



ژاتاک

نشریه انجمن علمی دانشجویی
علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تبریز
دوره دوم / سال یکم / شماره یکم
پاییز و زمستان ۱۴۰۲

میکروگرین (ریزسبزی)
ایران، سرزمین گیاهان دارویی
باغبانی صنعت کشت پول؟



بنام خالقِ بی همتا

بسم الله الرحمن الرحيم



نشریه انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تبریز

سال یکم / شماره یکم / پاییز و زمستان ۱۴۰۲

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تبریز

استاد مشاور: دکتر جابر پناهنده ینگجه

مدیر مسئول: میرمهدی حبیبی محمدی

سر دبیر: علی آهنگران

هیئت تحریریه: علی آهنگران - رضی رهگشا

لیلا رضایی - المیرا اکبری - سنا صندوق ساز

مریم اسدی - آرمین عباسی - فائزه شکراللهی

میرمهدی حبیبی محمدی

شماره مجوز: ۹۹۳ ک.ن.ت

ویراستار: میرمهدی حبیبی محمدی

طراح و صفحه آرا: امیر محمد جامبر



راه های ارتباط با نشریه



mirmahdihabibimohammadi@gmail.com



habibi774

فهرست

سخن آغازین ۴

نانوذرات و نقش آن‌ها در جوانه زنی بذر گیاهان ۵

بیوتکنولوژی و اصلاح گیاهان دارویی ۱۱

لوبیای سحرآمیز ۱۹

میکروگرین (ریز سبزی) ۲۱

ایران، سرزمین گیاهان دارویی ۲۵

ادامه تحصیل؟؟؟ (مصاحبه) ۲۸

باغبانی صنعت کشت پول؟ ۲۹

سخن نخست

خداوندا چنان کن ما سرانجام تو خوشنودی و ما شیرین دهن کام

ای سبزاندیش جان زمین تو را میخواند برای آغاز انقلاب
انقلابی شکوفایی و رویش بر تن خشکیده خاکساران!
اینک تویی که استعاره‌ای از بهشت برای هستی خواهی گرفت و حاصلی رنگارنگ، چونان
رنگین کمان در کرانه‌های خاکی بر جای خواهی گذاشت...
نشریه ژاتاک که حاصل زحمات پراهمتام و تکاپوی گروه پر تلاش ژاتاک است تقدیم
به دوستداران و علاقه مندان کشاورزی می‌شود.
انسان‌ها از دیرباز عاشق طبیعت اند و انسان‌های نخستین عجین شده با طبیعت و
کشت و کار کشاورزی بوده‌اند یکی از جاذبه‌های کشاورزی کشت و پرورش و نگهداری
از درختان مختلف است که در این راس برای یک دانش آموخته کشاورزی اطلاعات و
راهنمایی‌های گسترده تری نیاز است از آنجایی که رشته باغبانی یکی از گرایش‌های
مهم کشاورزی است و تخصصی پیچیده و مبتنی بر دانش گیاه‌شناسی است از این رو
گروه پر تلاش نشریه ژاتاک تا حد امکان به جمع‌آوری اطلاعات و راهنمایی‌هایی در
راستای کشاورزی و باغبانی از طریق منابع معتبر پرداخته و تقدیم شما علاقه‌مندان و
دانش‌پژوهان کشاورزی کرده است امیدواریم که کمک شایانی برای این عزیزان بوده
باشد. جهت ارتباط و همکاری با انجمن باغبانی و نشریه ژاتاک کافیس‌کد QR زیر
را اسکن کنید. منتظر حضور گرم شما دوستان عزیز هستیم.



میرمهدی حبیبی محمدی
مدیر مسئول نشریه ژاتاک

راه‌های ارتباط با نشریه

@Habibi774



نانوذرات و نقش آن‌ها در جوانه زنی بذر گیاهان

گردآورندگان

علی آهنگاران (کارشناسی ارشد سبزی ها)
میر مهدی حبیبی محمدی (کارشناس ارشد گیاهان دارویی)

۱- مقدمه

کشاورزی فرآیندی برای تولید محصولات غذایی است و به عنوان یکی از ارکان مهم اقتصادی محسوب می شود. با توجه به افزایش جمعیت جهان، نیاز به محصولات غذایی در حال افزایش است، بینی کرده است که بابه طوری که سازمان جهانی غذا (FAO) پیش توجه به روند افزایش جمعیت تا سال ۲۰۵۰، سالانه ۲۰۰ میلیون تن محصولات کشاورزی به منظور تأمین غذای انسان ها لازم است [۱]. از طرفی بخش قابل توجهی از عملکرد سالانه محصولات کشاورزی در اثر تنش های زنده (آفات و بیماری ها) و تنش های غیرزنده (سرما، گرما، شوری، خشکی، باد، آلاینده های محیطی) از بین می رود. لذا کمیت و کیفیت محصولات کشاورزی و امنیت غذایی جوامع مختلف در این بین به خطر خواهد افتاد [۲]. از این رو پژوهشگران برای رفع موانع موجود در بخش کشاورزی روش های گوناگونی را به کار می برند که از جمله آن ها می توان به فناوری نانو اشاره کرد. فناوری نوظهور نانو می تواند زمینه مناسبی را برای تولید گیاهان

یکی از کاربردهای فناوری نانو در کشاورزی، به کارگیری روش هایی است که از طریق آن درصد جوانه زنی بذر افزایش و زمان آن کاهش می یابد. همچنین رشد و توسعه گیاه از جوانه زنی بذر آغاز می شود که به دنبال آن رشد ریشه و خروج گیاهچه از خاک به عنوان اولین علائم رشد شناخته می شوند. بررسی های متعددی در مورد توانایی نانوذرات در نفوذ به دیواره سلولی گیاهان و عمل به عنوان یک سیستم هوشمند انتقال انجام شده است. انواع متفاوتی از نانوذرات گزارش شده اند که می توانند به دیواره سلولی نفوذ کنند. نفوذ در بذر به سبب ضخامت قابل توجه پوسته بذر پیچیده و سخت است. نانوذرات می توانند منافذ جدیدی را برای نفوذ آب در پوسته بذر ایجاد کنند و به این ترتیب سرعت جوانه زنی را افزایش دهند. همچنین نانوذرات (به خصوص نانولوله های کربنی) می توانند کانال های آب موجود در پوسته بذر را تنظیم کنند. نانوذرات اثرات مثبت و منفی بر رشد گیاهان دارند و تأثیر آن ها به ترکیب، غلظت، اندازه و ویژگی های فیزیکی و شیمیایی و نیز به گونه های گیاه بستگی دارد و از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است.

با ویژگی‌های مناسب ایجاد کند یا این که شرایط رشد بهتری را برای گیاهان فعلی فراهم کند. این فناوری کاربرد نانو ابزارها و نانومواد را در بخش کشاورزی افزایش می‌دهد و زمینه‌ساز کشاورزی مدرن می‌شود. یکی از کاربردهای نانو در زراعت به کارگیری روش‌هایی است که از طریق آن درصد جوانه‌زنی بذر و به طبع آن رشد گیاه افزایش می‌یابد. بنابراین این امر موجب افزایش تولید محصولات کشاورزی خواهد شد [۳ و ۱].

۲- جوانه‌زنی بذر

رشد و توسعه گیاه از جوانه‌زنی بذر آغاز می‌شود که به دنبال آن رشد ریشه و خروج گیاهچه از خاک به عنوان اولین علائم رشد شناخته می‌شوند. از نظر زراعی، بذر قسمتی از گیاه است که کاشته می‌شود تا جوانه بزند و گیاهی شبیه گیاه اصلی به وجود آورد. در یک تقسیم‌بندی کلی بذر را به دو دسته تقسیم می‌کنند که عبارتند از: بذرهای جنسی و غیر جنسی. بذرهای جنسی حاصل گرده‌افشانی و لقاح و همان دانه درون میوه هستند. در این مقاله این بذر را مورد بررسی قرار می‌گیرند. اما بذرهای غیر جنسی از اندام یا قسمتی از اندام رویشی گیاه (برگ، ساقه و ریشه) به دست می‌آیند و برای تکثیر این گیاهان استفاده می‌شوند [۴].

کامل بودن بذر و سلامت اجزای تشکیل دهنده بذر برای جوانه‌زنی لازم است. به عبارت دیگر برای این که یک بذر بتواند جوانه بزند باید عوامل داخلی و شرایط محیطی مناسبی باشد. یکی از عوامل مهم داخلی، ذخیره مواد غذایی است که انرژی لازم برای جوانه‌زنی را تأمین می‌کند. لذا ذخیره غذایی بذر باید به اندازه کافی وجود داشته باشد تا در روند جوانه‌زنی اختلالی ایجاد نشود. به عنوان مثال بذرهای کوچک، چروکیده و نارس معمولاً مواد غذایی کافی برای رشد را ندارند. یکی از منابع غذایی مهم در بذر، لپه‌ها هستند که معمولاً نشاسته را به عنوان ذخیره غذایی نگهداری می‌کنند. نشاسته موجود در بذر به سرعت نمی‌تواند انرژی لازم برای جوانه‌زنی را فراهم کند. به همین دلیل این کربوهیدرات باید به اجزای کوچک‌تری شکسته شود تا انرژی آن آزاد شود. آنزیم آمیلاز موجود در بذر، نشاسته را به گلوکز تجزیه و انرژی لازم برای جوانه‌زنی را تأمین می‌کند. همچنین رطوبت، حرارت، اکسیژن و نور در محیط کشت باید ترکیب مناسبی داشته باشند تا یک بذر بتواند جوانه بزند. به عنوان مثال، انواع مختلف بذر معمولاً در رطوبتی بین ۲۶ تا ۷۵ درصد (نسبت به وزن خشک بذر) و در حرارت بین ۱۵ تا ۳۰ درجه سانتی‌گراد جوانه می‌زنند [۴]. بنابراین هر عاملی که موجب بهبود شرایط محیطی شود، روند جوانه‌زنی را تسریع می‌کند و به رشد گیاه و تولید محصول بیشتر کمک می‌کند. در سال‌های اخیر تحقیقات متعددی انجام شده است و اثر نانوذرات بر جوانه‌زنی و رشد گیاه به منظور کاربرد آن در تولید محصولات کشاورزی مورد بررسی قرار گرفته است. نکته کلیدی در این تحقیقات، نفوذ نانوذرات به درون بذر و افزایش جوانه‌زنی است.

۳- نحوه تاثیر نانوذرات در فرآیند جوانه‌زنی بذر

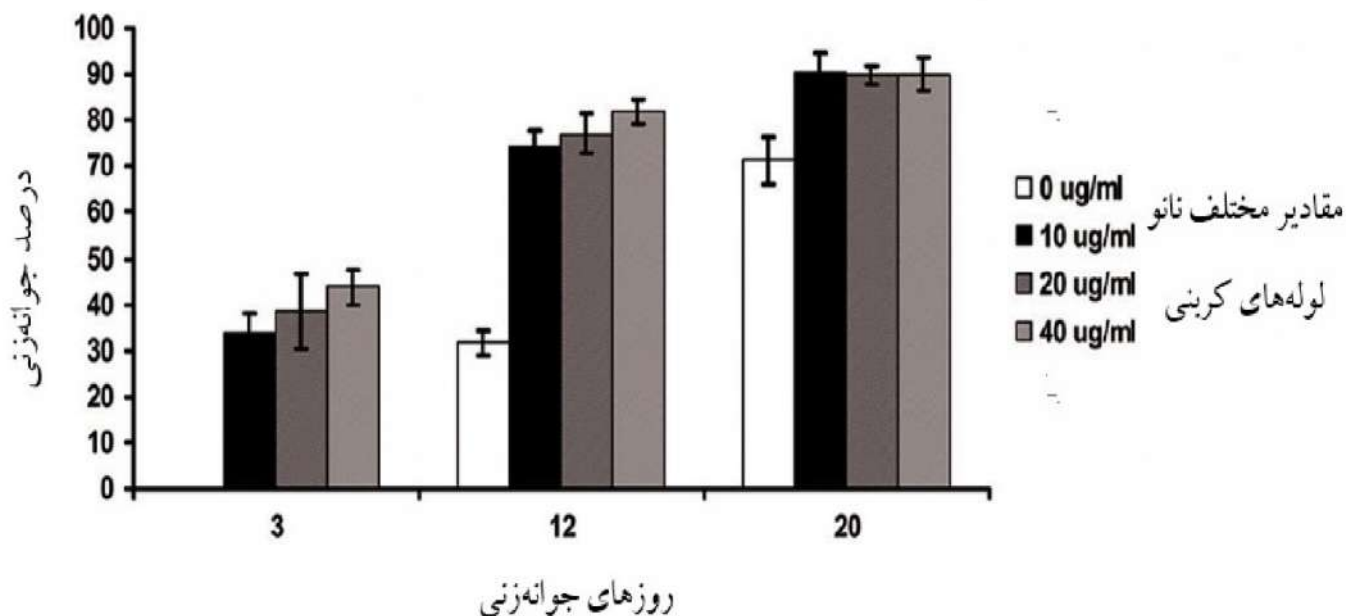
گسترده‌گی و دامنه تاثیر فناوری نانو در بخش کشاورزی بسیار زیاد است اما مطالعات در مورد تأثیر مواد نانو بر فیزیولوژی و رشد و نمو گیاه در سطح موجود زنده بسیار محدود است. با این حال

علاقه زیادی برای بررسی توانایی نانوذرات در نفوذ به دیواره سلولی گیاه و عمل به عنوان یک سیستم هوشمند انتقال وجود دارد [۵]. همچنین در تحقیقات انجام شده، از نانوذرات مختلفی همچون دی اکسید تیتانیوم، نانولوله کربنی، نانوذرات فلزی/اکسید فلزی (آلومینیوم، روی، سیلیکون، پالادیوم، نقره، مس و طلا) استفاده شده است و اندچندین گروه پژوهشی انواع متفاوتی از نانوذرات را گزارش کرده که می‌توانند به دیواره سلولی نفوذ کنند [۱ و ۵]. نفوذ در بذر گیاهان می‌تواند در مقایسه با نفوذ به دیواره سلولی گیاه و غشا سلول جانوری، پیچیده و سخت‌تر باشد؛ به سبب ضخامت قابل توجه پوسته بذر که کل بذر را پوشانده است. با این وجود، پوسته بذر گونه‌های مختلف به طور انتخابی نسبت به برخی یون‌های عناصر سنگین نفوذپذیر هستند. همچنین بعضی از مواد با اندازه نانو قادر خواهند بود به پوسته بذر نفوذ کنند و جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار دهند. معمولاً پوسته بذر از دو لایه به نام‌های تستا (Testa) و تگمن (Tegmen) تشکیل می‌شود که تستا لایه خارجی، ضخیم و نفوذپذیر و تگمن لایه داخلی و نازک است. در لایه خارجی پوسته بذر (تستا) منافذی به نام میکروپیل (Micropyle) وجود دارد که امکان انتقال آب را فراهم می‌کنند. به عنوان مثال، قرار دادن بذرهای گوجه‌فرنگی در معرض نانولوله‌های کربنی می‌تواند درصد جوانه‌زنی را افزایش دهد و رشد گیاهچه‌ها را بیشتر کند. اضافه کردن نانولوله‌های کربنی به محیط کشت گوجه‌فرنگی باعث تسریع فرآیند جوانه‌زنی و کوتاه کردن که از زمان می‌شود (شکل ۱ و ۲). در گیاه گوجه‌فرنگی در صورتی نانولوله‌های کربنی استفاده شود، در روز سوم بذرهای جوانه می‌زنند (شکل ۱ الف)؛ در حالی که در شرایط عدم استفاده از نانولوله‌های کربنی، جوانه‌زنی طی سه روز اتفاق نمی‌افتد (شکل ۱ ب) [۵].



شکل ۱- مقایسه سرعت جوانه‌زنی در شرایط حضور و عدم حضور نانومواد

همچنین درصد جوانه‌زنی در روزهای بعد به طور قابل توجهی در بذرهای تیمار شده با نانوذره افزایش یافت، به طوری که میانگین جوانه‌زنی در ۱۲ روز ۷۴ تا ۸۲ درصد و در ۲۰ روز ۹۲ درصد شد. اما درصد جوانه‌زنی بذرهای تیمار نشده با نانوذره در ۱۲ روز ۳۲ درصد و در ۲۰ روز ۷۱ درصد بود (شکل ۲) [۵].

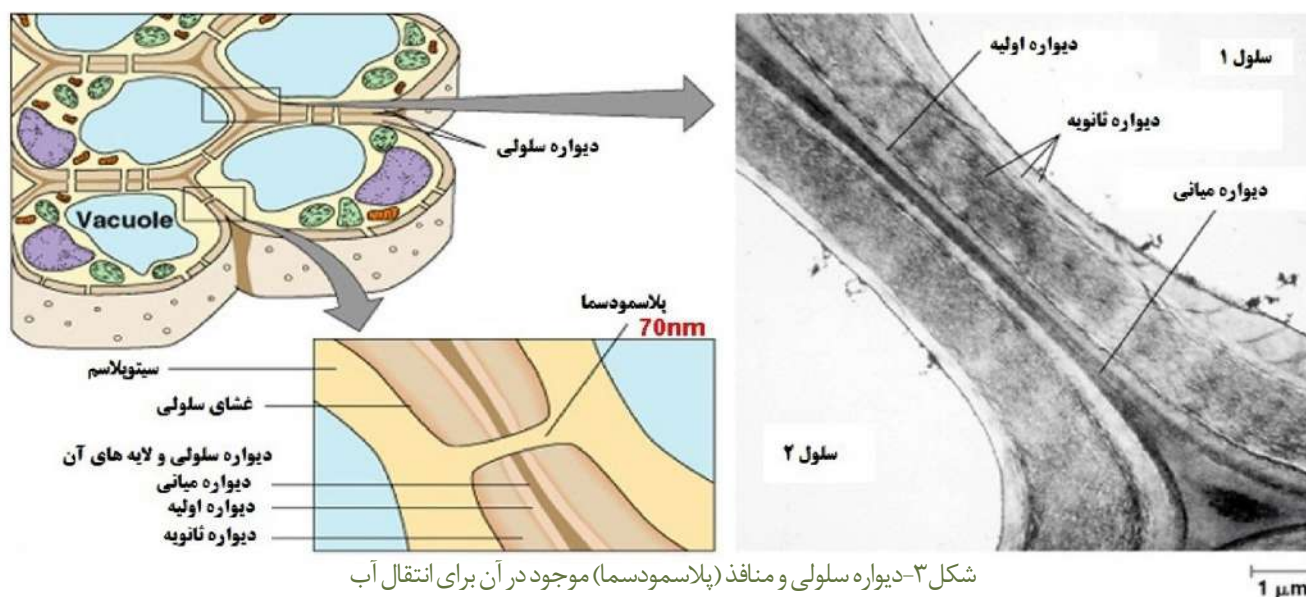


شکل ۲- مقایسه درصد و مدت زمان جوانه‌زنی در بذرهای گوجه‌فرنگی تحت تیمار غلظت‌های مختلف نانولوله کربنی

مولکول‌های آب از آن عبور می‌کنند و به غشای سلولی می‌رسند (شکل ۳). بعد از دیواره، غشای سلول قرار دارد که برای عبور مولکول‌های آب کانال‌هایی در آن وجود دارد. این کانال‌های پروتئینی وظیفه انتقال آب را بر عهده دارند و به آن‌ها آکوآپورین (Aquaporin) می‌گویند که آکوآ (aqua) به معنی آب و پورین (porin) به معنی منفذ یا حفره است (شکل ۴ و ۵). انتقال آب در خلال غشا بدون صرف انرژی و براساس شیب غلظت انجام می‌شود. آب از محلی که تعداد مولکول‌های آن زیاد است به سمتی که تعداد مولکول کمتری دارد، منتقل می‌شود و به این صورت شیب غلظت در غشا ایجاد می‌شود (شکل ۶). از آنجایی که این کانال‌ها پروتئینی هستند، وسیله‌های دیگری نیز توسط ژن‌های مشخصی در گیاه تولید و به تنظیم می‌شوند. بنابراین احتمال دارد که نانوذرات با تأثیر بر ژن‌های تنظیم‌کننده کانال‌های پروتئینی یا با ممانعت از باز شدن کانال‌ها، انتقال آب به داخل پوسته بذر را کنترل کنند.

دلیل اصلی فعال‌سازی جوانه‌زنی به‌وسیله نانوذرات به نقش آن‌ها در فرآیند جذب آب به داخل جنین بذر مرتبط است. به عبارت دیگر، این ذرات ریز جذب آب به داخل بذر را تسهیل می‌کنند. در گوجه‌فرنگی طور قابل توجهی رطوبت‌بذرهای تیمار شده با نانولوله‌های کربنی به بیشتری (۵۷/۶ درصد) نسبت به بذرهای تیمار نشده (۳۸/۹ درصد) داشتند. احتمالاً این موضوع با توانایی نانوذرات در نفوذ به پوسته بذر و تسهیل جذب آب مرتبط است [۵].

اما مکانیسم توانایی نانوذرات در جذب آب به درون بذر هنوز ناشناخته است. یک احتمال این است که نانوذرات می‌توانند منافذ جدیدی را برای نفوذ آب در پوسته بذر ایجاد کنند و به این ترتیب سرعت جوانه‌زنی را افزایش دهند. احتمال دیگر به توانایی نانوذرات (به‌خصوص نانولوله‌های کربنی) در تنظیم کانال‌های آب موجود در پوسته بذر گیاه مرتبط است [۵]. همچنین در سلول‌های گیاهی، دیواره سلولی نیز وجود دارد که ساختار محکم‌تری دارد. در داخل دیواره منافذی به نام پلاسمودسما (Plasmodesma) وجود دارد که



۴- نحوه استفاده از نانوذرات در جوانه‌زنی بذر

برای استفاده از نانوذرات در جوانه‌زنی ابتدا نانوذره مدنظر ساخته می‌شود. ذرات نانو را می‌توان با کوچک کردن ذرات بزرگ (Top-down) یا به روش دستکاری تک‌تک اتم‌ها و مولکول‌ها جهت تولید ذرات و ساختارهای نانو (Bottom-up) به‌دست آورد. در مرحله بعد، غلظت‌های مختلفی از آن تهیه و به محیط کشت بذر اضافه می‌شود. محیط کشت محیطی است که بذر در آن قرار می‌گیرد تا جوانه بزند و به گیاه کاملی تبدیل شود. معروف‌ترین و ساده‌ترین محیط کشت، خاک است. همچنین محیط کشت می‌تواند آب، محلول‌های غذایی در کشت هیدروپونیک و محیط‌های کشت آزمایشگاهی نظیر Murashige and Skoog باشد. برای مقایسه اثر حضور و عدم حضور نانوذرات در محیط کشت، معمولاً در یکی از نمونه‌ها از نانوذرات استفاده نمی‌کنند که به‌عنوان شاهد یا کنترل شناخته می‌شود. همچنین برای ارزیابی جوانه‌زنی شاخص‌های مختلفی را محاسبه می‌کنند که عبارتند از: درصد جوانه‌زنی و (Germination Percentage (GP%))، میانگین مدت زمان جوانه‌زنی (Mean Germination Time (MGT)) و نرخ جوانه‌زنی (Germination Rate (GR)) (۷۵و۶).

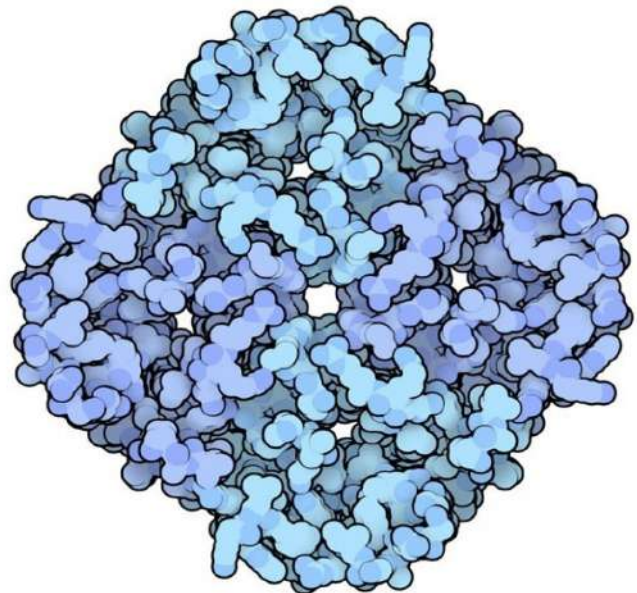
۵- نانوذرات و تأثیر آن‌ها بر جوانه‌زنی

اثر متقابل نانوذرات با گیاهان منجر به تغییرات ظاهری و فیزیولوژیک زیادی می‌شود که به خصوصیات نانوذرات بستگی دارد. یافته‌های محققان نشان می‌دهد که نانوذرات اثرات مثبت و منفی بر رشد و توسعه گیاهان دارند و تأثیر نانوذرات مهندسی شده بر گیاهان به ترکیب، غلظت، اندازه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها و نیز به گونه‌های گیاه بستگی دارد. همچنین در جوانه‌زنی بذر تأثیر نانوذرات به غلظت آن‌ها وابسته است و از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است [۸].

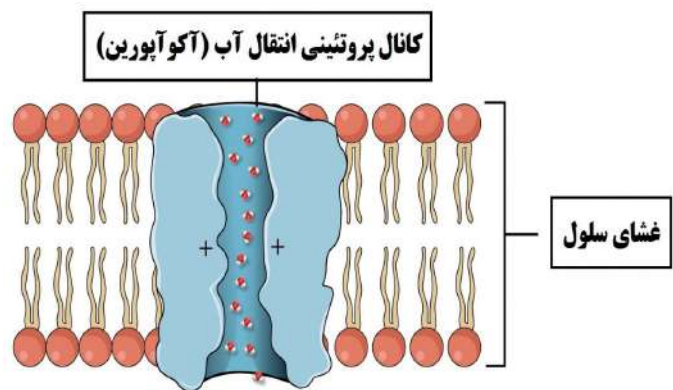
۵-۱- نانوذرات دی‌اکسید سیلیکون (nano-SiO₂)

غلظت‌های پایین nano-SiO₂ جوانه‌زنی را در گیاهان گوناگونی مانند گوجه‌فرنگی، ذرت، کاج، کدو، کاهو، سویا و برنج بهبود بخشیده است. به‌عنوان مثال، این نانوذره در ذرت با فراهم کردن عناصر غذایی و هدایت بهتر آن‌ها در محیط رشد بذر، جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد. همچنین در گیاه سویا nano-SiO₂ توانایی بذر را برای جذب آب و عناصر غذایی افزایش می‌دهد. در ارتباط با دلیل این موضوع باید اشاره کرد که جوانه‌زنی با جذب آب آغاز و بعد از جذب کافی آب توسط لپه‌ها، آنزیم‌های موجود در لپه فعال می‌شود. آنزیم آمیلاز نشاسته را به گلوکز، آنزیم پروتئاز پروتئین‌ها را به آمینواسید و آنزیم لیپاز روغن را به اسیدهای چرب و گلیسرول تجزیه می‌کند. بنابراین پایه و اساس اتفاقات ذکر شده جذب آب است و گلوکز، آمینواسید، اسیدهای چرب و گلیسرول تولید شده در آب محلول هستند و به‌عنوان مواد غذایی در جوانه‌زنی استفاده می‌شوند.

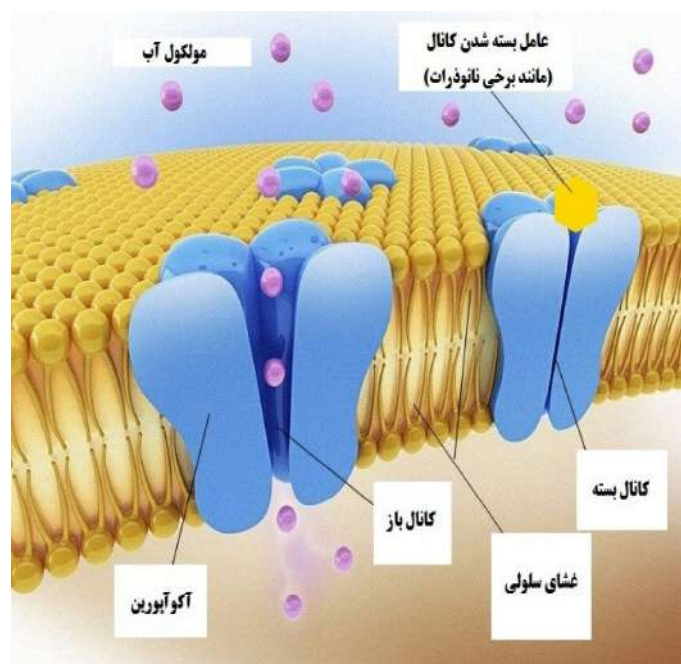
افزایش جوانه‌زنی در تنش‌های غیرزیستی (سرما، خشکی، شوری و...) به‌عنوان یکی دیگر از مزیت‌های نانوذره nano-SiO₂ معرفی شده است. در همین راستا، در کاهو و گوجه‌فرنگی، nano-SiO₂ موجب افزایش جوانه‌زنی می‌شود و در تنش شوری سیستم‌های دفاعی را در



شکل ۴- نمای از بالا که منافذ موجود در کانال پروتئینی (آکوآپورین) برای انتقال آب را نشان می‌دهد



شکل ۵- کانال پروتئینی (آکوآپورین) موجود در غشا سلول برای انتقال مولکول آب



شکل ۶- نمونه‌ای از کانال باز و بسته و نحوه انتقال آب از غشای سلولی

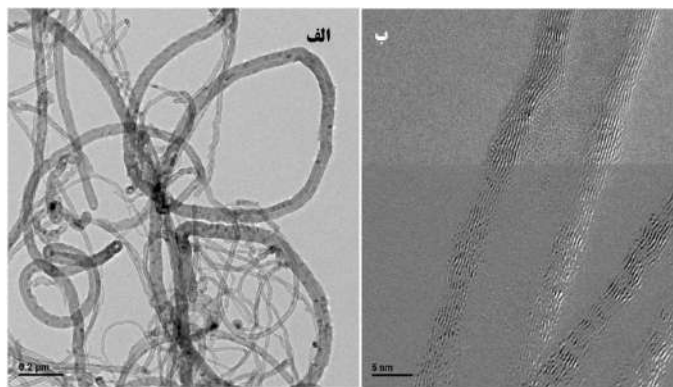
این گیاهان فعال می‌کند [۸].

۵-۲- نانوذرات اکسید روی (ZnONP)

در بادام زمینی، سویا، گندم و پیاز غلظت‌های پایین ZnONP اثر مفیدی را در جوانه‌زنی بذر نشان داده است. به همین دلیل، مقادیر بالای این نانوذره در روند جوانه‌زنی اختلال ایجاد می‌کند. به‌عنوان مثال، تأثیر ZnONP در خیار، یونجه و گوجه‌فرنگی مورد بررسی قرار گرفت و نتایج نشان داد فقط جوانه‌زنی خیار تشدید می‌شود [۸].

۵-۳- نانولوله‌های کربنی (CNTs)

نانولوله‌های کربنی به دلیل مکانیسم منحصر به فرد و ویژگی‌های الکتریکی، حرارتی و شیمیایی، جایگاه مهمی را در بین نانوساختارها دارند. بیشتر مطالعات مربوط به نانولوله‌های کربنی در حیوانات و انسان‌ها انجام شده است، به همین دلیل اطلاعات ناچیزی در مورد ارتباط نانولوله‌ها و سلول‌های گیاهی و متابولیسم گیاهان وجود دارد. بنابراین برای دستیابی به اهداف نانو کشاورزی (nano-agriculture)، انجام مطالعات جزئی در مورد اثرات نانولوله‌ها بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌ها در گیاهان ارزشمند ضروری است. به دلیل خواص منحصر به فرد نانولوله‌ها، آن‌ها می‌توانند در دیواره و غشای سلول‌ها نفوذ و یک سیستم تحویل مناسب مواد شیمیایی به سلول‌ها را مهیا کنند. در مطالعات متعددی بیان شده است که استفاده از نانولوله‌های چنددیواره (Multi-walled-CNTs (MWCNTs)) توانایی زیادی دارند تا بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاه تأثیر بگذارند. این نانولوله‌ها کارایی جذب آب و عناصر ضروری مانند آهن و کلسیم را تحریک می‌کنند و می‌توانند جوانه‌زنی بذر و در نتیجه رشد و توسعه گیاه را تشدید کنند. در سه گیاه زراعی مهم جو، سویا و ذرت به سبب توانایی MWCNTs در نفوذ به پوسته بذر، جوانه‌زنی در این گیاهان تحریک می‌شود. همچنین این نانولوله‌ها بیان ژن‌های رمزکننده کانال‌های پروتئینی آب را در گیاهان مذکور تنظیم می‌کنند. بیشترین میزان جوانه‌زنی در گوجه‌فرنگی، هیبرید Bt پنبه، باقلا، کلم و برنج با MWCNTs مشاهده شده بود. بنابراین بسیاری از محققان نقش مثبت نانولوله‌های کربنی را در جوانه‌زنی بذر تأیید و نقش MWCNTs را در افزایش جوانه‌زنی گزارش کرده‌اند [۸].



شکل ۷- نانولوله‌های کربنی با بزرگنمایی پایین (الف) و بزرگنمایی بالا (ب)

۵-۴- نانوذرات طلا (AuNPs)

نانوذره طلا با گیاهان اثر متقابل دارد و در برخی موارد با ممانعت از دهنده مولکول‌های متعدد مانند آب، باعث فعالیت پروتئین‌های انتقال سمیت در گیاهان می‌شود. با این حال، AuNPs جوانه‌زنی کاهو، خیار

و کلم را بهبود بخشیده است [۸].

۵-۵- نانوذرات نقره (AgNPs)

تعداد زیادی از مطالعات در مورد AgNPs در سلول‌های حیوانی و میکروبی انجام شده است. لذا اطلاعات کمی در زمینه سلول‌های گیاهی وجود دارد. نانوذره نقره هم اثر مثبت و هم اثر منفی بر جوانه‌زنی دارد. به‌عنوان مثال، در یک تحقیق اثر این نانوذره بر ۱۱ گونه گیاهی مورد بررسی قرار گرفت و جوانه‌زنی تنها یک گونه افزایش یافت [۸].

۵-۶- نانوذرات دی اکسید تیتانیوم (TiO₂NPs)

همانند AgNPs، مطالعه اثر TiO₂NPs بر سلول‌های گیاهی محدود است و اکثر تحقیقات در این زمینه بر روی باکتری‌ها، قارچ‌ها، ماهی و موش‌ها انجام شده است. تحقیقات نشان می‌دهد که غلظت مناسب TiO₂NPs باعث تسریع جوانه‌زنی بذرهای مسن می‌شود (به‌عنوان مثال اسفناج) و به‌طور محسوسی قدرت نامیه (Vigor)، توانایی جوانه‌زنی و تولید گیاهچه طبیعی بذرهای مسن را افزایش می‌دهد [۸].

۶- معایب نانوذرات در جوانه‌زنی

با این حال مصرف نانوذرات برای افزایش جوانه‌زنی و رشد گیاه با چالش‌هایی نیز مواجه است که از این میان می‌توان به غیرقابل پیش‌بینی بودن اثرات نانوذرات بر گیاهان مختلف، سمیت در غلظت‌های بالا و کاهش جذب نور و فوتوسنتز در حضور نانوذرات با اندازه‌های بزرگ‌تر اشاره کرد [۱].

۷- بحث و نتیجه‌گیری

فناوری نوظهور نانو می‌تواند زمینه مناسبی را برای تولید گیاهان با ویژگی‌های مناسب ایجاد کند یا این که شرایط رشد بهتری را برای گیاهان فعلی فراهم کند. یکی از کاربردهای نانو در زراعت به کارگیری روش‌هایی است که از طریق آن درصد جوانه‌زنی بذر و به طبع آن رشد گیاه افزایش می‌یابد. در سال‌های اخیر تحقیقات متعددی انجام شده است و اثر نانوذرات بر جوانه‌زنی و رشد گیاه مورد بررسی قرار گرفته است. نکته کلیدی در این موضوع، نفوذ نانوذرات به درون بذر و افزایش جوانه‌زنی است. دلیل اصلی فعال‌سازی جوانه‌زنی به‌وسیله نانوذرات به نقش آن‌ها در فرآیند جذب آب به داخل جنین بذر مرتبط است. به‌طور کلی دو احتمال در مورد نقش نانوذرات در جوانه‌زنی مطرح است. یک احتمال این است که نانوذرات می‌توانند منافذ جدیدی را برای نفوذ آب در پوسته بذر ایجاد کنند و به این ترتیب سرعت جوانه‌زنی را افزایش دهند. احتمال دیگر با توانایی نانوذرات (به خصوص نانولوله‌های کربنی) در تنظیم کانال‌های آب موجود در پوسته بذر مرتبط است. یافته‌های محققان نشان می‌دهد که نانوذرات اثرات مثبت و منفی بر رشد و توسعه گیاهان دارند و تأثیر نانوذرات به ترکیب، غلظت، اندازه و ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی آن‌ها و نیز به گونه‌های گیاه بستگی دارد و از گیاهی به گیاه دیگر متفاوت است.

۱ - احسان خوش کلام، ملیحه طالبی اتوئی، میثم بخشی گنجه، فتح ... احمدی گل، محمد مفتاحی، "فناوری نانو و توسعه آن در کشاورزی"، مجموعه گزارش های صنعتی فناوری نانو، شماره ۴۵، صفحه ۱۱، (۱۳۹۴)

2 - Mahajan, Sh.Tuteja, N., Cold, salinitydrought stress: an overview, Archives of BiochemistryBio-physicsm, 444: 139-158, (2005)

۳ - فاطمه شکی، "رسانش مواد به گیاهان با کمک نانو ذرات"، ماهنامه فناوری نانو، شماره ۲، صفحه ۲۱، (۱۳۹۰)

۴ - سرمندیا، غلامحسین ، "تکنولوژی بذر"، انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد، (۱۳۷۵)

5 - Khodakovskaya, M., Dervishi, E., Mahmood, M., Xu, Y., Li, Zh., Watanabe, F.,S. Biris, A., Carbon Nanotubes Are Able To Penetrate Plant Seed CoatDramatically Affect Seed GerminationPlant Growth, ACSNANO, 10 (3): 3221 – 3227, (2009)

6 - Khodakovskaya, M., Dervishi, E., Mahmood, M., Xu, Y., Li, Zh., Watanabe, F.S. Biris, A., Carbon Nanotubes Are Able To Penetrate Plant Seed CoatDramatically Affect Seed GerminationPlant Growth, ACSNANO, 10 (3): 3221 – 3227, (2009)

۷ - روناک اکبری حامد، ویلما بایرامزاده، محمدحسین داودی، قاسم توحیدلو، مریم قدیری، کتایون حق وردی، حسین اکبری، "تاثیر نانو ذرات آهن بر خصوصیات جوانه زنی کاج جنگلی در محیط خاکی و آبی"، فصلنامه علمی پژوهشی اکوسیستم های طبیعی ایران، شماره ۲، (۱۳۹۱)

8 - Siddiqui, M. H., Al-Whaibi, M. H., Firoz, M.,Al-Khaishany, M. Y., "NanotechnologyPlant Science", Switzerland: Springer International Publishing, Chapter 2: Role of Nanoparticles in Plants (pp. 19-35)

بیوتکنولوژی و اصلاح گیاهان دارویی

گردآورنده

المیرا اکبری (دانشجوی کارشناسی)

مقدمه

گیاهان دارویی یکی از مهمترین منابع دارویی است که از هزاران سال پیش کاربرد داشته اند. سازمان بهداشت جهانی تخمین زده است که بیش از ۸۰ درصد از مردم به صورت سنتی و یا مدرن از گیاهان دارویی استفاده میکنند. علاوه بر بسیاری از داروهای شیمیایی نیز با الگوبرداری از مواد گیاهی ساخته شده اند.

اگرچه تقاضا برای این ترکیبات افزایش یافته است اما بسیاری از این گیاهان، زیستگاههای طبیعی محدود دارند و بسته به شرایط محیطی و جغرافیایی محل رویش گیاه، جمع آوری آنها با مشکلاتی مواجه است. از طرف دیگر تولیدات این گیاهان به شدت وابسته به محیط و همچنین قارچ های همزیست است. غلظت پایین این ترکیبات در گیاه، محدودیت منابع طبیعی، تخریب روزافزون جنگلها، مراتع و فضای سبز، نابودی گونه های متنوع گیاهی و جانوری، مشکلات مرتبط با اهلی نمودن و کشت زراعی این گیاهان، توجه محققین را به استفاده از راهکارهای فناوری زیستی جهت افزایش تولید و بهره‌وری گیاهان دارویی معطوف نموده است. فناوری زیستی با بهره‌گیری از علوم مختلف مانند بیولوژی، بیوشیمی، ژنتیک و ... وبا استفاده از راهکارهای کشت سلولها، اندامها و بافتها، مهندسی ژنتیک، نشانگرهای مولکولی، بررسی مسیرهای موثر در تولید آن ها و افزایش بیان ژن قادر است کارآیی گیاهان را به عنوان منابع تجدیدپذیر جهت تولید دارو افزایش دهد. کشت سلول، بافتها و اندامهای گیاهی امکان تکثیر انبوه و سریع گیاهان و تولید متابولیت های ثانویه را در شرایط *vitro in* فراهم میسازد. با استفاده از کشت *vitro in* گیاه، علاوه بر دسترسی به منبع اولیه دارو در شرایط کنترل شده و مستقل از محیط، افزایش تولید ترکیبات نسبت به گیاه و تولید ترکیبات جدید نیز امکانپذیر میگردد. مهندسی ژنتیک شامل روشهای مبتنی بر ژنتیک سلولی و مولکولی، نشانگرهای مولکولی، کشت سلول و بیوشیمی میباشد. این فناوری امکان شناسایی مسیرهای بیوشیمیایی و ژن های دخیل در این مسیرها، افزایش بیان این ژن ها، دست ورزی آن ها و انتقال آنها را از موجودی به موجود دیگر فراهم مینماید. تولید گیاهان تراریخته یکی از مهمترین کاربردهای مهندسی ژنتیک است.



به نام آگروباکتریوم تیومفاسینس (*Agrobacterium tumefaciens*) است. تولید متابولیت‌های ثانویه عموماً تحت کنترل بیش از یک ژن می باشد. اگرچه تحقیقات فراوانی طی سی سال گذشته در زمینه تولید متابولیت‌های ثانویه انجام شده است، لیکن به دلیل فقدان اطلاعات پایه در رابطه با مسیرهای بیوسنتزی تولید مواد مذکور و کنترل چند آنزیمی این مسیرها و همچنین عدم آشنایی و دسترسی کافی به بیوراکتورها، تولید اقتصادی آنها به جز در موارد خاص امکان پذیر نشده است.

در بیوسنتز مونوترپن ها در گیاه آویشن (*Thymus vulgaris*) و نعناع فلفلی (*Mentha piperita*)، یک سیستم چندژنی با برهم کنش اپیستاتیک (برهمکنش ژن های غیر آلی) نقش دارد، اما در پونه آبی (*Mentha aquatica*) همه ژن های دخیل در مسیرهای بیوشیمیایی مونوترپن ها به صورت دو آلی با وراثت ساده غالب و مغلوبی است. بنابراین مهندسی ژنتیک میتواند به عنوان ابزاری قدرتمند جهت تولید متابولیت های ثانویه جدید و همچنین افزایش مقدار متابولیت های ثانویه موجود در یک گیاه به کار گرفته شود.



کشت بافت گیاهان دارویی

کشت بافت گیاهی در زمینه گیاهان دارویی کاربردهای متعددی دارد که مهمترین آنها عبارتند از: تکثیر انبوه و سریع گیاهان دارویی یکنواخت از لحاظ محتوای ژنتیکی و کیفی، حفظ گونه های گیاهی در حال انقراض از طریق نگهداری در شرایط و تولید متابولیت های ثانویه در شرایط *in vitro* از طریق انجماد کشت سوسپانسیون سلولی و کشت اندام تکثیر درون شیشه های روشهای سنتی تکثیر گیاهان دارویی همانند سایر گیاهان شامل روشهای جنسی (تکثیر بابر) و غیر جنسی نظیر: قلمه، خوابانیدن، پاجوش و ... میباشد. گیاهان تکثیر شده با بذر عمدتاً از لحاظ ژنتیکی یکنواخت نیستند و گیاه حاصل دارای تمام خواص گیاه مادری نیست. به همین جهت تکثیر غیر جنسی به جنسی ترجیح داده میشود. روشهای سنتی تکثیر غیر جنسی عمدتاً با مشکلات متعددی از جمله محدودیت گیاه مادری و بازدهی پایین مواجه است. کشت بافت، نوعی تکثیر غیر جنسی در محیط *in vitro* است. مزیت تکثیر از طریق کشت بافت نسبت به سایر روشهای مرسوم، تولید تعداد زیادی گیاه با محتوای ژنتیکی یکسان و کیفیت یکنواخت، در زمان کوتاه تر و فضای نسبتاً می باشد محدود مهمترین روشهای تکثیر درون شیشه های گیاهان ریزازدیادی، اندامزایی از طریق کالوس و جنین زایی سوماتیکی است.



مهندسی ژنتیک

شاخه ای از بیوتکنولوژی که در زمینه گیاهان دارویی کاربردهای فراوانی دارد، "مهندسی ژنتیک" است. پیشرفت های اخیر در زمینه ژنتیک گیاهی و تکنولوژی DNA نوترکیب، کمک شایانی به بهبود و تقویت تحقیقات در زمینه بیوسنتز متابولیت های ثانویه کرده است. قسمت اعظمی از تحقیقات در زمینه متابولیت های ثانویه، به روی شناسایی و دستکاری ژنتیکی آنزیم های دخیل در مسیر متابولیکی سنتز یک متابولیت ثانویه، متمرکز شده است. ابزار طبیعی که در فرآیند مهندسی ژنتیک و در اکثر گونه های گیاهی و بخصوص گیاهان دولپه به کار می رود، یک باکتری خاکزی به نام آگروباکتریوم (*Agrobacterium*) است. گونه های مختلف این باکتری، مهندسان طبیعی هستند که بیماری های تومور گال طوقه (*Crown Gall*) و ریشه مویی (*Hairy Root*) را در گیاهان سبب می شوند. تحقیقات نشان داده است که ریشه های مویی تولید شده به وسیله گونه ای از این باکتری به نام *A. rhizogenes*، بافتی مناسب برای تولید متابولیت ثانویه هستند. به علت پایداری و تولید زیاد این بافت ها در شرایط کشت عاری از هورمون، تاکنون گونه های دارویی زیادی با استفاده از این باکتری تغییر یافته اند. که از آن جمله می توان به کشت ریشه مویی گیاه دارویی *Artemisia* به منظور تولید ترکیب دارویی فعال، اشاره کرد. تحقیقات نشان داده است که شرایط جغرافیایی، مواد دارویی فعال گیاهان دارویی را از لحاظ کمی و کیفی، تحت تأثیر قرار می دهد.

کاربرد مهندسی ژنتیک

مهندسی متابولیک به طور معمول به عنوان تکنیکی برای هدایت یک یا چند واکنش آنزیمی به منظور تولید ترکیبات جدید در سلول و بهبود تولید ترکیبات خروجی تعریف می شود. مهندسی متابولیک همچنین به استفاده از تکنولوژی DNA نوترکیب برای اصلاح فعالیت های درون سلولی از طریق دستکاری عملکردهای آنزیمی و تنظیمات داخلی سلول اطلاق می شود. قسمت اعظمی از تحقیقات در زمینه متابولیت های ثانویه، روی شناسایی و دستکاری ژنتیکی آنزیم های دخیل در مسیر متابولیکی سنتز یک متابولیت ثانویه، متمرکز شده است. ابزار طبیعی که در فرآیند مهندسی ژنتیک و در اکثر گونه های گیاهی و بخصوص گیاهان دولپه به کار می رود، یک باکتری خاکزی

باززایی در شرایط آزمایشگاهی

تکثیر گیاهان در شرایط آزمایشگاهی، روشی بسیار مفید جهت تولید داروهای گیاهی باکیفیت است. روش‌های مختلفی برای تکثیر در آزمایشگاه وجود دارد که از جمله آنها، ریزازدیادی است. ریزازدیادی فواید زیادی نسبت به روش‌های سنتی تکثیر دارد. با ریزازدیادی می‌توان نرخ تکثیر را بالا برد و مواد گیاهی عاری از پاتوژن تولید کرد. گزارش‌های زیادی در ارتباط با بکارگیری تکنیک “کشت بافت” جهت تکثیر گیاهان دارویی وجود دارد. با این روش برای ایجاد کلون‌های گیاهی از تیره لاله در مدت ۱۲۰ روز بیش از ۴۰۰ گیاه کوچک همگن و یک شکل گرفته شد که ۹۰ درصد آنها به رشد معمولی خود ادامه دادند. برای اصلاح گل انگشتانه، از نظر صفات ساختاری، مقدار بیوماس، میزان مواد مؤثره و غیره با مشکلات زیادی مواجه خواهیم شد ولی با تکثیر رویشی این گیاه از راه کشت بافت و سلول، می‌توان بر آن مشکلات غلبه نمود. چنان‌که مؤسسه گیاهان دارویی بوداکالاز در مجارستان از راه کشت بافت و سلول گل انگشتانه موسوم به آکسفورد، توانست پایه‌هایی کاملاً همگن و یک شکل از گیاه مذکور به دست آورد.

باززایی از طریق جنین‌زایی سوماتیک (غیر جنسی)

آزمایشگاهی است. در این روش با استفاده از نیتروژن مایع (۱۹۶- درجه سانتی‌گراد) فرآیند تقسیم سلولی و سایر فرآیندهای متابولیکی و بیوشیمیایی متوقف شده و در نتیجه می‌توان بافت یا سلول گیاهی را مدت زمان بیشتری نگهداری و حفظ نمود. با توجه به اینکه می‌توان از کشت‌های نگهداری شده در سرما، گیاه کامل باززایی کرد، لذا این تکنیک می‌تواند روشی مفید جهت حفاظت از گیاهان دارویی در معرض انقراض باشد. مثلاً بر اساس گزارشات منتشر شده، روش نگهداری در سرما، روشی مؤثر جهت نگهداری کشت‌های سلولی گیاهان دارویی تولیدکننده آلکالوئید همچون *Rauvolfia*, *D. lanata*, *A. belladonna*, *serpentine Hyoscyamus spp* است. این تکنیک، می‌تواند جهت نگهداری طیفی از بافت‌های گیاهی چون مریستم‌ها، بساک و دانه گرده، جنین، کالوس و پروتوپلاست به کار رود. تنها محدودیت این روش، مشکل دسترسی به نیتروژن مایع است.



تولید متابولیت‌های ثانویه از گیاهان دارویی

از لحاظ تاریخی، اگرچه تکنیک “کشت بافت” برای اولین بار، در سال‌های ۱۹۳۹-۱۹۴۰ در مورد گیاهان به کار گرفته شد، ولی در سال ۱۹۵۶ بود که یک شرکت دارویی در کشور آمریکا اولین پتنت را در مورد تولید متابولیت‌ها با استفاده از کشت توده‌ای سلول‌ها منتشر کرد. کول و استابو (۱۹۶۷) و هبل و همکاران (۱۹۶۸) توانستند مقادیر بیشتری از ترکیبات ویسناجین (*Visnagin*) و دیوسجینین (*Diosgenin*) را با استفاده از کشت بافت نسبت به حالت طبیعی (استخراج از گیاه کامل) به دست آورند. گیاهان، منبع بسیاری از مواد شیمیایی هستند که به عنوان ترکیب دارویی مصرف می‌شوند. فرآورده‌های حاصل از متابولیسم ثانویه گیاهی جزو گرانبه‌ترین ترکیب شیمیایی گیاهی هستند. با استفاده از کشت بافت می‌توان متابولیت‌های ثانویه را در شرایط آزمایشگاهی تولید نمود. لازم به ذکر است که متابولیت‌های ثانویه، دسته‌ای از مواد شامل اسیدهای پیچیده، لاکتون‌ها، فلاونوئیدها و آنتوسیانین‌ها هستند که به صورت عصاره یا پودرهای گیاهی در درمان بسیاری از بیماری‌های شایع به کار برده می‌شوند.

تولید و توسعه مؤثر جنین‌های سوماتیک، پیش‌نیازی برای تولید گیاهان در سطح تجاری است. جنین‌زایی سوماتیک فرآیندی است که طی آن گروهی از سلول‌ها یا بافت‌های سوماتیک، جنین‌های سوماتیک تشکیل می‌دهند. این جنین‌ها شبیه جنین‌های زیگوتی (جنین‌های حاصل از لقاح جنسی) هستند و در محیط کشت مناسب می‌توانند به نهال تبدیل شوند. باززایی گیاهان با استفاده از جنین‌زایی سوماتیک از یک سلول، در بسیاری از گونه‌های گیاهان دارویی به اثبات رسیده است. بنابراین در این حالت با توجه به پتانسیل متفاوت سلول‌های مختلف در تولید یک ترکیب دارویی، می‌توان گیاهانی با ویژگی برتر نسبت به گیاه اولیه تولید نمود.

حفاظت گونه‌های گیاهان دارویی از طریق نگهداری در سرما

با تکیه بر کشت بافت و سلول می‌توان برای نگهداری کالتیوارهای مورد نظر در بانک ژن یا برای نگهداری طولانی مدت اندام‌های تکثیر گیاه در محیط نیتروژن مایع، اقدام نمود. نگهداری در سرما، یک تکنیک مفید جهت حفاظت از کشت‌های سلولی در شرایط

خاصیت ضد حساسیت و ضد باکتری) است. مثال‌های زیر گویای کارایی تکنیک کشت بافت در تولید متابولیت‌های ثانویه است. تولید آلکالوئید پیرولیزیدین (Pyrolizidine) از کشت بافت ریشه Cephelin، سفالین (Senecio sp) و امتازین (Emetine) از کشت کالوس Cephelis، آلکالوئید کوئینولین (Quinoline) از کشت سوسپانسیون سلولی Cinchona ledgerione و افزایش بیوسنتز آلکالوئیدهای ایندولی با استفاده از کشت سوسپانسیون سلولی گیاه Catharanthus roseus.

بیوراکتور چیست؟

راکتور زیستی یا واکنش‌های زیستی، گونه‌ای از راکتورهای شیمیایی است که در آن واکنش‌های زیستی شبیه‌سازی می‌شود. یک بیوراکتور می‌تواند به هر سیستم یا دستگاه مصنوعی ساخته یا مهندسی شده که از یک محیط زیستی فعال حمایت می‌کند، اطلاق شود به عبارتی یک بیوراکتور ظرفی است که در آن یک فرایند شیمیایی حاصل از فعالیت ارگانیسم‌ها (جانداران) یا مواد فعال بیوشیمیایی مشتق از آن‌ها در حال انجام است که می‌تواند به صورت هوازی یا بی‌هوازی باشند. بیوراکتورها معمولاً استوانه‌ای، در اندازه‌های متغیری از لیتر تا متر مکعب و اغلب از فولاد ضدزنگ ساخته می‌شوند.



یک بیوراکتور همچنین می‌تواند به دستگاه یا سیستمی که به منظور رشد سلول‌ها یا بافت‌ها در یک محیط کشت سلولی طراحی شده است، اطلاق شود. استفاده از این دستگاه‌ها در مهندسی بافت و مهندسی بیوشیمیایی در حال گسترش می‌باشد. براساس نحوه عمل، یک بیوراکتور می‌تواند به انواع Batch، Fed-Batch یا Continuous (پیوسته) (به عنوان مثال مدل راکتور همزن دار پیوسته) طبقه‌بندی شود.

به‌طور مثال Chemostat نمونه‌ای از یک بیوراکتور پیوسته، است. ارگانیسم‌های در حال رشد در بیوراکتورها می‌توانند در محیط کشت مایع غوطه (Submerged in liquid medium) یا به سطح یک



راهکارهای افزایش متابولیت‌های ثانویه گیاهی از طریق کشت بافت

۱- استفاده از محرک‌های (Elicitors) زنده و غیر زنده‌ای که می‌توانند مسیرهای متابولیکی سنتز متابولیت‌های ثانویه را تحت تأثیر قرار داده و میزان تولید آنها را افزایش دهند. لازم به ذکر است که این محرک‌ها در شرایط طبیعی نیز بر گیاه تأثیر گذاشته و باعث تولید یک متابولیت خاص می‌شوند.

۲- افزودن ترکیب اولیه (Precursor) مناسب به محیط کشت، با این دیدگاه که تولید محصول نهایی در نتیجه وجود این ترکیبات در محیط کشت، القاء شود.

۳- افزایش تولید یک متابولیت ثانویه در اثر ایجاد ژنوتیپ‌های جدیدی که از طریق امتزاج پروتوپلاست یا مهندسی ژنتیک، به دست می‌آیند.

۴- استفاده از مواد موتاژن جهت ایجاد واریته‌های پربازده

۵- کشت بافت ریشه گیاهان دارویی (ریشه، نسبت به بافت‌های گیاهی دیگر، پتانسیل بیشتری جهت تولید متابولیت‌های ثانویه دارد)

مثال‌های قابل ذکر آنقدر زیاد است که تصور می‌شود هر ماده‌ای با منشأ گیاهی، از جمله، متابولیت‌های ثانویه را می‌توان به‌وسیله کشت‌های سلولی تولید کرد: از جمله ترکیباتی که از طریق کشت سلولی و کشت بافت به تولید انبوه رسیده است، داروی ضد سرطان تاکسول است. این دارو که در درمان سرطان‌های سینه و تخمدان به کار می‌رود از پوست تنه درخت سرخدار استخراج می‌گردد. از آنجایی که تولید تاکسول به دلیل وجود ۱۰ هسته استروئیدی در ساختار شیمیایی آن بسیار مشکل است و جمعیت طبیعی درختان سرخدار نیز برای استخراج این ماده بسیار اندک است، لذا راهکار دیگری را برای تولید تاکسول باید به کار گرفت. در حال حاضر، برای تولید تاکسول از تکنیک کشت بافت و کشت قارچ‌هایی که بر روی درخت رشد کرده و تاکسول تولید می‌کنند، استفاده می‌گردد. سولاسودین (Soladosine) نیز از ترکیبات دیگری است که از طریق کشت سوسپانسیون سلولی گیاه *Solanum elegnifolium* به دست می‌آید. از جمله متابولیت‌های دیگری که از طریق تکنیک کشت بافت و در مقیاس تجاری تولید می‌شود، شیکونین (Shikonin) (رنگی با

محیط جامد متصل شده باشند (Attached to the surface of a solid medium). محیط کشت‌های تعلیقی (Submerged cultures) می‌توانند معلق (Suspenden) یا ثابت باشند (Immobilized). از آنجا که در بیوراکتورهای تعلیقی به سطوح اتصال خاصی نیاز نبوده و در مقایسه با محیط کشت‌های ثابت قابلیت استفاده در مقیاس‌های بسیار بزرگتر را دارند، برای تنوع وسیع‌تری از ارگانیسم‌ها استفاده می‌شوند. با این حال، در یک بیوراکتور تعلیقی و طی یک فرایند عملی پیوسته، امکان حذف ارگانیسم‌ها از راکتور همراه با خروج پساب وجود خواهد داشت. ثابت‌سازی یک اصطلاح کلی است که طیف گسترده‌ای از سلول‌ها یا ذرات چسبیده یا به دام افتاده را توصیف می‌کند و می‌تواند برای انواع تجزیه‌گرهای زیستی (بیوکاتالیز) شامل آنزیم‌ها، اندامک‌های سلولی، سلول‌های گیاهی و جانوری به کار رود. ثابت‌سازی برای فرایندهای عملی پیوسته مفید است، چون ارگانیسم‌ها با پساب راکتور حذف نمی‌شوند، اما از نظر مقیاس محدودتر هستند چرا که میکروب‌ها تنها روی سطح ظرف حضور دارند.

بیوراکتورهای سلولی ثابت در مقیاس وسیع عبارتند از:

محیط در حال حرکت، همچنین به عنوان راکتور فیلم زیستی بستر در حال حرکت (MBBR) شناخته می‌شود
بستر آکنده (packed bed)
بستر فیبری (Fibrous bed)
غشله

استفاده از بیوراکتورها در تولید صنعتی متابولیت‌های ثانویه

تولید متابولیت ثانویه گیاهی با خصوصیات دارویی در شرایط آزمایشگاهی، فواید زیادی در مقایسه با استخراج این ترکیبات از گیاهان، تحت شرایط طبیعی دارد. کنترل دقیق پارامترهای مختلف، سبب می‌شود که کیفیت مواد حاصل در طول زمان تغییر نکند. در حالی که در شرایط طبیعی مرتباً تحت تأثیر شرایط آب و هوایی و آفات است. تحقیقات زیادی در زمینه استفاده از کشت‌های سوسپانسیون و سلول گیاهی برای تولید متابولیت‌های ثانویه صورت گرفته است. از جمله ابزارهایی که برای کشت وسیع سلول‌های گیاهی به کار رفته‌اند، بیوراکتورها هستند. بیوراکتورها، مهمترین ابزار در تولید تجاری متابولیت‌های ثانویه از طریق روش‌های بیوتکنولوژیک، محسوب می‌شوند.

مزایای استفاده از بیوراکتورها در کشت انبوه سلول‌های گیاهی عبارتند از:

- ۱- کنترل بهتر و دقیق‌تر شرایط خاص مورد نیاز برای تولید صنعتی ترکیبات فعال زیستی از طریق کشت سوسپانسیون سلولی.
- ۲- امکان تثبیت شرایط در طول مراحل مختلف کشت سلولی در بیوراکتور
- ۳- جا به جای و حمل و نقل و کشت آسان تر (مثلاً برداشت کوبه مایه در ای حالت راحت تر است)
- ۴- با توجه به اینکه در شرایط کشت سوسپانسیون، جذب مواد غذایی به وسیله سلول‌ها افزایش می‌یابد، لذا نرخ تکثیر سلول‌ها زیاد شده و به تبع آن میزان محصول (ترکیب فعال زیستی) بیشتر می‌شود.
- ۵- در این حال، گیاهچه‌ها به آسانی تولید و ازدیاد می‌شوند.

سیستم بیوراکتور برای کشت‌های جنین‌زا و ارگانزای چندین گونه گیاهی به کار رفته است که از آن جمله می‌توان به تولید مقادیر زیادی سانگئینارین (sanguinarine) از کشت سوسپانسیون سلولی *Papaver somniferum* با استفاده از بیوراکتور، اشاره کرد. با توجه به اینکه بیوراکتورها، شرایط بهینه را برای تولید متابولیت‌های ثانویه از سلول‌های گیاهی فراهم می‌آورند، لذا تغییرات زیادی در جهت بهینه‌سازی این سیستم‌ها، برای تولید مواد با ارزش دارویی (با منشأ گیاهی) همچون جینسنوساید (ginsenoside) و شیکونین صورت گرفته است.

نشانگرهای مولکولی

بخش مهم و دارای کاربرد فراوان در حوزه گیاهان دارویی، "نشانگرهای مولکولی" است. قبل از اینکه به موارد کاربرد نشانگرهای مولکولی پرداخته شود، لازم است دلایل لزوم استفاده از نشانگرهای مولکولی در زمینه گیاهان دارویی ذکر شود:

دلایل استفاده از نشانگرهای مولکولی در زمینه گیاهان دارویی

فاکتورهایی همچون خاک و شرایط آب و هوایی، بقای یک گونه خاص و همچنین محتوای ترکیب دارویی این گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند. در چنین حالاتی علاوه بر اینکه بین ژنوتیپ‌های مختلف یک گونه تفاوت دیده می‌شود از لحاظ ترکیب دارویی فعال نیز با هم فرق می‌کنند. در هنگام استفاده تجاری، از این گیاه دو فاکتور، کیفیت نهایی داروی استحصالی از این گیاه را تحت تأثیر قرار می‌دهند:

- ۱- تغییر محتوای یک ترکیب دارویی خاص در گیاه مورد نظر
- ۲- اشتباه گرفتن یک ترکیب دارویی خاص با اثر کمتر که از گیاهان دیگر به دست آمده است. به جای ترکیب دارویی اصلی که از گیاه اصلی به دست می‌آید.

چنین تفاوت‌هایی، مشکلات زیادی را در تعیین و تشخیص گیاهان دارویی خاص، با استفاده از روش‌های سنتی (مرفولوژیکی و میکروسکوپی)، به دنبال خواهد داشت. برای روشن شدن موضوع به مثال زیر توجه کنید:

کوئینون یک ترکیب دارویی است که از پوست درخت سینکونا (*cinchona*) به دست می‌آید. پوست درختان سینکونا که در جلگه‌ها کشت شده‌اند، حاوی کوئینونی است که از لحاظ دارویی فعال است. گونه‌های مشابهی از این درخت وجود دارند که به‌روی تپه‌ها و زمین‌های شیب‌دار رشد می‌کنند و از لحاظ مرفولوژیکی (شکل ظاهری) مشابه گونه‌هایی هستند که در جلگه‌ها رشد می‌کنند، اما در این گونه‌ها کوئینون فعال وجود ندارد.

در طول دهه‌های گذشته، ابزارهایی که برای استانداردسازی داروهای گیاهی به وجود آمده‌اند، شامل ارزیابی ماکروسکوپی و میکروسکوپی و همچنین تعیین نیمرخ شیمیایی (Chemoprofiling) مواد گیاهی بوده‌اند. قابل ذکر است که نیمرخ شیمیایی، الگوی شیمیایی ویژه‌ای برای یک گیاه است که از تجزیه عصاره آن گیاه به وسیله تکنیک‌هایی چون TLC و HPTLC و HPLC به دست آمده است. ارزیابی ماکروسکوپی مواد گیاهی نیز بر اساس پارامترهایی چون شکل، اندازه، رنگ، بافت، خصوصیات سطح گیاه، مزه و غیره صورت

نمونه برای ارزیابی آن گونه، اهمیت ندارد. نشانگرهای مختلفی بدین منظور ایجاد شده‌اند که از آن جمله می‌توان به روش‌های مبتنی بر هیبریداسیون (مانند (RFLP)، روش‌های مبتنی بر (RCR) مانند (AFLP) و روش‌های مبتنی بر توالی‌یابی مانند (ITS) اشاره کرد.

برخی موارد کاربرد نشانگرهای DNA در زمینه گیاهان دارویی

ارزیابی تنوع ژنتیکی و تعیین ژنوتیپ (Genotyping) تحقیقات نشان داده‌است که شرایط جغرافیایی، مواد دارویی فعال گیاهان دارویی را از لحاظ کمی و کیفی، تحت تأثیر قرار می‌دهد. بر پایه تحقیقات انجام شده، عوامل محیطی محل رویش گیاهان دارویی در سه محور زیر بر آنها تأثیر می‌گذارد:

- ۱- تأثیر بر مقدار کل ماده مؤثره گیاهان دارویی
 - ۲- تأثیر بر عناصر تشکیل دهنده مواد مؤثره
 - ۳- تأثیر بر مقدار تولید وزن خشک گیاه
- عوامل محیطی که تأثیر بسیار عمده‌ای بر کمیت و کیفیت مواد مؤثره آنها می‌گذارد عبارتند از نور، درجه حرارت، آبیاری و ارتفاع محل. بنابراین نیاز است که به‌دقت این موضوع مورد بررسی قرار گیرد. به این خاطر، بسیاری از محققین، تأثیر تنوع جغرافیایی بر گیاهان دارویی را از لحاظ تغییرات در سطوح مولکول DNA (ژنتیک) مطالعه نموده‌اند. این برآوردها از تنوع ژنتیکی می‌تواند در طراحی برنامه‌های اصلاحی گیاهان دارویی و همچنین مدیریت و حفاظت از ژرمپلاسما آنها به کار رود.

شناسایی دقیق گیاهان دارویی

از نشانگرهای DNA می‌توان برای شناسایی دقیق گونه‌های گیاهان دارویی مهم، استفاده کرد. اهمیت استفاده از این نشانگرها، به‌ویژه در مورد گونه‌ها و یا واریته‌هایی که از لحاظ مرفولوژیکی و فیتوشیمیایی به هم شبیه‌اند، دوچندان می‌شود. گاهی ممکن است بر اثر اصلاح گیاهان دارویی کالتیوارهایی به‌وجود آید که هر چند از نظر ظاهر با سایر افراد آن گونه تفاوتی ندارد ولی از نظر کمیت و کیفیت مواد مؤثره اختلاف‌های زیادی با آنها داشته باشد. در این حالت اصلاح‌کنندگان چنین گیاهانی باید تمام مشخصات آن کالتیوار را از نظر خصوصیات مواد مؤثره ارایه دهند که شناسایی و معرفی خصوصیات مذکور مستلزم صرف هزینه و زمان زیاد از نظر کسب اطلاعات گسترده درباره فرایندهای متابولسمی گیاه مربوطه است. به‌علاوه امکان تغییرپذیری وضعیت تولید و تراوش مواد مؤثره در مراحل مختلف رویش گیاه همواره باید مورد نظر اصلاح‌کننده قرار داشته باشد. به‌عنوان مثال، از نشانگرهای RAPD و PBR برای شناسایی دقیق گونه Ginseng در بین جمعیت‌های جینسنگ (ginseng) استفاده شده است. همچنین برخی از محققین از یک راهکار جدید به نام Direct Amplification of Length Polymorphism (DALP) برای شناسایی دقیق *Panax ginseng* و *Panax quinquefolius* استفاده کرده‌اند.

انتخاب کیموتایپ‌های (Chemotypes) مناسب به کمک نشانگر علاوه بر شناسایی دقیق گونه‌ها، پیش‌بینی غلظت ماده شیمیایی فعال گیاهی (Active Phytochemical) نیز برای کنترل کیفی یک گیاه دارویی مهم است. شناسایی نشانگرهای (DNA QTL) که با

می‌گیرد. علاوه بر این، بسیاری از تکنیک‌های آنالیز، همچون آنالیز حجمی (Volumetric Analysis)، کروماتوگرافی گازی (Gas Chromatography)، کروماتوگرافی ستونی (Column Chromatography) و روش‌های اسپکتروفتومتریک نیز برای کنترل کیفی و استانداردسازی مواد دارویی گیاهی، مورد استفاده قرار می‌گیرند.

گرچه در روش‌های فوق، اطلاعات زیادی در مورد یک گیاه دارویی و ترکیبات دارویی موجود در آن فراهم آید، ولی مشکلات زیادی نیز به همراه دارد. مثلاً برای اینکه یک ترکیب شیمیایی به‌عنوان یک نشانگر (Marker) جهت شناسایی یک گیاه دارویی خاص، مورد استفاده قرار گیرد، باید مختص همان گونه گیاهی خاص باشد، در حالی که همه گیاهان دارویی، دارای یک ترکیب شیمیایی منحصر به فرد نیستند. همچنین بین بسیاری از مولکول‌های شیمیایی که به‌عنوان نشانگر و یا ترکیب دارویی خاص مدنظر هستند، هم‌پوشانی معنی‌داری وجود دارد؛ این موضوع در مورد ترکیبات فنولی و استرولی حادث‌تر است.

یکی از عوامل مهم دیگری که استفاده از نیم‌رخ شیمیایی را محدود می‌سازد، ابهام در داده‌های حاصل از انگشت‌نگاری شیمیایی (Chemical Fingerprinting) است. این ابهام، در اثر تجمع مواد مصنوعی در پروفیل شیمیایی حادث می‌شود. علاوه بر این، فاکتورهای دیگری، پروفیل شیمیایی یک گیاه را تغییر می‌دهند. که از جمله این فاکتورهای توان فاکتورهای درونی چون عوامل ژنتیکی و فاکتورهای برونی چون کشت، برداشت، خشک کردن و شرایط انبارداری گیاهان دارویی را ذکر نمود. مطالعات شیمو تاکسونومیک (طبقه‌بندی گیاهان بر اساس ترکیبات شیمیایی موجود در گیاه) که به‌طور معمول در آزمایشگاه‌های مختلف استفاده می‌شوند، تنهایی تواننده به‌عنوان معیار کیفی در مورد متابولیت‌های ثانویه، مورد استفاده قرار می‌گیرند و برای تعیین کمی این ترکیبات، استفاده از نشانگرهای ویژه (شیمیایی) که به کمک آن به آسانی بتوان گونه‌های گیاهان دارویی را از یکدیگر تشخیص داد، یک الزام است. در این رابطه، همان‌طور که در فوق ذکر شد، در هر گیاه یک نشانگر منحصر به فرد را نمی‌توان یافت.

مشکلی که در شناسایی گونه‌های گیاهان دارویی با استفاده از صفات مرفولوژیک وجود دارد، وجود نام‌های گیاهشناسی متفاوت در مورد یک گیاه در نواحی مختلف جهان است. در این حالت ممکن است گونه‌های گیاهان دارویی نادر و مفید، با گونه‌های دیگری که از لحاظ مرفولوژیکی به گیاه اصلی شبیه‌اند، اشتباه فرض شوند.

بنابراین، با توجه به مشکلات موجود در زمینه شناسایی گیاهان دارویی با استفاده از روش‌های سنتی و با توجه به پیشرفت محققین در زمینه ایجاد نشانگرهای DNA، استفاده از این تکنیک‌های نوین می‌تواند ابزاری قدرتمند در استفاده کارا از گونه‌های مؤثر دارویی محسوب شود. از جمله مزایای این نشانگرها، عدم وابستگی به سن و شرایط فیزیولوژیکی و محیطی گیاه دارویی است. پروفیلی که از انگشت‌نگاری DNA یک گیاه دارویی به‌دست می‌آید، کاملاً به همان گونه اختصاص دارد. همچنین برای استخراج DNA به‌عنوان ماده آزمایشی در آزمایشات نشانگرهای مولکولی، علاوه بر بافت تازه، می‌توان از بافت خشک نیز استفاده نمود و از این رو، شکل فیزیکی

ارزشمند احساس می شود.

بدون تردید در جریان کاشت گیاهان دارویی، فرایند اهلی کردن از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است، زیرا این گیاهان هنوز در عرصه‌های طبیعی از غنای گونه‌ای و تنوع بالایی برخوردارند و بسیاری از آنها ناشناخته باقی مانده‌اند. از آنجا که در کشت و پرورش گیاهان دارویی، هدف افزایش کمی و کیفی مواد مؤثره گیاهی است و از طرف دیگر استفاده از نهاده‌های شیمیایی و یا عملیات زراعی فشرده گرچه می‌توانند سبب افزایش عملکرد محصول شوند ولی با کاهش کیفیت و درصد مواد مؤثره آنها همراه خواهد بود، لذا اهلی سازی و شناخت شرایط مطلوب زراعی برای رشد از قبیل نیاز آبی و تغذیه‌ای، تراکم، آرایش کاشت مناسب و روش کاشت مطلوب (که مطابق با اصول کشاورزی بوم سازگار باشد)، می‌تواند ضمن بکارگیری این گیاهان در عرصه‌های زراعی، راهگشای تولید بهتر و سالم‌تر این گونه‌ها بدون نیاز به مصرف نهاده‌های اضافی باشد.

نتیجه‌گیری

فناوری زیستی قادر است کارآیی گیاهان دارویی را جهت تولید دارو افزایش دهد. کشت سلول، بافت و اندام گیاهی امکان تولید سریع و انبوه ژنوتیپ‌های مطلوب با محتوای ژنتیکی یکسان و کیفیت یکنواخت، در زمان کوتاه‌تر و فضای محدود را فراهم می‌سازد. امروزه تعداد زیادی از گیاهان دارویی از طریق ریزازدیادی قابل تکثیر می‌باشند. اگرچه تولید متابولیت‌های ثانویه از طریق کشت سوسپانسیون سلولی و اندام در طیف وسیعی از گیاهان دارویی بررسی شده است ولی در حال حاضر این روش فقط برای ترکیبات با ارزش افزوده بالا نظیر داروهای ضد سرطان (تاکسول، وینکریستین و وینبلستین) به صورت صنعتی کاربرد دارد. شناسایی و دستکاری ژنتیکی آنزیم‌های دخیل در مسیر متابولیکی بیوسنتز متابولیت‌های ثانویه و ترانزیشن ژنتیکی جهت افزایش مقدار متابولیت‌های ثانویه و تولید متابولیت‌های جدید می‌تواند زمینه را برای کاربرد کشت سلولی در سایر گیاهان نیز فراهم نماید. فاکتورهای متعددی نظیر شرایط اقلیمی و ژنتیکی بر محتوای ترکیبات دارویی گیاه و کیفیت نهایی دارو موثرند. در سالهای اخیر مطالعات زیادی به منظور تعیین رابطه بین نشانگرهای مولکولی و تنوعات کمی و کیفی ترکیبات فعال دارویی در بین گونه‌ها و خویشاوندان نزدیک گیاهان دارویی صورت گرفته است. نشانگرهای مولکولی به دلیل عدم وابستگی به سن، شرایط فیزیولوژیکی و محیطی گیاه دارویی ابزاری قدرتمند در استفاده کار از گونه‌های مؤثر دارویی محسوب می‌شوند. بنظر می‌رسد در آینده نه چندان دور استفاده از الیستورهای زیستی و غیر زیستی و نیز استفاده از تک سلولی‌ها و بیوراکتورهای منبع عمده‌ای برای تولید دارو در جهان می‌باشد.

منابع

- ۱- باقری، عبدالرضا. ۱۳۷۶. مبانی کشت بافتهای گیاهی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.
- ۲- رستگاری، س.ج. ۱۳۷۳. موتاسیون بریدینگ و کشت بافت. مرکز تحقیقات کشاورزی و پزشکی هسته‌ای، کرج.

مقدار آن ترکیب دارویی خاص همبستگی دارند، می‌تواند جهت کنترل کیفی و کمی مواد خام گیاهی، مؤثر واقع شود. لازم به ذکر است که تنها تفاوت بین کیموتایپ‌های مختلف، مقدار ماده شیمیایی فعال آنها است. همچنین، پروفیل‌های حاصل از نشانگرهای DNA می‌توانند جهت تعیین روابط فیلوژنتیکی (خویشاوندی) بین کیموتایپ‌های مختلف یک گونه گیاه دارویی به کار روند. در سال‌های اخیر مطالعات زیادی به منظور تعیین رابطه بین نشانگرهای DNA و تنوعات کمی و کیفی ترکیبات فعال دارویی در بین گونه‌ها و خویشاوندان نزدیک گیاهان دارویی، صورت گرفته و یا در حال انجام است. از طرفی، به کارگیری توأم تکنیک‌های مولکولی و تکنیک‌های آنالیزی دیگر، چون TLC و HPLC، می‌تواند شناخت ما را نسبت به یک گونه دارویی خاص و به تبع آن کنترل کیفی و کمی ترکیب دارویی مورد نظر در سطح صنعتی، افزایش دهد. به عنوان مثال بررسی تنوع ژنتیکی *Artemisia annua*، به عنوان منبع ترکیب ضد ملاریای آرتیمیزینین (artemisinin)، نشان می‌دهد که ژنوتیپ‌های این گیاه در سراسر هند، از لحاظ محتوای این ترکیب (مقدار ماده مؤثره آرتیمیزینین)، تنوع نشان می‌دهند. این بررسی با استفاده از نشانگر RAPD (یک نوع نشانگر DNA) صورت گرفته است.

اهلی سازی گیاهان دارویی

با توجه به گوناگونی اقلیم در ایران، عرصه‌های منابع طبیعی دارای توانمندی‌های بسیاری می‌باشند. شناخت این توانمندی‌ها در راستای بهره‌وری مناسب از آنها می‌تواند راه را برای گسترش گونه‌های بومی هر منطقه مناسب سازد. با توجه به تنوع گونه‌های گیاهی در کشور ما، شناخت گونه‌های دارویی بومی از اهمیت خاصی برخوردار است، چرا که در طی سالهای متمادی این گونه‌ها با شرایط اقلیمی و ادا فیزیکی هر منطقه سازگار شده و توانسته‌اند در برابر عوامل نامساعد محیطی مقاومت کنند و به حیات خود ادامه دهند. رویکرد دوباره به استفاده از گیاهان دارویی و افزایش تجارت، موجب برداشت‌های بی‌رویه و مستقیم از طبیعت در دهه‌های اخیر شده و از طرف دیگر وقوع تنش‌های محیطی طبیعی، موجب فرسایش شدید ژنتیکی در گونه‌های گیاهی پر ارزش گردیده است. این وضعیت تا جایی پیش رفته که احتمال انقراض جمعیت‌ها، تخریب زیستگاه‌ها، کاهش تنوع ژنتیکی و حتی نابودی گونه‌ها را تشدید کرده است.

علاوه بر مشکلات و مسائل ذکر شده، برداشت از عرصه‌های طبیعی گیاهان دارویی به دلایل مختلف از جمله ناهمگونی مواد خام، مشکلات تاکسونومیک گونه‌ها، عدم کنترل آلودگی و ناپایداری تولید ماده خام، مطلوب نمی‌باشد، بنابراین به منظور حفظ ذخایر ژنتیکی این گونه‌ها در عرصه‌های طبیعی و بهبود کیفیت و کمیت محصول، تامین نیازهای بازار در بلند مدت و نیز افزایش بازار پسندی گیاهان دارویی بهتر است به جای جمع‌آوری غیر اصولی از عرصه‌های طبیعی، اقدام به اهلی نمودن و سپس کشت این گیاهان در نظام‌های زراعی نمود. برداشت گیاهان دارویی از عرصه‌های طبیعی همچنین عمده‌ترین در مناطقی میسر است که نیروی کار ارزان قیمت موجود می‌باشد، ولی امروزه با گران شدن نیروی کار و کم شدن منابع گیاهان دارویی در عرصه‌های طبیعی، ضرورت کشت و اهلی سازی این گونه‌های

۳-ودادی. س، رستگاری. س. ج. ۱۳۸۴. استفاده از موتاسیون و کشت بافت در ایجاد تغییرات ژنتیکی مطلوب در گیاهان زراعی. نشریه علمی تخصصی کشاورزی پایدار.

۴-میردریکوند، محمد. ۱۳۸۱. اهمیت بیوتکنولوژی گیاهی و حوزه‌های مختلف کاربرد آن. شبکه تحلیلگران تکنولوژی ایران.

۵- امیدبیگی، رضا. ۱۳۷۹. رهیافت‌های تولید و فرآوری گیاهان دارویی. انتشارات طراحان نشر، ص: ۱۶۱-۱۷۳.

6-<http://jct.araku.ac.ir/article-26493.html>

7-<http://sahartarakoli58.blogfa.com/post/>

8-<http://fa.m.wikipedia.org/wiki/>

9-<http://plantbreeding.wordpress.com>



لوپییای سحر آمیز
(یادداشت علمی دانشجویی)

گردآورنده
فائزه شکرالهی (دانشجوی کارشناسی)



غنی دارای زهکشی خوب برای کاشت استفاده کنید. اگر قصد دارید اسفناج خزنده را با قلمه تکثیر کنید، یک ساقه ۱۵ سانتیمتری از گیاه جدا کنید، برگهای پایینی را جدا کرده و فقط چهار برگ بالایی را نگه دارید یک گلدان ۱۰ تا ۱۵ سانتیمتری را با خاک مخصوص گلدان پر کنید و انتهای ساقه را به اندازه ۵ سانتیمتر در خاک قرار دهید و خاک را مرطوب کنید. اسفناج خزنده اگر روزانه بیشتر از ۱۲ ساعت نور خورشید دریافت کند، لگ نمی دهد، البته لگها باعث تلخی برگها می شوند. اسفناج خزنده خاک مرطوب را ترجیح می دهد و در صورتی که خاک همیشه مرطوب نگه داشته شود از گلدانی ممانعت می شود. در طول فصل رشد از کودهای متعادل و کندر هس استفاده کنید. کوددهی را مطابق با دستورالعمل شرکت سازنده انجام دهید اگر از کودهای دانه ریز استفاده می کنید، بعد از استفاده آبیاری انجام دهید تا شاخ و برگ گیاه نسوزد. در طول فصل گرم ممکن است گیاه به آبیاری بیشتری نیاز داشته باشد، خاک باید همیشه مرطوب نگه داشته شود. برگهای جوان را با دست برداشت کنید و آن را مانند اسفناج معمولی می توانید ذخیره یا مصرف کنید.



گیاه اسفناج خزنده (Basella spp) همچنین با نام اسفناج مالابار و لوبیای سحر آمیز نیز شناخته می شود. این اسفناج بسیار مقاوم است و بر خلاف اسفناج معمولی قادر به تحمل گرما می باشد. اسفناج خزنده در مناطق گرمسیر به صورت چند ساله رشد می کند ولی در مناطق سردسیر یک ساله است. اسفناج مالابار به صورت بالا رونده رشد می کند و برگهای خوراکی تولید می کند که از لحاظ ظاهری، طعم و کاربردهای آشپزی شبیه اسفناج معمولی است. مقاومت و سهولت رشد این گیاه، آن را به یک انتخاب مناسب برای باغبانان تازه کار تبدیل کرده است. اسفناج مالابار که معمولاً با نام اسفناج رونده، اسفناج خزنده و اسفناج سیلان (Ceylon) نامیده می شود، هوای سرد و یخبندان را تحمل نمی کند و در مناطق سرد به طور سالانه رشد می کند. با این حال، کسانی که در مکان هایی با آب و هوای گرم و بدون یخبندان در طول سال زندگی می کنند، می توانند اسفناج خزنده را به عنوان یک گیاه همیشه سبز پرورش دهند. همچنین یک گیاه زینتی جذاب برای پوشاندن حصار، داربست و یا سبد آویز است. این گیاه مقاومت بالایی در برابر گرما دارد و حتی زمانی که دمای هوا به بالای ۳۲ درجه می رسد نیز به رشد خود ادامه می دهد. این گیاه برگهای شادابی تولید می کند و می تواند تا ارتفاع ۲ تا ۹ متر رشد کند و به سرعت مکان کاشت را پوشش می دهد. اسفناج خزنده در بهار و تابستان گلهای صورتی، قرمز یا سفید تولید می کند. بعد از گلدهی میوه های کوچک سیاه، مایل به قرمز یا سفید تشکیل می شوند. دو نوع اسفناج خزنده وجود دارد: اسفناج خزنده با ساقه های سبز نام علمی (Basella alba) و اسفناج خزنده با ساقه های قرمز نام علمی (Basella rubra)، هر دو شرایط پرورش یکسانی دارند و همچنین طعم و مزه و کاربردهای آشپزی آنها نیز یکسان است. برای تکثیر اسفناج خزنده قبل از کاشت بذرها را به مدت ۲۴ ساعت در آب گرم بخیسانید برای گرفتن بهترین نتیجه و عملکرد، ابتدا بذرها را نشا کنید و نهالها را بعد از اتمام سرما به زمین انتقال دهید. بذرها را به عمق نیم سانتی متر بکارید، بعد از کاشت خاک را مرطوب کنید و تا زمان جوانه زنی خاک را مرطوب نگه دارید. دمای مناسب برای جوانه زنی پذر اسفناج خزنده ۱۸ تا ۲۸ درجه سانتیگراد است. جوانه زنی معمولاً سه هفته طول می کشد. نهالها را در یک مکان با آفتاب نور کامل بکارید. اسفناج خزنده به حداقل روزی ۶ ساعت مستقیم خورشید نیاز دارد. قبل از کاشت نهالها در زمین، خاک را شخم بزنید و با کمپوست یا کود حیوانی پوسیده مخلوط کنید. خاک باید زهکشی خوبی داشته باشد. همچنین سنگ و کلوخها و علفهای هرز را از مکان کاشت حذف کنید. فاصله کاشت بین نهالها را ۳۰ سانتیمتر نظر بگیرید. در مناطق گرمسیر می توان پاییز هم اقدام به کاشت این گیاه کرد. در صورتی که قصد دارید این گیاه را در گلدان بکارید و در خانه نگه دارید، هر زمان از سال می توانید اقدام به کاشت کنید. گلدان را باید در یک پنجره آفتابی قرار دهید ابتدا بذرها را در گلدانهای کوچک یا سینی نشا بکارید سپس نهالها را به گلدان بزرگ انتقال دهید گلدانی که برای کاشت نهال اسفناج خزنده استفاده می شود باید حداقل قطر و عمق ۲۵ تا ۳۰ سانتیمتر داشته باشد. از یک خاک

میکروگرین (ریزسبزی)

گردآورنده

آرمین عباسی (دانشجوی کارشناسی)

مقدمه

میکروگرین‌ها (micro green یا microgreen) اشکال کوچکی از انواع گیاهان خوراکی شامل سبزیجات، گیاهان دارویی و نظایر آن‌ها می‌باشند. میکروگرین‌ها را بعنوان تقویت کننده طعم غذاها تا علاوه بر لذیذ ساختن غذاها به آنان ظاهری مطلوب و دلپذیر بخشند. میکروگرین‌ها مزاد بر اینکه دارای طعم مطبوع و ظاهر دلنشین هستند، غالباً سرشار از عناصر غذایی گوناگون می‌باشند.

بدون هیچگونه علت و دلایل نوظهوری باید اذعان داشت که میکروگرین‌ها طی ۱۵ سال اخیر از مقبولیت ویژه‌ای در آمریکا و اروپا برخوردار شده اند بطوریکه جزء اصلی بسیاری از غذاها را تشکیل می‌دهند و مایه مباحثات آشپزخانه‌ها و رستوران‌های مجلل گردیده‌اند آن گونه که هر مدت یک بار بر معرفی واریته‌های دیگری از گیاهان بعنوان میکروگرین‌های جدید و ابتکاری اقدام می‌گردد.

میکروگرین چیست؟

میکروگرین‌ها منتسب به گیاهان کاملی هستند که در مرحله گیاهچه‌ای جوان (young seedling) و بعد از اینکه چندین برگ حقیقی متعاقب ظهور برگ‌های لپه‌ای پدیدار گردیدند، برداشت و مصرف می‌شوند.

آنها از نوساقه‌ها (sprouts) کاملاً متمایزند زیرا نوساقه‌ها بسیار جوان هستند و درون آب و در شرایط تاریکی پرورش می‌یابند یعنی نوساقه‌ها به جوانه زنی خویش پس از باز شدن لپه‌ها در بستری از آب ادامه می‌دهند در حالیکه ریشه دار شده اند و همچنان به دانه‌ها متصل هستند. میکروگرین‌ها فرمی ظریف از گیاهان خوراکی جوان هستند که از بذر انواع سبزیجات، گیاهان دارویی و سایر نباتات با قابلیت غذایی حاصل می‌گردند. اندازه میکروگرین‌ها از ۱ تا ۳ اینچ (۲/۵-۷/۵ سانتی متر) با در نظر گرفتن ساقه‌ها و برگ‌هایشان متغیر است. هر میکروگرین دارای یک ساقه اصلی مرکزی است که آنرا در زمان برداشت



۵. خردل ژاپنی: به عنوان یک ترکیب محبوب در بسیاری از مخلوط های میکروگرین ها است. خردل ژاپنی دارای طعم ملایم بوده و در انواع مختلف غذاها استفاده می شود.

۶. چغندر: ساقه های قرمز و بنفش چغندر را میتواند به عنوان چاشنی در غذاها استفاده کرد.

۷. کلم کالی: غنی از ویتامین C است. ویتامین C یک ماده ضروری میباشد که باعث تقویت ایمنی و حفظ سلامت شما میشود.

۸. ریحان: عطر و طعم این گیاه عالی است و برای افزایش طعم و مزه به غذاهایی نظیر ماکارونی و سالاد اضافه میشود.

۹. چیا: دارای مقادیر زیادی پروتئین ها، چربی های سالم و فیبر بوده و یکی از بهترین میکروگرین های موجود می باشد.

۱۰. شاهی: این میکروگرین ویژگی فوق العاده ای داشته و به عنوان ادویه در ساندویچ، سوپ و سالاد استفاده میشود.

آنالیز تغذیه

در بیست و پنج واریته (رقم) مختلف در طی این تحقیقات که مورد مطالعه قرار گرفتند که مواد غذایی کلیدی آنها به شرح ذیل گزارش شد:

آسکوربیک اسید (ویتامین C)

توکوفرلوس (ویتامین E)

فیلوکوئینون (ویتامین K)

بتاکاروتن (پیش ساز ویتامین A)

و سایر بتاکاروتن های موجود در کوتیلدون

از میان ۲۵ میکروگرین مطالعه شده، گیاهان گشنیز، تاج خروس، کلم قرمز و ترب سفید بیشترین غلظت ویتامین های E، K، C و کاروتنوئیدها را دارا بودند. به طور کلی میکروگرینها دارای مقادیر قابل توجهی ویتامین و کاروتنوئید هستند که تقریباً ۵ برابر بیشتر از هم تایان بالغ آنها است که همین امر نشان دهنده این است که این سبزیجات ارزش تحمل سختی ها برای تولید آن ها را دارد.

میکروگرین ها بسته به محل رشد، جنس خاک و نحوه برداشت، تغییرات زیادی در مواد مغذی این سبزیجات می تواند بوجود بیاید.



مقایسه جوانه ها با میکروگرین:

ممکن است در نگاه اول تفاوتی میان آنها قایل نشوید اما آنها کاملاً با یکدیگر فرق می کنند.

جوانه ها معمولاً از بذر رشد می کنند. یک جوانه بذری، شامل ریشه و ساقه است، جوانه برگ رشد نیافته یک گیاه است که برگ

دقیقاً از سطح زمین قطع می کنند. سبزیجات سبز جوان هستند که بین جوانه ها و سبزیجات برگ سبز قرار می گیرند. میکروگرین ها ارزش غذایی بسیار بالاتری نسبت به سبزیجات بالغ دارند. همچنین به سبزی نوزاد مشهورند. متوسط محصول دهی (crop-time) برای اغلب میکروگرین ها به مدت ۷-۱۰ روز از زمان جوانه زنی، تولید گیاهک تا زمان برداشت است. میکروگرین ها با وجود چنین اندازه کوچکی از طعم های قوی برخوردارند آنچنانکه گیاهان رشد یافته از چنین ویژگی هایی برخوردار نمی باشند.



۱۰ میکروگرین برتر:

۱. تره: اگرچه تره ممکن است طول بکشد تا به مرحله برداشت برسد، شما میتوانید از طریق برش با ارتفاع یک یا دو اینچ، بیش از یک برداشت را داشته باشید.



۲. سبزیجات چلیپایی: مانند بروکلی، مواد غذایی فوق العاده مغذی هستند و میتوانند انواع مختلف ویتامینها و مواد معدنی را در رژیم غذایی تامین کنند.

۳. تربچه: یکی از میکروگرین هایی است که رشد سریعی دارد و برای شروع کار استفاده میشود.

۴. آفتابگردان: میکروگرین های آفتابگردان مزایای مختلفی دارند، غنی از مواد معدنی هستند. و مقادیر بالایی روی، فولات و ویتامین E هستند.



چرا مواد مغذی میکروگرین ها نسبت به سبزیجات بیشتر است؟

بذر میکروگرین ها سرشار از مواد مغذی است که در آن ذخیره شده اند، این سبزیجات خیلی سریع رشد می کنند و برداشت می شوند. پس تمام مواد مغذی آنها با برگ های آن رشد می کند و برگ های آن حاوی مواد مغذی می باشد. بنابراین می توان میکروگرین ها را نیز بمب مواد مغذی نامید.

بهترین میکروگرین ها:

انواع ریحان، تربچه، ترب سیاه، ترب سفید، شلغم، چغندر، هویج، کاهو، شاهی، خردل و...

مزایای میکروگرین ها:

۱. حاوی پلی فنول ها هستند که از ایجاد رادیکال های آزاد، سرطان و... جلوگیری می کنند.

۲. کشت آسان، رشد سریع و آسانی دارند و نیاز به هزینه های گزاف ندارند.

۳. برای رشد فقط به خاک، آب، بذر و کمی نور خورشید نیاز دارند.

۴. احتیاج به کود و سموم شیمیایی ندارند.

۵. امکان کشت گیاه در تمام طول سال میسر است.

۶. کاملاً ارگانیک هستند و طعم و مزه ی بهتری دارند.

آیا بذر خاصی برای میکروگرین ها مورد نیاز است؟

بذر میکروگرین ها، بذر تیمار نشده و عالی هستند.

بذر آنها نیز همان بذوری هستند که برای کشت گیاه بالغ استفاده می شود.

این بذرها عمر مفید کوتاهی دارند.

بنابراین چون فاصله گیاهان با هم کم است، بذر زیادتری برای کشت می خواهند.



های آن هنوز تکامل نیافته آن ها را در محیطی تاریک و با حداقل نور پرورش میدهند. طی یک یا دو روز برداشت می شوند. جوانه ها به صورت توده ای درهم تنیده شامل ریشه ها و ساقه های رنگ پریده و جوانه های برگی هستند.

اما این در حالی است که میکروگرین ها فاقد ریشه هستند. میکروگرین ها در مقایسه با جوانه ها عطر و طعم قوی تری داشته، دارای طیف وسیع و متنوعی از شکل برگ، رنگ و بافت های مختلف هستند.

میکروگرین ها می توانند در خاک یا در بسترهای خاک رشد کنند. برای کشت صنعتی و در مقیاس وسیع، میکروگرین ها نیاز نوری بالایی ترجیحاً نور طبیعی داشته و محیط نیز باید دارای تهویه و گردش هوای مناسب باشد.

میزان مصرف بذرها برای کشت میکروگرین ها در مقایسه با جوانه ها بسیار کمتر است. زمان برداشت نیز برای اکثر این سبزیجات بین یک تا دو هفته است، البته برخی واریته ها نیز به ۴ تا ۶ هفته زمان برای رشد نیاز دارند. تشخیص زمان مناسب برداشت عموماً زمانی است که برگها کاملاً باز شده باشند و ۱۰ تا ۱۲ سانتی متر رسیدن فقط برگ آنها برداشت می شوند.



تفاوت میکروگرین ها با سبزیجات معمولی:

همانطور که می دانید اکثر مواد مغذی مانند ویتامین ها، مواد معدنی، فیبر، کلسیم و... در سبزیجات یافت می شود.

اندازه کوچک میکروگرین شما را فریب ندهد. آنها در طعم و مواد مغذی بسیار قوی تر از هموعان خود هستند.

میکروگرین ها ۴ تا ۴۰ برابر بیشتر از همتایان خود ماده مغذی دارند. مواد موجود در برگ این گیاهان بسیار بیشتر از مقدار این مواد در برگ سبزیجات معمولی است.

هر میکروگرین دارای خاصیت منحصر به فرد خود می باشد به عنوان مثال ویتامین C در میکروگرین کلم بسیار زیاد است.

چگونه میکروگرین‌ها را پرورش دهیم؟

پرورش میکروگرین‌ها بسیار ساده است. برای شروع پس از قرار دادن بذر ها در بستر و آبیاری آن، برای تامین رطوبت و رشد سریع تر درب ظرف را بسته و آن را در محیطی دور از نور خورشید قرار می دهیم. هر روز درب ظرف را باز کرده و میزان رطوبت آن را کنترل کنید. پس از ۲ الی ۳ روز مشاهده می کنید که جوانه های تازه رشد نموده اند. حال نیاز به رطوبت کمتر و نور بیشتری دارند. بنابراین آنها را در محلی که نور مستقیم خورشید به آنها تابیده نشود قرار می دهیم تا رشد آنها تکمیل شود. این همه آن چیزی است که شما برای پرورش آنها باید بدانید.

دوره رشد میکروگرین‌ها

این سبزیجات کوچک معمولاً پس از ۵ تا ۱۲ روز پس از جوانه زدن برداشت می شوند.

احتیاط

اکثر مردم میتوانند میکروگرینها را بدون خطر و یا عوارض ناخواسته مصرف کنند با این حال اگر به یک گیاه خاص حساسیت دارید، یا بعد از مصرف واکنش آلرژیک ایجاد میکند، بلافاصله مصرف آن را قطع کرده و با پزشک خود مشورت کنید. بسیاری از انواع میکروگرینها دارای مقادیر بالای ویتامین K هستند که برای لخته شدن خون ضروری است. اگر وارفارین یا سایر داروهای رقیق کنند خون را مصرف میکنید، مهم است که میزان مصرف ویتامین K را برای جلوگیری از دخالت در داروهایتان حفظ کنید.

نتیجه گیری

طعم بسیار عالی ریزسبزی ها به نحوی که می توان گفت عصاره هر نوع سبزی در ریز سبزی ها جمع شده

ریزسبزی ها چندین برابر سبزی ها مواد مغذی و ویتامین دارند، و حتی خطر ابتلا به بیماری ها را نیز کاهش می دهند. ریزسبزی ها به سهولت در خانه و آشپزخانه قابل کاشت و پرورش هستند نیاز به مهارت خاصی ندارد و همین طور نیاز به نور مستقیم خورشید هم نیست.

ریزسبزی ها به سرعت رشد می کنند به نحوی که ظرف یک هفته تاده روز قابل برداشت هستند.

ریزسبزی ها کاملاً ارگانیک و تمیز هستند. این موضوع برای سلامتی و امنیت غذایی شهرنشینان بسیار مهم است.

منابع

- 1) Braunstein , M.M – 2012 – How to grow microgreen at home – Sprout Garden ; <http://www.markbraunstein.org>
- 2) Eirschele , Chris – 2011 – What are microgreens and how to grow them – <http://www.themulch.com>
- 3) Fresh origins – 2012 – Microgreens – <http://www.freshorigin.com>
- 4) Fresh origins – 2012 – Microgreen facts – <http://www.freshorigin.com>
- 5) G.M.G – 2011 – Microgreens : Microgreens kits , seeds & growing supplies – <http://www.growingmicrogreens.com>
- 6) Wikipedia – 2013 – Microgreens – <http://www.en.wikipedia.org>



ایران، مهد گیاهان دارویی

گردآورنده

لیلا رضایی (دانشجوی کارشناسی دانشگاه مراغه)
رضی رهگشا (دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان دارویی)

مقدمه

محمد زکریای رازی «به دانش درمان با گیاهرونق زیادی دادن و» کتاب های معروفی چون «قانون» و «الحاوی» را به رشته تحریر در آوردند.

گیاهان دارویی از علم تا طب

گیاهان دارویی حاوی مواد گیاهی مانند برگ، ریشه، گل و دانه هستند که برای تولید دارو استفاده می شود. اسانس ها و عصاره های گونه های مختلف گیاهان خوراکی، دارویی و ادویه ها از عوامل فعال بیولوژیکی طبیعی بسیار قوی تشکیل می شوند. ایران با ۶۴/۱ میلیون کیلومتر مربع ۷۵۰۰ تا ۸۰۰۰ گونه گیاهی دارد. ایران کشوری باستانی در استفاده از گیاهان دارویی است. ایرانیان باستان خیلی زود با انواع گیاهان دارویی آشنا شدند. گونه های دارویی متعددی در ایران کشت می شود. امروزه استفاده از گیاهان دارویی در کشورهای توسعه یافته به شدت در حال افزایش است و درصد افرادی که از داروهای گیاهی استفاده می کنند رو به افزایش است. به عنوان مثال در کشور آلمان که یکی از تولید کنندگان دارو در سطح جهان است مصرف داروهای گیاهی هم در بیماران و هم در پزشکان رواج پیدا کرده است. طب سنتی ایران با پیشینه چند صد ساله، ظرفیت های بالایی در زمینه پیشگیری و درمان بیماری ها دارد که در تعامل با طب نوین

قدمت شناخت خواص دارویی گیاهان، شاید بیرون از حافظه تاریخ باشد. یکی از دلایل مهم این قدمت، حضور باورهای ریشه دار مردم سرزمین های مختلف در خصوص استفاده از گیاهان دارویی است. مثلا این باور که «هیچ دردی نیست که با گیاهی درمان نشود»، با مختصر تغییری در مضمون و مفهوم، میان ملل مشرق زمین تا اقوام امریکای لاتین حضور دارد و ظاهرا از تجربیات ممتد و مسبوقی نیز حکایت می کند. به هر حال، در دنیای امروز، کاربرد گیاهان دارویی به صورت «پروسس شده» مقرون به صرفه است. به علاوه، اثر شفا بخشی ماده موثره دارویی گیاهان نیز به صورت مذکور بیشتر می شود. و بالاخره، استفاده از مواد موثره گیاهان از چنین طریقه علمی، به طور غیر مستقیم، گیاهان دارویی طبیعت و ذخایر دارویی طبیعی آنها را از دستبرد مصارف حاد عمومی مصون می دارد. اطلاعات مربوط به اثرها و خواص دارویی گیاهان، از زمان های بسیار دور بتدریج سینه به سینه منتقل گشته، با آداب و سنن قومی در آمیخته و سرانجام در اختیار نسل های معاصر قرار گرفته است. بعد از بنیاد نهادن مکتب «درمان با گیاه» توسط «تئوفراست» و تالیف کتابی توسط «دیوسکورید» در قالب معرفی خواص درمانی ۶۰۰ گیاه دارویی، «ابو علی سینا» و



از ظرفیت‌های طب سنتی، عطاری در کشور رشد بسیاری کرده است. اغلب گیاهان دارویی موجود در عطاری‌ها به صورت خشک شده می‌باشد که تا رسیدن به دست مصرف‌کننده 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. در ایران سطح زیر کشت در سال ۹۶ به میزان ۱۸۹۳۴۶ هکتار و تولید به مقدار ۲۰۳۴۷۹ تن و در سال ۹۷ سطح زیر کشت به ۲۰۳۴۷۹ هکتار و تولید به مقدار ۲۳۳۸۰ تن بوده است. علیرغم پتانسیل بالای ایران در زمینه تولید گیاهان دارویی، در بین کشورهای مطرح تولیدکننده و صادرکننده گیاهان دارویی و فرآورده‌های آن در ایران جایگاهی ندارد. صادرات گیاهان دارویی کشور ایران در سال ۱۳۹۶ حدود ۴۵۰ میلیون دلار و میزان واردات نیز حدود ۱۵۰ میلیون دلار بوده است و در سال ۱۳۹۷ میزان صادرات گیاهان دارویی ۵۷۰ میلیون دلار بوده است. که نسبت به قبل از رشد ۱۲۰ میلیون دلاری برخوردار است.



کاربرد گیاهان دارویی

کاربرد گیاهان دارویی و معطر قلمروی فراتر از داروسازی را در بر دارد و صنایع دیگری مانند رنگ سازی، طعم دهنده‌ها، آرایشی، بهداشتی، حشره کش‌ها و علف کش‌ها، عطر سازی، خوشبو کننده‌ها و صنایع غذایی را شامل می‌شود. استفاده از گیاهان دارویی و معطر به دلیل گرایش مجدد انسان به طبیعت و محصولات طبیعی، اثرات جانبی مواد سنتزی و کشف داروهای جدید از ترکیبات طبیعی که دارای ساختارهای پیچیده شیمیایی به سختی قابل سنتز یا بعضاً غیرقابل سنتز هستند رشد بسیار بالایی یافته و این گرایش به محصولات طبیعی منجر به ایجاد بازار بزرگی برای این گیاهان شده است. قبل از پیدایش علوم دارویی نوین بشر صرفاً به داروهای گیاهی و طبیعی برای درمان بیماری‌های خود متکی بوده است. هنوز هم در بسیاری از نقاط جهان و به ویژه در کشورهای در حال توسعه استفاده از داروهای گیاهی برای درمان بسیاری از بیماری‌های عمومی مردم رواج دارد. سازمان بهداشت جهانی معتقد است که در هزاره سوم علاوه بر کشورهای در حال توسعه استفاده از گیاهان دارویی و داروهای گیاهی و سنتی در کشورهای صنعتی و توسعه یافته نیز به شکل چشمگیری در حال افزایش می‌باشد. در ایران نیز همچون سایر نقاط جهان تقاضا برای مصرف داخلی و صادرات گیاهان دارویی رو به

می‌تواند بسیاری از مشکلات بهداشتی و پزشکی را حل نماید. از آنجایی که طب سنتی ایران عمده‌تأثیر پایه استفاده از گیاهان دارویی می‌باشد، بسط و توسعه آن در کشور، علاوه بر گسترش صنعت گیاهان دارویی به توصیه سازمان بهداشت جهانی مناسب ترین راه برای دسترسی عموم به طب مطمئن و ارزان قیمت می‌باشد. با این حال هنوز کوچکترین تحولی در سیستم گیاه درمانی سنتی که به صورت غیر بهداشتی و ابتدایی در عطاری‌ها عرضه می‌شود، رخ نداده است. در حال حاضر در ایران بیش از پنج هزار واحد عطاری فعالیت دارند و حدود صد تا دویست گونه گیاهی موجود در ایران نیز به عنوان داروی گیاهی برجسته شناخته شده و توسط وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی برای تهیه و تولید گیاهان دارویی معرفی شده است. بر اساس بررسی‌های انجام شده، در ایران عطاری‌ها مهمترین کانون مراجعه مردم جهت گرفتن خدمات گیاهان دارویی بوده اند. شناخت سلیقه و رویکرد جوامع به مصرف گیاهان دارویی و همچنین توجه به دیدگاه‌ها و پیشنهاد های مصرف کنندگان گیاهان دارویی، می‌تواند راهنمای خوبی برای برنامه ریزان و سیاست گزاران صنعت دارویی کشور باشد تا با برنامه ریزی مناسب علمی شاهد باز یابی اصالت و فرهنگ مصرف داروهای گیاهی بود.



گیاهان دارویی در ایران

تقریباً، نزدیک به ۲۳۰۰ گونه از گونه‌های گیاهی ایران در ردیف گیاهان دارویی و معطر قرار دارند. خاستگاه بسیاری از گونه‌های مهم از جمله گل محمدی، زعفران، باریجه، آنگوزه و شیرین بیان ایران است و بخش عمده‌ای از تولید جهانی این گونه‌ها در ایران انجام می‌گیرد. از این تعداد گونه گیاهی، ۴۵۰ گونه، جزو گیاهان دارویی به‌شمار می‌آیند و تعدادی از آن‌ها در عطاری‌ها به فروش می‌رسند اما در اثر دگرگونی‌های زیست محیطی به تدریج از تعداد این گونه‌های باارزش دارویی کم می‌شود. در گذشته گیاهان دارویی از دامنه 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. طی چند سال اخیر به دلیل استقبال مردم به استفاده

گیاهان در سراسر ایران پر کاربردترین و پرمصرفترین گیاهان دارویی به شمار می روند و خواص آنها تقریباً برای همه مردم شناخته شده است. بنابراین، شایعترین موارد خریداری شده از عطاران در فصل بهار به ترتیب، گل گاوزبان، سنبل الطیب، خاکشیر و بنفشه هستند. در فصل تابستان به ترتیب خاکشیر، کاسنی، شاتره و تخم شربتی گزارش شده است، در فصل پاییز، به ترتیب آویشن، پنیرک، گل ختمی و گل بنفشه و در فصل زمستان به ترتیب دارچین، زنجبیل، چهار گل (گل زوفا، گل کدو، گل گاوزبان و پر سیاوشان) و آویشن بوده است.

منابع

۱. امید بیگی، رضا (۱۳۷۹). رهیافت های تولید و فراوری گیاهان دارویی، تهران: انتشارات طراحان نشر.
۲. زرگری، ع. (۱۳۶۸). گیاهان دارویی، انتشارات دانشگاه تهران، جلد ۱، ص. ۲۰ تا ۳۰.
۳. زمان، س. (۱۳۶۷). گیاهان دارویی، چاپ سوم. ققنوس، ص. ۱۵۶.
۴. صمصام شریعت، هادی و معطر، فربرز. (۱۳۷۶). درمان با گیاه، انتشارات مشعل.
۵. رجحان - محمد صادق. (۱۳۷۸). دارو درمان گیاهی، انتشارات علوی.
۶. صمصام شریعت، هادی. (۱۳۷۴). پرورش و تکثیر گیاهان دارویی، انتشارات مانی.
۷. جهانشاهی، شهره. عصفوری، محسن. (۱۳۹۶). گیاهان دارویی، نشر مولف.
۸. عشایری، ندا. عباسیان، جانبخش، شیبانی، سوداگری، محمد باقر. (۲۰۱۳). شایعترین گیاهان دارویی مورد خریداری از عطاری ها در شهر تهران در سال ۱۳۸۷. مجله طب سنتی اسلام و ایران، ۳(۴)، ۴۸۲-۴۷۷.

گسترش است. در حالی که گیاهان دارویی یک سوم داروهای مورد استفاده در جوامع انسانی را به خود اختصاص داده اند و سهم تجارت جهانی از محصولات گیاهی دارویی حدود ۱۲۴ میلیارد دلار و سهم کشور ما از این میزان ۵۷۰ میلیون دلار است که می توان گفت صرفاً ۵/۰ درصد از کل سهم تجارت جهانی در حوزه گیاهان دارویی مربوط به کشور ما است. در برنامه ششم توسعه، اصلاح و احیای ۶/۹ میلیون هکتار از رویشگاه های گیاهان مرتعی و دارویی و ۱۰۰ هزار هکتار کشت گیاهان دارویی پیش بینی شده است. سرانه مصرف گیاهان دارویی در ایران حدود یک کیلو گرم گیاه خشک است یعنی در سال ۸۳ هزار تن گیاه دارویی به ارزش ۱۲۴ میلیارد تومان در کشور مصرف می شود. هر چند که مصرف گیاهان دارویی در ایران رو به افزایش است، اما باید خاطر نشان شد که صرفاً هر گیاهی دارویی نیست. بنابراین، باید خاطر نشان شد که گیاهان دارویی شامل بخش هایی از گیاه است که پس از خشکاندن، بدون ایجاد هر گونه تغییری در مغازه ها و عطاری ها به فروش می رسد. اما، داروهای گیاهی حاصل تبدیل برخی گیاهان به دارو در کارخانه های داروسازی و طی فرایندی خاص و استریل هستند. مسلم است که مصرف بی رویه و بیش از حد نیاز هر نوع خوراکی اعم از گیاهی یا شیمیایی می تواند برای بدن ضرر داشته باشد. مواد شیمیایی گیاهی اثر درمانی آن ها را بر حسب عملشان، در بدن انسان مشخص می کند؛ بنابراین گیاهان دارویی بر حسب شعاع عملشان در گروه های معینی طبقه بندی می شوند. همیشه یک گیاه دارویی اثری مشخص ندارد و طیف اثرات آن ممکن است زیاد یا کم شود. به این معنی که یک گیاه ممکن است در درمان چندین بیماری مؤثر باشد؛ و برعکس برای تقویت اثر درمانی آن ها اغلب مخلوطی از چند گیاه تهیه می شود تا تأثیرشان چند برابر شود. بر اساس موارد ذکر شده، گیاهان دارویی موجود به همان اندازه که خواص آنها، متنوع و رنگارنگ است؛ میزان مصرف آنها بسته به فصول سال، طبع، گروه خونی و بیماری های جسمی و روحی متغیر است. برخی از این



ادامه تحصیل؟؟؟

مصاحبه گران

آرمین عباسی (دانشجوی کارشناسی)
سناسندوق ساز (دانشجوی کارشناسی)

خود به طور مستقل وارد بازار کار شوند. تصور و علاقه اکثر دانشجویان بر این است که با پایان تحصیلات جذب موسسات دولتی شوند در صورتی که ظرفیت جذب این ارگان ها محدود بوده و به همین دلیل اکثرا علاقه به ادامه تحصیل ندارند. این حال نیاز است تا با افزایش مهارت های اشتغال زایی و کارآفرینی خود به طور مستقل وارد بازار کار شوند.

شما به عنوان استاد دانشگاه چه پیشنهاد برای ترغیب به ادامه تحصیل در مقطع تحصیلات تکمیلی دارید؟

دانشجویان در صورتی موفق خواهند بود که بتوانند زمینه تخصصی مورد علاقه خود را در دوره کارشناسی بدست بیاورند. در این صورت با تمرکز و علاقه بیشتر در این زمینه می توانند با موفقیت ادامه تحصیل داده و انگیزه لازم را کسب کنند. خوشبختانه گرایش های مختلفی در مقطع ارشد و دکتری کشاورزی وجود دارد که در راستای نیاز های جامعه و علاقه مندی های دانشجویان تعریف شده است.

سخن آخر و نصیحتی برای خوانندگان این مصاحبه دارید، بفرمایید

جان شاخه ایست، میوه آن علم و فضل و رای در شاخه ای نگر که چه خوش رنگ میوه هاست سپاس از لطف و محبتتان که با محبت و دلسوزانه سوالاتی که در ذهن ما و اکثر دانشجوی ها بود جواب دادید.



در یکی از روز های دانشگاه در محوطه سر سبز و زیبایی با جمعی از دوستان نشسته بودیم، داشتیم حرف میزدیم از آینده، از تحصیلات و ادامه تحصیل، که تعدادی از دانشجو های ارشد و دکتری را دیدیم که با شور و شوق، عده ای بی تفاوت از جلوی ما رد می شدند. با دوستان داشتیم همچنان بحث میکردیم که آیا ادامه بدیم یا نه که ناگهان یکی گفت نظرتون چیه بریم از استاد ها پرسیم؟

این یک جرعه ای شد توی ذهن ما که چه کسی بهتر از استاد پناهنده. همگی خدمت جناب آقای دکتر جابر پناهنده، دانشیار فیزیولوژی و اصلاح سبزی ها و همچنین استاد مشاور انجمن رسیدیم تا سوال هایی که ذهنمان را مشغول کرده از ایشان پرسیم.

با عرض سلام و ادب و احترام خدمت جناب آقای دکتر پناهنده. از آنجایی که ادامه تحصیل در مقاطع تحصیلات تکمیلی برای رشته کشاورزی وجود دارد اهمیت تحصیل در این مقطع تا چه حدی مهم است؟

خوشبختانه در کشور و دانشگاه تبریز گرایش های مختلفی در رشته های کشاورزی وجود دارند که دانشجویان و علاقه مندان به طور تخصصی میتوانند در زمینه مورد علاقه خود تحصیل و تحقیق کنند. ادامه تحصیل در مقاطع تحصیلات تکمیلی منجر به افزایش دانش تخصصی در زمینه مربوطه شده و به دانشجویان و فارغ التحصیلان این امکان را می دهد تا به طور خاص اطلاعات گسترده ای روی موضوع پروژه خود پیدا کنند و هدف گذاری بهتر و دقیق تری در زمینه اشتغال زایی بدست بیاورند.

برای آینده شغلی آیا نیاز هست در این مقطع تحصیل کرد؟ یعنی با افزایش میزان تحصیلات آینده شغلی تضمین خواهد شد؟

قطعا ادامه تحصیل در مقاطع تحصیلات تکمیلی با توجه به تخصصی شدن رشته و گرایش تاثیر مثبتی بر اشتغال زایی و به ویژه کارآفرینی خواهد داشت. با افزایش مهارت و تخصص امکان موفقیت در شغل به مراتب افزایش خواهد یافت.

از آن جایی که مشاهده می شود اکثر دانشجویان ترغیب به ادامه تحصیل نیستن به نظر شما چرا این اتفاق می افتد؟

تصور و علاقه اکثر دانشجویان بر این است که با پایان تحصیلات جذب موسسات دولتی شوند در صورتی که ظرفیت جذب این ارگان ها محدود بوده و به همین دلیل اکثرا علاقه به ادامه تحصیل ندارند. با این حال نیاز است تا با افزایش مهارت های اشتغال زایی و کارآفرینی

باغبانی صنعت کشت پول؟

گردآورنده

مریم اسدی (دانشجوی کارشناسی)

سیستمی است. در کشور ایران روشهای متفاوت بازاریابی تولیدات کشاورزی معمولاً با هزینه های بالا همراه است و مسائل و مشکلات زیادی در زمینه ی بازاریابی محصولات کشاورزی وجود دارد. که از آن جمله می توان به نامناسب بودن تولیدات کشاورزی، نامناسب بودن سیستم اطلاع رسانی در بازار، حضور دلالان و واسطه های فرآوران و همچنین نامناسب بودن حمایت های دولت در زمینه توسعه بازار و سیاست های بازاریابی تولیدات روستایی اشاره نمود.



جهانی شدن، بازار را بسیار رقابتی کرده و کشاورزان باید با تغییر و جهت گیری مجدد با این چالش روبه رو شوند. کووید ۱۹ بر تولید محصولات کشاورزی، فروش، نقدینگی سرمایه و پایداری بنگاه های کوچک و خرد در یک دوره خاص تأثیر داشت اما در ادامه به افزایش نرخ مشارکت کشاورزان در بازار مالی دیجیتال کمک نمود و تحول زنجیره صنعت کشاورزی را تسریع کرد. از جمله کارکردهای فناوری اطلاعات و ارتباطات می توان به گسترش شبکه های رسانه ای جدید، حذف واسطه ها و کاهش قیمت ها و از همه مهم تر توسعه بازاریابی دیجیتال محصولات کشاورزی در بین تولید کنندگان اشاره کرد.

چالش های توسعه ی بازاریابی محصولات کشاورزی

موفقیت در فضای رقابتی نیازمند افزایش کیفیت محصولات و کاهش هزینه هاست. اما برای بهره مندی از مزایا و موفقیت در کاربرد این فناوری نیازمند شرایط خاص و تحت تأثیر عوامل متعددی است:

- آمادگی اجتماعی و اقتصادی
- زیرساخت ها
- دانش و سطح سواد
- دسترسی عادلانه و برابر
- قابلیت پذیرش و سازگاری
- عمده فروشی و

اشتغال پایدار کشاورزی منطبق با سیاست های کلی اشتغال ابلاغ شده از سوی مقام معظم رهبری

از آغاز بشریت تا کنون کشاورزی یکی از مولدترین بخش های اقتصاد بوده و در آینده نیز ادامه خواهد داشت.

موضوع اصلی کارآفرینی پایدار شامل این مسئله هست که کارآفرینان چگونه در حفظ عوامل اقتصادی، زیست محیطی، اجتماعی و فرهنگی می توانند فعالیت داشته باشند که به موجب آن، فعالیت های کارآفرینی نوآورانه و خلاق، ریسک پذیر و سودآور باشد لذا کارآفرینی در راستای بهره برداری از فرصت های خلاقانه



با وجود گسترش روز افزون دانشکده های کشاورزی در ایران هنوز کشاورزی در ایران از توسعه ی شایسته و خوبی برخوردار نیست لذا در این راستا قدم های زیادی برای تربیت نیروی انسانی ماهر برداشته شده است واقعیت امر این است که تربیت شدگان آموزش عالی مادر زمینه ی کشاورزی، فاقد قابلیت ها و مهارت های علمی و کاربردی لازم هستند، تمایل بسیار این فارغ التحصیلان به جذب در نهادهای دولتی و رضایت آن ها به استخدام در این واحدها حتی با حقوق و مزایای بسیار ناچیز نشانه ی بارز و گویایی بر این واقعیت است. این افراد به کار تولیدی رغبت چندانی از خود نشان نمی دهند و اکثراً اینگونه کارها را شغلی پر زحمت و کم درآمد و دور از شأن فارغ التحصیلان دانشگاهی تلقی می کنند. در صورتی که اگر شغل کشاورزی را انتخاب کنند علاوه بر خود برای افراد دیگر جامعه نیز ایجاد اشتغال می کنند. با بررسی روند اقتصادی کشورهای توسعه یافته مشخص می شود کار آفرینان در رشد اقتصادی و اشتغال زایی نقش زیادی داشته اند.



بازاریابی دیجیتال محصولات کشاورزی

بازاریابی یکی از ضروریات نظام تولید روستایی و کشاورزی است و ابعاد مختلفی دارد. لازمه هر حرکت عاقلانه و تصمیم اصلی شناخت است و بازار تلاشی نظام مند برای گردآوری، ضبط و ثبت اطلاعات مربوط به همه اجزای تشکیل دهنده نظام بازار است.

سازمان و محصولات بازاریابی یعنی نفوذ در بازار و معرفی و شناساندن سازمان و محصولات و خدمات آن و بازاریابی حفظ مشتری و شناساندن و خدمات آن و بازاریابی حفظ مشتری و ایجاد زمینه برای بازگرداندن او به سوی خود با استفاده از ارتباط دائم با مردم، ارائه ی خدمات مناسب و آگاهی از حرکت رقبا است. توجه به آنچه که گفته شد بازاریابی یک فرآیندی پویا و چند بعدی بوده که نیازمند نگرش

کارآفرینی نه تنها به عنوان راه حل ولی شاید به عنوان یکی از منحصر به فردترین راه حل های ممکن برای حل مشکلات روستاها و بخش کشاورزی می باشد و اگر مورد حمایت و توجه قرار نگیرد نه تنها این مشکل حل نخواهد شد بلکه با گذشت زمان بیشتر هم خواهد شد.

نتیجه گیری

سه عامل کارآفرینی (کشاورزی)، فرآیند کارآفرینی و اکوسیستم کارآفرینی می تواند مدل بازاریابی در کارآفرینی کشاورزی را شکل دهد. با توجه به تأثیر عوامل اقتصادی، آموزشی، کارآفرینی سبز (پایدار) عوامل تکنولوژیکی، عوامل اجتماعی، عوامل ساختاری و نهادی، شرایط واسطه ای و تأثیر راهبردها بر اشتغال پایدار کشاورزی به عنوان یک رویکرد جدید در حمایت از برنامه های توسعه کشاورزی برای رسیدن به خود کفایی غذایی استفاده می شود.



برای کسب منافع اقتصادی، عدالت در جامعه، کیفیت محیط زیست و حفظ فرهنگ است. امروزه نقش کارآفرینی به عنوان موتور توسعه اقتصادی به طور گسترده ای توسط سیاست گذاران در بسیاری از کشورها - از جمله ایران - به رسمیت شناخته شده است.



دست یابی به امنیت غذایی در سطح جهان یکی از مهم ترین چالش ها بوده است و به همین دلیل توجه ویژه به کشاورزی پایدار و مشاغل سبز مورد توجه قرار گرفته است. تغییر به سمت کشاورزی پایدار به عنوان زبانی از جمله خاک، باروری، مدیریت آب، حفاظت از تنوع و سامانه های غذایی و بسیاری از فاکتور های اجتماعی - اقتصادی بستگی دارد. اساسا کشاورزی پایدار تمامی فعالیت هایی را شامل می شود که به کشاورزان در مواجهه با شرایط جدید اقتصاد بازار کمک می کند. مهم ترین اهداف توسعه کارآفرینی در کشاورزی را می توان نوسازی ساختار کشاورزی خرده پا و ایجاد محیط کشاورزی جدید به منظور توسعه ای مشاغل جدید در مناطق روستایی در نظر گرفت. ایجاد فرصت شغلی جدید در مناطق روستایی و ایجاد کار های مخاطره آمیز نقش مهمی در گستردگی و تنوع اشتغال روستاییان دارد. با توجه به تسلط بخش روستایی به کشاورزی کارآفرینی در این بخش از اهمیت به سزایی برخوردار است. یکی از اساسی ترین مشکلات بخش کشاورزی در ایران پایین بودن میانگین درآمد روستاییان است که علت اصلی آن به عدم قابلیت اشتغال زایی بر میگردد. بنابراین

منابع

۱. نشریه کارآفرینی در کشاورزی جلد هشتم، شماره اول، بهار ۱۴۰۰ صفحات ۸۴-۶۷
۲. فصلنامه علمی مطالعات بینرشتهای دانش راهبردی سال نهم، شماره ۳۶، پاییز ۱۳۹۸، صفحات ۲۴-۲۶۶





عطاری و گیاه درمانی یازگولی

بامدیریت رضی رهگشافوق لیسانس گیاهان دارویی از دانشگاه تبریز
ارایه دهنده انواع عرقیات طبیعی، ادویه جات خالص و انواع روغن های گیاهی و عصاره
های گیاهی بامتدهای نوین و کاملاً بهداشتی با اصول رعایت قوانین سازمان بهداشت
و دارو و با استفاده از دستگاه های عرق گیری و روغن گیری کاملاً استریل و به روز.
بیش از ۲۰ سال سابقه و دارای شرکت تعاونی اذطرپیپ (۴۴۳۳) با برند یازگولی و
موفقیت اخذ ۲۰ نوع عرقیات ترکیبی مکمل غذایی با فرمولاسیون خاص در خدمت
مردم و مشتریان عزیز می باشد.
تخفیف ویژه ۱۰ درصدی از طرف نشریه ژاتاک

شماره تماس: ۰۹۱۴۳۰۲۶۷۵۳



ZHATAK



University of TABRIZ

