت آدمِ کله‌شق و اسفنجی است. مثل اسفنج مشکلات را به خود جذب می‌کند و بعد همه‌ی آنها را بیرون می‌ریزد؛ بی آنکه به خودش و دیگران آسیبی بزند.

استارت‌آپ...

چند نفر آدم کله‌شق به دنبال مشکلات می‌گردند و سعی می‌کنند از دل آنها فرصتی فراهم و«ارزشـــی» ایجـــاد کنند که مشـــتریان بـــه دنبال آن هســـتند. آنهـــا «باهـــم» «راهِ حل منحصربفردی» برای مشکل پیدا می‌کنند و بلافاصله محصول یا خدمت کوچکی با آن می سازند و به مشـــتریان اطراف خود می‌فروشند. «باهم» شکســـت می‌خورند و «باهم» «بزرگ» می‌شوند. این معنای اســـتارت آپ است. در دل استارت‌آپ کیفیت‌هایی چون «تیم‌سازی»، «نوآوری»، «ارزش‌آفرینی» و «بزرگ شدن» کلیدی است.

انسان نوآفرین

باشگاه نوآفرینی توسکانو در داخل کتابخانه متولد شد. ایده‌ی راه‌اندازی باشگاه هنگامی شکل گرفت که من پروژه‌ی راه‌اندازی کسب وکارهای نوپا در بخش کشاورزی را آغاز کردم. در آن هنگام متوجه شـــدم که یکی از نقاط ضعف مهم زیست بوم نوآوری ایران، و نه فقط کشاورزی، عدم ارتباط آدم‌ها با هم و با نهادهای تأثیرگذار ملی و جهانی است. پس تصمیم گرفتم باشـــگاهی را راه‌اندازی کنم که آدم‌ها را توانمند و به هم وصل کند. واژه‌ی «نوآفرینی» را به این دلیل برگزیدم که ما در باشـــگاه به دنبال خلق انســـان نوآفرین هســـتیم. انسان نوآفرین کسی است که مهارت‌ها و عادت‌های یک زندگی خوب را ملکه کرده و می‌تواند ارزش‌آفرین و کارآفرین باشـــد. باشـــگاه به لحاظ ماهیت مجموعه‌ای آموزشی، پژوهشی و فرهنگی است. مدل درآمدی باشگاه از طریق جذب حق عضویت اعضا و درصدی از فروش محصولات کســـب و کارهای متصل به باشگاه، آموزش، مشاوره و کمک‌های حامیان عزیز است.

مهارت‌های لازم

شما به سه دســـته مهارت نیاز دارید که هیچکدام را دانشگاه به شما نمی‌آموزد: مهارت‌های منش، مهارت‌های شناختی و مهارت‌های سخت. مثال ساده‌ی آن یادگیری زبان است. در طی دوران تحصیل خود در مدرسه و دانشگاه چقدر زبان یاد گرفتید؟ در همان زمان کسانی بودند که علاوه بر مدرسه به آموزشـــگاه زبان هم می‌رفتند. آنها خیلی زود زبان را یاد گرفتند چون در مدرســـه و دانشگاه زبان نمی آموزند؛ بلکه درباره‌ی زبان مطالعه می‌کنند.

اگر دوست داشتید درباره‌ی چیزهایی که نوشتم بیشتر بدانید می‌توانید در یکی از رویدادها یا دورهمی‌های باشگاه نوآفرینی توسکانو ثبت نام و تجربه‌ی زندگی نوآفرین را آغاز کنید.

رمز موفقیت

به فراست دریافته‌ام که رمز موفقیت آدم کارآفرین در یادگیری مداوم و کمک به ساخته شدن فردی است. شب ها زود بخوابید، صبح‌ها زود بیدار شوید؛ ورزش کنید. در پیاده‌روی‌های طولانی به ایده‌های کسب و کار خود یا ایده‌های علمی و مقالات خود فکر کنید بی آنکه نشـــخوار ذهنی کنیـــد؛ رویاپردازی کنید و بعد یک صبحانه مفصـــل نوشِ جان کنید. رویاهای خود را به هدف‌های بزرگ و کوچک تقســـیم و فرایند هدف‌گذاری را که در زندگی حرفه‌ای و شخصی به میزان زیادی مهم است زودتر فراگیرید.

ما در باشگاه نوآفرینی توسکانو بر سبک زندگی نوآفرین که برای خلق انسان نوآفرین ضروری است تأکید داریم. در این ســـبک زندگی که بخش‌هایی از آن را در بالا گفتم ســـواد کشاورزی نقش مهمی دارد. کســـی دارای سواد کشاورزی است که غذاها را می‌شناسد، منشاء آنها را می‌داند و خوردن غذاهای سالم را بخشی از سبک زندگی خود می‌سازد.

«سورن کی یرکگور» فیلسوف دانمارکی معتقد است که آدم‌ها

خوابگردند. یعنی آدمیزاد به معنای مجاز و فلسفی در خواب است. هرچه زودتر که بیدار شوید می‌فهمید در این زندگی چه می‌خواهید. بعضی‌ها خوش شـانس‌ترند و زودتر مسیر خود را می‌یابند و بعضی نه، تا آخر عمر در پی دلیل آمدنشـان هسـتند. این «جسـتن، یافتن و آنگاه به اختیار برگزیدن[1]» فرایندی پویا و در جریان اسـت و نمی‌توان درخانه نشست و منتظر ماند تا مسیر خودش را نشان دهد بلکه در حرکت و کار و تلاش است که می‌توان «بیدار شد» و مسیر را پیدا کرد. اگر دانشجوی کشاورزی هستید دنیایی از کار و تلاش پیشِ‌روی شماست. از خودتان شروع کنید ولی این کار را در خلاء انجام ندهید با اولین موضوعی که علاقه مندی و توجه شـما را جلب می‌کند آغاز کنید و همه‌ی تلاش خود را برای درک و به انجام رسـاندن آن به کار گیرید. این روزها کتاب‌ها و منابع زیادی در اینترنت هست که می‌توانید با آنها شروع به یادگیری جدی کنید. موفقیت را برای خودتان تعریف کنید؛ مطمئن باشید که هیچکس صلاحیت آن را ندارد که موفقیت را برای شـما تعریف و شما را قضاوت کند. فقط خودتان هستید که می‌توانید بگویید آیا در رسیدن هدف‌هایی که برای خود ترسیم کرده‌اید موفق بوده‌اید یا خیر.

به سفر بروید. تا زنده‌اید به سـفرهای زیادی بروید. سفر را برای خود هدفمند و ارزان کنید. در طی سفر به یادگیری بپردازید؛ از هیچ پدیده‌ی کوچکی نگذرید. دفتری برای خود درسـت کنید و اسم آن را «روزنگاشتِ من» بگذارید. هر سـال برای خود سه هدف تعیین کنید و هر روز در دفتر خود بنویسید که چقدر به هدف خود نزدیک شدید. به صورت دوره‌ای (سه ماهه، شش ماهه و یکساله) دفترهای خود را مثل کتاب مطالعه و آموزه‌های خود را یادآوری کنید.

اگر دوست داشتید در دورهمی‌ها و رویدادهای و بازارچه‌ی باشگاه نوآفرینی توسکانو شرکت کنید به وبگاه باشگاه و صفحات اجتماعی آن از جمله اینستاگرام و لینکداین مراجعه کنید.

ارتباط با ما

http://www.tuskano.ir

@tuskano_club

0935-6186089

https://www.linkedin.com/company/tuskano-innovation-club

من حمیدرضا مختاری، جوان ۵۷ سـاله‌ای هستم که عاشق یادگیری، کتاب خواندن، نوشتن و رویاپردازی، سفر و از همه مهم‌تر خانواده و کشورم هستم.

[1] احمد شاملو

کمبود عناصر غذایی در گیاهان

یسنا عباسی
دانشجوی کارشناسی ارشد بیماری شناسی گیاهی، دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم تحقیقات

همه مسائل مربوط به سلامت گیاه توسط آفات یا بیماری‌ها ایجاد نمی‌شود. در عوض، عوامل دیگری نیز وجود دارد که باید در نظر گرفته شـود. یکی از این عوامل، کمبود عناصر غذایی است. کمبود مواد مغذی در گیاهان یک مشـکل اساسی است که باید به آن توجه شود. این مسئله، زمانی رخ می‌دهد که گیاه فاقد مواد مغذی ضروری برای رشـد باشد. در واقع، گیاهان برای رشد مناسب به طیف وسیعی از مواد مغذی در مقادیر مختلف نیاز دارند. بنابراین گیاهان بدون مواد مغذی ضروری رشـد نخواهند کرد و علائم مختلفی برای بیان کمبود ها نشـان می‌دهند. کمبود مواد مغذی می‌تواند منجر به رشد ضعیف گیاه، توقف رشد، زرد شدن برگ‌ها و یا حتی مرگ گیاه در صورت عدم درمان شود. علاوه بر این، با کمبود مواد مغذی مولکول های مهمی مانند کلروفیل، DND، RNA، پروتئین‌ها و لپیدها سـاخته نمی‌شـوند. بنابراین، یادگیری شناخت علائم این کمبودها گام مهمی در سـلامت گیاه است. در این مقاله، شایع‌ترین کمبودهای مواد مغذی در گیاهان را بررسی خواهیم کرد.

کمبود مواد مغذی چیست؟

کمبـود مواد مغذی زمانـی رخ می‌دهد که یک ماده مغذی در خاک، محیط کشـت یا محلول های غذایی وجود نداشـته یا کمبود داشته باشد. گیاهان برای رشد مناسـب به مواد مغذی نیاز دارند. ۱۷ عنصر برای رشد گیاه ضروری در نظر گرفته می‌شوند. مواد مغذی ضروری برای گیاهان به دو دسته درشت مغذی‌ها و ریز مغذی‌ها دسـته بندی می‌شوند. درشت مغذی‌ها (کربن، هیدروژن، اکسیژن، نیتروژن، پتاسیم، فسفر، گوگرد، کلسیم و منیزیم) در مقادیر زیاد و ریز مغذی‌ها (روی، آهن، مس، بور، منگنز، کلر، مولیبدن و نیکل) در مقادیر کم مورد نیاز اسـت. همچنین درشت مغذی‌ها بلوک‌های سـازنده اجزای حیاتی سلولی مانند پروتئین‌ها و اسیدهای نوکلئیک هستند و ریز مغذی‌ها اغلب به عنوان کوفاکتور برای فعالیت آنزیم مورد نیاز هسـتند. گیاهان برای رشـد به تعادل مناسـب مواد مغذی نیاز دارند. در صـورت کمبود هر عنصر ضروری، گیاهان نمی‌توانند چرخه رویشی یا زایشـی خود را کامل کنند و در نتیجه علائم کمبود را بروز می دهند.

چه چیزی باعث کمبود مواد مغذی در گیاهان می‌شود؟

کمبود مواد مغذی ممکن است به دلیل یک یا چند مورد از دلایل زیر رخ دهد:
۱- خاک یا محیط رشـد دارای کمبود مواد مغذی مورد نیاز است. ۲- خاک به اندازه کافی مرطوب نیست که به ریشـه ها اجازه جذب و انتقال مواد مغذی را بدهد. ۳- خاک کمبود مواد مغذی ندارد، اما عامل دیگری توانایی جذب مواد مغذی گیاه را محدود می‌کند. به عنوان مثال، برخی از مواد مغذی در سطوح خاصی از pH در دسترس گیاه هستند. ٤- غلظت بیش از حد یک ماده مغذی ممکن است بر جذب یک ماده مغذی مشابه رقابت کند.

علائم کمبود عناصر غذایی

نیتروژن(N)

نیترون یکی از عناصر اصلی مورد نیاز گیاه می‌باشد و بیشتر از سایر عناصر در تغذیه گیاهی مصرف می‌شود. این عنصر یکی از اجزا تشکیل دهنده بسـیاری از مولکول‌های مهم از قبیل پروتئین‌ها، اسیدهای نوکلئیک، برخی هورمون‌های معین و کلروفیل اسـت. همچنین، برای رشد سریع گیاهان به ویژه برای رشد میوه و بذر هم مورد نیاز است. بنابراین، روند رشد گیاهان نیازمند مقادیر نسبتا زیادی از این عنصر است. بدون نیتروژن، رشد گیاه به مقدار بسیار زیادی کاهش می‌یابد.
کمبود نیتروژن می‌تواند به شکل‌های مختلفی ظاهر شود. متداول‌ترین نشانه‌ها پریدگی رنگ یا زردی برگ ها، پایین بودن تعداد سـاقه، کوچکی و کم رشدی گیاه، کوچکی گل‌ها و افت کمیت و کیفیت محصول است. یکی دیگر از اثرات کمبود نیتروژن کاهش در مقدار و همچنین میزان فعالیت آنزیم‌های فتوسـنتزی اسـت. علائم کمبود نیتروژن عموما ابتدا در برگ‌های مسـن‌تر ظاهر می‌شود و تا وقتی کمبود شدید نباشد در برگ های جوان‌تر مشاهده نمی‌شود. در این حالت برگ های مسن‌تر کاملا زرد شده یا می‌سوزند و می‌ریزند.

کمبود نیتروژن

کمبود فسفر

فسفر(P)

فسفر دارای عملکردهای گسترده‌ای در گیاهان است. نه تنها جزء کلیدی DNA و RNA گیاه است، بلکه در فعالیت‌های مهمی مانند تقسیم سلولی، فتوسنتز، رشد گیاه و سـنتز پروتئین نیز نقش دارد. فسفر در اشکال ATP، ADP و Pi، قندهای فسفره و اسیدهای آلی فسفر، نقش مهمی را در متابولیسم انرژی سلول ها بازی می‌کند. همچنین به مقاومت گیاه شـما در برابر بیماری‌ها و سایر مشکلات کمک می‌کند.
علائم کمبود فسـفر در گیاهان اختصاصی نیستند ولی علائم کلی زیر ممکن است مشاهده شوند:
۱) کاهش رشد ساقه و ریشه
۲) ریزش برگ‌های مسن
۳) کاهش تعداد گل‌ها
٤) تاخیر در باز شدن برگ‌ها و جوانه‌ها در بهار
٥) تغییر رنگ برگ‌ها به رنگ سـبز تیره یا ارغوانی یا ایجاد لکه‌های نکروزه به رنگ آبی مایل به سبز با مراکز ارغوانی یا قهوه‌ای روی برگ‌ها
٦) تغییر رنگ کناره برگ‌هـا به رنگ قرمز، ارغوانی و یا قهوه‌ای
بنابراین کمبود این عنصر به میزان قابل توجهی رشد گیاه را محدود می‌سازد. همچنین برگ‌های قدیمی‌تر گیاه شما ابتدا تحت تأثیر کمبود فسفر قرار می‌گیرند.

کمبود پتاسیم

پتاسیم(K)

پتاسـیم نقش‌های مهمی در سلامت و رشد گیاهان دارد. ایـن عنصر در انتقال کربوهیـدرات و به طور کلـی مصـرف گاز کربنیک نیـز موثر اسـت و برای تشـکیل دیواره ضخیـم سـلولی ضـرورت دارد. همچنین پتاسـیم کیفیت محصول را بـالا می‌برد، راندمان فتوسنتز و مقاومت گیاه را در برابر بعضی از امراض افزایش می‌دهد. علائم کمبود ابتدا در برگ های مسن‌تر ظاهر می‌شود. این علائم، به خصوص شامل لکه‌ای شدن یا لکه زردی است که در نهایت به نکروز شدن در حاشیه برگ منجر می‌شود.

منیزیم(Mg)

منیزیــم در گیاه چندین وظیفه مهــم برعهده دارد. این عنصر به مقدار زیاد در بخش پورفیرین مولکول کلروفیل یافت می شــود و ماده اساسی در تشکیل رنگدانــه می‌باشــد. همچنیــن منیزیــم در تولید کربوهیدارت‌ها و قندها، انتقال فســفر، متابولیسم فسفات و فعال کردن چند سیستم آنزیمی خاص در گیاهان نقش دارد. اولین و مشــخص ترین علامت کمبود منیزیم، کلروز است که به علت تخریب

کمبود منیزیم

کلروفیل در قسمت هایی از برگ که بین رگبرگ‌ها قرار دارند (نواحی بین رگبرگی) روی می‌دهد. این عنصر در گیاه حالتی ســیال دارد و در صورت کاهش از بافت مســن گیاهی به بافت هــای جوان انتقال می‌یابد. بنابراین کلروز ناشی از کمبود منیزیم در برگ‌های مسن گیاهی مشخص‌تر است.

کلسیم(Ca)

کلســیم جزء تشــکیل دهنده دیواره ســلولی گیاه است. همچنین ایــن عنصر در تنظیم روزنه‌ها، اســتحکام دیواره سلولی، تنظیم PH سلول، تقسیم سلولی، فعالیت بعضی از آنزیم‌هــا و افزایش مقاومت گیاه نقــش دارد. در کمبود کلسیم برگ‌های جوان معمولا بدشکل و نکروزه می‌شوند و در بیشــتر مــوارد، مرگ مریســتم‌ها حادث خواهد شــد. همچنین شــاخ و برگ‌های جدید، جوانه‌ها و ریشه‌ها رشد خود را متوقف می‌کنند. لبه برگ‌های جوان قهوه‌ای شده و به سمت پایین پیچ می‌خورند. علاوه بر این، ریشه‌ها کوتاه و سفت می‌شوند.

شکل ۵- کمبود کلسیم

گوگرد (S)

کمبــود گوگــرد مشــکلی عمومــی نیســت، زیرا میکروارگانیسم‌های زیادی قادرند گوگرد را اکسید کنند یا ترکیبات گوگردی را تجزیه نمایند. گوگرد در ساختمان بعضی از اسید آمینه‌ها مانند متیونین و سیســتئین حضور دارد بنابراین در سنتز پروتئین دخیل است. همچنین در تشکیل روغن،

کمبود گوگرد

ساختمان تعدادی از ویتانین‌ها مانند تیامین، فتوسنتز، بعضی از فعالیت های آنزیمی و افزایش مقاومت گیاه به بیماری‌ها، ســرما و خشکی نقش دارد. کمبود گوگرد نیز همانند نیتروژن موجب کلروز عمومی برگ، از جمله بافت‌های احاطه کننده غلاف‌های آوندی می‌شــود. این امر بیش از آن که به مختل شــدن ســنتز کلروفیل مربوط باشد به کاهش سنتز پروتئین‌ها ارتباط دارد. برخلاف نیتروژن، در بسیاری از گونه‌ها گوگرد به سهولت قابل انتقال نبوده و علائم کمبود ابتدا در برگ‌های جوان‌تر مشاهده می‌شود.

آهن (Fe)

کمبود آهن

در بین تمام ریزمغذی‌ها، گیاهان بیشترین نیاز را به آهن دارند. آهن نقش کلیدی در تشــکیل کلروفیل دارد که نه تنها به گیاهان رنگ ســبز می‌دهد بلکه برای فتوسنتز نیز مهم اســت. همچنین این عنصر یکی از اجــزا تعدادی از آنزیم‌های اکسیداز نظیر کاتالاز و پراکسیداز است.
کمبــود آهــن، همــواره موجــب از بین رفتــن همزمان کلروفیل و تخریب ســاختمان کلروپلاســت می‌شود. در کمبود آهن برگ‌های جوان به شدت زرد می‌شوند، اما رگبرگ‌های اصلی به طور مشخص ســبز باقی می‌مانند (کلروز بین رگبرگی). کلروز ممکن است تا رگبرگ‌ها هم پیش روی کند و اگر کمبود آن خیلی شــدید باشد، برگ‌ها سفید می‌شوند و رشد گیاه متوقف می‌گردد. کمبود آهن مشابه کمبود منیزیم اســت، با این تفاوت که به جای برگ‌های مسن، روی برگ‌ها و شاخه‌های جوان ظاهر می‌شود.

منگنز(Mn)

کمبود منگنز

منگنز به میزان بسیار کمی مورد نیاز گیاه است و در صورت زیاد شــدن میزان آن در خاک، اثر مســموم کننده روی گیاه خواهد داشت. این عنصر به عنوان یک فعال کننده آنزیم برای جذب نیتروژن عمــل می‌کند. همچنیــن در فتوســنتز، جوانه زنی، واکنش‌های آنزیمی، تنفــس، مقاومت در برابر آفات و بیماری ها مشارکت دارد.
شــایع ترین علامت کمبود منگنز، کلروز بیــن رگبرگی در برگ های جوان اســت، جایی که برگ رنگ پریده یا زرد می‌شود در حالی که رگبرگ‌ها سبز می‌مانند. در صورت کمبود منگنز، برگ ها ممکن است لکه‌های تیره یا نکروزه پیدا کنند. علاوه بر این کمبود منگنز به شــدت بر رشــد گیاه تأثیر می‌گذارد، ریشه ها، شاخساره‌ها و برگ‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهد و در عین حال منجر به کاهش اندازه کلی گیاه می‌شود.

روی (Zn)

اگرچه گیاه شما فقط به مقادیر کمی روی نیاز دارد، اما این ریزمغذی نقش مهمی در حفظ سلامت گیاهان شما دارد. روی به گیاهان شما کمک می‌کند تا کلروفیل، آنزیم، قند و پروتئین تولید کنند. همچنین بـرای فعال کردن تنظیم کننده‌های رشـد گیاه از جمله اکسـین و ایندول استیک اسید (IAA) مورد نیاز است. اختلالاتی که در اثر کمبود روی مشاهده می‌شود، موجب اختلال در متابولیسم هورمون اکسین (ایندول-3-استیک اسید) می‌گردد.

کمبود روی

روی از جمله ریز مغذی‌های کم تحرک است، که علائم کمبود خود را در برگ‌های جوان نشان می‌دهد. در کمبود روی می‌توانید انتظار مشاهده کلروز بین رگبرگی را داشته باشید، جایی که برگ زرد می‌شود در حالی که رگبرگ‌ها سبز می‌مانند. علاوه بر این ممکن است برنزه شـدن یا لکه‌ای شدن برگ‌های جوان را مشاهده کنید. به طور معمول، گیاهانی که با کمبود روی مواجه‌اند، میان گره‌های کوتاه و برگ‌های کوچکتر دارند.

بور (B)

بور در فرآیند تمایز سـلولی در رشـد گیاهان و تقسـیم سلولی فعال است. در کمبود بور گیاهان ممکن است رشد نامتناسـب و اندازه کوچکتری نسـبت به گیاهان سـالم داشته باشند. همچنین برگ‌ها ممکن است دارای لکه‌های قهوه‌ای یا سـیاه باشند. علاوه بر این، سـاقه‌ها و برگ‌ها ممکن اسـت شکستگی‌ها یا ترک‌ها داشته باشند. به طور کلی، گیاهان دچار رکود و تغییر شکل می‌شوند.

کمبود بور

مس (Cu)

مس در سنتز کلروفیل، فتوسنتز، تنفس و متابولیسم کربوهیدرات‌ها و پروتئین‌ها نقش دارد. کمبود مس از طریق زرد شـدن و نکروز، پژمردگی شـاخ و برگ، گلدهی ضعیف، اختلال در رشد و... واضح است. همچنین برگ‌های جدید ظاهری کوتاه یا پژمرده و با لکه‌های نکـروز به خود می‌گیرند. علاوه بر ایـن، برگ‌های بالغ ممکن اسـت شروع به ریزش کنند و رشد گل‌ها مختل شـود. یک علامت قابل تشخیص، شاخ و برگ مایل به سبز در برخی از انواع محصولات (مانند سبزیجات و ذرت) است.

کمبود مس

کمبود مولیبدن

مولیبدن(Mo)

مولیبدن برای انواع فرآیندهای رشد گیاه مورد نیاز است. این عنصر در سنتز کلروفیل، متابولیسم نیتروژن، فسفر و سولفور نقش دارد. همچنین مولیبدن به گیاه کمک می‌کند که نیترات جذب شده را اسـتفاده کند. این عنصر بین تمامی عناصر به کمترین مقـدار برای گیاه لازم اسـت. مولیبدن تنها عنصر کم مصرفی اسـت که در دسته عناصر پرتحرک قرار دارد به همین دلیل در گیاه حرکت می‌کند و علائم کمبود مولیبدن ابتدا در برگ‌های مسن بروز می‌کند. در کمبود مولیبدن رنگ برگ‌ها از سبز تیره به سبز کم‌رنگ و مایل به زرد تبدیل می شـود. برگ ها چروکیده و پژمرده می‌شـوند. همچنین لکه‌های زرد رنگ بین رگبرگ‌ها نمایان می‌شود. در اثر تشدید کمبود بافت حاشیه برگ‌ها از بین می‌رود.

نتیجه‌گیری

در مجموع، کمبود مواد مغذی محصولات را تهدید می‌کند و بر رشد آنها تأثیر منفی می‌گذارد. اگر کمبود مواد مغذی ادامه یابد، خطر کاهش عملکرد وجود دارد. درک سریع کمبود مواد مغذی در گیاهان و رفع آن‌ها با منابع کافی ضروری اسـت. بنابراین، یادگیری شـناخت این علائم و نحوه اصلاح آن‌ها گام مهمی در سلامت گیاه است.

منابع

https://www.rhs.org.uk/prevention-protection/nutrient-deficiencies
https://agritech.tnau.ac.in/agriculture/agri_min_nutri_def_symptoms.html
/https://www.nparks.gov.sg/nparksbuzz/oct-issue-2020/gardening
کتاب بیماری های فیزیولوژیک گیاهان (فروع الدین زرگرزاده عضو هیات علمی دانشگاه محقق اردبیلی و ندا دهقانی کارشناس گیاهپزشکی)

پیامی از استاد برجسته علوم باغبانی ایران مرتضی خوشخویی

به نام باغبان باغ هستی

دوستان عزیز، دانشجویان گرامی

اکنون که با تلاش و سخت‌کوشی توانسته‌اید در مسیر علم و دانش قرار گیرید، شایسته تقدیر است، اما چه اندازه توشه از خرمن دانش برمی‌دارید بسته به همت شماست. همواره تلاش کنید، حتی اگر به خواسته هایتان نرسید راه‌های دیگر را امتحان کنید. ایمان داشته باشید اگر به صلاحتان باشد به لطف پروردگار به هدفتان خواهید رسید. به یاد داشته باشید که هیچ چیز ارزشمندی آسان به دست نمی‌آید. تنها راه رسیدن به نتایج خوب و ماندگار، کار و تلاش مستمر است.

تصور نکنید که اگر کسی به قله‌ای دست یافته است به طور ناگهانی به قله پرواز کرده است. بدانید زمانی که دیگران استراحت می‌کردند، او مشغول تلاش و پیشرفت بوده است. تلاش لازمه رسیدن به موفقیت و قله‌هاست. آلبرت انیشتین می‌گوید: «موفقیت من به خاطر باهوش بودن من نیست، بلکه به خاطر استقامت من در ماندن روی مشکلات و مسائل است». پیداست در دورانی زندگی می‌کنیم که دشواری‌های فراوانی ما را احاطه کرده‌اند. باید کمتر به این دشواری‌ها بپردازید و با توکل به نیروی لایزال خداوندی، برای زندگی حرفه‌ای بهتر، هر چه ممکن است از کلاس‌های استادانتان بیشتر بهره ببرید و آینده خود را بهتر سازید.

هر روزی که به پایان می‌رسد آن را به کناری بگذارید. آنچه در توانتان بوده انجام داده‌اید. ممکن است برخی کارها به اشتباه انجام شده باشند؛ هرچه زودتر فراموششان کنید. فردا روز جدیدی است، آن را با اشتیاق و امید آغاز کنید و درگیر افکار کهنه گذشته نشوید.

زمان شما، زندگی شماست. وقتی روی مهم‌ترین کارهایتان تلاش می‌کنید از زندگی خود بیشترین بهره برداری را می‌کنید. هیچ چیز ارزشمندی آسان به دست نمی‌آید. تنها راه رسیدن به نتایج خوب و ماندگار، کار و تلاش مستمر است. غیرممکن‌ها را با تلاش و علاقه‌ای که به آینده خود دارید، ممکن سازید. از فرصت‌ها بیشترین استفاده را بکنید. اگر از نیروی شگرفی که خداوند بزرگ در شما به ودیعه نهاده بهره‌گیری کنید می‌توانید به هر چه می‌خواهید دستیابی داشته باشید و در پایان این که:

آسمان فرصت پرواز بلندیست ولی
قصه این است چه اندازه کبوتر باشی (فریدون مشیری)

با آرزوی بهترین‌ها برای همگی شما

مرتضی خوشخوی

بهمن ۱۴۰۲

معرفی برخی از مؤسسات تحقیقاتی گیاهان دارویی و ادویه‌ای مهم جهان

محمّدکاظم صالحی
دانش‌آموخته کارشناسی ارشد علوم باغبانی، گرایش گیاهان دارویی

محمّدتقی عبادی
دانشیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تربیت مدرس

۶-مرکز ملی تحقیقات سودان - پژوهشکده گیاهان دارویی و معطّر و طب سنتی[1]

محل

شهر خارطوم

تاریخچه

تأسیس واحد تحقیقات گیاهان دارویی و معطّر توسط شورای ملی تحقیقات سودان در سال ۱۹۷۲ تصویب شد. سپس این واحد در سال ۱۹۸۳ به موسسه تبدیل شد و وظایف آن گسترش یافت. هدف اصلی این موسسه، انجام تحقیقات جهت توسعه و استفاده بهینه از گیاهان دارویی و معطّر و ارائه فرآورده‌های دارویی به‌منظور رونق تولید داخلی و توسعه میراث سودان در گیاهان دارویی و طب عامیانه است.

داروهای تولیدشده

1 Medicinal and Aromatic Plants and Traditional Medicine Research Institute (MAPTMRI), National Center for Research, Khartoum.

وظایف کاری و اهداف موسسه

-کشف گیاهان مؤثر در برابر بیماری‌های بومی
-ساخت مکمل‌های غذایی و لوازم‌آرایشی مبتنی بر گیاهان دارویی و معطّر
-تولید آفت‌کش‌ها و محرک‌های رشدی با منشأ گیاهی
-مطالعات تولید ارگانیک گیاهان دارویی و معطّر
-حفظ ذخایر ژنتیکی گیاهی و بهبود بهره برداری از تنوع زیستی
-بومی‌سازی صنعت تولید داروهای گیاهی
-گنجاندن درمان‌های سنتی باارزش در برنامه های جامع سلامت کشور
-جمع‌آوری و مستندسازی دانش بومی و مردمی طب سنتی سودان
-نظارت بر تحصیل دانشجویان در رشته‌های مختلف مرتبط با گیاهان دارویی و معطّر

بخش‌های موسسه

گروه شیمی و رده‌بندی
گروه میکروبیولوژی وانگل‌شناسی
گروه داروها و سموم
گروه فناوری کشاورزی
گروه بیوشیمی پزشکی
بخش فرمولاسیون دارویی

داروهای تولیدشده

برنامه‌های پژوهشی موسسه

کشف داروهای ضد باکتری و ضد قارچ با منشأ گیاهی
کشف داروهای ضدالتهابی با منشأ گیاهی
کشف داروهای ضد مالاریا با منشأ گیاهی
مطالعات اهلی سازی وتکثیر گیاهان دارویی و معطّر
ساخت محصولات صنعتی باارزش افزوده مبتنی بر اسانس‌های طبیعی
تولید ارگانیک گیاهان دارویی و معطّر و صادرات محصول داخلی به بازار جهانی
تهیه تک‌نگاره‌ها وتعیین استانداردها برای گیاهان دارویی سودان جهت تدوین دارونامه گیاهی سودان
تدوین اطلس گیاهان دارویی و معطّر سودان و گیاهان سمی

خدمات

آموزش (بلندمدت وکوتاه‌مدت)
نظارت علمی بر دانشجویان تحصیلات تکمیلی و تحقیقات فارغ‌التحصیلان
مشاوره علمی وتهیه مطالعات امکان‌سنجی فنی جهت سرمایه‌گذاران
کتابخانه تخصصی در زمینه طب عامیانه وگیاهان دارویی.
هرباریوم تخصصی در زمینه گیاهان دارویی و معطّر.
ارائه خدمات متنوع طب سنتی (علمی، درمانی و پژوهشی)

امکانات

نشریات علمی
تجهیزات وآزمایشگاه‌های استخراج
تحقیق وتوسعه

۷- موسسه تحقیقات گیاهان دارویی و معطّر مجارستان[1]

محل

شهر بوداکالاز[2]

تاریخچه

فعالیت این موسسه از سال ۱۹۱۵ آغاز شده است، زمانی که وزارت کشاورزی ایستگاه آزمایشی را در بوداپست تأسیس کرد. در طول جنگ‌های جهانی، هدف این ایستگاه تحقیق برای گونه‌های جدید به‌منظور پاسخگویی به تقاضای مواد خام دارویی و تهیه گیاهان دارویی برای تحقیقات مختلف بود. این موسسه پایه و اساس علوم گیاهی مجارستان را ایجاد کرده است و منشأ تحقیقات گیاهان دارویی مجارستان می‌باشد. نوآوری‌های این مجموعه در امور تولید تا فرآوری و کنترل کیفی، در تمام اروپا مورد توجه قرار گرفت و مشهور شد. در سال ۱۹۵۷، پروفسور پیتر تِتِنی[3] رئیس مؤسسه شد و تحقیقات هدفمند آغاز گردید که منجر به توسعه سیستم‌های کشت تجاری خشخاش، گل انگشتانه، چاودار و آمسونیا[4] شد و در نتیجه تامین مواد خام گیاهی برای صنعت داروسازی را تضمین کرد. در طول سال‌های ۱۹۶۷-۱۹۹۰ موسسه به‌عنوان یکی از مهم‌ترین مراکز تحقیقات گیاهان دارویی جهان شناخته شد. از جمله دستاوردهای آن می‌توان به اصلاح ارقام جدید گیاهان دارویی و ابداع روش‌های جدید استحصال مواد مؤثره اشاره کرد. وقوع برخی رویدادهای سیاسی در مجارستان در دهه ۹۰ میلادی، سبب افول این موسسه شد ولی در سال ۲۰۰۴ مجددا به دوران طلایی خود بازگشت. امروزه این موسسه زیرمجموعه هلدینگ پانون فارما[5] است.

وظایف کاری

توسعه دانش گیاهان دارویی وتولید فرآورده‌های طبیعی
ارائه برنامه‌های آموزشی و مشاوره‌های تخصصی به مناطق روستایی
حفظ وتوسعه باغ گیاه‌شناسی کموتاکسونومیک
مطالعات طب سنتی چینی (TCM)

1 Research Institute for Medicinal Plants and Herbs
۲ Budakalász ۳ Péter Tétényi ۴ Amsonia 5 Pannon Pharma Group

گیاهان هدف و محصولات

بید، گزنه، رازیانه، علف طلایی، انگور خرس، دم‌اسب، توس، ریواس، زیره، نعناع فلفلی، بومادران، خارمقدس، نمدار، دم شیر، گیلاس و آلبالو، شاه‌بلوط هندی، زالزالک، رز سنتیفولیا، شاه‌توت، لوزارنگ، خشخاش، گلپر، رازیانه، ریحان، مرزه تابستانی، نعناع فلفلی، بادرنجبویه، خردل سفید، زوفا، شوید، گل همیشه‌بهار، زیره سیاه، گشنیز، رازیانه تلخ، انجدان رومی، اسطوخودوس، مرزنجوش، خارمریم، مریم‌گلی، گل‌رنگ، خردل هندی، ترخون. در طول ۲۰ سال گذشته، این مجموعه بیش از ۶۰ مورد فرآورده گیاهیا را توسعه داده است. داروهای گیاهی سنتی، قطره خوراکی Carvasculini، Diuro، Cholavit و Robofitt و همچنین قطره خوراکی Prostagutta Füzike از اهمیت ویژه‌ای برخوردار هستند. افشانه‌های خنک‌کننده، تسکین‌دهنده و احیاکننده Irix و Naksol از محصولات گیاهی جهت درمان انواع سوختگی‌ها هستند که برای دهه‌ها در مجارستان و جهان شناخته‌شده و مورداستفاده قرار می‌گیرند.

محصولات دارویی موسسه

بخش‌های موسسه

کارخانه تولید داروهای گیاهی
کنترل کیفیت
بخش کشاورزی و باغ گیاه‌شناسی
تحقیق و توسعه

بر اساس سابقه و قدمت طولانی، فعالیت تحقیق و توسعه ما بر موضوعاتی متمرکز است که محصولات گیاهی کمتر استفاده می شود اما مهم هستند مانند حفاظت از گیاهان در کشاورزی ارگانیک. طب سنتی چین (TCM) روزبه‌روز در اروپا اهمیت بیشتری پیدا می کند، درنتیجه تعداد تک‌نگاره‌های گیاهی طب چینی در فارماکوپه اروپا به‌طور مداوم در حال افزایش است. تمرکز شرکت ما بر شناسایی، سازگاری، کشت گیاهان متداول در طب چینی، کنترل کیفیت گیاهان وارداتی و توسعه فرآورده‌های گیاهی طب چینی است.

برنامه پژوهشی موسسه

حفاظت و توسعه بانک ژن
اصلاح گیاهان دارویی
آگروتکنولوژی
تولید فرآورده‌های گیاهی
بهینه‌سازی فناوری کشت

تولید فرآورده گیاهی

خدمات

مشاوره تخصصی
کنترل کیفیت گیاهان دارویی
کنترل کیفیت محصولات نهایی
کشت قراردادی
تولید محصولات گیاهی به صورت قراردادی
صدور گواهینامه
بسته‌بندی اولیه و ثانویه
آزمایشگاه کنترل کیفیت شیمیایی و فیزیکی
توزیع نهاده‌های کاشت گیاهان دارویی
مدیریت انجمن پژوهشگران جوان گیاهان دارویی
توسعه روستایی دانش گیاهان دارویی

امکانات

باغ گیاه‌شناسی
بانک ژن گیاهان دارویی
مزارع، آزمایشگاه‌ها، واحدهای تولیدی

کارگاه آموزشی توسعه روستایی-جلسه انجمن

باغ گیاهشناسی-بانک ژن

۸- موسسه تحقیقات کاربردی گیاهان معطّر و دارویی فرانسه[1]

محل

بخش شیمی له آنژو[2]

تاریخچه

یک موسسه توسط وزارت کشاورزی فرانسه با هدف تحقیقات کاربردی در خصوص گیاهان دارویی و معطّر در زمینی با مساحت ۱۲ هکتار راه‌اندازی شده است. همچنین یک واحد تخصصی کشت ارگانیک به مساحت ۵ هکتار نیز در اطراف شهر مونتیلیمار[3] دارا می‌باشد.

1 Iteipmai: The qualified French research organization for the development of medicinal and aromatic plants
2 Chemillé-en-Anjou
3 Montélimar

وظایف کاری

اصلاح گیاهان با عملکرد بالا برای برآورده شدن نیازهای جدید
حفاظت از محیط‌زیست
بهبود و توسعه مقررات
ارائه راهکارهای فنی به کشاورزان
حفظ ثبات در زنجیره تولید و تقاضا برای ایجاد اطمینان و رفاه مصرف‌کننده

گیاهان هدف

اسطوخودوس، بابونه رومی

بخش‌های موسسه

تحقیق و توسعه
انتشارات

خدمات

آنالیز کیفی محصولات
انجام تحقیق و توسعه برای شرکت‌ها
ارائه تجربیات علمی و تخصصی
فروش نهاده‌های کشاورزی (بذر و نشا)
مستندسازی، نظارت و حمایت از فعالان بخش گیاهان دارویی

امکانات

آزمایشگاه‌ها
گلخانه‌ها
مزارع
ایستگاه تحقیقاتی

برنامه‌های پژوهشی

ارائه تجهیزات و روش‌های نوآورانه وجین علف‌های هرز
ارزیابی تنوع ژنتیکی و امکان‌سنجی تلاقی‌های کنترل‌شده بابونه رومی و اسطوخودوس
بررسی تأثیر تغییر اقلیم در مزارع اسطوخودوس
کاربرد گیاهان دارویی در افزایش سیستم ایمنی بدن طیور

بازدید علمی از مزارع

۹-ویلار (موسسه تحقیقات جامع علمی گیاهان دارویی و معطّر روسیه)[1]

محل

مسکو روسیه

تاریخچه

این موسسه در سال ۱۹۳۱ به عنوان دفتر تحقیقات علمی گیاهان دارویی و معطّر تأسیس شد و به‌عنوان بخشی از وزارت کشاورزی روسیه درآمد. در سال ۱۹۹۱ این موسسه بخشی از آکادمی کشاورزی روسیه شد و از سال ۲۰۱۸ این موسسه زیر نظر وزارت علوم و آموزش روسیه است. این موسسه از بدو تأسیس تا به امروز فراز و نشیب های زیادی داشته ولی اهداف کاری آن در زمینه ابداع داروهای جدید گیاهی همواره ثابت بوده است.

وضایف کاری

تحقیقات علمی در زمینه حفاظت از ذخایر ژنتیکی گیاهان دارویی و معطّر، زیست پزشکی، شیمیایی و فناوری، ایجاد و تولید داروهای گیاهی آلوپاتیک و هومیوپاتی.
استانداردسازی و گواهی مواد اولیه دارویی و معطّر
کنترل کیفیت و ارزیابی ایمنی
مشارکت در فعالیت‌های نوآورانه علم و فناوری

1 VILAR: All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants

گیاهان هدف و داروهای تولیدشده

نعناع فلفلی، علف طلایی، مریم‌گلی، سنبل‌الطیب، گل صدتومانی، گل مغربی، گل همیشه‌بهار، ریواس، بابونه آلمانی، بومادران، زیره سبز، سرخارگل، بادرنجبویه، ختمی، خار مریم، شابیزک، گل‌رنگ، پونه کوهی
موسسه دارای خط تولید محصولات بهداشتی و دارویی می‌باشد. داروهای ضد تومور، ضد باکتری و قارچ، قلبی و عروقی مورد توجه هستند.

گیاهان و محصولات دارویی

بخش‌های موسسه

شامل ۱۲ بخش علمی مانند:
مرکز رشد
مرکز شیمی و فناوری دارویی
مرکز پزشکی
مرکز تحقیقات فناوری‌های زیست پزشکی
سه شعبه در شهرهای بلگورود، قفقازشمالی و ولگای میانی

برنامه پژوهشی موسسه

تحقیقات کاربردی بنیادی و اولویت‌دار در زمینه علوم زیستی در سطوح مولکولی، سلولی، بافت و ارگانیسم که شامل ژنومیکس، پروتئومیکس، متابولومیکس و نانوبیوتکنولوژی می‌شود
توسعه و ایجاد فناوری‌های سیستم‌های زنده و داروها با هدف بهبود کیفیت و امید به زندگی مردم، تضمین توان تولیدمثل، کار و دفاع کشور.
اجرای دستاوردهای علم و بهترین شیوه‌ها درزمینهٔ مجتمع کشت و صنعت، حصول اطمینان از توسعه نوآورانه فن‌آوری، اقتصادی و اجتماعی آن.
توسعه و نوسازی پایگاه تحقیقاتی و تولیدی

خدمات

ارائه نهاده‌های تکثیری همچون بذر
برگزاری همایش
ارائه مشاوره
تورهای گردشگری سازمان‌یافته
داروهای گیاهی
کنترل کیفیت فرآورده‌های دارویی
انتشارات

برگزاری همایش

امکانات

هرباریوم گیاهان دارویی
مزارع باز و حفاظت‌شده
آزمایشگاه‌ها
مجتمع علمی و آموزشی
شوراهای علمی و دانشمندان جوان
اتحادیه کارگری
باغ گیاه‌شناسی
ایستگاه‌های تحقیقاتی در شهرهای مختلف

باغ گیاه‌شناسی گیاهان دارویی

۱۰-کیوم (موسسه پزشکی شرقی کره جنوبی- مرکز تحقیقات منابع طب گیاهی)[1]

محل

شهر ناجوسی، استان جئولانام دو، کره جنوبی

تاریخچه

مرکز تحقیقات منابع طب گیاهی یک موسسه تحقیقاتی و سازمان منطقه‌ای با بودجه دولتی است که به‌عنوان مرکزی برای تحقیقات داروهای گیاهی ایجاد شده است. این مرکز صنایع جدید آینده را ایجاد و از طریق تحقیق بر روی کل چرخه منابع داروهای گیاهی، از زمان کشف به توسعه این منابع برای بررسی اثربخشی در منطقه کمک می‌کند.

در سال ۲۰۱۲ موسسه پزشکی شرقی کره و دانشگاه دونگشین۲ یک قرارداد همکاری تجاری برای توسعه صنعت پزشکی کره امضا کردند. در سال ۲۰۱۳ قرارداد تأمین زمین برای ساخت مرکز پزشکی و در سال ۲۰۱۵ قرارداد تأمین سایت مرکز پزشکی را منعقد کردند و در سال ۲۰۱۸ مرکز تحقیقات منابع طب گیاهی افتتاح شد. در سال ۲۰۲۱ به عنوان بانک پایه برای محصولات طبیعی توسط موسسه ملی علوم زیستی و بیوتکنولوژی و مرجع ملی استاندارد منابع طب گیاهی انتخاب شده است.

۱ Herbal Medicine Resources Research Center, KIOM
۲ Dongshin university

وظایف کاری

کشف و حفظ منابع گیاهی
استانداردسازی منابع گیاهی
نوسازی فناوری تولید منابع گیاهی
ایجاد یک سیستم جامع استفاده از اطلاعات
برای منابع داروهای گیاهی
توسعه محصولات متناسب با تقاضای بازار

گیاهان هدف

جینسینگ، اویارسلام، بارهنگ آبی، تاج‌الملوک، مارچوبه و ...

بخش های موسسه

تحقیق و توسعه
بخش اجرایی

برنامه پژوهشی موسسه

استانداردسازی منابع گیاهی
استفاده از فناوری‌های نوین در تشخیص منابع دارویی گیاهی برای جلوگیری از اختلاط و تقلبات
بررسی منابع جایگزین برای پاسخگویی به تقاضای آینده صنعت داروهای گیاهی
ایجاد یک مرکز جهانی منابع دارویی گیاهی
تقویت همکاری‌های بین‌المللی

خدمات

انتشار کتاب مرجع طب گیاهی، دایره المعارف گیاهان دارویی، شناسایی گیاهان دارویی

امکانات

هرباریوم استاندارد منابع طب گیاهی
آزمایشگاه حیوانی
مزرعه هوشمند
آزمایشگاه فیتوشیمی
اتاق‌های رشد و گلخانه

گزیده منابع

ICAR - Indian Institute of Spices Research, http://www.spices.res.in. Accessed on June 2023.
CSIR-Central Institute of Medicinal and Aromatic Plants (CSIR-CIMAP), https://www.cimap.res.in. Accessed on June 2023.
Federal Research Centre for Cultivated Plants, https://www.julius-kuehn.de. Accessed on June 2023.
Ministry of Agriculture and Forestry Field Crops Central Research Institute Directorate, https://arastirma.tarimorman.gov.tr. Accessed on June 2023.
The Institute of Plant Breeding and Genetic Resources (IPBGR), https://ipgrb.gr. Accessed on June 2023.
National Centre for Research, https://ncr.gov.sd. Accessed on June 2023.
Research Institute for Medicinal Plants and Herbs, https://gynki.hu/en. Accessed on June 2023.
Institute Research of Aromatic, Medicinal and Perfume Plant, https://www.iteipmai.fr. Accessed on June 2023.
All-Russian Scientific Research Institute of Medicinal and Aromatic Plants, https://vilarnii.ru. Accessed on June 2023.
Herbal Medicine Resources Research Center, KIOM, https://kiom.re.kr. Accessed on June 2023.

مصاحبه

مصاحبه کننده: مرتضی رجبی،
دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس

با دکتر علی اصغر زینانلو

۱- لطفا ضمن معرفی خود، پیش زمینه ای از فعالیت های خود را ارائه بفرمایید؟

اینجانب علی اصغر زینانلو، متولد سال ۱۳۴۵ از استان قزوین، عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات علوم باغبانی پژوهشکده میوه های معتدله هستم. تحصیلات خود را در رشته باغبانی در سال ۱۳۶۸ در مقطع کارشناسی در دانشگاه چمران، کارشناسی ارشد را در سال ۱۳۷۲ در دانشگاه تهران و دکتری را در سال ۱۳۷۹ در دانشگاه علوم و تحقیقات به پایان رساندم. از سال ۱۳۷۲ لغایت ۱۳۸۰به عنوان محقق و عضو هیات علمی مرکز تحقیقات کشاورزی استان زنجان و مدت ٤ سال رییس ایستگاه تحقیقات زیتون طارم بودم، از سال ۱۳۸۰ تا سال ۱۳۸٦ به عنوان رئیس بخش تحقیقات باغبانی موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال انجام وظیفه نمودم و از سال ۱۳۸٦ عضو هیات علمی بخش تحقیقات باغبانی و محقق زیتون بودم از سال ۱۳۹۰ تا ۱۳۹۱ مجری طرح توسعه زیتون در وزارت جهاد کشاورزی و نماینده ایران در شورای بین المللی زیتون (IOC) بودم. از سال ۱۳۹٦تا ۱۳۹۹ رئیس پژوهشکده میوه های معتدله بودم و هم اکنون عضو هیات علمی موسسه تحقیقات علوم باغبانی هستم.

اینجانب از ابتدا شروع فعالیت های تحقیقاتی خود، بر روی میوه زیتون تحقیق و پژوهش نموده ام که در حدود ۳۰ پروژه تحقیقاتی بوده است که خوشبختانه نتیجه آن معرفی پنج رقم زیتون با اسامی دیره، مشکات، امین، زاگرس و لرستان و همچنین نوشتن چند جلد کتاب در خصوص زیتون بوده است.

۲- هدف کلی از تشکیل موسسه تحقیقات علوم باغبانی چیست و چه سیاست هایی را برای ارتقاء سطح باغبانی کشور مدنظر قرار می دهد؟

تحقیقات باغبانی از سال ۱۳۳۹ در کرج پایه گذاری و شروع به فعالیت کرده است سپس به تدریج ساختار آن تغییر پیدا کرده است. در ابتدا تحقیقات باغبانی زیر نظر موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر بود اما به تدریج از سال ۱۳۵۷ با توجه به سیاست هایی که مدنظر بود تفکیک صورت گرفته و موسسه تحقیقات پسته، خرما، مرکبات و در ادامه مرکز تحقیقات گیاهان زینتی از موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر جدا شدند و به طور جداگانه موسسه های تحقیقاتی مستقلی تشکیل دادند؛ در حالی که بیش از ۵۰ درصد از محصولات باغبانی هنوز زیر نظر بخش تحقیقات باغبانی در موسسه تحقیقات نهال و بذر باقی مانده بود. به طورکلی سیاست دولت هماهنگ کردن بخش های مختلف تحقیقاتی برای دستیابی به یک ساختار منسجم و منظم برای پاسخگویی به نیازهای کشور در بخش های تحقیقاتی بوده است. در سال ۱۳۹۳ با ادغام سه موسسه ذکر شده با بخش تحقیقات باغبانی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی تشکیل شد. تشکیل یک سازمان واحد باعث بهبود برنامه ریزی تحقیقات و سهولت در انجام پروژه های تحقیقاتی و هماهنگی و ارتباط موسسه تحقیقات باغبانی با معاونت باغبانی برای پاسخگویی به نیاز های تحقیقاتی بخش اجرا شد. معاونت باغبانی متولی برنامه ریزی برای تولید و توسعه و نگهداری باغهای کشور است. به طورکلی وظیفه موسسه تحقیقات باغبانی پاسخگویی به درخواست ها و نیازهای تحقیقاتی معاونت باغبانی و بخش اجراست.

۳- نظر شما در خصوص رشته باغبانی چیست ؟

تعاریف مختلفی برای باغبانی می توان به کار برد اما باغبانی ترکیبی از علم و فن و هنر است. امروزه در بخش های مختلف این رشته به وفور تاثیر علم، فن و به خصوص هنر در بخش های مرتبط با فضای سبز را مشاهده می‌کنیم. موفقیت در بخش باغبانی مستلزم داشتن علم باغبانی است که بتواند یک تولید تجاری داشته باشد . از نظر اینجانب باغبانی از یک باغچه کوچک با کاشت چند درخت یا گل یا چند گلدان در خانه شروع می شود و به باغات تجاری و وسیع ختم می شود. زمانی که باغبانی در مقیاس کوچک مطرح می شود یعنی فعالیت از روی عشق و علاقه و زمانی که از این حالت خارج می شود یعنی در مقیاس بزرگ تر و وسیع بحث علم، فن و استفاده بهینه از منابع و نهاده ها برای تولید تجاری و صنعت باغبانی مطرح می شود. امروزه اهمیت رشته باغبانی با توجه به امنیت غذایی و امنیت سلامت جامعه بر هیچ کسی پوشیده نیست. امروزه ایران با ۱۴۵ کیلوگرم مصرف سرانه میوه دارای بالاترین مصرف سرانه میوه در بین کشورهای جهان است (به جز چند کشور جزیره‌ای در حوزه کاریب). میوه ها مهمترین منابع تامین کننده ویتامین ها، ترکیبات آلی، ترکیبات آنتی اکسیدانی و... هستند و نقش اساسی در رژیم غذایی دارند. باغبانی و فضای سبز تاثیر بسیاری بر روی سلامت روان و کاهش بیماری های تنفسی و قلبی در نتیجه کاهش آلاینده ها هوا دارد و نقش موثر در بهبود و حفظ محیط زیست دارد. برای مثال هریک هکتار باغ در سال در حدود ۵ تن دی اکسید کربن را ترصیب می کند.

٤- پیشنهاد شما به دانشجوهای باغبانی چیست ؟ از نظر شما دانشجویان باغبانی چه فرصت های شغلی ای میتوانند داشته باشند؟

خوشبختانه کشور ایران باتوجه به شرایط اقلیمی متنوع و خاص و همچنین تنوع بالاگونه های محصولات باغی که بومی کشور هستند امکان فعالیت های بسیاری متنوعی در این حوضه برای دانشجویان این رشته فراهم کرده است که دانشجویان می توانند در حوضه های مختلفی فعالیت داشته باشند. برای مثال میوه انار یکی از محصولات استراتژیک کشور است که در بسیار از کشور های جهان ناشناخته است اما در ایران سالیانه بیش از یک میلیون تن انار تولید می شود. ایران کشوری مستعد برای تولید محصولات باغی است اما نکته ای که بسیار حائز اهمیت است ساماندهی تولید محصول در کشور بوده که نیازمند وجود دانشجویان مستعد و فعال در این حوضه است که به این موارد توجه داشته باشند. کشور ما ایران از توانمندی بالایی در تولید برخوردار است به طوری که سالیانه در حدود ۲۲ میلیون تن محصولات باغی از حدود ۲٫۸ میلیون هکتار باغ تولید می شود؛ سامان دهی و صادرات این حجم از تولیدات نکته بسیار مهمی است که باید به طور ویژه مورد توجه قرار گیرد. در واقع شناخت و آگاهی کامل نسبت به وضعیت تولید، میزان مصرف داخلی و منابع آب مستلزم به کارگیری استراتژی هایی جایگزین در شرایط خاص است که برای این منظور به کارشناسان متخصص در حوضه باغبانی نیازمندیم. تسلط دانشجویان به دانش روز و تسلط کامل حداقل به یکی از زبانهای خارجی می تواند نقش زیادی در موفقیت آتی دانشجویان داشته باشد.

٥- لطفا در مورد فواید مصرف زیتون و ارزش غذایی این محصول توضیح دهید؟

با توجه به کلام خداوند در قرآن همان طور که خداوند در سوره نور تعریف می کند زیتون درخت مبارک است مبارک به معنای پر برکت است؛ که در واقع تاثیر بسیار بالای زیتون بر سلامت انسان را خاطر نشان می کند. خداوند در قرآن از خواص و ارزش غذایی بالا این محصول یاد کرده و امروزه نیز این امر بر هیچ کس پوشیده نیست. زیتون به طور گسترده در کشور های حوضه دریای مدیترانه گسترش پیدا کرده و با سطح زیر کشت حدود ۸ ده و نیم میلیون هکتار جزو محصولاتی است که بیشترین سطح زیر کشت محصولات باغی را به خود اختصاص می دهد. سالیانه حدود ۳٫۵ میلیون تن روغن زیتون و در حدود ۳ میلیون تن کنسرو زیتون (زیتون شور) در جهان تولید می شود. طی مطالعه ی صورت گرفته در مورد بیماری سکته قلبی در کشور های حوضه مدیترانه مشخص شده است که ساکنین این مناطق دارای کمترین درصد سکته قلبی در جهان هستند و علت آن هم به رژیم غذایی بر میگردد که به دلیل مصرف بالای روغن زیتون در این رژیم غذایی است. برای مثال میزان مصرف سالیانه روغن زیتون در یونان به ازای هر نفر در حدود ۲۲-۲۰ لیتر است. ترکیب تاثیر گذار و مهم در ساختار روغن زیتون ترکیبات اسید چرب هستند که مهترین اسید چرب در روغن زیتون اولئیک اسید است که دارای یک باند غیر مضاعف که در واقع امگا۹ است که پایداری بالایی در برابر اکسیداسیون دارد و نقش بسیار بسزایی در بحث فیزیولوژی بدن در استفاده ازچربی ها و کاهش لیپوپروتئین های کم وزن و جلوگیری از بیماری رسوب کلسترول و سکته قلبی و همچنین در جلوگیری از بیماری های سرطان، دیابت، سلامتی پوست و استخوان سازی در افراد کم سن دارد که در واقع باعث افزایش سطح سلامت افراد می شود.

۶- لطفا درمورد صنایع تبدیلی و وابسته میوه زیتون و پتانسیل‌های این محصول توضیح دهید؟

توسعه کشت زیتون در ایران با هدف تولید روغن زیتون و در واقع تامین بخشی از روغن خوراکی در کشور آغاز شد به این دلیل که کشور ایران از کشورهای وابسته به واردات روغن های خوراکی است. اما متاسفانه در روند تولید، بهره برداران به نوع دیگری عمل کردند. میزان تولید زیتون در سال ۱۴۰۰ با توجه به آمارنامه وزارت جهاد کشاورزی در حدود ۱۵۰ هزار تن بوده است که حدود ۷۰-۶۰ درصد از تولید زیتون به صورت فرآوری کنسرو یا زیتون شور است. در حالی که در دنیا سالیانه در حدود ۲۵ میلیون تن میوه زیتون تولید می شود و تنها ۱۰-۱۵ درصد از این میزان سهم فرآوری زیتون به صورت کنسروی می شود (حدود ۳ میلیون تن). برای مثال کشور اسپانیا با دو میلیون و ششصد هزار هکتار سطح زیر کشت زیتون (که تقریبا معادل کل سطح زیر کشت باغ های ایران است) تنها ۱۰ درصد از تولید زیتون به صورت کنسروی فرآوری می شود. در ایران نیز ظرفیت و کشش مصرف زیتون حدود ۸۰-۷۰ هزار تن است در صورت تولید زیتون بیشتر، مازاد تولید برای استحصال روغن زیتون استفاده خواهد شد. مبحث بسیار مهمی که وجود دارد ساماندهی در تولید است که بحث صنایع فراوری زیتون را در بر می گیرد. تجهیزات و کارخانه های روغن کشی در کشور از ظرفیت بالایی برخوردار هستند و در واقع پاسخگو فراوری این حجم از میزان تولید کشور به صورت روغن هستند اما به دلیل اختلاف قیمت و کشش بازار هدف (داخلی) بیشترین میزان مصرف به صورت کنسروی است. با افزایش تولید و در واقع بالا بردن عملکرد در هکتار می توانیم ظرفیت تولید روغن را بالاتر ببریم به این دلیل که ظرفیت تولید بالاتر از میزان مورد نیاز برای تولید کنسرو در کشور می شود. از نظر تکنولوژی اکثر کارخانه ها از روش قدیمی کارخانه های روغن کشی سه فازی استفاده می کنند و لازم است از تکنولوژی جدید دو فازی و با کمترین روغن باقی مانده در تفاله و با آلودگی کمتر محیط زیست استفاده شود.

۷- مناطق مناسب کشت و پرورش زیتون کدامند؟

اولین ایستگاه تحقیقاتی زیتون درسال ۱۳۴۲ در گرگان توسط آقای مهندس منوچهر سلیمی با واردات ۸ رقم زیتون کنسروالیا، کرونیکی، میشن و... از یکی از کشور های حوزه دریای مدیترانه آغاز گردید و در ادامه ایستگاه تحقیقاتی رودبار شروع به فعالیت کرد. طرح توسعه زیتون در کشور از سال ۱۳۷۰ مطرح شد و از سال ۱۳۷۲چندین ایستگاه تحقیقاتی در نقاط مختلف کشور من جمله طارم، گرگان، سرپل ذهاب، کازرون احداث کردید. نتایج تحقیقات انجام شده نشان می دهد که ایده آل ترین مناطق در کشور برای توسعه کشت زیتون سه نقطه طارم علیا و سفلی و رودبار هستند و بعد از آن گرگان و بخش هایی از استان فارس، سمنان، .. را می توان نام برد.

۸- برای افزایش عملکرد افزایش سطح زیر کشت را پیشنهاد میکنید؟ خیر

با توجه به شرایط اقلیمی متنوع و وجود میکروکلیما های متفاوت در کشور و همچنین کمبود منابع آبی و تنش خشکی، افزایش سطح زیر کشت اشتباه است. در حال حاضر باید نسبت به افزایش عملکرد و بهبود بهره وری آب اقدام نمود.

۹- چه عواملی میتواند بر افزایش عملکرد این محصول اثرگذار باشد؟

بهترین و مساعد ترین مناطق برای پرورش زیتون در کشور مناطقی با میانگین دمای سالیانه ۱۹-۱۷ درجه سانتی گراد و میانگین دمای تابستان ۳۰-۲۷ درجه سانتیگراد و حداقل دمای مطلق زمستان کمتراز ۸- درجه سانتیگراد نباشد همچنین تامین نیاز سرمایی نیز در زمستان بسیار مهم است.

۱۰- مهمترین چالش کشت و تولید میوه زیتون در کشور و اقدامات و رهنمودهای پیش بینی شده برای رو به‌رو شدن با این چالش را ذکر کنید؟

مهمترین چالش کشور در تولید زیتون پایین بودن عملکرد آن است که در حدود ۲٬۷ تن در هکتار است. بیش از ۹۰ درصد باغ های زیتون کشور به صورت آبی است و تنش خشکی و کمبود منابع آبی را می‌توان به عنوان اصلی ترین چالش در کشت و توسعه زیتون در نظر گرفت. از نظر اینجانب برنامه ریزی و توسعه روش های نوین باغبانی من جمله توسعه و گسترش سیستم های آبیاری تحت فشار، استفاده ارقام پاکوتاه و پرمحصول و مناسب برای کشت فوق متراکم (آربکین، کرونیکی، آربوسانا و امین) و یا استفاده از ارقام کنسروی پر محصول (کنسروالیا و دیره، ابوسطل) و ارقام دو منظوره پر محصول (زرد ، زاگرس، پیکوال) مکانیزاسیون باغات تجاری در نقاط مستعد پرورش و توسعه در کشور می توانند این خلا در تولید را برطرف کنند.

۱۱- علت شکست طرح ملی زیتون (طرح طوبی) چه بود؟

هدف از طرح طوبی تولید بخشی از روغن زیتون مورد نیاز کشور با کاشت درختان در اراضی شیبدار بود که از نظر زمین مورد نیاز برای کاشت رقابتی با محصولات استراتژیک نداشته باشد. دلایل متعددی سبب شکست این طرح شد. مثلا در ابتدا اعلام شد که ما تا یک میلیون هکتار می توانیم زیتون بکاریم که این عدد بدون منطق و کارشناسی بود درحالی تا آن زمان فقط حدود چهار تا پنج هزار هکتار زیتون داشتیم. مقصر اصلی در این زمینه شرکت های مشاوره ای بودند که داده تخصصی و تحقیقاتی نداشتند و صرفا براساس داده های کتابخانه ای تصمیم میگرفتند و شاخص های مناسبی برای امکان سنجی تولید زیتون در مناطق مختلف را بررسی نکردند.

۱۲-در آخر اگر نکته ای یا حرفی جا مانده ممنون میشوم بیان کنید...

در آخر فقط می خواهم اشاره ای به جایگاه باغبانی کشور داشته باشم که یک سازمانی است که در وزارت کشاورزی در دوره های قبل خیلی کم به آن توجه شده بود و از زمانی که معاونت باغبانی در وزارت ایجاد شد وضعیت بهتر شده است. در بحث صادرات محصولات کشاورزی مهم ترین محصولات صادراتی ما محصولات باغی است پس باید توجه ویژه ای به این بخش داشته باشیم
برای حل مشکلات باغبانی کشور بهتر است دانشگاه ها و مراکز تحقیقاتی اهداف مشترکی را پیگیری و مشارکت تحقیقاتی بیشتری داشته باشند.
در پایان برای همه دانشجویان آرزوی موفقیت دارم.

کـــاربرد پوست میوه و سبزیجات باغی در صنعت

مانی جباری
کارشناس ارشد علوم و مهندسی باغبانی،
دانشگاه بیرجند

چکیده

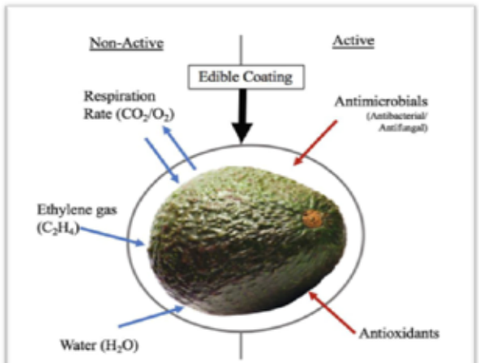
میوه ها و ســبزیجات از محصولات غذایی پرمصرف در بین محصولات باغی هســتند. این اقلام به صورت خام یا پخته مصرف می شوند. با تغییر در عادات غذایی و افزایش جمعیت، تولید، و همچنین فرآوری محصــولات باغی، به طور تصاعدی افزایش و بهبود یافته اســت. ضایعات مواد غذایی یک موضوع نگران کننده جدی در سراســر جهان اســت. مقدار زیادی ضایعات پوســت از صنایع میوه و سبزیجات و آشــپزخانه خانگی تولید می‌شــود و منجر به ضررهای تغذیه‌ای و اقتصادی و مشکلات زیست‌محیطی بزرگ شده است. فرآوری میوه ها و سبزیجات به تنهایی ضایعات قابل توجهی را ایجاد می کند که ۲۵ تا ۳۰ درصد از کل محصول را تشــکیل می دهد. بیشتر ضایعات رایج عبارتند از تفاله، پوست و دانه ها که سرشار از ترکیبات زیست فعال ارزشمند مانند کاروتنوئیدها، پلی فنول ها، روغن ها، ویتامین ها و بسیاری از ترکیبات دیگر هستند. این ترکیبات زیست فعال، کاربرد خود را در صنایع مختلف مانند مواد غذایی برای تولید فیلم های خوراکی، صنایع غذایی برای پروبیوتیک ها و ســایر صنایع برای محصولات ارزشمند نشان می دهد. استفاده از این ضایعات باغی کم هزینه برای تولید محصول با ارزش افزوده، گامی جدید در استفاده پایدار از آن است.

واژه های کلیدی: بیوچار، پروبیوتیک ها، پوشش های خوراکی، جاذب های زیستی.

مقدمه

ضایعات میوه‌ها و سبزیجات (FVW[1]) به قسمت‌های غیرقابل استفاده اطلاق می‌شود که در مراحل مختلف مانند جمع‌آوری، جابجایی، حمل و نقل و ..... دور ریخته می‌شوند. که آن را می توان در مراحل مختلف از مزرعه تا مصرف کننده تولید و شامل مراحل قبل و بعد از مصرف زنجیره تامین مواد غذایی است. مقادیر بالایی از ترکیبات فیتوشیمیایی در ضایعات میوه‌ها و سبزیجات وجود دارد، مطالعات نشان داد که مواد مغذی ضروری و فیتوشیمیایی به وفور در پوست، دانه‌ها و سایر اجزای تشکیل‌دهنده سبزیجات و میوه‌ها که مورد استفاده رایج هستند، یافت می‌شوند. به عنوان مثال، پوست آووکادو، انگور، لیمو، دانه های جک فروت و انبه حاوی ۱۵ درصد غلظت فنلی بالاتر در مقایسه با گوشت میوه است. می توان از ضایعات میوه‌ها و سبزیجات برای استخراج و همچنین به دست آوردن ترکیبات فعال زیستی که می تواند در صنایع آرایشی، مواد غذایی، نساجی و دارویی استفاده کرد. استفاده مناسب از آنها نه تنها مسائل زیست محیطی را حل می کند، بلکه به عنوان یک رویکرد پایدار برای بهبود سلامت از طریق مواد غذایی غنی شده حاوی مواد تقویت کننده سلامت عمل می کند

پوشش ها/فیلم های خوراکی بر پایه پوست میوه و سبزیجات



پوشش خوراکی بر پایه پوست میوه و سبزیجات

پوشش‌های خوراکی۲ از لایه‌های نازکی تشکیل شده‌اند که روی ســطح غــذا اعمال می‌شــوند تا مانــدگاری آن طولانی‌تر شود. آنها می تواند عملکرد خود را با افزایش عمر مفید، جلوگیری از فساد میکروبی و عمل به عنوان عوامل ضد میکروبی افزایش دهد. پوشــش دهی را می توان به عنوان روشی موثر برای نگهداری در حین حمل و نقل میوه ها و سبزیجات در نظر گرفت که به راحتی تحت تأثیر میکروارگانیسم ها، حشرات، شــرایط قبل و بعد از برداشــت قرار می گیرند. همچنین پوشــش‌ها به ایجاد اتمسفر اصلاح شــده برای ایجاد تغییرات متنوع در مواد غذایی با حداقل فرآوری شده و تازه در زمینه‌های مختلف مانند کیفیت حسی، خواص آنتی اکسیدانی، رنگ، سفتی، تولید اتیلن، مهار رشد میکروبی و ترکیبات آلی تحت فرآیندهای بی‌هوازی کمک می‌کنند. اخیراً اســانس ها و اجزای اصلــی آنها به دلیل وجود خواص ضدمیکروبــی موثر در آنها مورد توجه قابل توجهی قرار گرفته اند. جزء اصلی اســانس علف لیمو ســیترال (۳،۷-دی متیل-۲،۶-اکتادینال) به دلیل فعالیت ضد میکروبــی آن در برابر انواع پاتوژن های موجود در غذا گزارش شده است و همچنین به عنوان یک عامل ضدمیکروبی در پوشش های خوراکی مورد بررسی قرار گرفته اســت. اســانس ها معمولاً ایمن در نظر گرفته می شــوند، زیرا حداکثر تأثیر را با حداقــل تغییر در خواص ارگانولپتیکی غذا ایجاد می کنند.

غنی‌سازی پودر پوست انار در لایه‌های ژلاتینی به طور قابل‌توجهی نفوذپذیری بخار آب (WVP) را افزایش داد زیرا انحلال ناقص پوست انار در ماتریس فیلم منجر به ایجاد ریزساختار ناهمگن تر شد. پوست سیب زمینی حاوی مقادیر کافی سلولز، قندهای قابل تخمیر، همی سلولز و نشاسته است.

1 Fruit and Vegetable Waste 2 Edible coatings

پروبیوتیک های غنی شده با پوست میوه و سبزیجات

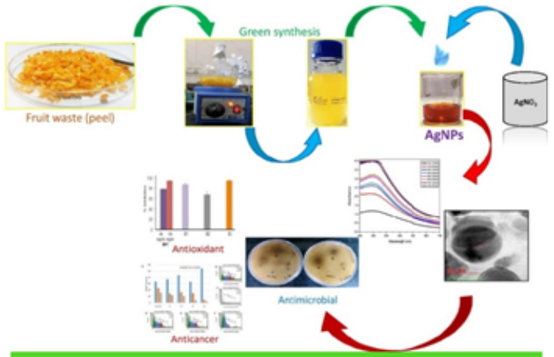
در چند سال اخیر، تقاضا برای غذاهای کاربردی جدید افزایش یافته است و پروبیوتیک ها[1] به طور معمول در سراسر جهان مصرف می شوند و به عنوان یکی از اصلی ترین محصولات غذایی کاربردی در نظر گرفته می-شوند. علاوه بر این، میوه ها و پوست آن دارای ارزش زیادی هستند و منبع بالایی از ترکیبات زیست فعال دارند. در پوست انار، مرکبات، انبه .... به وفور آنتی اکسیدان ها، فیبر و الیگوساکاریدها (به عنوان پروبیوتیک) موجود هستند. گزارش شده است که پروبیوتیک ها و فیبرهای غذایی هر دو باعث کاهش بروز سرطان روده بزرگ و تسکین یبوست می شوند. ماست پروبیوتیک تهیه شده با پودر پوست آناناس فعالیت های ضد سرطانی، آنتی اکسیدانی و ضد باکتریایی را در برابر اشریشیاکلی بهبود بخشید، اما اثر قابل توجهی بر روی استافیلوکوکوس اورئوس مشاهده نشد. افزودن پودر پوست سیب و موز در ماست پروبیوتیک خواص رئولوژیکی را بهبود بخشید و رشد *Lactobacillus casei.Bifidobacterium animalis subsp. lactis, Lactobacillus acidophilus* . و *Lactobacillus paracasei* را افزایش داد پودر پوست میوه پرتقال، میوه شور و آناناس به ترتیب به نسبت های مختلف یعنی ۱، ۰/۵ و ۰/۷ درصد (w/v) برای تولید ماست پروبیوتیک بدون چربی و بدون قند استفاده شد.

پروبیوتیک های غنی شده با پوست میوه و سبزیجات

نانو ذرات فلزی مشتق شده از پوست میوه و سبزیجات

مولکول‌های فعال زیستی مفید مانند آلکالوئیدها، اسیدهای آمینه، آنزیم‌ها، فنولیک‌ها، پروتئین‌ها، پلی ساکاریدها، تانن‌ها، ساپونین‌ها، ویتامین‌ها و ترپنوئیدها و سایر ترکیبات موجود در ضایعات میوه‌ها و سبزیجات عموماً به عنوان عوامل کاهنده در سنتز نانوذرات فلزی عمل می‌کنند. برخی از زیست مولکول‌ها نقش عوامل مدل‌سازی را ایفا می‌کنند که رشد ذرات را در جهت خاصی هدایت می‌کنند، در حالی که سایر مولکول‌های زیستی به‌عنوان عوامل پوشش‌دهنده عمل می‌کنند و از تجمع نانوذرات جلوگیری می‌کنند. نانوذرات بیوسنتز شده به عنوان یک فناوری قابل اعتماد، پایدار و سازگار با محیط زیست با خطر کمتری برای سلامت انسان و محیط زیست در مقایسه با روشهای تولید مرسوم مبتنی بر مواد شیمیایی و حلال‌های سمی ظاهر شده‌اند.

1 Prebiotics



نانو ذرات فلزی مشتق شده از پوست میوه و سبزیجات

محیط های میکروبیولوژیکی بر پایه پوست میوه و سبزیجات

در مطالعات میکروبیولوژیکی، میکروارگانیسم‌ها با افزودن محیط‌های کشت مناسب با محیط مساعد در شرایط آزمایشگاهی رشد می‌کنند که در بیشتر موارد، از محیط‌های تجاری موجود مانند Cetrimide agar، Nutrient agar و MacConkey آگار استفاده می‌شود، که عموماً پرهزینه در نظر گرفته می‌شوند. انواع مختلفی از ضایعات کشاورزی اکنون برای تولید محیط های رشد کم هزینه برای میکروارگانیسم ها استفاده می شود. آگار پوست میوه دارگون[1]، نیز به عنوان محیط رشد میکروبی استفاده شد. پوست گریپ فروت، موز و خربزه، حاوی مقدار زیادی کربوهیدرات است که به عنوان بستر مناسبی برای تولید آمیلاز عمل می کند. پوست موز، برای رشد قارچ ها موثر است. عصاره پوست هندوانه سرشار از درشت مغذی ها، مانند لیپیدها، قندهای کاهنده و پروتئین کل است . ضایعات پوست نخود به عنوان محیط رشد در دمای ۳۰ درجه سانتیگراد با *Trichoderma reesei* برای تولید آنزیم سلولاز استفاده شد .

بیوچار مشتق از پوست میوه و سبزیجات

بیوچار یک جامد غنی از کربن پایدار است که توسط تجزیه در اثر حرارت در نتیجه تجزیه ترموشیمیایی مواد اولیه آلی در دماهای بالا تحت شرایط بدون اکسیژن تولید می شود. بیوچار به طور کلی برای حذف انواع مختلف آلاینده های حاوی فلزات سنگین از آب های آلوده استفاده می شود .

ضایعات پوست سیب زمینی برای تولید بیوچار با پیرولیز سریع با استفاده از سیستم بستر سیال برای حذف H_2S استفاده شد.. بیوچار تولید شده از پوست آناناس نشان داد که پیوند H با اکسی تتراسایکلین برای جذب آن تعامل دارد. با این حال، پارامترهای ترمودینامیکی نشان داد که جذب اکسی تتراسایکلین روی بیوچار گرماگیر بوده و یک فرآیند خود به خودی است. بیوچار مشتق شده از آناناس، آهک شیرین و پوست پوملو برای حذف کروم شش ظرفیتی از محلول آبی ایجاد شد. در گزارش دیگری، بیوچار از پوست رامبوتان و انار به ترتیب برای حذف یون‌های مس (II) از سیستم آبی و خاک تهیه شد. بیوچار به دست آمده از لیچی برای حذف متیل نارنجی و مالاکیت سبز از فاضلاب استفاده شد .

1 Hylocereus Undatus

نتیجه گیری

توسعه راه حل پایدار برای مدیریت ضایعات میوه و سبزیجات در وضعیت کنونی بسیار مهم شده است. بنابراین، توسعه راه حلی را می طلبد که بتواند از پتانسیل کامل این مواد زاید و حمایت در دستیابی به منافع اجتماعی، زیست محیطی و اقتصادی ناشی از این زباله ها استفاده کند. علاوه بر این، استفاده از ضایعات میوه و سبزیجات به ویژه پوست در تولید محصولات با ارزش افزوده مانند فیلم‌های خوراکی، پروبیوتیک ها، نانوذرات، نقاط کربن و بیوچار و ..... راهی سازگار با محیط زیست و پایدار برای ایجاد فرصت‌های تجاری جدید خواهد بود. عملیاتی کردن این زباله برای یک هدف مفید. اغلب در مراحل ابتدایی، فاقد پیشرفت‌ها و یافته‌های فناوری هستند. از این رو، نیاز شدیدی به ایجاد تشکلاتی از محققین و صنعتگران برای بهبود توان اقتصادی این ضایعات ارزشمند باغی با حمایت از سرمایه گذاری اولیه وجود دارد. علاوه بر این، به ترویج استفاده از ضایعات باغبانی برای سنتز کالاهای با ارزش افزوده کمک خواهد کرد.

بیوچار مشتق از پوست میوه و سبزیجات

منابع

Chang, J.I.; Tsai, J.J.; Wu, K.H. Composting of vegetable waste. Waste Manag. Res. 2006, 24, 354–362.

Panda, S.K.; Mishra, S.S.; Kayitesi, E.; Ray, R.C. Microbial-processing of fruit and vegetable wastes for production of vital enzymes and organic acids: Biotechnology and scopes. Environ. Res. 2016, 146, 161–172.

Rudra, S.G.; Nishad, J.; Jakhar, N.; Kaur, C. Food industry waste: Mine of nutraceuticals. Int. J. Sci. Environ. 2015, 4, 205–229.

Soong, Y.-Y.; Barlow, P.J. Antioxidant activity and phenolic content of selected fruit seeds. Food Chem. 2004, 88, 411–417.

Sagar, N.A.; Pareek, S.; Sharma, S.; Yahia, E.M.; Lobo, M.G. Fruit and Vegetable Waste: Bioactive Compounds, Their Extraction, and Possible Utilization. Compr. Rev. Food Sci. Food Saf. 2018, 17, 512–531.

Zaragoza, M.D.L.L.Z.; González-Reza, R.M.; Mendoza-Munoz, N.; Miranda-Linares, V.; Bernal-Couoh, T.F.; Mendoza-Elvira, S.; Quintanar-Guerrero, D. Nanosystems in Edible Coatings: A Novel Strategy for Food Preservation. Int. J. Mol. Sci. 2018, 19, 705.

Prakash, A.; Baskaran, R.; Vadivel, V. Citral nanoemulsion incorporated edible coating to

Raghav, P.K.; Agarwal, N.; Saini, M. Edible coating of fruits and vegetables: A review. Int. J. Sci. Res. Mod. Edu. 2016, 1, 188–204.

Ullah, A.; Abbasi, N.; Shafique, M.; Qureshi, A.A. Influence of Edible Coatings on Biochemical Fruit Quality and Storage Life of Bell Pepper cv. "Yolo Wonder.". J. Food Qual. 2017, 2017, 1–11.

Adukwu, E.; Allen, S.C.; Phillips, C.A. The anti-biofilm activity of lemongrass (Cymbopogon flexuosus) and grapefruit (Citrus paradisi) essential oils against five strains of Staphylococcus aureus. J. Appl. Microbiol. 2012, 113, 1217–1227.

Hanani, Z.A.N.; Yee, F.C.; Nor-Khaizura, M. Effect of pomegranate (Punica granatum L.) peel powder on the antioxidant and antimicrobial properties of fish gelatin films as active packaging. Food Hydrocoll. 2019, 89, 253–259.

Borah, P.P.; Das, P.; Badwaik, L.S. Ultrasound treated potato peel and sweet lime pomace based biopolymer film development. Ultrason. Sonochem. 2017, 36, 11–19.

منابع

Hanani, Z.A.N.; Husna, A.A.; Syahida, S.N.; Khaizura, M.N.; Jamilah, B. Effect of different fruit peels on the functional properties of gelatin/polyethylene bilayer films for active packaging. Food Packag. Shelf Life 2018, 18, 201–211.

Abdel-Hamid, M.; Romeih, E.; Huang, Z.; Enomoto, T.; Huang, L.; Li, L. Bioactive properties of probiotic set-yogurt supplemented with Siraitia grosvenorii fruit extract. Food Chem. 2019.

Coelho, E.M.; Souza, M.E.; Corrêa, L.C.; Viana, A.C.; De Azevêdo, L.C.; Lima, M.D.S. Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of Mango Peel Liqueurs (Mangifera indica L.) Produced by Different Methods of Maceration. Antioxidants 2019, 8, 102.

Drago, L. Probiotics and Colon Cancer. Microorganisms 2019, 7, 66.

Sah, B.N.P.; Vasiljevic, T.; McKechnie, S.; Donkor, O. Effect of pineapple waste powder on probiotic growth, antioxidant and antimutagenic activities of yogurt. J. Food Sci. Technol. 2015, 53, 1698–1708.

Santo, A.P.D.E.; Cartolano, N.S.; Silva, T.F.; Soares, F.A.S.D.M.; Gioielli, L.; Perego, P.; Converti, A.; De Oliveira, M.N. Fibers from fruit by-products enhance probiotic viability and fatty acid profile and increase CLA content in yoghurts. Int. J. Food Microbiol. 2012, 154, 135–144.

Pgi, D.; Jwa, S.; Rmusk, R. Formulation and development of composite fruit peel powder incorporated fat and sugar-free probiotic set yogurt. GSC Boil. Pharm. Sci. 2020, 11, 93–99.

Fawcett, D.; Verduin, J.; Shah, M.; Sharma, S.B.; Poinern, G.E.J. A Review of Current Research into the Biogenic Synthesis of Metal and Metal Oxide Nanoparticles via Marine Algae and Seagrasses. J. Nanosci. 2017, 2017, 1–15.

Jadhav, P.; Sonne, M.; Kadam, A.; Patil, S.; Dahigaonkar, K.; Oberoi, J.K. Formulation of cost effective alternative bacterial culture media using fruit and vegetables waste. Int. J. Curr. Res. Rev. 2018, 10, 6–15.

Milala, M.; Shugaba, A.; Gidado, A.; Ene, A.; Wafar, J. Studies on the use of agricultural wastes for cellulase enzyme production by Aspergillus niger. Res. J. Agric. Biol. Sci. 2005, 1, 325–328.

Wasas, A.D.; Huebner, R.E.; Klugman, K.P. Use of dorset egg medium for maintenance and transport of Neisseria meningitides and Haemophilus influenzae Type b. J. Clin. Microbiol. 1999, 37, 2045–2046.

Siddiqui, A.; Salahuddin, T.; Riaz, A.; Zohra, R.R.; Naheed, S. Production of amylase from Bacillus sp. AY3 using fruit peels as substrate. FUUAST J. Biol. 2014, 4, 213–215.

Kindo, A.; Tupaki-Sreepurna, A.; Yuvaraj, M. Banana peel culture as an indigenous medium for easy identification of late-sporulation human fungal pathogens. Indian J. Med. Microbiol. 2016, 34, 457.

Hasanin, M.; Hashem, A.H. Eco-friendly, economic fungal universal medium from watermelon peel waste. J. Microbiol. Methods 2020, 168, 105802.

Verma, N.; Bansal, M.C.; Kumar, V. Pea peel waste: A lignocellulosic waste and its utility in cellulase production by Trichoderma reesei under solid state cultivation. Bioresources 2011, 6, 1505–1519.

Bruno, G.; Mike, P.; Christelle, B.; Goodspeed, K. Biochar is carbon negative. Nature Geosci. 2009, 2, 2.

Xu, X.; Cao, X.; Zhao, L. Comparison of rice husk- and dairy manure-derived biochars for simultaneously removing heavy metals from aqueous solutions: Role of mineral components in biochars. Chemosphere 2013, 92, 955–961.

Sun, Y.; Yang, G.; Zhang, L.; Sun, Z. Preparation of high performance H2S removal biochar by direct fluidized bed carbonization using potato peel waste. Process. Saf. Environ. Prot. 2017, 107, 281–288.

Fu, B.; Ge, C.; Yue, L.; Luo, J.; Feng, D.; Deng, H.; Yu, H. Characterization of Biochar Derived from Pineapple Peel Waste and Its Application for Sorption of Oxytetracycline from Aqueous Solution. Bioresouces 2016, 11, 9017–9035.

Wu, Y.; Cha, L.; Fane, Y.; Fang, P.; Ming, Z.; Sha, H. Activated Biochar Prepared by Pomelo Peel Using H3PO4 for the Adsorption of Hexavalent Chromium: Performance and Mechanism. Water Air Soil Pollut. 2017, 228, 405.

Selvanathan, M.; Yann, K.T.; Chung, C.H.; Selvarajoo, A.; Arumugasamy, S.K.; Sethu, V. Adsorption of copper(II) ion from aqueous solution using biochar derived from rambutan (Nephelium lappaceum) peel: Feedforward neural network modelling study. Water Air Soil Pollut. 2017.

Wu, J.; Yang, J.; Feng, P.; Huang, G.; Xu, C.; Lin, B. High-efficiency removal of dyes from wastewater by fully recycling litchi peel biochar. Chemosphere 2020, 246, 125734.

CHAHAR BAGH

Chahar Bagh Journal

fifth year/ Number seventeen/ Winter 2024

Proprietor:The Students' Scientific Association of Horticultural Science and Engineering Tarbiat Modares University (TMU)
(Cultural and Social Deputy)

Advisor: Mohammad taghi Ebadi

Managing Editor: Razieh Ajorlu **Editor in Chief:** Fatemeh Salehi Far

Editorial Board: Faezeh sayadi, Fatemeh Salehi Far
Mani Jabbar,Mohammad Kazem Salehi, Mohammad Taghi Ebadi
Morteza Khoshkhui, Morteza Rajabi, Razieh Ajourlu, Yasna Abbasi,
Mohammad saeidi, Abdolreza Amiri-Bideshki, Faride Abbas Zadeh Afshar

Literary and Scientific Editor: Ali Rezaei

Manager: Morteza Rajabi

Designer: Mahsa Azimi

You can send us your papers or recommended material to be published in the future volumes via the following email address:

magazine4bagh@outlook.com

Our Pages on Social Media:
Telegram: tmuhorticulture
Instagram: tmu.horticulture

This publication was granted the license number of
43838 / D 193 On December 16,2018
By The Cultural and Social Deputy of Tarbiat Modares University (TMU)

«راهنمای نگارش مقالات برای چاپ در فصلنامه علمی-تخصصی چهارباغ»

رعایت شیوه نامه زیر در نگارش مقاله ها و مطالب ارسالی برای چاپ در فصلنامه علمی-تخصصی چهارباغ الزامی است.

مشخصات بخش های مختلف مقاله

عنوان مقاله: در وسط صفحه اول نوشته شود. عنوان مقاله باید کوتاه و روان بوده و از ۱۵ کلمه تجاوز نکند.
چکیده مقاله: بصورت مختصر و به روشنی گویای محتوای مقاله باشد و از ۲۰۰ کلمه تجاوز ننماید و در یک پاراگراف نوشته شود.
بدنه اصلی مقاله: با توجه به نوع مطلب، با تشخیص نویسنده مقاله تدوین گردد.
منابع: در متن مقاله لازم به درج منبع نبوده و در انتهای متن نیز فهرست منابع بصورت انتخابی آورده شود (فرمت APA).

شیوه نگارش

در متن مقاله تا حد امکان از نوشتن کلمات غیرفارسی خودداری گردد. تمامی صفحات باید دارای شماره بوده و تعداد صفحات از ۵ صفحه تجاوز ننماید.
متن مقاله باید در قالب Microsoft Word به ایمیل فصلنامه ارسال گردد.
برای قلم فارسی از B Lotus ۱۴ و قلم انگلیسی از Times New Roman ۱۲ استفاده گردد.
دستورهای نقطه گذاری در نوشتار متن رعایت گردد، بطور مثال از گذاشتن فاصله قبل از نقطه (.) و ویرگول (،) و علامت سوال (؟) پرهیز گردد، ولی بعد از آن¬ها درج یک فاصله ضروری است. برای درج نیم فاصله نیز در کلمات ترکیبی و جمع از دکمه ctrl+shift+۲ استفاده گردد.
عنوان و اطلاعات شکل ها و جداول به صورت فارسی نوشته شود.
عنوان جدول در بالا و با فرمت وسط چین نوشته شود.
عنوان شکل ها در زیر شکل و با فرمت وسط چین نوشته شود.

قابل توجه نویسندگان محترم:

تذکر۱: مقاله ای که به فرمت فصلنامه در نیامده باشد مورد بررسی قرار نمی گیرد.
تذکر۲: مطالب مندرج در مقاله، لزوماً مبین رای و نظر این فصلنامه نبوده و مسئولیت صحت مطالب و پاسخگوئی با نویسنده (گان) مقاله می¬باشد.
تذکر۳: مقالات و مطالب ارسالی در صورت تائید به نوبت تاریخ دریافت و فهرست فصلنامه چاپ و منتشر خواهد شد.
تذکر٤: ارسال مقالات صرفا بایستی از طریق پست الکترونیکی magazinechaharbagh@gmail.com صورت پذیرد.

با تشکر و احترام
سردبیر فصلنامه چهارباغ

CHAHAR BAGH

Chahar Bagh Journal

fifth year/ Number seventeen/ Winter 2024

The Students' Scientific Association of Horticultural Science and Engineering
Tarbiat Modares University (TMU)

Tarbiat Modares University