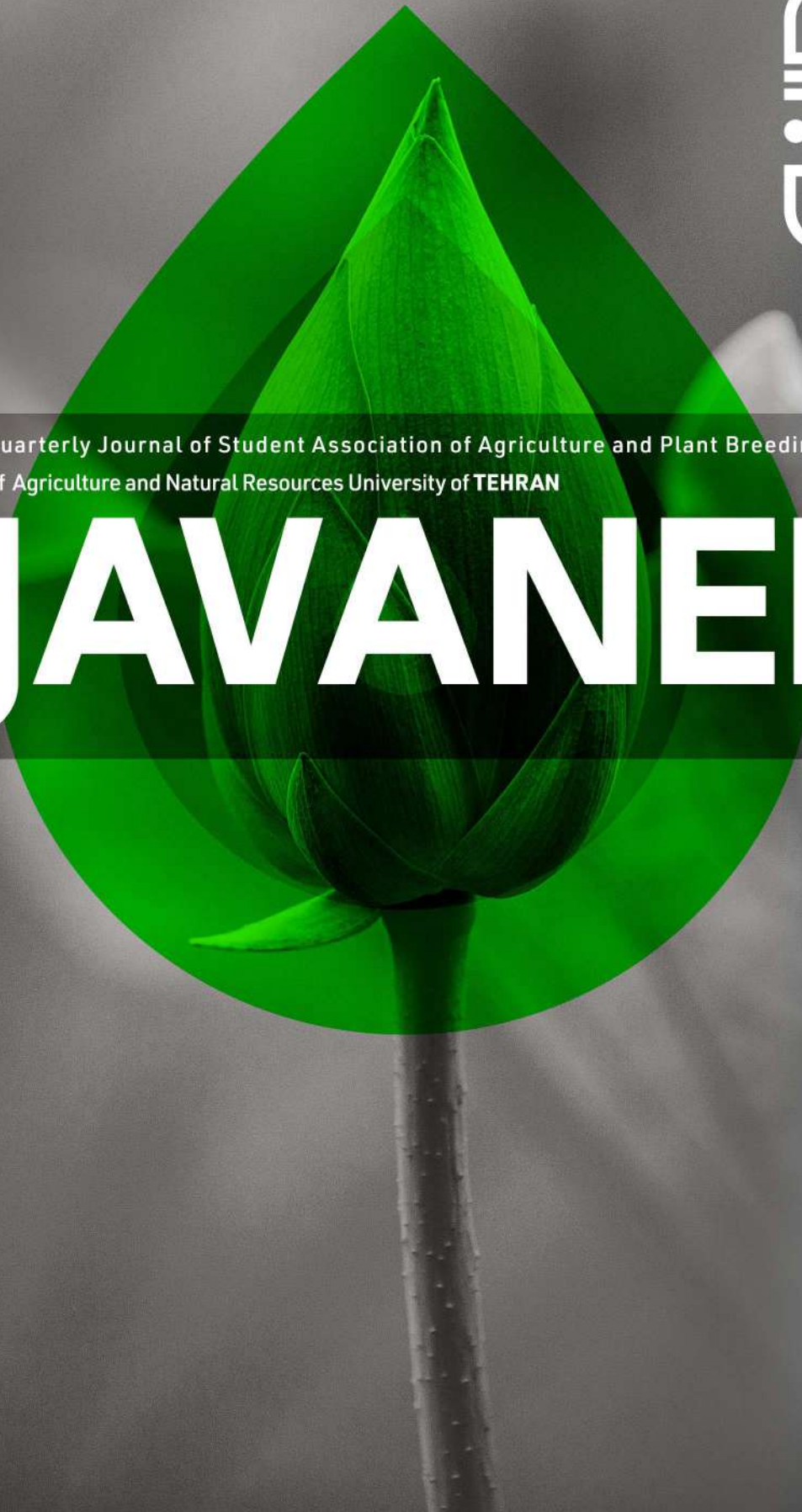


مجله جوانانه
JAVANEH

فصلنامه علمی تخصصی انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات
پرديس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران
سال هفدهم - شماره دهم (دوره جدید - حرقه ای) - تابستان ۱۴۰۰

Quarterly Journal of Student Association of Agriculture and Plant Breeding Campus
of Agriculture and Natural Resources University of TEHRAN

JAVANEH





شناسنامه

شماره و تاریخ مجوز: ۱۳۲۲/۲۰۲۷/۲۶ ۱۳۹۷/۷/۱۷
صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی زراعت و اصلاح نباتات
زیر نظر امور فرهنگی و فوق برنامه پردیس کشاورزی و منابع طبیعی
دانشگاه تهران
مدیر مسئول: فاطمه قبادی
سردبیر: مهدی غفاری
دبیر هیئت تحریریه: فاطمه قبادی
استاد مشاور ر انجمن: دکتر مصطفی اویسی
استاد مشاور مجله: دکتر محمدرضا بی‌همتا
دبیر انجمن: اشکان جلیلیان
ویراستار: فرزاد قدرتی
دوران: سلیمان میرزائی، فرشید نورالوندی، علی‌اکبر شفیقی، قربان
خدابین، ثریا نوید، امیدرضا سالی، مرجان سادات حسینی‌فرد.
طراح جلد و صفحه آرائی: مجتبی تمدنی آرائی، اشکان جلیلیان
همکاران این شماره:
همکاران این شماره: ثریا نوید، مهرزاد خرد، زینب امانی، بهاره دلطلب،
مریم محمدی، ابوذر اسماعیلی، زینب رحیمی، مصطفی اویسی، زهرا
کاظمی بیدهندی، محمدعلی مشهدی، فاطمه فضلی، مصطفی
جعفریان، سیده صباح حسینی، عرفان بهروزی، مینا روستایی روزبهانی،
فاطمه پورکریمی، اشکان جلیلیان، محمدحسین زمانی، فاطمه قبادی.
این نشریه با حمایت بنیاد علمی آموزشی قلم‌چی منتشر شده است.



به نام خداوند سبحان

سپاس بی‌کران پروردگار یکتا را که به ما این توفیق را عطا فرمود تا بتوانیم دهمین شماره از نشریه جوانه را به انجام برسانیم و در مسیر بی‌انتهای علم و آگاهی‌بخشی، گامی هرچند کوچک برداریم.

در سال‌های اخیر چالش تغییر اقلیم و مشکل کمبود آب و خشکسالی به‌خصوص در بخش کشاورزی از موضوعات مهم مورد بحث و بررسی در بسیاری از کشورها از جمله ایران بوده است. با وجود اینکه میزان مصرف آب در بخش کشاورزی قابل توجه است، همچنان می‌توان با بهره‌گیری از روش‌های نوین و خلاقانه در بسیاری موارد آثار منفی این چالش مهم را کاهش داد. استفاده از گیاهان بومی، مقاوم و متحمل به خشکی، مدیریت صحیح منابع آبی، تجهیز و اصلاح شیوه‌های آبیاری در مزارع، آموزش و ترویج روش‌های مدیریت آبیاری، بازیافت و چرخش آب، توسعه سیستم‌های جمع‌آوری آب باران و ... می‌تواند اقدامی مؤثر در این مسیر باشد. نتیجه بخش بودن این رویکرد علاوه بر نیاز به اصلاح شیوه‌های آبیاری در مقیاس کار کشاورزان در مزارع، مدیریت در سطح کلان با ایجاد زیرساخت‌های کارآمد را می‌طلبد.

همچنین استفاده از سایر روش‌ها مانند استفاده از میدان مغناطیسی در کاهش املاح آب و دستگاه‌های شیرین‌کننده آب جهت بهره‌برداری از منابع آب غیرمتعارف (مانند آب‌های شور و آب دریا) در کشاورزی و ... شاید هنوز عمومیت نیافته باشد ولی در مسیر پیش‌رو از راه‌هایی است که باید مورد توجه قرار گیرد.

مزارع SunDrop با بهره‌گیری از انرژی خورشید و آب دریا در برخی کشورها برای مدیریت منابع و تولید پایدار مورد استفاده قرار گرفته است که با وجود نعمت دریا، کویر و خورشید در کشور عزیزمان ایران می‌تواند مورد ارزیابی و بهره‌برداری قرار گیرد.

روش آبخیزداری و آبخوان‌داری که برای نگهداری آب علاوه بر روی زمین، از زیر زمین هم کمک گرفته می‌شود، می‌تواند از راه‌های مؤثر و بلند مدت حل مشکلات چندجانبه آب در ایران باشد. با توجه به اقلیم ایران و این حقیقت که ۳۰ درصد از بارش‌های کشور برای ۷۰ درصد از مساحت آن بوده و ۷۵ درصد در زمان‌های غیرکشاورزی و عدم نیازآبی رخ می‌دهد (که خود باعث خشکسالی و بروز سیلاب‌ها و رواناب‌ها در کشور است) و همچنین با علم به این موضوع که بخش عمده تأمین آب در استان‌های بیابانی کشور از طریق قنوات بوده و وابسته به جریان‌های زیرسطحی می‌باشد، اکنون ضرورت پرداختن به آبخیزداری و آبخوان‌داری به عنوان بهترین و علمی‌ترین روش مدیریت پایدار منابع آب بیش از هر زمان دیگری اهمیت دارد.

این راه‌کار ضمن کاستن از هدر رفت آب‌های موجود در کشور و بازگرداندن آنها به چرخه تولید در بخش کشاورزی و صنعتی، می‌تواند باعث تقویت و بهبود وضعیت آبخوان‌ها شده و از فرونشست آنها جلوگیری کند، همچنین می‌تواند در احیا و توسعه فعالیت‌های جنگل و مرتع بسیار مؤثر باشد.

در انتها به رسم ادب قدردان زحمات تمام همراهان دلسوز نشریه، از جمله استاد مشاور محترم نشریه، سردبیر گرامی، دبیر محترم انجمن، هیئت تحریریه گران‌قدر و همچنین معاونت محترم دانشجویی و فرهنگی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی (اسامی ایشان در شناسنامه این شماره مانند شماره‌های پیشین ذکر شده است) هستم و از همکاری ایشان برای انتشار شماره‌ای دیگر از نشریه جوانه بسیار سپاس‌گزارم.

مانند همیشه از دریافت نظرها، پیشنهادهای و نقدهای منصفانه شما مخاطبین محترم نشریه جوانه، خرسند خواهیم شد.

با سپاس
فاطمه قبادی
مدیر مسئول

Contents

فهرست مطالب



بخش اول

کاربرد فناوری بلاک چین (Blockchain) در کشاورزی هوشمند	۰۳
اهمیت حفظ ذخایر ژنتیکی	۱۵
مدیریت علف های هرز در سال ۲۰۵۰	۳۱
کشاورزی عمودی، راهکاری برای افزایش تولیدات شهری	۰۹
تولید بذر هیبرید گوجه فرنگی	۴۳
کاربرد مالج های مختلف در کشاورزی	۲۳

بخش دوم

چرا هویج ها نارنجی شدند	۵۵
آویشن، پادشاه گیاهان داروئی	۷۱
نقش عناصر غذایی میکرو در موفولوژی و فعالیت ریشه	۸۹
تفاوت گیاهان داروئی و داروهای گیاهی	۶۳
بررسی خواص فیتوشیمیایی اسانس گیاهی گشنیز	۸۱

بخش سوم

کشاورزی شور در سرزمین شکر، خوزستان	۱۰۱
معرفی کتاب تغذیه برگی، اصول علمی و عملیات مزرعه ای	۱۱۵
آشنایی با دانشگاه توکیو	۱۰۹
کلید شناسایی یولاف وحشی بهاره و یولاف وحشی زمستانه	۱۱۹



در بگشایش اول میخوایم!

کاربرد فناوری بلاک چین در کشاورزی هوشمند

کشاورزی عمودی راهکاری برای افزایش تولیدات شهری

اهمیت حفظ ذخایر ژنتیکی

کاربرد مالچ‌های مختلف در کشاورزی

مدیریت علف‌های هرز در سال ۲۰۵۰

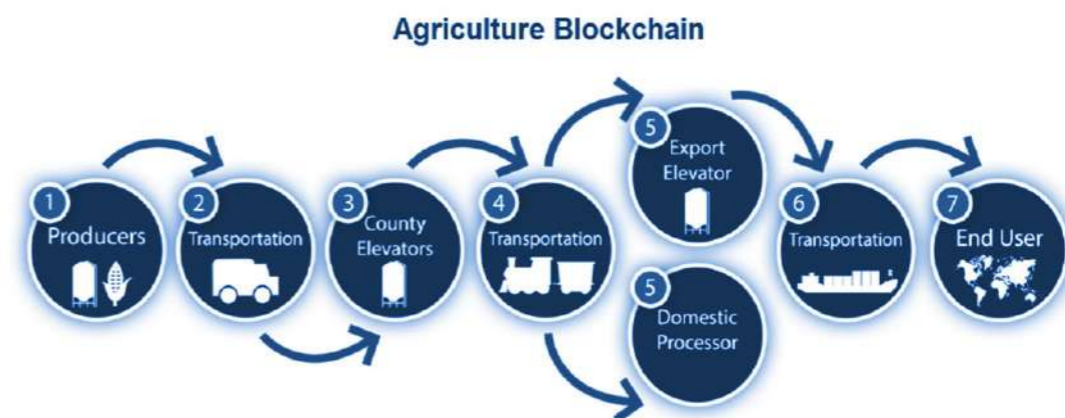
تولید بذر هیبرید گوجه فرنگی



کاربرد فناوری بلاک چین در کشاورزی هوشمند

BLOCK CHAIN

بلاک چین یک پایگاه داده فوق العاده قدرتمند، امن، قابل اطمینان و ضد جعل برای ذخیره سازی داده ها است که هرگاه یک تراکنش در آن ثبت نهایی شود، تغییر آن غیرممکن است. فناوری بلاک چین یک فناوری نسبتاً قدیمی است، اما با ظهور ارزهای دیجیتال و محبوبیت آن ها بار دیگر این فناوری مطرح شده است، به طوری که در زمینه های مختلف می توان از این فناوری استفاده نمود. حوزه کشاورزی نیز از این امر مستثنی نیست. به کارگیری فناوری بلاک چین در بخش کشاورزی مزایای بسیاری برای کشاورزان و مصرف کنندگان دارد، چرا که بلاک چین توانایی ترکیب با اینترنت اشیا (Internet of Things) و هوش مصنوعی (Artificial Intelligence) را نیز دارد که این امکان باعث می شود تولیدکنندگان از بهره وری بالایی برخوردار شوند و مصرف کنندگان اطلاعات کلیه مراحل از بذر و مزرعه تا میز غذا را ردیابی کنند. با وجود برخی از برنامه های هوش مصنوعی می توان سیستم نظارت بر خاک و محصولات زراعی را در نظر گرفت. این سیستم ها به کشاورز این امکان را می دهد تا بتواند انواع خاصی از الگوهای بیماری را در محصولات زراعی شناسایی و اقدامات درمانی را انجام دهند. ارائه اطلاعات محصول تولید شده کشاورزی باعث تأمین اطمینان خاطر مشتری و وفاداری وی می شود. همچنین ذخیره و توزیع داده ها در زنجیره تأمین مواد غذایی بسیار مهم بوده و باعث موفقیت تجاری محصولات زراعی می شود.

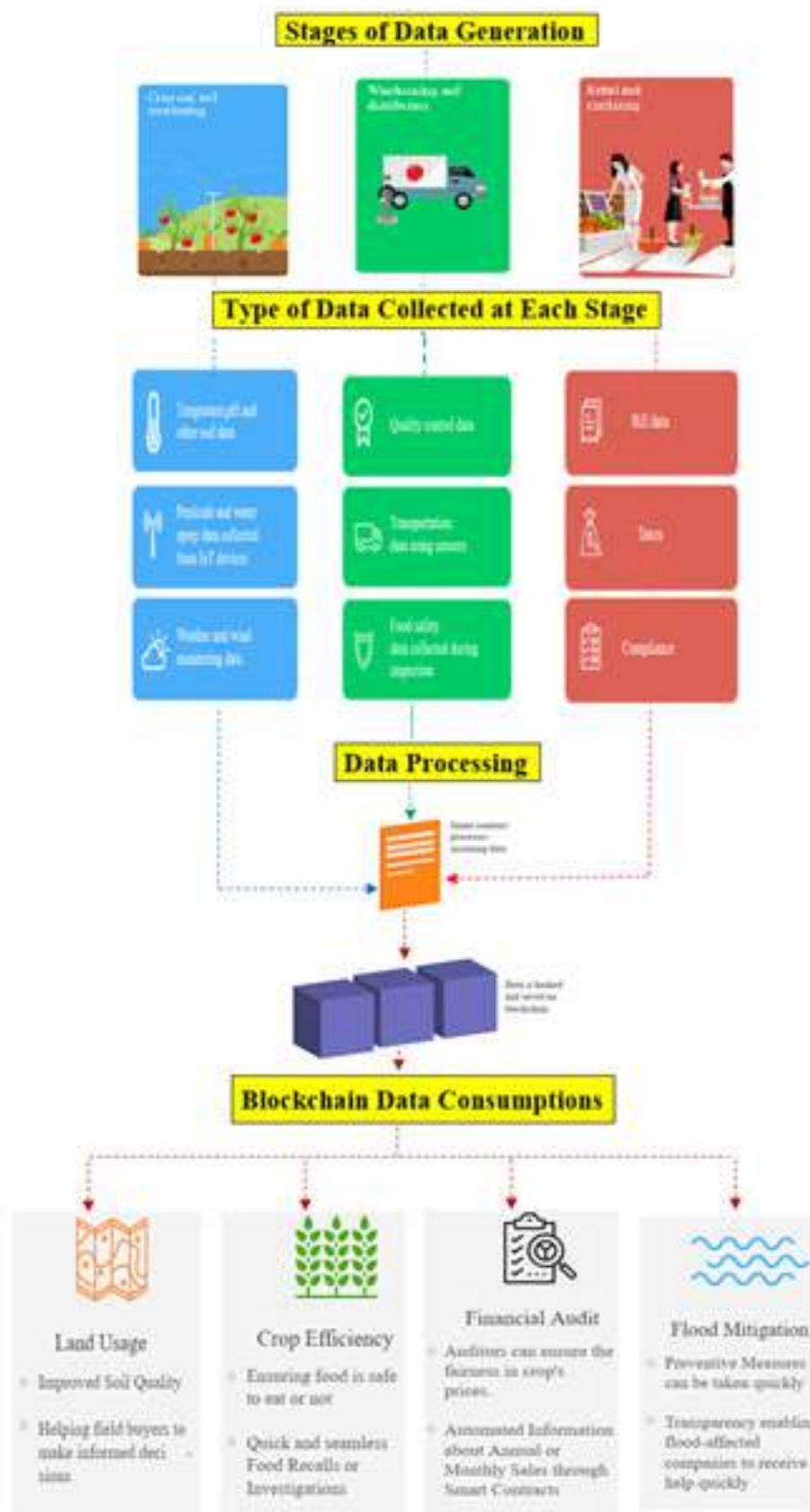


در صنعت کشاورزی، بلاک چین ذخیره سازی داده ها را در قالب شرایط مرزعه مورد کشت، موجودی انبارها، ثبت و ارسال قراردادهای با سازمان های مرتبط انجام می دهد. اما در این میان، ممکن است طیف دیگری از کشاورزان، راه دیگری برای ذخیره سازی اطلاعات مورد نیاز خود به کار گیرند که می تواند شامل استفاده از هارد، فلش مموری ها، اپلیکشن ها و یا همان روش سنتی و استفاده از کاغذ و خودکار باشد. البته تفاوت استفاده از دو روش فوق، زمانی تعیین می شود که سازمان های ذی ربط با کشاورزان جهت ارائه خدمات بهتر به داده های جمع آوری شده توسط آنان نیازمند می شود که فناوری بلاک چین در این میان می تواند پیچیدگی در ذخیره سازی را کاهش و زمان و دقت انجام امور را افزایش دهد.

امروزه بسیاری از استارت آپ ها در سراسر جهان از بلاک چین در زمینه کشاورزی استفاده می کنند. عمده فعالیت این استارت آپ ها در پنج گروه اصلی تقسیم بندی می شود

۱- رهگیری مسیر تولید تا مصرف محصول کشاورزی

امروزه تقاضا برای محصولات ارگانیک، محلی و سالم در حال افزایش است. بلاک چین مشتریان را قادر می سازد که مسیر طی شده محصول از مرزعه تا میز غذا را ردیابی کنند. علاوه بر این اطلاعات مرتبط با محصول از جمله این که محصول چه زمانی برداشت یا تولید شده، چه کسی این محصول را تولید و در کدام زمین کشت شده است، طی چند ثانیه قابل دستیابی است.



اطلاعات به محض این که روی شبکه بلاک چین قرار گیرد، غیرقابل تغییر است. همچنین اطلاعات قابلیت اطمینان بالایی دارند و ضد جعل می باشند.

۲- مدیریت محصول و زنجیره تأمین

برای تأمین اطمینان خاطر مشتری و وفاداری وی، ارائه اطلاعات محصولات کشاورزی ضروری است. با استفاده از بلاک چین استفاده از هر نوع میوه یا سبزی می تواند آن قدر ایمن باشد که انگار این میوه یا سبزی در یک مرزعه محلی نزدیک، کشت یافته است. با استفاده از روش های سنتی، توزیع کننده ها نمی توانند این اطمینان خاطر را فراهم کنند که محصول ارائه شده دقیقاً تحت شرایطی که تأمین کننده ادعا می کند، رشد یافته است. در صورتی که محصول کیفیت مطلوبی نداشته باشد در بسیاری موارد تشخیص منشأ آن بیشتر از چندین روز زمان می برد. با استفاده از مزایای بلاک چین زمانی که برای ردیابی منشأ محصول صرف می شود بسیار کاهش می یابد. در صورتی که یک محصول متناسب با استانداردهای یک توزیع کننده نباشد، محدود کردن زمان ردیابی منبع آن محصول ضروری است. در صورت تشخیص سریع، آن محصول به سرعت از زنجیره توزیع حذف می شود که به شرکت توزیع کننده ضرری وارد نشود و نیز سلامت مردم با خطری مواجه نگردد.

۳- قراردادهای هوشمند و خرید و فروش

یکی از کاربردهای بلاک چین این است که تراکنش های مالی به صورت شفاف و سریع انجام شود. از این جهت یک مزیت مهم برای کشاورزان کوچک به وجود می آید. سالانه مبلغ بسیار زیادی



کیفیت، بسترهای خرده فروشی را نیز از بین می‌برد. شرکت ارائه‌دهنده راه‌حل‌های بلاک‌چینی BlockApps یک شبکه ردیابی محصولات کشاورزی با نام Trace Harvest را بر بستر بلاک‌چین اتریوم راه‌اندازی کرده است. پلتفرم Trace Harvest توانایی ردیابی چرخه زیست محصولات کشاورزی را از منبع بذر، تا تعیین مسئولیت‌های هر یک از طرف‌های درگیر در زنجیره تأمین را به کاربران ارائه می‌دهد. این پلتفرم همچنین اطلاعات لحظه‌ای را در اختیار کاربران قرار می‌دهد تا در حالتی ایده‌آل، مشکلات مربوط به ردیابی دستی محصولات را کاهش دهد. استفاده از Trace Harvest برای همه شرکت‌کنندگان در زنجیره تأمین مانند: کشاورزان، فروشندگان، تولیدکنندگان، توزیع‌کنندگان و ارائه‌دهندگان فناوری آزاد است. این شبکه همچنین با هدف فراهم آوردن فرصت ورود کشاورزان به بازارهای جدید و ایجاد درآمد اضافی ایجاد شده است. علاوه بر ردیابی محصولات، از این پلتفرم می‌توان برای حفاظت از محیط زیست و مصرف‌کننده نیز استفاده کرد (به‌عنوان مثال، اعتبارات مربوط به کاهش تولید گاز کربن و فراخوان‌های ایمنی مواد غذایی). این شرکت امیدوار است که داده‌های ذخیره شده در این پلتفرم بتواند توسط محققان برای پایدارتر نگه داشتن زنجیره تأمین مواد غذایی مورد استفاده قرار گیرد.

منابع

Hald, K.S., Kinra, A. 2019. How the Blockchain enables and constrains supply chain performance. International Journal of Physical Distribution and Logistics Management. 49:376-397.

Lin, J., Zhang, A., Shen, Z., Chai, Y. 2018. Blockchain and internet of things (IOT) based food traceability for smart agriculture. ACM International Conference Proceedings Series.

Mirabeli, G., Solina, V. 2020. Blockchain and agricultural supply chains traceability: research trends and future challenges. Procedia Manufacturing. 42: 414-421.

Olnes, S., Ubacht, J., Janssen, M. 2017. Blockchain in government: benefits and implications of distributed ledger technology for information sharing. Government Information Quarterly. 34(3): 355-364.

و حسگرهایی در انبار برای کنترل گاز دی‌اکسیدکربن و دما ساخته شده که کیفیت محصول در انبارها را تضمین می‌کند. هر کدام از حسگرها داده‌هایی تولید می‌کنند که نیاز است در یک بستر مناسب به هم پیوند داده شوند.

درآمدزایی بلاک‌چین در کشاورزی

حقیقت امر این است که بلاک‌چین به تنهایی نمی‌تواند برای کشاورزان درآمدزایی کند، چرا که تحقق این امر به بسترها و زیرساخت‌هایی همچون دیجیتال کردن اتوماسیون نیازمند است که می‌تواند رفاه و راحتی بیشتری را برای کشاورزان به ارمغان آورد. عامل دیگری که در کنار درآمدزایی در این حوزه حائز اهمیت می‌شود، حفظ کیفیت و سلامت در کنار بالا رفتن ارزش اقتصادی محصول است. چرا که محصول تولید شده وارد زنجیره حیات می‌شود و ارگانیک بودن محصول می‌تواند یکی از ملامت‌های برتری بر دیگر محصولات محسوب شود. دسته‌ای از افراد، وسواس بیشتری در مورد سلامت مواد غذایی به خرج می‌دهند، به عنوان مثال، عده‌ای ترجیح می‌دهند قبل از این‌که از محصولی استفاده کنند از شرایط رشد و پرورش آن آگاهی یابند، که بلاک‌چین به کمک این دسته از افراد شتافته و توانسته اعتماد این دسته را نیز به دست آورد.

نمونه‌ای از شرکت‌های فعال در این حوزه

شرکت‌های نوپای بسیاری در سرتاسر دنیا، فعالیت‌های خود را در این زمینه آغاز کرده‌اند، به‌عنوان مثال شرکت لوییس دریفوس (Louis Dreyfus) یکی از شرکت‌هایی است که تجارت محصولات کشاورزی خود را بر پایه بلاک‌چین آغاز کرده است. آنان موفق شده‌اند زمان تدارکات برای فروش محصول خود را تا ۸۰ درصد کاهش داده و معامله خود را در مدت زمان یک هفته به انجام برسانند. در واقع، در این روش حضور واسطه‌ها حذف و کشاورز به راحتی از طریق قراردادهای هوشمند، محصول خود را در کوتاه‌ترین زمان ممکن به فروش می‌رساند.

شرکت دیگری به نام ایندیگو آگری‌کالچر (Indigo Agriculture)، از زمان عقد قرار داد تا انتها به کشاورز پاداش پرداخت می‌کند. به عنوان مثال، برای یک پیعانه غلات مرغوب، مبلغی معادل ۴۷ سنت پرداخت می‌کند. به عبارتی، طی قراردادی که در همان ابتدا منعقد می‌شود بر شیوه کشت و پرورش نظارت داشته و با بهره‌گیری از متخصصین مجرب با بهترین

از محصولات کشاورزی تولید شده هدر می‌رود. علت این امر در این است که در بسیاری از کشورها به خصوص کشورهای فقیر و کوچک، بازار مناسبی برای فروش محصولات کشاورزی وجود ندارد. در نتیجه آن‌ها نمی‌توانند تمام محصولات تولیدی خود را به فروش رسانند. یکی از مزیت‌های بلاک‌چین این است که با قراردادهای هوشمند شفاف می‌تواند این امکان را به تمامی افراد دهد تا به تجارت محصولات خود بپردازند. از این‌رو کشاورزان خرده مالک نیز می‌توانند از مزایای این قراردادها استفاده کنند. یک مزیت دیگر بلاک‌چین این است که قیمت‌گذاری محصولات را به صورت موثرتری انجام داده در نتیجه مدیریت تولید و فروش محصول راحت‌تر است.

۴- خدمات بیمه

در کشاورزی قراردادهای هوشمند معمولاً به گونه‌ای پیاده‌سازی می‌شوند که به کشاورزان کمک کنند که محصولات خود را بیمه کنند و نیز قادر باشند از شرکت‌های بیمه تقاضای خسارت کنند. در حالت عادی این فرآیند یک فرآیند بسیار زمان‌بر بوده و برای کشاورز و شرکت بیمه بسیار خسته کننده می‌باشد. در بلایای پیش‌بینی نشده طبیعی، معمولاً به دست آوردن گزارش درست و دقیق خسارات وارده بسیار دشوار است که در این شرایط امکان بروز تخلف مهیا بوده و فرآیند رسیدگی به یک فرآیند بسیار مهلا و آه تبدیل می‌گردد. با تنظیم قراردادهای هوشمند مبتنی بر بلاک‌چین معیارهای مختلف به درستی معین می‌شود، به صورتی‌که تقاضای ادعای خسارات به سادگی قابل انجام و مستدل باشد و در نتیجه جای تخلف و تعلل وجود نداشته باشد. این کار باعث می‌شود فرآیند رسیدگی برای کشاورز و شرکت بیمه کننده بسیار ساده‌تر باشد.

۵- مدیریت تجهیزات مزرعه

ترکیب فناوری بلاک‌چین و اینترنت اشیا (IoT) می‌تواند در نگهداری ابزارآلات مزرعه کاربرد داشته باشد. در واقع مدیر مزرعه می‌تواند هر لحظه تصویری کامل از تجهیزات منصوب در مزرعه داشته باشد، به طوری‌که تشخیص دهد که چه ابزارآلاتی برای کار آماده هستند، چه ابزارآلاتی نیاز به بررسی دارند و چه ابزارآلاتی در حال تعمیر هستند. سازندگان سخت‌افزارها در حوزه اینترنت اشیا روی ساخت تجهیزاتی متمرکزند که امکان تحت نظر گرفتن کیفیت آبیاری، کیفیت خاک، حشرات و حیوان‌های موذی و دیگر عوامل را فراهم می‌کند



کشاورزی عمودی

راهکاری برای افزایش تولیدات شهری

در زندگی شهرنشینی امروزی یکی از نیازهای اساسی بشر دستیابی به منابع کشاورزی و محصولات سالم است. نیاز به تولیدات کشاورزی امری بسیار حساس و ضروری است که با وجود فضای کم زمین در داخل شهرها و سبک زندگی آپارتمان نشینی، عملاً این کار را نمی‌توان در درون شهر انجام داد و این تولیدات خارج از شهرها صورت گرفته و بعد به داخل شهر انتقال داده می‌شود. اکنون در زمینه شهرسازی مفهوم جدیدی از مزرعه‌داری با نام مزارع عمودی مطرح شده است. این مزارع پیشنهادی برای شهرهای پرجمعیت و شهرهای بزرگ که فضای کم برای کاشت و برداشت دارند، گزینه مناسبی می‌باشد. فضای اصلی این مزرعه تشکیل شده از کانتینرهایی که پر از مواد غذایی در حال رشد می‌باشد. محصولات زراعی، باغی به خصوص سبزیجات و حتی عسل، می‌تواند بخشی از تولیدات مزرعه‌های عمودی باشد. زمانی هم که محصولات قابل برداشت می‌شود، جرقه‌بیل مخصوصی آن کانتینر را جدا کرده و روی کامیون قرار داده و به مرکز خرید ارسال می‌کند. به این صورت محصولات کشاورزی با قیمتی ارزان‌تر و با سرعت بیشتری در اختیار کاربران قرار می‌گیرد و حمل و نقل آسان‌تر و سریع‌تری دارد. استفاده از انرژی خورشیدی در پرورش مواد غذایی باعث پایین آمدن هزینه تولید می‌شود. در این روش از فناوری‌هایی مشابه فناوری‌های مورد استفاده در خانه‌های شیشه‌ای استفاده می‌شود و گیاهان علاوه بر نور طبیعی با سیستم‌های روشنایی با مصرف کم، نیز تقویت می‌شوند. این روش مزایای زیادی دارد که شامل برداشت محصول در تمام فصول سال، محافظت محصولات از شرایط بد آب و هوایی، خودکفایی شهرها در تولید محصولات کشاورزی مورد نیاز خود و کاهش هزینه‌های حمل و نقل محصولات می‌شود.

کشاورزی عمودی

به کاشت و پرورش گیاهان (اعم از گل‌ها، گیاهان دارویی، خوراکی و سبزیجات) در طبقه‌های عمودی روی هم، زراعت عمودی یا کشاورزی عمودی می‌گویند. اصطلاح کشاورزی عمودی اولین بار توسط گیلبرت ایس و در سال ۱۹۱۵ در کتاب کشاورزی عمودی بیان شد. نوع استفاده او از این عبارت با کاربرد کنونی آن تفاوت داشت. او مطالبی درباره کشاورزی نوشت و علاقه ویژه‌ای به منشأ خاک و محتوای مغذی داشت و گیاهان را زندگی‌هایی عمودی می‌دانست، به‌خصوص این‌که ریشه‌های آن‌ها زیر زمین بودند. کاربرد جدید این واژه قدری متفاوت‌تر و به آسمان خراش‌هایی اشاره می‌کند که از نور طبیعی خورشید استفاده می‌کنند. از کشاورزی عمودی عمدتاً در گلخانه‌های صنعتی برای تولید بهینه محصولات با استفاده از حداقل فضا، نیروی انسانی، انرژی و غیره استفاده می‌گردد و اخیراً نیز ساکنین ساختمان‌ها با استفاده از این روش در روف گاردن، تراس گاردن و دیوار سبز، اقدام به تولید محصولات مصرفی خانواده در منزل نموده‌اند.

سیستم مزارع عمودی

سازه‌های این سیستم مدرن تا حد امکان با متریال‌های ارزان و یا آلومینیوم ساخته می‌شود و نوری که برای این روش مدنظر هست نور LED می‌باشد که خود با کاهش استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر و سوخت‌های فسیلی می‌تواند آلودگی محیط‌زیست را به حد کافی پایین بیاورد. در کل استفاده از هر نوری به‌صورت عمود در این فرآیند، به علت تأمین نور کافی گیاهان به یک اندازه، اثرگذار خواهد بود. یکی دیگر از راه‌هایی که برای پایین آوردن هزینه مزارع عمودی و توجیه‌پذیری آن پیشنهاد می‌گردد و اخیراً در کشورهای پیشرفته مورد توجه و استفاده قرار گرفته، استفاده از آب‌های بازیافت شده برای آبیاری می‌باشد.

طراحی سیستم مزارع عمودی

اجرای این سیستم در سطح شهری و یا خانگی در صورت قرار گرفتن در دید، می‌تواند با تلفیق عناصر دیگر به گونه‌ای طراحی شود که علاوه بر کاربردی بودن، نیاز بصری مخاطب را نیز رفع کند. این عناصر می‌تواند ایجاد یک آب‌نما باشد یا تلفیق گل‌های فصلی زیبا با گیاهان قابل



برداشت. همچنین می‌توان با کاور کردن سازه‌ها با استفاده از چوب پلاست یا ترموود، نمای زیبایی به وجود آورد. در صورت استقرار این سیستم در تراس، پشت بام و یا محوطه‌ها در سطح خانگی، در نظرگرفتن یک میز تاشو متصل به یکی از عناصر این سیستم، فضا را قابل استفاده‌تر و لذت بخش‌تر می‌نماید. در صورت کاشت و برداشت محصولاتی با نگهداری کم مانند سبزی خوردن، می‌توان سیستم‌هایی با ضخامت کم طراحی کرد تا بتوان به‌عنوان دیوار سبز در تمامی فضاهای خانه، راهروها، ساختمان‌های اداری و غیره استفاده نمود و سبزی‌نگی فضا را تأمین کرد.

اهداف مزارع عمودی

الف) تولید محصول کشاورزی بیشتر به ازای هر متر مربع از زمین کشت شده در مزرعه، مهم‌ترین هدف مزارع عمودی است. برای تحقق این هدف، محصولات کشاورزی به‌صورت طبقاتی روی برج‌های تولید محصولات کشاورزی کشت می‌شوند. در واقع سطح مزرعه به اندازه تعداد طبقات افزایش پیدا می‌کند و تأثیر زیادی در افزایش حجم تولید دارد.

ب) استفاده بهینه از ترکیبی از نور مصنوعی و طبیعی برای ارتقای کیفی نور دریافتی در مزرعه حائز اهمیت است. استفاده از تکنولوژی‌هایی از قبیل بسترهای چرخنده برای ارتقای کیفی نور رسانی نیز انجام می‌شود.

ج) در مزارع عمودی به جای خاک از روش‌های کشت ایروپونیک، اکواپونیک یا هیدروپونیک استفاده می‌شود که به معنای استفاده از آب یا برگ‌های تجزیه شونده و مواد دیگر به جای خاک برای ریشه‌دوانی گیاه است.

د) در روش کشاورزی عمودی از روش‌های مختلفی برای جبران هزینه انرژی در صنعت کشاورزی استفاده می‌شود. مطالعات نشان داده است، کشاورزی عمودی باعث می‌شود تا مصرف آب تا ۹۰ درصد کاهش یابد که در دنیای امروزی مساله مهمی است. ولی مصرف برق به دلیل مصنوعی بودن نور مصرفی در مزرعه افزایش پیدا می‌کند که البته برای جبران این هزینه راهکارهایی در نظر گرفته شده است.



مزایای سیستم عمودی

- افزایش حجم تولید (در واحد سطح و زمان) و تأمین بخشی از نیاز غذایی جمعیت روبه افزایش.
- کاهش مصرف آب و عناصر غذایی
- عدم استفاده یا استفاده حداقلی از سم و آفت‌کش و تولید محصولات ارگانیک و سالم
- عدم تأثیرپذیری از شرایط بد آب و هوایی
- امکان استفاده از مترپال‌های ارزان در ساختار استقرار سازه‌های مزارع عمودی
- رفع مشکل حمل و نقل محصولات غذایی به مناطق مستعد خشکسالی و مناطق پرجمعیت دیگر
- کاهش استفاده از انرژی‌های تجدیدناپذیر
- کاهش هدر رفت زمان انتقال محصولات به مناطق دیگر
- کاشت هرگونه گیاهان خوراکی ریشه‌دار
- افزایش قابلیت استفاده از سبزیجات و محصولات تازه
- افزایش فضای قابل استفاده برای کشاورزی
- قابلیت کشاورزی عمودی در سطح خانگی
- قابلیت اجرای سیستم در ساختمان‌ها، انبارها، فضاهای بی استفاده و غیره
- کاهش دمای محیط و ذخیره‌سازی نزولات جوی.

محدودیت‌های تولید در مزارع عمودی

- الف) هزینه بالای تولید:** هزینه بالای تولید محصولات کشاورزی در مزارع عمودی مسأله‌ای است که بارها در مورد آن صحبت شده است و برخی به دلیل همین هزینه بالا در مورد امکان استفاده وسیع از این روش تردید دارند. هزینه بالای ساخت آسمان‌خراش‌ها برای کشاورزی در کنار هزینه تأمین نور مصنوعی، گرما در فضای مزرعه و در نهایت نیروی کاری که نظارت بر کار را بر عهده دارد، بسیار بالاتر از هزینه تولید محصول در مزارع معمولی است. از طرف دیگر این مزارع اغلب در شهرها یا نزدیکی شهرهای بزرگ ساخته می‌شوند و قیمت زمین هم در این مناطق بسیار بالا است. مطالعات نشان داده است هزینه ساخت ۶۰ هکتار مزرعه عمودی بالغ بر ۱۰۰ میلیون دلار است. البته با پیشرفت تکنولوژی و افزایش مطالعات دانشگاهی در زمینه کشاورزی عمودی برخی از این محدودیت‌ها از میان رفته است. مثلاً استفاده از تکنولوژی‌هایی خودکار باعث از بین رفتن نیاز به استفاده از نیروی کار در مزارع شده است. یا استفاده از پنل‌های خورشیدی باعث شده است تا هزینه خرید برق کمتر شود.

ب) هزینه بالای نیروی انسانی:

با وجود این‌که شمار نیروی کار مورد نیاز در مزارع عمودی کمتر از مزارع سنتی است، ولی به دلیل این‌که هزینه نیروی کار با مهارت در شهرها چندین برابر نیروی کار در روستاها است، اغلب هزینه تمام شده مزارع عمودی برای پرداخت به نیروی کار بسیار زیاد است. اتوماسیون باعث کاهش تقاضا برای نیروی کار شده است.

ج) وابستگی زیاد به تکنولوژی:

کشاورزی عمودی وابستگی زیادی به تکنولوژی دارد و توسعه تکنولوژی‌هایی که باعث کاهش هزینه تولید و افزایش بهره‌وری مزارع عمودی می‌شود، نیاز به خرید آن‌ها و به روز کردن تکنولوژی‌ها را فراهم می‌کند. قطع برق برای یک روز می‌تواند هزینه زیادی برای مزارع داشته باشد، زیرا تأمین تمامی انرژی مورد نیاز مزرعه، وابسته به برق است.

د) محدودیت در تولید محصولات کشاورزی:

مسأله دیگر این است که تمامی محصولات کشاورزی را نمی‌توان در مزارع عمودی تولید کرد. به‌عنوان مثال: کشت درختان یا گیاهان ساقه بلند در مزارع عمودی امکان‌پذیر نیست و کشت گیاهانی که ریشه عمیق دارند هم در این دسته از مزارع غیر ممکن است.

منابع

- Padmavathy, A., Poyyamoli, G. 2016. Enumeration of arthropods in context to plant diversity and agricultural (organic and conventional) management systems. International Journal of Agricultural Research. 6: 805-818.
- Rameshkumar, D., Jagathjothi, N., Easwari, S., Rajesh, R., Muthuselvi, R., Naveen Kumar, P. 2020. Vertical farming, agriculture of the future. Indian Farmer. 7(11): 1013-1017.
- Sparks, R.E., Stwalley, R.M. 2018. Design and testing of a modified hydroponic shipping container system for urban food production. International Journal of Applied Agricultural Sciences. 4(4): 93-102.



اهمیت حفظ ذخایر ژنتیکی

جمع آوری و نگهداری ذخایر توارثی گیاه در سراسر دنیا دارای اهمیت بسزایی است. یکی از اهداف عمده جمع آوری‌ها بررسی تنوع ژنتیکی ژنوم پلاسما می‌باشد. تنوع مهم‌ترین و اساسی‌ترین عامل در جمع‌آوری منابع ژنتیکی به منظور حفاظت طولانی مدت و بهره‌برداری آن در برنامه‌های تحقیقاتی و پایه و اساس به‌نژادی و توسعه کشاورزی است. مهم‌ترین وظیفه جمع‌آوری کنندگان شناخت ساختار ژنتیکی مواد گیاهی مورد نظر و تعریف مناسب راهبرد جمع‌آوری برای یک گونه و منطقه می‌باشد. راهبرد جمع‌آوری گیاهان بر اساس چهار عامل: ۱) نمونه‌گیری از حدود ۵ جمعیت در یک منطقه جغرافیایی، ۲) نمونه‌گیری از حدود ۵ گیاه در هر جمعیت، ۳) نمونه‌گیری تصادفی در هر منطقه برداشت، ۴) نمونه‌گیری کافی از بذور و یا مواد رویشی هر بوته گیاهی می‌باشد. برای جمع‌آوری، مواد ژنتیکی با هدف بررسی تنوع ژنتیکی و حفاظت طولانی مدت در بانک‌های ژن تهیه می‌شوند. لازم است مواد جمع‌آوری شده از جمعیت گونه و خزانه ژنی متنوع باشد. در برنامه‌ای جمع‌آوری اولویت با گونه و جمعیت‌های در حال فرسایش ژنتیکی می‌باشد، جمع‌آوری کننده باید از چگونگی گشیدن و کرده‌افشانی گیاه آگاهی کامل داشته باشد. به طور کلی لازم است ضمن رعایت نکات علمی در برنامه‌های جمع‌آوری منابع ژنتیکی برای دستیابی به تنوع هر چه بیشتر در نمونه که هدف نهایی جمع‌آوری کننده است حتی‌الامکان نحوه جمع‌آوری به گونه‌ای باشد که سبب فرسایش شدید و انهدام کامل آن به ویژه در مواردی نشود که بذر گیاه در طبیعت کم و محدود است.

**G B
E A
M N
E K**

■ بانک ژن منابع طبیعی

گیاهان تأمین‌کننده اکسیژن، سوخت، مواد ساختمانی، کاغذ و هزاران ماده دیگر برای ما انسان‌ها بوده و همه ما برای تأمین غذا وابسته به گیاهان هستیم. گیاهان با جذب دی‌اکسیدکربن و تبدیل آن به مواد گیاهی، نقش مهمی در مبارزه با تغییرات آب و هوایی بازی می‌کنند.

در اکوسیستم‌های ایران تقریباً ۸۰۰۰ گونه گیاهی از ۱۲۰۰ جنس و ۱۶۷ خانواده ثبت شده است. در حال حاضر تقریباً ۲۰۰۰ از ۸۰۰۰ گونه گیاهی ایران با خطر انقراض مواجه هستند. بهره‌برداری بیش از حد، از بین بردن گیاهان و تغییر کاربری اراضی، و تغییرات آب و هوایی که در اثر فعالیت‌های مخرب انسان صورت می‌گیرد منجر به از بین رفتن گونه‌های گیاهی می‌شود.

هدف بانک ژن منابع طبیعی حفاظت از گیاهان، بویژه گیاهان بومی، انحصاری، در خطر و مفید برای آینده است. تاکنون بیش از ۴۰ درصد از گونه‌های گیاهی طبیعی ایران ذخیره شده‌اند. هدف این مجموعه ذخیره بذر کلیه گونه‌های قابل حفاظت است. الویت گیاهان و رویشگاه‌هایی است که بیش از سایرین در معرض خطر تغییرات آب و هوایی و فعالیت‌های انسانی قرار دارند. به‌علاوه توجه ویژه‌ای به حفاظت از گیاهانی دارند که با خطر انقراض مواجه بوده و یا دارای پتانسیل استفاده در کشاورزی هستند.

بذرها و دانه‌هایی که حفاظت میشوند در بانک ژن منابع طبیعی موسسه تحقیقات جنگل‌ها و مراتع کشور ذخیره می‌شوند. بذرها و دانه‌هایی که در بانک ژن منابع طبیعی نگهداری می‌شوند از تمام استان‌های ایران جمع‌آوری شده‌اند. دانه‌ها را خشک

و تمیز کرده در کیسه‌های آلومینیومی بدون هوا در سردخانه‌های +۴ و -۱۸ درجه سانتیگراد ذخیره میکنند. سردخانه‌های بانک ژن منابع طبیعی بیشترین تنوع ژنتیکی گیاهان زنده را در واحد متر مربع در ایران و منطقه نگهداری می‌کنند. در حال حاضر بیش از ۴۷۰۰۰ نمونه بذری از ۴۰۰۰ گونه گیاهی است در بانک ژن نگهداری می‌شود.

■ گیاهان آینده

می‌دانیم که گیاهان بسیاری وجود دارند که برای انسان مفید می‌باشند. ولی تعداد بسیار بیشتری نیز وجود دارند که در آینده موارد مصرف آن‌ها معرفی خواهد شد. در دنیا بیش از ۳۰۰۰۰ گونه گیاهی خوراکی وجود دارند ولی فقط تعداد بسیار کمی از آن‌ها در کشاورزی استفاده می‌شوند. با افزایش جمعیت و کمبود منابع طبیعی مطمئناً در آینده ما نیازمند استفاده از گونه‌های گیاهی بیشتری می‌باشیم. ادامه تغییر آب و هوای کره‌ی زمین منجر به تغییر فصول رشد می‌شود. به این ترتیب چه بسا مناطقی که در حال حاضر کشت و زرع می‌گردند در آینده قابل استفاده نباشند. به‌علاوه کاربرد گیاهان در پزشکی رو به افزایش است. در حال حاضر حدود ۷۰ درصد جمعیت جهان از روش‌های سنتی و با گیاهان دارویی برای درمان بیماری‌های خود استفاده می‌کنند. این در حالی است که امروزه فقط

۲۰ درصد از گیاهان مورد استفاده دارویی قرار می‌گیرند. پیش‌بینی می‌شود جنبه دارویی سایر گیاهان در آینده کشف و استفاده گردد. به همین دلیل باید تمام تلاش خود را برای جلوگیری از انقراض تمام گیاهان به کار گرفت.

■ ما موریت‌های جمع‌آوری بذر

در بیشتر مواقع جمع‌آوری کنندگان برای رسیدن به رویشگاه‌های طبیعی و جمع‌آوری بذر باید به مناطق دوری سفر کنند. شرایط در

این مکان‌ها ممکن است سخت باشد و تیم اعزامی وابسته به اعضای با تجربه گروه است تا بتواند در عین صحت و سلامت یک جمع‌آوری با کیفیت و با دقت را به انجام برساند. یک ماموریت نمونه‌برداری باید متشکل از چند جمع‌آوری کننده باشد، این گروه باید، در حالی‌که با یک وسیله نقلیه مناسب (شاسی بلند) مناطق گسترده‌ای را بررسی می‌کند، به طور متوسط در هر روز سه برداشت داشته باشد.

گروه جمع‌آوری کننده باید به ابزار و دستورالعمل‌های لازم، برای هدایت گروه به مکان‌هایی که گیاه مورد نظر در حال میوه دهی باشد یا بذرشان رسیده باشد، مجهز باشند. اگر چه که ماموریت‌ها با دقت برنامه‌ریزی می‌شوند ولی تیم ممکن است بسته به شرایط آب و هوایی و تعداد گیاهان در حال میوه‌دهی در زمان بازدید، برنامه سفر را تغییر دهند.

■ یافتن گیاه

تیم جمع‌آوری کننده برای تعیین اولویت در جمع‌آوری، همچنین برای یافتن محل گیاه و زمان رسیدن بذرها، وابسته به دانش گیاه‌شناسان می‌باشد. علاوه بر این نمونه‌های پرس شده گیاهان که طی سال‌ها جمع‌آوری شده و در هر باریوم‌های کشورمان نگه‌داری می‌شوند اطلاعات با ارزشی مثل محل جمع‌آوری و زمان گل و میوه‌دهی گونه‌ها را با خود به همراه دارند. در زمانی که منابع اطلاعاتی دیگری وجود ندارد این‌ها منابع با ارزشی از اطلاعات مورد نیاز هستند. استخراج این داده‌ها و تشکیل یک بانک اطلاعاتی دیجیتال منجر به تهیه دفترچه‌های راهنمایی برای جمع‌آوری گونه‌های مختلف شده و باعث تشخیص راحت‌تر و سریع‌تر مناطقی که برای حفاظت در اولویت قرار دارند میشوند.

■ شناسایی بذرها

جمع‌آوری کننده باید مطمئن باشد که گونه مورد نظر را به درستی شناسایی کرده است و زمان کافی صرف ارزیابی جمعیت کند تا اطمینان حاصل کند که از ظرفیتهای لازم برای یک جمع‌آوری با کیفیت برخوردار است.

قبل از جمع‌آوری بذر، گیاه مورد نظر باید با دقت شناسایی شود. برای این منظور جمع‌آوری کنندگان باید از هر نوع کتاب راهنما و یا چک لیست‌هایی که درباره منطقه وجود دارد استفاده کنند، در همین



حال در اطلاعات مشروحی که در محل، در فرم‌های جمع‌آوری صحرایی ثبت می‌شود هر نوع صفت ویژه‌ای مثل شکل و رنگ اجزاء گل با دقت ذکر گردد. برای اطمینان از این‌که گیاه به طور صحیح نام‌گذاری شده است یک نمونه بوتانیکی به نام "وچر" تهیه می‌شود. در ایده‌آل‌ترین حالت وچر باید یک نمونه پرس شده هرباریومی باشد اما گاه یک عکس با کیفیت بالا، DNA یا بذر هم مورد قبول است. نمونه‌های وچر بوسیله متخصصین گیاه‌شناس مورد بررسی قرار می‌گیرند تا نام‌گذاری تایید شود و به عنوان نام اولیه نمونه جمع‌آوری شده استفاده شود. نام‌گذاری، با اضافه شدن اطلاعات جدید در مورد جامعه گیاهی، دوباره توسط گیاه‌شناسان مورد بازنگری قرار خواهد گرفت.

ارزیابی بذرها

پس از پیدا شدن و شناسایی گیاه مورد نظر، جمع‌آوری کنندگان بررسی می‌کنند که آیا در محل تعداد کافی گیاه در حال بذر دادن، وجود دارد و همچنین طی یک آزمایش ساده "برش بذر" میزان بذرها آسیب دیده، آفت زده و خالی را تخمین می‌زنند.

ثبت اطلاعات بذر

با هر نمونه بذری اطلاعات مربوط به آن نیز جمع‌آوری و ثبت می‌شود تا محیط رشد گیاه و نحوه نمونه‌گیری با نمونه بذری مرتبط شود. ثبت اطلاعات مشروح محل برداشت توسط جمع‌آوری کنندگان بسیار حیاتی است. این اطلاعات ممکن است در هر مرحله‌ای از زندگی بذر مورد نیاز باشد. تیم جمع‌آوری کننده از GPS برای مشخص کردن محل دقیق جمع‌آوری و ثبت مسیرها استفاده می‌کنند، تا دوباره بتوان محل جمع‌آوری را پیدا کرد.

طیفی از اطلاعات اکولوژیکی و جمع‌آوری مثل: گیاهان غالب منطقه، نوع خاک، شیب و کاربری زمین نیز ثبت می‌شود. مشخصاتی مثل رنگ و شکل گل، که در طی پرس کردن نمونه هرباریومی ممکن است از دست برود، با دقت در فرم‌های صحرایی ثبت می‌شود تا در زمان شناسایی گیاه به کمک گیاه‌شناس بیاید. گرچه استفاده از دفترچه یادداشتهای الکترونیکی بطور فزاینده‌ای مرسوم شده است، اما بطور سنتی اطلاعات صحرایی بر روی کاغذ و به صورت دستی ثبت می‌شود. به محض رسیدن بذر و نمونه هرباریومی به بانک ژن، داده‌های مربوط به آن وارد پایگاه داده‌ها می‌شود.

نگهداری از بذور جمع‌آوری شده

بذرها جمع‌آوری شده باید به دقت مورد مراقبت قرار گیرند تا کیفیت و ظرفیت خود را برای ذخیره طولانی مدت حفظ کنند. بذور جمع‌آوری شده در اثر مواظبت نادرست می‌توانند در محل دچار خسارت شوند، این بسیار مهم است که از قرار دادن بذرها در درجه حرارت و رطوبت زیاد اجتناب شود. جمع‌آوری کنندگان وضعیت بذرها و نمونه‌های هرباریومی را هر روز چک می‌کنند. بعضی از تیم‌ها رطوبت سنج‌های قابل حملی با خود دارند که در مورد نحوه مراقبت به آن‌ها کمک می‌کند. در صورت لزوم بذرها بر روی پارچه‌هایی پخش شده و در سایه در محلی با تهویه مناسب قرار داده می‌شوند تا جریان هوا به خشک شدنشان کمک کند و زنده‌مانی آن‌ها را حفظ کند. بذرهایی که به صورت میوه‌های آبدار یا گوشتی جمع می‌شوند، برای کاهش خسارت ناشی از کپک‌زدگی، باید طی یک تا دو روز از میوه جدا شوند. گاهی از خشک‌کن‌های قابل حمل برای خشک کردن سریع نمونه‌های هرباریومی استفاده می‌شود. برای این‌که بتوان بذور جمع‌آوری شده را، که اکثر اوقات تعدادشان هم زیاد است، در وضعیت مناسبی برای ذخیره شدن به دست پرسنل بانک ژن در مرکز رساند، طول ماموریت‌های جمع‌آوری در بیشتر مواقع حداکثر بین یک تا دو هفته است. در صورتی‌که درصد بالایی از بذور جمع‌آوری شده نارس هستند، تکنیک‌های رساندن بعد از برداشت بکار گرفته می‌شود تا توانایی انبار داری آنها افزایش یابد. بذور جمع‌آوری شده در سریع‌ترین زمان ممکن به بانک بذر فرستاده می‌شوند تا وارد فرآیند خشک شدن بشوند. برای بسیاری از بذرها این حیاتی است که در عرض چند روز بعد از جمع‌آوری همراه با فرم‌های حاوی مشخصات صحرایی به بانک بذر فرستاده شوند. این امر هر نوع تخریبی که ممکن است در اثر پیری برای بذرها به‌وجود بیاید را به حداقل می‌رساند.

کارکنان میزان رسیده بودن بذرها را چک کرده و آن‌ها را برای فرایند خشک کردن آماده کنند. لازم است بذرها در یک بسته‌بندی مناسب با برچسب صحیح و دقیق قرار داده شود، بویژه هنگامی که بذرها توسط پست یا حمل و نقل هوایی انتقال می‌یابند. نمونه‌های مربوط به گونه‌هایی که میوه‌های آبدار و گوشتی دارند و یا مواردی که بذرها مرطوب بوده یا نرسیده هستند باید قبل از تحویل به بار مورد بازبینی دقیق قرار بگیرند.

بذرهایی که توسط جمع‌آوری کنندگان بانک ژن منابع طبیعی جمع‌آوری می‌شوند برای پاک شدن و سایر عملیات لازم مستقیماً به بانک ژن آورده می‌شوند در حالی‌که سایر مراکز تحقیقاتی که بیشتر پروژه‌های جمع‌آوری را اجرا می‌کنند خودشان بذرها را تعیز و فرآوری می‌کنند. مواردی مثل عکس و یا نمونه‌های گیاهی، با همان شماره‌ای که در محل جمع‌آوری به نمونه بذری داده شده، به بانک ژن فرستاده می‌شوند.

خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران در زمینه تکنولوژی بذر

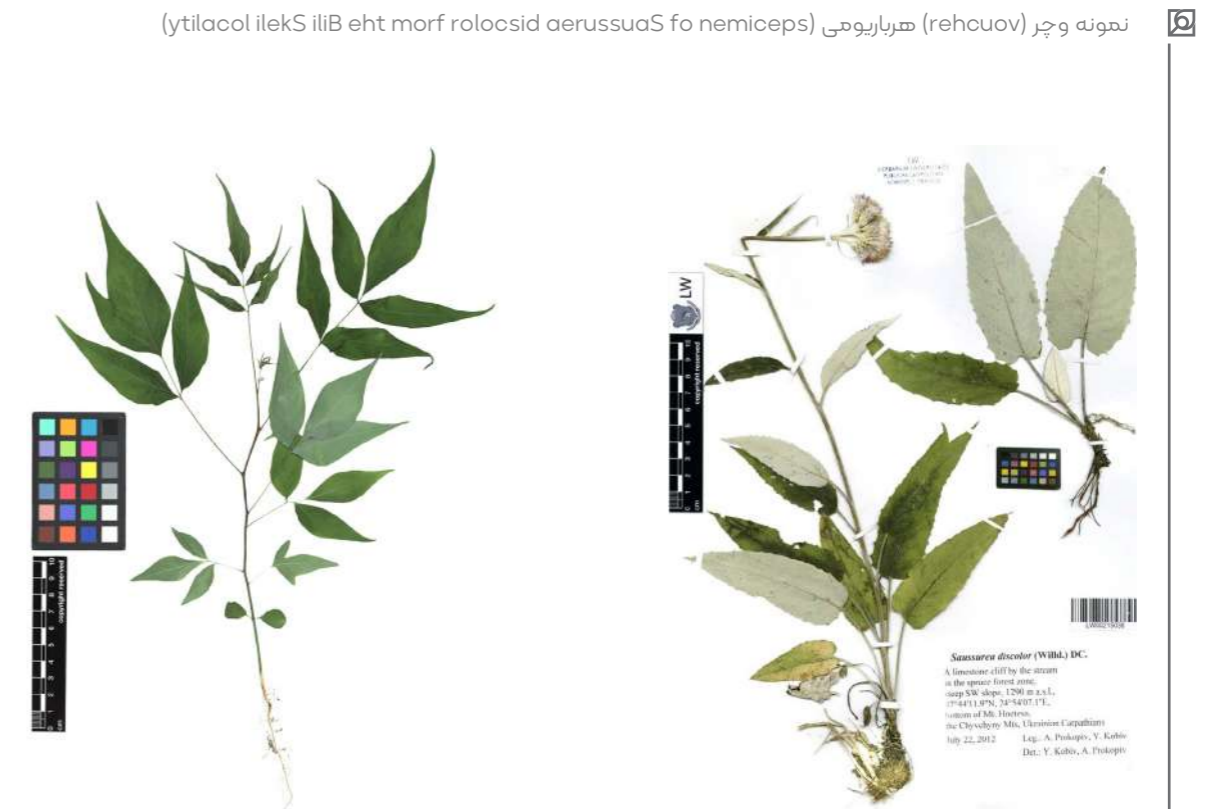
- انواع خواب شکنی بذور دارویی و مرتعی
- پرایمینگ انواع بذور
- تعیین درصد جوانه‌زنی، سرعت جوانه‌زنی و بنیه بذور در آزمایشگاه و گلخانه

خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران سیتوژنتیک

تعیین تعداد کروموزوم‌ها و سطح پلوئیدی گونه‌های گیاهان مرتعی، دارویی و جنگلی تهیه کاریوتیپ استاندارد و تعیین نوع کروموزوم‌ها اندازه‌گیری پارامترهای مختلف کروموزومی با استفاده از نرم افزارهای کامپیوتری رسم ایدیوگرام، تعیین تقارن کاریوتیپ با استفاده از شاخص‌های تقارن تعیین سیر تکاملی دوری و نزدیکی گونه‌ها و جمعیت‌ها با استفاده از روش‌های آماری

خدمات بانک ژن منابع طبیعی ایران در آزمایشگاه ارزیابی مولکولی بافت و اندامک گیاهی انجام آزمایشات پرولین، قند، کلروفیل، آنزیم‌های پراکسیداز، پلی فنول اکسیداز، سوپراکسید دسموتاز، کاتالاز و پروتئین (به وسیله دستگاه اسپکتوفتومتری) انجام آزمایشات مولکولی شامل استخراج DNA، PCR و ژل‌گذاری انجام آزمایشات پروتئین (SDS) و آنزیم پراکسیداز (از طریق ژل‌گذاری)

بخش بیولوژی گیاهی یکی از بخش‌های چهارگانه مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران می‌باشد. هدف این بخش تعیین کمربند جغرافیایی فلات ایران به منظور ساماندهی، جمع‌آوری، حفظ و بهره‌برداری از ذخایر توارث گیاهی، حمایت از مراکز نگهداری تنوع زیستی و توسعه دانش، فناوری و ایجاد شبکه اطلاعات علمی جهت ارائه خدمات و اطلاعات به محققان و مراکز تحقیقاتی مرتبط می‌باشد.





اهداف:

- ۱- اولویت بندی ژرم پلاسماهای گیاهی برای تهیه، جمع‌آوری و حفظ آن‌ها
- ۲- شناسایی و پایش تنوع ژنتیکی
- ۳- حفاظت و نگهداری ذخایر توارثی گیاهی
- ۴- احیاء نمونه‌های حفاظت شده
- ۵- ارزیابی مواد ژنتیکی
- ۶- تدوین و ارایه مقررات، دستورالعمل‌ها و استانداردهای لازم
- ۷- مستندسازی مواد ژنتیکی
- ۸- آماده‌سازی، بهره‌برداری و مبادله مواد ژنتیکی
- ۹- جمع‌آوری، مستندسازی و ارزیابی دانش بومی استفاده از گیاهان
- ۱۰- پشتیبانی و حمایت از بانک‌های موجود در کشور، کنترل کیفی و تعیین هویت ذخایر آن‌ها و نگهداری نمونه‌های ذخیره (Back Up) برای استفاده آتی آن‌ها
- ۱۱- ثبت مالکیت معنوی گونه‌های جدید همراه به مستندات علمی جهت حفظ حقوق ابداع کننده یا کاشف اثر به منظور پیگیری‌های حقوقی داخلی و بین‌المللی
- ۱۲- ایجاد شبکه ملی ذخایر زیستی گیاهی ایران

خدمات بانک گیاهی (مرکز ملی ذخایر ژنتیکی و زیستی ایران)

کشت بافت گیاهی

- بهینه‌سازی دستورالعمل تکثیر گیاه (گیاهان معلوم، گیاهان با سابقه کار پژوهشی)
- بهینه‌سازی دستورالعمل تکثیر گیاه (گیاهان مجهول، گیاهان بدون سابقه کار پژوهشی)
- ریز ازدیادی گیاهان چوبی (تکثیر نمونه آماده به تعداد حداقل 100 عدد)
- ریز ازدیادی گیاهان علفی (تکثیر نمونه آماده به تعداد حداقل 100 عدد)
- بهینه‌سازی دستورالعمل نگهداری در شرایط فراسرد (برای هر گونه گیاه)
- نگهداری نمونه آماده در شرایط فراسرد/هر سال

سیتوزنتیک

- بررسی میوز و ناهنجاری‌های میوزی
- بررسی میتوزی و تهیه کاریوتیپ
- بررسی با روش C-banding

هرباریوم

- بررسی فلوریستیکی مناطق حفاظت شده و غیر حفاظت شده (جمع‌آوری نمونه هرباریومی، شناسایی و تهیه نقشه پراکنش از منطقه مورد نظر)
- بررسی فلوریستیکی مناطق حفاظت شده و غیر حفاظت شده (جمع‌آوری نمونه هرباریومی و بذر، تهیه عکس در محل، شناسایی و تهیه نقشه پراکنش)
- شناسایی نمونه‌های گیاهی (شناسایی و تعیین نام گیاهان دولپه‌ای)
- شناسایی نمونه‌های گیاهی (شناسایی و تعیین نام گیاهان تک لپه‌ای)

فیتوشیمیایی

- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی به روش DPPH
- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی غیر آنزیمی به روش FRAP
- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیمی (آنزیم پراکسیداز)
- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیمی (آنزیم کاتالاز)
- اندازه‌گیری فعالیت آنتی‌اکسیدانی آنزیمی (آنزیم سوپراکسید دسموتاز)
- اندازه‌گیری فنول کل
- آنالیز فیتوشیمیایی با استفاده از دستگاه HPLC به روش Reverse phase
- استخراج اسانس و عصاره از گیاهان (تهیه اسانس با کلونجر)
- استخراج اسانس و عصاره از گیاهان (تهیه عصاره و تغلیظ با Rotary evaporator)
- ارائه اسانس و عصاره از گیاهان (اسانس 100 میکرولیتر)
- ارائه اسانس و عصاره از گیاهان (عصاره 5 میلی لیتر)
- الکتروفورز SDS-PAGE با ژل بزرگ
- الکتروفورز SDS-PAGE با ژل کوچک
- الکتروفورز PAGE با ژل بزرگ
- الکتروفورز PAGE با ژل کوچک
- الکتروفورز زایموگرام
- اندازه‌گیری پروتئین کل

منابع

- شفالدین، س. 1386. جمع‌آوری ذخایر توارثی گیاهی. ژنتیک نوین، دوره 2، شماره 2، صفحه 5-16.
- <https://irfr-ac.ir/>
- <http://lbrc.ir/index.aspx?pageid292=>
- <https://www.genebanks.org/genebanks/>
- Google Images
- <https://houseofswitzerland.org/>
- The figure was uploaded by Yuriy Kobiv
- <https://www.croptrust.org/>
- <https://www.cgiar.org/research/program-platform/genebank-platform>



کاربرد مالچ‌های مختلف در کشاورزی

مالچ (Mulch) از کلمه آلمانی Molsch برگرفته شده است، که به معنای فروپاشی است و معادل فارسی آن نیز خاکپوش است. به طور کلی به هر نوع ماده‌ای که به عنوان پوشش بر روی سطح خاک، گسترده می‌شود، مالچ گفته می‌شود. این پوشش خاک و ریشه گیاه کاشته شده را از آسیب باران، سله بندی، یخبندان، تبخیر و فرسایش محافظت می‌کند. مالچ‌ها انواع مختلفی دارند که به دو نوع آلی و غیرآلی دسته بندی می‌شوند که انتخاب نوع پوشش سطح روی خاک باید براساس نیازهای هر محصول یا هر منطقه باشد.

M

A mulch is a layer of material applied to the surface of soil. Reasons for applying mulch include conservation of soil moisture, improving fertility and health of the soil, reducing weed growth and enhancing the visual appeal of the area.

M U L C H

انواع مالچ

مالچ‌های آلی

مالچ آلی که به آن مالچ طبیعی یا بیولوژیک نیز می‌گویند، شامل مواد طبیعی همچون علف خشک، کاه و کلش، پوست درخت، چوب خردشده، برگ، خاک اره و کمپوست است. مالچ طبیعی یا همان مالچ آلی باید ابتدا تجزیه شود و سپس جایگزین شود، اما در این فرایند انجام شده ساختار خاک و محتوای طبیعی آن نیز بهبود می‌یابد. هر چقدر این خاکپوش‌ها خشک‌تر و چوبی‌تر باشد، آهسته آهسته تجزیه می‌شود و مواد مغذی کمتری به خاک می‌رساند. باید شناخت کافی از مواد اولیه مالچ داشت، زیرا می‌تواند حاوی بذره‌های علف‌های هرز و یا مواد شیمیایی باشد.

موارد استفاده از مالچ‌های آلی

- پوست درخت: بهترین استفاده را در اطراف درخت‌ها، درختچه‌ها و جاهایی که گودال حفر نمی‌شود (مثل: محل عبور و مکان‌های کشت) دارند. مالچ‌های چوبی با خاک به خوبی مخلوط نمی‌شوند و این قضیه ممکن است هنگام جابه‌جایی آن‌ها برای کشت گیاهان جدید، ایجاد زحمت کند. به هر حال آن‌ها ماندگاری بیشتری نسبت به مالچ‌های ریز دارند.

- کمپوست و کودهای کشاورزی کمپوست شده: تا زمانی که تجزیه شده و فاقد علف هرز شوند، در هر جایی می‌توانند مورد استفاده قرار گیرند. لذا برای عایق‌بندی و افزایش سرعت آزاد شدن مواد مغذی، از آن‌ها به عنوان مالچ و پوشش گیاهان در طول فصل رشد، استفاده می‌شود.

- چمن چیده شده: مخلوطی است که به بهترین شکل با مناطق دور دست باغ و برای مدیریت علف‌های هرز می‌توان استفاده کرد. خرده‌های چمن مثل بسیاری از بقایای گیاه‌های سبز که محتوای آب زیادی هستند، بسیار سریع تجزیه می‌شوند. آن‌ها می‌توانند تا حدودی لزوج و با بوی ناخوشایندی باشند، بنابراین در حین استفاده از آن‌ها بایستی احتیاط نمود. خرده‌های چمن همچنین تعابیل به حصر آب و عدم عبور آن دارند. در حالت مطلوب بهتر است که از خرده‌های چمن به عنوان مالچ استفاده گردد تا حاصلخیزی خاک افزایش پیدا کند.

- روزنامه: استفاده از روزنامه به عنوان مالچ به مرور در حال محبوب‌تر شدن است.

اکثر روزنامه‌ها خصوصاً در بخش‌های سیاه و سفیدشان با رنگ‌های ارگانیک نوشته شده‌اند. سال‌ها است که روزنامه‌های خرد شده برای حفظ رطوبت ریشه‌ی گیاهان در زمان نقل و انتقالات استفاده می‌شوند. ورقه‌های روزنامه توانایی فوق‌العاده‌ای در حفظ رطوبت دارند و مانند دیگر مالچ‌های آلی برای سرکوب علف‌های هرز و کنترل دمای خاک عمل می‌کنند. همچنین آن‌ها برای تحریک رشد دوباره‌ی چمن‌های خفه شده، مناسب هستند. برای استفاده به عنوان مالچ در باغ، یک لایه شامل چهار تا هشت ورق روزنامه را اطراف گیاه پخش کنید. ورق‌ها را برای حفظ موقعیت‌شان بخیسانید. در روزهای بادی بهتر است اول ورق‌ها خیس شوند سپس در مکان مورد نظر قرار داده شوند. روزنامه با یک لایه‌ی سه تا هشت سانتی‌متری از دیگر مالچ‌های گیاهی پوشانده می‌شود و بهتر است در طول فصل رشد، از رشد علف‌های هرز جلوگیری شود.

- برگ‌های خرد شده: برگ‌های خرد شده همه‌جا به عنوان مالچ طبیعی استفاده می‌شوند و مناطق دارای برگ خرد شده مزیت بیشتری نسبت به مناطق فاقد آن دارد. وجود برگ‌های خرد شده باعث می‌شود که گرم‌های بیشتری در خاک جذب شوند. برخی از باغداران منظره‌ی برگ‌ها را در باغ دوست ندارند و برای باغ‌های رسمی مناسب نمی‌دانند، اما اگر یک لایه مالچ برگ را قبل از گسترش گیاهان در فصل بهار بریزید، آن‌ها با منظره‌ی باغ درهم‌آمیخته می‌شوند. برگ‌های خرد شده برای باغ‌های جنگلی عالی هستند و اگر در فصل پاییز یک لایه از آن‌ها را در باغ بپاشید، در طول فصل زمستان شروع به تجزیه می‌کنند. در مناطق بارانی برگ‌های خرد نشده می‌توانند به یکدیگر پیوندند و آب را دفع کنند. با این حال اگر چنین اتفاقی هم افتاد، می‌توان با چنگک برگ‌ها را جمع کرده و نرم شوند.

- کاه و کلش: مالچ‌های معروفی برای باغ سبزیجات هستند که مانع انتشار خاک و بیماری‌های منشأ شده از خاک به بالا و روی برگ‌های پایین‌تر گیاهان می‌شوند. کاه به آرامی تجزیه می‌شود و این فرایند کل فصل رشد به طول می‌انجامد. همچنین یک محل مناسب برای عنکبوت‌ها و سایر حشرات مفید به وجود می‌آورد که بتوانند در آن حرکت کنند و به کنترل آفات کمک کنند. در نهایت، وقتی که زمان کشت

یک محصول جدید یا زمان استراحت دادن به باغ سبزیجات می‌رسد جمع کردن آن و کار کردن بر روی خاک آسان است.

مالچ غیرآلی (مصنوعی یا معدنی)

پوشش‌های سطحی روی خاک غیرآلی یا شیمیایی به پوشش‌هایی از جنس پلاستیک یا پلی‌اتیلن گفته می‌شود که بر روی خاک گسترده می‌شوند. این محصول برای جلوگیری از رشد گیاهان هرز و همچنین تبخیر آب از خاک مورد استفاده قرار می‌گیرد. گیاهان از داخل منافذی که روی سطح مالچ ایجاد می‌شود، رشد می‌کنند. ضخامت این نایلون‌ها بین ۳۰ تا ۵۰ میکرون است. مالچ پلاستیکی در رنگ‌ها و اندازه‌های گوناگون برای نیازهای مختلف تولید می‌شود.

مالچ‌های پلاستیکی و پلی اتیلنی

مالچ‌های پلی‌اتیلن و پلاستیکی سال‌های متمادی است که در عرصه‌های کشاورزی به‌خصوص در زمینه سبزیکاری کاربرد زیادی داشته‌اند. استفاده از مالچ‌های پلی‌اتیلن برای اولین بار در ژاپن و در دهه ۱۹۶۰ میلادی مطرح شد و خیلی سریع به اروپا و آمریکا گسترش

یافت. در این روش تشعشع وارد شده در زیر پلاستیک به‌علت ایجاد اثر گلخانه‌ای درجه حرارت خاک و هوای زیر پلاستیک را افزایش می‌دهد. آفتاب‌دهی خاک برای کنترل عوامل بیماری‌زا و نematها و آفات خاکزی نیز امید بخش می‌باشد. مالچ‌های پلاستیکی جهت گرم کردن خاک، حفظ رطوبت، کاهش شست‌وشوی مواد معدنی و آلی موجود در خاک، ایجاد یک حفاظ در مقابل پاتوژن‌های خاکزی و جلوگیری از پوسیدگی میوه و کنترل علف‌های هرز مورد استفاده قرار می‌گیرند. پلاستیک‌های روشن درجه حرارت خاک را بیشتر از پلاستیک‌های تیره رنگ افزایش می‌دهند و مالچ‌های پلاستیکی تیره بیشتر جهت کنترل علف‌های هرز استفاده می‌شوند. زیرا که مالچ‌های تیره علف‌های هرز را از دریافت نور محروم ساخته و در نتیجه از انجام فتوسنتز در برگ‌ها جلوگیری می‌کنند. مالچ‌های پلاستیکی که بیشتر اشعه مادون قرمز را از خود عبور می‌دهند در اثر نفوذ اشعه به خاک گرمایش خاک را بیشتر فراهم نموده و به‌علت عدم عبور سایر طیف‌های نوری رشد علف‌های هرز را کنترل خواهند کرد.



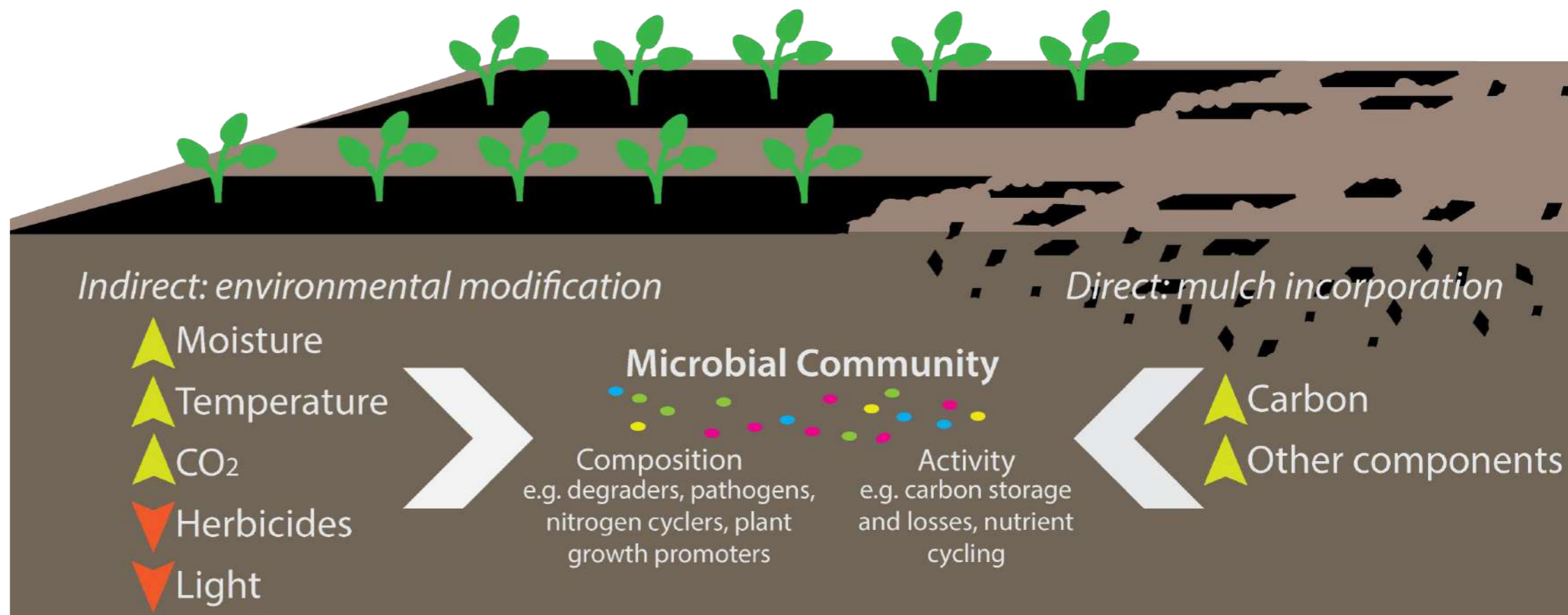
روش کاربرد مالچ

- ۱- آماده سازی خاک (سطح صاف مانع بلند شدن پلاستیک از سطح خاک)
- ۲- آبیاری خاک (افزایش حرارت)
- ۳- کندن شیار یا گودال
- ۴- پوشاندن خاک (سمت راست با تراکتور و سمت چپ با دست)
- ۵- برداشت پلاستیک و کاشت: البته این بستگی به نوع گیاه و هدف کاربرد مالچ دارد که بسته به هدف می‌تواند هم‌زمان باشد و یا در ابتدا برای تخلیه‌ی بانک بذری تیمار مالچ اعمال گردد و پس از برداشتن پلاستیک اقدام به کشت نمود. مالچ پلاستیکی در کشت صیفی‌جات نیز ابتدا پس از

ایجاد شیار و پشته در زمین و آبیاری اولیه و کاشت بذر در دیواره پشته پهن می‌کنند. به نحوی که نوار پلاستیکی سطح شیار را که محیطی برابر ۱/۵ متر دارد به‌طور کامل پوشانده و سطح بالای پشته را نیز به عرض تقریباً ۲۵ سانتی‌متر در بر می‌گیرد. سپس با دادن خاک بر لبه‌های کناری نوار پلاستیکی در روی پشته آن را تثبیت می‌نمایند. پس از سبز شدن بذرها، حفره‌هایی را در محل سبز شدن جوانه‌ها ایجاد می‌کنند تا آب آبیاری از این طریق در شیار نفوذ نماید. در رابطه با گیاهان پوششی نیز از ارقام مناسب در جهت بهره‌مندی از مزایای مورد نظر باید استفاده نمود که بعد از رسیدن به حد قابل توجهی از رشد می‌توان به خاک برگرداند.

درجه سانتی‌گراد، بیشتر علف‌های‌هرز، باکتری‌ها و ویروس‌ها از بین می‌روند.
۲- کاهش دمای زیر مالچ: استفاده از مالچ‌های زیستی منجر به کاهش درجه حرارت و افزایش رطوبت در زیر خاکپوش می‌شود. وجود سایه و به دنبال آن کاهش فتوسنتز نیز باعث جلوگیری از رشد علف‌های‌هرز می‌شود.
۳- مانع فیزیکی در برابر جوانه زنی بذور علف‌های‌هرز و همچنین مالچ از رسیدن نور خورشید به خاک معناعت می‌کند که باعث جلوگیری از رشد علف‌هرز می‌شود.
۴- افزایش کارایی مصرف عناصر غذایی (کاهش شست و شوی مواد معدنی و مواد آلی خاک)

- (کاهش در سطح خاک)
- ۹- دفع شته‌ها، حشرات و بیماری‌های ویروسی (مالچ‌های رنگی)
 - ۱۰- کاهش تعداد دوره‌های آبیاری
 - ۱۱- کنترل رسوبات و کاهش سرعت رواناب
 - ۱۲- جلوگیری از هدر رفت آب توسط علف‌های‌هرز
 - ۱۳- جلوگیری از تلفات آبی در فواصل بین دو گیاه
 - ۱۴- افزایش فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک (افزایش حاصلخیزی خاک)
 - ۱۵- افزایش جذب املاح توسط ریشه‌ی گیاهان به علت افزایش درجه حرارت خاک
 - ۱۶- هدایت سریع‌تر آب باران و آب آبیاری به پای بوته
 - ۱۷- کاهش آلودگی زیست محیطی
 - ۱۸- جلوگیری از تماس میوه با خاک مرطوب و کاهش بیماری پوسیدگی میوه بر اثر حمله قارچ‌های خاک‌زی
 - ۱۹- کاهش فرسایش آبی و بادی خاکی
 - ۲۰- کاهش مدت کار در مرحله‌ی داشت و زودرسی محصول
 - ۲۱- افزایش درآمد کشاورزان به‌علت نوبرانه بودن محصول: مالچ‌های پلاستیکی تیره به‌علت جذب نور و افزایش دمای خاک و همچنین فراهم آوردن رطوبت و مواد غذایی قابل جذب، موجب گرم شدن سطح زیر پلاستیک می‌شوند که این امر نه تنها در کنترل علف‌های‌هرز، بیماری‌ها و آفات گیاهی مؤثر بوده، بلکه در پیش‌رسی، افزایش کمیت و کیفیت محصول تأثیر بسزایی داشته و باعث افزایش قابل توجهی در عملکرد می‌شود. این امر از لحاظ اقتصادی نیز اهمیت بالایی دارد. به طوری‌که در پیش‌رسی محصول به علت اختلاف فاحش قیمت فروش محصول نوبرانه، درآمد زارع افزایش قابل توجهی می‌یابد.
 - ۲۲- جلوگیری از سله بستن و فشردگی خاک: مالچ پلاستیکی از پوسته پوسته شدن خاک در اثر باران و آفتاب جلوگیری می‌کند. با کاهش میزان علف‌های‌هرز نیاز به شخم‌زدن کاهش می‌یابد که باعث می‌شود خاک زیر مالچ همچنان نرم و دارای هوا باشد و این امر موجب افزایش میزان اکسیژن خاک و فعالیت میکروبی آن می‌شود.



- ۲۳- جلوگیری از تجمع املاح در سطح خاک
- ۲۴- بهبود کیفیت مواد غذایی و افزایش عملکرد محصول: مالچ‌های غیرآلی میوه را از خاک دور نگه می‌دارد و این موضوع باعث تمیزی بیشتر میوه و سبزی می‌شود.
- ۲۵- کاهش شیب جریان حرکت رطوبت از عمق به سطح خاک: در خاکی که سطح آن خشک است رطوبت

- ۵- کاهش استفاده از سموم و علف‌کش‌ها
- ۶- کاهش تبخیر آب و حفظ پراکنش مناسب رطوبت در خاک (افزایش کارایی مصرف آب)
- ۷- کاهش هزینه‌ی کنترل علف‌های‌هرز
- ۸- افزایش بقایای خاک (تجزیه‌ی کاغذ و وجود

قارچ‌های خاک‌زی، ویروس‌ها و غیره می‌شود. به طو مثال در دمای ۵۰ درجه سانتی‌گراد، قارچ‌های آبی و برخی اوومیسیت‌ها می‌میرند. در درجه حرارت ۶۰ تا ۷۲ درجه سانتی‌گراد، اغلب قارچ‌ها و باکتری‌های بیماری‌زا، کرم‌ها، هزارپایان و حلزون‌ها و در دمای ۸۲

مزایای مالچ

۱- افزایش دما: مالچ‌های پلاستیکی با جذب اشعه‌ی خورشیدی و ایجاد حالت گلخانه‌ای باعث افزایش دمای خاک در زیر خاکپوش می‌شوند. افزایش دما نیز باعث از بین رفتن جمعیت بذور علف‌های‌هرز،



حذف علف‌های هرز که امکان آسیب به ریشه‌های گیاه را به همراه دارد، از بین می‌برد.

۳۲- تناوب زراعی مالچ: کشاورزان در مناطقی مانند استان اصفهان به‌طور عمده از تناوب زراعی خربزه، آفتابگردان و گندم استفاده می‌کنند. تعادل به استفاده از مالچ پلاستیکی به دلیل صرفه‌جویی در میزان آبیاری برای زمانی است که گندم به آبیاری نیاز دارد. در این تناوب در پایان برداشت خربزه، بدون برهم‌زدن زمین و ایجاد شیار به اصطلاح روش بدون خاک‌ورزی (No-Tillage) آفتابگردان کشت می‌شود، به طوری که آبیاری اول آفتابگردان با آبیاری آخر خربزه مشترک می‌شود.

■ معایب کاربرد مالچ

- ۱- کشت مالچ با همه محاسنی که دارد باید به هزینه‌های آن (مانند: هزینه پلاستیک، کارگر، تجهیزات نصب و همچنین هزینه‌های جمع‌آوری بعد از کشت) نیز توجه کرد.
- ۲- اگر پلاستیک‌های معمول مانند پلی‌اتیلن برای تولید مالچ استفاده شود، تجمع آن‌ها در خاک به دلیل عمر بالا از بازدهی خاک کاسته و مشکلات زیست محیطی را به همراه دارد، همچنین هزینه‌های جمع‌آوری و حذف آن‌ها گزاف است.
- ۳- استفاده از مالچ در ابتدا زمین را عاری از نیتروژن می‌کند، لذا قبل از مالچ‌پاشی باید به خاک کود اوره داده شود.
- ۴- اگر پوشش‌های پلاستیکی به خوبی همدود نشوند، هوا می‌تواند به راحتی در زیر پلاستیک در گردش باشد که در این صورت شرایط مطلوب دمایی و رطوبتی برای رشد قارچ‌ها و عوامل بیماری‌زا فراهم می‌شود.
- ۵- برای جلوگیری از فاسد شدن تنه‌ی درخت، نباید از مالچ در اطراف تنه‌ی درختان و گیاه استفاده شود.
- ۶- دوام و کیفیت مالچ استفاده شده یک فاکتور بسیار مهم بوده، زیرا که بادهای سنگین و یا علف‌های هرز سمج موجب پاره شدن پلاستیک‌های ترد و شکننده می‌شوند.
- ۷- مالچ‌هایی مثل کاه و کلش در برخی موارد حاوی بذور علف‌های هرز هستند.
- ۸- پراکنده شدن مالچ (به‌خصوص کاه و کلش) در مناطق اطراف در اثر باد و عوامل دیگر که نه تنها باعث آلودگی‌های زیست محیطی می‌شود بلکه هزینه‌ی استفاده از این روش کنترلی را نیز افزایش می‌دهد.
- ۷- در کنترل علف‌های هرز چندساله کارایی زیادی ندارند.

خاک توسط لوله‌های مویین به طرف سطح خاک با سرعت بیشتری منتقل شده و موجب کاهش ذخیره آب موجود در خاک می‌شود. هنگامی که سطح خاک توسط مالچ پوشیده شود به دلیل جلوگیری از تبخیر رطوبت سطح خاک، حرکت آب به سطح خاک توسط لوله‌های مویین کند شده در نتیجه توزیع رطوبت در خاک یکنواخت بوده و رطوبت بیشتری در خاک ذخیره خواهد گردید.

۲۶- گیاه سوزی (علف‌های هرز) در اثر افزایش دما: در صورتی که مالچ شفاف با سطح خاک کاملاً تماس داشته باشد و روش کاربرد مالچ به نحوی باشد که سطح لبه‌ها و دیواره‌های پشته و کف جوی با پلاستیک پوشانده شود و آب از روی پلاستیک جریان یابد بعد از سبز شدن گیاهچه‌های علف‌هرز، به دلیل حالت گیاه سوزی مالچ، بیشتر گیاهچه‌ها از بین می‌روند که این روش مناسبی در کنترل علف‌های هرز می‌باشد.

۲۷- کاهش قدرت فتوسنتزی علف‌های هرز بدلیل عدم رسیدن نور به علف‌های هرز و افزایش درجه حرارت خودتنگی علف‌های هرز: مالچ‌های روشن با عبور نور باعث جوانه‌زنی علف‌های هرز می‌گردند که به مرور زمان در مراحل اولیه رشد تراکم آن‌ها به شدت افزایش می‌یابد ولی به مرور زمان و با افزایش دما، علف‌های هرز موجود در زیر پلاستیک برای زنده ماندن از مواد فتوسنتزی سایر اندام‌های خود استفاده می‌کنند که نتیجه‌ی این استراتژی، از بین رفتن علف‌های هرز می‌باشد.

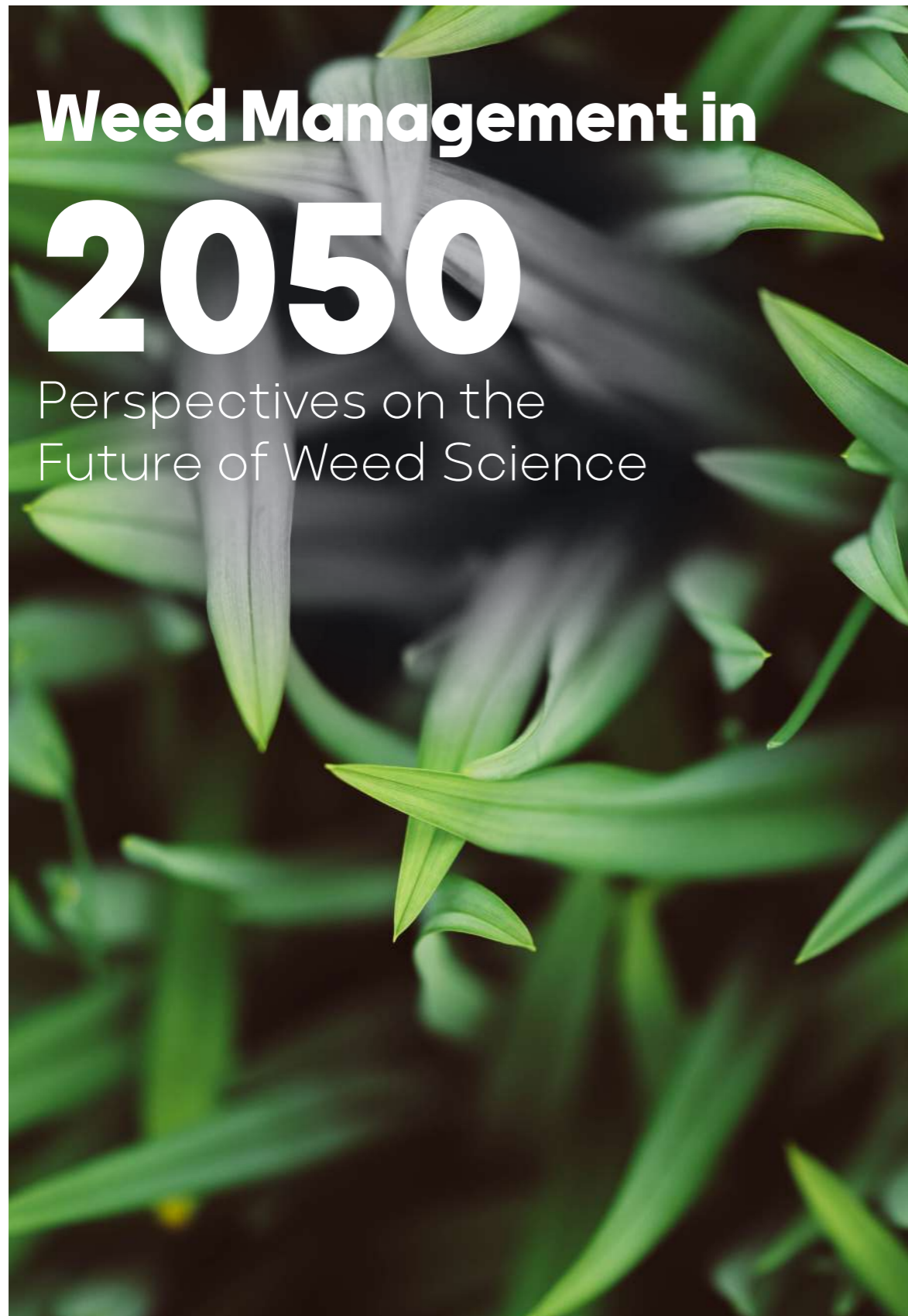
۲۹- حلالیت بیشتر مواد غذایی موجود در خاک و آب: با افزایش دما فرایند انحلال مواد در آب سریع‌تر و بیشتر می‌شود و در آفتاب‌دهی به دلیل اینکه مقدار زیادی از آب به شکل بخار درآمده و آب باقی مانده هم دمای بیشتر از حد معمول دارد، لذا سطح تماس بخار آب با عناصر غذایی خاک بیشتر می‌شود و این مواد راحت‌تر در دسترس ریشه گیاهان قرار می‌گیرند.

۳۰- تخلیه بانک بذری خاک: مالچ‌های تیره به دلیل جلوگیری از عبور نور و در نتیجه ممناعت از فتوسنتز علف‌های هرز در مقایسه با مالچ‌های شفاف کنترل موفق‌تری روی علف‌های هرز اعمال می‌کند؛ اما پلاستیک شفاف با ایجاد حالت گلخانه‌ای موجب افزایش درجه حرارت خاک و هوای زیر پلاستیک می‌شوند. شاید بتوان گفت که پلاستیک شفاف در اوایل فصل با ایجاد حالت گلخانه‌ای شرایط مناسب را برای رشد علف‌های هرز فراهم می‌کند.

۳۱- کاهش صدمه به ریشه: استفاده از مالچ پلاستیک، به‌طور عملی منطقه بدون علف هرز را در اطراف گیاه ایجاد می‌کند، بنابراین شخم‌زدن برای

■ منابع

- Ahmad, S., Raza, M.A.S., Saleem, M.F., Zahra, S.S., Khan, I.H., Ali, M., Shahid, A.M., Iqbal, R., Zaheer MS (2015) Mulching strategies for weeds control and water conservation in cotton. *Research Journal of Agriculture and Biological Sciences*. 8:299–306.
- Iqbal, R., Aown, M., Valipour, M., Farrukh, M. 2020. Potential agricultural and environmental benefits of mulches (a review). *Bullentin of the Natopnal Research Centre*. 44-75.
- Masaka, J., Dera, J., Muringaniza, K. 2019. Dry land grain Sorghum (*Sorghum bicolor*) yield and yield component responses to tillage and mulch practices under subtropical African conditions. *Agricultural Research*, 1-9.
- Petrikovszki, R., Zalai, M., Tothne, F., Toth, F. 2020. The effect of organic mulching and irrigation on the weed species composition and the soil weed seed bank of tomato. *Plants*, 9(1): 66-81.



مدیریت علف‌های هرز

در سال ۲۰۵۰

چشم‌اندازها در مورد آینده علوم علف‌های هرز

رشته علوم علف‌های هرز در یک مقطع حساس قرار دارد. چنددهه کنترل شیعیایی کارآمد علف‌های هرز منجر به افزایش تعداد جمعیت علف‌های هرز مقاوم در برابر علف‌کش‌ها شده، که با وجود تعداد کمی علف‌کش جدید با نحوه عمل مشابه برای مقابله با این روند، اغلب هیچ جایگزینی اقتصادی برای علف‌کش‌ها در محصولات با سطح زیر کشت وسیع وجود ندارد. در همین‌زمان، جمعیت جهان در حال رشد بوده و افزایش تولید مواد غذایی برای تغذیه نه میلیارد نفر جمعیت پیش‌بینی شده تا سال ۲۰۵۰ ضروری است. در این‌جا ما این چالش‌ها را همراه با روندهای نوظهور در فناوری و نوآوری در نظر می‌گیریم که امید به ارائه مدیریت پایدار علف‌های هرز در آینده را فراهم می‌کند. ظهور محصول طبیعی منجر به کشف علف‌کش‌های جدید و سموم زیستی شده و نشان می‌دهد که می‌توان روش‌های جدیدی را کشف کرد، در حالی‌که مهندسی ژنتیک نیز گزینه‌های دیگری را برای دست‌کاری انتخاب علف‌کش و ایجاد رویکردهای کاملاً جدید برای مدیریت علف‌های هرز فراهم می‌کند. پیشرفت در درک اثرات متقابل پاتوژن گیاه به توسعه عوامل جدید کنترل بیولوژیکی کمک می‌کند و بینش در مورد اثرات متقابل گیاه-گیاه نشان می‌دهد که پاسخ محصولات به رقابت را می‌توان با دست‌ورزی بهبود بخشید. انقلاب ایجاد شده در قدرت محاسبه و اتوماسیون منجر به ایجاد یک صنعت نوپا با استفاده از دید ماشینی و اطلاعات سیستم موقعیت‌یاب جهانی برای تشخیص علف‌های هرز از محصولات و کنترل دقیق علف‌های هرز شده است. این فن‌آوری‌ها، از طریق مکانیسم‌های شیعیایی یا مکانیکی، امکانات متعددی را برای مدیریت کارآمد علف‌های هرز فراهم می‌کنند. همچنین برای تصمیم‌گیری خوب، تولیدکنندگان به اطلاعاتی نیاز دارند، که با کارایی و ویژگی بی‌سابقه‌ای ارائه شده و جنبه‌های توسعه کار را متحول می‌کنند. ما فکر می‌کنیم تأمین نیازهای مدیریت علف‌های هرز کشاورزی تا سال ۲۰۵۰ و بعد از آن چالشی است که مستلزم تعهد آژانس‌های تأمین بودجه، محققان و دانشجویان برای بومی‌سازی فن‌آوری‌های جدید به منظور حصول راه‌حل‌های با دوام مدیریت علف‌های هرز است. ادغام فن‌آوری‌های مدیریت علف‌های هرز قدیمی و جدید در سیستم‌های متنوع‌تر مدیریت علف‌های هرز، مبتنی بر درک بهتر زیست‌شناسی و اکولوژی علف‌های هرز بوده و می‌تواند استراتژی‌های مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و مدیریت مقاومت را ارائه دهد، که پایدارتر از فن‌آوری‌هایی است که اکنون از بین رفته‌اند.

کلمات کلیدی: آفت‌کش‌های زیستی، رباتیک، فناوری اطلاعات، کشاورزی دقیق، کنترل بیولوژیکی

مقدمه

سال ۲۰۵۰ یک تاریخ مهم است که توسط دولت، صنعت، و رسانه‌ها مورد تامل قرار می‌گیرد. انتظار می‌رود که جمعیت انسانی جهان در حدود ۹ میلیارد نفر باشد و به ظرفیت جهانی برای تأمین انرژی کافی، آب شیرین و غذا فشار بیاورد. سطوح فعلی تولید محصول برای تغذیه جمعیت پیش‌بینی‌شده کافی نیست و برآورده ساختن این تقاضای پیش‌بینی‌شده به‌عنوان یک چالش بزرگ برای بشریت در نظر گرفته می‌شود. بار پاسخ‌گویی به این نیازها با تغییر آب و هوا، از دست دادن منابع آب، و کاهش زمین‌های قابل کشت به دلایل متعدد تشدید خواهد شد. مدیریت علف‌های هرز برای تولید کشاورزی و مدیریت مناظر و محیط‌زیست ضروری است و نقش مهمی در تعیین این‌که آیا ما نیازهای آینده تولید مواد غذایی را برآورده می‌کنیم یا خیر، ایفا خواهد کرد.

این مقاله نتیجه یک گردهمایی است که در کنفرانس WSSA در سال ۲۰۱۶ در شهر سان‌خوان

کشور پورتوریکو برگزار شد. هدف از این گردهمایی در نظر گرفتن آینده بلند مدت کنترل علف‌های هرز و دانش مورد نیاز برای ایجاد یک سیستم پایدار برای مدیریت علف‌های هرز بود. از سخنرانان گردهمایی خواسته شد تا با درک این موضوع که افزایش محصول در کشاورزی برای حفظ جمعیت آینده جهان ضروری است، از تکنولوژی‌های فعلی و در حال ظهور برای تصور این‌که مدیریت علف‌های هرز در سال ۲۰۵۰ چه شکلی خواهد بود، برون‌یابی کنند. افزایش مداوم تعداد بیوتیپ‌های مقاوم به علف‌کش این نکته را تقویت می‌کند که فناوری کنترل علف‌های هرز باید به‌طور مداوم پیشرفت کند تا از تکامل و سازگاری علف‌های هرز جلوگیری کند. خوشبختانه، پیشرفت سریع فناوری و پیشرفت‌های جدید در علوم زیستی، پتانسیل روش‌های جدید و بهبود یافته مدیریت علف‌های هرز را فراهم می‌کند.

این ۳۲ سال منتهی به سال ۲۰۵۰ یک بازه زمانی نسبتاً طولانی فراهم می‌کند که در آن بسیاری از چیزها ممکن است، که برخی از

آن‌ها را می‌توانیم تصور کنیم و بسیاری از آن‌ها را نمی‌توانیم. این هم یک فرصت و هم یک چالش است. با در نظر گرفتن این دیدگاه خوش‌بینانه که نوآوری در ژنتیک گیاهان برای برآوردن نیازهای تولید یک جمعیت جهانی در حدود ۹ میلیارد نفر کافی خواهد بود، چالش کنترل علف‌های هرز به‌طور نامحدود باقی خواهد ماند. علف‌های هرز به تکامل و تداوم خود ادامه داده و ما باید این مسئله را به عنوان چالشی برای یافتن راه‌حل‌های پایدار واقعی برای مدیریت علف‌های هرز در نظر بگیریم.

بررسی‌های اخیر که به آینده مدیریت علف‌های هرز نگاه می‌کنند خلاصه‌ای عالی از نقاط قوت فعلی، شکاف‌های موجود و نیازهای علم علف‌های هرز را فراهم می‌کنند. نویسندگان مختلفی از چارچوب بهبود یافته سؤالات تحقیق جهت آشکارسازی اصول اساسی بوم‌شناسی و تکامل علف‌های هرز حمایت کرده‌اند، افزایش استفاده از رویکردهای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز، ادغام بهتر دانش پایه با علم کاربردی علف‌های هرز، و یا بهره‌برداری از فرصت‌های

تحقیقاتی جدید. ما به‌طورکلی با این تحلیل‌ها و توصیه‌ها موافق هستیم، اما در اینجا ما دیدگاه متفاوتی برای ارائه چگونگی کنترل علف‌های هرز در آینده نسبتاً دور ارائه می‌دهیم.

هدف از این تعریف تعریف بر فن‌آوری‌های مدیریت علف‌های هرز است که ممکن است در طول دهه‌های آینده به‌طور قابل‌ملاحظه‌ای تغییر کنند. اگرچه ما به‌طور مستقیم به بیولوژی علف‌های هرز نمی‌پردازیم، اما انتظار داریم که پیشرفت‌های مشابهی در علم و پردازش اطلاعات که به مدیریت جدید علف‌های هرز کمک می‌کند، انقلابی در درک رشد و توسعه گیاه، پاسخ به استرس و تعاملات محیطی ایجاد کند. در واقع، درک زیست‌شناسی و اکولوژی علف هرز برای مدیریت پایدار علف هرز ضروری است، چرا که جمعیت‌های علف هرز در پاسخ به فشارهای انتخابی جدید سازگار و تکامل می‌یابند. اولویت بودجه و آموزش در این حوزه‌ها در توصیه‌های ما منعکس شده است.



■ در سال ۲۰۵۰ از چه علفکش‌هایی استفاده خواهیم کرد؟

علفکش‌های شیمیایی سنتی

از اوایل دهه ۱۹۵۰ تا اوایل دهه ۱۹۸۰، هر ۲/۵ تا ۳ سال یک مکانیزم عمل جدید علفکش تجاری شد. با این حال، هیچ MOAs جدیدی از دهه ۱۹۸۰ تاکنون معرفی نشده است. اگرچه یک شرکت بزرگ بیان کرده است که آن‌ها در حال توسعه یک علفکش پهن‌برگ‌کش با طیف وسیع با یک MOA جدید هستند، افزایش خطی بی‌وقفه در مقاومت تکامل‌یافته علف‌های هرز در برابر علفکش از اواسط دهه ۱۹۷۰ نیاز زیادی به علفکش با MOAs جدید ایجاد کرده است. این در حالی است که، حتی از علفکش‌های جدید با MOAs قدیمی نیز استقبال می‌شود (با فرض این‌که هیچ مقاومت عرضی در برابر موارد مقاومت تکامل‌یافته ندارند)، اما حتی در معرفی علفکش‌های جدید با MOAs قدیمی یک کاهش وجود داشته است. فقدان هر MOAs جدید از دهه ۱۹۸۰ شگفت‌انگیز بوده است، زیرا بازده‌های عادی نزولی، کشف حداقل چند MOAs جدید را نشان می‌دهد. افزایش مقاومت تکامل‌یافته در برابر علفکش، همراه با فقدان MOAs جدید تهدیدی است که تقریباً تمام علفکش‌های موجود را تا سال ۲۰۵۰ غیرقابل استفاده می‌کند.

فقدان MOAs جدید و کند شدن خط کشف علفکش احتمالاً به دلیل چندین عامل است، از جمله تلفیق شدید صنعت آفت‌کش‌ها، کاهش قابل توجه بازار علفکش‌ها پس از معرفی محصولات مقاوم به گلیفوزیت، الزامات نظارتی سخت‌تر برای محصولات جدید (هزینه بسیار بیشتر برای رسیدن به یک محصول جدید به بازار)، و کاهش بازده روش‌های کشف علفکش. استفاده از شیمی ترکیبی برای تولید ارزان تعداد زیادی از ترکیبات برای آزمایش در ارزیابی‌های با بازده بالا تنگنا را شکسته است. به‌طور کلی، علفکش‌های جدید با MOAs قدیمی و محصولات تراریخته جدید که نسبت به علفکش‌های قدیمی مقاوم هستند (به‌عنوان مثال، توفوردی و دیکامبا) تنها راه‌حل‌های کوتاه مدت برای برخی از مشکلات علف‌های هرز موجود هستند، زیرا در حال حاضر مقاومت در برابر این علفکش‌ها وجود دارد.

استفاده از مقاومت عرضی منفی، افزایش حساسیت به یک علفکش از گروهی که مقاومت به آن تکامل یافته است، این پتانسیل را دارد که

استفاده از برخی از علفکش‌های قدیمی ما را طولانی‌تر کند. مثالی از مقاومت عرضی منفی، جهش در گونه علف هرز هیدریلا [Hydrilla verticillata (L. f.) Royle] desaturase (PDS) (تبدیل Arg-304 به Thr) که ۵۲ برابر مقاومت در برابر نورفلورازون ایجاد می‌کند، اما جهش PDS را ۵ برابر نسبت به دیفلوفنیکان حساس می‌کند. مثال‌های دیگری از مقاومت عرضی منفی به علفکش‌های با دیگر MOAs‌ها وجود دارد، مانند مهارکننده‌های سیستم نوری اا. بنابراین، علفکشی که مقاومت عرضی منفی به آن وجود دارد، می‌تواند با علفکشی که مقاومت برای جلوگیری و یا حذف گیاهان جهش‌یافته وجود دارد، مخلوط یا جایگزین شود. این استراتژی هنوز مورد استفاده قرار نگرفته است، اما می‌تواند در آینده برای طولانی کردن استفاده از علفکش‌های قدیمی‌تر مفید باشد.

■ اهداف جدید علفکش‌ها و آفت‌کش‌های زیستی

آینده کنترل شیمیایی به کشف علفکش‌هایی با MOAs جدید بستگی دارد، اما این امر این سؤال را مطرح می‌کند که آیا مکان‌های هدف جدید نیز وجود دارند یا خیر. اول این‌که، هر آنزیمی که در یک مسیر متابولیکی قرار دارد هدف خوبی برای ساخت علفکش نیست. برای مثال، حتی اگر ۵- انول پیروویل شیکیمات ۳- فسفات سنتاز و استولاکتات سنتاز به ترتیب از مسیرهای شیکیمات و آمینو اسید زنجیره‌ای شاخه‌دار اهداف عالی علفکش باشند، مهارکننده‌های خوب دیگر آنزیم‌های این مسیرها به قدری علفکشی ضعیف هستند که نمی‌توان آن‌ها را تجاری کرد. یک آنزیم خاص از یک مسیر ممکن است هدف خوبی برای علفکش نباشد؛ اگر مقدار زیادی از آن باید مهار شود تا موجب مرگ گیاه شود، اگر پروتئین فراوانی نسبتاً بالایی داشته باشد، یا اگر بیش از یک مسیر آنزیمی برای محصول وجود داشته باشد. بنابراین، تنها بخش کوچکی از اهداف بالقوه علفکش قابل استفاده است.

بیش از ۲۵ محل عمل علفکشی تجاری وجود دارند که در حال حاضر مورد استفاده قرار می‌گیرند، و تحقیقات با فیتوتوکسین‌های طبیعی چندین محل عمل علفکشی بالقوه جدید دیگر را نشان داده است. اما در بیشتر این موارد، علفکش طبیعی بسیارگران، بسیار سعی

و یا فاقد ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی مناسب (مانند جذب و انتقال) بوده، تا یک علفکش خوب باشد. با این حال، این ترکیبات می‌توانند به کشف محل‌های هدف جدید (به‌عنوان مثال، MOAs جدید) که می‌تواند تمرکز غربالگری آزمایشگاهی ترکیبات ارزان‌تر و یا سعی با خواص فیزیوشیمیایی بهتر باشد، کمک کنند.

یک مسیر امیدوارکننده کشف و توسعه علفکش‌های جدید براساس محصولات طبیعی است که محصولات جانبی میکروارگانیسم‌ها یا عصاره‌های گیاهان هستند. تنها بخش کوچکی از تنوع زیستی میکروبی و گیاهی جهان برای فعالیت علف هرز غربال شده است. می‌دانیم که ترکیبات علفکشی جالب با مکانیزم‌های جدید عمل کشف شده‌اند، و برخی از این ترکیبات، علفکش‌های تجاری بسیار موفق بوده‌اند (به‌عنوان مثال، گلوکوسینات بر پایه فسفینوتریپسین، یک محصول تجزیه شده بی‌آلافوس کشف شده از *Streptomyces viridochromogenes* و *S. hygrosopicus* توسط محققان در ژاپن). شرکتی

به نام Marrone Bio Innovations، عصاره‌ی آبی حدود ۱۵۰۰۰ میکروارگانیسم (باکتری، قارچ و اکتینومیست) و ۳۵۰ عصاره گیاهی را غربال و چندین ترکیب علفکشی جدید با محل‌های عمل جدید پیدا کرده است (P Marrone، ارتباطات شخصی). برخی از سویه‌های میکروبی و عصاره گیاهی در حال توسعه در Marrone Bio Innovations هستند و به‌عنوان علفکش‌های تجاری مقرون به صرفه عمل می‌کنند، اما براساس میزان موفقیت، توسعه یک علفکش زیستی مقرون به صرفه و طیف وسیع نسبت به یک قارچ‌کش یا حشره‌کش زیستی از نظر فنی چالش برانگیزتر است. در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰ بسیاری از شرکت‌ها تلاش‌های زیادی جهت کشف و غربالگری محصول طبیعی داشتند، اما ظهور محصولات مقاوم به گلیفوزیت منجر به از بین رفتن این عملیات‌ها شد. ابزارهای مولکولی و دیگر ابزارهای امروزی امکان غربال‌گری هدفمند و آگاهانه بیشتری را از طریق ژنومیک و متابولیت‌ها فراهم می‌کنند.



مهندسی ژنتیک

علف‌کش‌های تداخل‌کننده با RNA و

یک فن‌آوری جدید بالقوه استفاده از RNA برای خاموشی ژن‌های کلیدی علف‌هرز از طریق فرآیند تداخل (RNAi) است، که منجر به افزایش حساسیت علف‌هرز به علف‌کش‌ها یا مرگ کامل علف‌هرز می‌شود. RNA به عنوان یک اسپری، پتانسیل زیادی برای مدیریت علف‌های هرز دارد، زیرا توالی‌ها را می‌توان به گونه‌ای طراحی کرد که به‌طور انتخابی یک گونه علف‌هرز خاص یا گروهی از گونه‌های علف‌های هرز مرتبط را هدف قرار دهد. احتمالاً، اهداف علف‌کش‌های فعلی را می‌توان مهار کرد، اما هیچ مقاومت عرضی با علف‌کش‌های سنتی وجود نخواهد داشت، زیرا RNAi از طریق یک مکانیزم متفاوت کار می‌کند. اهداف جدید بالقوه را نیز می‌توان شناسایی کرد.

موانهایی که ثبت تجاری علف‌کش‌های RNAi را محدود می‌کنند شامل مشکلات فنی مانند فرموله کردن RNA برای دستیابی به جذب مؤثر در گیاه هدف به عنوان یک محصول اسپری شده هستند. چالش دیگر، توسعه روش‌هایی برای تولید اقتصادی RNAها در مقیاس بزرگ است، اگرچه هزینه این کار به‌طور چشم‌گیری کاهش می‌یابد. علاوه‌براین، مشخص نیست که علف‌های هرز تا

چه حد در برابر علف‌کش‌های RNAi مقاومت نشان خواهند داد. از دیدگاه نظارتی، مشخص نیست که چقدر طول می‌کشد تا یک علف‌کش جدید براساس این تکنولوژی ثبت شود، و مخالفت گروه‌های مصرف‌کننده ناشخص است. متأسفانه، هیچ مقاله تحقیقاتی با مرور دقیق در مورد موضوع RNAi قابل اسپری برای مدیریت علف‌های هرز وجود ندارد، بنابراین ما فقط گزارش‌های کنفرانس از یک شرکت بزرگ داریم که نشان می‌دهد تلاش قابل‌توجهی برای توسعه این فن‌آوری در حال انجام است. سایر روش‌های جدید برای توسعه علف‌کش‌ها را می‌توان با مهندسی ژنتیک به کار برد. برای مثال، فسفیت سال‌ها پیش به‌عنوان علف‌کش پیشنهاد شد، اما سمیت آن بر روی محصولات یک مسأله است. مهندسی متابولیسم فسفیت به محصولات زراعی به طوری که بتوانند آن را به فسفات تبدیل کنند، هم‌نیاز به استفاده از کودهای فسفاته تأمین کرده و هم علف‌های هرز را از بین می‌برد. علاوه‌براین، فسفیت هم برای برخی از عواهل بیماری‌زای گیاهی سمی است و هم سیستم‌های دفاعی گیاه را در برابر عواهل بیماری‌زا تقویت می‌کند. ادامه کاهش علف‌کش‌های زیستی ناشی از افزایش مقاومت علف‌های هرز، چنین رویکردهای نوآورانه‌ای را جذاب‌تر خواهد کرد.

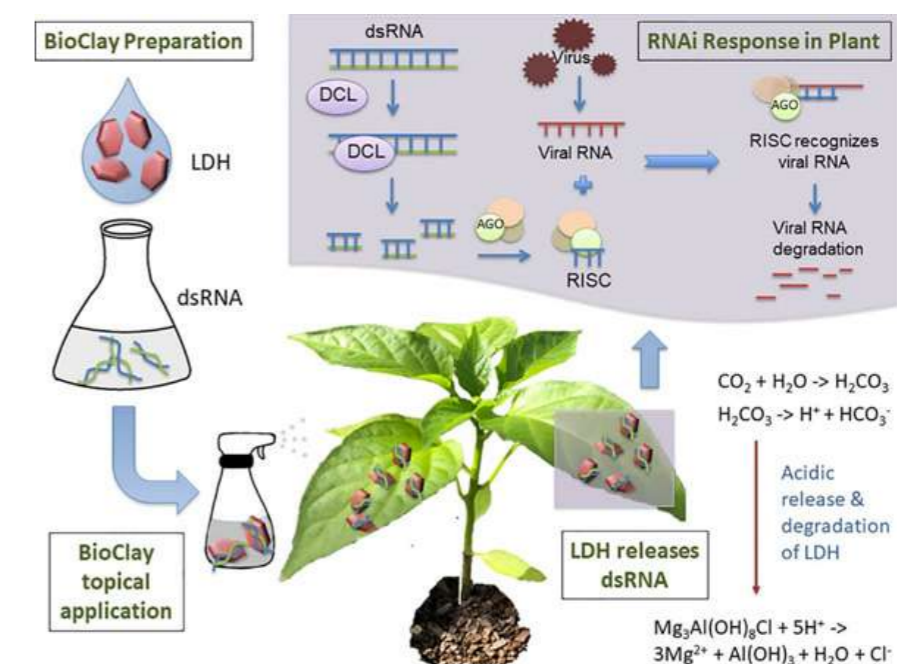
کشاورزی دقیق و رباتیک

نیاز به دقت

مدیریت ضعیف در محصولات خاص تا سال ۲۰۵۰ به‌طور چشم‌گیری تغییر خواهد کرد. علاوه‌بر روند کشف و مقاومت علف‌کش که قبلاً توضیح داده شد، مدیریت علف‌های هرز در محصولات با ارزش خاص مانند سبزیجات، گل‌ها و گیاهان با مشکلات خاصی مواجه است، مانند عدم تعادل ثبت‌کنندگان علف‌کش برای لیست کردن محصولات خاص روی برچسب‌های علف‌کش به دلیل بدهی‌های مالی، و همچنین کمبود نیروی کار مزرعه و سایر عواملی که منجر به افزایش هزینه و جین دستی شده‌اند. این روندها به احتمال زیاد در آینده باقی خواهند ماند، زیرا بعید است که هزینه توسعه علف‌کش کاهش یابد، که تولیدکنندگان آفت‌کش‌ها تعادل بیشتری به پذیرش مسئولیت بالقوه ناشی از آسیب علف‌کش به محصولات خاص داشته باشند، یا اینکه هزینه‌های نیروی کار مزرعه کاهش یابد. عامل دیگری که بازار را از علف‌کش‌های سنتی دور می‌کند افزایش تقاضا برای مواد غذایی ارگانیک است. شرایط برای تحقق پیشرفت‌های چشمگیر در رباتیک، دید ماشینی، تشخیص علف‌هرز بهینه است. به عنوان مثال، اتوماسیون کنترل علف‌هرز و توان خورشیدی، کارایی، وزن بار مفید، عمر باتری ممکن است لبه پیشرو یک انقلاب تکنولوژیکی در مدیریت علف‌هرز گسترده‌تر در ۳۲ سال آینده را تشکیل دهد.

یک مثال از این‌که چگونه ترکیب دسترسی به نیروی کار کھیاب و دسترسی ناکافی به علف‌کش منجر به نوآوری شده است، توسعه تنک‌کننده‌های خودکار کاهو و کولتیواتورهای هوشمند است. اکثریت کاهو در آریزونا و کالیفرنیا به‌طور مستقیم روی پشته‌های عریض ۱ یا ۲ متری با ردیف‌های متعدد به فاصله ۴ تا ۷ سانتی‌متر کاشت می‌شوند. به‌طور سنتی، کارگران با کج‌پیل‌هایی کاهو را به فاصله ۲۲ تا ۳۰ سانتی‌متر بین ردیف کشت با هزینه تقریبی ۴۴۴ دلار در هکتار برای هر دو روش تنک کردن و جین دستی کاهش می‌دهند. با این حال، تنک کردن نیاز به عملیات به موقع دارد و هنگامی که کمبود یا عدم دسترسی کارگران وجود داشته باشد، روش‌های جایگزین برای تنک کردن کاهو مورد نیاز است. بنابراین، شرکت‌های مهندسی کوچک برای پر کردن خلاء باقی مانده از کمبود نیروی کار وارد عمل شده‌اند. تنک‌کننده‌های خودکار کاهو و کولتیواتورهای هوشمند از یک دوربین برای دید ماشین، نظارت موقعیتی، و یک محرک که شامل یک چاقوی کولتیواتور یا نازل سمپاشی فعال شده با شیر برقی است، استفاده می‌کنند. دوربین‌های ماشینی اطلاعات را در یک پردازنده وارد کرده، که از یک الگوریتم برای تشخیص ردیف محصول (تشخیص الگو) و فاصله بین بوته‌های محصول در ردیف استفاده می‌کند.

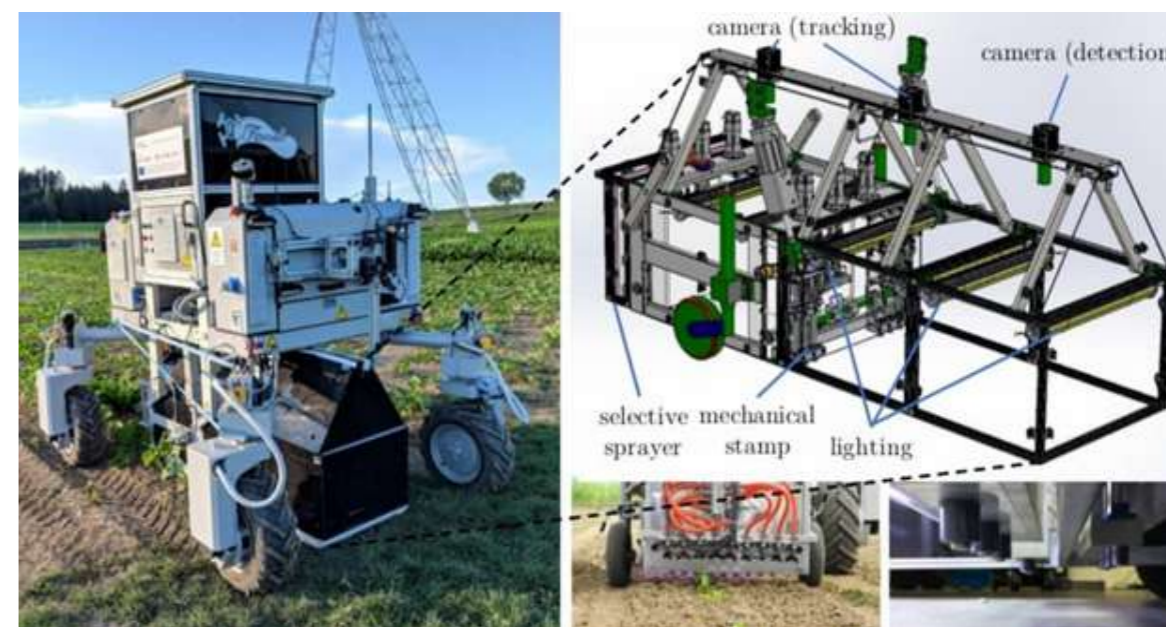
علف‌کش‌های تداخل‌کننده با ANR و مهندسی ژنتیک



آغاز دوران وجین رباتیک

تکنولوژی خودکار حذف علف‌های هرز، راه را برای ابزارهای جایگزین کنترل علف‌های هرز فراهم می‌کند که نسبت به شیوه سنتی توسعه علف هرز که در ۶۰ سال گذشته غالب بوده، بسیار امیدوارکننده‌تر است. کم‌تر از ۱۰ شرکت در جهان وجود دارند که ظرفیت کشف، توسعه و ثبت علف‌کش‌ها را دارند. در مقابل، شرکت‌های بیشتری با تخصص در زمینه روباتیک وجود دارند که می‌توانند تجهیزات خودکار حذف علف‌های هرز را بسازند، ضمن اینکه توسعه روباتیک به مراتب بسیار کم‌هزینه‌تر از توسعه علف‌کش‌ها است. تاکنون، تنگ‌کننده‌های خودکار کاهو مجهز به کنترل خودکار نازل‌های سمپاشی

برای استفاده دقیق از علف‌کش‌ها، اسیدها، یا محلول‌های کودی طراحی شده‌اند. کولتیواتورهای داخل ردیفی خودکار متکی به تیغه‌های کج‌بیل اصلاح شده توسط پردازنده‌هایی کنترل می‌شود. با این‌حال، سایر تکنولوژی‌های کنترل علف‌های هرز وابسته به اتوماسیون مانند لیزر، شعله‌افکنی متوالی، یا اسپری مواد سوزنده نیز وجود دارد. قدرت کنترل خودکار علف‌های هرز، ادغام تکنولوژی سنتی کنترل علف‌های هرز با دانش رباتیک است. هنگامی که تکنولوژی اتوماسیون، تشخیص علف هرز و تحریر با دستگاه کنترل علف هرز ترکیب می‌شوند، نتیجه ایجاد یک ابزار متفاوت و مؤثرتر است.



استفاده از زیست‌شناسی برای مدیریت علف هرز
افزایش گیاهان زراعی برای بهبود توانایی رقابتی
اصلاح گیاهان برای بهبود توانایی رقابت با علف‌های هرز از دیرباز یکی از اهداف علم شناسایی ارقام پر محصول در شرایط تنش شدید علف هرز متمرکز بوده است. برنساید (۱۹۷۲) توانایی رقابتی *Glycine max* (L.) Merr را برای فشار علف‌های هرز بلند فصل مورد آزمایش قرار داد. سه رقم سویا، "Harosoy 63"، "Amsoy" و "Corsoy"، به‌عنوان رقابتی‌ترین ارقام با علف هرز شناسایی شدند. با این‌حال، هیچ تحلیلی در مورد این که چرا این ارقام پر بازده‌تر بودند، انجام نشد.

مطالعه دیگری قدرت رقابتی سه رقم برنج (*Oryza sativa* L.) با عملکرد بالا و مقاوم در برابر خوابیدگی با جمعیتی از گیاه سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) Beauv.) از ۱۰۰ تا ۲۰۰ پانیکول در متر مربع مورد ارزیابی قرار گرفت. نتایج نشان داد که ارقام دیررس رقابتی‌تر بودند، اما باز هم هیچ شاخصی از مکانیسم‌هایی که ممکن است برای این توانایی رقابتی مؤثرتر باشند، در نظر گرفته نشد. توانایی رقابتی گندم پایلند (*Triticum aestivum* L.) نسبت به یولاف‌وحشی (*Avena-ludoviciana*) به تجمع سریع ماده خشک در واحد سطح در طول نمو اولیه گیاه‌چه نسبت داده شد. کورس و فرود-ویلیامز (۲۰۰۲) با تشخیص این‌که انتخاب

رقم گیاه برای توانایی رقابت با علف‌های هرز موفقیت‌آمیز نیست، به این نتیجه رسیدند که تراکم محصول به جای انتخاب رقم، شاخص بهتری برای افزایش رقابت با علف‌های هرز است. در نهایت، واتسون و همکاران (۲۰۰۶) تحقیق خود را در مورد توانایی رقابت با علف‌های هرز در رقم جو (*Hordeum vulgare* L.)، با بیان این مطلب خلاصه کردند که "ضرایب همبستگی به اندازه کافی برای انتخاب مشترک قابل اطمینان در یک برنامه اصلاحی قوی نبودند". به‌طور خلاصه، جستجو برای افزایش توانایی رقابتی با علف هرز براساس صفات مورفولوژیکی منجر به دانش مورد نیاز توسط تولیدکنندگان گیاه برای افزایش قابلیت رقابت محصولات با علف‌های هرز نشده است.

یک راهبرد جایگزین متمرکز بر تحقیق بر روی مکانیسم‌های مولکولی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی هر دو رقابت درون‌گونه‌ای و بین‌گونه‌ای است. برای انجام این کار، ما باید درک کنیم که چگونه گیاهان زراعی گیاهان مجاور را از طریق ارتباط گیاهی تشخیص می‌دهند و چگونه این دانش از طریق تغییرات مولکولی، فیزیولوژیکی و مورفولوژیکی درون گیاه زراعی به عمل منتقل می‌شود. راجان و سانتون (۲۰۰۱) پیشنهاد کردند که تشخیص زود هنگام علف‌های هرز مجاور از طریق تغییرات در کیفیت نور، به‌ویژه نسبت نور قرمز به مادون قرمز، یک رویکرد جدید برای درک مکانیسم‌های رقابت اولیه گیاه خواهد بود. این فرضیه اصلاح می‌کند که رقابت گیاه زراعی - علف هرز در اوایل فصل به دلیل محدودیت منابع نبوده بلکه به دلیل تغییرات در کیفیت نور ناشی از حضور گیاهچه‌های علف هرز مجاور بود، و از آن زمان بیشتر مورد آزمایش و اثبات قرار گرفت. در غیاب رقابت مستقیم برای منابع نور، آب و مواد غذایی، گیاهچه‌های علف‌های هرز مجاور می‌توانند باعث تجمع H_2O_2 (شاخص تنش) در بافت هر دو گیاه ذرت (*Zea mays* L.) و سویا شوند. تغییرات مولکولی و فیزیولوژیکی که در نتیجه تشخیص گیاهچه‌های علف‌های هرز مجاور رخ می‌دهند، ممکن است اطلاعاتی را در مورد مکانیسم واقعی از دست دادن عملکرد محصول فراهم کنند.

همچنین فرصتی برای فکر کردن به تیمارهای بذر نه‌تنها برای حافظت از گیاه، بلکه به‌عنوان "محرک‌های ژن" وجود دارد که گیاهان زراعی را قادر می‌سازد تا در برابر تنش فیزیولوژیکی ناشی از متغیرهای زنده و غیرزنده مقاومت کنند.

نشان داده شده است که تیمارهای بذری با حشره‌کش‌های نئونیکوتینوئید، رقابت گیاه را در حضور علف‌های هرز افزایش می‌دهند.

حشره‌کش تیمتوکسام به‌عنوان یک ضدعفونی‌کننده بذر به کار برده شده تا جوانه‌زنی بذر ذرت و رشد ریشه را افزایش داده و برای فعال کردن آنزیم‌های مهارکننده رادیکال‌های آزاد که تجمع H_2O_2 در گیاهچه‌های ذرت در حال ظهور در حضور علف‌های هرز مجاور در سطح زمین ظاهر می‌شوند را کاهش دهد. هنگامی که گیاهچه‌های سویا در حضور علف‌های هرز مجاور کشت شدند، تیمتوکسام نیز مانع از بین رفتن گره‌های ریشه می‌شود. توانایی قرار دادن مقدار کمی از مواد شیمیایی در یک بذر و ژن‌های محرک که تحمل به تنش را نسبت به علف‌های هرز افزایش می‌دهند، زمینه جدیدی از تحقیقات را برای دست‌کاری تعاملات گیاه- علف هرز باز می‌کند.

کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز

پیش‌بینی راهبردهایی که ممکن است برای کنترل علف‌های هرز در سال ۲۰۵۰ مورد استفاده قرار گیرند، بدون در نظر گرفتن کنترل بیولوژیکی علف‌های هرز و علف‌کش‌های زیستی، ناقص خواهد بود. کنترل بیولوژیکی به‌عنوان استفاده از دشمن طبیعی یا مجموعه‌ای از دشمنان طبیعی (عوامل کنترل بیولوژیکی) برای سرکوب علف‌های هرز تعریف می‌شود. این عوامل می‌توانند بندپایان گیاه‌خوار (حشرات و کنه‌ها)، عوامل بیماری‌زای گیاهی (قارچ‌ها، باکتری‌ها، ویروس‌ها و نهاتدها)، ماهی (به‌عنوان مثال، کپور علف‌خوار [*Ctenopharyngodon idella*])، پرندگان (به‌عنوان مثال، غازها (*Anserini* sp.))، و حیوانات دیگر مانند گوسفند (*Ovis aries*) باشند. واردات و استفاده از عوامل غیر بومی از بخش‌های مختلف از جهان برای کنترل (به‌عنوان مثال، سرکوب یا مدیریت) یک علف هرز مهاجم خارجی در خانه جدید خود "کنترل بیولوژیکی کلاسیک (classical biological control)" نامیده می‌شود. استفاده از عوامل بومی برای یک منطقه با افزایش تراکم جمعیت آن‌ها بالاتر از سطح نرمال برای جلوگیری از علف‌های هرز "راهبرد افزودگی (augmentation biocontrol strategy)" نامیده می‌شود. اصطلاح "علف‌کش‌های زیستی (bioherbicides)" دو معنی دارد. اول، این روش برای زیرمجموعه‌ای از کنترل بیولوژیکی به‌کار می‌رود، که با تولید انبوه

منابع

Bajwa, A.A., Mahajan, G., Chauhan, B.S. 2017. Nonconventional weed management strategies for modern agriculture. *Weed Sci.* 63, 723–747.

Ballare, C.L., Pierik, R. 2017. The shade-avoidance syndrome: multiple signals and ecological consequences. *Plant Cell Environ.* 40, 2530–2543.

Bomgardner, M.M. 2016. Transforming agriculture, again. *Chem Eng News.* 94, 32–38.

Choe, E., Drnevich, J., Williams, M.M. 2016. Identification of crowding stress tolerance co-expression networks involved in sweet corn yield. *PLoS ONE.* 11, 20.

Erazo-Barradas, M.N., Friedrichsen C., Forcella, F., Humburg, D., Clay, S. 2017. Propelled abrasive grit applications for weed management in transitional corn grain production. *Renew Ag Food Syst.* doi:10.1017/S174217051700031X.

Evans-Roberts K.M., Mitchenall L.A., Wall M.K., Leroux J., Mylne J.S., Maxwell, A. 2016. DNA gyrase is the target for the quinolone drug ciprofloxacin in *Arabidopsis thaliana*. *J Biol Chem.* 291, 3136–3144.

Gal, J., Afifi, M., Lee, E., Lukens,

L., Swanton, C.J. 2015. Detection of neighboring weeds alters soybean seedling roots and nodulation. *Weed Sci.* 63, 888–900.

Heap, I. 2017. The International Survey of Herbicide Resistant Weeds. www.weedscience.com. Accessed: July 7, 2017.

Jeschke, P. 2016. Progress of modern agricultural chemistry and future prospects. *Pest Manag Sci.* 72, 433–455.

Kim, H.W., Amirsadeghi, S., McKenzie-Gopsill, A., Afifi, M., Bozzo, G., Lee, E.A., Lukens, L., Swanton, C.J. 2016. Changes in light quality alter physiological responses of soybean to thiamethoxam. *Planta.* 244, 639–650.

McKenzie-Gopsill, A.G., Lee, E., Lukens, L., Swanton, C.J. 2016. Rapid and early changes in morphology and gene expression in soya bean seedlings emerging in the presence of neighboring weeds. *Weed Res.* 56, 267–273.

[WSSA] Weed Science Society of America. 2017. WSSA Herbicide Site of Action (SOA) Classification List. <http://wssa.net/wssa/weed/herbicides>. Accessed: November 3, 2017.

و استفاده، مزایای بلند مدت و پایداری، اثربخشی، و دوست‌دار محیط‌زیست را دارند. محصولات تغییرشکل‌یافته ژنتیکی برای تولید مواد شیمیایی جهت مبارزه با علف‌های هرز (ترکیبات شیمیایی آلوپاتیک) نشان‌دهنده حداقل توسعه این فناوری‌های کنترل زیستی هستند.

نتیجه‌گیری

تأمین نیازهای جهانی محصولات غذایی و فیبر در سال ۲۰۵۰ با توجه به روش‌های کنونی کنترل علف‌های هرز کار سختی است. چشم‌اندازها، بدون محل‌های عمل (MOAs) جدید علف‌کش یا یک استراتژی هماهنگ برای مدیریت و جلوگیری از توسعه علف‌های هرز مقاوم در برابر علف‌کش‌ها، تیره به نظر می‌رسد. اما روندهای قدرت محاسباتی، رباتیک و علوم زیستی مسیرهای مختلفی را که برای بهبود کنترل علف‌های هرز وجود دارد، نشان داده که می‌تواند با روش‌های موجود ادغام شده و سیستم‌های مدیریت علف‌های هرز پایدارتری ایجاد کند. با این حال، زمان کوتاه بوده و ممکن است توسعه و پیاده‌سازی فناوری‌های جدید سال‌ها به طول انجامد، بنابراین فوریت اجرایی ضروری است.

عوامل بیماری‌زای بومی علف‌های هرز و استفاده از آن‌ها در تراکم‌های بالاتر از جمعیت طبیعی به منظور سرکوب علف‌های هرز مستعد به دست می‌آید. به عبارت دیگر، این یک راهبرد افزودگی است که به عنوان کنترل زیستی غیرمستقیم (inundative biocontrol) شناخته می‌شود. دوم، این اصطلاح به طور گسترده‌ای بر اساس اصطلاحات آژانس حفاظت از محیط‌زیست ایالات متحده برای نشان دادن سه نوع علف‌کش با پایه بیولوژیکی استفاده می‌شود: (۱) علف‌کش‌های بیوشیمیایی (متابولیت‌های میکروبی، ترکیبات مشتق شده از گیاهان، و برخی مواد شیمیایی که به طور طبیعی تولید می‌شوند؛ مورد بحث در "اهداف جدید علف‌کش‌ها و سموم زیستی")؛ (۲) علف‌کش‌های میکروبی حاوی میکروب‌های زنده یا مرده، بیماری‌زای گیاهی یا غیربیماری‌زا مخلوط یا غیر مخلوط شده با متابولیت‌های خود؛ و (۳) گیاهان تغییرشکل‌یافته ژنتیکی که مواد استخراجی (علف‌کشی) را بیان می‌کنند (محافظین گیاهی). پیش‌بینی می‌شود که همه انواع روش‌های کنترل بیولوژیکی جهت کنترل علف‌های هرز تا سال ۲۰۵۰ ایفای نقش خواهند داشت، زیرا آن‌ها مزایای ذاتی شامل: هزینه نسبتاً کم کشف





تولید بذر هیبرید گوجه فرنگی

امنیت غذایی جهانی خواستار توسعه فناوری‌های جدید برای افزایش تولید محصولات کشاورزی امن و پرفرمدار در زمین‌های زراعی محدود، آن هم بدون افزایش مصرف آب و کود است. به همین خاطر چندین گزینه برای تقویت این عملکرد مورد بررسی قرار گرفته و اخیراً نیز گسترش منابع ژنتیک و تکنولوژی‌ها، فرصت‌های جدیدی را برای غلبه بر این محدودیت‌ها فراهم کرده است. یکی از این فرصت‌های جدید، تولید بذرهای هیبرید است که دارای توانایی بالایی برای افزایش این عملکرد هستند و طیف وسیعی از امکانات جدید را برای کشاورزان ایجاد می‌کنند.

بذر هیبرید چیست؟

بذر هیبرید که اشاره به بذر F1 دارد، به طور مستقیم از پیوند دو والد که از لحاظ ژنتیکی کاملاً از هم متمایز هستند، ایجاد می‌شود و در نهایت به بذری تبدیل می‌گردد که دارای ترکیبی از صفات کیفی و مفید هر دو والد خواهد بود. با توجه به این که واژه هیبرید (Hybrid) اشاره به نیروی هیبریدی هم دارد، بنابراین می‌توان گفت بذرهای هیبرید نسبت به والدین خود برتری کامل دارند؛ چرا که بذر هیبرید منجر به تولید درختان و یا گیاهانی خواهد شد که علاوه بر پایداری و مقاومت بیشتر در برابر آفت‌ها و بیماری‌ها، دارای میوه‌ها و محصولات درشت‌تر و مرغوب‌تری خواهند بود و حتی در آخر منجر به تسهیل فرآیند برداشت این محصولات نیز می‌شود. در این مقاله قصد داریم در مورد نحوه تولید بذر هیبرید گیاه گوجه فرنگی توضیحاتی مختصر و مفید ارائه دهیم.

HYBRID

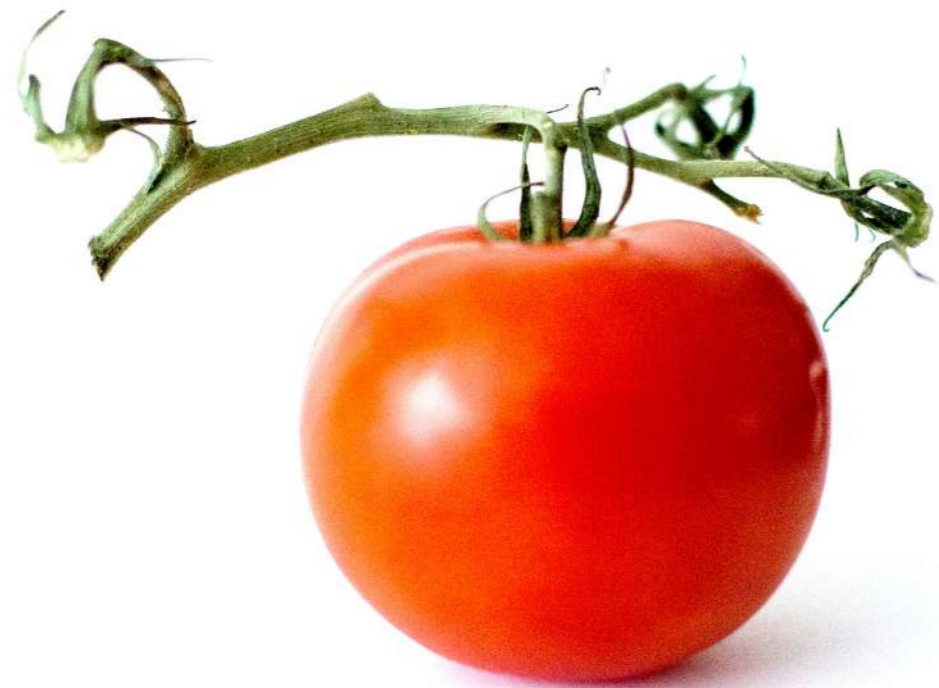
<i>Solanum lycopersicum</i>	نام علمی
<i>S. lycopersicum</i>	گونه
<i>Solanaceae</i>	خانواده
<i>Solanum</i>	جنس

اهداف به نژادی

۱- افزایش رشد اولیه و عملکرد کل اهداف اصلی اصلاح گوجه فرنگی در برنامه‌های اصلاحی است. گوجه فرنگی به چندین تنش زنده و غیر زنده بسیار حساس است. در بیشتر مواقع اهداف به‌نژادی تولید ارقام و دوره‌های مقاوم به چند بیماری و آفت است.

۲- گوجه فرنگی به تعدادی از تنش‌های محیطی به ویژه حرارت‌های شدید، شوری، خشکی و آلودگی‌های محیطی حساس است و نیاز به تولید ارقامی است که بتواند در مقابل چنین تنش‌های محیطی دوام بیاورد.

۳- قسمت زیادی از میوه گوجه فرنگی برای اهداف فرآوری به مصرف می‌رسد و برخی برنامه‌های به‌نژادی برای تولید ارقام مناسب اختصاص یافته‌اند. گوجه فرنگی‌های مخصوص فرآوری با ماشین برداشت می‌شوند و بنابراین اهداف فرآوری و اهداف برداشت ماشینی همزمان اجرا می‌شوند.



زیست‌شناسی گل گوجه فرنگی

گل‌ها کامل و به صورت متناوب روی خوشه گل قرار گرفته‌اند و دارای رنگ زرد هستند. گل آذین از نوع گرز و دارای یک محور اصلی با برگ‌های جانبی بدون براکت و چندین گل (معمولاً ۴ تا ۸ گل) می‌باشد (شکل ۱).

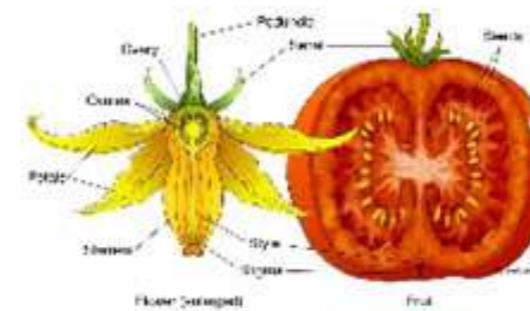
گل‌ها دارای ۵ یا ۶ گلبرگ به طول یک سانتی‌متر می‌باشند که در قاعده بهم چسبیده و در انتها از هم جدا می‌شوند. کاسبرگ‌ها ۵ عدد، کشیده و نوک تیزند و مادگی متشکل از ۲ برچه الحاق شده است که به خامه‌ای منفرد و کلاله پُرزدار منتهی می‌شود (شکل ۱). ۵ عدد پرچم با بساک‌های بزرگ و میله‌ای کوتاه اندام گل را تشکیل می‌دهند.

شکل ۱- گل و میوه در گوجه فرنگی



گرده‌افشانی در گوجه فرنگی

گل‌های گوجه فرنگی برای تشکیل میوه نیاز به گرده‌افشانی دارند. گل‌های گوجه فرنگی کامل و اغلب خودگشن می‌باشند. هنگام گرده‌افشانی دانه‌های گرده از بساک جدا می‌شود و بعضی از آن‌ها روی کلاله همان گل و گاهی روی کلاله گل دیگر قرار می‌گیرند و باعث تلقیح تخمک‌ها می‌شوند. اگر عمل تلقیح به خوبی صورت نگیرد گل‌ها ریزش می‌کنند. بنابراین باید از عوامل محرک دیگری برای آزادسازی گرده‌های گل استفاده شود.



عوامل محرک مورد استفاده برای آزادسازی گرده‌های گل

از عوامل محرک مورد استفاده برای آزادسازی گرده‌های گل می‌توان به: زنبورهای مخصوص گرده افشان، ضربه زدن به گل‌ها با کاغذ لوله شده و قلم مو، استفاده از ویراتوربرقی یا لرزاننده الکتریکی و همچنین استفاده از هواکش‌ها اشاره کرد (شکل ۲).

شکل ۲- گرده افشانی



شکل ۶ - نحوه برش دادن گلبرگ و کاسبرگ



تولید بذر هیبرید گوجه فرنگی انتخاب گیاهان والدینی

تولید بذر هیبرید شامل تلاقی لاین ماده با لاین نر است. هر کدام از این لاین‌ها می‌تواند والد نر یا ماده باشد. والد بذری باید توانایی تولید عملکرد دانه بالا را همراه با قدرت جوانه زدن و ترکیب‌پذیری خوب و مقاومت به بیماری داشته باشد. والد نر باید آن صفاتی را که از طریق والد ماده انتقال نمی‌یابند، و نیز در صورت امکان ژن‌های نشانه گر را انتقال دهند.

هر دو والد بایستی خالص بوده و ترجیحاً به مدت شش نسل خود گرده افشانی شده باشند (به این لاین‌ها اینبرد گفته می‌شود). والدین اینبرد بر اساس صفات مطلوب انتخاب می‌شوند.

نسبت گیاهان نر به ماده

برای تلاقی هیبرید لازم است که تعداد زیادی گرده وجود داشته باشد. با توجه به این که ساقه‌های گوجه فرنگی شکوفه تولید می‌کنند، نسبت یک گیاه نر به ازای چهار گیاه ماده توصیه می‌شود.

تاریخ کاشت

بذور گیاهان نر سه هفته زودتر کشت می‌شوند تا از ابتدای دوره هیبریداسیون گرده‌ها در دسترس باشند.

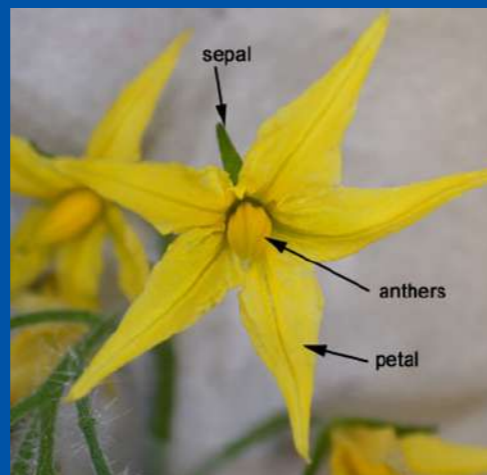
شکل ۳ - گلبرگ‌ها اندکی از جوانه‌های گل خارج شده و باز نشده‌اند و کاسه گل به رنگ زرد روشن می‌باشد.



شکل ۴ - ابزار مورد نیاز



شکل ۵ - نحوه بیرون کشیدن مخروط بساک از جوانه



شکستن لینکاژهای نامطلوب به کار رفته و این روش را موثرتر سازد. لاین‌های نر عقیم ژنتیکی می‌توانند برای ساده‌تر کردن تلاقی‌ها به کار روند.

بیوتکنولوژی

گوجه فرنگی برای کاشت درون شیشه‌ای مناسب است. جداگشت‌های ساقه، برگ و ریشه و اندام‌های تولید مثلی در درون شیشه کشت شده‌اند. کشت بافت برای ریز تکثیر گیاهان، تولید تنوع سوما کلونالی، سلکسیون برای تنش‌های زنده و غیر زنده و دورگ‌گیری گونه‌های بسیار بیگانه، به کار رفته‌اند.

هتروزیس

پیشرفت‌های شگرفی در ایجاد دو رگه‌های گوجه فرنگی انجام شده است. به طور کلی دو رگه‌ها از نظر زودرسی، عملکرد و صفات مربوط به مقاومت برتر از ارقام آزاد گرده افشان هستند. گذشته از آن دورگه‌ها دارای قدرت سازگاری بهتری از ارقام آزاد گرده‌افشان می‌باشند.

اخته کردن (Emasculation)

اخته کردن و گرده‌افشانی دستی روش‌هایی رایج برای تولید دورگه‌ها هستند. بذرها دورگه با استفاده از نر عقیمی ژنتیکی می‌توانند به صورت اقتصادی تولید شوند.

زمان مناسب برای اخته کردن

اخته کردن حدود ۶۵-۵۵ روز پس از کاشت آغاز می‌شود. جوانه‌های گل‌هایی که حدود دو تا سه روز از باز شدن آن‌ها می‌گذرد برای اخته کردن مناسب می‌باشند.

قبل از آغاز بایستی پنس، قیچی و دست‌ها توسط الکل ۹۵ درصد استریل شوند. در صورت استفاده از دستکش نیز بایستی از الکل ۹۵ درصد استفاده شود تا از آلودگی گرده جلوگیری شود. برای باز کردن جوانه‌های انتخاب شده، از پنس نوک تیز استفاده کنید. سپس، مخروط بساک را بگیرید. مخروط بساک را با دقت از جوانه بیرون کشیده و مانند شکل ۶ گلبرگ، کاسبرگ و تخمدان را نگه دارید.

برای کمک به شناسایی میوه‌های هیبرید از میوه‌های حاصل از خودگشتی در هنگام برداشت، گلبرگ و کاسبرگ را مطابق شکل ۷ برش دهید.

روش‌های اصلاح گوجه فرنگی

روش‌های دورگ‌گیری برای ایجاد ارقام متعدد گوجه فرنگی به کار رفته است. بعد از دورگ‌گیری سیستم‌های سلکسیون و به ویژه سلکسیون شجره‌ای، بالک، روش تک بذر و تغییر یافته آن به کار رفته‌اند. در سیستم شجره‌ای، سلکسیون تک بوته در نسل‌های اول به کار می‌رود و در نسل‌های بعدی از سلکسیون فامیل و لاین استفاده می‌شود. فشار سلکسیون در نسل‌های اول به ژنتیک والدین و جوامع گیاهی بستگی دارد. سلکسیون تک بوته در F2 خطوط نتاج گیاهی F3 را تشکیل می‌دهد و سلکسیون بیشتر تک بوته‌ها بر پایه حالت فنوتیپی گیاه انجام می‌شود. سلکسیون غالباً بر پایه نتاج آزمایش‌های تکرار دار است. از این‌رو ارزیابی نسل‌های اولیه و آزمون عملکرد و صفات مربوط در آزمایش‌های تکرار دار، نیازمند ذخایر بذری بزرگ است.

تک بذر (SSD)

روش‌های تک بذر (SSD) توسط چندین به نژادگر به کار رفته‌اند. بوته‌های برتر در F2 انتخاب شدند. هر بوته با انتخاب یک بذر در هر نسل تا نسل F4 و یا F5 به پیش برده شد. روش بذر دوگانه نیز که طی آن هر نتاج گیاهی نگه‌داری می‌گردد، می‌تواند به کار برده شود.

شجره‌ای همراه SSD

ترکیبی از روش شجره‌ای و سلکسیون SSD توسط کاسالی و تیگلار بسیار موثر تشخیص داده شد. بر پایه گزارش آنها سلکسیون شجره‌ای تا F4 و ادامه آن با SSD از نظر تاثیر همانند روش سلکسیون شجره‌ای بود. اما این روش بسیار اقتصادی‌تر از کاربرد سلکسیون شجره‌ای به تنهایی است. روش سلکسیون شجره‌ای و با شجره‌ای همراه SSD موثر تر از تنها SSD است. در بسیاری موارد روش تلاقی برگشتی برای انتقال صفت مقاومت از رقم دهنده به ارقام تجارتي به کار رفته است.

سلکسیون دوره‌ای

سلکسیون دوره‌ای دارای استعداد بالقوه استفاده برای اصلاح ترکیب پذیری والدین برای تولید دورگه می‌باشد. سلکسیون دوره‌ای دو جانبه در لاین‌های اینبرد برای اصلاح هتروزیس به کار رفته است. این کار ترکیب پذیری خصوصی والدین را بهبود بخشد. سلکسیون دوره‌ای می‌تواند برای

ایزوله کردن

هر گل گوجه فرنگی دارای دو بخش نر و ماده است. تقریباً تمام لاین‌ها، از جمله ارقام مدرن، خودگشن هستند. به عبارت دیگر، گرده هر پرچم گل تنها مادگی همان گل را تلقیح می‌کند. جداسازی لاین‌های نر و ماده ضروری نیست. گیاهان نر را می‌توان در فاصله دو متری از گیاهان ماده کاشت کرد.

مکان و فاصله گیاهان

برای تسهیل عملیات و جلوگیری از سایه‌اندازی و رقابت گیاهان، لاین‌های نر در مکان دیگری کاشته می‌شوند. برای تولید حداکثر گل و گرده یک نقطه آفتابی را انتخاب کرده و لاین‌های نر و ماده در بسترهای دو ردیفی کاشته می‌شوند. فاصله بسترها بایستی ۱۵ سانتی‌متر باشد. در هر ردیف لاین‌های ماده با فاصله ۵۰ سانتی‌متر از هم و گیاهان نر در فاصله ۴۰ سانتی‌متر از هم کاشته می‌شوند تا بیشترین تعداد گل در هر هکتار حاصل شوند.

حذف گیاهان نامناسب

لاین‌های نر و ماده بایستی ۱۰ درصد خالص باشند. گیاهان را به طور مرتب بررسی کنید. قبل از شروع هیبریداسیون، گیاهان نامناسب یا آلوده به ویروس بایستی حذف شوند.

اخته کردن

در تولید بذر هیبرید نباید خودگشنی انجام شود. گل ماده بایستی توسط لاین نر گرده افشانی شود. برای جلوگیری از خودگشنی، قبل از آزاد شدن گرده باید پرچم‌های جوانه گل‌ها حذف شوند. این فرآیند تحت عنوان اخته کردن نامیده می‌شود.

جمع‌آوری گرده

برای برداشت گرده، گل‌های والد نر را جمع کنید. بهترین زمان برای جمع‌آوری دانه گرده اوایل صبح و قبل از آزاد شدن گرده است. مخروط بساک را از گل‌ها جدا کرده و در ظرف مناسب نظیر شیشه، سلفون یا کیسه کاغذی قرار دهید.

مخروط‌های بساک خشک شده را در یک تابه یا فنجان پلاستیکی قرار دهید. فنجان را با یک صفحه مش (مش ۳۰-۲۰) پیوشانید و آن را توسط یک فنجان مشابه به عنوان درب سفت و محکم کنید.

مخروط بساک‌ها را در فاصله ۳۰ سانتی‌متری از لامپ ۱۰۰ وات به مدت ۲۴ ساعت قرار دهید تا خشک شوند. این لامپ دمای حدود ۳۰ درجه سانتیگراد را برای خشک شدن ایجاد می‌کند. همچنین گرده را می‌توان در معرض آفتاب نیز خشک کرد. اما از خشک کردن آن در هنگام ظهر و دمای بسیار بالا خودداری کنید.

فنجان را حدود ۲۰-۱۰ بار تکان دهید تا گرده‌ها در فنجان دیگر (درب) جمع شوند. گرده‌ها را جمع کرده و به یک ظرف کوچک مناسب برای گرده‌افشانی منتقل کنید.

گرده افشانی

گل‌های اخته شده را دو روز بعد گرده‌افشانی می‌کنند. تغییر رنگ گلبرگ گل‌های اخته شده به زرد روشن نشان دهنده آمادگی آن‌ها برای گرده افشانی است.

با قرار دادن کلاله در ظرف حاوی گرده یا لمس کلاله با نوک انگشت آغشته به گرده، گرده‌افشانی انجام می‌گیرد.

گرده‌افشانی معمولاً ۳ بار در هفته و در یک دوره ۳ تا ۵ روزه انجام می‌شود.

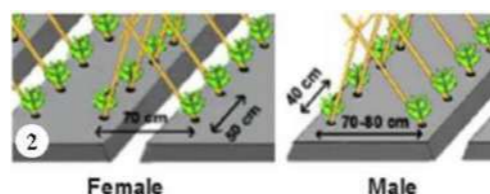
تولید میوه

به دلیل بریدن کاسبرگ‌ها، میوه‌های هیبرید به راحتی قابل تشخیص هستند. در صورت وجود میوه‌های گرده‌افشانی شده به صورت طبیعی (غیر هیبرید)، آن‌ها را از گیاهان مادری حذف کنید.

برداشت

میوه‌های گوجه فرنگی حدود ۶-۵ روز پس از گرده‌افشانی می‌رسند. تا رسیدگی کامل، میوه‌ها را روی ساقه نگهدارید. این سبب می‌شود که بذر به صورت طبیعی و به طور کامل رشد کند. اگر میوه‌ها در مراحل اولیه برداشت شوند، آن‌ها را به مدت ۳ یا ۴ روز در یک مکان خشک و خنک نگهداری کنید تا برسند. قبل از برداشت میوه حتماً کاسبرگ‌ها را بررسی کنید. میوه‌ها را در ظروف غیر فلزی نظیر کیسه‌های نایلونی، سطل‌های پلاستیکی یا جعبه‌ها جمع کنید. ظروف فلزی ممکن است با اسیدهای موجود در آب گوجه‌فرنگی واکنش داده و روی زنده‌مانی بذرها تاثیر بگذارند، از این رو نباید از آن‌ها استفاده کنید.

شکل ۷ - فاصله ی لاین های نر و ماده از یکدیگر



شکل ۸ - اخته کردن گل گوجه فرنگی



شکل ۹ - گل های والد نر



شکل ۱۰ - مخروط‌های بساک خشک شده در فنجان پلاستیکی



شکل ۱۱ - خشک کردن مخروط بساک‌ها



شکل ۱۲ - گرده‌های جدا شده



جداسازی بذر

۱. جداسازی دستی

میوه‌های رسیده را برداشت کرده و آن‌ها را در کیسه‌های نایلونی نگهداری کنید. میوه‌ها را توسط پا فشار دهید. کیسه‌های حاوی میوه‌های له شده را در ظروف پلاستیکی قرار دهید تا برای جدا شدن بذرها از توده ژل تخمیر شوند. زمان تخمیر بستگی به دمای اتاق دارد. اگر دما بالاتر از ۲۵ درجه سانتیگراد باشد ممکن است یک روز تخمیر کافی باشد. در صورت سردتر بودن ممکن است دو روز تخمیر مورد نیاز باشد. تخمیر بیش از سه روز ممکن است کیفیت بذر را کاهش دهد.

برای شستن بذرها، آنها را در یک ظرف پلاستیکی باز قرار دهید. سپس ظرف را با آب پر کرده و بذرها را ریخته و هم بزنید تا تکه‌های گوشت و پوست موجود روی بذر جدا شوند. ظرف را به آرامی خم کرده و آشغال‌های شناور را بردارید و مطمئن شوید که بذرها در پایین باقی مانده اند. شستشو را چندین مرتبه تکرار کنید و هر بار آب تازه را به ظرف اضافه کنید تا تمام گوشت‌ها و ژل‌ها به طور کامل برداشته شوند تا بذرهای تمیزی حاصل شود.



منابع

زهستان ۱۳۱۳. مطالعه اندام زایی گل در گوجه فرنگی. زیست شناسی گیاهی ایران. سال ششم. ش ۲۲. ص ۳۱-۴.

جی. کالو-بی. ا. برگ. ۱۳۷۹. اصلاح ژنتیکی سبزی های زراعی. ص ۵۴۲_۵۵۶

حسن‌دخت، م. ر. ۱۳۸۴. مدیریت گلخانه. ص ۲۵۱

مرکز تحقیقات اصلاح و تولید بذر شرکت نگین بذر دانش seed.khuisf.ac.ir

Cox, S. 2000. I Say Tomayto, You Say Tomahto. www.fao.org/faostat/en (accessed 22 Sept. 2017).

Biology of Solanum lycopersicum (Tomato) April 2016

Esquinas-Alcázar, J., and Nuez, F. 1995. Situación taxonómica, domesticación y difusión. In: "Nuez, F. (Ed.). El cultivo del tomate. Ediciones Mundi Prensa, Madrid: 14-42.

Opena, R. T. Chen, J.T. Kalb, T. and Hanson, P. 2001. International Cooperators' Guide, Hybrid Seed Production in Tomato.

شکل ۱۴ - جداسازی مکانیکی بذر



۲. جداسازی مکانیکی
میوه‌های رسیده را برای خرد کردن و جداسازی بذرها و ژل‌ها در یک جداساز بذر مکانیکی قرار دهید (شکل ۱۴). بذرها و توده های ژل را در یک ظرف مناسب مانند وان پلاستیکی یا سطل جمع کنید.

خشک کردن بذرها

بذرهای شسته شده را درون کیسه‌ها قرار دهید. با قرار دادن بذرها در سایه به مدت یک روز می‌توان آب اضافی را از بین برد. یک راه سریع برای از بین بردن آب، قرار دادن بذرها در خشک‌کن چرخشی است.

بسته‌بندی و ذخیره بذر

بذور خشک شده طبق مشخصات شرکت بذر یا آژانس پیمانکار، بسته‌بندی و تحویل داده می‌شود (شکل ۱۶). بذرها را در پاکت‌های مانیل، پارچه یا کیسه مش، ظروف پلاستیکی یا فویل قرار دهید. بهترین ظروف برای نگهداری، شیشه‌های درب‌دار، قوطی‌های فلزی یا فویل هستند. ظرف‌ها با دقت برچسب‌زده می‌شوند. به اسامی هیبرید و والدین، تاریخ و هر اطلاعات دیگری که ارزشمند هستند، توجه کنید. دانه‌ها را در جای خشک و خنک نگهداری کنید. برای مقادیر زیاد، باید از یک اتاق مخصوص با دما و رطوبت کنترل شده استفاده کرد. در صورت امکان، دما نباید بیش از ۲۰ درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی بیش از ۳۰ درصد باشد.

شکل ۱۵ - قرار دادن بذرها در سایه جهت خشک کردن آنها



شکل ۱۶ - بسته‌بندی و نگهداری بذر



شکل ۱۳ - جداسازی دستی بذر





در بخش دوم میخوابیم!

چرا هویج ها نارنجی شدند؟

تفاوت گیاهان دارویی با داروهای گیاهی

آویشن، پادشاه گیاهان دارویی، از کاشت تا فرآوری

بررسی خواص فیتوشیمیایی اسانس گیاهی گیاه گشنیز

نقش عناصر غذایی میکرو در مورفولوژی و فعالیت ریشه



چرا هویج ها

تاثیر پرورش گزینشی در استاندارد شدن گونه‌ها

انارنجی شدند؟

در داستان‌های محلی گفته می‌شود که دلیل نارنجی شدن هویج، پیروزی خانواده سلطنتی هلند بر استعمار اسپانیا و مستقل شدن هلندی‌ها به عنوان یک پادشاهی بود. در حقیقت ویلیام اورانژ (که به عنوان پدر هلند شناخته می‌شود) قبل از جدایی هلند از اسپانیا ترور شد، اما کشاورزان هلندی برای گرامی داشت پادشاه فقید، هویج نارنجی را بوجود آوردند (به علت اینکه نارنجی نماد هلند است) و با گسترش هویج نارنجی در سراسر جهان، نارنجی رنگ استاندارد هویج شد. گرچه گسترش و تثبیت هویج نارنجی به همان حدود دوران ویلیام اورانژ بر می‌گردد، اما سندی بر "اختراع" هویج نارنجی به احترام خاندان سلطنتی هلند وجود ندارد و حقیقت داستان بسیار عمیق‌تر و البته جالب‌تر است.



تاریخچه هویج

هویج گیاهی دو ساله از خانواده چتریان یا همان Apiaceae است. ریشه گوشتی و سرشار از کاروتن این گیاه بخش اقتصادی آن محسوب می‌شود. در ارقام با رشد سریع با گذشت سه ماه از زمان کاشت، بذر بالغ تولید می‌شود و ریشه‌های آن قابل برداشت است. اما هویج همواره به این شکل امروزی نبوده است. طبق شواهد تاریخی به دست آمده، اولین گونه‌های هویج به رنگ سفید یا زرد کم‌رنگ بوده است. بر اساس گزارشی که در سال ۲۰۱۱ منتشر شد، تقریباً ۵۰۰۰ سال پیش مردم فلات ایران این سبزی را اهلی کردند و هویج وحشی به رنگ بنفش و زرد تبدیل شد. این هویج‌های اهلی بعداً به دو کلاس اصلی تقسیم شدند: گروه آسیایی که در اطراف هیمالیا کشت می‌شد (بنفش) و گروه غربی (زرد) که بیشتر در خاورمیانه و ترکیه پرورش داده می‌شد. احتمالاً در اثر جهش، هویج زرد که در گروه غربی وجود داشت، نازجی‌تر شد و سپس کشاورزان با انتخاب خودشان آن را گسترش داده‌اند. اما هویج چگونه به اروپا رسید؟ یکی از تئوری‌هایی که وجود دارد این است که بذر هویج نازجی برای اولین بار توسط بازرگانان اسلامی و در حدود ۲۰۰ سال قبل از شورش ویلیام اورانژ در هلند به اروپا وارد شد. اسنادی وجود دارد که نشان می‌دهد کشت هویج نازجی و بنفش از دوران قرون وسطی یعنی قرن ۱۴ در اسپانیا رواج داشته است. اما با وجود همه این اتفاقات، باز

هم انواع هویج شامل هویج زرد، می‌رسیم. بنفش، سفید و نازجی در مناطق مختلف کشت می‌شد؛ پس چرا امروزه تقریباً فقط هویج نازجی در سفره غذای ما وجود دارد؟ اینجاست که به مسئله پرورش گزینشی یا همان Selective Breeding می‌رسیم.

پرورش گزینشی (Selective Breeding)

اگر بخواهیم در یک جمله بگوییم، پرورش گزینشی شامل انتخاب والدینی با ویژگی‌های خاص برای تولید فرزندی با ویژگی‌های مطلوب‌تر است. برای توضیح دلیل نازجی شدن هویج‌ها، با یک مثال بسیار ساده شده شروع می‌کنیم: فرض کنید پنج جفت گوسفند نر و ماده داریم که ۳ جفت آنها سفید و ۲ جفت آنها سیاه‌اند. برای جفت‌گیری، هر گوسفند امکان انتخاب آزادانه جفت بدون توجه به رنگ را دارد. حال اگر بین این گوسفندها جفت‌گیری رخ دهد، نتایج (فرزندان) آنها می‌تواند سفید (حاصل جفت‌گیری نر و ماده سفید)، سیاه (حاصل جفت‌گیری نر و ماده سیاه یا برعکس) باشد (توجه داشته باشید که در دنیای واقعی مسئله بسیار پیچیده‌تر است و اینجا ما فرض کردیم که نفوذ هر ژن سیاه ۵۰ درصد و ژن سفید نیز ۵۰ درصد است. از اثر غالبیت نیز صرف‌نظر شده است). حال فرض کنید با وقوع یک تابستان سخت و قبل از هر گونه جفت‌گیری، گوسفندان

شکل ۲ - نقاشی مربوط به ۱۵۴۲ از یک گیاه‌شناس آلمانی گیاه *Pastinaca Sativa Prima* را معرفی می‌کند که به وضوح به هویج شباهت دارد.



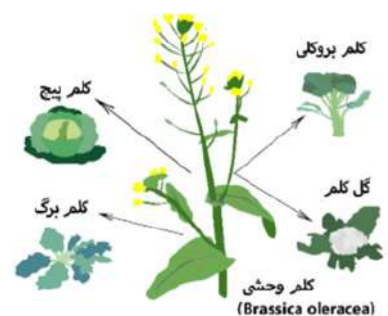
سیاه که به گرمای هوا حساس‌تر اند از بین بروند، پس دیگر نمی‌توانیم در نسل جدید گوسفند سیاه یا قهوه‌ای داشته باشیم؛ زیرا گوسفند سیاهی وجود نداشته که بخواهد فرزند سیاه یا قهوه‌ای بوجود بیاورد. این اتفاق می‌تواند به شکل وارونه نیز رخ دهد، یعنی اگر گوسفندان سفید، بنابر اتفاق طبیعی از بین بروند، دیگر گوسفند سفید و قهوه‌ای جدیدی بوجود نمی‌آید و تنها فرزندان سیاه خواهیم داشت.

اتفاق بالا در مورد گوسفندان، انتخاب طبیعی نام دارد. یعنی افرادی که با طبیعت سازگاری بیشتری دارند، می‌توانند نسل بعدی را بوجود بیاورند و ژن‌های خود را گسترش دهند. با وقوع این اتفاق، انتخاب طبیعی نسل به نسل به عنوان نوعی غربال یا پاک‌کننده صفات نامطلوب عمل می‌کند. بنابراین موجودات به تدریج با محیط

شکل ۳ - نمایی از هویج وحشی. احتمالاً گونه‌های اولیه هویج نیز به همین شکل بوده‌اند.



شکل ۴ - انواع مختلف کلم در اثر انتخاب طبیعی و پرورش گزینشی از کلم وحشی (*Brassica oleracea*) بوجود آمده‌اند.



خود سازگارتر می‌شوند. زمانی که محیط تغییر کند، انتخاب طبیعی ویژگی‌های موجودات را به سمت دیگری سوق می‌دهد تا خود را با شرایط جدید سازگار کنند. حال فرض کنید به جای اینکه طبیعت با تغییر دادن شرایط خود موجودات برتر را انتخاب کند، ما شرایط طبیعت را طوری تغییر دهیم که گونه برتر مد نظرمان انتخاب شود و گسترش پیدا کند، این اتفاق پرورش گزینشی نام دارد. اتفاقی که برای هویج‌ها افتاد نیز در اصل پرورش انتخابی بود.

تقریباً تمام مواد غذایی امروزی از طریق پرورش گزینشی بوجود آمده‌اند

اصلاح گیاهان به شکل سنتی صدها سال است که ادامه دارد و امروزه نیز مورد استفاده قرار می‌گیرد. اصلاح گیاهان در گذشته به این صورت بوده که کشاورز هر ساله زمانی که می‌خواست برای سال بعد بذر ذخیره کند، بذر گیاهانی را انتخاب می‌کرد که قوی‌تر و خوشمزه‌تر بودند. در سال بعد که این بذور منتخب را می‌کاشتند

عموماً گیاهانی کمی بهتر برداشت می‌کردند چون آن بذرها از گیاهان «قوی‌تر» و «خوشمزه‌تر» بود، و به این صورت به شکل ناخودآگاه گیاه را اصلاح می‌کردند. همچنین کشاورزان اولیه کشف کردند که برخی گیاهان زراعی می‌توانند به طور دستی با هم ترکیب شوند (دو رگ‌گیری یا همان کراس (ترکیب ژن‌های مطلوب در دو یا چند گونه مختلف و تولید فرزندان برتر نسبت به والدین. به این صورت که مثلاً گیاه تنومند را با گیاه خوش طعم ترکیب می‌کنند تا گیاهی همزمان «تنومند» و «خوش طعم» به دست آورند) داده شوند) تا گیاهانی با ظاهر یا عملکرد بهتر تولید شود. با توسعه علم اصلاح نباتات در قرن بیستم، اصلاح‌کنندگان بهتر درک کردند که چگونه گیاهان برتر را انتخاب و آنها را برای ایجاد واریته‌های (در علم تاکسونومی (طبقه بندی موجودات) یک مرتبه پایین‌تر از گونه، واریته نام دارد. به عنوان مثال سیب Granny Smith، یک واریته از سیب سبز است) جدید با هم تلقیح کنند.

یکی از مثال‌های نسبتاً جدید در زمینه پرورش‌گزینشی، تولید سیب جدید به نام Cos- mic Crisp در ایالات متحده است. در سال ۱۹۸۱ بروس باریت (Bruce H. Barritt) در حال مطالعه بر روی باغات میوه ایالت واشنگتن بود که متوجه موضوعی شد، پرورش دهندگان سیب تنها روی یک واریته به نام The Red Delicious سرمایه‌گذاری می‌کردند که این واریته نیز به نوعی کهنه شده بود و دیگر اقبال سابق را نداشت. باریت در همان زمان به پرورش دهندگان سیب هشدار داد که بیش از حد به یک واریته تکیه کرده‌اند. همچنین او تلاش‌های خود را برای آغاز یک برنامه اصلاح سیب در دانشگاه واشنگتن آغاز کرد، هرچند تا مدت‌ها پرورش دهندگان در برابر گفته‌های او مقاومت می‌کردند.

پس از تلاش‌های فراوان، باریت بالاخره توانست با دریافت بودجه از کمیسیون تحقیقات درختان میوه واشنگتن (Washington Tree Fruit Research Commission (WTFRC))، پروژه خود را در سال ۱۹۹۷ و با ترکیب دو واریته Enter- prise و Honeycrisp آغاز کند. اهداف وی در این پروژه، سیب‌های با قند بیشتر، آبدارتر، سفت‌تر و با قابلیت نگهداری طولانی‌تر بود. بیست سال گذشت و در سال ۲۰۱۷ و با استفاده از تکنیک‌های پرورش‌گزینشی، واریته Cosmic Crisp بوجود آمد. در همان سال اول ۴ میلیون در خواست برای

این واریته ارائه شد و پس از سه سال ۵/۱۱ میلیون درخت سیب Cosmic Crisp کاشته شد.

پس با وجود علمی که کشاورزان هلندی داشتند و امکانی که پرورش‌گزینشی برای آنها فراهم می‌کرد، بسیار دور از ذهن است که فقط به خاطر گرامیداشت پادشاه دست به تولید یک نوع جدید از هویج زده باشند و قطعاً اهداف بزرگ‌تری در سر داشته‌اند.

کشاورزان هلندی هویج نارنجی را برای ویژگی‌هایش انتخاب کردند، نه برای پادشاه

برگردیم به حدود زمان ورود هویج به اروپا و چند سال رو به جلو جهش کنیم، در آن زمان هلندی‌ها یکی از قدرت‌های اصلی کشاورزی در قرن ۱۶ اروپا بودند. در اواخر سده ۱۶ میلادی دانشمندان کشاورزی در هلند هویج‌های زرد پررنگ را با هم تلفیق کردند (کراس دادند) تا هویج‌های بزرگ، صاف، شیرین و نارنجی مانند آنچه امروز می‌خوریم، تولید کنند. این دانش فنی به آنها اجازه می‌داد هویج نارنجی را که ظاهراً در هوای معتدل و مرطوب هلند بهتر رشد می‌کرد، در مقادیر زیاد تکثیر و صادر کنند. واریته نارنجی در آب و هوا هلند بسیار بهتر از واریته بنفش و زرد رشد می‌کرد و بازدهی، پایداری و یکنواختی قابل اطمینان‌تری داشت. البته در برخی منابع نیز گفته شده است دلیل پرورش هویج نارنجی، اقبال بیشتری مردم نسبت به آن بود، زیرا هویج نارنجی در زمان پخت به غذا رنگ پس نمی‌داد. به هر حال دلیلش هر چه بود، دانشمندان هلندی اول با ایجاد نوع نارنجی و سپس با تغییر شرایط طبیعت (جلوگیری از پرورش هویج‌های غیر نارنجی به علت صفات نامطلوبشان) موجب گسترش هویج نارنجی شدند و به این ترتیب دست به پرورش‌گزینشی زدند. در ادامه بازرگانان هلندی این محصول نارنجی رنگ را به سراسر قاره صادر کردند. ابتدا مناطقی مانند فرانسه، آلمان و انگلیس هویج نارنجی را وارد کردند و سپس به علت علاقه‌ای که به آن پیدا کردند، به مرور رنگ نارنجی به رنگ معمول هویج تبدیل شد. پس هر چقدر هم هلندی‌ها علاقه داشته باشند اختراع هویج نارنجی را نعاد گرامیداشت پادشاه بدانند، علم از آنها حمایت نمی‌کند.



شکل ۵ - بر اثر پرورش‌گزینشی، گونه‌های بسیار متنوعی از سیب و دیگر گیاهان بوجود آمده است.



شکل ۶ - بخشی از یک نقاشی مربوط به قرن شانزدهم میلادی که در آن شمایی از هویج‌های امروزی به چشم می‌خورد.



CARROT

هویج‌ها حداقل پنج رنگ کاملاً متفاوت دارند!

حال که این‌قدر از هویج نارنجی صحبت کردیم، بد نیست کمی هم در مورد اقوام ژنتیکی‌اش صحبت کنیم. هویج حداقل پنج رنگ اصلی دارد و در برخی منابع تا ۷۵ واریته مختلف برای آن نام برده اند! اما به طور کلی رنگ‌های اصلی هویج و خواص آن به شرح زیر است:

۱- هویج زرد: رنگدانه اصلی موجود در هویج زرد گزانثوفیل است. احتمالاً جد هویج نارنجی بوده و حاوی گزانثوفیل و لوتئین (رنگدانه‌هایی شبیه بتا کاروتن) است که به داشتن چشم‌های سالم و مبارزه با بیماری‌های چشم کمک می‌کند، در جلوگیری از سرطان ریه و سایر انواع سرطان موثر است و خطر تصلب شرایین را کاهش می‌دهد.

۲- هویج قرمز: بیشترین مقدار لیکوپن، شکل دیگری از کاروتن که موجب رنگ قرمز در گوجه‌فرنگی و هندوانه است را داراست. هویج قرمز همچنین حاوی مقادیر کمتری لوتئین، بتاکاروتن و آلفا کاروتن است. لیکوپن نیز به درمان بیماری‌های چشم کمک می‌کند، همچنین در جلوگیری از بیماری‌های قلبی و انواع مختلف سرطان از جمله سرطان پروستات موثر است.

۳- هویج سفید: فاقد هرگونه رنگدانه است، اما حاوی سایر مواد مقوی سلامت مانند گیاه مغذی‌ها است. گیاه مغذی‌ها (Phytochemicals) ترکیباتی شیمیایی هستند که به طور طبیعی در گیاهان به وجود می‌آیند و معمولاً بیشتر اثرات پزشکی دارند تا تغذیه‌ای.

۴- هویج بنفش: بیشترین مقدار آنتوسیانین، بتاکاروتن و آلفا کاروتن را داراست و مقدار کمی لوتئین و زاگزانتین دارد. رنگدانه این هویج از یک نوع کاملاً متفاوت یعنی آنتوسیانین‌ها است. این رنگدانه‌ها آنتی‌اکسیدان‌های قدرتمندی هستند که رادیکال‌های آزاد مضر در بدن را مهار می‌کنند. آنتوسیانین همچنین با کاهش لخته شدن خون به جلوگیری از بیماری‌های قلبی کمک می‌کند.

۵- هویج نارنجی: بالاترین میزان بتاکاروتن را داراست ولی مقادیر کمتری آلفا کاروتن، گاما کاروتن، لوتئین، زاگزانتین دارد. کاروتن در اصل همان عامل نارنجی شدن هویج است. این هویج سرشار از ویتامین A است که برای سلامت چشم‌ها بسیار مفید است. مانند همه هویج‌ها، منبع خوبی از فیبر است که برای سلامت دستگاه گوارشی بسیار مفید است و به کاهش کلسترول کمک می‌کند.

در انتها

با وجود تمام سختی‌هایی که بر اثر انتخاب طبیعی و پرورش گزینشی بر موجودات وارد می‌شود، اما این تنها راه تکامل و پیشرفت است. موجودی که مدت زیادی ساکن بماند، محکوم به فناست زیرا پیشرفتی نکرده است که بتواند در برابر سختی‌ها مقاومت کند. هرچند در بسیاری از موارد موجودات یک جمعیت خود را فدا می‌کنند تا جمعیتشان به تکامل برسد و ژن‌هایشان را انتقال دهند؛ اما چاره چیست، هر چیز هزینه‌ای دارد!

منابع

Fasoula Dionysia A. Ioannides Ioannis M. and Omirou M. 2020. Phenotyping and Plant Breeding: Overcoming the Barriers.

Jaime, P. 2011. Plant Breeding: A Success Story to be Continued Thanks to the Advances in Genomic.

lorizzo, M. et al. 2013. Genetic structure and domestication of carrot (*Daucus carota* subsp. *sativus*) (Apiaceae). *American Journal of Botany* 100: 930-938.

Singh, B. K. 2017. Phytochemical and antioxidative potential of orange, red, yellow, rainbow and black coloured tropical carrots (*Daucus carota* subsp. *sativus* Schubl. & Martens).

Que, F. Hou, XL. Wang, GL. et al. 2019. Advances in research on the carrot, an important root vegetable in the Apiaceae family. *Hortic Res* 6, 69.



تفاوت گیاهان دارویی با داروهای گیاهی

با توجه به اینکه اطلاعات سنتی درباره گیاهان، اساس تولید محصولات و داروهای طبیعی طبی جدید هستند و معمولاً فقط افراد سالخورده در شهرهای باستانی، دارای اطلاعات مفیدی درباره خواص دارویی این گیاهان هستند و با مرگ این افراد، بخشی از این دانش سنتی، به سرعت نابود می‌شود، بنابراین به نظر می‌رسد که ثبت و ضبط این اطلاعات بسیار ضروری است. اشتباه رایجی که در بین اکثر افراد وجود دارد، قائل نبودن تفاوت بین گیاهان دارویی و داروهای گیاهی است. گیاهان دارویی مثل زیره، رازیانه، هل یا دارچین گیاهانی هستند که برخی خواص درمانی آن‌ها که عمدتاً بی‌ضرر یا کم‌ضرر هستند و این موضوع به اثبات رسیده است اما داروهای گیاهی حاصل تبدیل برخی گیاهان به دارو در کارخانه‌های داروسازی و طی فرآیندی خاص و شرایط استریل هستند. هدف از این تحقیق، بررسی و پژوهش در مورد گیاهان دارویی و داروهای گیاهی است تا از این طریق بتوان نحوه استفاده صحیح از گیاهان دارویی و داروهای گیاهی و نیز تفاوت‌های ماهوی آن‌ها را بیان نمود.

واژه‌های کلیدی: زراعت، عطاری، طب سنتی، طب مدرن، داروی شیمیایی.



مقدمه

در پزشکی کهن، داروها از گیاهان به دست می‌آمدند. در تولد رستم موید پزشکی، به دستور سیمرغ مرهمی از کوبیدن گیاهی مخصوص و آمیختن آن با شیر و خشک‌کردن آن در سایه، ساخته و بر زخم عمل رودابه می‌گذازد. نکته ظریف این دستور، توصیه به خشک‌کردن مرهم در سایه است تا خواص آن در اثر نور آفتاب و گرما از بین نرود، توصیه‌ای که امروز هم در نگهداری داروها به قوت خود باقی است. شناخت مواد دارویی مورد استفاده مصریان قدیم از روی پاپيروس‌های مقدسی که از آنان به جای مانده است، میسر هست. با ارزش‌ترین این پاپيروس‌ها «پاپيروس اسمیت» است. مصریان تقریباً از همه قسمت‌های گیاه استفاده می‌کردند. طب بابل توسط الواح کوچکی که نام داروها را به خط میخی روی آن‌ها نوشته‌اند برجای مانده است. عناصری که آن‌ها به کار می‌بردند اساساً ریشه گیاهی داشته است. در دستوره‌های بابلی‌ها برخلاف مصریان وزن و اندازه ذکر نشده است. در متون هند قدیم گیاهان طبی به دو گروه تقسیم می‌شوند. گروه اول یا به عنوان مسهل، قی‌آور یا ملین به کار می‌روند یا باعث ترشح بینی می‌شوند و گروه دیگر مسکن هستند. در کنار طب سوزنی که در چین اختراع شده، مهم‌ترین قسمت طب سنتی چین علم داروهای گیاهی بوده است. یک رساله داروسازی به نام پن تسائو کانگ مو در سال ۱۵۹۷ تکمیل و منتشر شد. این رساله ۸۱۶ نسخه دارد که بر ۱۸۷۱ ماده که عموماً ریشه گیاهی دارند متکی است.

آغاز کاربرد وسیع گیاهان دارویی و رونق و گسترش آن در کشورهای شرقی به خصوص در دوره اسلام به زمانی که شرق به کارها، نوشته‌ها و ترجمه‌های آثار بقراط، جالینوس و کتاب‌های دیوسکوریدوس و پلینیوس و دیگران دسترسی یافت، مربوط می‌شود؛ زیرا کارها و آثار این دانشمندان یونانی مستقیماً از طریق شام به شرق رسید و در اوایل قرن سوم میلادی در بیت‌الحکمه به عربی ترجمه شد. کتاب «گیاهان» یا «الحشایش» یکی از مهم‌ترین ترجمه‌های این منابع است که در واقع همان ترجمه دِ ماتریا مدیکای دیوسکوریدوس است و از آن زمان و حتی تا همین اواخر به عنوان طب سنتی همیشه مورد استفاده قرار می‌گرفت. محمد بن زکریای رازی (سال‌های ۲۳۴ تا ۳۰۴ هـ. ش) دائرةالمعارفی



گیاهان دارویی

گیاهان دارویی که در کل جهان به شکل‌های مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند، شامل قسمت‌هایی از گیاهانی هستند که جنبه‌ی دارویی و درمانی دارند. این‌گونه گیاهان بعد از چیدن، به شیوه‌ها و روش‌های مختلف، فرآوری می‌شود و در معرض استفاده قرار می‌گیرد. در بعضی موارد از کل گیاه که شامل ساقه، برگ، گل، میوه و دانه است استفاده می‌شود. این فرآورده‌ها تحت نام Medicinal plants, Medicinal herbs, Herbal medicine در دنیا مشهور هستند. فرآورده‌های

در درمان‌شناسی به نام کتاب الحادی فی الطب و کتاب خلاصه پزشکی، به نام المنصوری و کتاب دیگری به نام منافع الاغذیه و دفع مضارها را نوشت. این کتاب‌ها و بقیه آثار او، مخزن و مرجع مهم اطلاعات گیاه شناختی برای نسل‌های متعددی در شرق و غرب بوده است. پزشک نامور بوعلی سینا (سال‌های ۳۵۹ تا ۴۱۶ هـ. ش) ۸۱۱ داروی گیاهی و معدنی را در کتاب قانون همراه با اثرات آن‌ها بر بدن انسان شرح داده است. برخی از این گیاهان ریشه هندی، تبتی چینی یا کاملاً شرقی داشته‌اند.

مذکور می‌توانند به صورت، گیاه خشک‌شده، عصاره، عطرمایه و ... مورد استفاده قرار گیرند.

روش‌های مصرف گیاهان دارویی

گیاهان دارویی و معطر عمدتاً به فرم‌های زیر مصرف می‌شوند:

۱. گیاه تازه
۲. گیاه خشک‌شده یا کنسرو شده
۳. به صورت فرآوری شده توسط حرارت
۴. استحصال مواد مؤثر در صنعت

طبقه‌بندی گیاهان دارویی بر اساس اثرات

۱. گیاهان تلخ؛ داروهای گیاهی هستند که روی کار معده خصوصاً در هنگام بی‌اشتهایی تأثیرگذارند.
۲. گیاهان ضد نفخ؛ در اینجا منظور موادی است که اثر چربی روی دفع گازهای معده و انقباضات درد را کاهش می‌دهند.
۳. گیاهان معرق؛ گیاهانی که عمل تعرق را آسان‌تر می‌کنند مانند؛ گل ماهور
۴. گیاهان کاهش‌دهنده تعرق؛ گیاهانی که از تعرق زیاد جلوگیری می‌کنند مانند؛ مریم‌گلی
۵. گیاهان مدر؛ این گیاهان ترشح ادرار را زیاد می‌کنند.
۶. گیاهان خلط‌آور لعاب‌دار؛ گیاهان دارویی ایجاد خلط را تسهیل می‌نمایند.
۷. گیاهان خلط‌آور و قی‌آور؛ این مواد ترشح مجرای تنفسی و برونش‌ها را زیاد می‌کنند.
۸. خلط‌آور محرک؛ این گیاهان مواد فراری هستند که از طریق دستگاه تنفسی مخاط را تحریک می‌کنند.
۹. گیاهان ضد سرفه؛ این گیاهان در واقع گیاهان خلط‌آور آرام‌کننده‌ی سرفه هستند.
۱۰. گیاهان مسهل صفر؛ این مواد کار تولید صفر در سلول‌های کبدی و همچنین کار دفع آن از طریق مجراهای صفرای را تسهیل می‌کنند.
۱۱. گیاهان ملین و مسهل؛ مسهل‌ها کار تخلیه روده را تسریع می‌نمایند.
۱۲. گیاهان مقوی قلب؛ این گروه شامل گلوکوزیدهای گیاهی هستند که اثر تقویتی روی کار قلب دارند.

تولید و فروش گیاهان دارویی

نزدیک به ۲۳۰۰ گونه از گونه‌های گیاهی ایران در ردیف گیاهان دارویی و معطر قرار دارند. از این تعداد گونه گیاهی، ۴۵۰ گونه، جزو گیاهان دارویی به شمار می‌آیند و تعدادی از آن‌ها در عطاری‌ها به فروش می‌رسند، اما در اثر دگرگونی‌های زیست‌محیطی به تدریج از تعداد این گونه‌های با ارزش دارویی کم می‌شود. درگذشته گیاهان دارویی از دامن طبیعت چیده می‌شد و اغلب خودرو بودند اما امروزه با فرایند صنعتی شدن، امکان تکیه به فلور طبیعی از بین رفته و شرایط رشد و کشت این گیاهان به شکل صنعتی فراهم شده است. در سال‌های اخیر تعداد زیادی از گیاهان مورد استفاده در ایران کشت داده می‌شوند و برخی اقلام وارداتی هستند. در ایران صنف عطار و سقط فروش، زیرمجموعه وزارت صنعت، معدن و تجارت ایران به شمار می‌رود. طی چند سال اخیر به دلیل اقبال مردم به استفاده از ظرفیت‌های طب سنتی، صنف عطاری در کشور رشد بسیاری کرده است. اغلب گیاهان دارویی موجود در عطاری‌ها به صورت خشک شده عرضه می‌شوند که تا رسیدن به دست مصرف کننده زمان زیادی از جمع‌آوری آن‌ها گذشته است؛ به همین دلیل خواص درمانی این گیاهان به شدت کاهش یافته یا در اکثر موارد به کلی از بین رفته است. به لحاظ تاریخی، دو واقعه، زمینه علم گیاه‌شناسی را گسترش داد. یکی از آن‌ها اختراع دستگاه چاپ به وسیله گوتنبرگ در سال ۱۴۵۰ میلادی و دیگری کشف آمریکا به وسیله کریستف کلمب در سال ۱۴۹۲ میلادی بود. نتیجه مستقیم این دو واقعه، چاپ تعداد زیادی از مجموعه‌های گیاهی و وارد کردن داروهای جدید بسیار به اروپا بود. پاراسلسوس دانشمند سوئیسی (۱۵۴۱-۱۴۹۳) با سفر به اروپا و جمع‌آوری تجربیات گوناگون، پایه و اساس محکمی در طب به وجود آورد. گنجینه گیاهان یکی از مهم‌ترین آثار این دانشمند است. او برای طب گیاهی اولویت خاصی قائل بود و به اثرات درمانی آب‌های معدنی و گیاهان محلی توجه زیادی داشت. وی اولین کسی بود که علم شیمی را در روش‌های درمانی شرکت داد. او در تاریخ علم طب به عنوان اصلاح‌کننده طب و به بیان دیگر بنیان‌گذار شیمی‌درمانی و پزشکی مطمح در باب گیاهان دارویی شناخته شده است. شیمی و فارماکولوژی به موازات یکدیگر تکامل یافته‌اند. بالاخره به لطف کتاب الکساندر چیرش (۱۸۵۶-۱۹۳۹) به نام «رساله فارماکولوژی» بود که مطالعه گیاهان دارویی و داروهای طبیعی در میان علوم شناخته شده دیگر جای گرفت.

تفاوت گیاه دارویی با داروی گیاهی

اشتباه رایجی که در بین اکثر افراد وجود دارد، قائل نبودن تفاوت بین گیاهان دارویی و داروهای گیاهی است. گیاهان دارویی مثل زیره، رازیانه، هل یا دارچین گیاهانی هستند که برخی خواص درمانی آن‌ها که عمدتاً بی‌ضرر یا کم‌ضرر هستند و این موضوع به اثبات رسیده است اما داروهای گیاهی حاصل تبدیل برخی گیاهان به دارو در کارخانه‌های داروسازی و طی فرآیندی خاص و شرایط استریل هستند. باید گفت که عطاری‌ها تنها حق فروش گیاهان دارویی را دارند، گیاهانی که تعدادشان مشخص است و طی سالیان دراز فواید و بی‌عارضه یا کم‌عارضه بودنشان به اثبات رسیده است؛ گیاهانی مثل گل‌گاوزبان که اثر درمانی‌اش برای تقویت اعصاب یا زیره برای درمان نفخ که بر اساس تجربه‌های طولانی و نسل به نسل منتقل شده است را به فروش برسانند. مسلم است که مصرف بی‌رویه و بیش از حد نیاز هر نوع خوراکی اعم از گیاهی یا شیمیایی می‌تواند برای بدن ضرر داشته باشد. بنابراین این گیاهان دارویی هم باید به موقع و به طور صحیح مصرف شوند.

حدود ۹۵ درصد از داروهای گیاهی عضو لیست داروهای بدون نیاز به نسخه هستند و تقریباً عوارض خاصی پس از مصرف در پی ندارند و پنج درصد باقی مانده که به علت مصرف نابه‌جا، عوارض دارند را باید با نسخه از داروخانه‌ها تهیه کنید. هم اکنون حدود ۱۵۰ داروی گیاهی، عضو لیست داروهای بدون نیاز به نسخه در داروخانه‌های ایران و حدود ۲۰۰ گیاه دارویی در عطاری‌ها وجود دارد.

تفاوت بین داروهای گیاهی و شیمیایی

تفاوت بین گیاهان دارویی و داروهای گیاهی با داروهای شیمیایی را می‌توان در میزان عوارض کمتر آن‌ها برشمرد. همچنین به علت طبیعی بودن ماده اولیه گیاهان دارویی و داروهای گیاهی، سازگاری بیشتری نسبت به داروهای شیمیایی دارند. برخی معتقد به خواص درمانی برای گیاهان دارویی نبوده یا در مورد آن‌ها اظهار تردید می‌کنند، بیشتر مردم به هنگام بیماری به سوی داروهای شیمیایی روی می‌آورند که در اینجا این مسئله مطرح می‌گردد که، آیا داروهای گیاهی بهترند یا داروهای شیمیایی؟ در پاسخ می‌توان گفت، تردید در مورد اثر بخشی گیاهان دارویی از آنجا ناشی می‌گردد که نحوه آماده‌سازی داروهای گیاهی و در اختیار گذاشتن آن‌ها به مردم به نحو مطلوبی انجام نمی‌گیرد و در نتیجه خواص درمانی گیاه از بین رفته و یا تقلیل می‌یابد که این امر موجب عدم تأثیر گیاهان دارویی در درمان بیماری‌ها می‌گردد (از قبیل عملیات کاشت، داشت، برداشت و فرآوری).

داروهای گیاهی، عوارض کم، اثرات پایدار

داروهای شیمیایی که به آن، داروهای مصنوعی یا سنتزی نیز گفته می‌شود دارای تعداد محدودی ماده هستند. در بسیاری از داروهای شیمیایی تنها یک ماده مؤثر وجود دارد و برای ساخت قرص، قطره، کپسول، شربت و اشکال دیگر آن‌ها، از چند ماده‌ی شیمیایی دیگر کمک گرفته

می‌شود و این مواد نقش پرکننده، چسباننده، رقیق‌کننده، بازکننده و روکش دهنده را به عهده دارند. در واقع بسیاری از عوارض جانبی داروها نیز مربوط به همین مواد کمک است. این داروها، دارای اثرات قوی و سریع هستند و در عین حال دارای عوارض جانبی نیز هستند. اصولاً هرچه دارو دارای اثرات قوی و سریع‌تر باشد به همان اندازه عارضه‌ی جانبی بیشتری را داراست. این عوارض به دلیل آن‌که برخلاف میل انسان است و به طور ناخواسته در کنار منافع این نوع داروها وارد بدن انسان می‌شود، «عارضه‌ی جانبی» نامیده می‌شود. تفسیر دیگر این‌که هر ماده دارای چندین اثر است که بعضی برای ما اثرات مثبت و بعضی منفی هستند و به همین دلیل تقریباً همه‌ی داروهای شیمیایی دارای اثرات خوب و بد هستند. بزرگ‌ترین مزیت داروهای شیمیایی تأثیر قوی و سریع آن‌هاست؛ در عوض بزرگ‌ترین عیب آن‌ها نیز همان عوارض جانبی آن‌هاست که در بعضی موارد می‌تواند خطرات جدی و غیرقابل برگشتی را ایجاد کند. در واقع در عصر جدید، مردم با دیدن تأثیر سریع بسیاری از داروهای شیمیایی در تسکین آلام و دردهای خود، به سرعت فریفته‌ی این داروها شدند و به دلیل آن‌که نسبت به عوارض جانبی این‌گونه داروها بی‌اطلاع بودند، کم‌کم گیاهان دارویی را به فراموشی سپردند.

داروهای گیاهی برعکس داروهای شیمیایی حاوی تعداد بسیار زیادی ماده هستند که همگی با سرشت و طبیعت وجود انسان سازگاری دارند. همچنین در عصاره‌ی گیاهان، گاهی تا بیش از هزار ماده وجود دارد که بعضی مواد اصلی و بعضی فرعی هستند و بسیاری از مواد فرعی در جلوگیری از عوارض جانبی مواد اصلی مؤثرند. از طرف دیگر، بسیاری از این مواد آثار محافظت کبد، قلب، خنثی‌کننده‌ی رادیکال‌های آزاد، ضد اکسیدان، خنثی‌کننده‌ی سموم بدن و یا اثرات سینرژیسمی و آنتاگونیستی مواد اصلی را دارا هستند؛ از این‌رو با توجه به تعداد مواد و اثرات و مکانیسم‌های مختلف، داروهای گیاهی اصولاً دارای سرعت کم و اثرات پایدار هستند. باید به این مطلب نیز اشاره کرد که تنها اشکال مایع داروهای گیاهی (قطره‌ها) مزه‌ی آن‌هاست. قطره و شربت‌های شیمیایی با افزودن مواد شیمیایی خوشمزه، دارای مزه‌ی مطلوب می‌شوند؛ در حالی که به قطره‌های گیاهی هیچ‌گونه ماده‌ای به‌عنوان خوشمزه کننده افزوده نمی‌شود؛ زیرا ممکن است در پایداری و اثرات آن‌ها تداخل ایجاد کند.



امروزه، نمونه بارز تأثیر مخرب داروهای شیمیایی را می‌توان در حوزه‌ی روان‌درمانی مشاهده کرد. در واقع می‌بینیم که بشر امروز برای فرار از پریشانی‌ها و افسردگی‌های عصر جدید، به استعمال داروهای پناه برده که برای او چیزی جز تخریب روح و روان لطیفش را در بر ندارد و این در حالی است که برخی از گیاهان دارویی که از دیرباز در طب سنتی ایران تجویز می‌شده، چنان تأثیر شگفت‌انگیزی در درمان این‌گونه بیماری‌ها دارد که علاوه بر تلطیف روح، آرامش را برای فرد به ارمغان می‌آورد.

داروهای گیاهی شامل داروهای فرموله شده مانند قرص، کپسول، شربت، قطره و ... از کل گیاه یا قسمت‌هایی از آن گیاه به دست می‌آید. برای این منظور از گیاه با محلول‌های هیدروالکلی (آب و الکل) عصاره‌گیری به عمل می‌آید و عصاره‌ی به‌دست‌آمده با تنظیم غلظت و مواد مؤثر می‌تواند تبدیل به شربت یا قطره شود و یا به حالت غلیظ و خشک‌شده، به صورت اشکال جامد مانند قرص و کپسول تبدیل شود. این‌گونه داروها که به نام داروهای دوزآزفرم معروف هستند حاوی مقادیر معینی از ماده‌ی مؤثر هستند و برحسب یکی از مواد مهم، استاندارد می‌شوند و شامل ضوابط و مقررات داروها هستند. فروش اکثر این داروها به علت بی‌خطری یا کم‌خطری، بدون نسخ مجازاست و به آن‌ها داروهای OTC می‌گویند. بعضی از این‌گونه محصولات نیز شامل ضوابط دارو نیستند و جزو مکمل‌های مواد غذایی هستند که دارای شرایط ساده‌تری از نظر تولید و مصرف هستند. مکمل‌های غذایی می‌تواند خارج از داروخانه به فروش برسند و نیازی به نسخه ندارند اما با جود این، نباید در استفاده‌ی آن‌ها زیاده‌روی کرد.

تأثیر محیط بر خواص گیاهان دارویی

کمیت و کیفیت مواد مؤثر و در نتیجه آثار درمانی گیاهان دارویی، بستگی به شرایط زندگی و رشد گیاهان دارد. این عوامل شامل درجه حرارت محیط، رطوبت، میزان آفتاب، جنس زمین و ارتفاع محل رشد هستند.

درجه حرارت محیط

درجه حرارت محیط در مناطق مختلف، متفاوت است. نظر به اینکه ایران کشوری چهار فصل بوده و بر این اساس در فصول مختلف، اختلاف قابل ملاحظه‌ای بین دمای کمینه و بیشینه در مناطق

مختلف کشور وجود داشته و این مهم از ویژگی‌های ارزشمند اقلیم ایران است. همین امر باعث شده تا تنوع کم‌نظیری از گیاهان را در ایران داشته باشیم.

جنس زمین

زمین در نواحی مختلف حاوی املاح کاملاً متفاوت است. با توجه به این‌که ریشه‌ی هر گیاه در خاک وجود دارد و از این راه تغذیه می‌کند، وجود املاح مورد لزوم گیاه در رشد و نمو، کمیت و کیفیت مواد مؤثر، سرنوشت‌ساز است. گاهی دیده می‌شود که گیاهانی دارای رشدی خوب در زمین‌های مختلف هستند ولی از نظر مواد مؤثر دارویی، متفاوت هستند. جنس خاک برای تولید مواد مؤثر و در نتیجه اثرات ایده آل گیاه از عوامل اصلی است.

میزان آفتاب

اصولاً عمل فتوسنتز و تغییر و تبدیل‌های مواد در گیاهان، با آفتاب صورت می‌گیرد. وجود آفتاب از ارکان اصلی رشد و نمو گیاه و تولید مواد مؤثر در آن است. با توجه به این موضوع اکثراً گیاهان نواحی شرق دنیا که از آفتاب بیشتری بهره‌مند هستند، از نواحی غربی بهترند. به پیروی از همین اصل، اکثر گیاهان ایران با توجه به آفتاب فراوان، از مرغوبیت بیشتری برخوردارند. داروهای گیاهی بر عکس داروهای شیمیایی حاوی تعداد بسیار زیادی ماده هستند که همگی با سرشت و طبیعت وجود انسان سازگاری دارند. همچنین در عصاره‌ی گیاهان، گاهی تا بیش از هزار ماده وجود دارد که بعضی مواد اصلی و بعضی فرعی هستند و بسیاری از مواد فرعی در جلوگیری از عوارض جانبی مواد اصلی مؤثرند.

ارتفاع محل

اصولاً خانواده‌های گیاهی گوناگون در بلندی‌های مختلفی رشد می‌کنند؛ مثلاً اکثر گیاهان خانواده‌ی جعفری در ارتفاعات ۱۵۰۰ متر از سطح دریا به بالا، دارای رشد خوبی هستند. مسئله‌ی ارتفاع محل رشد نه تنها در ادامه‌ی زندگی گیاه اهمیت دارد، بلکه در کمیت و کیفیت مواد آن نیز تأثیرگذار است. از دلایل دیگر وجود تنوع گیاهان در ایران، نامسطح بودن و وجود ارتفاعات مختلف در این سرزمین است؛ به‌گونه‌ای که وجود دو رشته‌کوه البرز و زاگرس در کشورمان، محیط بسیار استثنایی و درخور توجهی برای پرورش انواع گیاهان دارویی پدید آورده است.

نتیجه‌گیری

گیاهان دارویی شامل بخش‌هایی از گیاه است که پس از خشکاندن، بدون ایجاد هرگونه تغییری در مغازه‌ها و عطاری‌ها به فروش می‌رسد. گیاهان دارویی مثل زیره، رازیانه، هل یا دارچین گیاهانی هستند که برخی خواص درمانی آن‌ها که عمدتاً بی‌ضرر یا کم‌ضرر هستند، اما داروهای گیاهی حاصل تبدیل برخی گیاهان به دارو در کارخانه‌های داروسازی و طی فرآیندی خاص و استریل هستند. با این توضیحات و ذکر تفاوت گیاهان دارویی و داروهای گیاهی باید گفت که عطاری‌ها تنها حق فروش گیاهان دارویی را دارند، گیاهانی که تعدادشان مشخص است و طی سالیان دراز فواید و بی‌عارضه یا کم‌عارضه بودنشان به اثبات رسیده است. مسلم است که مصرف بی‌رویه و بیش‌از حد نیاز هر نوع خوراکی اعم از گیاهی یا شیمیایی می‌تواند برای بدن ضرر داشته باشد.

منابع

۱. لاگ، ژ. و استودولا، ژ. (۱۳۹۲). گیاهان دارویی. (ترجمه ساعد زمان). تهران: انتشارات ققنوس.
۲. صمصام شریعت، ه. و معطر، ف. (۱۳۹۶). درمان با گیاه. انتشارات مشعل.
۳. رجحان، م. ص. (۱۳۹۵). دارو درمان گیاهی. تهران: انتشارات علوی.
۴. صمصام شریعت، ه. (۱۳۹۴). پرورش و تکثیر گیاهان دارویی. انتشارات مانی.
۵. غفاری، ف. ناصری، م. خدادوست، محمود. (۱۳۸۹). طب سنتی در ایران. تهران: طب و تزکیه.
۶. کوچکی، ع. ر. نصیری محلاتی، م. نجفی، ف. (۱۳۸۳). تنوع زیستی گیاهان دارویی و معطر در بوم‌نظام‌های زراعی ایران. پژوهش‌های زراعی ایران.
۷. محمدی، ع. (۱۳۹۰). آمار و اطلاعات گیاهان دارویی، شناخت انواع مختلف آن.
۸. مظفریان، و. ا. (۱۳۸۷). شناخت گیاهان دارویی و مسائل آن.





آویشن یکی از گیاهان تیره نعنائیان است که در نواحی مختلف مدیترانه و برخی از نواحی آسیا می‌روید و امروزه در مناطق مختلف جهان و از جمله در ایران کشت و تولید می‌شود. این گیاه از گیاهان چندساله به شمار می‌رود و تا ارتفاع ۴۰ سانتیمتر رشد می‌نماید قسمت اعظم اسانس آویشن را فنل‌ها و هیدروکربن‌های مونوترپنی و الکل‌ها تشکیل می‌دهند که میزان آن یک درصد است. از لحاظ گیاه‌شناسی؛ جنس آویشن یکی از جنس‌های خانواده نعناع است که در زیر خانواده نپتودا قرار دارد. مبدأ پیدایش این جنس دوران سوم زمین‌شناسی است و در فلور خشکی‌پسند این دوره آن را یافته‌اند و به دنبال توسعه مناطق بخصوص در دوره پلئوسن و بعد از آن تا به امروز تکامل این جنس صورت گرفته است. گیاه آویشن شیرازی می‌تواند به‌عنوان طعم‌دهنده و نگه‌دارنده در مواد غذایی استفاده شود. از برگ‌های بسیار خوش‌عطر آن اغلب به‌عنوان ادویه یا دارو استفاده می‌شود.

واژه‌های کلیدی: آویشن، گیاه دارویی، اسانس، نعنائیان.

آویشن، پادشاه گیاهان دارویی، از کاشت تا فرآوری



مقدمه

گیاهان دارویی یکی از منابع مهم تولید دارو هستند که بشر سالیان دراز از آن‌ها استفاده نموده است. در سال‌های اخیر نیز گیاهان دارویی نه تنها ارزش خود را در زمینه تولید دارو از دست نداده‌اند بلکه اهمیت آن‌ها نیز فزونی یافته است به‌گونه‌ای که صنعت گیاهان دارویی یکی از معدود صنایع دارای رشد دورقمی است. داروهای به دست آمده از گیاهان دارویی به دلیل ماهیت طبیعی و وجود ترکیبات همولوگ دارویی در آن‌ها، با بدن انسان سازگاری بهتری دارند و معمولاً فاقد عوارض ناخواسته داروهای شیمیایی هستند این داروها به‌خصوص در مصرف طولانی و بیماری‌های مزمن بسیار مناسب‌تر هستند. مواد مؤثره موجود در گیاهان دارویی اگرچه توسط فرآیندهای ژنتیکی ساخته می‌شوند ولی عوامل محیطی نیز اثرات مهمی در تولید این ترکیبات دارند. با توجه به اثر محیط بر روی گیاهان دارویی و تغییر در مورفولوژی و مواد مؤثره آن‌ها برای استفاده اصولی و صنعتی از این گیاهان لازم است که هویت و ماهیت آن‌ها از منظر مختلف ژنتیکی، شیمیایی و تولیدی بررسی شود.

کشور ما از جمله کشورهای است که از دیرباز در مصرف گیاهان دارویی به‌صورت صنعتی و بومی پیشینه‌ای طولانی دارد. ایران به دلیل شرایط اقلیمی مناسب رویشگاه گسترده وسیعی از گیاهان دارویی بوده که بخشی از آن‌ها به‌صورت خام از جمله اقلام صادراتی کشور ما بوده‌اند. این پراکنش سبب شده است که فلور ایران بیشتر از فلور تمام اروپا باشد. ایران ۱۱ نوع اقلیم از ۱۴ نوع اقلیم موجود در تمام دنیا را داراست و حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی را در خود جای داده است. از این تعداد حدود ۱۸۰۰ گونه اندمیک ایران بوده و گونه‌هایی هستند که در هیچ جای دیگر یافت نمی‌شوند. لذا مطالعه آن‌ها برای نگهداری و بهره‌برداری از آن‌ها بسیار ضروری است. آویشن (Thy-mus) یکی از جنس‌های مهم تیره نعناع است که در تمام فارماکوپه‌های معتبر از پیکر رویشی آن به عنوان دارو یاد شده و خواص دارویی آن مورد تأیید قرار گرفته است. از حدود ۲۵۰ گونه از جنس آویشن، ۱۴ گونه در ایران وجود دارد. از بین ۱۴ گونه ذکر شده چهار گونه اندمیک ایران هستند. بیشترین پراکندگی این جنس در استان‌های شمالی و غربی کشور است. گیاه آویشن با داشتن اسانس و ترکیبات شیمیایی دارویی مختلف یکی از پر مصرف‌ترین گیاهان دارویی در جهان است. در بین داروهای تولید شده از گیاهان دارویی، این گیاه پس از نعناع در رتبه دوم قرار دارد.

تاریخچه

آویشن کلمه‌ای است با ریشه پهلوی که نشان از قدمت هزاران ساله گیاه در شناخت و کاربرد آن نزد ایرانیان دارد و البته گونه‌های مشابه به این نام نیز خوانده می‌شدند. مصریان باستان آن را به عنوان یک دارو می‌شناختند و در شستشو و نیز به عنوان عطر مورد استفاده قرار می‌دادند و احتمالاً نام انگلیسی آن از نام مصری گیاه (Tham) مشتق شده باشد. در یونان باستان نیز علاوه بر استفاده در حمام در معابد می‌سوزاندند و در روم باستان از آن به عنوان ادویه در تهیه پنیر استفاده می‌شده است. این گیاه علفی چندساله، از خانواده Labia-tae و به انگلیسی Thyme و در کتاب سنتی فارسی با نام‌های «حاشا»، «اوشن» و «صعترالحمیر» نام برده شده است.

در ایران گونه‌های مختلفی از این گیاه به صورت علفی تا انواعی که به صورت درختچه هستند، می‌رویند و در بعضی از مناطق نیز در مزارع کاشته می‌شوند، این گیاه با اسامی محلی متفاوتی شناخته شده است، از جمله در همدان آن را «آزبه» در آذربایجان «کلیک اوتی» و در سایر مناطق «صعتر»، «اوشن»، «اشمه کوهی»، «سی سنبر» و «سوسنبر» نامیده می‌شود.

از نظر تاریخی و قدمت شناخت حاشاویا آویشن گیاهی است که به خصوص به عنوان ادویه معطر از زمان‌های قدیم مورد توجه بشر بوده و در عهد باستان در جوامع پیشرفته آن روز به عنوان بخورهای معطر و تصفیه‌کننده به خصوص در معابر به کار می‌رفته است. در یونان قدیم و روم باستان «آویشن» را به عنوان سبیل شجاعت و تهور می‌دانستند. در طب سنتی از نظر طبیعت، عده‌ای از حکمای معروف از جمله ابوعلی سینا و دیگران «حاشا» را گرم و خشک می‌دانند.

گیاهشناسی

آویشن (Thymus vulgaris L.) گیاهی است از تیره نعناعیان (Lamiaceae) که ساختار بوته‌ای دارد و دارای ساقه مستقیم و علفی یا چوبی و پر شاخه به ارتفاع ۱۰ تا ۳۰ سانتی‌متر و در بعضی موارد تا ۴۵ سانتی‌متر است. ساقه‌های منشعب این گیاه پوشیده از کرک‌های سفید رنگ است. برگ‌های آن معطر، تا حدودی همیشه سبز، متقابل، تقریباً بدون دمبرگ یا دارای دمبرگ بسیار کوتاه است. برگ‌ها خاکستری روشن، بیضوی-نیزه‌ای تا حالت کشیده یا لوزی شکل با طول پنج

تا ۱۵ میلی‌متر که عموماً کنار برگ‌ها برگشته است. سطح تحتانی برگ‌ها از گردی به رنگ متمایل به سفید یا نمد مانند پوشیده شده که دارای غده‌های فراوان اسانس است که به علت وجود چنین غده‌هایی، معمولاً گل‌ها به رنگ ارغوانی کم‌رنگ تا سفید به شکل لوله‌ای، دو لبه، صمغی و به طول پنج میلی‌متر دیده می‌شود. کاسبرگ‌ها کرکدار و غده مانند و دارای براکته‌های شیبه برگ می‌باشند.

در شاخه‌های فرعی، گل‌ها به صورت دسته‌های جانبی و ماریچی دیده شده و یا به صورت سرگل انتهایی بیضوی یا کروی شکل قرار می‌گیرند. همچنین کاسه گل به صورت زنگوله‌ای شکل با لبه دندان‌های کوتاه و صاف است.

زیستگاه طبیعی

آویشن، گیاه بومی غرب حوزه مدیترانه و جنوب استرالیا است که کشت آن در سایر نقاط دنیا نیز متداول شده است. آویشن در زمین‌های سخت و صخره‌ای و در مکان‌هایی با زهکشی خوب، سبز می‌شود.

سازگاری

آویشن گیاهی مدیترانه‌ای است و در طول رویش به هوای گرم و نور کافی نیاز دارد. این گیاه، خشکی دوست بوده و به سهولت قادر به تحمل کم آبی و خشکی است. آویشن به آب ایستایی حساس است به طوری که این امر می‌تواند سبب خشک شدن آن شود. خاک‌های سبک حاوی ترکیبات کلسیم و با ضخامت زیاد سطح‌الارض، خاک‌های مناسبی برای کشت آویشن است و خاک‌های سنگین مناسب نیستند زیرا این نوع خاک‌ها سبب کاهش شدید عملکرد پیکر رویشی و اسانس آن می‌شود. pH مناسب خاک نیز برای کاشت آویشن بین چهارو نیم تا هشت است.

اکولوژی

آویشن گیاهی است که به طور طبیعی در شرایط مرزعه‌ای در نواحی نیمه‌خشک تا معتدل گرم در دماهای بالا و تشعشع شدید آفتاب رشد می‌کند. آویشن در مراحل اولیه، دارای رشد خیلی کند بوده و در مراحل بعدی نمو مخصوصاً ۶۰ روز بعد، یک افزایش سریع در تجمع ماده خشک (چهار تا شش برابر تحت نور اضافی و ۲/۵ تا پنج برابر تحت نور طبیعی) نسبت به گیاهان ۴۰ روزه دارد.

کشت این گیاه در زمین‌های گود و زمین‌هایی که سبب آب ایستایی شود مناسب نیست، زیرا به غرقابی بودن زمین به شدت حساس است. در فصول سرد و زمستان چنانچه روی گیاهان را برف نپوشاند ممکن است تحت تأثیر سرما قرار گرفته و خشک شوند.

چون نور نقش عمده‌ای در افزایش کیفیت و کمیت اسانس آویشن دارد توصیه می‌شود برای کشت آن از مناطق آفتابی و از دامنه‌های جنوبی تپه‌ها استفاده شود. خاک‌های سبک حاوی ترکیبات کلسیم و با ضخامت زیاد سطح‌الارض خاک‌های مناسبی برای کشت آویشن هستند. خاک‌های سنگین برای کشت این گیاه مناسب نیست و سبب کاهش عملکرد پیکر رویشی و اسانس آن می‌شود.

شیعی گیاه

اسانس، ماده مؤثر آویشن است. اسانس آویشن مایعی است زرد یا قهوه‌ای مایل به قرمز تیره با بوی مطبوع و طعم تند و پایدار و خنک‌کننده که از تقطیر برگ‌ها و سر شاخه‌های گل‌دار استخراج می‌شود. اسانس آویشن که به اسانس تم موسوم است بر اثر تقطیر با بخار آب به دست می‌آید. این اسانس در مجاورت نور فاسد می‌شود و باید در محل خنک، شیشه‌های در بسته کاملاً پر و دور از نور نگهداری شود. وزن مخصوص آن بین ۰/۹۱۵ تا ۰/۹۳۵ گرم بر سانتی‌متر مکعب است.

تناوب کشت

آویشن حداقل چهار تا شش سال در یک مکان باقی می‌ماند، برنامه‌ریزی برای کود دهی آن حائز اهمیت است. با کاربرد میزان مناسب کود دامی پوسیده قبل از کشت بایستی تأمین نیاز غذایی آن را تضمین کرد از این رو تناوب کشت برای این گیاه مهم است.

آویشن را باید با گیاهانی به تناوب کشت نمود که دوره رویشی کوتاهی داشته باشند و مدت کوتاهی بعد از کاشت برداشت شوند. به طور معمول در فصل بهار قبل از کشت ۵ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس به همراه ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد. از سال دوم قبل از وجین علف‌های هرز همه ساله فصل بهار باید ۳ تا ۵ کیلوگرم در هکتار ازت در اختیار گیاهان قرار گیرد.

شرایط کاشت و پرورش آویشن

آویشن از جمله گیاهانی است که به آسانی کم آبی را تحمل می‌کند. به طور کلی گیاه آویشن در مناطقی با آب و هوای نیمه خشک تا معتدل و همچنین تحت گرما و دمای بالا می‌تواند رشد کند. شرایط آب و خاک و همچنین میزان نوری که به گیاه می‌رسد از مهم‌ترین عوامل تأثیرگذار بر رشد این گیاه هستند. در این قسمت به طور مختصر برخی از نیازهای اکولوژیکی گیاه آویشن را مورد بررسی قرار می‌گیرد.

دهای مناسب گیاه

گیاه آویشن برای رشد نیازمند هوای گرم است و در برابر سرما چندان مقاوم نیست. قدرت جوانه‌زنی و رشد این گیاه در ماه‌های سرد سال بسیار کندتر از فصل‌های تابستان و بهار است. از این رو توصیه می‌شود که بذرها را در زمینی که دما آن در حدود ۱۰ تا ۱۵ درجه سانتی‌گراد باشد بکارند. البته می‌توان این گیاه را شش الی هفت هفته پیش از گرم شدن هوا در گلدان کاشت و پس از افزایش دما آن را به زمین انتقال داد. همچنین کاشت این گیاهان در مزرعه تأثیر بیشتری بر ترکیبات معطر آویشن نسبت به کاشت آن در گلخانه دارد، علت این موضوع دمای پایین مزرعه در شب است. به طور کلی دمای مناسب برای کاشت گیاه آویشن حدود ۲۱ درجه سانتی‌گراد است.

نور مناسب گیاه

آویشن از جمله گیاهانی است که برای رشد نیاز به دریافت نور کافی دارد. این گیاه در بدو رشد، نسبت به سایه حساس است و در صورتی که در معرض آفتاب قرار بگیرد، رشد بهتری خواهد داشت. از این رو توصیه می‌شود که این گیاه بر سطوح شیب‌دار و دامنه‌های جنوبی کشت شود.

رطوبت مناسب برای گیاه آویشن

آویشن یکی از گیاهانی است که به غرقابی بودن زمین حساسیت دارد. در واقع آویشن در خشکی شرایط بهتری دارد؛ به همین جهت، بهتر است که این گیاه در زمین‌های عمیقی که آب و سطح زمین فاصله کمی نسبت به یکدیگر دارند، کشت نشود.

خاک مناسب برای گیاه آویشن

خاک یکی از مهم‌ترین مواردی است که در رشد گیاهان مؤثر است. بهترین خاک برای کاشت گیاه آویشن، خاک سبک حاوی ترکیبات کلسیم است که pH آن بین ۴/۵ تا ۸ باشد. در صورت سنگین و مرطوب بودن خاک یا در شرایطی که مواد غذایی خاک به اندازه نباشد، رشد گیاه تحت تأثیر قرار خواهد گرفت و عملکرد مطلوبی نخواهد داشت.

زراعت: کاشت، داشت، برداشت

کاشت

آویشن از طریق بذر، قلمه و تقسیم بوته تکثیر می‌شود، عدم یکنواختی پوشش مزرعه همواره به عنوان یک مشکل در کشت مستقیم بذر است به همین خاطر روش کشت دیگری ارائه می‌شود که تولید نشاء بذری در بستر گلخانه یا قفسه‌های سلولی و سپس انتقال نشاءها به مزرعه است. بذور آویشن طی یک تا دو هفته در دمای ۲۲-۱۲ درجه سانتی‌گراد (۵۴ تا ۹۰ درجه فارنهایت) جوانه می‌زنند. گاهی اوقات جوانه‌زنی توسط نور تسریع می‌شود.

به علت وجود اختلافات در وضعیت رشد، زمان گلدهی و تولید در گیاهان حاصل از کشت مستقیم بذر که میزان یکنواختی را در مزرعه پایین می‌آورد، بهتر است ژنوتیپ‌های مرغوب را انتخاب کرده و آن‌ها را به وسیله قلمه تکثیر نمود که عدم یکنواختی در مزرعه و محصول کاهش یابد. قابل ذکر است که این اختلافات به خاطر وجود دگرگشتی بالا و هتروزیگوسیتی در این گیاه است. آویشن به آسانی از قلمه‌های پنج الی هفت سانتی‌متری در بهار تکثیر می‌شود. هورمون‌های افزایش‌دهنده ریشه برای تکثیر معکون است مفید باشند. در تحقیقی مشخص شده که کشت بذر آویشن نسبت به کشت قلمه آن، عملکرد بیشتری را تولید می‌نماید.

داشت

در تحقیقی برای بررسی اثرات ازت در مقادیر مختلف بر روی رشد و میزان اسانس *T. vulgaris* در طی چهار فصل در ازبکستان مشخص شد که عملکرد ماده خشک گیاه با افزایش مصرف ازت افزایش می‌یابد. میزان گل اسانس از ۷۸/۰ تا ۳/۱ درصد و درصد تیمول از ۲۶/۸۷ تا ۵۸/۵۷ درصد متغیر بود و کود ازته هیچ اثر معنی‌داری بر میزان کل اسانس و یا درصد تیمول نداشت. به طور معمول در فصل بهار قبل از کشت ۵۰ تا ۸۰ کیلوگرم در هکتار اکسید پتاس به همراه ۴۰ تا ۶۰ کیلوگرم در هکتار ازت در اختیار گیاهان قرار می‌گیرد. از سال دوم ریش قبل از وجین علف‌های هرز همه ساله فصل بهار باید ۳۰ تا ۵۰ کیلوگرم در هکتار ازت در اختیار گیاهان قرار گیرد.

برداشت

برداشت آویشن، نقطه بحرانی در مدیریت زراعی این گیاه محسوب می‌شود. به طور کلی، بهترین زمان جمع‌آوری اندام رویشی (برگ‌ها و

ساقه‌های جوان) حاوی مواد مؤثر هنگامی است که گیاه در مرحله گل‌زدایی باشد. زمان برداشت مناسب برای آویشن در مناطق مختلف، متفاوت است و در تحقیقی در کرج، زمان برداشت مناسب، مرحله شروع گلدهی ذکر شده است و ارتفاع مناسب برداشت نیز ۱۰ سانتی‌متر از سطح خاک گزارش شده است.

فناوری‌های پس از برداشت

به طور معمول آویشن در حجم زیاد در آفتاب خشک می‌شود اما کیفیت محصول نهایی بسیار کم بوده است. با استفاده از خشک کردن مصنوعی می‌توان کیفیت محصول را کنترل کرد. به عبارت دیگر، یک خشک‌کن با جریان هوای تحت فشار مناسب است. آویشن بایستی در دمای پایین‌تر از ۴۰ درجه سانتی‌گراد برای کاهش اتلاف عطر در جریان تبخیر، خشک شود و رنگ سبز خود را حفظ کند. محصول خشک شده باید پروسه جدا کردن برگ از ساقه‌ها و غربال کردن را برای حذف گرد و غبار طی کند تا محصول یکنواختی تولید شود. اسانس آویشن را از اندام هوایی تازه آویشن می‌توان به وسیله سیستم تقطیر بخار استخراج کرد. اسانس در غدد کوچک روی برگ‌ها ذخیره شده است. عملکرد و کیفیت اسانس بسته به ساختار ژنتیکی گیاه، مرحله بلوغ گیاه، زمان برداشت، محیط و عملیات استخراج فرق می‌کند.

جمع‌آوری بذر

اگر هدف از کاشت آویشن جمع‌آوری بذر باشد، محصول را سالی یک‌بار و آن هم در آغاز مرحله رسیدن بذر باید برداشت کرد. تأخیر در برداشت مناسب نیست زیرا بذرها پس از رسیدن به اطراف ریزش می‌کنند. اندام‌های برداشت شده را باید در سایه خشک نمود، سپس بذرها را به ترتیب بوجاری، تمییز و بسته‌بندی کرد. برای تولید محصولات خشک شده، برداشت باید در زمان گل‌دهی انجام شود و کل شاخساره گیاه بریده شود (حدوداً از ارتفاع ۱۵ سانتی‌متری). برای تولید محصولات تر، فقط سرشاخه‌های گیاه بریده شود تا گیاه قدرت تولید شاخه‌های جوان را داشته باشد. در صورت انجام برش‌های سنگین، عوامل بیماری‌زا می‌توانند منجر به مرگ گیاهان شوند. بنابراین برش‌ها باید با ابزارهای تیز انجام شوند تا در ساقه‌ها شکاف ایجاد نشود. همچنین برداشت مکرر ضروری است و ارتفاع برش باید طوری باشد که مقداری شاخ و برگ بعد از برش بر روی گیاه باقی بماند.



تفاوت انواع آویشن‌ها

مطالعات نشان می‌دهد که گیاهان کاکوتی، مرزه، آویشن دارابی و آویشن شیرازی علی‌رغم تفاوت‌های ریختی و رویشگاهی که با گیاه آویشن برگ باریک دارند اغلب با نام آویشن برگ باریک معرفی و شناخته می‌شوند. اما با مقایسه مشخصات ظاهری و رویشگاهی می‌توان به راحتی این گیاهان را از هم تفکیک نمود. انواع آویشن‌های مذکور و تفاوت‌های آن به تفکیک توضیح داده می‌شود.

۱. آویشن برگ باریک

آویشن برگ باریک به نام‌های اوریشوم موری، اوریشوم چمنی هم شناخته می‌شود. این گیاه دارای برگ‌های سبزرنگ خطی تا سرنیزه‌ای باریک و نوک‌تیز است که طول برگ آن ۱ تا ۲ و عرض آن ۲ تا ۵ میلی‌متر است، یعنی نسبت طول به عرض برگ چهار به یک است. برگ این گیاه در سطح عرصه به رنگ سبز روشن است و پس از خشک شدن تخت و تا نشده است و معمولاً از رگبرگ میانی تا نمی‌شود.

۲. آویشن شیرازی

آویشن شیرازی به نام‌های آویشن برگ‌پهن، آویشن شهری و آویشن پهن نیز شناخته می‌شود. آویشن شیرازی به راحتی از بقیه گیاهان قابل تشخیص است و در بین بیشتر کشاورزان و عطاری‌ها به نام آویشن برگ‌پهن شناخته می‌شود. شکل برگ در گیاه آویشن شیرازی پهن، گرد و تخت با قاعده تقریباً قلبی شکل است در حالی که در گیاهان دیگر برگ‌ها باریک و خطی و سرنیزه‌ای است. گل‌ها در طول ساقه و به صورت چرخه‌ای قرار دارد. فصل گل‌دهی و میوه‌دهی بهار و اوایل تابستان است. منوترپین‌های فنلی شامل تیمول و کارواکرول از ترکیبات شاخص اسانس در آویشن شیرازی هستند. رویشگاه آویشن شیرازی در روی صخره‌ها و تخته‌سنگ‌ها است و در استان فارس در جاده سروستان، دریاچه مهارلو، فسا، فیروزآباد و استهبانات می‌روید.

۳. آویشن دارابی

این گیاه در زبان محلی به نام آویشن باریکو هم شناخته می‌شود. در گیاه آویشن دارابی شکل برگ‌ها باریک و نوک‌تیز است. قاعده برگ در محل اتصال به ساقه، باریک می‌شود. برگ‌ها بدون دم‌برگ و سطح زیرین برگ دارای رگبرگ میانی برجسته نیست. گل‌ها در طول ساقه و به صورت چرخه‌ای ادامه دارد. فصل گل‌دهی و میوه‌دهی اواخر تابستان و اوایل پاییز است. ترکیب غالب اسانس در این گیاه کارواکرول است. رویشگاه این گیاه صخره‌ها و تخته‌سنگ‌ها است و در شرق استان فارس در شهرهای سروستان، استهبانات و داراب رویش دارد.



برخی گونه‌های گیاهی شبیه به آویشن

۱. گیاه مرزه بختیاری

مرزه بختیاری به نام‌های مرزه کوهی، مرزه وحشی و اوریشوم باریکو در قسمت‌های مختلف استان شناخته می‌شود. در جنس مرزه برگ‌ها خاکستری‌رنگ، باریک، نوک‌گرد، لوله شده و دارای تا شدگی طولی است. گل‌های سفید در طول ساقه و به صورت چرخه‌ای قرار دارد. فصل گل‌دهی و میوه‌دهی اواخر تابستان و اوایل پاییز است. شباهت زیادی بین ترکیبات شیعیایی اسانس مرزه و آویشن وجود دارد.

در گیاه مرزه نیز همانند آویشن، مهم‌ترین ترکیبات شیعیایی اسانس مربوط به گروه منوترپنوئیدها (به خصوص فنلی تیمول و کارواکرول) و فلاونوئیدها است. رویشگاه این گیاه صخره‌ها و تخته‌سنگ‌ها است. گیاه مرزه در غرب استان (سپیدان)، مرکز (شیراز، کوار و مرودشت)، شمال (اقلید و ده‌بید) رویش دارد.

۲- گیاه کاکوتی کوهی

در گیاه کاکوتی کوهی برگ نوک‌تیز، غیر لوله‌ای و بدون تا شدگی است. گل‌آذین در این گیاه به صورت کپه‌ای است که هر دو خصوصیت، شبیه آویشن برگ باریک است.

تنها راه تشخیص این گیاه از آویشن باریک، عطر و بوی آن است که در کاکوتی بسیار ملایم و به راحتی قابل تفکیک است. فصل گل‌دهی و میوه‌دهی بهار و اوایل تابستان است. رویشگاه این گیاه واریزه‌ای است و در استان در مناطق سپیدان و دشت ارژن رویش دارد.

خواص و کاربرد

آویشن دارای اثرات ضد قارچی و ضد باکتریایی قوی است و این خاصیت به دلیل وجود تیمول و کارواکرول در اسانس آویشن است. مشخص شده است که اسانس آویشن دارای اثرات ضد اسپاسم، ضد سرفه و خلط‌آور است.

پماد حاصل از اسانس آویشن برای درمان برخی بیماری‌های پوستی کاربرد دارد. شستن سر با محلول رقیق اسانس آویشن سبب افزایش جریان خون در پوست سر و قوی شدن غده‌های مو و در نتیجه جلوگیری از ریزش مو می‌شود. در علم آروماتراپی (رایحه درمانی یا عطر درمانی) از اسانس آویشن استفاده می‌شود.

عوارض استفاده بیش از حد گیاه آویشن

گیاه آویشن در مواردی که برای استفاده عادی یا درمانی مصرف شود، فاقد عوارض و ایمن است. اما ممکن است استفاده از فرآورده‌های این گیاه در برخی افراد ایجاد آلرژی و حساسیت کند. ماده تیمول موجود در گیاه آویشن ممکن است باعث کاهش ضربان قلب، افت دمای بدن، بروز حالت تهوع، استفراغ، سرگیجه، سردرد و تأخیر در روند انعقاد خون شود. همچنین استفاده بیش از حد دمنوش آویشن موجب یبوست خواهد شد. در برخی کتب طب سنتی اشاره به اثر سقط کنندگی آویشن شده است برای همین مصرف آن برای زنان حامله و باردار توصیه نمی‌شود.

فرآوری

اسانس آویشن از گیاه تازه و به روش تقطیر با آب استخراج می‌شود. طی یک پژوهش، خشک کردن گیاه آویشن در دمای ۳۵ درجه موجب کاهش میزان اسانس آن می‌شود. اسانس آویشن از سرشاخه‌های گل‌دار گیاه استحصال می‌شود. وزن هر میلی‌لیتر اسانس ۹/۰ تا ۹/۵ گرم است. این اسانس بی‌رنگ با بوی مطبوع و طعم تند است. از هر ۱۰۰ کیلوگرم گیاه تازه، تقریباً ۱/۵ تا ۲ کیلوگرم اسانس استحصال می‌شود. اسانس آویشن که به اسانس تیم (Thyme) معروف است دارای فنل‌هایی مثل تیمول و کارواکرول (۴۰ درصد) و دارای سیمن، لینا لول، پینن و ... است. تیمول و کارواکرول مهم‌ترین اجزاء اسانس هستند.

ارزش تغذیه‌ای آویشن

گیاه پرخاصیت آویشن دارای طبیعت گرم و خشک است. آویشن تازه غنی از آب، انرژی، فیبر، مواد مغذی گیاهی، ویتامین‌ها و مواد معدنی برای رشد و سلامت کلی بدن است. برگ‌های آن سرشار از پتاسیم، کلسیم، منگنز، آهن، منیزیوم و سلنیوم است که برای عملکرد طبیعی بدن ضروری هستند. همچنین گیاه آویشن شیرازی منبع خوبی از ویتامین‌ها به ویژه ویتامین‌های B کمپلکس، ویتامین A، ویتامین K، بتاکاروتن، ویتامین C و اسید فولیک است. جالب است بدانید که ۱۰۰ گرم آویشن تازه حاوی حدود ۲۴/۴۵ گرم کربوهیدرات است.

مصارف غذایی

آویشن در انواع غذاها شامل غذاهای پختنی، گوشت و فرآورده‌های گوشتی، ادویه‌جات و چاشنی‌ها و غیره استفاده می‌گردد. روغن سفید

آویشن، تنتور و عصاره مایع آن به عنوان ترکیبات معطر در اکثر فرآورده‌های غذایی مهم شامل: مشروبات الکلی (مثل لیکور) و غیرالکلی، دسرهای لبنیاتی منجمد، ژلاتین‌ها و دسرهای محتوی آرد برنج و ... استفاده می‌شود. به طور متوسط حداکثر میزان استفاده از آن کمتر از ۰/۰۳ درصد است.

آفات و بیماری‌های آویشن

مهم‌ترین آفت مشاهده‌شده بر روی آویشن شپشک آرد آلود (mealy bugs) است. مهم‌ترین بیماری‌های مشاهده‌شده بر روی آویشن کپک خاکستری (Graymold) است که عامل آن *Botrytis Cinerea Pers.ex Fr* است. بیماری شایع دیگر پوسیدگی طوقه است که عامل آن *Rhizoctonia Solani Kuehn* است.

نتیجه‌گیری

گیاه آویشن از جمله گیاهان اسانس‌دار مهمی هست که در صنایع دارویی و غذایی از اسانس آن‌ها به وفور استفاده می‌شود. به دلیل ارزش بالای آن در صنایع دارویی، آرایشی، بهداشتی و همچنین صنایع غذایی، کشت و تولید انبوه آن در راستای تأمین نیاز داخلی کشور و حتی صادرات ضروری است. البته با عنایت به خواص متعدد دارویی و همچنین فرآورده‌های متعدد دارویی آن در جامعه، توجه بیشتر مسئولین، محققین و همچنین پزشکان را در تولید، فرآوری و مصرف صحیح آن می‌طلبد.

در این مقاله گیاه آویشن را به طور کامل مورد بررسی قرار گرفته است. این گیاه به دلیل عطر بسیار خوبی که دارد در برخی غذاها به عنوان ادویه مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین دارای خواص دارویی معجزه‌آسایی است و برای درمان و پیشگیری از برخی بیماری‌ها مصرف می‌شود. این گیاه می‌تواند برای درمان بیماری‌های پوستی، مشکلات عصبی، درمان بی‌خوابی، کاهش فشار خون و غیره مصرف شود. البته علاوه بر مزایا و خواص شفافبخش، دارای برخی عوارض جانبی نیز هست که ممکن است در بعضی افراد موجب بروز مشکلات جدی شود.

لازم به ذکر است که این عوارض جانبی در اثر مصرف زیاد آویشن ممکن است رخ دهند و در غیر این صورت اگر از آن به مقدار کافی استفاده شود، هیچ خطری برای سلامتی ندارد.

منابع

محقق زاده، ع. مروت، م. ح. قاسمی، ی. شمس اردکانی، م. ر. ۱۳۸۵. کنکاشی در علوم پزشکی باستانی ایران، مجموعه مقالات بزرگداشت استاد دکتر محمدری، تهران: انتشارات فرهنگستان علوم پزشکی.

حسینی، ج. ۱۳۸۳. شناسایی و بررسی اکولوژیکی دو جنس از گیاهان معطر (*Thymus, Ziziphora*) در استان کردستان. فصلنامه پژوهشی تحقیقات گیاهان دارویی و معطر ایران، ۲۰: ۱۹۱.

زرگری، ع. ۱۳۶۹. گیاهان دارویی، چاپ ششم، انتشارات دانشگاه تهران.

امید بیگی، ر. ۱۳۷۹. تولید و فرآوری گیاهان دارویی. جلد سوم. چاپ دوم. انتشارات آستان قدس رضوی.

امید بیگی، ر. ۱۳۷۳. کشت گیاهان دارویی و نکاتی مهم پیرامون آن، ماهنامه دارویی رازی، سال پنجم. شماره ۷.

بقالیان، ک. ۱۳۷۹. نقدی بادی حسنعلی. گیاهان اسانس دار. چاپ اول، انتشارات اندرز.

مؤمنی، ت. خ. ۱۳۷۷. اسانس های گیاهی و اثرات درمانی آن‌ها. چاپ دوم، انتشارات دانشگاه تهران.

بابا خانلو، پ.، میرزا، م.، سفید کن، ف.، احمدی، ل.، برازنده، م. ۱۳۷۷. بررسی ترکیب‌های تشکیل‌دهنده کاکوتی کوهی *Ziziphora clinopodioides Lam*. تحقیقات گیاهان دارویی و معطر، ۲: ۱۱۴-۱۱۳.

صادقیان، س. ۱۳۹۹. چگونه آویشن را از گیاهان مشابه تشخیص دهیم. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.

Buring D.1995. Wild flowers of Mediterranean. Dorling Kindersley.

Morton JF.1997. Major medicinal plants, botany, culture and uses. Charles C. Thomas Publisher, Bannerstone House.

Putievsky E, Sanderwich D and Ron R. 1995. Growing spice plants from seeds or cuttings. Hort.

Rey C. Direct Field sowing of thyme (*Thymus vulgaris L*). Hort Absts.

McGimpsey J.1993. Thyme-*Thymus valgaris*. <http://www.crop.cri.n2/broadshe/thyme.htm>.

Leung AY and Foster S. 1996. Encyclopedia of common natural ingredients: used in food, drugs, and cosmetics. Wiley Interscience Publication – John Wily & Sons, In.





بررسی خواص فیتوشیمیایی اسانس گیاهی گیاه گشنیز

و ترکیب درصد مواد تشکیل دهنده آن
تحت دو روش عصاره‌گیری

گیاه گشنیز یک گیاه یک ساله است که دارای برگ‌های سبز سر نیزه‌ای، ریشه قائم و دوکی شکل، گل‌های چتری شکل به رنگ‌های صورتی و یا سفید و ارتفاع بین ۲۰ تا ۷۰ سانتی‌متر می‌باشد. خواص درهانی و فعالیت زیستی گیاه گشنیز در گستره بزرگی از فعالیت‌های بیولوژیکی شامل آنتی‌اکسیدان، ضد سرطان، محافظت‌کننده عصبی، ضد اضطراب، خواب‌آوری، ضد تشنج، ضد التهاب، ضد درد و ضد دیابت گزارش شده است که عمدتاً به علت وجود ماده غالب لینالول در عصاره گشنیز می‌باشد. لینالول یک ترپن الکل است که در طبیعت به وجود می‌آید و در بیش از ۲۰۰ گونه گیاه از جمله گشنیز وجود دارد. بررسی‌های انجام شده بر روی میزان ترکیب درصد مواد شیمیایی تشکیل دهنده اسانس گیاهی گشنیز روییده شده در کشورهای ترکیه، برزیل، پاکستان، عربستان سعودی، ایالات متحده آمریکا و کره جنوبی و همچنین در مناطق مختلف دیگری که این گیاه پرورش داده شده است، با یکدیگر متفاوت می‌باشد. در این مقاله به بررسی این تفاوت‌ها در اسانس گیاهی گشنیز و ترکیب درصد آن پرداخته شده است.

واژه‌های کلیدی: گشنیز، اسانس روغنی، لینالول، آنتی‌اکسیدان



مقدمه

گشنیز از اعضای تیره چتریان می‌باشد که در غرب مدیترانه کشف شده است و در اروپا، آفریقا و آسیا گسترش یافته است. مصری‌ها این گیاه را به علت خاصیت ضد تب آن، گیاه خوشبختی نامیده بودند. گیاه گشنیز یک گیاه یک ساله است که دارای برگ‌های سبز سر نیزه‌ای، ریشه قائم و دوکی شکل، گل‌های چتری شکل می‌باشد. دانه‌های این گیاه اسکیزوکارپ خشک کروی است و دارای برآمدگی‌های طولی سطحی می‌باشند. تمامی بخش‌های این گیاه (حتی دانه‌های آن) خوراکی می‌باشند و در غذاها و درمان‌های محلی مورد استفاده قرار می‌گیرند. همچنین این گیاه به علت بو و مزه آن به عنوان ادویه در غذاهای غربی استفاده می‌شود. دانه گشنیز در چای و محصولات گوشتی استفاده می‌شود. بخش‌های مختلف از این گیاه به علت ترکیب درصد مواد شیمیایی مختلف در اسانس روغنی آن بوی متفاوتی دارا می‌باشند.

علاوه بر بو و مزه این گیاه ارزش غذایی بالای آن مورد توجه قرار گرفته است، زیرا گشنیز شامل مقادیر فراوانی از ویتامین C (به میزان ۱۶۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم از گیاه)، ویتامین B9 (فولیک اسید)، ویتامین A (به میزان ۱۲ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم از گیاه)، ویتامین B12 (به میزان ۶۰ میلی‌گرم در هر ۱۰۰ گرم از گیاه) و پلی فنول‌ها (فرولیک اسید، کافئیک اسید، گالیک اسید و کلروژنیک اسید) می‌باشد.

گیاه گشنیز دارای دو گونه متفاوت شامل ولگارو و میکروکاریوم می‌باشد. این گونه‌ها از نظر اندازه میوه و عملکرد اسانس گیاهی با یکدیگر متفاوت هستند. گونه ولگارو دارای میوه‌های به قطر

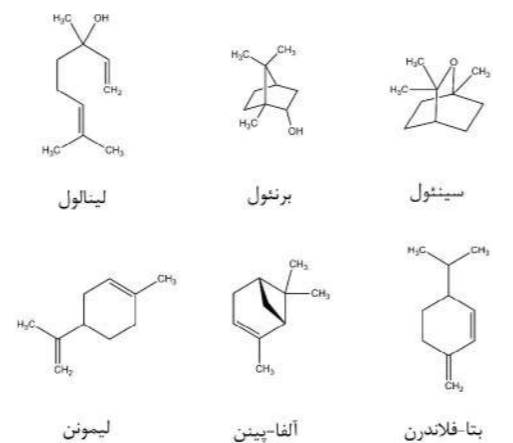
جدول ۱- رده بندی گیاه گشنیز

فرمانرو (سلسله)	گیاهان	Plantae
زیر فرمانرو (زیر سلسله)	گیاهان آوندی	Tracheobionta
سرگروه	گیاهان دانه‌دار	Spermatophyta
شاخه	گیاهان گل‌دار	Magnoliophyta
رده	گیاهان دو لپه‌ای	Magnoliopsida
زیر رده	رزیدها	Rosidae
راسته	کرفس سانان	Apiales
تیره	چتریان	Apiaceae
جنس	گشنیز	<i>Coriandrum L.</i>
گونه	گشنیز خوراکی	<i>Coriandrum sativum L.</i>

۳ تا ۵ میلی‌متر و بازده اسانس روغنی بین ۱/۰ تا ۳۵/۰ درصد را دارا می‌باشند، ولی گونه میکروکاریوم دارای میوه‌هایی به قطر ۱/۵ تا ۳ میلی‌متر و بازده اسانس روغنی بین ۰/۸ تا ۱/۸ درصد است. در جدول ۱ رده‌بندی گیاه گشنیز به صورت کامل قابل مشاهده می‌باشد. گشنیز در طب سنتی بسیاری از ملت‌ها مورد استفاده قرار گرفته است و خواص دارویی آن شناسایی شده است. از گشنیز در درمان سنتی به عنوان اشتها آور و محرک‌های گوارشی، ادرار آور، عاملی برای کاهش چربی و گلوکز و عامل ضد میکروبی استفاده می‌شود. همچنین برای درمان اختلالات گوارشی (اسهال، زردی، اسهال خونی، نفخ شکم و استفراغ)، بیماری‌های سیستم عصبی مرکزی (اضطراب، بی‌خوابی و تشنج)، اختلالات تنفسی (برونشیت و سرفه)، بیماری‌های التهابی و برخی دیگر از بیماری‌ها مانند اگزما، شیر نا کافی بعد از زایمان و رکتوسل مورد استفاده قرار می‌گیرد. در اسانس گیاهی گشنیز برنتول و لینانول وجود دارد که این دو به گوارش کمک می‌کنند و همچنین لینالول که ساختار آن در شکل یک نشان داده شده است، عامل اصلی خاصیت آنتی‌اکسیدانی قوی در این گیاه می‌باشد. وجود سینئول، برنتول، لیمونن، آلفا-پینن و بتا-فلاندرن در این گیاه سبب خاصیت ضد باکتری آن شده است. گشنیز دارا مقادیری از لینولئیک اسید، اولئیک اسید، پالمیتیک اسید، استرئیک اسید و اسید آسکوربیک است که باعث کاهش کلسترول دیواره‌های رگ و شریان‌ها می‌شود.

گشنیز به عنوان یک ماده نگه‌دارنده طبیعی مواد غذایی برای استفاده جایگزین از آنتی‌اکسیدان‌های سرطان‌زا شیمیایی (دی بوتیل هیدروکسی تولوئن و هیدروکسی انیسول بوتیله شده) به دلیل فعالیت‌های ضد باکتری و ضد قارچی و قدرت آنتی‌اکسیدانی بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد. همچنین از لینالول که ماده اصلی این گیاه است برای تولید اسانس‌هایی از جمله پرتقال، گل رز، لیمو، بنفشه و غیره به عنوان ماده اولیه استفاده می‌شود که در صنایع عطرسازی، تقطیر و صنایع غذایی کاربرد دارد. در صنایع آرایشی بهداشتی نیز از گشنیز استفاده‌های فراوانی گزارش شده است به عنوان مثال در صنعت آرایشی از گشنیز به عنوان ماده تشکیل دهنده فرمول آرایشی سنتی آیورودا (طب سنتی هندی) برای شفاف‌سازی رنگ پوست استفاده شده است. از صنایع دیگر می‌توان به تولید صابون و صنعت تنباکو نیز اشاره کرد. عصاره گشنیز از نظر چربی غنی می‌باشد. دانه‌های این گیاه به طور متوسط دارای ۱۸ درصد روغن (اسید های چرب و تری‌گلیسرید) و ۸۴/۰ درصد اسانس گیاهی می‌باشند.

شکل ۱- ساختار شیمیایی برخی از ترکیبات موجود در اسانس گیاهی گشنیز



اسانس گیاهی گشنیز؛ شیرین، گرم، معطر و مایعی با گرانی پائین می‌باشد که مقدار آستانه تشخیصی عطر روغن گشنیز به میزان ۳۷ ppm گزارش شده است. خصوصیات ارگانولپتیک اسانس گیاهی آن در مدت طولانی ذخیره‌سازی به ویژه اگر در معرض نور و هوا بعاند، تخریب می‌شود. البته ذخیره این روغن به مدت یکسال در تاریکی خصوصیات ارگانولپتیک روغن را تحت تاثیر قرار نمی‌دهد.

استخراج اسانس گیاهی گشنیز

به منظور استخراج اسانس گیاهی گشنیز، دو روش مرسوم و تجاری تقطیر با آب که به اختصار با HD و تقطیر با آب به کمک مایکروویو که به اختصار با MAHD نمایش داده می‌شود، وجود دارد. تحقیقات انجام شده بر روی عصاره‌گیری از گیاه گشنیز به کمک این دو روش نشان داده است که این دو روش در مقادیر درصد ترکیب اسانس گیاهی، مقادیر فنول‌های موجود در آن، خاصیت آنتی‌اکسیدانی و مقاومت اسانس گیاهی در برابر اکسید شدن با یکدیگر تفاوت دارند. در جدول ۲ مقادیر گزارش شده از دو روش عصاره‌گیری قابل مشاهده می‌باشد.

در این بررسی مقدار درصد ترکیب اسانس گیاهی، مقدار فنول و مقاومت در برابر اکسید شدن در روش تقطیر با آب به صورت جزئی کمتر از روش تقطیر با آب به کمک مایکروویو بود ولی در مورد خاصیت آنتی‌اکسیدانی روش تقطیر با آب عملکرد بهتری نسبت به روش دیگر دارا است. از این‌رو این بررسی نشانگر بهینه‌تر بودن روش MAHD نسبت به HD در عصاره‌گیری از گیاه گشنیز می‌باشد. خواص فیزیکی همچون وزن مخصوص، ضریب شکست و رنگ اسانس گیاهی استخراج شده توسط این دو روش عصاره‌گیری بررسی شد و نتایج آن در جدول ۳ قابل مشاهده است. این بررسی نشان می‌دهد که این دو روش در مقادیر ضریب شکست و همچنین مقادیر وزن مخصوص تفاوت نداشته و تنها تفاوت در رنگ مشاهده شده از اسانس گیاهی استخراج شده می‌باشد.

مقادیر مواد تشکیل دهنده اسانس گیاهی بر اساس بخش گیاه گشنیز استفاده شده در استخراج (دانه، برگ، میوه، پریکارپ) و محل رویش گیاه متفاوت است. در بررسی‌های انجام شده بر روی برگ گیاه گشنیز که در کشورهای مختلف، تفاوت در درصد ترکیب مواد تشکیل دهنده اسانس گیاهی قابل مشاهده می‌باشد. در برگ گیاه گشنیز رویش یافته در عربستان سعودی اجزاء تشکیل دهنده اصلی اسانس گیاهی آن الکل‌ها و آلدئیدهایی با زنجیر بلند (فتی الکل و آلدئید) مانند ۱-دکانول (۱۷/۸۵ درصد)، دکانال (۱۱/۰۴ درصد) و ترانس-۲-دودکن-۱-اول (۷/۸۷ درصد) و مونوترپن مانند منتون (۶/۷۱ درصد) می‌باشند. این دسته از الکل‌ها و آلدئیدها در بسیاری از سبزیجات و میوه‌ها وجود دارند. سپس-۲-دکنال، ترانس-۲-دودکنال، ترانس-۲-دودکن-۱-اول، ۱-دودکانول و ترانس-۲-دکنال ترکیبات اصلی هستند که سبب عطر و بوی برگ

جدول ۴ - ترکیب درصد توکوفرولها (میلی‌گرم/۱۰۰ گرم اسانس) و استرول‌های (درصد کل استرول‌ها) موجود در اسانس گیاهی کل میوه، دانه و پریکارپ گیاه گشنیز

نام انگلیسی ترکیب	نام فارسی ترکیب	مقدار در کل میوه	دانه	پریکارپ
TOCOPHEROL				
A-TOCOPHEROL	آلفا-توکوفرول	۱/۱۲	۰/۳۴	۱/۸۲
B-TOCOPHEROL	بتا-توکوفرول	۶/۴	۰/۵	-
r-TOCOPHEROL	گاما-توکوفرول	۰/۵	-	۰/۴۸
r-TOCOTRIENOL	گاما-توکوترینول	۰/۳۳	۰/۱۶	۰/۷۷
Δ-TOCOPHEROL	سیگما-توکوفرول	۱۹/۵۶	۱۹/۵۵	۱/۷۱
Δ-TOCOTRIENOL	سیگما-توکوترینول	-	۰/۹	۰/۷۸
TOTAL TOCOPHEROLS	مجموع توکوفرول ها	۰/۷۹	۰/۷۱	-
STEROL				
CHOLESTEROL	کلسترول	۲/۱۸	۱/۲	۴/۷۴
CAMPESTEROL	کمپسترول	۷/۶	۸/۸۲	۴/۹۲
STIGMASTEROL	استیگماسترول	۲۱/۷۶	۲۹/۵۴	۴/۲
B-SITOSTEROL	بتا-سیسترول	۳۶/۷۹	۲۴/۸۲	۴۹/۴۴
Δ5-AVENASTEROL	دلتا ۵-اوناسترول	۳/۳۴	۴/۸۱	۱/۹۶
Δ5-24-STIGMASTADIENOL	دلتا ۵-۲۴-استیگماستادینول	۹/۳۸	۹/۲۴	۲۷/۷۶
Δ7-STIGMASTEROL	دلتا ۷-استیگماسترول	۱۶/۹۲	۱۶/۳	۵/۲۹
Δ7-AVENASTEROL	دلتا ۷-اوناسترول	۴/۷۵	۵/۴۴	۱/۸۷

ماده غذایی و دارویی مورد استفاده قرار می‌گیرد. از این ماده در صنایع آرایشی بهداشتی، صنایع غذایی، داروسازی، صابون و تنباکو استفاده می‌شود. مواد غالب موجود در این گیاه غالباً آلدئیدها و الکل‌ها هستند مانند لینالول اما در برخی از گونه‌ها غالب بودن اسیدهای آروماتیک دیده شده است. ترکیب درصد اسانس گیاهی گشنیز به اندام مورد استفاده گیاه، محیط رویش گیاه و روش عصاره‌گیری آن بستگی داشته و هر یک از این موارد بر درصد اسانس گیاهی تأثیرگذار است.

ترتیب ۱۹/۵۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اسانس گیاهی و ۱/۸۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اسانس گیاهی می‌باشد. محتوای کل استرول ۳۶/۹۳ گرم در کیلوگرم اسانس گیاهی در بذر، ۶/۲۹ گرم در کیلوگرم اسانس گیاهی در میوه و ۴/۳۰ گرم در کیلوگرم اسانس گیاهی در پریکارپ بود. در اسانس‌های میوه و پریکارپ بتا-سیستواسترول با نسبت بالایی وجود دارد. گشنیز گیاهی یک ساله از خانواده چتریان است که ضد سرطان، ضد درد، ضد اضطراب، خواب آور و آنتی‌اکسیدان می‌باشد و به عنوان

گیاه گشنیز می‌شوند. یافته‌ها در گشنیز عربستان سعودی با یافته‌های حاصل از گیاه گشنیز روییده شده در ترکیه، تقریباً درصد مشابه‌ای از ترکیبات را ارائه می‌دهند. در طی تحقیقاتی که بر روی برگ گیاه گشنیز که از پنج منطقه مختلف ترکیه جمع‌آوری شده است، نتایج نشان داد که اجزای اصلی برگ این گیاه شامل ۱-دکانول (۸/۲۹-۱۶/۱۶ درصد)، دکانال (۹/۹۵-۱۶/۵۳ درصد) و ترانس ۲-دودکن-۱-اول (۶/۴۶-۱۲/۶۵ درصد) می‌باشد. در اسانس استخراج شده از برگ گشنیز کشت شده در برزیل، دکانال (۱۹/۰۹ درصد) به عنوان جز اصلی، به دنبال آن ترانس ۲-دکانال (۱۷/۵۴ درصد)، ۲-دکن-۱-اول (۱۲/۳۳ درصد) و سیکلودکن (۱۲/۱۵ درصد) به عنوان مواد تشکیل دهنده اصلی برگ گیاه گشنیز معرفی شده است.

اسانس بدست آمده از چند نوع برگ گشنیز که در پاکستان رشد کرده است، شامل ترانس ۲-دکانال (۳۲/۳۳ درصد)، لینالول (۱۳/۹۷ درصد)، و ترانس ۲-دودکنال (۷/۵ درصد) به عنوان ماده اصلی تشکیل دهنده اسانس گیاهی بود. ترکیب اسانس گیاهی برگ‌های گشنیز که در آمریکا کشت شده بود، نشان داد که ترانس ۲-دکانال، ترانس ۲-دودکنال و ترانس ۲-تترادکانال فراوان‌ترین ترکیبات موجود در این اسانس‌های گیاهی است. اسانس گیاهی برگ‌های گشنیز کشت شده در کره با ترکیبات اصلی

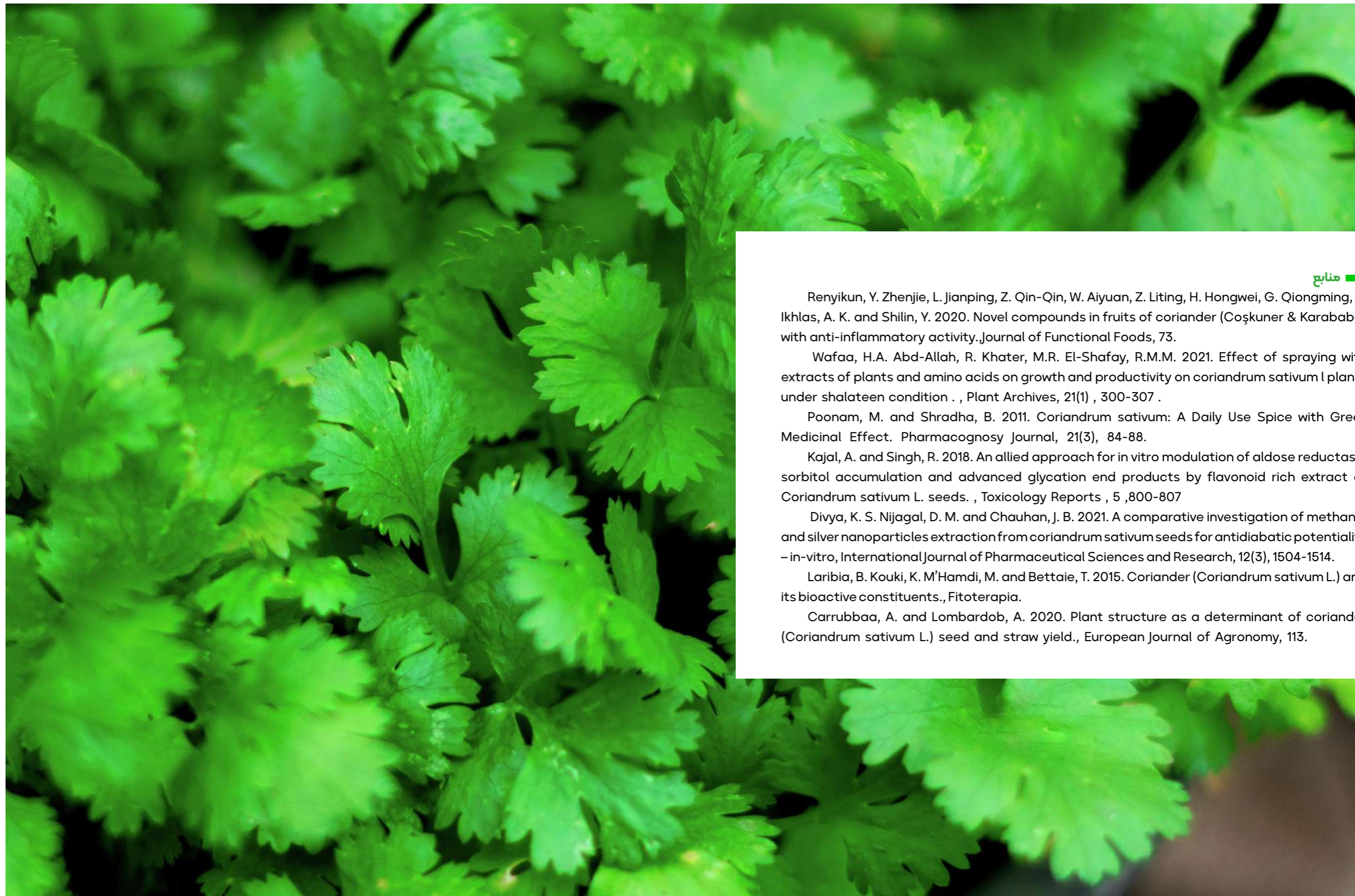
سیکلودودکانول (۲۳/۱۱ درصد)، تترادکانال، ۲-دکانال، ۱-دکانول، ۱۳-تترادکانال، ۱-دودکانول، دودکنال و ۱-آندکانول نشان می‌دهد که ترکیبات شیمیایی این گیاه با گیاه کشت شده و معرفی شده در عربستان متفاوت است. در چندین مطالعه دیگر گزارش شده است که اسانس گیاهی برگ گشنیز به طور معمول حاوی ۱-دکانول (۲-۳۶ درصد)، ترانس ۲-دکانال (۱-۳۰ درصد)، لینالول (۲۶-۰ درصد)، دکانال (۳-۲۰ درصد)، ترانس ۲-دکن-۱-اول (۱۹-۰ درصد)، ترانس ۲-دودکن ۱-اول (۱۸-۰ درصد)، ترانس ۲-تترادکانال (۱۳-۰ درصد)، و ترانس ۲-آندکانال (۵-۰ درصد) به عنوان اصلی‌ترین مواد تشکیل دهنده است. همان‌طور که گفته شد، اسانس گیاهی استخراج شده از بخش‌های مختلف گیاه دارای ترکیب درصد‌های متفاوتی هستند. همان‌گونه که در جدول ۴ مشاهده می‌شود، درصد ترکیب توکوفرول‌ها و استرول‌های متفاوت در سه بخش میوه گیاه گشنیز (کل میوه، دانه، پریکارپ) بررسی شده است. کل محتوای توکوفرول و توکوترینول (توکول) ۲۸/۷۸ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اسانس گیاهی در میوه کامل، ۲۶/۴۲ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اسانس گیاهی در دانه و ۵/۳۶ میلی‌گرم در ۱۰۰ گرم اسانس گیاهی در پریکارپ وجود دارد. اسانس‌های گیاهی میوه و دانه دارای مقدار بالایی از لامبدا-توکوترینول و آلفا-توکوفرول به

جدول ۲ - مقایسه دو روش تقطیر با آب و تقطیر با آب به کمک مایکروویو در عصاره‌گیری از گیاه گشنیز

روش عصاره‌گیری	درصد ترکیب اسانس گیاهی (% v/w)	مقدار فنول ها (mg GAE/100 g)	خاصیت آنتی‌اکسیدانی (mg/ml)	مقاوت در برابر اکسید شدن (h)
HD	0.31 ± 0.014	0.164 ± 0.004	31.875 ± 0.009	5.20 ± 0.028
MAHD	0.325 ± 0.021	0.1895 ± 0.002	26.973 ± 0.011	5.345 ± 0.021

جدول ۳ - بررسی خواص فیزیکی اسانس گیاهی گشنیز با دو روش عصاره‌گیری تقطیر با آب و تقطیر با آب به کمک مایکروویو

تقطیر با آب به روش مایکروویو	تقطیر با آب	خاصیت فیزیکی
وزن مخصوص	0.910 _ 0.004	0.911 _ 0.002
ضریب شکست	1.4608 _ 0.0002	1.4610 _ 0.0004
رنگ اسانس گیاهی	زرد کم رنگ	بی رنگ



منابع

Renyikun, Y. Zhenjie, L. Jianping, Z. Qin-Qin, W. Aiyuan, Z. Liting, H. Hongwei, G. Qiongming, X. Ikhlas, A. K. and Shilin, Y. 2020. Novel compounds in fruits of coriander (Coşkuner & Karababa) with anti-inflammatory activity. *Journal of Functional Foods*, 73.

Wafaa, H.A. Abd-Allah, R. Khater, M.R. El-Shafay, R.M.M. 2021. Effect of spraying with extracts of plants and amino acids on growth and productivity on coriandrum sativum l plants under shalateen condition . , *Plant Archives*, 21(1) , 300-307 .

Poonam, M. and Shradha, B. 2011. Coriandrum sativum: A Daily Use Spice with Great Medicinal Effect. *Pharmacognosy Journal*, 21(3), 84-88.

Kajal, A. and Singh, R. 2018. An allied approach for in vitro modulation of aldose reductase, sorbitol accumulation and advanced glycation end products by flavonoid rich extract of Coriandrum sativum L. seeds. , *Toxicology Reports* , 5 ,800-807

Divya, K. S. Nijagal, D. M. and Chauhan, J. B. 2021. A comparative investigation of methanol and silver nanoparticles extraction from coriandrum sativum seeds for antidiabetic potentiality – in-vitro, *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 12(3), 1504-1514.

Laribia, B. Kouki, K. M'Hamdi, M. and Bettaie, T. 2015. Coriander (Coriandrum sativum L.) and its bioactive constituents., *Fitoterapia*.

Carrubbaa, A. and Lombardob, A. 2020. Plant structure as a determinant of coriander (Coriandrum sativum L.) seed and straw yield., *European Journal of Agronomy*, 113.



نقش عناصر غذایی میکرو در مورفولوژی و فعالیت ریشه

عناصر ریزمغذی، همان‌طور که از نامشان مشخص است، در مقایسه با عناصر ماکرو به مقدار کمتری مورد نیاز گیاهان می‌باشد. هر چند این عناصر با غلظت‌های پایین مورد نیاز گیاهان می‌باشد، کمبود این عناصر برای گیاهان، بخصوص گیاهان زراعی و باغی (در مقایسه با گیاهان موجود در اکوسیستم‌های طبیعی) مشکل شایعی در جهان است. عمده این مشکل نه به دلیل عدم وجود کافی این عناصر در خاک، بلکه به دلیل راندها پایین مصرف آنها توسط گیاهان است. ریشه به عنوان یکی از اندام‌های گیاهان می‌تواند تحت تاثیر کمبود و بیش بود این عناصر در خاک قرار گیرد. این مطالعه جهت بررسی تاثیر عناصر ریز مغذی بر روی رشد و فعالیت ریشه انجام شد.

واژه‌های کلیدی: ریشه، وزن خشک، طول ریشه، ریزمغذی‌ها



مقدمه

در کنار عناصر ماکرو همچون نیتروژن، فسفر، پتاسیم، کلسیم، منیزیوم و گوگرد که از خاک تامین می‌شوند، هشت عنصر میکرو شامل مس، آهن، منگنز، مولیبدن، نیکل، روی، بور و کلر به عنوان عناصر ضروری گیاهان شناخته می‌شوند. عناصر ریزمغذی، همان‌طور که از نامشان مشخص است، در مقایسه با عناصر ماکرو به مقدار کمتری مورد نیاز گیاهان می‌باشد. اما این کمتر مورد نیاز بودن به این معنی نیست که حذف این عناصر باعث ایجاد اختلال جدی در رشد گیاه و در نهایت منجر به مرگ گیاه نشود.

به غیر از دو عنصر بور و کلر، سایر عناصر ریز مغذی از فلزات می‌باشند. بنابراین، این عناصر به طور عمده از اکتشاف معادن در زیر زمین حاصل می‌شوند. در سال ۲۰۱۴ مقدار ذخایر موجود در کل جهان برای آهن ۱۷۰ میلیارد میلیون تن، منگنز ۵۷۰۰۰۰۰ میلیون تن، روی ۲۳۰۰۰۰ میلیون تن، مس ۶۹۰۰۰۰ میلیون تن، بور ۲۱۰۰۰۰ میلیون تن، مولیبدن ۱۱۰۰۰۰۰۰ میلیون تن و نیکل ۷۴۰۰۰۰۰۰ میلیون تن تخمین زده شده است.

هر چند که به طور معمول در خاک مقدار کافی از عناصر ریزمغذی وجود دارد، اما به دلایل مربوط به خصوصیات خاک و همچنین به دلایل بیولوژیکی مانند اسیدیته خاک، کوبیدگی خاک و نوع تنوع و جمعیت میکروبی موجود در خاک، گیاهان با مشکل کمبود دسترسی با این عناصر مواجه هستند. راندها مصرف برای عناصر میکرو به طور معمول کمتر از ۱۰ درصد می‌باشد. این در حالی است که راندها مصرف برای عناصر ماکرو (نیتروژن، فسفر و پتاسیم) بین ۲۰ تا ۸۰ درصد گزارش شده است. کمبود دسترسی به عناصر ریزمغذی در خاک به دلیل پایین بودن راندها مصرف توسط گیاهان، یک مشکل جهانی است. کمبود عناصر ریزمغذی می‌تواند بر روی گلدهی، تولید ماده خشک (هم در شاخساره و هم در ریشه)، باروری گرده‌ها، نمو مراحل مختلف فنولوژیک گیاه و تشکیل دانه اثرات منفی داشته باشد. همچنین کمبود این عناصر می‌تواند باعث به تاخیر افتادن رسیدگی گیاه و کاهش عملکرد شود. در این مطالعه به طور مختصر از طریق بررسی منابع، به بحث در مورد تاثیر عناصر میکرو آهن، روی، بور و مس بر روی رشد ریشه پرداخته شده است.

عنصر آهن

عنصر آهن نقش مهمی در تولید DNA، تنفس و فتوسنتز دارد. این عنصر در تولید، حفظ ساختار و فعالیت کلروفیل در گیاهان ایفای نقش می‌کند. همچنین این عنصر در ساختاری بسیاری از آنزیم‌های حیاتی مانند سیتوکروم‌ها فعال در زنجیره انتقال الکترون وجود دارد. در سطح جهان عنصر آهن در بین تمامی عناصر ضروری مورد نیاز گیاهان، از نظر محدودیت در رتبه سوم قرار دارد.

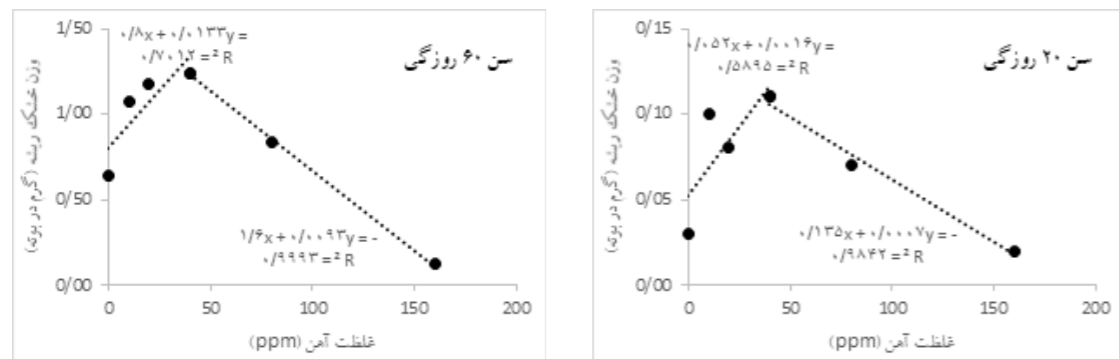
عنصر ریزمغذی آهن در همه گیاهان به عنوان یک عنصر ضروری محسوب می‌شود، اما گیاهان خانواده بقولات که با باکتری‌های تثبیت‌کننده نیتروژن همزیستی دارند، در مقایسه با سایر گیاهان به عنصر آهن بیشتری نیاز دارند. چون در این گیاهان علاوه بر نیازهای خود گیاه، این عنصر برای ساخته شدن مقدر زیادی لگ هموگلوبین جهت انجام فرایند تثبیت در گره‌های موجود بر روی ریشه، مورد نیاز می‌باشد. کمبود عنصر آهن در بقولات، در تولید و نمو گره‌های ریشه اثر منفی دارد. مقدار تثبیت نیتروژن با غلظت آهن موجود در گره‌ها رابطه مستقیمی دارد. وجود این رابطه مستقیم در گیاهان مختلف بقولات از قبیل نخود، لوبیا، بادام زمینی، سویا، عدس و لوبین گزارش شده است.

نکته بسیار مهمی که در مورد کمبود آهن در ریشه برخی از بقولات وجود دارد این است که، جابجایی این عنصر از یک بخش ریشه بوته که به حد کافی آهن دریافت شده و گره تشکیل شده است به بخش دیگر ریشه با شرایط کمبود آهن، انجام نمی‌شود. همچنین، کمبود آهن در ریشه از طریق محلول‌پاشی شاخساره قابل تامین نیست. این در حالی است که در مورد گیاه بادام زمینی عکس این موضوع مشاهده شده و در این گیاه کمبود آهن در ریشه از طریق محلول‌پاشی شاخساره برطرف شده است.

کمبود آهن در گیاهان می‌تواند بر خصوصیات رشد ریشه از قبیل طول ریشه، حجم ریشه، مساحت ریشه و وزن خشک ریشه اثر منفی داشته باشد. این موضوع در گیاه استویا گزارش شده است، بطوری‌که در شرایطی که مقدار آهن در خاک ۲/۱۲ میلی‌گرم در کیلوگرم بود (استخراج شده با DTPA)، محلول‌پاشی این عنصر به مقدار ۴ کیلوگرم در هکتار در گیاه استویا، طول (۲۵ درصد)، حجم (۵۰ درصد)، مساحت (۵۰ درصد)، قطر (۲۰ درصد) و وزن خشک ریشه (۳۲ درصد) را در مقایسه با تیمار شاهد افزایش داد. اما چگالی ریشه در شرایط محلول‌پاشی با آهن در حدود ۲۰ درصد نسبت به تیمار شاهد کاهش داشت. نکته حائز اهمیت این بود که، محلول‌پاشی استویا با عنصر آهن در شرایط شوری در مقایسه با تیمار شوری بدون محلول‌پاشی آهن نیز سبب بهبود خصوصیات

رشدی ریشه شد که این موضوع می‌تواند موجب تاثیر مثبت عنصر آهن در افزایش مقاومت گیاه در مقابل شرایط تنش شوری شود. باید توجه داشت که نیاز گیاهان به آهن یکسان نیست. به عنوان مثال در شرایطی که غلظت آهن اولیه موجود در خاک برابر ۲/۴۸ پی‌پی‌ام بود، در گیاه جو تیمارهای آهن (مصرف ۰، ۲/۵ و ۵ کیلوگرم در هکتار کود آهن) بر تولید وزن خشک ریشه، طول ریشه و چگالی ریشه اختلاف معنی‌داری نداشت. در شکل ۱، واکنش وزن خشک ریشه برنج به غلظت‌های مختلف عنصر آهن برای دو بازه زمانی مختلف ۲۰ و ۶۰ روز پس از کاشت، نشان داده شده است. در هر دو سن گیاه، با افزایش غلظت عنصر آهن در محیط ریشه تا غلظت ۴۰ پی‌پی‌ام، وزن خشک ریشه افزایش داشت ولی با افزایش بیشتر غلظت آهن از ۴۰ پی‌پی‌ام، به دلیل ایجاد سمیت این عنصر در ریشه، وزن خشک ریشه برنج کاهش یافت (شکل ۱). با اینکه در هر دو سن ۲۰ و ۶۰ روزگی برنج، الگوی رفتاری رشد ریشه یکسان بود ولی شدت واکنش رشد ریشه به میزان غلظت آهن در این دو سن متفاوت بود. به طوری‌که در سن ۲۰ روزگی در دامنه غلظت بین ۰ تا ۴۰ پی‌پی‌ام، به ازای هر واحد افزایش غلظت عنصر آهن حدود ۰/۰۰۱۶ گرم وزن خشک ریشه افزایش داشت که این مقدار معادل ۱/۴۵ درصد وزن خشک ریشه نسبت به بیشترین حالت وزن خشک ریشه (یعنی در غلظت ۴۰ پی‌پی‌ام) در این سن بود. در حالی‌که در سن ۶۰ روزگی به ازای هر واحد افزایش غلظت عنصر در محیط ریشه، در حدود ۰/۰۰۱۳ گرم وزن خشک ریشه افزایش داشت که معادل ۱ درصد نسبت به وزن خشک ریشه در بیشترین حالت (یعنی غلظت ۴۰ پی‌پی‌ام) برای سن ۶۰ روزگی بوته بود. بنابراین، واکنش افزایش وزن خشک ریشه در غلظت‌های ۰ تا ۴۰ پی‌پی‌ام، در ۲۰ روزگی شدیدتر از ۶۰ روزگی بود. در مورد اثر سمیت آهن در غلظت‌ها بالای ۴۰ پی‌پی‌ام نیز همین شرایط وجود داشت و واکنش منفی وزن خشک ریشه با افزایش سمیت در ۲۰ روزگی، شدیدتر از ۶۰ روزگی بود (شکل ۱).

شکل ۱- مقدار وزن خشک ریشه بوته برنج در دو سن مختلف ۲۰ و ۶۰ روز پس از کاشت در واکنش به غلظت عنصر آهن

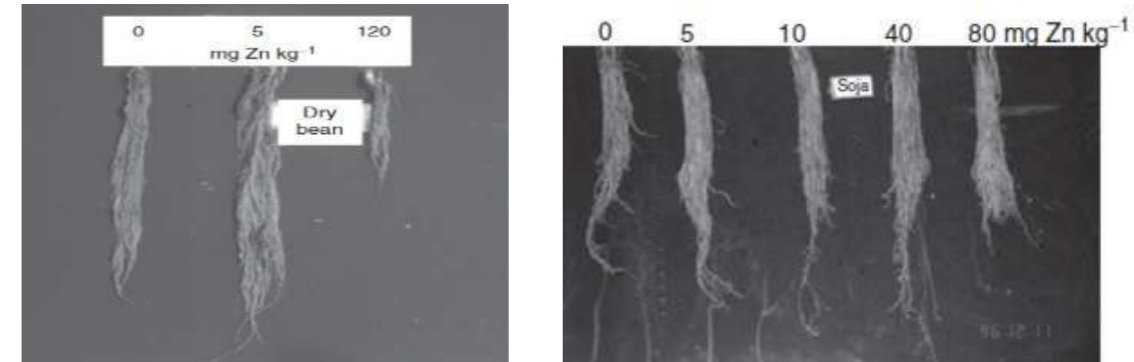


عنصر روی

عنصر روی نقش مهمی در فعالیت‌های آنزیم‌ها و متابولیسم گیاهان دارد. این عنصر به عنوان بخش ساختاری یا تنظیم‌کننده بسیاری از کوفاکتورها برای آنزیم‌ها و پروتئین‌های مختلف در گیاه است که نقش مهمی در فعالیت‌های بیوشیمیایی از قبیل متابولیسم کربوهیدرات در فرآیند فتوسنتز، تبدیل قند به نشاسته، متابولیسم پروتئین‌ها، متابولیسم اکسین، تشکیل گرده، حفظ تعامیت غشای سلولی و ایجاد مقاومت در مقابل برخی از پاتوژن‌ها دارد. با وجود اهمیت بالای این عنصر در رشد گیاهان، کمبود روی در خاک‌های جهان شایع می‌باشد، به طوری‌که نزدیک به ۵۰ درصد اراضی با کمبود این عنصر مواجه هستند.

در مطالعه‌ای تاثیر روی بر وزن خشک ریشه و ترشحات اسیدهای آلی ریشه در ژئوتیپ ذرت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد، با افزایش غلظت عنصر در محلول غذایی از صفر به ۱ میکرومولار، وزن خشک ریشه در ژئوتیپ کرج ۷۰۳ گرم در گلدان به ۹/۴ گرم در گلدان و در ژئوتیپ کرج ۷۰۴ از ۴/۸ به ۹/۵ گرم در گلدان افزایش یافت. این در حالی است که در گزارش دیگری اعلام شد اثر تیمارهای روی (مصرف صفر، ۲۵ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار کود سولفات روی) بر تولید وزن خشک ریشه، طول ریشه و چگالی ریشه جو اختلاف معنی‌داری نداشت.

شکل ۲- رشد ریشه سویا در پنج سطح روی و رشد ریشه لوبیا در سه سطح مختلف روی



لازم به ذکر است که در این آزمایش غلظت روی موجود در خاک برابر ۴/۲۸ پی پی ام بود. در شکل ۲، به خوبی تاثیر عنصر روی بر روی رشد لوبیا و سویا نشان داده شده است.

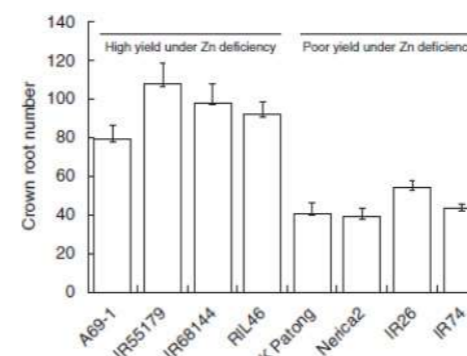
در گیاه ذرت با افزایش غلظت روی در محلول غذایی از صفر به ۱ میکرومولار، ترشح اسیدهای آلی (اسید مالیک، اسید سیتریک و اسید استیک) به صورت معنی داری کاهش یافت. همچنین در شرایط افزایش غلظت روی در محلول غذایی، نفوذپذیری غشا ریشه به صورت معنی داری کاهش یافت. نتایج مشابهی برای ژنوتیپ‌های گیاه گندم نیز گزارش شده است. در شرایط کمبود روی در محیط ریشه، افزایش نفوذپذیری غشای ریشه و افزایش ترشحات اسیدهای آلی راهکاری برای افزایش توان ریشه برای جذب عنصر روی و کاهش صدمات ناشی از کمبود این عنصر بر روی رشد گیاه است.

در برنج که دارای ریشه افشان است تقریباً همه ریشه‌ها از محل طوقه رشد می‌کنند. تعداد ریشه‌های رشد یافته از این محل به کمبود دسترسی به روی حساس است. به طوری که در یک محیط رشد با محدودیت عنصر روی، در ارقام برنج که به کمبود روی حساس بودند، تعداد ریشه‌ها در حدود ۷۵ درصد نسبت به ارقام مقاوم به کمبود روی، کاهش یافت (شکل ۳). تحقیقات نشان داده است که تقریباً در تمامی ارقام برنج مقاوم به کمبود روی (مانند ارقام A69-1، IR55179، IR68144، RIL46)، تعداد ریشه‌ها همواره در شرایط کمبود روی تغییری نمی‌کند (شکل ۴).

شکل ۳- شرایط رشد ریشه دو رقم حساس (شکل راست) و مقاوم (شکل چپ) به کمبود روی در یک محیط با شرایط کمبود روی



شکل ۴- تعداد ریشه‌های رشد یافته از محل طوقه برنج برای ارقام حساس و مقاوم به کمبود روی در شرایط محدودیت عنصر روی



بررسی‌های بیوشیمیایی بر روی ارقام برنج مقاوم و حساس به کمبود روی نشان می‌دهد که در شرایط کمبود روی مقدار رادیکال‌های آزاد در ریشه ارقام مقاوم نسبت به ارقام حساس کمتر است. از طرفی دیگر، مقدار و فعالیت آنتی‌اکسیدان‌ها در ریشه ارقام مقاوم بیشتر از ارقام حساس است (جدول ۱). بنابراین، می‌توان چنین بیان کرد که کمبود روی در گیاه می‌تواند باعث ایجاد تنش اکسیداتیو و در نهایت منجر به کاهش رشد ریشه، کاهش توان جذب ریشه و در نهایت کاهش تولید ماده خشک و عملکرد گیاه شود.

جدول ۱- تفاوت بیوشیمیایی ریشه بین ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم برنج به کمبود عنصر روی در شرایط محدودیت این عنصر در محیط رشد گیاه

مقدار رادیکال‌های آزاد در ریشه برنج (ژنوتیپ مقاوم به کمبود روی نسبت به ژنوتیپ حساس)	مقدار آنتی‌اکسیدان در ریشه برنج (ژنوتیپ مقاوم به کمبود روی نسبت به ژنوتیپ حساس)
عدم اختلاف معنی‌دار MDA عدم اختلاف معنی‌دار H2O2 عدم اختلاف سوپراکسید	عدم اختلاف SOD مقدار بیشتر POD عدم اختلاف معنی‌دار CAT عدم اختلاف APX
مقدار کمتر H2O2 مقدار کمتر MAD	مقدار بیشتر SOD مقدار بیشتر POD عدم اختلاف معنی‌دار CAT عدم اختلاف APX
مقدار کمتر H2O2	عدم اختلاف SOD عدم اختلاف POD عدم اختلاف APX مقدار بیشتر گلوکونیک اسید مقدار بیشتر اکسولاتریک اسید

MDA, malondialdehyde; SOD, superoxide dismutase; POD, peroxidase; CAT, catalase; APX, ascorbate peroxidase

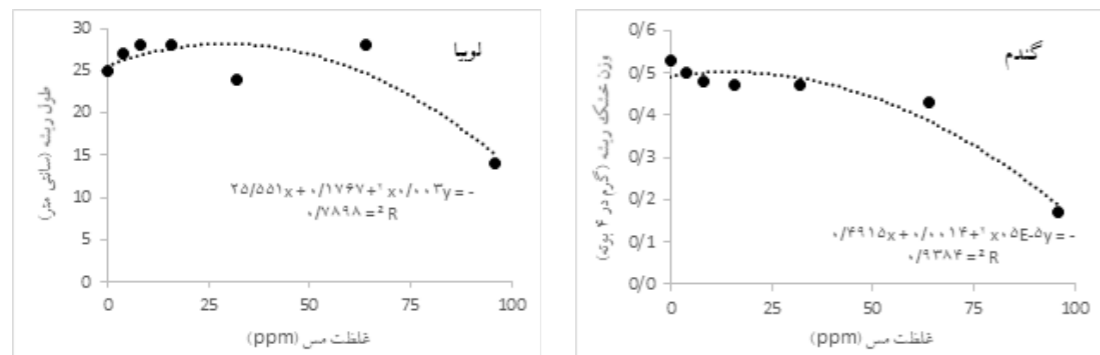
عنصر بور

بنا به سه شرط لازم برای اینکه یک عنصر به عنوان عنصر ضروری شناخته شود، اخیراً ضروری بودن این عنصر برای گیاه توسط Lewis (۲۰۱۹) به چالش کشیده شده است. بر اساس نظر این محقق، گیاه بدون عنصر بور نمی‌تواند چرخه زندگی خود را کامل کند. همچنین نقش این عنصر در گیاه توسط هیچ عنصر دیگری قابل جایگزین نیست. اما شرط سوم یعنی "نقش مستقیم عنصر در یک فعالیت متابولیسمی گیاه" برای عنصر بور به چالش کشیده شده است. بنابراین، با توجه به گزارش‌های محقق عنصر بور فاقد همه شرط‌های لازم برای تبدیل شدن به یک عنصر ضروری در گیاه می‌باشد. اما در مقابل این چالش محققین دیگری تأکید دارند که در گیاهان آوندی هر سه شرط لازم برای عنصر بور وجود دارد.

ایجاد سمیت در گیاهان در غلظت‌های پایین عنصر بور اتفاق می‌افتد. همین موضوع یکی از دلایلی است که با استناد به آن ضروری نبودن این عنصر برای گیاهان به چالش کشیده شده است. به هر حال، بر اساس گزارش محققین عنصر بور در گیاهان آونددار، نقش مستقیمی در ایجاد و پایداری دیواره سلولی دارد. اثرات کمبود عنصر بور سریعاً در مریستم‌ها نمایان می‌شود. بنابراین، بور نقش مهمی در فعالیت مریستم‌ها ایفا می‌کند. وجود عنصر بور برای جوانه‌زنی گرده‌ها و ایجاد و رشد لوله گرده در هنگام گرده‌افشانی ضروری است. به طور معمول نیاز به عنصر بور در گیاهان دولپه بیشتر از گیاهان تک لپه است. به عنوان مثال، بیشترین رشد ریشه در برنج در غلظت ۴/۹ پی پی ام بور حاصل می‌شود ولی در گیاه دو لپه‌ای لوبیا بیشترین مقدار رشد ریشه در غلظت ۱/۹ پی پی ام مشاهده شده است.

در شکل ۵، تاثیر غلظت‌های مختلف بور در رشد ریشه برنج، ذرت، لوبیا، سویا و گندم نشان داده شده است. همان‌طور که در این شکل مشاهده می‌شود، اثر سمیت عنصر بور از طریق کاهش وزن خشک ریشه این گیاهان در غلظت‌های پایین به خوبی دیده می‌شود. همچنین افت وزن خشک ریشه در دو گیاه تک لپه برنج و ذرت نسبت به دو گیاه دو لپه سویا و لوبیا در غلظت‌های پایین‌تری شروع می‌شود.

شکل ۶ - واکنش وزن خشک ریشه گندم و طول ریشه لوبیا به غلظت‌های مختلف مس



نتیجه‌گیری

یکی از خصوصیات گیاهان این است که رشد و نمو این موجودات حتماً از یک الگوی خاص و قابل پیش‌بینی تبعیت نمی‌کند. چرا که رفتار آنها در شرایط مختلف می‌تواند متفاوت باشد. در مواجهه با یک شرایط محیطی خاص (مانند غلظت‌های مختلف عناصر میکرو در محیط)، انعطاف‌پذیری و نوع تغییر شرایط رشد و نمو، از یک گونه گیاهی به گونه‌ای دیگر متفاوت است. همچنین در داخل یک گونه نیز رفتار ژنوتیپ‌های مختلف در مواجهه با شرایط محیطی یکسان، می‌تواند متفاوت باشد، همان‌طوری که در این گزارش رشد متفاوت ریشه برای ژنوتیپ‌های حساس و مقاوم برنج به کمبود روی نشان داده شد. حتی رفتار یک بوته گیاهی در مواجهه با یک شرایط محیطی سخت در یک مرحله نمو می‌تواند متفاوت از مرحله دیگر نمو باشد (به عنوان نمونه در مطالعه حاضر نشان داده شد که شدت اثر غلظت‌های عنصر آهن بر روی تولید ماده خشک برنج در دو سن ۲۰ و ۶۰ روزگی متفاوت بود). این انعطاف‌پذیری بالا، باعث شده است که گیاهان بتوانند در مقابل بسیاری از محدودیت‌های محیطی سازگار شده و به حیات خود ادامه دهند.



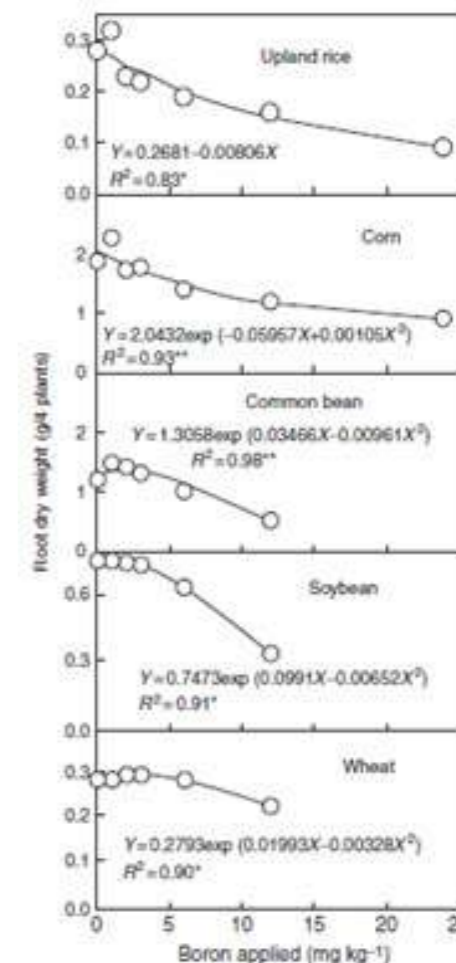
عنصر مس

در گیاهان، عنصر مس نقش حیاتی در انجام فتوسنتز و چرخه انتقال الکترون، سیگنال دریافت اتیلن و متابولیسم دیواره سلولی دارد. همچنین مس در گیاهان نقش مهمی در سیگنال‌دهی برای رونویسی و انتقال پروتئین‌ها دارد. به هر حال با وجود اهمیت بالای عنصر مس برای گیاه، همانند سایر عناصر، بخصوص عناصر میکرو، غلظت بالای این عنصر در گیاه باعث ایجاد سمیت می‌شود. در گیاه ذرت با افزایش غلظت عنصر مس در محیط رشد این گیاه، طول ریشه گیاهچه به صورت چشمگیری کاهش یافت. به طوری که در شرایطی که مس در محیط رشد بذرها وجود نداشت، طول ریشه ذرت برابر ۱۸ سانتی‌متر و در شرایط استفاده عنصر مس با غلظت ۱۰۰ میکرومولار در محیط رشد بذرها، طول ریشه به ۲ سانتی‌متر رسید. به عبارتی، با افزایش غلظت عنصر مس از صفر به ۱۰۰ میکرومولار در محیط رشد بذرها، کاهش ۸۸ درصدی طول ریشه مشاهده شد. در مطالعه‌ای دیگر که در اتاقک رشد برای بررسی اثر غلظت‌های مس بر روی رشد ریشه انجام شد، مشخص شد که با افزایش غلظت عنصر مس از صفر تا ۱۰۰ میکرومولار وزن خشک و طول ریشه ذرت به صورت معنی‌داری کاهش داشت.

در شکل ۶، تاثیر غلظت‌های مختلف عنصر مس بر روی ماده خشک تولیدی ریشه گندم و طول ریشه لوبیا نشان داده شده است. مقایسه نتایج این شکل با نتایج مربوط به شکل ۵ (تاثیر عنصر بور بر ماده خشک ریشه) موید این موضوع است که اثر سمیت عنصر مس در مقایسه با عنصر بور، کمتر است. چرا که کاهش وزن خشک و طول ریشه در شکل ۶ در غلظت‌های بالای ۶۰ پی‌پی‌ام مشاهده می‌شود. این در حالی است که اثر سمیت عنصر بور در غلظت‌های پایین‌تر از ۵ پی‌پی‌ام مشاهده شد (شکل ۵).

غلظت بالای مس می‌تواند باعث تنش اکسیداتیو در گیاه شود. گزارش کردند که با افزایش غلظت مس (از صفر تا ۱۰۰۰ میکرومولار) در محیط رشد گیاه بارهنگ، فعالیت آنزیم کاتالاز، آنزیم آسکوربات پراکسیداز، آنزیم پراکسیداز و آنزیم پلی فنل اکسیداز به صورت معنی‌داری کاهش می‌یافت. این در حالی است که با افزایش غلظت مس غلظت ترکیبات فنلی در ریشه بارهنگ افزایش یافت.

شکل ۵ - واکنش وزن خشک ریشه برای گیاهان برنج، ذرت، لوبیا، سویا و گندم به سطوح مختلف عنصر بور





منابع

- خاقانی، ش. ۱۳۹۵. اثر مصرف ریزمغذی‌های روی و آهن بر عملکرد و خصوصیات مورفولوژیک ریشه جو مایکورایزایی. اکوفیزیولوژی گیاهان زراعی. ۱۰ (۲): ۳۳۹-۳۵۲.
- طاهری، ث. رونقی، ع. قاسمی، ر. و صفرزاده شیرازی، ص. ۱۳۹۷. تاثیر کمبود روی بر ترشح اسیدهای آلی ریشه دو ژنوتیپ ذرت. مهندسی زراعی. ۴۱ (۴): ۹۹-۱۱۱.
- پوراکبر، ل. خیاهی، م. و خارا، ج. ۱۳۸۷. بررسی اثر متقابل مس و EDTA بر نشت یون پتاسیم و میزان برخی عناصر در ریشه و اندام هوایی دانه‌رست‌های ذرت. نشریه علوم دانشگاه تربیت معلّم. ۸ (۲): ۱۲۱-۱۳۲.
- پوراکبر، ل. و ابراهیم‌زاده، ن. ۱۳۹۲. اثر نیکل و مس بر بیومس، محتوای رنگیزه‌ای و آنزیم‌های آنتی‌اکسیداتیو در ریشه‌ها و اندام هوایی گیاه ذرت. نشریه علوم دانشگاه خوارزمی. ۱۳ (۱): ۷۱-۷۱۲.
- Ayyar, S. and Appavoo, S. 2017. Effect of graded levels of Zn in combination with or without microbial inoculation on Zn transformation in soil, yield and nutrient uptake by maize for black soil. *Environment & Ecology*, 35(1), pp.172-76.
- Bindraban, P.S. Dimkpa, C. Nagarajan, L. Roy, A. and Rabbinge, R. 2015. Revisiting fertilisers and fertilisation strategies for improved nutrient uptake by plants. *Biology and Fertility of Soils*, 51(8), pp.897-911.
- Brear, E.M. Day, D.A. and Smith, P.M.C. 2013. Iron: an essential micronutrient for the legume-rhizobium symbiosis. *Frontiers in plant science*, 4, p.359.
- Daneshbakhsh, B. Khoshgoftarmansh, A.H. Shariatmadari, H. and Cakmak, I. 2013. Phyto-siderophore release by wheat genotypes differing in zinc deficiency tolerance grown with Zn-free nutrient solution as affected by salinity. *Journal of Plant Physiology*, 170(1), pp.41-46.
- Dimkpa, C.O. and Bindraban, P.S. 2016. Fortification of micronutrients for efficient agronomic production: a review. *Agronomy for Sustainable Development*, 36(1), p.7.
- Monreal, C.M. DeRosa, M. Mallubhotla, S.C. Bindraban, P.S. and Dimkpa, C. 2016. Nanotechnologies for increasing the crop use efficiency of fertilizer-micronutrients. *Biology and fertility of soils*, 52(3), pp.423-437.
- Nadeem, F. and Farooq, M. 2019. Application of micronutrients in rice-wheat cropping system of south Asia. *Rice Science*, 26(6), pp.356-371.
- Poza-Viejo, L. Abreu, I. González-García, M.P. Allauca, P. Bonilla, I. Bolaños, L. and Reguera, M. 2018. Boron deficiency inhibits root growth by controlling meristem activity under cytokinin regulation. *Plant Science*, 270, pp.176-189.
- Rout, G.R. and Sahoo, S. 2015. Role of iron in plant growth and metabolism. *Reviews in Agricultural Science*, 3, pp.1-24.
- Shahverdi, M.A. Omid, H. and Damalas, C.A. 2020. Foliar fertilization with micronutrients improves *Stevia rebaudiana* tolerance to salinity stress by improving root characteristics. *Brazilian Journal of Botany*, 43(1), pp.55-65.
- Suganya, A. Saravanan, A. and Manivannan, N. 2020. Role of zinc nutrition for increasing zinc availability, uptake, yield, and quality of maize (*Zea Mays L.*) grains: An overview. *Commun. Soil Sci. Plant Anal*, 51, pp.2001-2021.
- Wimmer, M.A. Abreu, I. Bell, R.W. Bienert, M.D. Brown, P.H. Dell, B. Fujiwara, T. Goldbach, H.E. Lehto, T. Mock, H.P. and Wirén, N. 2019. Boron: an essential element for vascular plants. *New Phytologist*, 226(5), pp.1232-1237.

در بخش آخر میخوانیم!



کشاورزی شور در سرزمین شکر، خوزستان

معرفی دانشگاه توکیو

معرفی کتاب تغذیه برگ، اصول علمی و عملیات مزرعه‌ای

کلید شناسایی یولاف وحشی بهاره و یولاف وحشی زمستانه

بخش اول  بخش دوم 



خوزستان

کشاورزی شور در سرزمین شکر!



خوزستان یعنی سرزمین مردمان خوزی یا هوزی که از کتیبه‌های داریوش تا شاهنامه فردوسی و دیگر منابع تاریخی نام آن را شنیده‌ایم، با این حال نام او با شکر و حاصلخیزی گره خورده است. این شکرستان در تاریخ از پرآب‌ترین استان‌های ایران بوده است. پنج رود بزرگ که از زاگرس سرچشمه می‌گیرند، زمین‌های جلگه خوزستان را سیراب کرده و به‌طور مستقیم یا غیرمستقیم، به خلیج فارس می‌ریزند. کارون بزرگ‌ترین این رودها، بزرگ‌ترین رودخانه ایران است، این رود که از کوه‌های زاگرس مرکزی سرچشمه می‌گیرد، در نزدیکی شوشتر به آب دز می‌پیوندد و در نزدیکی ورودی اروندرود به خلیج فارس، به این رود می‌ریزد. رود کرخه سومین رود بلند ایران پس از کارون و سفیدرود است. این رود که از کوه‌های زاگرس سرچشمه می‌گیرد، پس از طی مسیری نزدیک به ۵۵۷ کیلومتر، در جهت جنوب غربی به تالاب هورالعظیم در مرز ایران و عراق می‌ریزد. آب دز از زاگرس مرکزی جریان می‌یابد، پس از عبور از سد دز اندیمشک، از میان شهر دزفول می‌گذرد و در اهه کیلومتری جنوب این شهر در بند قیر به کارون می‌ریزد. این رود با حجم بالای آب در طول تاریخ شریان حیاتی کشاورزی متمرکز در منطقه بوده است. رود مارون از کوه‌های راه باریک، سفید و گل گیلک در ۳۵ کیلومتری شمال غرب یاسوج سرچشمه می‌گیرد پس از تلاقی با رود اعلاء در چم هاشم با نام جراحی به راه خود ادامه می‌دهد و پس از مشروب کردن دشت رامهرمز و رامشیر و در کل پس از پیمودن مسافتی نزدیک به ۸۳۴ کیلومتر به خورموسی و خلیج فارس می‌ریزد. رود هندیجان یا زهره از کهگیلویه سرچشمه می‌گیرد و دو سرشاخه اصلی آن دو رود آب شیرین یا خیرآباد و آب شور یا شولستان است، این رود پس از گذر از هندیجان به خلیج فارس می‌ریزد.

تغییرات اقلیمی و در کنار آن سوءمدیریت‌ها در بخش سدسازی و مدیریت آب باعث شده است پرآب‌ترین استان ایران دچار بحران کم‌آبی گردد، بحرانی که تابستان امسال بیشتر نمایان شد، هرچند این بحران از چندین سال پیش شروع شده است. سوءمدیریت‌ها نه تنها در بخش سدسازی و مدیریت آب، بلکه در زمینه کشاورزی و الگوی کشت این استان نیز می‌باشد. کشت بی‌رویه و بدون برنامه‌ریزی برنج، پرورش ماهی و کشت گیاهان علوفه‌ای در شرایط کم‌آبی استان و عدم نظارت بر آن یکی از دلایل بحران کم‌آبی در استان خوزستان است. بدون شک دغدغه کشاورزان در نگاه اول اقتصاد خود و خانواده است تا مسائل زیست‌محیطی، با این حال این کشاورزان طبیعت و رابطه با آن را بهتر از هر کسی درک می‌کنند، چرا که می‌دانند با نگاه خدا و تلاش، معیشت خود را از همین طبیعت تأمین می‌کنند. در این شرایط که کشاورزان را بعد از بحران به وجود آمده از کشت برنج و دیگر محصولات منع می‌کنیم، به تعبیری نوش دارو پس از مرگ سهراب است. حال آنکه نوش دارویی نیز وجود ندارد و کشاورزان روستایی مجبور به ترک روستا و فعالیت کشاورزی شده‌اند که این امر خود بحران بزرگ‌تری است.

طبیعتاً بحران آب نه تنها بر محیط‌زیست خوزستان بلکه بر معیشت این استان نیز تأثیرگذار بوده است، چرا که استان خوزستان قطب تولیدات کشاورزی ایران است و بالاترین میزان اشتغال در بخش کشاورزی را دارد. طبق آمارنامه جهاد کشاورزی در سال ۸۹۳۱ استان خوزستان به تنهایی ۲/۱ درصد سطح برداشت محصولات زراعی را به خود اختصاص داده است که جایگاه اول را در ایران دارد. خوزستان حدود ۶۱ درصد از کل محصولات زراعی ایران را تولید می‌کند که بالاترین میزان تولید در ایران است. با این میزان تولید می‌توان شرایط اقتصادی خوزستان و حتی ایران را در شرایط بحران آب، خطرناک دانست. طبیعتاً نارضایتی‌های اجتماعی و بحران‌های اجتماعی از پیامدهای پیش رو در بحث بحران آب در خوزستان می‌باشد. نبود صندوق‌های حمایتی از کشاورزان به گونه‌ای که مشکلات اقتصادی آن‌ها را تا حد قابل قبولی جبران کند، نبود الگوی کشت جایگزین مناسب از نظر زیست‌محیطی و اقتصادی و

همچنین نبود خرید تضمینی این محصولات باعث شده است که کشاورزان در تغییر الگوی کشت پرمصرف فعلی (با توجه به شرایط بحرانی کنونی) ناتوان باشند. بحران آب و خشک‌سالی از یک سو و بحران شوری آب‌های خوزستان در پایین دست رودخانه‌های اصلی این استان از سویی دیگر، مشکلات مدیریت کشاورزی را دوچندان کرد است. فکوری دکاهی و همکاران در مقاله خود تحت عنوان شناسایی منابع افزایش شوری آب رودخانه کارون نشان دادند که جریان رودخانه در سال‌های اخیر کاهش یافته و متوسط شوری آن به ۳۰۰ میکرو زیمنس بر سانتی‌متر افزایش یافته است. نتایج بررسی منابع افزایش شوری رودخانه در محدوده پایین دست سد مسجدسلیمان تا محل ورودی به دریا نشان داد که شوری آب رودخانه متأثر از عوامل طبیعی و مصنوعی می‌باشد که در طول مسیر وارد رودخانه می‌شوند. نتایج بررسی‌ها نشان داد، دلایل افزایش شوری رودخانه علاوه بر کاهش جریان، ورود شاخه‌های شور و سد گتوند، زهکش‌های کشاورزی، پساب صنایع، فاضلاب شهری و خانگی، نفوذ آب‌های شور زیرزمینی و جریان برگشتی از دریا به رودخانه می‌باشد. نتایج نشان داد، محدوده بند قیر تا دارخوین با طول ۲۰۰ کیلومتر یکی از پرتراکم‌ترین بازه‌های بحرانی برای ورود منابع آلاینده است.

شور شدن رودخانه کارون و دیگر منابع آبی استان خوزستان باعث شده است سرزمین شکر با کاهش عملکرد و خسارت‌های فراوانی روبه‌رو شود. کاهش عملکرد نیشکر و دیگر محصولات زراعی در تعامی گزارش‌های علمی محققان گزارش شده است. خشک شدن درختان نخل در جنوب غربی ایران به دلیل جریان برگشتی از دریا به رودخانه می‌باشد، که علت آن کم‌آبی رودخانه‌ها گزارش شده است. خشک شدن درختان نخل، کاهش عملکرد محصولات زراعی، عدم کشت در زمین‌های شور و غیرقابل کشت و همچنین تلف شدن دام‌های کشاورزان خوزستانی بحرانی است که مدیران و کارشناسان این حوزه باید به فکر کنترل آن باشند.



این بار باید نوش دارو را به سهراب رساند

در بخش اول به گزارشی از شرایط فعلی استان خوزستان از نظر بحران کم‌آبی و شوری آب پرداختیم، با این حال باید صدای کشاورزان را نیز شنید، صدای کسانی که با تمام وجود این شرایط را درک می‌کنند. در سفر به خوزستان پای صحبت کشاورزانی نشستیم که از شرایط پیش آمده نگران بودند، نگران آینده خود و فرزندانی که قرار است میراثی را به ارث ببرند که محصول آن چیزی جز نمک نیست.

در خرمشهر رسول عرب زاده را ملاقات کردم، کشاورزی که دیگر شغل اول آن مسافرخشی است نه کشاورزی، او قرار بود راه پدرش را ادامه بدهد، با این حال جریان برگشتی آب دریا از یک‌سو و شور شدن آب کارون از سویی دیگر، باعث خشک شدن نخلستان و زمین‌های کشاورزی آن‌ها شده است. کشت او بیشتر سبزیجات، بامیه و همچنین خرماهای نخلستان او در جزیره مینو بود، که در حال حاضر مقدار کمی از آن باقی مانده است و خرج زندگی او را تأمین نمی‌کند. خلاصه‌ای از حرف‌ها و شاید بهتر است بگوییم درد دل‌های او را می‌خوانیم.

■ رسول عرب زاده

تعام زندگی‌ام در خوزستان سپری شده است، زمان حمله عراق مقابل او ایستادیم و در این راه شهید هم دادیم، چرا که اینجا کشور ماست، اینجا خاک ماست. اما الان این خاک مرده است، شور شده است و ما دیگر نمی‌توانیم در آن کشاورزی کنیم، ولی باز اینجا را ترک نکردیم چون زندگی ما همین خاک است، حتی اگر همین مقدار اندک کشاورزی را هم نداشته باشد.

قبلاً این شکلی نبود، محصولات ما زیاد بود و جزیره مینو و اروند و حفار و دیگر مناطق همه چیز رشد می‌کرد و ما مشکلی نداشتیم، ولی الان نخل‌های ما هم دیگر رشد نمی‌کنند و کم‌کم خشک می‌شوند. نمی‌دانم مقصر چه کسی است و یا به خاطر بارندگی می‌باشد، ولی بچه‌های ما این را درک نمی‌کنند و باید برای آن‌ها غذا و پوشاک تهیه کنیم. ما شاید بتوانیم تحمل کنیم، ولی کودک من نمی‌تواند.

حتی الان ماهی هم کم شد است، قبلاً در این رودخانه (کارون و اروندرود) ما به راحتی ماهی می‌گرفتیم، الان با تور ماهی‌گیری هم ماهی صید نمی‌شود. جوان‌های ما به شهرهای دیگر رفته‌اند و دنبال کار می‌گردند، تهران، یزد و حتی عراق هم می‌روند. اینجا کار، کم شده است و کشاورزی هم دیگر سودی ندارد. از دولت می‌خواهیم به ما کمک کند، ما هم سهمی از این خاک داریم، ما هم حق زندگی کردن داریم، ما کسانی هستیم که در خرمشهر مقابل عراقی‌ها جنگیدیم، الان هم باید با مشکلات اقتصادی بچنگیم، با نبود آب و شوری آب بچنگیم. امیدوارم حرف‌های ما را به گوش همه برسانی، بگو ما شرایط سختی داریم و به فکر کمک به ما باشند.

بعد از گفتگوی دردناک با هم‌وطن عرب خود، در مسیر اهواز به اندیمشک مزارع بامیه و خیار را دیدم که عده‌ی زیادی مشغول به برداشت بودند، برای گفتگو با آن‌ها توقف کردم و به سمت آن‌ها رفتم. مهمان‌نوازی و بخشندگی این افراد کم‌نظیر است، صحبت را شروع نکرده برای ما خیار و بامیه و سبزیجات آوردند که با خود ببریم، صحبت کردن از پرداخت هزینه برای این محصولات، این مردم شریف را ناراحت کرد که سخاوتمندی این افراد را نشان می‌دهد. پای گفتگو حسن و حمید طاهری نشستیم که از جوانان روستای طواهر در ۲ کیلومتری اهواز می‌باشند. خلاصه‌ای از گفتگو را با هم می‌خوانیم:

من و برادرم از بچگی در این زمین‌ها کشاورزی کردیم و شغل اصلی ما همین کشاورزی است، من ازدواج کردم و برادرم هم ان‌شاءالله بعد از برداشت این محصول‌ها ازدواج می‌کند. خرج چند خانواده را همین زمین‌ها می‌دهد. هرچند کم شده است ولی خدارو شکر. ما خیار، بامیه، گوجه، سبزیجات و لوبیا می‌کاریم، هر گیاهی فصل خودش را دارد و ما همیشه در حال کار کردن هستیم. برای برداشت همین محصولات همه خانواده کمک می‌کنند، مادر و خواهر و برادر و بچه‌ها هم هستند.

این چند سال آب برای کشاورزی کم شده است، اگر آب سد شاوور همیشه باشد، ما تا آخر شهریور هم کشت داریم، ولی الان آخر خرداد و تیر دیگر آب قطع می‌شود و ما دیگر نمی‌توانیم کشاورزی کنیم. آب هم کم شده هم شور، قبلاً با بامیه آب ما محصول بیشتری داشتیم، ولی الان خاک شور شده و گیاه رشد کمتری دارد.

خیلی از جوان‌های روستا برای کار به اهواز رفتند، یا توی شرکت‌ها کارگری می‌کنند یا تاکسی دارند. وقتی سود کم باشد علاقه‌ای برای کشاورزی هم وجود ندارد. این زمین‌ها خرج چند خانواده را می‌دهد، وقتی درآمد کم باشد، مجبور می‌شوند دنبال کار دیگه‌ای باشند.

الان دو گیاه را با هم کشت می‌کنیم (کشت مخلوط) تا بتوانیم با فروش یکی خرج را جبران کنیم و با فروش دیگری درآمد داشته باشیم، مثلاً خیار را با بامیه می‌کاریم، خیار برای هزینه‌های ما و بامیه برای درآمد ماست. فروش بامیه خوب است و قیمت آن هم خوب است، ولی همین بامیه را مجبوریم آخر خرداد برداشت کنیم، چون آب قطع می‌شود، اگر آب باشد تا آخر مرداد هم محصول می‌دهد.

خواسته ما از مسئولان این است که مشکل کم‌آبی را حل کنند، مشکل شوری آب را حل کنند، سم و کود و بذر گران شده است و روز به روز درآمد ما کمتر می‌شود. انتظار کمک بیشتری داریم، ما کشاورز هستیم و درآمد ما از همین زمین است، ما کارمند نیستیم که آخر ماه حقوق دریافت کنیم، اگر این زمین و آب نباشد ما هم درآمدی نداریم و خانواده ما گرسنه می‌ماند، مجبوریم از روستا مهاجرت کنیم و کارگری و مسافرخشی کنیم تا خرج زندگی را تهیه کنیم. ما از کشاورزی راضی هستیم و این کار را دوست داریم، ولی اگر برای ما درآمد نداشته باشد مجبوریم آن را ترک کنیم، مثل دیگر جوان‌های این منطقه. از شما ممنونیم که حرف‌های ما را گوش می‌دهید، ولی امیدواریم به گوش دیگران هم برسانید، شاید از وضعیت ما خبر ندارند.

با پایان یافتن صحبت‌ها و با ناراحتی که از دیدن این شرایط بوجود آمده بود، از آن‌ها خداحافظی کردم و مسیر بازگشت به دانشگاه را پیش گرفتم. مسیر اهواز تا اندیمشک مزارع بسیاری بود که مشغول به کشاورزی بودند، ولی با طی شدن مسیر تفاوت‌ها مشخص‌تر شد، چرا که بیشترین مشکل کم‌آبی و شوری آب در قسمت‌های پایین‌دست رودخانه بود، که گزارش آن در بخش اول آماده است. امیدواریم این مشکلات در خوزستان برطرف شود، هرچند این بحران در اکثر استان‌های ما دیده می‌شود و باید برای حل این بحران نگاه ملی داشت و با برنامه‌ریزی‌ها علمی و دقیق این بحران را حل نمود.

آرزوی همه مردم ایران، آبادانی است. این آرزو را تحقق بخشیم.





دانشگاه توکیو (UTokyo) در سال ۱۸۷۷ به‌عنوان اولین دانشگاه ملی ژاپن تأسیس شد و از آن با عنوان دانشگاه تحقیقاتی ژاپن یاد می‌شود. همچنین با نام‌های Tokyo یا Todai نیز شناخته می‌شود. این دانشگاه از نظر علمی در رتبه بسیار بالایی قرار دارد و رشته‌های متنوعی در این دانشگاه دیده می‌شود که باعث رشد فکری و کسب مهارت‌های حرفه‌ای می‌شود. دانشگاه توکیو ژاپن در تمامی مقاطع تحصیلی از فعالیت‌های تحقیقاتی و پژوهشی برخوردار است. دانشگاه توکیو ژاپن با قدمت بیش از ۱۵۰ سال، هر ساله نزدیک به ۳۰۰۰۰ دانشجو را که ۲۱۰۰ نفر آن‌ها دانشجویان بین‌المللی از سراسر دنیا هستند پذیرش می‌کند. همچنین دارای ۲۶۰۰ نفر هیئت علمی می‌باشد. دانشجویان با قبولی در دوره‌های تحصیلی و دریافت مدارک معتبر از دانشگاه توکیو، با توجه به رتبه قابل قبول این دانشگاه در سطح بین‌الملل می‌توانند به راحتی وارد بازار کار در کشورهای مختلف شوند. در رتبه‌بندی برترین دانشگاه‌های دنیا در سال ۲۰۲۰ که مؤسسه QS آن را انجام داده است، دانشگاه توکیو در رده بیست‌ودوم برترین دانشگاه‌های جهان، اول آسیا و ژاپن قرار دارد. در رده‌بندی دانشگاه‌های جهان در سال ۲۰۲۰ به نقل از مؤسسه تایمز این دانشگاه در رتبه ۳۶ برترین دانشگاه‌های جهان قرار دارد. در میان تمام دانشگاه‌های ژاپن رتبه علمی فوق‌العاده بالایی دارد و می‌توان گفت که از اعتبار بالایی نیز در جهان برخوردار است. در کشور ژاپن روی سیستم آموزشی سخت‌گیری‌های زیادی انجام می‌گیرد تا دانشجویان جهت کار و ادامه تحصیل تجربه‌های بالایی را کسب نمایند. این دانشگاه متشکل از ۵ پردیس دانشگاهی با عناوین «هنگو»، «کاشیوا»، «شیروکان» و «ناکانو» است.

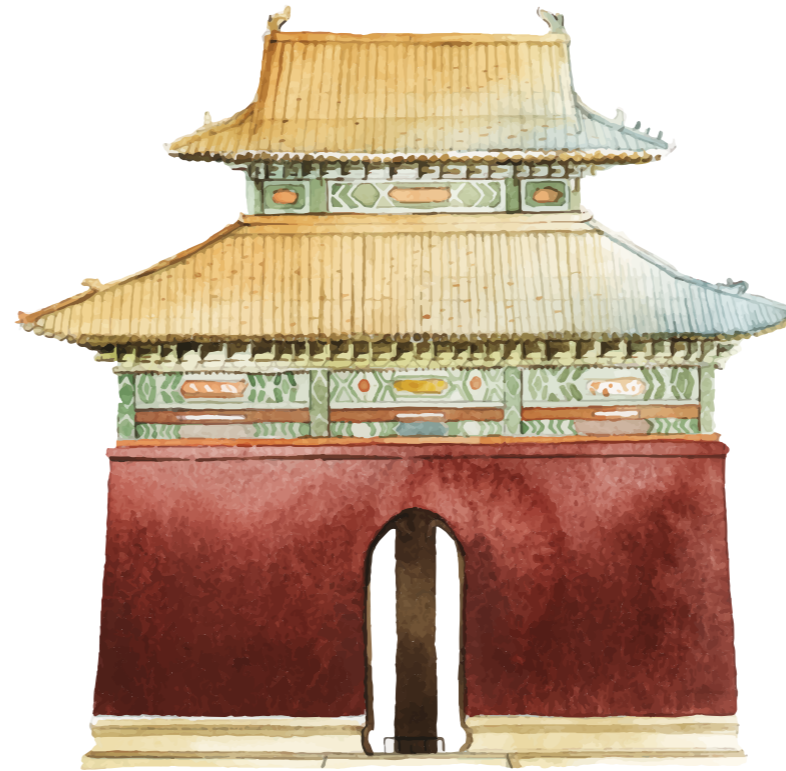


東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

آشنایی با دانشگاه توکیو

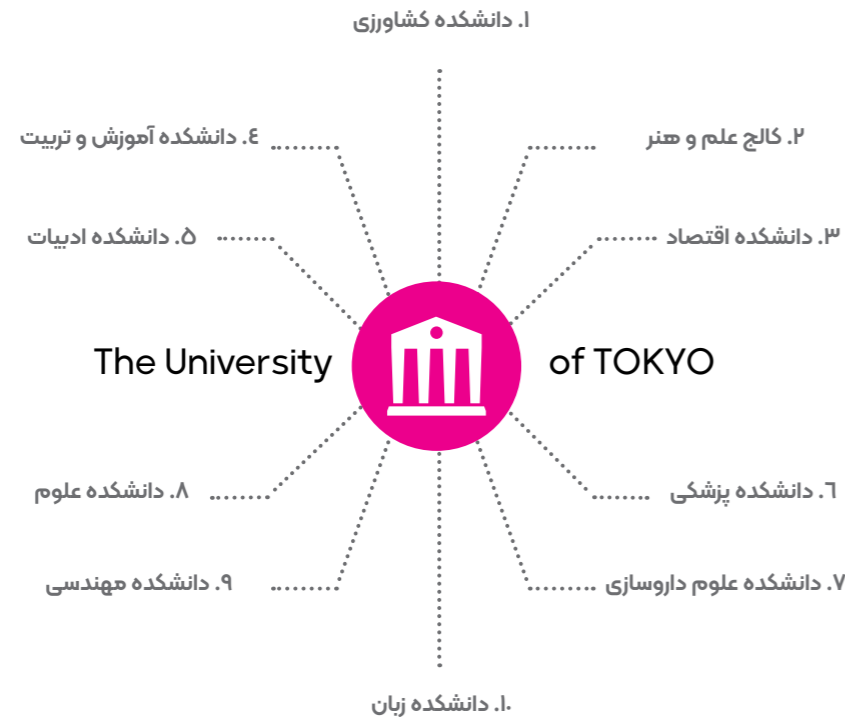
تاریخ

ادغام مدرسه توکیو کایسی و دانشکده پزشکی توکیو چهار دانشکده حقوق، علوم، ادبیات و پزشکی را ایجاد کرد که با یک مدرسه آمادگی برای دانشگاه (یویمبون، اولین مدرسه عالی پیشین ژاپن) همراه شده و دانشگاه توکیو را تشکیل داده است. در ابتدا، سه دانشکده حقوق، علوم و ادبیات در منطقه کندا واقع شده بود، در حالی که دانشکده پزشکی در منطقه هنگگو تأسیس شد. از همان ابتدا، دانشگاه توکیو با مدارس مختلف تخصصی در زمینه‌های مختلف مانند کالج مهندسی شاهنشاهی و دانشکده کشاورزی و جنگل‌داری توکیو ادغام شد و بدین ترتیب به یک دانشگاه تحقیقاتی جامع تبدیل شد. همچنین این دانشگاه در طول این سال‌ها تغییر نام نیز داشته است. با توجه به ادغام تمام دانشگاه‌های ملی در سال ۲۰۰۴، نام کامل دانشگاه در حال حاضر National University Corporation، دانشگاه توکیو است. در حال حاضر، دانشگاه توکیو شامل ۱۰ دانشکده، ۱۵ مدرسه تحصیلات تکمیلی، ۱۱ مؤسسه تحقیقاتی وابسته (از جمله مرکز تحقیقات علوم و فناوری پیشرفته)، چهار مؤسسه آموزشی و پژوهشی مشترک دانشگاهی، سه مؤسسه برای مطالعات پیشرفته، چهار مؤسسه تحقیقاتی بین‌رشته‌ای، سه مؤسسه ملی استفاده مشترک و بیش از ۴۰ سیستم تحقیقاتی یکپارچه است. علاوه بر این، دانشکده‌ها، مدارس تحصیلات تکمیلی و مؤسسات تحقیقاتی دارای امکانات مرتبط با آنها هستند. به عنوان مثال، بیمارستان دانشگاه توکیو یکی از این امکانات است.



دانشکده‌های دانشگاه توکیو ژاپن

دانشگاه توکیو دارای ۱۰ دانشکده است. یکی از ویژگی‌های کلیدی تحصیلات تکمیلی در دانشگاه توکیو این است که دو سال اول (که به‌عنوان بخش ابتدایی و کوچکتر شناخته می‌شود) به کسب مهارت‌های اساسی لازم برای تحصیل بیشتر اختصاص داده شده است. در دو سال پایانی تحصیلات کارشناسی (که به‌عنوان بخش ارشد شناخته می‌شود)، دانشجویان، رشته‌های تخصصی خود را دنبال می‌کنند. نام ۱۰ دانشکده دانشگاه توکیو عبارت‌اند از:



رتبه دانشکده‌های دانشگاه توکیو ژاپن

رتبه	موقعیت
۷۳	بهترین دانشگاه‌های جهانی
۶	بهترین دانشگاه‌های جهانی در آسیا
۱	بهترین دانشگاه‌های جهانی ژاپن
۱۳۵	علوم کشاورزی
۳۴	هنر و علوم انسانی
۶۹	زیست‌شناسی و بیوشیمی
۲۳۹	بیوتکنولوژی و میکروبیولوژی کاربردی
۶۴	سیستم‌های قلب و عروق
۱۳۰	زیست‌شناسی سلولی
۸۵	علم شیعی
۲۴۰	علوم کامپیوتر
۸۲	علوم زمین
۱۶۲	علوم اعصاب و رفتار

برخی امکانات دانشگاه توکیو

دانشگاه توکیو دارای امکانات متعدد درجه یک است. امکانات فرهنگی شامل سیستم کتابخانه، موزه‌ها و باغ‌های گیاه‌شناسی است. این دانشگاه همچنین استخرهای شنا، سالن‌های ورزشی، زمین‌های ورزشی و موارد دیگر را در بخش امکانات ورزشی خود ارائه می‌دهد. علاوه بر این، دو بیمارستان بزرگ در محوطه دانشگاه واقع شده است. مرکز تحقیقات بین‌المللی ایتو و یک سالن کنفرانس برای استفاده عمومی، نیز در پردیس هنگگو واقع شده است.



دانشکده کشاورزی دانشگاه توکیو

کشاورزی یک علم کاربردی است که علم غذا، علوم زیستی و علوم محیط زیست را ادغام می‌کند. قرن ۲۱ ما را وارد «عصر کشاورزی» جدید با چالش‌های بزرگ کرد. دانشکده کشاورزی دانشگاه توکیو دارای سه دوره یا شاخه اصلی است که هر کدام از این سه گرایش نیز دارای گرایش‌هایی در داخل خود می‌باشد که عبارت‌اند از:

۱- شاخه علوم کاربردی زندگی

- ۱-۱- گرایش شیمی بیولوژیکی و بیوتکنولوژی
- ۲-۱- گرایش زیست کاربردی
- ۳-۱- گرایش علوم جنگلداری
- ۴-۱- گرایش علوم زیستی آبزیان
- ۵-۱- گرایش علوم حیوانات

۲- شاخه علوم محیط زیست و منابع

- ۱-۲- رشته اکولوژی و برنامه‌ریزی
- ۲-۲- رشته علوم محیط زیست و منابع جنگل
- ۳-۲- رشته تولید آبزیان و علوم محیط زیست
- ۴-۲- رشته علوم چوب و مهندسی چوب
- ۵-۲- رشته مهندسی زیست‌شناسی و محیط زیست
- ۶-۲- گرایش اقتصاد کشاورزی و منابع
- ۷-۲- توسعه کشاورزی پایدار بین‌المللی

۳- شاخه علوم دامپزشکی

- ۱-۳- رشته علوم پزشکی (دامپزشکی)

مدرك تحصیلی در مهندسی کشاورزی در دانشگاه توکیو ژاپن

دوره علوم کاربردی زندگی، علوم محیطی و منابع؛ مدرک لیسانس کشاورزی
دوره علوم پزشکی دامپزشکی؛ لیسانس دامپزشکی



در پیشگفتار مترجمان می‌خوانیم:

مدیریت بهینه تغذیه، با در نظر گرفتن اصول علمی و محدودیت‌های اقلیمی، خاکی و گیاهی، بهترین روش‌های مصرف کودها را ارائه می‌کند. در زمینه مصرف کودها، چهار اصل مهم و مکمل هم، مطرح می‌باشد. اصل نخست، استفاده از منابع کودی صحیح و مناسب است. از آنجایی که امکان تأمین هر یک از عناصر غذایی کودی توسط طیف وسیعی از کودها وجود دارد، بنابراین انتخاب آگاهانه و مناسب کودها بسیار حائز اهمیت است. این انتخاب باید بر اساس مؤلفه‌هایی مانند قابلیت دسترسی به منبع کودی مناسب، سازگاری و خاصیت اصلاح‌کنندگی کود در شرایط خاک‌های آهکی ایران و ارزانی منابع تهیه آن باشد. اصل دوم تغذیه کودی بیان‌کننده مصرف کود در مقدار مناسب، اصل سوم، مصرف کود در زمان مناسب و در نهایت اصل چهارم، مصرف کود در محل مناسب است. توجه به این چهار اصل کودی در همان گام نخست نشان می‌دهد که تغذیه برگی با تأثیر مثبت و سازگاری با چهار اصل مذکور، می‌تواند در افزایش عملکرد، بهبود کیفیت و غنی‌سازی محصولات و نیز افزایش ماندگاری و دوره نگهداشت انواع محصولات زراعی، باغی و فضای سبز مؤثر باشد. از فواید دیگر تغذیه برگی، کاهش اثرات تنش‌های زنده و غیرزنده (محیطی) است. با توجه به اهمیت و جایگاه تغذیه گیاه در کشور و ضرورت تقویت نقش تغذیه برگی به‌عنوان مکمل مصرف خاکی کودها، انتشار این کتاب گام کوچکی برای آشنایی علاقمندان با محاسن تغذیه برگی و جنبه‌های علمی این حوزه به‌شمار می‌رود و امید است مورد استقبال علاقه‌مندان قرار گیرد.

در مقدمه این کتاب آمده است:

تغذیه برگی ابزاری مهم برای مدیریت پایدار و پربازده گیاهان زراعی است. با این حال، درک فعلی از عواملی که اثر نهایی محلول‌پاشی‌ها را تحت تأثیر قرار می‌دهند، کامل نشده است. این کتاب تجزیه و تحلیلی تلفیقی از هر دو بخش اصول فیزیکی، شیمیایی و زیستی شناخته شده برای تأثیر در جذب برگی و استفاده توسط گیاه ارائه می‌دهد و نتایج تحقیقات آزمایشگاهی و مزرعه‌ای موجود برای ارائه دیدگاه‌ها درباره عواملی که در نهایت تعیین‌کننده اثر محلول‌پاشی‌ها می‌باشند را فراهم آورده است. پیشرفت‌ها در این زمینه به درک درست از اصول فیزیکی، شیمیایی، زیستی و زیست‌محیطی حاکم بر جذب و استفاده از عناصر غذایی محلول‌پاشی شده، نیاز دارد. هدف از این کتاب، توصیف جزءبه‌جزء و دقیق وضعیت دانش و سازوکارهای جذب واقعی توسط اندام‌های گیاهی (برگ‌ها و میوه‌ها) از محلول‌های عناصر غذایی تغذیه برگی و توصیف عوامل محیطی و زیستی و برهم‌کنش‌هایی است که کلید درک این فرایندها می‌باشند. برای رسیدن به درک بیشتر این فناوری، ظرفیت، نقاط ضعف و عوامل ناشناخته آن، اطلاعات تجربی جمع‌آوری شده از آزمایش‌ها و عملیات مزرعه‌ای محلول‌پاشی عناصر غذایی با اصول فیزیکی، شیمیایی و زیستی ادغام شده‌اند. همچنین نویسندگان برای نشان دادن چالش‌های پیش روی این فناوری و تحقیق و توسعه مورد نیاز برای پیشرفت آن در تلاش و تکاپو خواهند بود. هدف از این کتاب این است که خواننده را با این درک و بینش آشنا کند.

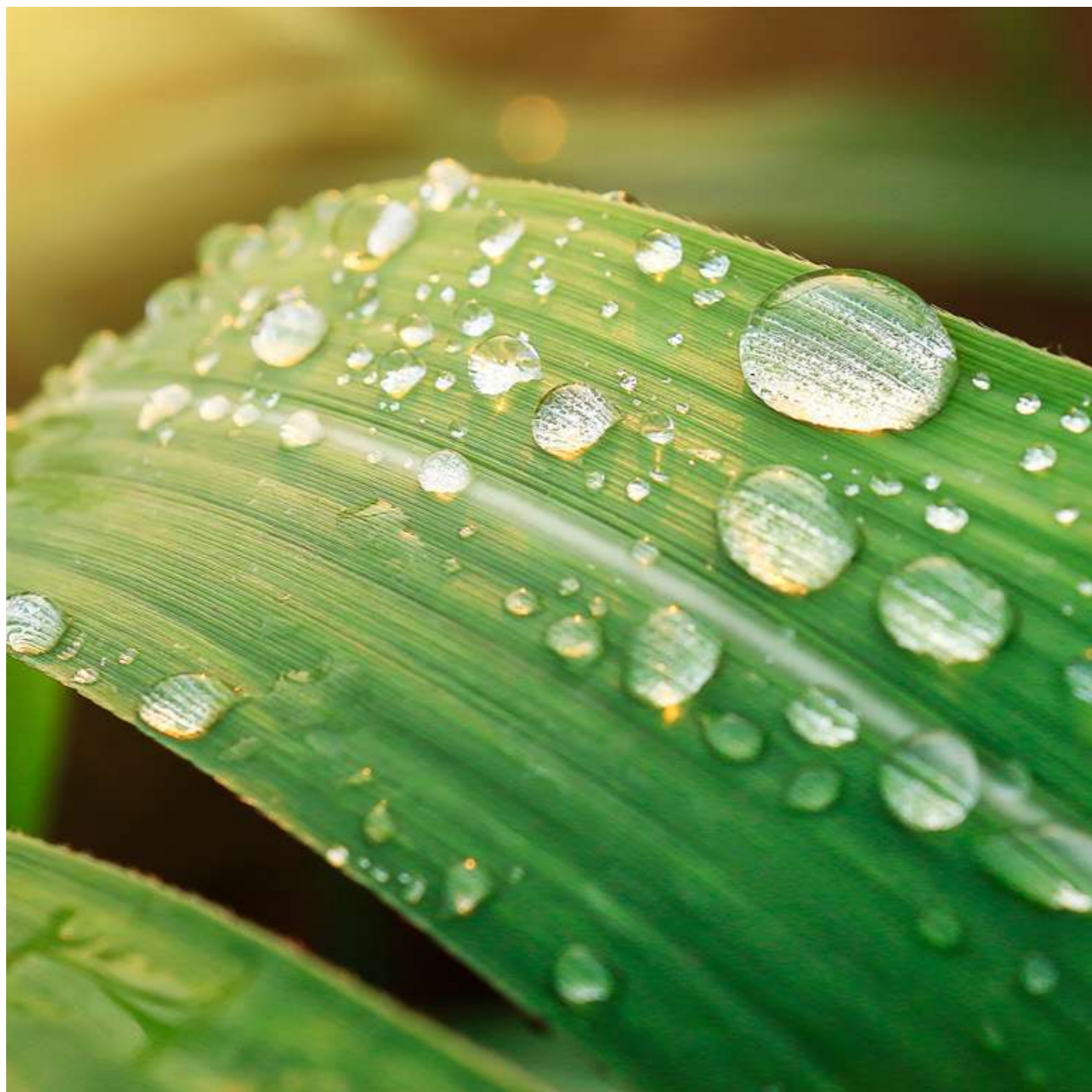


کتاب حاضر در سال ۱۳۹۶ در بیست و چهارمین دوره جشنواره کتاب سال دانشجویی، شایسته تقدیر شناخته شد.

معرفی کتاب

تغذیه برگی، اصول علمی و عملیات مزرعه‌ای

کتاب «تغذیه برگی، اصول علمی و عملیات مزرعه‌ای» به تألیف دکتر ویکتوریا فرناندز، دکتر توماس سوتیروپولوس و دکتر پاتریک براون در سال ۲۰۱۳ توسط انتشارات معتبر «آیفا» منتشر شد و پس از ترجمه دکتر بابک متشرعزاده (دانشیار گروه خاکشناسی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران)، مهندس مجید موسوی و مهندس جمال شیخی، در سال ۱۳۹۴ در مؤسسه انتشارات دانشگاه تهران به چاپ رسید و در سال ۱۳۹۷ نیز چاپ سوم این کتاب منتشر شد. این کتاب در ۱۶۷ صفحه و ۷ فصل تدوین شده است.



این کتاب به ۷ فصل تقسیم می‌شود:

فصل اول، مقدمه و هدف: در این فصل تاریخچه‌ای مختصر از تغذیه برگ‌ی آمده است. فصل دوم، سازوکارهای نفوذ به درون گیاه: در این فصل به نقش مورفولوژی برگ و ساختمان گیاه (انواع کوتیکول و ساختمان‌های اپیدرمی اختصاصی آنها، ساختمان میکرو و نانو سطح گیاه)، مسیر و سازوکارهای نفوذ (نفوذپذیری کوتیکولی) اشاره شده است.

فصل سوم، ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی محلول‌های تغذیه برگ‌ی و تأثیر آنها روی نفوذ: در این فصل عوامل تعیین کننده نگهداری محلول تغذیه برگ‌ی، خیسیدگی برگ، پخشیدگی و مقدار نفوذ برگ‌ی؛ محیط پیرامون گیاه محلول‌پاشی شده و فرمولاسیون‌ها و بهبوددهنده‌های جذب برگ‌ی مورد بررسی قرار گرفته است.

فصل چهارم، عوامل محیطی، فیزیولوژیکی و زیستی مؤثر بر پاسخ گیاه به تغذیه برگ‌ی: در این فصل سن برگ، سطح برگ، رشد و رویش یا آنتوتزی برگ، یکنواختی برگ و توسعه تاج پوشش؛ گونه‌ها و ارقام گیاهی؛ اثر محیط بر کارایی عناصر غذایی محلول‌پاشی‌شده (نور، درجه حرارت و رطوبت)؛ خلاصه اثرات محیطی بر پاسخ گیاه به تغذیه برگ‌ی و همچنین تحرک و انتقال عناصر غذایی پرداخته شده است.

فصل پنجم، سال‌های اجرا بر اساس آموخته‌های مزرعه‌ای: فناوری کاربرد محلول‌پاشی؛ فرمولاسیون‌های برگ‌ی و فناوری مصرف؛ اصول زیستی برای استفاده از کودهای برگ‌ی؛ اثر وضعیت تغذیه‌ای گیاه بر کارایی کودهای برگ‌ی؛ منبع و فرمولاسیون عناصر غذایی برای محلول‌پاشی برگ‌ی و همچنین وقوع سمیت عناصر در نتیجه محلول‌پاشی در این فصل بررسی شده است.

فصل ششم، ملاحظات قانونی و زیست محیطی: در این فصل مقررات کودهای برگ‌ی و پتانسیل خطرات زیست محیطی و کیفیت مواد غذایی مورد ارزیابی قرار گرفته است.

فصل هفتم، چشم اندازه‌های تغذیه برگ‌ی: در این فصل به تقاضا (نیاز گیاه به عناصر غذایی) و عرضه (عوامل مؤثر بر کارایی تغذیه برگ‌ی) و شرایط حاکم بر آن پرداخته شده است.

با توجه به مباحث مطرح شده، این کتاب می‌تواند به‌عنوان منبع کمک‌درسی در تدریس دروس مختلف این حوزه برای دانشجویان رشته‌های علوم و مهندسی خاک، علوم باغبانی، علوم زراعت و اصلاح نباتات، فضای سبز و سایر علاقه‌مندان این حوزه توصیه شود.



کلید شناسایی

یولاف وحشی بهاره و یولاف وحشی زهستانه

گونه‌های *Avena fatua* و *Avena ludoviciana* (Syn. *A. sterilis*) رابطه تنگاتنگی با هم داشته و به‌عنوان علف‌هرز در تعداد زیادی از محصولات مختلف سراسر دنیا آلودگی ایجاد می‌کنند. این گونه‌ها به دلیل صفات منحصربه‌فرد بذر، اکولوژی جوانه‌زنی موفقی، توانایی رقابتی بالا و پتانسیل آلوپاتیک، به‌طور گسترده‌ای در اکوسیستم‌های مختلف زراعی از مناطق معتدل تا نیمه‌گرمسیری گسترش یافته‌اند. *A. fatua* گسترده‌تر، سازگارتر و مشکل‌سازتر از *A. ludoviciana* است. هر دو این گونه‌ها در محصولات عمده زهستانه و بهاره از جمله گندم، یولاف، جو، کلزا، ذرت، یونجه، چغندر قند، سویا و آفتابگردان بسته به گونه زراعی و تراکم علف‌هرز عملکرد را تا ۹۰ درصد کاهش می‌دهند (جدول ۱). این دو گونه دارای ویژگی‌های بیولوژیکی قابل توجهی از جمله تولید زیاد بذر، خواب بذر، که باعث بقاء آن‌ها برای چندین سال در بانک بذر شده و همچنین رشد سریع، ارتفاع بلند، سیستم ریشه‌ای گسترده، تنوع فنوتیپی و توانایی جوانه‌زدن در طیف گسترده‌ای از شرایط محیطی هستند. بذور *A. fatua* معمولاً قبل از برداشت محصول ریزش کرده و پس از شخم زدن در خاک قرار می‌گیرند. بذور *A. fatua* می‌توانند برای چندین سال در بانک بذر خاک به‌صورت خواب اما زنده مانده و ممکن است در اثر قرار گرفتن در شرایط مطلوب جوانه بزنند. به‌همین دلایل، کنترل و نگهداری آن زیر آستان‌های اقتصادی قابل قبول بسیار دشوار است. *A. fatua* به‌مراتب بیشتر از *A. ludoviciana* گسترش داشته و تلفات قابل توجهی از محصول در سراسر جهان را باعث می‌شود. *A. fatua* و *A. ludoviciana* به خاطر شباهت با برخی غلات زهستانه در مراحل اولیه، شناسایی و کنترل آن‌ها دشوارتر می‌گردد. گونه‌های *Avena* از نظر ظاهری تنوع کمی داشته و تشخیص آن‌ها براساس ریخت‌شناسی تا مرحله باروری دشوار است. لذا در این مقاله کوتاه به کلیدهای شناسایی این دو گونه مهم علف‌هرز پرداخته شده است (جدول ۲ و ۳).

نام علمی و طبقه‌بندی:

Avena sterilis L.
(=*Avena ludoviciana* Durieu; *Avena sterilis* ssp.
ludoviciana (Durieu) Gillet & Magne)
Avena fatua L.
Family: Poaceae, Tribe: Aveneae

نام انگلیسی:

Animated oat, Wild oat



A: *Avena sterilis*; B: *Avena trichopylla*; C: *Avena ludoviciana*; D: *Avena meridianalis*; E: *Avena barbara*; F: *Avena fatua*; G: *Avena sativa*; H: *Avena eriantha*. Photo: Maia Akhalkatsi.

جدول ۲- برخی از مهم‌ترین کلیدهای شناسایی علف‌های هرز *A. ludoviciana* و *A. fatua*

کلید	<i>A. fatua</i>	<i>A. sterilis</i>
ریشک (awn)	ریشک حداکثر ۴ سانتی‌متر، محل خروج ریشک از نیمه‌ی لعا به سمت بالا	ریشک بلندتر از ۵ سانتی‌متر، محل خروج ریشک از نیمه‌ی پائین لعا
زیانک (ligule)	زیانک حداکثر ۶ میلی‌متر	زیانک تا ۸ میلی‌متر
لعا (lemma)	معمولاً لعا دارای دو دندانه بزرگ است	لعا اولین گلچه دارای برآمدگی نعل اسبی، اما گلچه دوم و سوم محکم به محور چسبیداند
گلچه (floret)	سنبلیچه دارای ۲-۳ گلچه (گل سوم هم دارای ریشک)، یک گلچه نازا	سنبلیچه‌ها دارای ۵-۲ گلچه (ندرتاً بیشتر از ۳)، که فقط گل‌های اول و دوم دارای ریشک هستند
محور جانبی گل‌آذین (rachilla)	بیضی شکل (round shaped) در همه گلچه‌ها	مثلثی شکل (flare shaped)، فقط در گلچه‌های دوم و سوم
شکل پایه خروج گلچه (basal scar shape)	نعل اسبی کوتاه	نعل اسبی بلند (تنها در گلچه اول)
رسیدگی بذور (seed ripening)	بذرها در زمان رسیدگی از پایک جدا شده و ریزش می‌کنند	بذرها در زمان رسیدگی به هم چسبیده، یک بذروی بذر دیگر محکم قرار گرفته و مشترکاً دارای یک پایک هستند
جوانه‌زنی (germination)	از اواخر زمستان تا اوایل بهار	از پائیز تا اوایل زمستان

جدول ۱- کاهش عملکرد ناشی از *Avena fatua* و *Avena ludoviciana* در محصولات مختلف (Ahsan Bajwa et al., ۲۰۱۷)

منبع	کاهش عملکرد (%)	تراکم علف هرز در مترمربع	گونه علف هرز	محصول
Walia et al. (2001)	60-50	100	<i>A. fatua</i>	گندم
Stougaard and Xue (2004)	54	500	<i>A. fatua</i>	گندم
Balyan et al. (1991), Dhima and Eleftherohorinos (2001)	62-17	162-142	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Wimschneider et al. (1990)	14	8	<i>A. fatua</i>	گندم
Walia et al. (2001)	40-30	10	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Walia and Brar (2001)	35	-	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Khan et al. (2008)	30	49	<i>A. fatua</i>	گندم
Balyan et al. (1991)	62-17	-	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Walia et al. (2001)	تا 15	3	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Balyan and Malik (1989)	16	40	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Balyan and Malik (1989)	46	160	<i>A. ludoviciana</i>	گندم
Dhima et al. (2000)	تا 67	120	<i>A. ludoviciana</i>	جو
Morishita and Thill (1988)	40	170	<i>A. fatua</i>	جو
Scursioni and Satorre (2005)	25	70	<i>A. fatua</i>	جو
O'Donovan et al. (2000)	تا 63	-	<i>A. fatua</i>	جو
Watson et al. (2006)	تا 79	70	<i>A. fatua</i>	جو
Torner et al. (1991)	10	80-20	<i>A. ludoviciana</i>	جو
Torner et al. (1991)	50	300	<i>A. ludoviciana</i>	جو
Morishita and Thill (1988)	40-29	170-150	<i>A. fatua</i>	جو
Castillo and Ahrens (1986)	25	27	<i>A. fatua</i>	ذرت
Castillo and Ahrens (1986)	14	9	<i>A. fatua</i>	ذرت
Adamczewski et al. (2013)	30	-	<i>A. fatua</i>	نخود
Dew and Keyes (1976)	32	100	<i>A. fatua</i>	کلزا
Adamczewski et al. (2013)	90	-	<i>A. fatua</i>	چغندر قند

Table 3- The following table highlights morphological differences between *A. sterilis* and *A. fatua*.

Character	<i>Avena fatua</i>	<i>Avena sterilis</i>
disarticulation	above glumes and between florets; florets almost always found singly	above glumes, below basal floret only; florets may be found as attached pairs
florets per spikelet	2-3	2-5
awn length	3-4 cm	3-8 cm
awn attachment	above middle of floret	below middle of floret
floret length	in general shorter than <i>A. sterilis</i> , 14-20 mm	in general longer and wider than <i>A. fatua</i> , 15-40 mm (usually 20-25 mm)
rachilla tip shape	rounded-triangular, diamond-shaped (all florets)	flare-shaped (secondary and tertiary florets only)
basal scar shape	horseshoe-shaped, sucker-mouthed (all florets)	elongated, scoop-shaped, longer than <i>A. fatua</i> (basal floret only); other florets fractured
callus hairs	to 5.5 mm long (1/4 length of lemma)	to 7.5 mm long (1/5 length of lemma)
caryopsis shape	long, narrow, depression caused by awn on embryo side starts above the middle of the caryopsis	oblong, depression caused by awn on embryo side starts below the middle of the caryopsis

منابع:

جزوه درسی زیست‌شناسی و شناسایی علف‌های هرز (تکمیلی)، دکتر مصطفی اویسی، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران.

جمالی، م. ۱۳۹۱. شناسایی علف‌های هرز تیره گندمیان در مزارع، باغ‌ها و مراتع استان فارس. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی. موسسه تحقیقات گیاه‌پزشکی کشور. ۱۷۰ ص.

Ahsan Bajwa, A., Akhter, M. A., Iqbal, N., Peerzada, A. M., Hanif, Z., Manalil, S., Hashim, S., Haider Ali, H., Kebaso, L., Frimpong, D., Namubiru, H. and Chauhan, B. S. 2017. Biology and management of *Avena fatua* and *Avena ludoviciana*: two noxious weed species of agro-ecosystems. *Environ Sci Pollut Res*.

Akhalkatsi, M. 2019. Plant species of Natura 2000 Habitats in Georgia. Published by Tbilisi. <http://idtools.org/id/fnw/factsheet.php?name=14584>
<http://weediness.blogfa.com/post/72>



شماره: ۲.۴۱/ج/۴۰۰
تاریخ: ۱۴۰۰/۶/۱
پیوست: ندارد

انجمن علمی دانشجویی
زراعت و اصلاح نباتات
دانشگاه تهران



بسمه تعالی

موضوع: فراخوان دریافت مقالات و مطالب علمی در نشریه علمی دانشجویی جوانه

بدین وسیله به استحضار می‌رساند انجمن علمی دانشجویی گروه زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران آماده پذیرش و چاپ مقالات و مطالب علمی - ترویجی در نشریه جوانه (شماره یازده / پاییز ۱۴۰۰) می‌باشد. لذا از اعضای محترم هیات علمی، دانشجویان مقاطع دکتری، کارشناسی ارشد و کارشناسی دانشگاه‌های کشور و فعالان صنایع مربوطه دعوت به عمل می‌آورد تا با توجه به محورهای ذکر شده در فراخوان، جهت ارسال مقالات، مطالب علمی و اخبار روز در زمینه گرایش‌های مختلف و مرتبط اقدام نمایند.

توضیحات:

۱- گواهی پذیرش و چاپ معتبر برای مقالات علمی ترویجی، مطالب علمی و غیره از سوی انجمن علمی دانشجویی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران و نشریه جوانه صادر می‌شود.

۲- مقالات علمی - ترویجی و مطالب علمی می‌بایست مطابق با شیوه‌نامه و راهنمای نویسندگان که در سایت نشریه بارگذاری شده است، تدوین و ارسال گردد.

۳- جهت ارسال مطالب فوق‌الذکر لازم است که ابتدا در سامانه نشریه جوانه به آدرس (<http://javanesj.ut.ac.ir>) ثبت نام نموده و سپس نسبت به ارسال مقاله اقدام شود.

باتشکر
مهدی غفاری
سر دبیر نشریه علمی دانشجویی جوانه

راه های ارتباطی انجمن زراعت و اصلاح نباتات

آدرس: کرج، خیابان دانشکده، پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دفتر انجمن گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه تهران. | کد پستی: ۳۱۵۸۷-۷۷۸۷۱ | صندوق پستی: ۴۱۱۱۴

Anjomanzeraat@gmail.com | Anjomanzeraat
026 3222 7414 | 026 328 1870



فصلنامه علمی تخصصی
جوانه



فراخوان دریافت مقالات و مطالب علمی در نشریه علمی دانشجویی جوانه

همراه با ارائه گواهی معتبر همکاری با نشریه جوانه

محورها

کشاورزی ارگانیک | کشاورزی پایدار
علوم علف‌های هرز | تکنولوژی بذر
فیزیولوژی گیاهان زراعی | اکولوژی گیاهان زراعی
بیوتکنولوژی | اصلاح نباتات

• مقالات علمی و کاربردی

مصرفی اختراعات | نوآوری ملی و بین‌المللی
مصرفی ترجمه | نگارش کتاب

• معرفی فعالیت‌ها

همکاران



راه های ارتباطی جهت ارسال مطالب

Anjomanzeraat@gmail.com | Anjomanzeraat
026 3222 7414 | 026 328 1870

