مصاحبه با دکتر حمید عبداللهی

۲۸

چهار باغ

فصلنامه علمی- تخصصی چهار باغ / سال سوم /شماره دهم / بهار ۱۴۰۱
انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تربیت مدرس

مروری بر گیاهان خانواده Ranunculaceae و پراکندگی آن در ایران

۱۰

۲ فیتوکروم ها و نقش آن ها در جوانه زنی و فتوسنتز در تنش های محیطی

۴۴ تاثیرات روش‌های مختلف خشک کردن بر ظاهر، ساختار و ترکیبات معطر زعفران

۲۴ مروری بر گیاه دارویی شَقاقُل

دانشگاه تربیت مدرس
معاونت دانشجویی، فرهنگی و اجتماعی
انجمن علمی دانشجویی باغبانی دانشگاه تربیت مدرس

٤٤ باغی

سال سوم * شماره دهم * بهار ۱۴۰۱

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

مدیر مسئول : محمد فضلی سردبیر: علی رضائی

هیئت تحریریه: دکتر محمد تقی عبادی، علی رضائی، محمد فضلی، سوسن مرادی، فاطمه صالحی فر، میترا صادقی، پرستو مولائی، یسنا عباسی

همکاران افتخاری: اسرین محمدپور، رامیار رستمی، سمیه میرزایی، سیده فرزانه موسوی، مانی جباری، میترا جبارینرجس سادات حسین

ویراستار علمی و ادبی: لیلا میرزایی

مدیر داخلی: فاطمه صالحی فر

طراح: مرضیه انبری

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

magazine4bagh@outlook.com

فضای مجازی ما :

تلگرام:tmuhorticulture اینستاگرام: tmu.horticulture

این نشریه دارای مجوز شماره ۱۹۳د/۴۳۸۳۸ در تاریخ ۱۳۹۷/۰۹/۲۵
از معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس می باشد.

فهرست:

۲ فیتوکروم ها و نقش آن ها در جوانه زنی و فتوسنتز در تنش های محیطی

۱۰ مروری بر گیاهان خانواده Ranunculaceae و پراکندگی آن در ایران

۲۰ بسته بندی زعفران

۲۴ مروری بر گیاه دارویی شَقاقُل

۲۸ مصاحبه با دکتر حمید عبداللهی

۳۴ آفات گیاهان آپارتمانی

۳۸ جلبک، گیاه احیا آفرین

۴۴ تاثیرات روش‌های مختلف خشک کردن بر ظاهر، ساختار و ترکیبات معطر زعفران

۴۶ هرس باردهی درخت انگور

۵۲ Macrosiphum rosaae شته رز یا گل سرخ

۵۴ عناصر ریزمغزی کلات شده در صنعت کشاورزی

۶۰ کاربرد اسانس مرکبات و زیره سبز بر خصوصیات پس از برداشت و عمر انبارمانی توت فرنگی

فیتوکروم‌ها و نقش آن‌ها در جوانه زنی و فتوسنتز در تنش‌های محیطی

چکیده

بذرها در شرایط مطلوب محیطی برای تکمیل چرخه زندگی تمایل به جوانه زدن دارند. محیط نوری دانه ها که توسط گیرنده های نوری درک می شود، نقش مهمی را در این زمینه ایفا می کند. فیتوکروم ها در کنترل جوانه زنی بذر در گونه های متعدد نقش دارند. یک یا چند گیرنده نور آبی نیز ممکن است درگیر باشند. هدف از این مطالعه، بررسی پیشرفت‌های فعلی در درک عملکرد اعضای مختلف خانواده فیتوکروم‌ها در زمینه جوانه زنی و فتوسنتز گیاهان به هنگام تنش است. بدیهی است که یک سیستم گیرنده نوری تنظیمی، نقش کلیدی در درک نور ایفا می کند. انتقال نور می تواند تعادل بین Pr و Pfr را تغییر دهد و در جوانه زنی بذر تاثیر بگذارد. پاسخ جوانه زنی بذر به فیتوکروم به شدت به نحوه تغییر وضعیت فیتوکروم و وضعیت سایر متغیرهای محیطی بستگی دارد. سیستم فیتوکروم (Phy) طیف وسیعی از فرآیندهای فیزیولوژیک از جوانه زنی بذر تا گلدهی و تولید محصول را تنظیم می کند. فیتوکروم دخیل در فرآیند جوانه‌زنی بذر به طور واضح ثابت نشده است، اگرچه phyA محتمل‌ترین گزینه است که می‌تواند بر رشد جنین و یا محدودیت تحمیل‌شده توسط بافت‌های اطراف تأثیر بگذارد. پاسخ متابولیسم گیاه به عوامل مخرب مختلف، مانند دماهای نامطلوب، شوری، خشکی و تابش ماوراء بنفش نیز تحت کنترل سیستم فیتوکروم است. فرض بر این است که اثرات تنظیمی فیتوکروم ها در درجه اول مربوط به اثرات آن ها بر فعالیت آنزیم هایی است که فرآیندهای متابولیک را تنظیم می کنند؛ به ویژه بیوسنتز آنتی اکسیدان های با وزن مولکولی پایین و رنگدانه های فتوسنتزی، فیتوکروم ها عمدتاً در سیگنال دهی سلولی نقش دارند.

کلمات کلیدی: فیتوکروم، جوانه زنی بذر، فتوسنتز، تنش محیطی

اسرین محمدپور- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

سمیه میرزایی- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

سیده فرزانه موسوی- دانشجوی دکتری علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

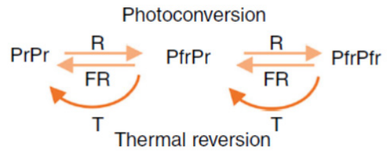
محمّدتقی عبادی- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تربیت مدرس، تهران، ایران

mt.ebadi@modares.ac.ir

۱-فیتوکروم‌ها

۱،۱- مقدمه

فیتوکروم ها در باکتری‌ها، سیانوباکترها، قارچ‌ها، جلبک‌ها و گیاهان زمینی وجود دارند و در حالی که در همه موارد می‌توانند نور را درک کنند، خواص فتوشیمیایی آن‌ها تا حد زیادی در میان راستههای مختلف متفاوت است. فیتوکروم ها گیرندههای نور قرمز و قرمز دور هستند که به دو شکل وجود دارند. فیتوکرومها در حالت Pr به صورت غیرفعال سنتز میشوند که با جذب نور قرمز به ترکیب فعال Pfr تبدیل میشوند. Pfr با جذب نور قرمز دور یا از طریق آرامش حرارتی که به دما بستگی دارد، غیرفعال میشود، فرآیندی که به عنوان بازگشت تاریک یا حرارتی شناخته میشوند. فیتوکرومها به صورت دوتایی عمل میکنند و در نتیجه سه گونه فیتوکروم Pfr-Pfr, Pfr- و Pr-Pr را به وجود میآورند. فیتوکروم ها دارای دو شکل دایمر به صورت همودایمر و هترودایمری میباشند (شکل ۱). زمانی که به صورت Pr-Pr یا Pfr- Pfr حضور داشته باشند، اصطلاحا همودایمر و در حالت Pfr-Pr هترودایمر هستند. این سه گونه حداکثر جذب متفاوتی دارند؛ حداکثر جذب Pr و Pfr به ترتیب حدود ٦٦٠ و ۷۳۰ نانومتر است، اما به دلیل همپوشانی طیف‌ها همیشه در شرایط روشنایی حضور دارند. در زمانی که شرایط تاریکی طولانی مدت باشد، تمام فیتوکروم ها به حالتPr برمی‌گردند. سیگنال دهی تحت تأثیر ترکیبی از کمیت نور، رنگ و دما میباشد.



شکل۱: فیتوکروم ها به دو صورت Pr و Pfr وجود دارند

اکثر گیاهان دارای چندین نوع فیتوکروم هستند و در بیشتر گیاهان گلدار سه نوع فیتوکروم phyA، phyB و phyC شناسایی شده است. در گیاه آرابیدوپسیس علاوه بر انواع مطرح شده، phyE و phyD نیز حضور دارد. بر اساس پاسخدهی به نور، فیتوکرومها در دو تیپ یک و دو قرار میگیرند. تیپ یک شامل phyA و تیپ دو شامل فیتوکروم phyB، phyC، phyD و phyE است. فیتوکرومها از لحاظ فیلوژنی در سه گروه قرار میگیرند که در گروه A (phyA)، در گروه B (phyB، phyD و phyE) و در گروه C (phyC) قرار میگیرند (Legris, Ince et al. ۲۰۱۹).

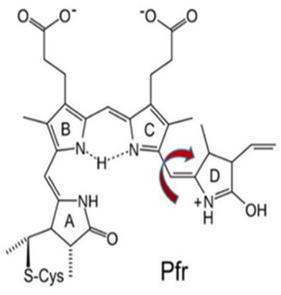
هر یک از فیتوکرومها نقشهای متفاوتی دارند و سهم نسبی آن ها بسته به شرایط محیطی و مرحله رشد گیاه متفاوت است. نحوه ورود فیتوکروم از سیتوزل به ستوپلاسم نیز بر نقشی که میگذارند تاثیرگذار است. بر

اساس پژوهشها فیتوکروم A به واسطه چندعامل پروتئینی به اسم FHY1 و FHL وارد هسته میشود اما نحوه ورود فیتوکروم B به سلول هنوز به طور کامل شناخته نشده است. در القای گلدهی phyB بیشترین نقش را دارد و نقش phyA در جوانهزنی پررنگتر میباشد و این توانایی را دارد که در اعماق خاک با دریافت کمترین مقدار نور نقش خود را ایفا کند.

۲،۱- ساختار فیتوکروم

فیتوکروم از یک کروموفور، یک تک مولکول بیلین با یک زنجیره باز از ۴ حلقه پیرول، که به پروتئین چسبیده، تشکیل شده است. این کروموفور است که نورِ را جذب می‌کند و در نتیجه ترکیبات بیلین و متعاقباً قسمت متصل به پروتئین را تغییر می‌دهد که آن را از یک حالت یا ایزوفورم به حالتی دیگر می‌برد. در گیاهان، نور قرمز، فیتوکروم را به حالت فعال تغییر می‌دهد، در حالی که نور قرمز-دور فیتوکروم را به حالت غیرفعال تغییر می‌دهد. فیتوکروم در حالت زمینه بصورت Pr قرار دارد، r نشان دهنده این است که فیتوکروم نور قرمز را به صورت منحصر به فردی بیشتر جذب می‌کند (شکل۲). بیشینه جذب در طول موج ۶۵۰–۶۷۰ نانومتر است (Kreslavski, al et Los ۲۰۱۸).

زمان و مکان جوانه زنی بذر، رشد و نمو بعدی گیاه را به شدت تحت تاثیر قرار می دهد. بذرها تعدادی از سیگنال های محیطی را حس می کنند و زمانی که این سیگنال ها نشانه ای از شرایط مطلوب برای استقرار گیاهچه و تکمیل چرخه زندگی ارائه می دهند، تمایل به جوانه زدن دارند. محیط نوری دانه ها که توسط گیرنده های نوری درک می شود، نقش مهمی را در این زمینه ایفا می کند. فیتوکروم ها در کنترل جوانه زنی بذر در گونه های متعدد نقش دارند. جذب نور در بذور سبب فعال شدن فیتوکرومها میشود. فیتوکرومهای فعال باعث رشد جوانه میشوند. هنگامی که یک گیاهچه در خاک رشد میکند، مورفولوژی اتیولهای را اتخاذ میکند که با رشد سریع مشخص میشود. هیپوکوتیلها و قلاب آپیکال بسته، شانس رسیدن به سطح را به حداکثر می رساند. هنگامی که به نور می رسند، فیتوکروم های فعال باعث کاهش حالت اتیولهای میشوند، رشد هیپوکوتیل کند میشود، قلاب آپیکال باز میشود، لپهها منبسط میشوند و کلروپلاستها رشد میکنند. این پاسخ اولیه به نور حتی در نور ضعیف و شرایط سایه عمیق، جایی که نور آبی و قرمز (R) برای فتوسنتز ضروری و کمیاب هستند نیز رخ می دهد (Legris, al et Ince ۲۰۱۹).



شکل۲: سمت راست: پیکربندی مولکولی حالت Pr فیتوکروموبلین. میانه: فتوسیکل کلی فیتوکروم های ناشی از نور. سمت چپ: ساختار حالتPfr

✧ ۲- کنترل جوانه زنی بذر با نور قرمز و قرمز دور با واسطه فیتوکروم

phyB روی جوانه‌زنی دانه‌های در معرض تاریکی تأثیر می‌گذارد، اما سایر فیتوکروم‌ها نیز می‌توانند تاثیرگذار باشند. فیتوکروم دخیل در پاسخ‌های جوانه‌زنی بذر به طور واضح ثابت نشده است اگرچه phyA محتمل‌ترین گزینه است که می‌تواند بر ظرفیت رشد جنین و یا محدودیت تحمیل‌شده توسط بافت‌های اطراف تأثیر بگذارد. phyA فراوان‌ترین فیتوکروم در نهال‌های اتیوله شده است، اما با قرار گرفتن در معرض نور، عمدتاً از فرم Pfr شروع به تخریب سریع می‌کند. نیمه عمر phyA، ۱ تا ۲ ساعت است. phyB و phyC با سرعت کمتری نسبت به phyA سنتز می شوند اما در فرم Pfr نسبتاً پایدارتر هستند. فیتوکروم در دانه‌ها می‌تواند از Pfr به Pr تبدیل شود و این فرآیند می‌تواند به کاهش سطح Pfr در دانه‌های مدفون کمک کند (Shinomura ۱۹۹۷).

۱،۲- جوانه زدن بذرهای تاریکی دیده

بسیاری از دانه ها قبل از جوانه زنی در تاریکی مطلق قرار داده می شوند. این نشان می‌دهد که Pfr قبلاً در دانه‌ها وجود داشته است و یا جوانه‌زنی به Pfr نیاز ندارد. محققان با استفاده از گونه‌های مختلف، رابطه منفی بین جوانه‌زنی در تاریکی و محتوای کلروفیل بافت‌های خارج از جنین را نشان دادند. دانه هایی که بافت سبز اطراف جنین را برای مدت طولانی حفظ می کنند، بیشتر فیتوکروم را به شکل Pr خواهند داشت. نسبت R/FR که گیاه مادر تجربه می‌کند نیز می‌تواند برای جوانه‌زنی بذرهای در معرض تاریکی مهم باشد. نسبت R/FR بالا ممکن است نسبت‌های بالایی از فیتوکروم را در فرم Pfr ایجاد کند. PhyB موجود در دانه‌ها به شکل Pfr برای جوانه‌زنی بذرهای تاریکی دیده مهم است. بذرهایی که بیش از حد phyB بیان می کنند، زمانی که در تاریکی مطلق قرار بگیرند، جوانه زنی بالایی نشان می دهند (Shinomura ۱۹۹۷).

۲،۲- تقویت جوانه زنی بذر با جذب نور توسط فیتوکروم

در بسیاری از گونه های گیاهی، جوانه زنی بذر تحت تاثیر نور قرار می گیرد. با توجه به بررسی های تاریخی اثر تقویت کننده نور بر جوانه زنی بذر در قرن نوزدهم گزارش شده است. برخی جوانه زنی را تحریک می کنند در حالی که برخی دیگر از جوانه زنی جلوگیری می کنند. بذرهای قرار داده شده در تاریکی ممکن است در پاسخ به پالس R افزایش قابل توجهی در جوانه زنی نشان دهند. R با یک پالس بعدی FR لغو می شود، این. اثر را می توان به عنوان یک پاسخ کم جریان (LFR) طبقه بندی کرد. با مطالعه بر روی گیاهان جهش یافته آرابیدوپسیس نشان داده شد که علاوه بر phyB، phyC، phyD و phyE نیز در LFR دخیل است. مشاهدات اخیر نشان می دهد که در طول رفع اتیولاسیون phyB و phyD به شدت از نظر سیگنال های نوری که درک می کنند و فرآیندهایی که کنترل می کنند همپوشانی دارند. نشان داده شد که اگر بذرها پس از پالس R به مدت ۲ روز در دمای ثابت انکوبه شوند و پس از آن به دماهای متناوب منتقل شوند، جوانه زنی قوی مشاهده می شود. اگر زمان مورد نیاز Pfr برای تکمیل عملکرد آن طولانی شود و یا بازگشت Pfr به Pr سریع باشد یا تخریب Pfr سریع اتفاق بیفتد، پالس‌های مکرر R یا R مداوم احتمالاً جوانه‌زنی را در مقایسه با یک پالس R افزایش می‌دهند. گزارش شده است که افزایش دما سطح Pfr لازم برای القای ۵۰ درصد جوانه زنی بذرهای کاهو را پس از یک پالس نوری منفرد افزایش داد. پیشنهاد شده که phyA می تواند به عنوان هترودایمرهای Pfr-Pr و هومودایمرهای Pfr-Pfr فعال باشد، در حالی که phyB به هومودایمرهای Pfr-Pfr نیاز دارد.

۳،۲- مهار جوانه زنی بذر با جذب نور توسط فیتوکروم

جذب نور توسط فیتوکروم ها ممکن است در برخی شرایط از جوانه زنی جلوگیری کند. ساده ترین حالت زمانی است که یک پالس FR از جوانه زنی بذرها جلوگیری می کند. گاهی اوقات، یک پالس FR برای متوقف کردن جوانه زنی کافی نیست و پالس های مکرر FR مورد نیاز است. حساسیت نسبت به یک پالس R بعد از ۴۵ دقیقه از جذب شروع می شود، بعد از ۲۴ ساعت به حداکثر می رسد و برای ۷۲ ساعت دیگر بالا باقی می ماند. محققان پیشنهاد کردند که شکلی از فیتوکروم با حداکثر جذب نزدیک به ۷۲۰ نانومتر می‌تواند در مهار جوانه‌زنی بذر توسط نور نقش داشته باشد. بذوري كه در تاريكي نور جذب كرده اند، حاوي مقادير نسبتا زيادي فيتوكروم A هستند و در نتيجه حساسيت زيادي نسبت به نور نشان مي دهند. واكنش به جريان كم يا LFR توسط فيتوكروم هاي D, C, B E, كه فيتوكروم هاي پايدار فرم Pfr هستند، صورت مي گيرد. تجزيه تركيبي از جهش يافته هاي فيتوكروم هاي D, B, A و E, B, A نقش مهم فيتوكروم E را در واكنش هاي جوانه زني نسبت به نور R آشكار كرد. در كمال تعجب با وجود شباهت زياد توالي فيتوكروم B و D، عدم حضور فيتوكروم D بر جوانه زني بذرهاي داراي فيتوكروم A و B تاثيري نداشت. براي پاسخ جوانه زني به نور مداوم FR، حضور فيتوكروم E ضروري است. عموما فيتوكروم A به عنوان تنها مسئول انجام اين واكنش ها شناخته مي شود (Shinomura ۱۹۹۷).

✧ ۳- مکانیسم عمل فیتوکروم ها در فیزیولوژی بذر

کنترل جوانه زنی در تعادل بین ظرفیت جنین برای رشد

و محدودیت تحمیل شده توسط بافت هایی که جنین را احاطه کرده اند، مشخص شده است و فیتوکروم بر هر دو فرآیند تأثیر می گذارد. قبل از خروج ریشه، فیتوکروم تغییرات گسترده ای را در ساختار سلولی ایجاد می کند که به بخش میکروپیلار از آندوسپرم محدود شده است. سلول‌های بخش micropylar توسط Pfr از یک ساختار معمولی بافت‌های ذخیره‌سازی به ساختاری معمولی از بافت‌های فعال متابولیکی تغییر می‌کنند. کاهش در پتانسیل اسمزی و افزایش در گسترش پذیری دیواره سلولی جوانه‌زنی را افزایش می‌دهد، پتانسیل رشد جنین را بهبود می بخشد و محدودیت‌های اعمال شده توسط آندوسپرم را کاهش می‌دهد. مکانیسم های بیوفیزیکی زیربنایی مهار جوانه زنی بذر توسط FR مداوم در Rapha-nus sativus مورد بررسی قرار گرفته است. FR پیوسته با کاهش نیروی انبساط جنین، از جوانه زنی بذرها و برداشتن پوشش آن ها جلوگیری می کند. به نظر می رسد اثر FR نتیجه حفظ آستانه عملکرد بالا در دیواره های سلولی جنین باشد. فیتوکروم، سطح ATP را قبل از جوانه زنی افزایش می دهد و این فرآیند برای تامین انرژی مورد نیاز برای جوانه زنی پیشنهاد شده است (Shi-nomura ۱۹۹۷).

۱،۳- انتقال سیگنال فیتوکروم ها

برخی از آنزیم ها به عنوان اهداف عمل فیتوکروم در طول جوانه زنی بذر عمل می کنند. Pfr و همچنین جیبرلین ها برای افزایش جوانه زنی بذر بسیاری از گونه ها شناخته شده اند. جوانه زنی بذرهای جهش یافته phyB، phyA یا هر دو توسط یونیکونازول یا پروهگزادیون، مهار کننده مراحل مختلف بیوسنتز جیبرلین، کاهش می یابد. همچنین پیشنهاد شده است که نور باعث تحریک بیوسنتز جیبرلین ها و حساسیت به این هورمون می شود. در نظر گرفته می‌شود که اثرات هورمون‌ها بر روی جوانه‌زنی بذر، منعکس‌کننده تعادل بین هورمون‌هایی است که باعث تقویت جوانه زنی می شود، مانند جیبرلین، و هورمون‌هایی که جوانه‌زنی را مهار می‌کنند، مانند اسید آبسزیک. در دانه های کاج اسکاتلندی، یک پالس R که توسط فیتوکروم درک می شود، باعث افزایش فوری اما موقت سیتوکینین ها می شود. از آنجایی که هم فیتوکروم و هم ایزوپنتیل جوانه زنی را در مقایسه با شاهد افزایش می دهند، محققان پیشنهاد کرده اند که سیتوکینین می تواند در رفع خواب با واسطه R در بذر کاج اسکاتلندی نقش داشته باشد. طبق گزارشات اتیلن اگزوژن قادر به ترویج جوانه زنی بذر کاهو در تاریکی نیست. با این حال، به نظر می رسد اتیلن درون زا برای تسکین مهار حرارتی جوانه زنی بذر کاهو ناشی از فیتوکروم ضروری است (Shi-nomura ۱۹۹۷).

۲،۳- اهمیت اکولوژیکی کنترل جوانه زنی بذر به واسطه فیتوکروم

بذرها ممکن است در معرض طیف وسیعی از محیط‌ها قرار بگیرند که در جوانه زنی بذر تاثیرگذار هستند. موقعیت های زیادی وجود دارد که نور در کنترل جوانه زنی بذر نقش اکولوژیک ایفا می کند. انتقال نور می تواند تعادل بین Pr و Pfr را تغییر دهد و در جوانه زنی بذر تاثیر بگذارد. پاسخ جوانه زنی بذر به فیتوکروم به شدت به نحوه تغییر وضعیت فیتوکروم و وضعیت سایر متغیرهای محیطی بستگی دارد. به همین دلیل، آزمایش‌های بوم‌شناختی باید به دقت برنامه‌ریزی شوند و نتیجه‌گیری‌ها باید کاملاً با محیط آزمایشی تنظیم شوند. بذرهای بزرگتر درصد جوانه زنی بیشتری در تاریکی و نسبت R/FR پایین نسبت به دانه های کوچکتر نشان می دهند. تأثیر واقعی کنترل فیتوکرومی جوانه‌زنی بذر در مزرعه می‌تواند به نسبت دانه‌های بزرگ و کوچک که توسط باد به مکان‌هایی که در معرض نسبت‌های مختلف R/FR هستند، متغیر باشد. شرایط حین و پس از قرار گرفتن در معرض تیمار نوری، دما، سطح نیترات، محیط گازی و وضعیت آب از جمله عواملی هستند که با فیتوکروم در کنترل جوانه زنی بذر تعامل دارند (Shi-nomura ۱۹۹۷).

✧ ٤- تاثیر فیتوکروم ها بر فرآیندهای فتوسنتزی

سیستمهای گیرنده نوری نقش کلیدی در دریافت نور ایفا می کنند. این گیرنده های نوری شامل فیتوکروم ها (یا ساختارهای فیتوکروم مانند)، کریپتوکروم ها، فتوتروپین ها، پروتوکلروفیلید و گیرنده های نور UV-B (UVR8) است. phyB برجسته‌ترین و احتمالاً مهم‌ترین گیرنده نوری برای تنظیم نور ناشی از فیتوکروم‌ها است. با این حال، سایر گونه‌های فیتوکروم در واکنش ارگانیسم‌های فتوسنتزی به شرایط نور خارجی نقش دارند. برای مثال، در گیاه برنج، فیتوکروم‌های C و A در پاسخ‌های فتومورفوژنتیک شرکت می‌کنند و در گیاهانی مانند آرابیدوپسیس نیز فیتوکروم‌های A، C، D و E وجود دارد.

۱،۴- تنظیم فرآیندهای فتوسنتزی توسط فیتوکروم ها

در این بخش از مقاله به برجسته کردن نقش فیتوکروم ها در تنظیم فرآیندهای فتوسنتزی در سطح گیاه در شرایط

تنش پرداخته شده است. مقاومت در برابر تنش اکسیداتیو ناشی از عوامل تنش زای محیط یکی از پارامترهای مهم مشخص کننده وضعیت دستگاه فتوسنتزی (PA)[1] است. مجموعه‌ای از مکانیسم‌های شناخته شده از جمله دخالت فیتوکروم‌ها به دستگاه فتوسنتزی گیاه کمک می‌کند تا با تنش اکسیداتیو سازگار شود. افزایش مقاومت در برابر برخی عوامل تنش زا را می توان به افزایش نسبت Pfr/Ptotal (Ptotal = Pfr + Pr) و یا محتوای فیتوکروم های خاص مانند phyB در مقایسه با کل فیتوکروم ها نسبت داد (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

۲،۴- تأثیر افزایش محتوای فیتوکروم ها و شکل فعال فیتوکروم بر فعالیت فتوسنتزی و مقاومت دستگاه فتوسنتزی در برابر تنش

محتوای Pfr معمولاً به نسبت RL به FRL که به گیاهان می رسد بستگی دارد. افزایش نسبت RL/FRL منجر به افزایش محتوای Pfr می شود. بیشترین افزایش در محتوای Pfr پس از تابش کوتاه مدت RL، با شدت نور نسبتاً کم در گیاهانی که قبلاً برای مدت طولانی در معرض تاریکی قرار گرفته‌اند مشاهده می‌شود. برای حفظ سطح کلروفیل در برگ های بالغ و یکپارچگی ساختاری کلروپلاست ها در طول پیری، نسبت بالای Pfr/Ptotal، که با نسبت RL/FRL بالا همبستگی دارد ضروری می باشد (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

نتایج یک تحقیق نشان داد که تابش UV با حداکثر ۳۶۵ نانومتر منجر به تسریع تخریب کلروفیل ها شد. سرعت کاهش کلروفیل در نتیجه تابش UV-A را می توان تا حدودی با تابش روزانه ۵ دقیقه ای گیاهان به مدت هفت روز با شدت کم نور قرمز کاهش و نسبت Pfr به کل فیتوکروم را افزایش داد. مطالعه اثر افزایش تشعشعات فرابنفش خورشیدی بر گیاهان زمینی نشان داد که PSII و سیستم تثبیت CO_2، حسگرهای کلیدی در پاسخ گیاهان به عوامل محیطی تنش زا از جمله اشعه UV هستند. نور مرئی در ترکیب با اشعه ماوراء بنفش می تواند اثر بازدارندگی اشعه ماورابنفش را به دلیل ترمیم PSII آسیب دیده از تنش کاهش دهد. افزایش محتوای phyB منجر به افزایش مقاومت دستگاه فتوسنتزی گیاه در برابر اشعه ماوراء بنفش و نور با شدت بالا می شود که نشان می دهد فیتوکروم ها به طور کلی در محافظت در برابر نور زیاد و تنش UV نقش دارند (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

به منظور درک مکانیسم اثرات محافظت از تنش در طول تابش RL به گیاهان برای افزایش محتوای Pfr، اهمیت موارد زیر مشخص می شود:

۱) کدام فیتوکروم ها نقش کلیدی در انتقال سیگنال نور دارند؟

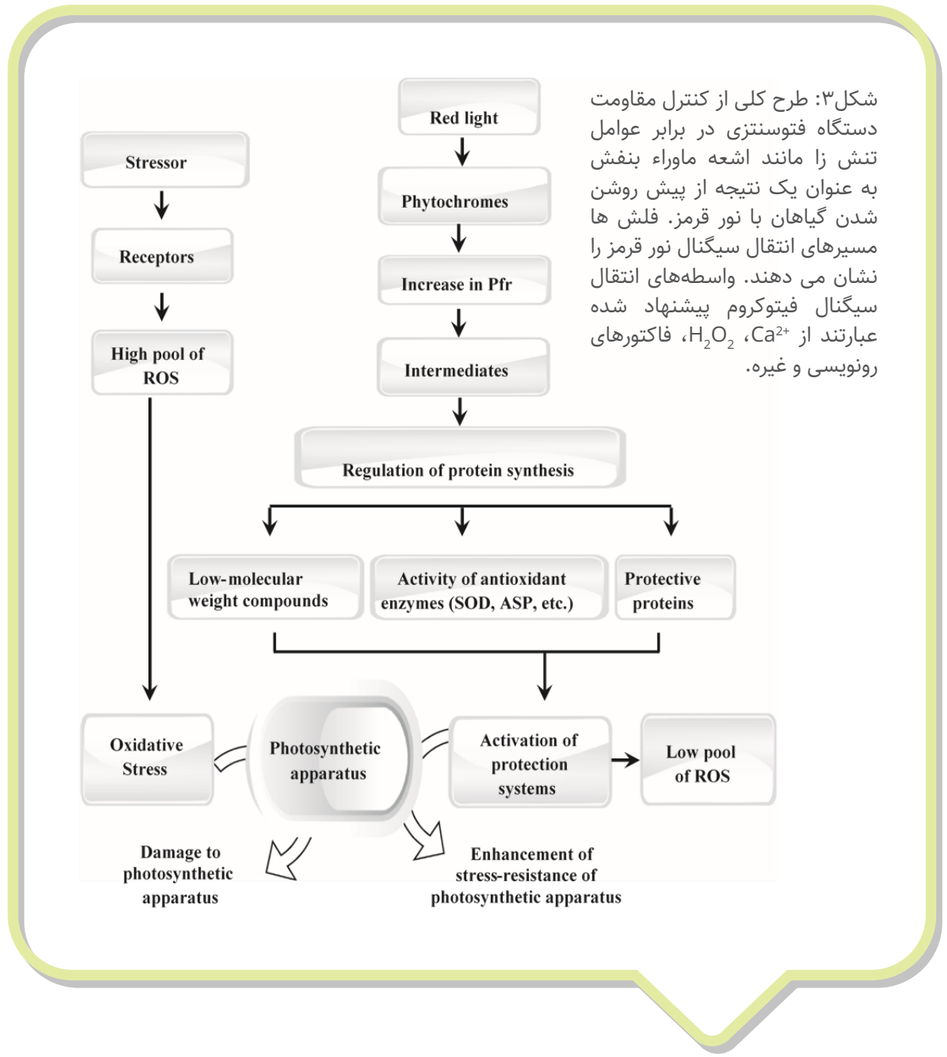
۲) نقش فیتوکروم ها در مقاومت به تنش دستگاه فتوسنتزی و در ترمیم آسیب های ناشی از اشعه ماوراء بنفش، نور با شدت بالا یا عوامل تنش زا چیست؟

۳) چه نوع انتقال سیگنالی در شناخت عملکرد مشترک عوامل تنش زا و Pfr دخیل است؟

پس از پیش تابش با RL، تابش UV نه تنها باعث تخریب کمتر رنگدانه‌های فتوسنتزی می شود، بلکه باعث کاهش محتوای H_2O_2 و همچنین افزایش سرعت فتوسنتز نسبت به برگ های گیاهان بدون تابش می شود. ثابت شده است که سطح Pfr با نسبت بالای RL/FRL افزایش پیدا می کند. این وضعیت مربوط به عملکرد نور شدید خورشید در ظهر است، زمانی که سطح بالایی از تابش UV وجود دارد. در حالی‌که در صبح و عصر نسبت RL/FRL به دلیل اثرات پراکندگی جو کاهش می‌یابد. در این مورد، تجمع Pfr ظاهراً به عنوان یک القا کننده برای تشکیل مکانیسم‌های محافظتی در برابر تأثیرات مخرب عوامل تنش‌زا مانند تابش UV و نور با شدت بالا عمل می‌کند. چنین مکانیسم‌هایی می تواند در طول تکامل به دلیل قرار گرفتن روزانه گیاهان در معرض نور خورشید ایجاد شود. در اواخر عصر، زمانی که نیازی به چنین اثرات محافظتی نیست، نسبت RL/FRL پایین می آید و Pfr دوباره به Pr تبدیل می شود. در نور کم، فقدان Pfr، فعال شدن شبکه حفاظتی ROS را کاهش می‌دهد و کارایی کلی سیستم را بهبود می‌بخشد. پیشنهاد شده است که افزایش محتوای Pfr باعث افزایش مقاومت تنش PA در برابر تابش UV، نور با شدت بالا و یا گرما (سرما) می‌شود. RL فیتوکروم‌ها را فعال می‌کند و منجر به تجمع گذرای فاکتورهای رونویسی و همچنین Ca^{2+} و H_2O_2 می شود (شکل۳). همراه با Pfr، محتوای فیتوکروم‌های خاص نیز می‌تواند بر فعالیت فتوسنتزی تأثیر بگذارد. هر دو فیتوکروم A و B برای حفظ مقاومت در برابر تنش اشعه UV مهم هستند. کاهش مقاومت به تنش در PA در جهش‌یافته‌ها را می‌توان با کاهش محتوای رنگدانه‌های جاذب UV و کاروتنوئیدها و کاهش فعالیت آنزیم های آنتی‌اکسیدانی، به‌ویژه، فعالیت آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی کلروپلاست در گیاهان جهش یافته توضیح داد (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

گزارش شده است که افزایش سرعت فتوسنتز در واحد

[1] Photosynthetic apparatus



شکل۳: طرح کلی از کنترل مقاومت دستگاه فتوسنتزی در برابر عوامل تنش زا مانند اشعه ماوراء بنفش به عنوان یک نتیجه از پیش روشن شدن گیاهان با نور قرمز. فلش ها مسیرهای انتقال سیگنال نور قرمز را نشان می دهند. واسطه‌های انتقال سیگنال فیتوکروم پیشنهاد شده عبارتند از H_2O_2، Ca^{2+}، فاکتورهای رونویسی و غیره.

سطح برگ ممکن است نتیجه محتوای بالاتر کلروفیل باشد. بر اساس داده‌های به‌دست‌آمده پیشنهاد شده است که مقاومت بالاتر PA به UV-B در Dara-5 و Dara-12 به دلیل افزایش محتوای رنگدانه‌های فتوسنتزی و جاذب UVبه ویژه فلاونوئیدها است. همچنین گزارش شده است که در گیاهان تراریخته، افزایش مقاومت PA در برابر تنش اکسیداتیو، بیشتر با تغییر مورفولوژی برگ‌های این گیاهان مرتبط است تا با تغییرات در فرآیندهای فتوسنتزی (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

مطالعه ای بر روی محتوای کلروفیل و رشد کلروپلاست ها در نوع وحشی و جهش یافته برنج با کمبود phyA یا phyB و هر دو phyA و phyB، که در نور آبی (BL) یا RL رشد یافته بودند انجام شد. کمبود phyB منجر به کاهش قابل توجهی در محتوای کلروفیل شد. در مقابل، کمبود phyA تأثیر کمی بر محتوای کلروفیل داشت. اما در کمبود هر دو phyB و phyA، کاهش Chl بیشتر از کمبود جهش یافته تنها در phyB بود. تجزیه و تحلیل سطح بیان ژن‌های دخیل در بیوسنتز Chl نشان داد که آنزیم کلیدی بیوسنتز Chl، پروتوکلروفیلید اکسیدوردوکتاز است که توسط PhyB تنظیم می‌شود (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

محققان پیشنهاد کردند که کاهش در Chl به دلیل ساختار غشایی ناقص در کلروپلاست‌های جهش یافته phyB است که تحت تاثیر RL رشد کرده‌اند. نتایج

تحقیقات نشان داد که دو مسیر در بیوسنتز Chl وجود دارد، یکی مستقل از phyB و دیگری وابسته به phyB است. نویسندگان به این نتیجه رسیدند که phyB مهمترین فیتوکروم برای بیوسنتز Chl است و بیوسنتز کلروفیل را در نهال‌های برنج از طریق کنترل رونویسی CHLH و GUN4 تنظیم می‌کند. در برنج جهش یافته، با کمبود PhyA، محتوای Chl همان مقدار در گیاهان شاهد بود. می‌توان نتیجه گرفت که کل سیستم فیتوکروم، در درجه اول phyB و phyA، عامل تعیین کننده در بیوسنتز کلروفیل‌ها هستند. فعالیت روزنه‌ها از طریق فیتوکروم‌ها می‌تواند بر فتوسنتز تأثیر گذار باشد. پیشنهاد می‌شود که phyB فعال، تمایز روزنه‌ها را تقویت می‌کند و به گیاهان اجازه می‌دهد تا از مزیت تابش بالاتر به قیمت کاهش راندمان مصرف آب بهره‌مند شوند. همچنین در فعالیت روزنه از طریق واکنش پرانرژی در فرآیند پاسخ روزنه به FRL نقش دارد (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

۳،۴- مکانیسم های محافظت از تنش دستگاه فتوسنتزی شامل فیتوکروم ها

تبدیل Pr به Pfr می‌تواند آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی مانند کاتالاز و پراکسیداز را فعال کند و تشکیل آنتی‌اکسیدان‌های با وزن مولکولی کم مانند کاروتنوئیدها و فلاونوئیدها را تحریک کند. می‌توان فرض کرد که افزایش فعالیت آنتی‌اکسیدانی یکی از دلایل عملکرد محافظتی و فعال کننده مجدد RL بر روی دستگاه فتوسنتزی گیاهان تحت تأثیر عوامل تنش زا است. همچنین ممکن است آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی، زمانی که نور را در محدوده ۶۰۰-۷۵۰ نانومتر جذب می‌کنند، به طور مستقیم فعال شوند. بنابراین، کاهش مهار نور و اختلالات ناشی از اشعه ماوراء بنفش در برگ‌هایی که نسبت Pfr/Ptotal بالایی دارند می‌تواند با فعال‌سازی تشکیل رنگدانه‌های جاذب UV، احتمالاً فلاونوئیدها، آنتوسیانین‌ها و کاروتنوئیدها توضیح داده شود. در این مورد، ممکن است یک اثر محافظتی مضاعف وجود داشته باشد. رنگدانه‌ها می‌توانند هم به عنوان فیلتر جذب کننده اشعه ماوراء بنفش یا نور مرئی و هم به عنوان آنتی‌اکسیدان عمل کنند (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

افزایش محتوای phyB ممکن است رسانایی روزنه‌ها را تغییر دهد. بنابراین، نشان داده شده است که نسبت بالاتر RL/FRL که از طریق phyB عمل می‌کند منجر به افزایش تراکم روزنه‌ها و شاخص روزنه‌ای در برگ‌ها می‌شود که منجر به نرخ فتوسنتز شدیدتر، افزایش عرضه CO_2 و استفاده موثرتر از آب می‌شود. علاوه بر این، phyB می‌تواند رشد کلروپلاست را با تأثیر بر تعداد کلروپلاست‌ها و گرانا، و همچنین سیستم غشای کلروپلاست و فاز کاهشی جذب کربن فتوسنتزی تنظیم کند (Kreslavski, Los et al. ۲۰۱۸).

✧ نتیجه‌گیری

فیتوکروم سطح ATP را قبل از جوانه زنی افزایش می دهد. هم Pfr و هم جیبرلین ها برای افزایش جوانه زنی بذر بسیاری از گونه ها شناخته شده اند. انتقال نور می تواند تعادل بین Pr و Pfr را تغییر دهد و در جوانه زنی بذر تاثیر بگذارد. همچنین افزایش محتوای فرم فعال فیتوکروم‌ها به دلیل تابش کوتاه مدت گیاهان با RL کم شدت منجر به افزایش سطح کاروتنوئیدها، فلاونوئیدها و تغییر تعادل اکسیدان‌ها و آنتی‌اکسیدان‌ها به سمت آنتی‌اکسیدان‌ها می‌شود. این تنظیم نه تنها توسط یک گونه فیتوکروم منفرد، بلکه در نتیجه یک شبکه نظارتی پیچیده که شامل تمام فیتوکروم‌ها و سایر سوئیچ‌های مولکولی تنظیم شده با نور، به عنوان مثال کریپتوکروم‌ها است، القا می‌شود. تغییر مخزن فیتوکروم به سمت سطوح بالاتر Pfr یا محتوای افزایش یافته phyB منجر به افزایش مقاومت PA گیاه در برابر اشعه UV و نور با شدت بالا می‌شود. کاهش محتوای فیتوکروم‌ها با کاهش مقاومت PA همراه است. تغییرات در سیستم فیتوکروم همچنین منجر به تنظیم سریع بیان ژن‌های کدکننده پروتئین‌های فتوسنتزی و آنزیم‌های آنتی‌اکسیدانی می‌شود که در فعالیت تغییر می‌کنند. فیتوکروم‌ها با اجزای سیگنال‌دهی تنش تعامل بیشتری دارند و در نتیجه، تنظیم دقیق فرآیندهای فتوسنتزی و پایداری PA را نسبت به تغییر محیط انجام می‌دهند.

منابع

– Kreslavski, V. D., D. A. Los, F.J. Schmitt, S. K. Zharmukhamedov, V. V. Kuznetsov and S. I. Allakhverdiev (2018). “The impact of the phytochromes on photosynthetic processes.” Biochimica et Biophysica Acta (BBA)-Bioenergetics 1859(5): 400-408.

– Legris, M., Y. Ç. Ince and C. Fankhauser (2019). “Molecular mechanisms underlying phytochrome-controlled morphogenesis in plants.” Nature communications 10(1): 1-15.

– Shinomura, T. (1997). “Phytochrome regulation of seed germination.” Journal of Plant Research 110(1): 151-161.

محمد فضلی- [۱] دانشجوی دکتری علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تربیت مدرس

مروری بر گیاهان خانواده Ranunculaceae و پراکندگی آن در ایران

مقدمه

گیاهان گلدار خانواده Ranunculaceae (buttercup family) شامل ۶۲ جنس و ۲۵۲۵ گونه است که اغلب این گیاهان علفی بوده و در نیمکره شمالی پراکنده هستند؛ اگرچه این خانواده پراکندگی جهانی دارد. جنس *Ranunculus* از حدود ۶۰۰ گونه تشکیل شده است که همه ی آن ها پراکندگی جهانی دارند. این جنس، بزرگ ترین جنس در خانواده Ranunculaceae است که دارای تنوع زیاد در بخش های مورفولوژی، اکولوژی و چرخه زیستی می باشد. این جنس معمولا در مناطق نیمه سردسیری تا معتدل در هر دو نیم کره، مثل مناطق کوهستانی گسترده شده است. همچنین این جنس از گذشته تا کنون موضوع بررسی تکاملی تاریخی می باشد. جنس *Ranunculus* توانایی زنده ماندن در محیط های مختلف را دارد؛ از تالاب های کم ارتفاع تا کوه های سردسیر آلپ. این جنس توانایی سازگاری بالایی در شرایط مختلف محیطی دارد. طبق گزارش فلور کشور چین، ۷۸ گونه و ۹ واریته از جنس *Ranunculus* به صورت گسترده در این کشور وجود دارد که بیشترین پراکنش در مناطق کوهستانی شمال غرب و جنوب غرب است .

این جنس دارای گونه هایی است که در برخی مناطق کاربرد خوراکی نیز دارند. به عنوان مثال R. repens، R. bulbosus و R. ficaria در مناطق مدیترانه ای، R. ficaria در مجارستان و R. nipponicus در ژاپن. گونه های جنس *Ranunculus* دارای ترکیبات غذایی متنوعی است؛ به عنوان مثال اسیدهای چرب ضروری (EFA) (لینولئیک اسید و آلفا لینولئیک اسید)، ترکیبات معدنی (پتاسیم، سدیم، آهن و روی) و ترکیبات زیستی فعال (پلی فنول ها، فلاونوئیدها، آلکالوئیدها، تری ترپنوئیدها، فیتواسترول ها، مشتقات کومارین و ساپونین). یکی از گونه هایی که کمتر مورد مطالعه قرار گرفته است R. macrophyllus Desf می باشد که یک نوع سبزی وحشی با ریشه های دارای مقادیر فراوان پلی فنول است. این گونه برای درمان ناباروری زنان و افزایش وزن کاربرد دارد. از طرف دیگر قسمت های برگ و ساقه به صورت سنتی برای درمان برخی بیماری های پوستی استفاده می شود. همچنین این قسمت های سبز رنگ گیاه در مناطق مدیترانه ای به صورت تازه خوری در سالاد و یا سوپ به کار می روند.

طبقه بندی گیاهشناسی

برای نخستین بار داده های مولکولی در سال ۱۹۹۱ برای بررسی روابط فیلوژنیک در خانواده Ranunculaceae انجام شد. طبق این مطالعات، صفات فیلوژنی مختلفی از این خانواده منتشر شد مثل نقشه مناطق برشی (mapping site restriction)، توالی یابی هسته و تلفیقی از توالی یابی هسته و کلروپلاست. این مطالعات موجب تغییر در طبقه بندی زیر خانواده ها شده که در جدول ۱ اشاره شده است.

جدول ۱- طبقه بندی خانواده Ranunculaceae بر اساس روابط فیلوژنیک

Genera-	***Subfamilies***
Glaucidium	*Glaucidioideae*
Hydrastis	*Hydrastidoideae*
Aquilegia	*Thalictroideae*
Dichocarpum	
Enemion	
Isopyrum	
Leptopyrum	
Paraquilegia	
Paropyrum	
Semiaquilegia	
Thalictrum	
Urophysa	
Coptis	*Coptidoideae*
Xanthorhiza	

همچنین زیر خانواده Ranunculoideae از بزرگ ترین زیر خانواده های این خانواده است که در جدول ۲ اشاره شده است.

جدول ۲- تقسیم بندی در زیر خانواده Ranunculoideae

Genera	***Tribes***
Helleborus	*Helleboreae*
Caltha	*Caltheae*
Actaea	*Cimicifugeae*
Anemonopsis	
Beesia	
Cimicifuga	
Eranthis	
Souliea	
Aconitum	*Delphinieae*
Consolida	
Delphinium	

Nigelleae	*Nigella*
Adonideae	*Adonis*
	Megaleranthis
	Trollius
Anemoneae	*Anemone*
	Anemoclema
	Clematis
	Hepatica
	Naravelia
	Pulsatilla
Ranunculeae	*Batrachium*
	Halerpestes
	Myosurus
	Oxygraphis
	Ranunculus
	Trautvetteria
Callianthemeae	*Callianthemum*
Asteropyreae	*Asteropyrum*

✧ ترکیبات شیمیایی

یک سری از ترکیبات لاکتون، به عنوان مثال pro-toanemonin، anemonin، ranunculin، isora-nunculin و ternatolide به صورت گسترده در جنس Ranunculus وجود دارد. تا به امروز تمام ترکیبات ساپونینی این جنس از نوع oleanane بوده اند. ترکیبات آلکالوئیدی به صورت گسترده در این جنس وجود دارد که بیشتر این ترکیبات از لحاظ ساختاری ساده هستنددر جدول ۳ مهم ترین ترکیبات شیمیایی جنس *Ranunculus* شمرده شده است.

جدول ۳- مهم ترین ترکیبات شیمیایی در خانواده Ranunculaceae

	Compound	***Type***	***Species***	***Medicinal part***
1	*Kaempferol-3-O -sophoroside-7-O-β d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
2	*Quercetin-3-O-(2‴- E-caffeoyl)-α-L -arabinopyranosyl β-d-glucoside-(2→1) O-β-d-glucoside--7*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
3	*- K-aempferol-3,7-di- β d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
4	*Quercetin-7-O- β -d glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus, R. ternatus*	*Whole plant* *stem and leaf*
5	*Quercetin-3-O-(2‴-E -caffeoylsophoroside)-7 O-β-d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
6	*Kaempferol-3-O-(2‴-E -caffeoylsophoroside)-7 O-β-d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*

7	*Quercetin-3-O-(2‴-E -ferulylsophoroside)-7-O β-d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
8	*Kaempferol-3-O-(2‴-p -coumarylsophoroside)-7 O-β-d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
9	*Apigenin-8-C-α-l - arabinopyranosyl-6-C- β d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
10	*Apigenin-6-C-α-l - arabinopyranosyl-8-C- β d-glucoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
11	*Tricin7-O- β -d glucopyranoside*	*flavonoid*	*R. muricatus*	*Whole plant*
12	*Orientin*	*flavonoid*	*R. japonicas*	*Whole plant*
13	*Luteolin*	*flavonoid*	*R. japonicas* *R. ternatus*	*Whole plant* *stem and leaf*
14	*Apigenin*	*flavonoid*	*R. japonicas* *R. ternatus*	*Whole plant* *stem and leaf*
15	*Quercetin*	*flavonoid*	*R. japonicas* *R. ternatus*	*Whole plant* *stem and leaf*
16	*Dihydromyricetin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
17	*Schaftoside*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
18	*Isoschaftoside*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
19	*Rutin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
20	*Isoquercitrin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
21	*Quercitrin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
22	*Myricetin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
23	*Kaempferol-7-O- β -d glucoside*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
24	*Quercetin-4'-O- β -d glucoside*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
25	*Isorhamnetin-7-O- β -d glucoside*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
26	*Kaempferol*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf, root*
27	*Isorhamnetin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*stem and leaf*
28	*Quercetin3-O-(2-t-p coumaroyl)- β -d - glucopyranosyl-(1→2)- β -d-glucopyranoside-7-O β -d-glucopyranoside*	*flavonoid*	*R. lanuginosus*	*leaf*
29	*Sternbin*	*flavonoid*	*R. ternatus*	*root*
30	*-(β -acetoxy-(20S,22E 3 dammaran-22-en-25-ol*	*triterpenoid*	*R. ternatus*	*root*

31	Ursolic acid	triterpenoid	R. ternatus	root
32	Oleanolic acid	triterpenoid	R. ternatus	root
33	Betulinic acid	triterpenoid	R. ternatus	root
34	3-Epiocotillol	triterpenoid	R. ternatus	root
35	Dimmarenediol II acetate	triterpenoid	R. ternatus	root
36	3-O-[β -d -(glucopyranosyl(1→3 -[α-L-arabinopyranosyl 28-O-[α-l -(rhamnopyranosyl(1→4 -β -d-glucopyranosyl β -d-glucopyrano -(6→1) syl] hederagenin	triterpenoid	R. fluitans	Whole plant
37	-3-O-[β -d-glucopyranosyl α-l-(2→1) -[arabionpyranosyl 28-O-[α-l -(rhamnopyranosyl(1→4 -β -d-glucopyranosyl β -d-glucopyrano -(6→1) syl] hederagenin	triterpenoid	R. fluitans	Whole plant
38	3-O-(α-l -(arabionpyranosyl 28-O-[α-l -(rhamnopyranosyl(1→4 -β -d-glucopyranosyl β -d -(6→1) [glucopyranosyl hederagenin	triterpenoid	R. fluitans	Whole plant
39	(3-O-(β -d-glucopyranosyl oleanolic acid [α-l -(rhamnopyranosyl-(1→4 -β -d-glucopyranosyl β -d -(6→1) glucopyranosyl] ester	triterpenoid	R. fluitans	Whole plant
40	-3-O-(α-arabinopyranosyl --28-O-[β(‘1 -glucopyranosyl -α)6""→1"" rhamnopyranosyl-1')2S [("O-(β-glucopyranosyl-1 hederagenin	triterpenoid	R. ficaria	leaf
41	25R)-26-[(α-l) (rhamnopyranosyl -oxy]-22α-methoxyfurost 5-en-3β-yl O-β-d -glucopyranosyl O-[6-acetyl-β-d-(3→1) -[(glucopyranosyl-(1→3 O-β-d-glucopyranoside	steroid saponin	R. lanuginosus	leaf

42	Ternatusine A	alkaloid	R. ternatus	Root
43	11-O-β-d-glucopyranosyl rutaecarptine (ternato (side C	alkaloid	R. ternatus	Root
44	11-O-α-l -(rhamnopyranosyl-(1→6 β-d-glucopyranosyl rutaecarptine (ternato (side D	alkaloid	R. ternatus	Root
45	4-oxo-5-(O-β-d -(glucopyranosyl pentanoic acid-1-O-bu (tyleśter (ternatoside A	glycoside	R. ternatus	Root
46	4-oxo-5-(O-β-d -(glucopyranosyl pentanoic acid-methyl eśter	glycoside	R. ternatus	Root
47	Benzyl alcoholO-B-d-gluco pyranoside	glycoside	R. ternatus	Root
48	R)-3-[3-hydroxy-4-(O-β-d) -[glucopyranosyl)phenyl 2-hydroxypropanoic acid (butyl eśter(ternatoside B	glycoside	R. ternatus	Root
49	2S)-3-O-β-d-galacto) -pyranosyl-1,2-di-O -9Z,12Z,15Z)-octadeca)] 9,12,15-trienoyl]-sn glycerol	glycoside	R. fluitans	Whole plant
50	2S)-3-O-[α-d-ga) -(lactopyranosyl-(1→6 -[β-d-galactopyranosyl -(1,2-di-O-[(9Z,12Z,15Z octadeca-9,12,15-trienoyl]-sn-glycerol	glycoside	R. fluitans	Whole plant
51	Protocatechuic acid	organic acid	R. muricatus R. chinensis R. sceleratus	Whole plant
52	Vanillic acid	organic acid	R. ternatus	Root
53	p-hydroxybenzonic acid	organic acid	R. chinensis	Seed
54	Ferulic acid	organic acid	R. muricatus	Whole plant
55	P-coumaric acid	organic acid	R. muricatus R. ternatus	Whole plant Root
56	Caffeic acid	organic acid	R. muricatus	Whole plant
57	4-O-d-glucopyranosyl-p coumaric acid	organic acid	R. ternatus	Root
58	Gallic acid	organic acid	R. ternatus R. chinensis	Root Seed

59	-formyl-5]4-hydroxymethyl)-1H) pyrrol-1-yl] butanoic acid	organic acid	R. ternatus	Root
60	Ellagic acid	organic acid	R. chinensis	Seed
61	O-phthalic acid	organic acid	R. ternatus	Root
62	4-O-β-d glucopyranosylcaffeic acid	organic acid	R. ternatus	Root
63	Hexadecanoic acid	fatty acid	R. sceleratus R. ternatus	Whole plant Root
64	4-oxo-pentanoic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
65	Succinic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
66	Nonanedioic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
67	Myristic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
68	Pentadecanoic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
69	Palmitelaidic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
70	Heptadecanoic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
71	Octadecanoic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
72	8-Jeceric acid	fatty acid	R. ternatus	Root
73	9-Jeceric acid	fatty acid	R. ternatus	Root
74	Linoleic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
75	α- Linolenic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
76	Arachidic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
77	Behenic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
78	Tricosanoic acid	fatty acid	R. ternatus	Root
79	Methyl 5-hydroxy-4-oxo pentanoate	ester	R. ternatus	Root
80	Methyl hydrogen succinate	ester	R. ternatus	Root
81	Succinic acid monoethyl ester	ester	R. ternatus	Root
82	3,4-Dihydroxybenzoic acid methyl ester	ester	R. ternatus	Root
83	Methyl 4-Hydroxybenzoate	ester	R. ternatus	Root
84	Palmitic acid ethyl ester	ester	R. ternatus	Root
85	Diethylhexyl phthalate (DEHP)	ester	R. ternatus	Root
86	Henicosanoicacid methyl ester	ester	R. ternatus	Root
87	Mono-butyl phthalate	ester	R. ternatus	Root

88	Glycerol- β -palmitate	ester	R. ternatus	Root
89	Glycerol- β -stearate	ester	R. ternatus	Root
90	β - stiosterol	sterol	R. muricatus R. sceleratus R. chinensis R. ternatus	Whole plant Whole plant Seed Root
91	Stigmasterol 3-O-β-d glucopyranoside	sterol	R. ternatus	Root
92	Stigmasterol	sterol	R. ternatus R. sceleratus	Root Whole plant
93	Campasterol	sterol	R. ternatus	Root
94	Daucosterol	sterol	R. ternatus	Root
95	Stigmast-4-en-3,6-dione	sterol	R. sceleratus	Whole plant
96	Tanshinol	others	R. muricatus	Whole plant
97	Methyl 3, 4-dihydroxy phenyl-lactate	others	R. muricatus	Whole plant
98	Protocatechuyl aldehyde	others	R. muricatus	Whole plant
99	Methyl(R)-3-[2-(3,4-dihydroxybenzoyl)-4,5-dihydroxyphenyl]-2-hy droxypropanoate	others	R. muricatus	Root
100	N-butyl (R)-3-[2-(3,4-dihydroxybenzoyl)-4,5--dihydroxyphenyl]-2 hydroxypropanoate	others	R. muricatus	Root
101	1-Docosene	others	R. muricatus	Whole plant
102	Emodin	others	R. muricatus	Whole plant
103	Ketologanin	others	R. muricatus	Seed
104	5-Hydroxymethylfuralde hyde	others	R. muricatus	Root
105	p-Hydroxybenzaldehyde	others	R. muricatus	Root
106	Phillygenin	others	R. muricatus	Root
107	Methyl 3,4,5-Trihydroxy benzoate	others	R. muricatus	Root
108	R(+)-4-methoxydalbergione	others	R. muricatus	Root
109	R(+)-dalbergiophenol	others	R. muricatus	Root

110	*Scoparone*	*others*	*R. muricatus*	*Whole plant*
111	*5-Hydroxymethylfuroic acid*	*others*	*R. muricatus*	*Root*
112	*Ranunchinesin A*	*others*	*R. muricatus*	*Aerial part*
113	*Oresbiusin A*	*others*	*R. muricatus*	*Aerial part*
114	*Ternatoside B*	*others*	*R. muricatus*	*Aerial part*

✧ خانواده Ranunculaceae در ایران

حدود ۶۰ نوع گیاه از Ranunculus در ایران گزارش شده است. Ranunculus peltatus در محیط های آبی و باتلاقی شمال غربی ایران مشاهده شده است. جنس Clematis متعلق به قبیله Anemoneae در خانواده Ranunculaceae است. این جنس حدودا دارای ۲۵۰ الی ۲۸۰ گونه است که پراکنش گسترده دارند (cosmopolitan). این جنس اغلب در مناطق معتدل پراکنده شده است، هرچند که در مناطق مرتفع استوایی نیز دیده میشود. در طی یک مطالعه میدانی در شمال ایران، یک نمونه گیاهی در ابعاد کوچک و در مناطق صخره ای در امتداد رودخانه ها دیده شده است. این نمونه گیاهی را میتوان یک گونه جدید در نظر گرفت هر چند که شباهت زیادی به گونه C. ori-entalis دارد. در نهایت پس از بررسی های گوناگون، این گیاه به عنوان گونه جدید C. iranica نام گذاری گردید.

جنس *Delphinium* متعلق به قبیله Delphinieae می باشد و شامل حدود ۳۸۵ گونه است که اغلب آن ها در مناطق معتدل نیمکره شمالی و مناطق کوهستانی افریقا یافت می شوند. این جنس شامل ۵۳ گونه در فلور ایران است که ۲۹ گونه آن در ایران گزارش شده است. در جدول ۵ به برخی از آن ها اشاره شده است:

جدول ۵- گونه های جنس Delphinium در ایران

D. semibarbatum	خراسان
D. zalil	خراسان
D. biternatum	خراسان
D. szowitsianum	مازندران
D. ochrolecum	آذربایجان
D. kurdicum	آذربایجان

باشد. طی یک گزارش در سال ۲۰۱۷، گونه ای جدید از جنس *Delphinium* در شمال شرقی ایران کشف شده است که از نظر مورفولوژیکی به گونه D. turk-menum شباهت دارد. این گونه جدید Delphinium khorasanicum نامگذاری شده است.

جنس *Ceratocephala* یک مجموعه کوچک از خانواده Ranunculaceae می باشد. گونه های این جنس معمولا علف های هرز در مزارع غلات هستند که درجه بالایی از سازگاری را از خود نشان میدهند. از لحاظ دارویی این جنس به صورت تجاری در آسیای مرکزی برای درمان زخم مورد استفاده قرار می گیرد. این جنس دارای ۴ الی ۱۲ گونه در جهان است که ۲ گونه آن در ایران مشاهده شده است: C. falcata (L.) Pers و C. testiculata.

همچنین گزارش شده است که جنس *Adonis* در مناطق مختلف ایران مشاهده شده است که با جزئیات در جدول ۴ نشان داده شده است (Ghorbani et al., 2008):

جدول ۴- جنس Adonis در مناطق مختلف ایران

گلستان، گیلان، مازندران	*Adonis aestivalis*
خوزستان، گلستان	*Adonis dentata*
لرستان	*Adonis flammea*
آذربایجان	*Adonis wolgensis*

جنس *Anemone* متعلق به قبیله Anemoneae است. این جنس دارای حدود ۲۰۰ گونه گیاهی است. ۵ دسته از این جنس در ایران وجود دارد: Anemone caucasica در مناطق هیرکانی مثل شمال و شمال غرب، Anemone biflora var. biflora در مناطق مرکزی کشور، Anemone bi-flora var. petiolulosa و Anemone tschern-jaewii در شمال شرقی کشور و Anemone cor-onaria در مناطق کوهستانی غرب.

منابع

Hao, D.-C., 2019. Biodiversity, Chemo-diversity, and Pharmacotherapy of Ranunculus Medicinal Plants, Ranunculales Medicinal Plants. Elsevier Inc. https://doi.org/10.1016/b978-0-12-814232-5.00009-5

Hasanbarani, M., Sharifnia, F., Nejadsattari, T., Assadi, M., 2017. Short communication: Description and molecular diagnosis of a new species of Delphinium (Ranunculaceae) from Northeast Iran. Biodiversitas 18, 639–644. https://doi.org/10.13057/biodiv/d180227

Keshavarzi, M., Mosaferi, S., Ebrahimi, F., Pazoki, M., 2017. Systematic study of ceratocephala (Ranunculaceae) in Iran. Thaiszia J. Bot. 27, 83–94.

بسته بندی زعفران

فاطمه صالحی‌فر- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده:

بسته بندی مواد غذایی یکی از مهم‌ترین فرآیندهایی است که کیفیت محصولات غذایی را در هنگام نگهداری، حمل و نقل و استفاده نهایی حفظ می‌کند. هنگام توزیع محصول، کیفیت غذا ممکن است از نظر بیولوژیکی، شیمیایی و فیزیکی کاهش یابد. بسته بندی مواد غذایی برای افزایش ماندگاری، حفظ کیفیت و ایمنی محصولات غذایی مورد نیاز است. بسته بندی به طور عمده از مواد غذایی در برابر آسیب‌های فیزیکی محیطی، رطوبت، اکسیژن، آلودگی میکروبی، نور و تا حدی از دما محافظت می‌کند. بازاریابی یکی دیگر از عملکردهای مهم بسته بندی مواد غذایی است. بسته بندی عنصر اصلی ارتباط کالا در محل فروش است و به مصرف کننده اجازه می‌دهد تا بتواند انتخاب کند. بنابراین تمام بسته بندی مواد غذایی باید با مصرف کننده ارتباط برقرار کند. نه تنها باید محتویات مشخص شود، بلکه بسته بندی باید به تلاش های فروش و بازاریابی کمک کند. طراحی بسته بندی یکی از ابزارهای مهم در بازاریابی مدرن و مقبولیت مصرف کننده از محصول است. رنگ بسته به روش‌های مختلف بر رفتار خریداران تأثیر روانی دارد.

بسته بندی:

پس از خشک شدن و مرتب سازی کلاله ها، زعفران آماده بسته بندی و پخش است. از مهم‌ترین عواملی که باعث کاهش کیفیت کلاله‌ها در حین انبارداری می‌شوند می‌توان به تأثیرات آب و هوایی که باعث تغییرات فیزیکی و شیمیایی (نور ماورا بنفش (UV)، رطوبت، اکسیژن و تغییرات دما) می شوند، آلودگی‌ها (توسط میکروارگانیسم‌ها، حشرات یا خاک) و همچنین مواد بسته بندی زعفران اشاره کرد. در هنگام بسته بندی کلاله‌های زعفران این عوامل باید در نظر گرفته شود. هدف اصلی از بسته بندی کلاله‌ها حفظ عطر، طعم، رنگ و همچنین نگه داشتن محصول در شرایط مناسب تا رسیدن به دست مصرف کنندگان است. به منظور کاهش واکنش‌های اکسیداسیون، جلوگیری از نگهداری در دمای بالا، استفاده از بسته بندی با نفوذپذیری کم اکسیژن و استفاده از بسته بندی اتمسفر اصلاح شده مهم است. بسته بندی‌های رایج که برای این اهداف استفاده می شود ظروف شیشه‌ای، کیسه‌های پلی اتیلن، شیشه‌های پلی اتیلن و کیسه‌های لایه‌ای آلومینیومی است. در اکثر موارد، زعفران داخل جعبه‌های مقوایی، چوبی یا فلزی قرار می‌گیرد تا از فشار و شکستن بسته هنگام حمل و نقل جلوگیری شود.

کاغذ و مقوا:

این روش بسته بندی کم هزینه‌ترین روش برای ادویه جات است. بسته های کاغذی و مقوایی قابلیت جمع آوری، استفاده مجدد و بازیافت دارند. قابلیت چاپ بالای کاغذ و مقوا برای نمایش اطلاعات مربوط به محصول و ارزش غذایی برای اهداف بازاریابی ایده آل است. یکی از خواص منفی کاغذ و مقوا این است که نفوذ پذیری بالایی در طعم دادن به اجزا، گازها، جذب بخار و رطوبت آب دارند. بنابراین کاغذ و مقوا برای ادویه جات و زعفران نامناسب است. برای بهبود خواص ممانعت از ورود گاز یا رطوبت، مقاومت کاغذ و مقوا می توان آن ها را به راحتی با مواد دیگر مانند روغن، موم، پلیمرها (پلاستیک ها) و فلزات از طریق پوشش یا لمینیت ترکیب کرد.

ورقه آلومینیومی:

فلز می تواند از محافظت خوبی در برابر صدمات فیزیکی برخوردار باشد و مانع خوبی در برابر آب، اکسیژن و گازها باشد. در میان فلزات، آلومینیوم دارای تعدادی از ویژگی‌های مهم مانند وزن سبک و مقاومت در برابر زنگ زدگی است. علاوه بر این، شکل گیری آن آسان است و رسانای خوبی برای گرما و برق است. آلومینیوم علاوه بر مقاومت در برابر زنگ زدگی، نفوذ ناپذیر است و در نتیجه مانعی موثر در برابر گازها و مایع است. مقاومت آن در برابر انتقال گاز برای محافظت از عطر و طعم لطیف بسیاری از ادویه جات ضروری است. آلومینیوم با اکثر مواد شیمیایی از جمله اکثر غذاها واکنش نشان نمی دهد و بقایای سمی ایجاد نمی کند. شفاف نیست و برای ادویه هایی که به محافظت در برابر نور نیاز دارند ایده آل است. بنابراین فویل های آلومینیومی پتانسیل زیادی برای بسته بندی زعفران دارند. آلومینیوم به راحتی قابل بازیافت و استفاده مجدد برای بسته بندی است که از دیگر مزایای مهم این فلز است.

شیشه:

شیشه یکی از قدیمی‌ترین مواد بسته بندی است. سطوح شیشه ای ممکن است با ترکیبات تیتانیوم، آلومینیوم یا زیرکونیوم ترکیب شوند تا مقاومت آن‌ها افزایش یابد و ظروف نازک و سبک تری ایجاد شود. با استفاده از ترکیبات بور (بوراکس، اکسید بوریک) مقاومت در برابر شوک حرارت بالا به شیشه می‌دهند. بیشتر شیشه‌های مورد استفاده در ظروف غذا به راحتی قابل استفاده و بازیافت است. یکی از مزایای شیشه این است که با مواد غذایی واکنش نشان نمی دهد و باعث ایجاد ترکیبات خطرناک یا نامطلوب نمی‌شود. شیشه همچنین دارای نفوذ ناپذیری خوبی در برابر گازها و مواد شیمیایی است و می تواند درجه حرارت بالا را تحمل کند.

پلی اتیلن با چگالی کم:

پلی اتیلن با چگالی کم یکی از پرکاربردترین پلاستیک‌های بسته بندی است. از نظر ظاهری شفاف، دارای قابلیت حرارت پذیری، واکنش شیمیایی بی اثر، بدون بو، نرم و انعطاف پذیر با مقاومت مناسب است. مقاومت آن در برابر سوراخ شدن قابل قبول است. همچنین خاصیت ضد رطوبتی مناسبی دارد اما از نفوذ پذیری گاز نسبتاً بالایی برخوردار است.

پلی اتیلن با چگالی بالا:

پلی اتیلن با چگالی بالا یک پوشش پلیمری شفاف است که تبلور بالاتری دارد و در مقایسه با پلی اتیلن با چگالی کم مقاومت مناسبی در برابر گاز و آب ایجاد می‌کند. همچنین قوی تر، ضخیم تر و دارای انعطاف پذیری کم‌تر است. ضدآب است و در برابر طیف وسیعی از ترکیبات شیمیایی مقاومتی عالی دارد. درجه حرارت ذوب این پوشش در حدود ۱۳۵ درجه سانتیگراد است و بنابراین در برابر آب جوش مقاومت می‌کند.

بسته بندی با اتمسفر اصلاح شده:

بسته بندی اتمسفر اصلاح شده به معنی افزودن یا حذف گازهای موجود در بسته‌های موجود برای دستکاری سطح گازهایی مانند اکسیژن، دی اکسید کربن، نیتروژن، اتیلن و غیره است. این روش عمدتا برای افزایش ماندگاری محصولات غذایی و جلوگیری از هرگونه تغییر نامطلوب در غذاها استفاده می‌شود و به طور چشمگیری ماندگاری محصولات غذایی بسته بندی شده را افزایش می‌دهد. در بعضی موارد محصولات به هیچ گونه مراقبت ویژه دیگری در هنگام توزیع نیاز ندارند.

پوشش های طبیعی و قابل تجزیه:

مواد پلیمری مصنوعی مورد استفاده در صنایع بسته بندی غیر زیست تخریب پذیر هستند و بنابراین منجر به آلودگی محیط زیست می‌شوند و مشکلات جدی زیست محیطی را ایجاد می کنند. به همین دلیل پوشش های بیوپلیمر با تجزیه بیولوژیکی مورد توجه قرار گرفته‌اند. برای کنترل آلودگی مواد غذایی بسته بندی شده، مواد ضد میکروبی نیز می‌توانند به این پلیمرها اضافه شوند. پوشش‌های بیو پلیمری خوراکی و زیست تخریب پذیر، بسته بندی جایگزین با هزینه زیست محیطی کمتری را ارائه می‌دهند. پوشش‌های زیست تخریب پذیر به طور کلی از بیوپلیمرهایی مانند پلی ساکاریدها، پروتئین‌ها و لیپیدها ساخته می‌شوند. این مواد به عنوان جایگزین های احتمالی پلیمرهای مصنوعی مانند پلاستیک به طور گسترده‌ای مورد توجه قرار گرفته‌اند. با این حال، این بیوپلیمرها پلاستیکی نیستند و امکان تولید بیوپلیمرها با استفاده از ماشین آلات موجود در کارخانه های بسته بندی پلاستیکی وجود ندارد. این پوشش های سازگار با محیط زیست باید تعدادی از نیازهای عملکردی خاص مانند مقاومت در برابر رطوبت، رنگ و شکل ظاهری، ویژگی‌های مکانیکی و محیط زیستی و غیر سمی را داشته باشند. به طور کلی، مواد بیوپلیمریک خاصیت نفوذ ناپذیری اکسیژن و عطر و طعم بالایی را ارائه می‌دهند اما خاصیت ضد آبی کمتری دارند که بیشتر به محتوای رطوبت و مقدار نرم شدگی بستگی دارد. استفاده از بیوپلیمرها به عنوان ماده بسته بندی به دلیل هزینه‌های تولید، عملکرد و سازگاری آن‌ها با سایر پلیمرها در جریان‌های بازیافت فعلی، محدود است.

منابع:

Kelsey, R.J., 1985. Packaging in Today's Society, third ed Technomic, Lancaster, PA.

Han, J.H., 2014. A review of food packaging technologies and innovations. In: Han, J.H. (Ed.), Innovations in Food Packaging, second ed. Academic Press, Waltham, MA.

Yam, K.L., Lee, D.S., 2012. Emerging food packaging technologies: an overview. In: Yam, K.L., Lee, D.S. (Eds.), Emerging Food Packaging Technologies: Principles and Practice. Woodhead Publishing, Cambridge, UK.

Monjazeb-Marvdashti, L., Yavarmanesh, M., Koocheki, A., 2019. Controlled release of nisin from polyvinyl alcohol - Alyssum homolocarpum seed gum composite films: nisin kinetics. Food Biosci. 28, 133139-.

King, K., 2006. Packaging and storage of herbs and spices. In: Peter, K.V. (Ed.), Handbook of Herbs and Spices. Woodhead Publishing, Cambridge, UK.

Roberts, D., Gangemi, J.D., Kim, Y.T., 2011. Articles of manufacture from renewable resources. United States patent application US201100847A1. Salari, R., Habibi Najafi, M.B., Karazhiyan, H., Vazirzadeh, B., 2010. Evaluation of physiochemical and microbial changes in saffron during one year storage. J. Food Sci. Technol. 2, 35-43.

مروری بر گیاه دارویی شَقاقُل

میترا صادقی- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

محمّدتقی عبادی- استادیار گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

چکیده

شَقاقُل یکی از گیاهان دارویی مهم و شناخته شده در طب سنتی ایران و جهان است که عمدتا ریشه ی آن جهت مصارف دارویی و غذایی برداشت میشود. نام شَقاقُل در منابع علمی به دو گونه کاملا متفاوت با اسامی علمی Polygonatum orientale Desf. و L sativa Pastinaca. اطلاق شده است که اولی شَقاقُل ایرانی بوده و از رویشگاه هایی جنگلی در نواحی شمال کشور برداشت میشود و دومی شَقاقُل اروپایی است که در فلور گیاهی ایران وجود ندارد ولی در سطح جهان بصورت تجاری کشت میگردد. در این مقاله به معرفی هر دو گونه خواهیم پرداخت.

۱) شَقاقُل ایرانی

۱-۱- مقدمه

شَقاقُل ایرانی که به آن مُهر سلیمان شرقی نیز میگویند، بومی ترکیه، ایران، قفقاز و روسیه است. در ایران در نواحی جنگلی استان‌های گیلان (جنگل اسالم)، گرگان، مازندران و آذربایجان (ارسباران) میروید. همه‌ی قسمت‌های شَقاقُل، از ریشه، میوه، بذر، برگ و ساقه، دارای خواص دارویی است و در طب سنتی کاربرد دارد. دو گونه دیگر جنس Polygonatum با نام علمی Polyg-onatum glaberrimum C. Koch. و Polygonatum sewerzowii Regel. در ایران به اشتباه به جای شَقاقُل ایرانی برداشت و مصرف میشوند.

۱-۲- گیاهشناسی

شَقاقُل ایرانی گیاهی است دوساله، علفی و پایا با نام علمی Polygonatum orientale Desf. و متعلق به تیره‌ی مارچوبه (Asparagaceae) میباشد. ساقه این گیاه به ارتفاع ۳۰ تا ۷۰ سانتیمتر، گوشه‌دار و پرگره که برگ‌هایش بر روی این گره‌ها میروید، برگ‌ها متناوب به طول ۶ تا ۱۴ و عرض ۲/۵ تا ۴/۵ سانتیمتر، شکل برگ بیضوی-تخم‌مرغی یا بیضوی و باریک که در سطح تحتانی زبر، پرزدار و دارای لایه مومی، انتهای برگ باریک شده و به دمبرگی کوتاه ختم میشود. ریشه‌ی این گیاه ضخیم، پرگره، با طعمی شیرین، معطر و سفیدرنگ است. گل آذین ۱ تا ۵ گلی، گلپوش به طول ۱۰ تا ۱۲ میلیمتر، لوله‌ای و سفید رنگ است. میوه‌ی شَقاقُل به اندازه‌ی نخود، سیاه‌رنگ و آبدار است. شَقاقُل از طریق تقسیم ریزوم و کشت بذر قابل تکثیر میباشد.

۱-۳- کاربرد طب سنتی

طبیعت شَقاقُل گرم و تر است. شَقاقُل به علت طبع گرم و تر آن، برای کسانی که طبع سرد و خشک دارند، بسیار مفید و مقوی کمر و اعصاب است؛ گرم‌کننده‌ی کبد، معده و کلیه است.

بذر و ریشه شَقاقُل ادرار را زیاد میکند. همچنین بذر آن برای درمان سنگ مثانه مفید است. بذر شَقاقُل در تغذیه‌ی گاو نیز کاربرد دارد و باعث افزایش کیفیت و کمیت در شیر گاو میشود، بدون اینکه طعم آن را تغییر دهد. خوردن شَقاقُل باعث سقط جنین می‌شود. شَقاقُل را اگر با عسل بکوبند و بر روی زخم بگذارند، آن را التیام میدهد. میوه‌ی شَقاقُل ضدتشنج، کندکننده‌ی حرکات قلب، کم‌کننده‌ی فشار خون، و بازکننده‌ی رگ‌های قلب است. عصاره‌ی ریزوم آن باعث کاهش قند خون میشود.

۲) شَقاقُل اروپایی

۲-۱- مقدمه

شَقاقُل به عنوان یک سبزی ریشه‌ای و علوفه‌ای عمدتاً در مناطق معتدل در سراسر جهان، گاهی اوقات در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری کشت میشود. از قرون وسطی تا قرن هجدهم یک سبزی مهم در اروپای غربی و مرکزی بود، اما تا حد زیادی با سیب‌زمینی و هویج جایگزین شد.

۲-۲- گیاهشناسی

شَقاقُل با نام علمیPastinaca sativa L. از خانواده چتریان (Apiaceae)، گیاهی مونوکارپیک، دوساله با ارتفاع ۱/۶-۱ متر است. ریشه سفید مایل به زرد، گوشتی، در ناحیه نزدیک ساقه پهن و در قسمت انتهایی باریک تر که با افزایش سن فیبری و سخت میشود. ساقه ها صاف، بدون کرک تا کم کرک، زاویه دار و شیاردار هستند. برگ‌های پایه و پایینی به شکل بیضی یا مستطیل، لوب دار، ۵-۸ سانتیمتر طول و ۲/۴-۴ سانتیمتر عرض دارند. گلها زرد مایل به سبز، ساقه‌دار، در چترهای مرکب به عرض ۴-۹ سانتی متر، متشکل از ۱۲ تا ۴۰ گل هستند. چترهای انتهایی (اولیه) با گلهای دوجنسی بارور به سمت بیرون و گل‌های نر به سمت مرکز و چترهای جانبی (ثانویه و ثالثی) با گل‌های نر بیشتر و گل‌های دوجنسه کمتر، گل‌آذین را تشکیل میدهند. اندازه گل ۴-۵ میلی‌متر، با پنج گلبرگ به رنگ سبز مایل به زرد و کاسبرگ‌های کوچک. میوه شیزوکارپ بدون کرک، به ابعاد ۵-۶ × ۴-۶ میلی‌متر، به دو برچه تقسیم میشود که هر کدام دارای یک دانه قهوه‌ای کم رنگ، بیضی یا کروی با بال‌های باریک است.

۲-۳- نیازهای اکولوژیک

آب و هوای معتدل و خنک مورد نیاز شَقاقُل اروپایی است. آفتاب کامل یا جزئی، شرایط مرطوب تا نیمه‌مرطوب و خاک لومی حاصلخیز را ترجیح میدهد. این گیاه انواع دیگر خاک را نیز تحمل میکند.

۲-۴- قطعات و موارد مصرف گیاه خوراکی

شَقاقُل اروپایی را میتوان به صورت خام، پخته، آب پز و سرخ شده میل کرد. ریشه‌ها شیرین تر از هویج هستند. ریشه پخته شده خوشمزه است. همچنین میتوان از آن در سوپ، خورش، سالاد و پودینگ استفاده کرد و برای چاشنی سوپ‌ها خشک کرد و برای کنسرو کردن فرآوری کرد. از شَقاقُل اروپایی برای تهیه مربا نیز استفاده میشود.

برگ‌ها و شاخه‌های جوان را با سبزی‌های دیگر به عنوان

سبزی میپزند یا به سوپ اضافه میکنند. از بذر آن به عنوان چاشنی استفاده میشود و طعمی شبیه به شوید دارد.

۲-۵- ترکیبات

ریشه تازه دارای ۸۳ درصد آب، ۱۳.۴۲ درصد مواد هیدروکربنه، ۱.۴۷ درصد مواد ازته، ۱.۱۴ درصد املاح مختلف و ۰.۴۸ درصد اسیدهای چرب است. ترکیبات فورانوکومارینی از ریشه، ساقه، برگ، جوانه، گل، میوه یا دانه آن گزارش شده است که برای برخی از گیاه خواران سمی هستند.

از تقطیر ریشه تازه آن اسانسی به رنگ زرد به میزان ۰.۳۵ درصد به دست می آید. همچنین ریشه گیاه دارای کمی روغن است که اجزای آن شامل ۴۶ درصد اسید پتروسه لینیک (ac. petrose linique)، ۳۲ درصد اسید اولئیک، ۲۱ درصد اسید لینولئیک و تقریبا یک درصد اسید پالمیتیک است.

دانه های این گیاه نیز دارای ۱.۵ تا ۳.۵ درصد اسانس همراه با اسید کاپرونیک (ac. capronique) هستند. ماده ای نیز به نام هراکلین (herachline) از میوه این گیاه، قبل از رسیدن به دست آمده‌است.

۲-۶- خواص درمانی و کاربردها

در طب عامیانه برای درمان اختلالات کلیوی و یرقان

استفاده شده است. ریشه و برگ‌ها ادرارآور هستند. از دمنوش ریشه آن در درمان دردهای زنان و از جوشانده آن برای فرونشاندن تب استفاده میشود. ضماد ریشه به صورت خارجی برای التهاب‌ها و زخم‌ها و برای درمان پسوریازیس استفاده میشود.

اطبای قدیم برای بیماران خود پس از برخاستن از یک بیماری و یا به منظور تجدید قوای بیماران، پوره حاصله از ریشه پخته شده گیاه را مخلوط با شکر تجویز مینمودند که چنین به نظر میرسد ریشه پخته شده گیاه در شیر، غذای مناسبی برای بیماران و افراد مبتلا به ضعف مفرط باشد..

گزیده منابع

- آذری، ف.، و وزیریان، م.، و شمس اردکانی، م.، و شریف زاده، م.، و ساداتی لمردی، س. (۱۳۹۹). بررسی اثر عصاره ریزوم گیاه شقاقل ایرانی (Polygonatum orientale) بر کاهش قند خون در مدل دیابت القا شده با استرپتوزوسین در Rat. گیاهان دارویی, ۱۹(۷۵): ۱۰۱-۹۲.
- مظفریان، و. ۱۳۹۸. شناخت گیاهان دارویی و معطر ایران. انتشارات فرهنگ معاصر. صفحات ۶۳۲-۶۳۱.
- Lim, T. K. (2015). Modified stems, roots, bulbs. Edible Medicinal and Non-Medicinal Plants; Springer: Dordrecht, Netherlands, 9, 124-203.

مصاحبه با
آقای دکتر حمید عبداللهی

سوسن مرادی- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

- **آقای دکتر لطفا یک بیوگرافی از خودتان بفرمایید؟**

بنده حمید عبداللهی متولد سال ۱۳۵۰ شهر اصفهان دارای درجه علمی دانشیار پایه ۲۸ هستم که ۱۹ سال سابقه کار در بخش تحقیقات باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر و پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری موسسه تحقیقات علوم باغبانی را دارم. همچنین ۹ سال هم مدرس درس‌های بیوتکنولوژی و ژنتیک مولکولی در دانشگاه‌های شاهد و علوم تحقیقات بوده‌ام. از نظر تحصیلات مقطع کارشناسی را سال ۱۳۶۹ تا سال ۱۳۷۳ از دانشگاه صنعتی اصفهان در رشته علوم باغبانی گرفتم و بعد از آن کارشناسی‌ارشد را در سال ۱۳۷۳ تا ۱۳۷۶ در دانشگاه تبریز در گرایش میوه‌کاری و پایان‌نامه مقطع ارشد را با آقای دکتر گریگوریان گذرانده‌ام. بعد از آن به مدت دو سال طرح سربازی را در بخش تحقیقات موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر گذراندم و سال ۱۳۷۹ برای مقطع دکتری به دانشگاه فلورانس ایتالیا اعزام شدم و به مدت چهار سال در دانشگاه فلورانس ایتالیا در گرایش بیوتکنولوژی کشاورزی تحصیل کردم و روی اثر متقابل پاتوژن میزبان فعالیت داشتم. با توجه به اینکه از مقطع کارشناسی ارشد روی درخت گلابی کار کرده بودم و بعد هم در دوره طرح سربازی که در مرکز تحقیقات می‌گذراندم که مصادف با سال‌هایی گردید که بیماری آتشک در استان‌هایی مثل آذربایجان‌غربی و شرقی، اصفهان، کرج و ... به شدت شروع شده بود و ناچار به توسعه و حفظ باغات گلابی گردیدیم که باعث ایجاد اولین پروژه‌ی تحقیقاتی کلانی گردید که به بنده داده شد و آن هم ارزیابی و گزینش ارقام سیب و گلابی مقاوم به بیماری آتشک بود و این باعث گردید که در مقطع دکتری هم در همین زمینه ادامه دهم و موضوع رساله‌ی پایان‌نامه هم انتقال ژن به درخت گلابی برای مقاومت به بیماری آتشک و همینطور شناسایی ساختارهای مقاومت به آتشک و مقایسه آن‌ها در ارقام حساس و متحمل به بیماری آتشک بود. بعد از اتمام تحصیلات دکتری و بازگشت به ایران در سال ۱۳۸۳ با توجه به اینکه این بیماری همچنان یکی از بیماری‌های مهم درختان میوه دانه‌دار بود به فعالیت خود ادامه دادم. از نظر مسئولیت‌های اجرایی که داشته‌ام در ابتدا به مدت نه سال مسئول آزمایشگاه کشت بافت و بیوتکنولوژی بخش تحقیقات باغبانی بوده‌ام که این آزمایشگاه را احداث کرده و توسعه قابل توجهی داده‌ام. به مدت سه سال معاون بخش تحقیقات باغبانی و به مدت شش سال عضو ستاد کشت بافت معاونت تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی بوده‌ام که در آن سال‌ها با همکاری آن ستاد و علل الخصوص دو نفر از همکاران بزرگ آن مجموعه در توسعه کشت بافت کشور و راه اندازی شرکت‌های کشت‌بافتی نقش موثری ایفا کردیم. از نظر تامین مواد گیاهی، از نظر پروتکل‌ها، از نظر مشاوره و از همه مهم تر از نظر سیاست‌گذاری کلانی که بتوانیم یکسری از پایه‌های رویشی را به سمت استفاده در کشت بافت ببریم که به لطف خدا و به‌واسطه کارهای انجام شده استفاده از پایه های رویشی به مقدار قابل توجهی افزایش پیدا کرد و یکی از پایه‌هایی که بنده خودم گزینش کردم به عنوان اولین پایه کشت‌بافتی کشور که بیشترین سهم را داشت توسعه پیدا کرد و برای مدت‌ها نقش خیلی موثری در توسعه و مدرن کردن باغات گلابی کشور داشت. به مدت دو سال هم عضو کمیته فنی بیماری آتشک معاونت تولیدات گیاهی بوده‌ام که به لطف خدا همیشه نتایج و اطلاعات به دست آمده از تحقیقات بیماری آتشک مورد استفاده باغداران قرار گرفته است. به مدت یکسال رئیس بخش باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر بودم که بعد از آن به پژوهشکده میوه‌های معتدله و سردسیری تغییر پیدا کرد و از ذیل موسسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر به موسسه تحقیقات علوم باغبانی که یک موسسه تازه تشکیل بود منتقل گردید و بعد از آن من به مدت دو سال رئیس پژوهشکده بودم. بنده به عنوان محقق نمونه کشور در سطح سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی در سال ۱۳۹۹، محقق نمونه وزارت جهاد کشاورزی در سال ۱۳۹۰ و محقق نمونه موسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر در سال ۱۳۸۹انتخاب گردیدم.

از مهم ترین فعالیت‌های علمی می توانم موارد زیر را نام ببرم:

- انجام بیش از ۵۰ پروژه تحقیقاتی ملی، منطقه ای و استانی در زمینه میوه های دانه‌دار (سیب، گلابی و به)
- تحقیق، تنظیم و ترویج زیرساخت تبدیل باغداری سنتی گلابی ایران به صنعت باغداری نوین و نیمه پاکوتاه در سطح کشور
- چاپ بیش از ۴۰ مقاله ISI در مجلات علمی دارای ضریب نفوذ بالای ۲
- چاپ بیش ۱۰۰ مقاله علمی-پژوهشی در مجلات داخلی و خارجی و ۱۳۰ خلاصه و مقاله کوتاه در مجامع داخلی و خارجی
- چاپ یا نگارش ۵ کتاب، ۲ کتابچه و ۷ فصل کتاب در انتشارات داخلی و خارجی

- به ودیعه گذاشتن بیش از ۷۰ توالی ژنومی در بانک های اطلاعاتی ژنومیکس
- ارائه ۹ رقم امید بخش درخت به جهت تکثیر در کشور و معرفی دو رقم بهتا و ویدوجا و تجاری سازی رقم ویدوجا
- جمع آوری و احداث و ارزیابی اولین کلکسیون درخت به کشور
- مسئول، هماهنگ کننده و مجری ملی جمع‌آوری، ارزیابی و نگهداری ژرمپلاسم‌های گلابی و به کشور
- ارزیابی مقاومت ۱۰ ساله، ارائه و معرفی ارقام و پایه‌های گلابی تجاری مقاوم به بیماری آتشک در کشور
- واردات، ارزیابی و معرفی مقدماتی پایه‌های جدید نیمه پاکوتاه کننده گلابی
- تولید هستههای عاری از ویروس ارقام و پایههای درخت سیب و توزیع به عنوان هسته سالم در نهالستان‌های کشت بافتی کشور
- هدایت و برنامه‌ریزی تحقیقات گلابی و به کشور به مدت دو دهه (دهه ۸۰ و ۹۰)
- تامین هستههای اولیه تکثیری نهالستانهای کشت بافتی کشور در زمینه سه محصول سیب، گلابی و به
- ارائه بیش از ۱۰۰ دوره آموزشی در زمینه ارتقاء فرهنگ باغداری، هرس و روش‌های نوین تولید در سراسر کشور
- مشاور احداث اولین باغ مادری درختان میوه معتدله کشور در مجموعه شرکت کشاورزی و باغداری فجر اصفهان
- همکاری با هلدینگ مرکزی کشاورزی و باغداری بنیاد مستضعفان به عنوان مشاور و ناظر باغات به مدت ۱۵ سال (البرز- خراسان رضوی- اصفهان- تهران)
- تدریس در گروه اصلاح نباتات و بیوتکنولوژی دانشگاه آزاد واحد علوم و تحقیقات به مدت ۹ سال
- تعیین ساختارهای مقاومت به بیماری آتشک در ارقام و پایه های گلابی از طریق تولید رادیکال های فعال اکسیژن (ROS)
- تعیین ساختارهای ژنتیکی و مولکولی خودناسازگاری و گزارش اولین آلل‌های خودناسازگاری در گونه درخت به
- مدیریت علمی اولین رویداد ترویجی کشت و پرورش درخت گلابی در ایران با همکاری دانشگاه‌ها و موسسات تحقیقات

- **آقای دکتر با توجه به اینکه شما در مرکز تحقیقات حضور داشته‌اید و مستقیما با کشاورزان و باغداران در ارتباط هستید وضعیت باغبانی کشور را چگونه ارزیابی می کنید؟**

به طور کلی ما انسان‌ها همیشه در یک پیشرفت نسبت به گذشته و در یک کمبود نسبت به آینده قرار داریم و در باغداری هم از این قضیه مستثنی نیستیم. در دو دهه گذشته اتفاقات بسیار خوبی در باغداری کشور اتفاق افتاده و از همه مهم تر و کلان‌ترین اتفاق رخ داده این است که باغدارهای ما تشنه‌ی علم شده‌اند یعنی اینکه یک زمانی ما اطلاع رسانی می کردیم پایه جدید و یا رقم جدید آمده است خیلی از نهالستان‌ها اصلا اهمیت نمی دادند و کار سنتی خود را انجام می دادند ولی الان اینگونه شده است که چه در سطح باغدار چه در سطح نهالستان‌دار همه منتظرند بدانند که چه اطلاعات جدیدی چه کار جدیدی می توانند انجام دهند. البته قسمت قابل توجهی از باغدارن هم هنوز توجه‌شان به سیستم سنتی خودشان است و خیلی سخت تغییر مسیر می دهند ولی الان یک قشر باغدار پیشرو به وجود آمده است که کافی است مطلع گردند که به عنوان مثال یک رقم جدید گلابی آمده است، بلافاصله تماس گرفته و می خواهند که حداقل ترین تعداد نهال را داشته باشند نتیجه آن هم این شده است که قسمت عمده‌ای از باغات گلابی روی پایه‌های نیمه پاکوتاه احداث می گردد. در باغ‌های گردو تولید نهال پیوندی گردو به صورت قابل توجهی افزایش پیدا کرده‌است. عمده تولید نهال هسته‌دار دارد به سمت استفاده از پایه‌های رویشی پیش می رود مثل استفاده از پایه های جی اف، گیزلا و .... استفاده از سیستم‌های آبیاری قطره‌ای به پشتوانه و حمایت‌هایی که وزارت خانه انجام داده به صورت قابل توجهی افزایش پیدا کرده است و این‌ها نقاط قوت هستند. استفاده از نهال سالم رو به افزایش است. فرهنگ باغداری و اینکه باغداران الان می دانند و می گویند که چه رقمی را می خواهند در صورتی که قبلا می گفتند گلابی می خواهیم. در صورتی که الان خیلی از نهالستان‌ها به غیر از اینکه خود رقم را می دهند رقم گرده‌زا را نیاز ارائه می دهند اگر چه هنوز خلاهایی نیز وجود دارد

و نهال‌داری سنتی هم همچنان به ارائه نهال سنتی و بدون گواهی ادامه می دهد، این نقاط قوت در کنار نقاط ضعف است. ولی در نقطه مقابل هم اگر در نظر بگیریم و شاید سوال بعدی و یا یکی از سوالاتتان باشد که نقطه ضعف ما چه است؟ به طور کلی چیزی که در کشور نقطه ضعف بزرگمان محسوب می شود محیط‌زیست و کشاورزی پایدار می باشد. کشاورزی پایدار یعنی اگر به زیر مجموعه‌هایش نگاه کنیم یعنی دامداری و دامپروری پایدار، مرغداری پایدار، زراعت پایدار، باغبانی پایدار و در داخل آن تولید میوه پایدار. یعنی باید طوری با زمین و محیط زیست رفتار کنیم که اگر فردی در دهه چهل و پنجاه به دنیا آمده و فردی که در دهه هفتاد و هشتاد بتواند از این آب و خاک استفاده‌ی یکسان بکند و نسل‌های بعدی هم بتوانند از این آب و خاک استفاده کنند. قرار نیست که ما از همه منابع استفاده و و نابودش کنیم. تمامی منابع موجود، آب و خاک و محیط زیست باید حفظ گردد و این شدنی است. هر چقدر که ما با طبیعت بی‌رحمانه رفتار کنیم طبیعت هم یک موجود زنده در حد کلان است و داری شعور و فهم است. در قرآن هم آمده است که ما همه چیز را در حد و اندازه‌ی درست آفریده‌ایم یعنی اگر ما در چیزی افراط و تفریط کنیم واکنشش به خود زندگی ما برمی گردد از جمله محیط‌زیست، آب زیاد، کربن دی اکسید زیاد، ساخت و ساز زیاد و غیر اصولی و .... امروزه بزرگ ترین معظل موجود در باغداری ما این است که کشاورزی را به صورت کشاورزی پایدار انجام نمی دهیم که بتوانیم منابع آب و خاک را برای نسل‌های بعدی حفظ کنیم و این تصور را داریم که خودمان آخرین نسل هستیم و هر چه استفاده کنیم برنده شده‌ایم و بچه‌هایمان با منابع مادی موجود خوشبخت خواهند شد در صورتی که اینگونه نیست و هرچه ما در سطح پایدارتری زندگی کنیم آن ها بیشتر خوشبخت خواهند شد. این ما هستیم که به عنوان سلول‌های جامعه باید این مملکت را حفظ کنیم و نباید فقط منتظر افراد دیگر باشیم بلکه تک به تک ما هستیم که باید این سرزمین را حفظ کنیم و باغداری را ارتقا دهیم تا بتوانیم خودمان و فرزندانمان در شرایط خوب و با آرامش زندگی کنیم.

- **آقای دکتر با توجه به اینکه سابقه تدریس در دانشگاه را هم داشته‌اید چه کمبودهایی را از نظر علمی و پژوهشی حس می کنید؟**

واقعیت امر این است که دانشکده‌های خارج از کشور در اصل مراکز تحقیقاتی هستند و دانشکده‌های داخل کشور مراکز تدریس هستند نه مراکز تحقیق، که این در سطح کلان بزرگترین معظل موجود در کشور در اکثر رشته‌ها می باشد. اول اینکه ارتباط بین صنعت و دانشگاه که اینجا منظورمان صنعت باغبانی است بسیار ضعیف است و یا اصلا وجود ندارد. هر تحقیقی که قرار است در مراکز تحقیقاتی و در دانشگاه انجام گیرد باید یک سفارش دهنده و یک افق کاربردی داشته باشد بدون استثنا در کشورهای جهان اول هر پایان‌نامه و هر پروژه‌ایی که انجام می گیرد بودجه‌ی آن از یک جایی باید تامین گردد نه گرنت‌های ناچیز بلکه گرنتی که بتواند آن تحقیق را به هدف برساند یعنی اینکه شرکت یا بخش خصوصی یا واحد صنعتی یک سفارش کاربردی را می دهد که می خواهد از آن تحقیق یک نتیجه‌ای بگیرد که برایش منفعت اقتصادی داشته باشد. اگر این پروژه را سفارش دهد و فردی مثل جنابعالی بیاید و در ارتباط با دانشگاه و آن بخش خصوصی این کار را انجام دهید پایان نامه شما و دیگر دانشجوها هم یک پایان‌نامه کاربردی است نه بر اساس چیزی که بنده فکر می کنم صحیح است. در اصل در کشورهای اروپایی، ژاپن، امریکای شمالی این گونه تنظیم می شود که اگر پروژه‌ای سفارش دهنده داشته باشد انجام می شود وگرنه علمی که منجر به فقط یک مقاله شود و یا فقط تدریس گردد فاقد کارایی است چون تبدیل به چهار برگ کاغذ می شود که یک جایی باقی می ماند و هیچ کس از آن استفاده نمی کند. بنابراین در کلان همانطور که در ابتدا خدمتتان عرض کردم مراکز تحقیقاتی ما باید پروژه‌هایشان کاربردی تر شود به طوری که حتما بتوانند یک معضل را از تولید کننده حل کنند و تولید کننده‌های ما باید پایشان به مراکز تحقیقاتی باز شود و در تعامل با تولیدکننده هست که ما می توانیم پروژه‌های کاربردی داشته باشیم دقیقا همین وضعیت هم باید برای دانشگاه‌های ما رخ دهد. در خارج از کشور یک استاد دانشگاه فقط بخش کوچکی از کارش تدریس است و قسمت عمده یا آزمایشگاه یا فیلد تحقیقاتی، نتایجی است که در ارتباط با بخش خصوصی وزارت خانه مربوطه که نتایج را در اختیارشان قرار بدهد. شما خودتان می بینید در کشور اغلب بالای ۹۹ درصد این اتفاق نمی افتد و هر چه قدر که ما به این سمت و سو بیشتر پیش برویم دانشگاه‌ها فعال تر می شوند، مراکز تحقیقاتی فعال تر می شوند، دانشجوهایی که فارغ‌التحصیل می شوند آب‌دیده‌تر، زبده‌تر و با شناخت بیشتری از محیط خارج می شوند و طبیعتا با این شرایط هیچ گاه دانشجو بیکار نخواهدماند. اگر این خلا و مشکل برطرف گردد طبیعتا بقیه مشکلات در دل این مشکل به عنوان زیر مشکلات حل

خواهدشد، گرنت‌ها تامین می گردد، پایان‌نامه‌ها کاربردی می شوند، دانشجو احتمال بیکار بودنش بسیار کم می شود، تدریس انجام گرفته تدریس کاربردی می شود چون مدرس و محقق در ارتباط با بیرون است بنابراین من راه حل مفید را این گونه می بینم که حتما دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقات، صنعت و مراکز تولید باید در کنار هم قرار گیرند. سیستم‌های مشابه را در خارج از کشور می‌بینیم، تعاونی‌ها رامی‌بینیم، کونسرسیم‌ها را می بینیم. کونسرسیم‌های تولید هستند که هر کدام سهم خود را می‌آورند سهم خود منظور سرمایه نیست یعنی من محقق می گویم که من کلکسیون دارم، استاد دانشگاه می آید و می گوید من دانشگاه و آزمایشگاه دارم و دانشجوها می‌آیند، تولیدکننده‌ها می گویند که من باغ دارم، کافی است که این سه جزو در کنار هم قرار بگیرند و هم سو و هم دل شوند هم افزایی بکنیم وقتی این هم افزایی کنار هم قرار بگیرد نیاز به هیچ سرمایه اضافه ندارد. کافی است دانشجو در کنار یک محقق قرار بگیرد از علم آن استاد استفاده کند و از کلکسیون‌ها و مواد گیاهی موجود استفاده کند نیازهای تولیدکننده را بشناسد و باغ و مزرعه تولید کننده در اختیار دانشجو قرار بگیرد و در نهایت پایان‌نامه تبدیل به یک پایان‌نامه کاربردی خواهد شد و دانشجویی که سه سال در ارشد و چهار سال در دکتری یک فعالیت کاربردی انجام بدهد بعد از فارغ‌التحصیلی غیر ممکن است که بیکار بماند.

- **یک دانشجوی ممتاز رشته‌ی باغبانی باید چه مهارت‌ها و حرفه‌هایی را یاد بگیرد تا برای تحصیل و زمینه‌کاری و آینده شغلی‌شان مفید واقع شود؟**

خود مهارت شاید در درجه اول نقطه کلیدی نباشد بلکه آن دید مهم است اگر یک دانشجو با آن دید و وسعت دید کافی خارج شود و پرورش پیدا کند و اعتماد به‌نفس کافی را به دست بیاورد که مثلا در زمینه میوه‌کاری فارغ‌التحصیل می شود بداند که نیازهای کشور از نظر کشت بافت، از نظر سازگاری، از نظر پایه‌های مهم، از نظر اصول هرس و ... چه هست بالاخره خود را در این زنجیره تولید در جایی وارد می کند. بنابراین اول از همه این دانشگاه و استاد راهنما است که دانشجو را طوری پرورش بدهد که اعتماد به نفس و افق دید کافی را داشته باشد و نقطه مقابل دانشجو هم موظف است پایان‌نامه را طوری انتخاب بکند که حتما مطمئن باشد بعد از اتمام مدت تحصیل به خود بگوید بسیار خوب بعد از گذراندن چند سال عمر و اتمام پایان‌نامه باید حتما نتایج کاربردی و مفید و قابل اعتمادی از آن پایان‌نامه برای جامعه تولیدکننده در هر عرصه‌ایی داشته باشد. طبیعتا یک سری از اصول و فنون را در ادامه دید از نظر شناخت خاک، آب، آزمایش های تجزیه و تحلیل آب و خاک، زیر ساخت‌های اقلیمی که برای هر محصول استفاده می شود، اصول پیوند و ... آشنایی داشته باشد این ها را به صورت ملموس و کاربردی در حد مطلوبی که اعتماد به نفس کافی را داشته باشد باید آشنایی لازم را داشته باشد. ولی باز هم تاکید می کنم که بیشترین شناخت و بیشترین کاربرد آن دید است که اگر آن دید و آن احساس نیاز وجود داشته باشد طبیعتا بقیه‌ی خلاها پر خواهند شد همان گونه که می گویند نیاز مادر اختراع است و در این بین هم اگر دانشجویی بداند که نیازهای باغبانی کشور چیست می تواند آن نیازها را در خود تقویت کرده و به آن هدف و دید مورد نظر برسد.

- **وجود برخی مشکلات گاه تصوراتی را در اذهان برخی دانشجوها به وجود می‌آورد، پاسخ جنابعالی به دانشجویانی که با شما پیرامون مشکلات رشته تحصیلی، کسب شغل و خروج از کشور مشاوره می کنند چیست؟**

خروج از کشور و مهاجرت چه به صورت مقطعی و یا چه به صورت دائم باشد به مثابه دو کفه ترازو است هر کسی یک دید به جامعه خود و خلقت دارد که باید این محاسن و معایب را در دو کفه ترازو بریزد و بداند کدام وزنه و کفه سنگین‌تر است. بعضی از افراد هستند که از نظر خلق و خو ترجیح می دهند که در محیطی باشند که در ازمایشگاه یا مراکز تحقیقاتی خیلی پیشرفته کار کنند و زیاد اهل جنگ نیستند که با محیط اطرافشان برای ارتقا و بهبود در جدال باشند و دوست دارند در یک محیط مستقیم و بدون هیچ حاشیه‌ای به پیش بروند در یک محیط خیلی آرام که معمولا چنین شرایطی در کشورهای توسعه یافته وجود دارد. ولی بعضی از افراد مثل خود من، که هم امکان ماندن در ایتالیا و هم مهاجرت به دیگر کشورها و یا حتی در داخل ایران انتخاب دانشگاه به عنوان محیط آرام‌تر و یکنواخت‌تری داشتم، ولی بنده جنگجوی صلح جویی هستم که در راستای رسیدن به اهدافم همیشه تمایل به جنگ دارم. من و تقریبا همه‌ی افراد در اینجا جنگجوی صلح جو هستند و باید برای رسیدن به اهداف انرژی

درونی خود را تخلیه کنند. بنده علاوه بر اینکه حدود ۷۰ نفر دانشجو داشته‌ام و از نظر علمی هم کم و بیش با اساتید دانشگاه هم‌پا پیش رفته‌ایم اما با باغداران عزیز هم در ارتباط هستم و باغات عدیده ای را مشاوره و بازدید داشته‌ام. بنابراین هر کس باید در ابتدا درون خود را ببیند و بداند کدام شرایط را ترجیح می دهد و اگر توانایی را در درون خود می بیند به آن سمت و سو برود.

برای مقاطع کوتاه مدت که تاکید موکد دارم که حتما باید بروند و شش ماه تا یکسال و ببینند که آن جا خیلی وقت‌ها هم در خیلی از موارد امکانات آزمایشگاهی‌شان، امکانات تحقیقاتی‌شان در خیلی از موارد خیلی بیشتر از ما نیست ولی چیزی که منجر به پیشرفت و بهتر شدن آن‌ها می شود نظم و انسجام و ارتباطی است که بین هم دیگر دارند و اینکه با هم هم‌افزایی می کنند و از ریخت و ریزهای مازاد جلوگیری می کنند. من تا الان حدود نزدیک ۷۰ دانشجو داشته‌ام و دفاع کرده‌اند که یا استاد راهنما بوده‌ام یا مشاور بوده‌ام و یا راهنمایی مشترک با دانشگاه داشته‌ام در این مسیر دانشجو را واقعیت امر حمایت زیادی می کنم که هیچ دانشجویی را روی کول خود سوار نمی کنم که به مقصد برسانم و یا حتی شاید به نحوی با سخت گیری بیش از حد حساب با آن ها داشته باشم ولی واقعیت با دانشجویانم بسیار سختگیرانه و هدفمندانه عمل می کنم. شاید در مرحله‌ی اول دانشجویان اگر بخواهند پایان‌نامه راحت و ساده‌ای را بگذرانند اصلا من را انتخاب نکنند ولی وقتی من به دانشجویان موضوعات پایان‌نامه می دهم ترجیحم این است که حتما یک نتیجه‌ی کاربردی داشته باشد و پایان نامه را فقط برای پایان‌نامه و ارائه یک مقاله به هیچ عنوان انجام نمی دهم. نکته‌ی بعدی این است که من دانشجو را در مسیر قرار می دهم و می گویم دوست عزیزم تو این چرخ دنده هستی و در این مسیر و محل باید گردش بکنی و وقتی دانشجو در این مسیر قرار می گیرد در ابتدا بسیار اعتماد به نفس پیدا می کند که در کجای این زنجیره است و چرا این پایان‌نامه را انجام می دهد و زمانی که این کار را انجام می دهد در مرحله اول بسیار با کیفیت و با عشق و علاقه انجام می دهد و دید خوب پیدا می کند که این دید خوب و عشق و علاقه باعث می شود که دانشجو هیچگاه احساس ناامیدی نداشته باشد. من به صراحت می توانم بگویم که از بین دانشجویانم تعداد بسیار اندک و انگشت شماری هستند که بیکار هستند و شغل مناسبی ندارند و از بین بقیه هم یا در شرکت های مختلف هستند و یا خود شرکت تاسیس کرده اند و یا در دانشگاه ها حضور دارند و در بقیه مراحل علمی هم مثل مقاله نوشتن من بسیار حمایتشان می کنم نه اینکه برایشان انجام دهم اصول اولیه را با وقت قابل توجهی که برایشان می گذارم برایشان توضیح داده و یاد می دهم. در خصوص دانشجویان دکتری، دکتری یعنی فلسفه تحقیق، مقطع کارشناسی‌ارشد یک دست گرمی برای تحقیق است ولی دکتری باید حتما توان آن را داشته باشد که فلسفه تحقیق را یاد گرفته باشد و بعد از فارغ التحصیلی بتواند روی هر موضوع و مشکلی تحقیق کرده و آن را به آسانی حل کند. دانشجویانی که در این زمینه خود را پرورش بدهند حتما آینده درخشانی خواهند داشت ولی اگر دانشجویی بدون دید کافی و پرورش خود و تواناییش نخواهد توانست دانشجوی خوب و با اعتماد به نفسی باشد. این اعتقاد درونی من است که یک جامعه باید محقق و متحقق باشد یعنی جامعه باید فکر بکند و تحقیق کند و بعد آن را متحقق کند یعنی آن را به وادی عمل بگذارد، یعنی صرفه‌های جز و طولانی مدت را در نظر بگیرد و تصمیم بگیرد، دانشجویان هم باید این را مدنظر قرار دهند و توانایی‌های خود را ارتقا دهند که بدون شک آدم موفقی خواهند شد. در این مسیر به لطف خدا من سعی نموده‌ام همیشه در کنار دانشجو باشم، به دانشجو سخت‌گیری کرده ام و حتی باعث خشمگینی خود و صلب آرامش خود هم شده‌ام ولی باعث پیشرفت و بهبود دانشجو شده است و به لطف خدا هم نتایج خوبی را از دانشجویان دیده‌ام. با همه ی آن ها بعد از فارغ‌التحصیلی نیز در ارتباط هستم.

- **و کلام آخر آقای دکتر**

هر چقدر که بتوانیم در هر جایی که هستیم هم‌افزایی داشته باشیم یعنی بتوانیم دانشگاه را در کنار مراکز تولید و در کنار مراکز تحقیقاتی قرار دهیم و حداکثر تلاشمان را برای هم‌افزایی داشته باشیم و تا می توانیم موضوعات و کارها و آزمایش ها را به نحوی انتخاب کنیم تا بتوانیم دید علمی مناسب را پیداکرده و آن را عملی کنیم بدون شک راندمان در تک تک اجزا و اعضا بالا خواهد رفت.

تشکر و سپاس فراوان آقای دکتر عبداللهی بزرگوار بابت وقتی که در اختیار نشریه چهارباغ قرار دادید.

یسنا عباسی- دانشجوی کارشناسی گیاهپزشکی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران

آفات گیاهان آپارتمانی

مقدمه:

احتمال حملات آفات مخصوص گل و گیاهانی که در فضای باز هستند بر کسی پوشیده نیست. اما متأسفانه گیاهان آپارتمانی از وجود آفات حتی در محیط امن خانه نیز ایمن نیستند و هراز گاهی علی رغم رسیدگی، باز هم آفات به گل و گلدان‌های زینتی داخل منزل حمله می کنند. این آفات زیبایی را از گیاه گرفته و ممکن است از یک گیاه به دیگر گیاهان نیز منتقل شود. اما جای نگرانی نیست، چون با انجام راهکارها و تجربه‌های کارشناسان ، درباره‌ی روش‌های آشنایی با آفات گیاهان آپارتمانی و راه‌های درمان، می‌توان در کمال آرامش از شر آفات گیاهان راحت شد. البته این نکته را فراموش نکنید که تمامی راهکارها زمانی جواب می دهند که به موقع اقدام کرده باشید تحت این شرایط است که گیاهان از این نبرد جان سالم به در خواهند برد.

آفت گیاه:

آفت گیاهی به جانورانی گفته میشود که به طور مستقیم یا غیر مستقیم، به گیاه خسارت وارد میکنند. مجموعه حشراتی که با فرو بردن خود به درون گیاه شیره آن را میخورند و با نفوذ در بافتهای مختلف گیاه مانع رشد آن میشوند. متاسفانه تشخیص بعضی از این آفات بسیار سخت است.

انواع آفات گیاهان آپارتمانی:

شته ها:

شته ها حشراتی هستند که طولشان ۲ تا ۳ میلی متر است. اغلب سبز رنگ هستند اما ممکن است گاهی قهوه ای، سیاه، قرمز و زرد باشند. اغلب موارد به صورت کلنی دیده می شوند یعنی به صورت گروهی شته ها را می بینید و کمتر مواقعی پیش می آید که تک باشند. اگر به صورت تک مشاهده شوند، مطمئن باشید که تازه به آن قسمت از گیاه آمده اند. روی نوک گیاه، سطح برگ و شاخه های جدید که تازه جوانه زده اند وجود دارند؛ به خاطر اینکه بافت نرم تری دارند و بهتر می توانند از مواد و شیره ی گیاهی تغذیه کنند. با تغذیه از شیره ی گیاهی باعث توقف و کاهش رشد گیاه می شوند که اگر این تغذیه از شیره ی گیاهی زیاد باشد باعث از بین رفتن کل گیاه می شود.

شناسایی علائم وجود شته:

معمولا بر روی گیاه و خاک گلدان رسوبات چسبناکی (عسلک) بجای می‌گذارند. همینطور بقایایی از پوسته‌ی خاکستری یا سفید بر روی گیاه، از نشانه‌های وجود شته است. آثار خسارتشان به صورت پیچیدگی برگ گاهی ممکن است باعث ایجاد گال هم بشوند. گیاهانی که طولانی مدت در معرض حمله‌ی شته‌ها قرار گرفته‌اند، به بیماری مبتلا می‌شوند، برگ‌هایشان بصورت تصادفی زرد شده و رشدشان خدشه دار می‌شود.

شته

شپشک ها:

شپشک ها انواع مختلفی دارند شپشک آرد آلود، شپشک نخودی، شپشک سپردار، شپشک واوی و .... شپشک ها انواع،اندازه و رنگ های مختلف دارند. شپشک آردآلود حدود ۱ الی ۲ میلی متر است. علت نام گذاری این حشره به آردآلود به خاطر ظاهر سفید رنگ برفی شکلی است که دارد. شپشک نخودی اندازه ی خیلی کوچک تری از نخود دارد و حدودا اندازه یک عدس است ولی به شپشک نخودی شناخته شده است. در شپشک سپردار سپرها ممکن است در انواع شکل ها، از جمله گرد، کشیده و یا گلابی شکل باشند. نکته قابل توجه اینجاست که فقط پوره های حشره از زیر سپر مادر خارج و بر روی نقاط مختلف گیاه ثابت میشوند و گیاهان آپارتمانی را از بین می برند. شپشک ها با تغذیه از گیاه باعث تولید عسلک هم می شوند. معمولا شپشک ها روی محل جوانه، محل اتصال برگ به ساقه و پشت برگ ها معمولا در کنار آوند ها وجود دارند.

۱- شپشک سپردار

۲- شپشک آردآلو

شناسایی علائم وجود شپشک:

کلنی شپشک ها تمایل دارند که در قسمت های زیرین برگ و در اتصالات برگ گیاهان جمع شوند. در نتیجه گیاه ممکن است پژمرده شود و به طور کلی کم آب به نظر برسد و به سرعت برگ های خودش را از دست بدهد.

تریپس ها:

تریپس ها رنگ های مختلفی دارند. حدودا ۱ میلی متر هستند. حشراتی ریز با بال های ریشکدار هستند. این آفت ها، از شیره گیاهان تغذیه کرده و به صورت جهشی حرکت می کنند. در اثر تغذیه این نوع از آفت ها، نقاط بسیار ریز و نقره ای رنگِ زیادی، بر روی برگ ها تشکیل

می شود. تریپس ها، علاوه بر ضعف گیاه، می توانند باعث پیچیدگی برگ ها و بدشکل و کوچک شدن گل ها و حتی ریزش آن ها شوند.

شناسایی علائم وجود تریپس:

تریپس، به ویژه لاروهای تریپس، به سختی قابل تشخیص هستند. آن‌ها معمولا تمایل دارند که در زیر برگ گیاهان با رنگی مشابه زندگی کنند. رنگ آن‌ها به خوبی با رنگ برگ ترکیب می‌شود، به همین دلیل تشخیص‌شان بسیار دشوار است. در بیشتر مواقع، زمانی متوجه وجود این آفت می‌شویم که برگ گیاهان دچار لکه، خطوط قهوه‌ای و زرد رنگ شده است. شاید در آن لحظه تصور کنید که گیاه دچار کم آبی است، چون هیچ اثری از آفت بر روی گیاه مشاهده نمی شود. بنابراین اگر بین این دو عامل شک دارید، با یک وارسی کوتاه مدت برگ‌ها، متوجه خواهید شد که این کار تریپس است یا کم آبی!

تریپس

کنه تار عنکبوتی:

از بین همه انواع آفات گیاهان آپارتمانی ممکن است از کنه تار عنکبوتی بیشترین ترس را داشته باشید. خسارت ایجاد شده لزوماً بدترین نیست، اما شیوع و از بین بردن آن می تواند سخت و بسیار ناامید کننده باشد. گرچه کنه تار عنکبوتی در اطراف گیاهان می چرخد، اما از مگس تغذیه نمی کند واز مایعات موجود در برگ گیاهان تغذیه می کند. این حشره از تار خود برای محافظت از کلنی استفاده می کند و اساساً راه های دسترسی سریع به نقاط مختلف گیاه از این طریق امکان پذیر می شود. اگر به آن ها اجازه دهید که از کنترل خارج شوند، کل گیاهان را نابود می کنند.

شناسایی علائم وجود کنه تار عنکبوتی:

تارهای چسبناک یکی از بارزترین علائم این حشرات در خانه است. با این حال شایع ترین علامت گیاه، برگ های لکه دار با تعداد کمی نقطه قهوه ای رنگ است. این امر در اثر سوراخ کردن سلول های برگ با قسمت دهان کنه صورت می گیرد و باعث مرگ سلول های سوراخ شده و ایجاد اثر لکه های قهوه ای می شود.

کنه تارعنکبوتی

مگس سفید (سفید بالک):

مگس سفید یا سفید بالک و یا عسلک نیز گفته می شود جزو پر دردسرترین آفات گیاهی و درختی جهان و به خصوص در سال های اخیر در ایران است. در حال حاضر سفید بالک ها بیشتر در گلخانه ها و یا در محل نگهداری گل و گیاه دیده می شود. این حشره تمام طیف گیاهی را مورد حمله قرار می دهد. و تا به خود بیایید تمام گلخانه و یا خانه، محل کار و حیاط شما را در برمی‌گیرد. مگس سفید جزو سرسخت ترین و مقاوم ترین آفات گیاهی است که مبارزه با آن به سادگی امکان پذیر نیست. در طول فصل گرما به سرعت این حشره تولید مثل انجام می‌دهد و متاسفانه در مناطق سرد سیر هم این مگس سریع رشد می کند. در نتیجه در فصل زمستان نیز از دست این حشره نمی توان در امان بود.

شناسایی علائم وجود مگس سفید (سفید بالک):

سفید بالک ها و کلا آفات گیاهی بیشتر حمله را به شیره گیاه دارند. وقتی این آفت به گیاه حمله می کند ماده ای شیره ای مانند که مثل عسل کش می آید و علت نام گذاری به عسلک است، ارشح می کند که خصیصه ی مگس سفید است. همین ماده چسبنده بعد ها باعث انواع بیماری های قارچی در گیاه می شود. یکی دیگر از روش های شناسایی گیاه وجود خود مگس های بالغ اطراف گیاهان است.

مگس سفید(سفید بالک)

منابع:

https://javaneban.ir/
https://golbama.com/
https://cafegoldoon.com/
https://iranderakht.com/
https://golzeeb.com/
https://sabzafarin.com/article/

جلبک، گیاه احیا آفرین

پرستو مولائی- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه زنجان

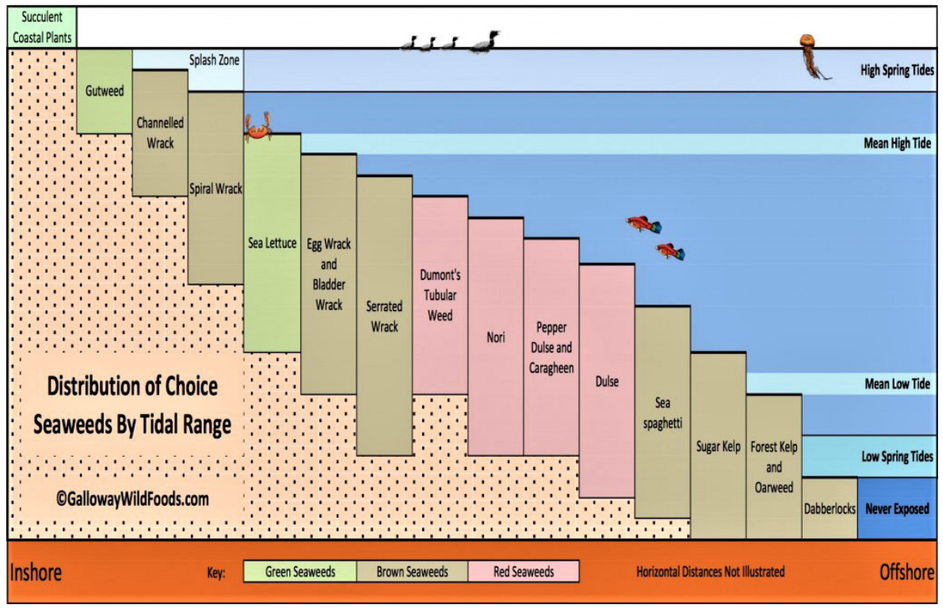
چکیده

جلبک‌های دریایی شامل سه دسته غول پیکر Phaeophyta، Rhodo-phyta و Chlorophyta با تعداد زیادی از گونه‌های مختلف می‌باشند. امروزه کاربرد جلبک‌های دریایی در کشاورزی ارگانیک و محیط زیست، نقش مهمی را در ارتقای رشد، بهره‌وری محصولات، احیا و حفاظت از خاک، ایفا می‌کنند. گروه Phaeophyta به دلیل محتوای اسید آلژینیک و سایر اجزای چند وجهی آن، بیشترین سهم را نسبت به Rhodophyta و Chlorophyta دارد. جلبک‌های دریایی (زیست توده زنده یا غیرزنده) از طریق جذب فیزیولوژیکی و جذب شیمیایی، به کمک محل‌های اتصالی که توسط پروتئین‌ها و گروه‌های عامل کربوهیدرات موجود در دیواره سلولی آن هاست، می‌توانند محیط را در برابر فلزات سنگین گیاه پالایی کنند و همچنین مقدار عناصر غیر آلی غیر فلزی را کاهش دهند. ترشح اسیدهای آلی، تبدیل و تجمع درون سلولی جلبک‌های دریایی، از عوامل مهم در فرآیندهای اصلاح محیطی و احیای خاک می‌باشند.

مقدمه

در سال‌های اخیر افزایش آگاهی مصرف‌کنندگان در مورد غذای سالم و اثر مخرب استفاده از محصولات شیمیایی و معدنی به نفع بهبود کشاورزی ارگانیک و ایمنی محصولات غذایی شده است. جهان به کودهای زیستی، آفت‌کش‌های ارگانیک و فرمول‌های اصلاح شده از محرک‌های زیستی، برای افزایش مقاومت گیاهان در برابر تنش‌ها و افزایش کیفیت و بهره‌وری محصولات کشاورزی تمایل بیشتری نشان می‌دهد.

جلبک‌های دریایی دارای دو گروه میکروسکوپی و ماکروسکوپی به نام ریزجلبک و ماکروجلبک هستند. ماکروجلبک‌ها، ماکروفیت‌های غیر گل‌دار و فتوسنتزی هستند که در اقیانوس‌های اطراف مناطق جزر و مدی پیدایش می‌یابند. جلبک‌ها عمدتا بر اساس رنگدانه به سه دسته تقسیم‌بندی می‌گردند؛ سبز (Chlorophy-ta)، قهوه‌ای (Phaeophyta) و قرمز (Rhodophyta) که به ترتیب در نواحی جزر و مدی، بین جزر و مدی و زیر جزر و مدی به طور گسترده یافت می‌شوند (شکل ۱). ماکروجلبک‌ها ساختار تالوس ساده‌ای دارند که از طریق آن فتوسنتز انجام می‌دهند، ریشه و برگ واقعی ندارند، اما دارای ریشه‌های کاذبی می‌باشند که به آن ها اصطلاحا hold fasts/rhizoids گفته می‌شود.



شکل ۱- توزیع جلبک‌های دریایی بر اساس محدوده جزر و مدی

جلبک‌های دریایی دارای کلروفیل a، b، c و حاوی پروتئین، کربوهیدرات، آنزیم‌ها، اسیدهای چرب اشباع نشده، پلی‌ساکاریدها، پپتیدهای فعال زیستی و غیره می‌باشند. علاوه بر این جلبک‌های ماکرو منبعی غنی از ترکیبات فعال زیستی طبیعی با خواص ضد التهابی، آنتی‌اکسیدانی، هیپرکلسترولمی، ضد سرطانی، ضد قارچی، ضد ویروسی و ضد باکتریایی هستند. از ویژگی‌های مهم و متمایز ماکروجلبک‌ها، پتانسیل استفاده به عنوان افزودنی در غذا، کودهای زیستی، تصفیه سدیم خاک و منابع مهم سوخت زیستی می‌باشد. به گفته اسلم و همکاران. (۲۰۱۰) عصاره جلبک قرمز (Lithothatmnion calcareum) دارای محتوای معدنی قابل توجهی است و این منجر به استفاده بیشتر از این گونه در غذای حیوانات و انسان‌ها گردیده است.

جدول ۱- ارزش غذایی جلبک‌های دریایی در ۱۰۰ گرم وزن خشک بر اساس رنگدانه

Grams per 100g dry weight	Species	Egg Wrack *Ascophyllum nodosum*	Oarweed *Laminaria digitata*	Dabberlocks *Alaria esculenta*	Dulse *Palmaria palmata*	Laver *Porphyra yezoensis*	Gutweed *Ulva species*	Cultivated spinach for comparison
	Type	Brown	Brown	Brown	Red	Red	Green	Plant
	Water (% fresh weight)	70-85	73-90	73-86	79-88	-	78	91.4
	Ash	15-25	21-35	14-32	15-30	8	13-22	17
	Total carbohydrates	58	48	46	50	44	42-46	30
	Other carbohydrates	c. 10	1-2	1-2	-	-	-	-
	Protein	5-10	8-15	9-18	8-25	43	15-25	26
	Fat	2-7	1-2	1-2	0.3-0.8	2.1	0.7	4
	Tannins	2-10	c. 1	0.5-6.0	-	-	-	-
	Potassium	2-3	1.3-3.8	-	7-9	2.4	0.7	5.4
	Sodium	3-4	0.9-2.2	-	2.0-2.5	0.6	3.3	0.8
	Magnesium	0.5-0.9	0.5-0.8	-	0.4-0.5	-	-	0.8
	Iodine	0.01-0.1	0.3-1.1	0.05	0.01-0.1	-	-	0

از مزایای کاربرد جلبک‌های دریایی در کشاورزی، می‌توان به بهبود سلامت و رشد گیاهان از جمله افزایش طول ریشه و ساقه، بهبود جذب آب و مواد مغذی، مقاومت به سرما و شوری، تحریک جوانه‌زنی بذر، کنترل زیستی و مقاومت به ارگانیسم‌های بیماری‌زای گیاهی، بهبود خواص بیولوژیکی و فیزیکوشیمیایی خاک و اصلاح آلاینده‌ها در خاک‌های آلوده اشاره نمود.

این مقاله ترویجی با هدف بررسی نقش ماکروجلبک‌ها در بهبود رشد و نمو گیاهان، کیفیت محصولات کشاورزی، کاهش تنش‌های غیرزنده و اصلاح آلاینده‌های محیطی انجام شده است.

اثر جلبک‌های دریایی به عنوان کود زیستی و اصلاح‌کننده خاک

تقاضای غذا یکی از مهم ترین مسائلی است که به دلیل رشد سریع جمعیت، توجه جهانی را به خود جلب کرده است. از طرفی، کاهش حاصلخیزی خاک رشد گیاهان را به شدت کاهش داده است. این امر موجب نگرانی و استفاده بیشتر از منابع معدنی برای افزایش تولید محصول به بهای تخریب محیط زیست شده است. برطرف کردن کمبود عناصر ماکرو و ریزمغذی و pH خاک، از جمله عوامل کمک‌کننده اصلی برای بهبود حاصلخیزی خاک هستند. اما استفاده از کودهای معدنی در طولانی مدت موجب آلودگی محیط زیست می‌گردد، از این رو نیاز به ابداع روش‌های دیگری برای برطرف کردن کمبود عناصر غذایی مورد نیاز برای رشد و نمو گیاهان می‌باشد. طبق گزارشات محققین پتانسیل جلبک‌های دریایی برای برطرف کردن کمبود عناصر درشت مغذی مانند منیزیم، کلسیم، پتاسیم، فسفر، نیتروژن و گوگرد، تنظیم‌کننده‌های رشد گیاه مانند سیتوکینین‌ها، اکسین‌ها و جیبرلین‌ها و عناصر کمیاب مانند مس، روی و منگنز مستند شده است. علاوه بر این گزارش شده است که به علت وجود اسید چرب، کربوهیدرات و پروتئین در جلبک‌های دریایی موجب تسهیل حفظ مواد مغذی و رطوبت خاک می‌گردد و همچنین بافت خاک را بهبود و فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک را تحریک می‌کند اعمال آن بر روی محصولات زراعی، گل‌ها، سبزیجات و میوه‌ها موجب افزایش جذب مواد مغذی، عملکرد بیشتر، افزایش سطح مقاومت در برابر برخی آفات و بیماری‌ها، افزایش ماندگاری پس از برداشت میوه‌ها، افزایش جوانه‌زنی بذور و بهبود مقاومت به تنش‌های غیرزنده شده است.

کود جلبک دریایی قهوه‌ای حاوی مقدار قابل توجهی آلژینات می‌باشد که به عنوان یک اسید آلژینیک و نرم‌کننده خاک عمل می‌کند و تجزیه مواد آلی توسط باکتری‌ها را تسریع می‌بخشد، در نتیجه هوموس و مواد مغذی خاک افزایش می‌یابد. علاوه بر این، آلژینات و اسید هیومیک موجود در جلبک دریایی به تشکیل خاکدانه در خاک غیر متخلخل حاوی خاک رس با حداقل مواد آلی، کمک می‌کند و فضای بیشتری را برای هوا، آب، جایگاهی برای میکروارگانیسم‌ها و گردش مواد مغذی فراهم می‌آورد.

نقش جلبک‌های دریایی در افزایش مقاومت به تنش‌ها

تنش‌های غیرزیستی از جمله دما (گرما و سرما)، شوری و خشکسالی از جمله مشکلات بیش از ۸۰۰ میلیون هکتار از زمین‌های کشاورزی در سراسر جهان می‌باشد. عوامل شوری، دما و خشکی به عنوان تنش اسمزی تاثیر منفی بر بهره‌وری محصولات کشاورزی می‌گذارد. همچنین موجب اثرات ثانویه مانند تنش اکسیداتیو می‌گردند که

منجر به تجمع گونه‌های فعال اکسیژن (ROS) مانند آنیون سوپراکسید (O^{2-}) و پراکسید هیدروژن (H_2O_2) می‌شود.

تنش شوری

توانایی تنش شوری برای کاهش شدید رشد رویشی، عملکرد و کیفیت میوه‌ها ثابت شده است. تنش خفیف ناشی از شوری می‌تواند باعث ایجاد سلول سوختگی، خشکسالی فیزیولوژیکی در گیاهان، اختلال در گسترش سلولی و در نتیجه کاهش نرخ رشد شود. در خاک قلیایی، نمک‌های محلول و جامد هر دو در غلظت‌های بالاتر یافت می‌شوند که منجر به فشار اسمزی و محصولات کشاورزی بی‌کیفیت می‌گردد.

جلبک‌های دریایی، مواد فعال زیستی بسیار خوبی برای کاهش تنش شوری فراهم می‌کنند. مطالعات قبلی نشان داده‌اند کاربرد تعدادی از گونه‌های آسکوفیلوم تحمل تنش شوری را در بسیاری از گیاهان بهبود می‌بخشند. گزارش شده است که جلبک دریایی Sargassum mu-ticum و Jania rubens توانایی بهبود تنش نمک کلرید سدیم را در گیاه نخود دارند.

به گفته سوبرامانیان و همکاران (۲۰۱۱) آلژینات، پلی‌ساکاریدهای متنوع و برخی از ترکیبات سولفاته موجود در جلبک‌های دریایی موجب تحریک مستقیم رشد ریشه و به طور غیرمستقیم موجب افزایش مکانیسم‌های دفاعی گیاهان و بیان ژن‌ها در دفاع با تنش‌های زیستی در گیاهان می‌گردد.

کاربرد جلبک دریایی قرمز آهکی،L. corallioides و P. calcareum، برای خنثی کردن خاک‌های اسیدی، به عنوان جایگزین آهک در کشاورزی ارگانیک، دارای اهمیت ویژه‌ای می‌باشد.

تنش خشکی

در میان تنش‌های غیرزیستی، خشکی یکی از مهم ترین مسائل کاهش بهره‌وری محصول در بسیاری از نقاط جهان می‌باشد. خشکی با القای تولید و تجمع اسید آبسیزیک، بسته شدن روزنه‌ها را تنظیم و باعث اختلال در مسیر فتوسنتزی و کاهش بهره‌وری محصولات کشاورزی می‌گردد.

با توجه به مسیرهای متابولیک پیچیده درگیر در تحمل به خشکی، دستاوردهای بسیار کمی در تولید انواع محصولات مقاوم به خشکی با استفاده از مهندسی ژنتیک به دست آمده است. از این رو، ابداع فرآیندهای بیولوژیکی برای کاهش تنش خشکی در گیاهان، جایگزین بهتری است. استفاده از عصاره جلبک دریایی می‌تواند کاهش تولید را از طریق بهبود سیستم آنتی‌اکسیدانی و سنتز اسمولیت‌های سازگار کاهش دهد.

شوکلا و همکاران (۲۰۱۷) توانایی عصاره Ascophyllum nodosum را برای کاهش تنش خشکی در سویا ثبت کردند. آن ها ۵۰ درصد محتوای نسبی بالاتری را در تیمار عصاره Ascophyllum nodosum مشاهده و درجه پژمردگی سویا تحت شرایط خشکی تحمیلی را کاهش دادند. طبق گزارشات، افزایش مقاومت به تنش خشکی در گیاهان مریم گلی، آرابیدوپسیس و انگور در زمانی که با عصاره جلبک دریایی تیمار شده بودند مشاهده شده است.

گیاه پالایی

فلزات سمی و آلاینده‌های آلی، یکی از چالش‌های محیط زیست برای حیوانات و سلامت انسان در سراسر جهان می‌باشد. با توجه به افزایش شهرنشینی فعالیت‌های انسانی، موجب افزایش آلودگی زمین و آب به فلزات سمی و آلاینده‌های آلی شده است. گیاه پالایی یکی از روش‌های پاکسازی آلاینده‌ها در یک بدنه آبی با استفاده از جلبک‌ها (ریزجلبک‌ها و ماکروجلبک‌ها) است که به دلیل اثربخشی، کارایی و زیست محیطی مزیتی نسبت به روش‌های مرسوم اصلاح دارد.CO_2 از طریق فتوسنتز و حذف مواد مغذی اضافی به طور موثر توسط جلبک‌ها با حداقل هزینه به دست می‌آید و آب را از پاتوژن‌ها و سایر مواد سمی پاکسازی می‌کند.

برخی ویژگی‌های ذاتی جلبک‌ها آن ها را برای حذف و تجمع فلزات سنگین واجد شرایط کرده است که شامل توانایی بالا برای در معرض قرار گرفتن فلزات سنگین، توانایی رشد در شرایط اتوتروف و هتروتروف، پتانسیل دستکاری ژنتیکی، فوتوتاکسی، بیان فیتوکلاتین و مساحت سطح بسیار زیاد نسبت به حجم می باشد.

به طور کلی جلبک‌ها از طریق فرآیند متابولیک، تبدیل و تجمع، سم‌زدایی فلزات سنگین و سایر مواد شیمیایی را انجام می‌دهند. پلی ساکاریدها و پروتئین‌های موجود در دیواره سلولی جلبک، محل اتصال فلز را فراهم می‌کنند. جذب زیستی یون‌های HM توسط زیست توده جلبک دریایی ممکن است با مکانیسم‌های مختلفی مانند تشکیل کمپلکس، تبادل یونی و برهمکنش الکترواستاتیکی به دست آید. مهتا و گاور (۲۰۰۵) ابداع کردند که ظرفیت اتصال سطح سلول جلبک دریایی به یک یون خاص بر عوامل متعددی از جمله وضعیت شیمیایی این مکان‌ها، تعداد هماهنگی یون‌های فلزی مورد جذب و تعداد گروه‌های عاملی در جلبک‌ها بستگی دارد.

اصلاح فلزات سنگین

جلبک‌های دریایی توسط دو رویکرد سیستماتیک، فلزات سنگین را از آب‌های آلوده حذف می‌کنند. فاز اول بدین صورت است که موجب اتصال عناصر بالقوه سمی به سطح سلول می‌گردد و در فاز دوم انتقال فعال یون‌های فلزی به داخل سلول صورت می‌گیرد. جلبک‌ها بر روی سطح خود گروه‌های شیمیایی مختلفی مانند هیدروکسیل، کربوکسیل، فسفات و آمید دارند که به عنوان محل اتصال فلز عمل می‌کنند. پتانسیل جذب سطح سلول جلبک‌های دریایی به یک یون خاص به بیش از چند فاکتور مانند کمیت، تعداد هماهنگی یون‌های فلزی مورد جذب، فراهمی زیستی یون‌های فلزی، توانایی تشکیل کمپلکس‌ها، میل ترکیبی فلز به گروه عاملی و حالت شیمیایی آن ها بستگی دارد. سلول‌های جلبک در محیط آلوده، فلزات سنگین را جذب و به واکوئل سلولی منتقل و انباشته می‌کنند. در این مرحله، پروتئین‌های متصل‌کننده مانند فیتوکلاوین‌ها (phytochelatins- PCs) و یا متالوتیونین‌ها (metallothioneins- MTs) به یون‌های جذب شده متصل می‌شوند تا اثرات سمی یون‌های فلزی انباشته شده در سلول میزبان را برطرف کنند. علاوه بر این، مواد پلیمری خارج سلولی دارای پتانسیل اتصال کاتیون‌ها، تثبیت و تبدیل آن ها به فلزات غیرزیستی با زیان کم تردر محیط هستند.

به گفته زراعتکار و همکاران (۲۰۱۶) زیست توده جلبک‌های غیرزنده نسبت به جلبک‌های زنده دارای ظرفیت جذب یون‌های فلزی با سرعت قابل توجهی هستند. همچنین جلبک‌های غیرزنده نیاز به مواد مغذی برای رشد در محیط ندارند. در زیست توده جلبک‌های غیرزنده، عناصر سمی به سطح غشای سلولی متصل می‌شوند، از این رو، این فرآیند به عنوان یک فرآیند خارج سلولی شناخته می‌شود.

زیست توده جلبک‌های غیرزنده را می‌توان مجموعه‌ای از زنجیره بزرگ و پیچیده مولکول‌ها مانند قندهای لیپید، پکتین، سلولز، پروتئین‌های گلیکوپروتئین و غیره در نظر گرفت که به عنوان جاذب با میل ترکیبی به کاتیون فلزات سنگین عمل می‌کنند. اتصال به فلزات سنگین را می‌توان با عملیات فیزیکی (خشک کردن، خرد کردن، انجماد، حرارت دادن و غیره)/ شیمیایی مانند $CaCl_2$، NaOH، HCl، فرمالدئید و گلوتارآلدئید افزایش داد.

نتیجه‌گیری کلی

جلبک‌های دریایی هم ابزار کشاورزی و هم ابزار زیست محیطی برای کاهش آلودگی، احیای خاک و بهبود بهره‌وری محصولات کشاورزی محسوب می‌شوند. آن ها فلزات سنگین و سایر فلزات را از محیط جذب، تبدیل و انباشته می‌کنند. اگرچه در تحقیقات بسیاری گزارش شده است، اما سایر گونه‌های جلبک به ویژه زیست توده‌های خشک نیاز به کاوش بیشتری دارند. با این وجود، نیاز به کشف کاربردهای عظیم جلبک‌های دریایی هم چنان مورد نیاز و قابل توجه می‌باشد.

منابع

Abdullahi, U. A., Khandaker, M. M., Alias, N., Shaari, E. M., Alam, Md. A, Badaluddin, N. A., & Mohd, Kh. S. (2021). Seaweed effects on plant growth and environmental remediation, a review. Journal of Phytology, 13, 122–129.

Aslam, M. N., Kreider, J. M., Paruchuri, T., Bhagavathula, N., DaSilva, M., Zernicke, R. F., Goldstein, S. A., & Varani, J. (2010). A mineral-rich extract from the red marine algae Lithothamnion calcareum preserves bone structure and function in female mice on a Western-style diet. Calcified Tissue International, 86(4), 313–324.

Al-Juthery, H. W. A., Drebee, H. A., Al-Khafaji, B. M. K., & Hadi, R. F. (2020). Plant Biostimulants, Seaweeds Extract as a Model, article review. Earth and Environmental Science, 553, 1–10.

Shukla, P. S., Shotton, K., Norman, E., Neily, W., Critchley, A. T., & Prithiviraj, B. (2017). Seaweed extract improve drought tolerance of soybean by regulating stress-response genes. AoB PLANTS, 10(1).

Subramanian, S., Sangha, J. S., Gray, B. A., Singh, R. P., Hiltz, D., Critchley, A. T., & Prithiviraj, B. (2011). Extracts of the marine brown macroalga, Ascophyllum nodosum, induce Jasmonic acid dependent systemic resistance in Arabidopsis thaliana against Pseudomonas syringae pv. Tomato DC3000 and Sclerotinia sclerotiorum. European Journal of Plant Pathology, 131, 237–248. https://doi.org/10.1007/ s10658-011-9802-6

Mehta, S. K., & Gaur, J. P. (2005). Use of algae for removing heavy metal ions from wastewater: progress and prospects. Critical Reviews in Biotechnology, 25(3), 113–152. https://doi.org/10.1080/07388550500248571

Zeraatkar, A. K., Ahmadzadeh, H., Talebi, A. F., Moheimani, N. R., & McHenry, M. P. (2016). Potential use of algae for heavy metal bioremediation, a critical review. Journal of Environmental Management, 181, 817–831.

تاثیرات روش‌های مختلف خشک کردن بر ظاهر، ساختار و ترکیبات معطر زعفران

چکیده:

کلاله‌های زعفران با روش‌های خشک کردن تحت خلاء، خشک کردن با ماکروویو، خشک کردن با آون، خشک کردن با مادون قرمز و خشک کردن تحت شرایط سرد و یخ تیمار می شوند. در مقایسه ای که کیفیت منتسب به نمونه‌های خشک شده در مقایسه با رنگ ظاهر، ساختار، ترکیبات فعال و ترکیبات معطر انجام شد، نتایج نشان داد که روش های مادون قرمز، تحت شرایط سرد و یخ و توسط ماکروویو به ترتیب روش های خشک کردن بهتری برای حفظ عطر بودند. با این حال، روش خشک کردن تحت دمای سرد و یخ رنگ ظاهری مناسب تر، ساختار اولیه‌ی سلول و دانه‌ی گرده سالم‌تری داشت و روش خشک کردن توسط مادون قرمز دارای کمترین زمان خشک شدن بود اما روش خشک کردن در دمای پایین دارای طولانی‌ترین زمان خشک شدن بود. علاوه بر این هزینه و انرژی مصرفی خشک کردن در شرایط سرما و مادون قرمز نسبتا زیاد بود. بنابراین با توجه به مصرف انرژی و کیفیت زعفران در روش خشک کردن توسط ماکروویو، مناسب ترین روش برای حفظ محتوای کروسین و اجزای معطر است و زمان خشک شدن آن نیز کوتاه است.

فاطمه صالحی‌فر- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس

روش‌های خشک کردن:

زعفران کلاله های خشک شده ی Crocus sativus L. می‌باشد. زعفران یکی از گران‌ترین ادویه‌های دارویی در جهان است. زعفران بومی اسپانیا، ایران و ... است که بعدا به تبت چین معرفی شده است و اکنون با موفقیت در شانگهای، اجیانگ و برخی از مکان‌های دیگر کشت شده است. از زعفران در طب سنتی چین بسیار استفاده می‌شود. کروسین‌های محلول در آب ترکیبات اصلی موجود در زعفران هستند که یک گروه از مشتقات گلیکوزید از کاروتنوئیدها هستند. محتوای کروسین یک شاخص مهم برای تعیین کیفیت زعفران است و فارماکوپه چین تصریح کرده است که مقدار کل کروسین نباید کمتر از ۱۰ درصد باشد. سافرانال به عنوان یک جزء از مواد

معطر زعفران در نظر گرفته می‌شود. علاوه بر این، زعفران یک ماده غذایی طبیعی و مواد اولیه‌ی آرایشی و بهداشتی است. همچنین می‌تواند به عنوان یک گل زینتی مورد استفاده قرار گیرد. شهرت زعفران با عنوان‌های گران‌ترین ادویه جهان، طلای گیاهان و طلای قرمز می‌باشد.

تاثیر زمان و روش‌های خشک کردن بر رنگ:

روش خشک کردن به صورت یخ زده و در دمای پایین رنگ روشن زعفران را حفظ می‌کند که نزدیک‌ترین رنگ به زعفران تازه را داراست. در حالی که چهار روش خشک کردن دیگر تاثیر نامطلوبی بر رنگ زعفران دارند که نتایج مشابهی از سایر گیاهان یافت شده است. البته می‌توان گفت که انجماد می‌تواند ریخت شناسی و رنگ اصلی گیاهان را به خوبی حفظ کند بنابراین تعجب آور نیست که رنگ زعفران خشک شده با یخ زدگی، روشن و نزدیک به نمونه تازه باشد.

زمان خشک شدن به ترتیب در روش‌ها:

خشک کردن در دمای پایین > خشک کردن در شرایط خلا > خشک کردن توسط آون > خشک کردن توسط ماکروویو > خشک کردن توسط مادون قرمز

تاثیر روش‌های خشک کردن بر ساختار: پس از خشک شدن ساختار سلول‌ها جمع شده و ذرات نامنظم با چندین فرورفتگی قابل توجه به نمایش در می آیند. تفاوت معنی داری در ساختار بین نمونه های خشک شده توسط ماکروویو و نمونه‌های خشک شده توسط مادون قرمز وجود ندارد و از لحاظ فشردگی دومین گزارش شده اند. در مقایسه با سه روش خشک کردن قبلی آرایش سلولی نمونه‌های خشک شده توسط آون نسبتا سست است. ساختار سلولی نمونه‌ی خشک شده در دمای پایین بسیار شل و روان بود.

از لحاظ ساختار سلولی از فرم سست به فشرده به حالت زیر است:

خشک کردن در شرایط خلا < خشک کردن توسط مادون قرمز < خشک کردن توسط ماکروویو < خشک کردن توسط آون < خشک کردن در دمای پایین

تاثیر روش‌های خشک کردن بر ترکیبات معطر:

با تجزیه و تحلیل زعفران خشک، ۱۰ ترکیب معطر استخراج و شناسایی شد. محتوای اجزای رایحه در نمونه‌های خشک شده با روش‌های مختلف، متفاوت بود. به طور کلی، گروه اصلی شیمیایی شناخته شده در ترکیبات معطر، گروه کربونیل بود که دارای فعالیت‌های آنتی اکسیدانی قوی است.

روش‌های مختلف خشک کردن منجر به کاهش اجزای معطر می‌شود. اما هر چه مدت زمان خشک کردن بیشتر باشد، محتوای اجزای معطر کمتر می‌شود. در روش خشک کردن توسط مادون قرمز کوتاه ترین زمان به طول می انجامد، بنابراین نمونه‌های خشک شده دارای بیشترین محتوای مواد معطر به ویژه سافرانال، ایزوفرون و بتا ایزوفرون هستند. این ممکن است به دلیل قدرت و زمان کوتاه خشک شدن باشد که می‌تواند باعث کاهش تجزیه در اثر حرارت یا هیدرولیز آنزیمی شود. به نظر می رسد که خشک کردن با روش مادون قرمز بهترین راه برای حفظ اجزای معطر زعفران است.

منابع:

Ordoudi, S. A., Staikidou, C., Kyriakoudi, A., & al, e. (2017). A stepwise approach for the detection of carminic acid in saffron with regard to religious food certification. Food Chemistry, 267.

Huang, J., Huang, Y., Zheng, B., & al, e. (2010). The effect of different drying methods on the quality of tremella fuciformis. Journal of Chinese Institute of Food Science & Technology, 10(2), 167–173.

Amanpour, A., Sonmezdag, A. S., Kelebek, H., & al, e. (2015). GC–MS-olfactometric characterization of the most aroma-active components in a representative aromatic extract from Iranian saffron (Crocus sativus L.). Food Chemistry, 182, 251–256.

Finley, J. W., & Gao, S. (2017). A perspective on Crocus sativus L. (saffron) constituent crocin: A potent water-soluble antioxidant and potential therapy for alzheimer's disease. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 65(5), 1005.

هرس باردهی درخت انگور

رامیار رستمی- دانشجوی کارشناسی دانشگاه کردستان

چکیده مقاله: تاک یا مو یکی از قدیمی ترین گیاهانی است که کشاورزان در اکثر نقاط ایران با کاشت و نگه داری آن آشنایی کامل دارند. به واسطه رشد سریع سالیانه بایستی همه ساله مورد هرس قرار گیرد، زیرا منظور اصلی هرس به وجود آوردن تعادل بین ریشه و سایر قسمت های هوایی می باشد. از این طریق میتوان میوه کافی و همچنین رشدی مناسب که میوه سال آینده را تامین نماید به دست آورد. قبل از هرس باید به چند موضوع اصلی در مورد عکس العمل گیاه در مقابل هرس توجه کافی داشت. به گونه ای تعادل بین رشد رویشی و زایشی برقرار شود. یک بوته در یک فصل رویش فقط می تواند مقدار معین میوه را به مرحله رسیدن کامل برساند و مواد غذایی لازم را در اختیار خوشه برای درشت شدن قرار دهد. این میزان بستگی به مقدار محصول بوته در سال قبل، شرایط محیطی و چگونگی پرورش بوته دارد که نشان از اهمیت هرس مناسب می باشد.

انگور هرس پذیر ترین درخت است. میوه دهی روی شاخه یکساله صورت می گیرد و میزان محصول توسط هرس تعیین می گردد. بوته هایی که در یک سال تولید میوه زیادی دارند از رشد کمتری برخوردار بوده و در سال بعد ظرفیت تولید کمتری خواهند داشت. محصول دهی بیش از حد باعث کاهش مقدار قند، اندازه حبه ها، خشک شدن نوک خوشه، کاهش رشد شاخه ها و کاهش تشکیل جوانه های بارده برای سال آتی می شود. اگر يك درخت مو هرس نشود حدود ۲۵ عدد شاخه و در روي هر شاخه حدود ۳۰ عدد جوانه وجود خواهد داشت که در فصل بهار تقريباً ۶۰ الي ۸۰ درصد این جوانه ها رشد خواهند نمود. در این صورت، درخت توانايي تغذيه تمام شاخه ها و خوشه ها را نخواهد داشت. بنابراین، درخت رفته رفته ضعیف و پیر شده و کیفیت محصول و عملکرد آن به شدت کاهش مي يابد. لذا جهت جلوگيري از اين وضعيت، لازم و ضروري است که همه ساله درختان مو هرس شوند. در هرس بایستی به طور کلی به دو مطلب مهم توجه کرد، یکی فرم دادن به درخت و دیگری کنترل محصول به طوری که میوه در تمام قسمت های آن پخش شود. این مطلب به صورت دو موضوع کاملا مجزا است که در اینجا به بحث هرس باردهی پرداخته شده است. در انجام هرس بایستی به شرایط اقلیمی منطقه توجه بسیار کرد در مناطق معتدل و یا نواحی کویری که تغییرات درجه حرارت از ۱۵-۱۰ درجه زیر صفر تجاوز نمی کند و هنگام بهار هوای منطقه تغییرات ناگهانی درجه حرارت ندارد می توان هرس اصلی را روی بوته در پاییز انجام داد. در صورتی که در مناطق با زمستان های بسیار سرد، احتمال یخبندان و یخ زدگی شاخه ها و درجه حرارت ۲۰- تا۲۲- درجه زیر صفر، و یا تغییرات ناگهانی حرارت در بهار، بایستی هرس را به تعویق انداخت. در پاییز باید شاخه هایی را که مانع کار مزرعه هست یا شاخه های خشک را حذف کرد. هرس دیر هنگام سبب تاخیر در باز شدن جوانه گلها و حفظ آنها از سرمازدگی می شود.

در مناطقی که زمستان ملایم دارند هرس در پاییز و پس از ریزش برگ ها صورت می گیرد و باعث زود باز شدن جوانه های تاک در بهار می شود. در نتیجه محصول خوبی در سال آینده به دست خواهد آمد که در مناطق گرمسیری و نیمه گرمسیری برای ارقام پیش رس و بازار رسانی سریع تر مفید است علل زود سبز شدن شاخه های گیاه به دلیل زخم های ناشی از هرس است که سبب تحریک رشد می گردد. باید توجه داشت که از محاسن هرس پاییزه صرفه جویی و امکان تسریح در عملیات زراعی از قبیل شخم، کودپاشی و ... است.

در مناطق سردسیری هرگز نباید هرس پاییزه انجام داد زیرا تسریع سبز شدن جوانه احتمالا مصادف با سرمای بهاره شده و جوانه های میوه دهنده، گل های انگور و شاخه های جوان دچار سرمازدگی می شوند. در ضمن زود باز شدن جوانه ها و ایجاد خوشه روی گیاه مصادف با باران های بهاری شده که در عدم تلقیح گلها بسیار موثر است. علاوه بر این زخم های ناشی از هرس با سرمازدگی گیاه رابطه مستقیم دارد.

در مناطق سردسیر هرس اصلی باید در بهار انجام گیرد، زیرا اگر به شاخه انگور دقت کنیم جوانه ها از نوک شاخه شروع به سبز شدن می کنند و اگر جوانه ها با تغییرات ناگهانی درجه حرارت مواجه شوند می توان با بریدن قسمتی از شاخه که سرمازده شده است تعدادی از جوانه های میوه دهنده را نگهداری کرد. به این روش، مقداری از خسارت جلوگیری می شود ولی اگر در این زمان هرس انجام شده باشد چون ۳ تا ۴ جوانه بیشتر باقی نمانده اگر دچار سرمازدگی شوند تاکدار خسارت زیادی متحمل می شود. در مناطقی که به دلیل سرمای شدید زمستان تاک را زیر خاک می کنند مانند تاکستان های مناطق آذربایجان، هرس خشک در دو مرحله صورت می گیرد. ابتدا پیش از زمستان تعدادی از شاخه های خشکیده اضافی را حذف و شاخه های جایگزین را اندکی طویل تر هرس کرده و سپس مو را زیر خاک دفن می کنند؛ پس از پایان فصل زمستان هرس اصلی را بر روی بوته انجام می دهند.

هرس دیر هنگام در اواخر زمستان همانطور که برای مناطق سرد با خطر سرمای بهاره توصیه می شود، معمولا منجر به جاری شدن اشک مو از سطوح بریده شده یا زخم هرس می شود. این یک روند منفی برای تاک نیست، اما باید از سرازیر شده شیره در امتداد چارچوب ساقه روی جوانه های زیر و غرق شدن آن ها جلوگیری کرد، زیرا این امر مانع از باز شدن آن ها در بهار می شود. جلوگیری از سرازیر شدن شیره در امتداد کین ها و غرق شدن جوانه های زیرین امری حیاطی و ضروری است. از طریق تکنیک های ماهرانه برش، یعنی برش چوب با زاویه ای جزئی، می توان به نقطه سرریز مشخصی دست یافت، جایی که آب دقیقا بین جوانه های زیر بیرون می رود. از طرف دیگر، می توان کین بلند را کمی به سمت پایین خم کرد یا یک نخ کوچک را در پشت سطح برش بست تا تخلیه

را تسهیل کند. محل برش شاخه نباید مماس و نزدیک جوانه باشد و تقریبا ۱ تا ۲ سانتی متر بالاتر از جوانه برش انجام شود خصوصاً اگر همراه با اشک مو باشد. انجام هرس در زمان مناسب جاری شدن اشک مو را نیز به حداقل می رساند. در کل هرس در زمان خواب تا اواسط زمستان که خاک هنوز سرد است کمترین اشک مو را دارد. هرچه هرس در اواخر زمستان و اوایل بهار انجام گیرد جاری شدن اشک مو نیز بیشتر خواهد شد.

یک شاخه بزرگ محصول بیشتری از یک شاخه کوچکتر دارند. زیرا تعداد جوانه بیشتری بعد از هرس روی آن ها باقی می ماند. شاخه های قوی باید سبک و شاخه های ضعیف بایستی شدیدتر هرس شوند. طول میانگره های شاخه انگور شاخص خوبی برای تعیین نوع رشد و باردهی جوانه ها می باشد، به طوری که میانگره های با رشد طبیعی نشان دهنده رشد منظم و شرایط مناسب محیطی و جوانه های بارده می باشد. در حالی که میانگره های طویل نشان دهنده رشد زیاد شاخه و باردهی کم جوانه هاست. میانگره های کوتاه نشان دهنده رشد کم ناشی از ضعف تغذیه، آلودگی به بیماری ها و آفات و تنش های خشکی است.

هرس خشک باردهی به جهت حفظ تعادل بین رشد رویشی و زایشی، بهبود کیفیت میوه، ایجاد میوه دهی منظم و پایدار در هرسال و افزایش طول عمر تاک انجام می گردد.

انواع هرس بر اساس زمان اجرا به دو نوع هرس خشک یا زمستانه و هرس سبز یا تابستانه تقسیم بندی می شود که زمان اجرای هرس خشک از خزان برگ تا باز شدن جوانه ها و زمان اجرای هرس سبز از باز شدن جوانه تا خزان برگ می باشد.

هرس خشک انگور در دو زمان متفاوت در مناطق با زمستان معتدل و بهار بدون سرما و مناطق با زمستان سرد و خطر بروز سرمای بهاره انجام می شود. زمان هرس اثری روی مقدار محصول و رشد درخت ندارد اما روی زمان بیدار شدن در بهار موثر می باشد. هرچه هرس زودتر انجام گیرد، جوانه ها در بهار زودتر جوانه می زنند و بالعکس. زمان هرس خشک روی زمان رسیدن میوه و خروج اشک مو تاثیر دارد.

عضو بارده انگور، شاخه یکساله خزان کرده است که روی شاخه دو ساله قرار گرفته باشد و کین (cane) نام دارد که باید دارای ویژگی های زیر باشد:

قطر یک مداد و طول مناسب (۶۰ الی ۸۰ سانتی متر)

کین های طویل با میانگره بلند معمولا باردار نیستند.

در فصل قبل کامل در معرض نور قرار داشته باشند، بنابراین کین های داخل داخل تاج و زیر سایه مناسب نیستند.

فاصله میانگره زیاد نداشته باشند.

سالم و بدون آلودگی باشند.

کین ها زاویه دار و کتابی نباشند.

نوع سیستم باردهی	رقم
بارده در جوانه های پایین تا میانی (هرس کوتاه با اسپور نیمه کوتاه تا بلند)	رزقی، تبرزه سفید، صاحبی، خلیلی سفید، اینک امجی، دسترچین، مام برایمه، سرقوله
بارده در جوانه های پایین (هرس کوتاه)	قره ملحی، تبرزه قرمز، گوی ملکی، عسکری، پیکامی، فلیم سیدلس، کریمسون سیدلس
میانی به بالا (هرس بلند با جایگزین)	کشمشی سفید، بی دانه قرمز، قزل اوزوم، ریش بابا قرمز، حسینی، لعل سیاه، فخری، سایانی، تامسون سیدلس، پرلت، بلاک سیدلس، رد گلوب، مید نایت بیوتی

✦ گروه بندی ارقام انگور از لحاظ میزان باردهی:

ارقام پر بار: اغلب جوانه های روی کین ها بارور می باشند مانند رشه، فلیم (امکان هرس کوتاه و بلند را دارند).

ارقام متوسط بار(مختلف با کین متوسط)

ارقام کم بار (باردهی بیشتر در جوانه های بالایی اتفاق می افتد مانند بیدانه سفید و قرمز (هرس مختلط با کین بلند)

عواملی از قبیل تغذیه، نورگیری مناسب جوانه ها(هرس سبز)، آبیاری مناسب در تعیین میزان باردهی جوانه ها موثرند.

در انگور بیدانه سفید معمولا بعد از سرمازدگی شدید در یکسال و از بین رفتن میوه ها، در سال بعد به علت وجود ذخایر غذایی بالا، جوانه های پایینی نیز می توانند بارور شوند.

هرس کوتاه: این نوع هرس مناسب برای ارقام پر بار و بارده در جوانه های بالایی است. همچنین مناسب برای خاک های ضعیف و مناطق دیم و کم آب می باشد. مدیریت تاک در هرس کوتاه بسیار راحت تر از هرس بلند است و نیاز کمتری به هرس سبز دارد. این نوع هرس بسیار آسان بوده و نیازی به باغبان مجرب نمی باشد. از معایب این هرس، استفاده از ۵ تا ۱۰ درصد ظرفیت و قدرت باردهی درخت می باشد. در این هرس تعداد ۲ تا ۴ جوانه بر روی کین نگهداری و بقیه حذف می شود.

ارقام پر بار: اغلب جوانه ها بارده و ضریب باردهی بالا

ضریب باردهی: از ۰ تا ۳ (کمتر از ۱ درصد کم بارده)

انواع اسپور: کوتاه(۲جوانه)، متوسط (۳ جوانه) و بلند(۴ جوانه)

هرس بلند: این نوع هرس مناسب ارقام بارده در جوانه های میانی به بالایی شاخه است. این ارقام معمولا از لحاظ رشد رویشی قوی هستند. در این سیستم هرس، تعداد ۵ الی ۱۲ جوانه(بسته به رقم انگور) بر روی شاخه نگه داری می شود و جایگزینی در نظر گرفته نمی شود. هرس به صورت شاخه بلند همچنان در مناطق سرد طرفدار دارد چرا که در چنین مناطقی هرس به صورت اسپور منجر به کم باز شدن جوانه ها و کاهش باروری آن ها شود.

غالبیت انتهایی در انگور: ممانعت از رشد جوانه های پایینی یک شاخه توسط جوانه های بالایی همان شاخه است که عمدتاً در سیستم روسیمی غالبیت بازوهای بالایی بر بازوهای پایینی رخ می دهد. از معایب این سیستم هرس این است که به علت پدیده غالبیت انتهایی جوانه های بالایی کین رشد کرده و جوانه های پایینی غیر فعال باقی می مانند. در این حالت پدیده لخت شدن شاخه ها و بازوها اتفاق می افتد و بخش تاج و میوه دهنده تاک از ریشه سال به سال دورتر شده و در نتیجه برای نقل و انتقال آب از ریشه به میوه و از برگ به ریشه دچار مشکل شده و عمر تاک کاهش خواهد یافت.

هرس مختلط: این نوع هرس در واقع ترکیبی از دو هرس کوتاه و بلند می باشد. در این هرس خطر پدیده لخت شدن و کاهش عمر تاک برطرف می شود. بهترین نوع هرس برای ارقام بارده در جوانه های بالایی مانند بیدانه سفید است.

اصول انتخاب شاخه های بارده: شاخه های یکساله بخش بیرونی تاج بوته انگور بارورتر و به سرما متحمل تر هستند. از طرفی شاخه های بسیار قطور و ضخیم، معمولا غیر مثمر می باشند و شاخه های با قطر متوسط(مداد) مناسب ترند. فاصله میانگره نیز معیار مناسبی برای تعیین قدرت بوته است و بین ۷ الی ۱۲ سانتی متر قابل قبول است.

اصول کلی در اجرای هرس خشک در انگور:

* همزمان با انجام هرس درست باردهی باید فرم و تربیت تاک نیز با هرس یا بستن حفظ و ترمیم گردد.

ایجاد کورسون جدید

حذف بازوهای قدیمی و ایجاد بازوی جدید

ایجاد جایگزین یا اسپور تازه

حذف نخ های محکم گره داده شده

کوتاه کردن بازو

حذف پاجوش ها و ریشه جوشها

حذف شاخه های خشک و آسیب دیده

شارژ هرس: تعداد جوانه های باقی مانده بعد از هرس روی بوته را شارژ می گویند.

عوامل تعیین کننده شارژ: قدرت رشد تاک (تاک قوی شارژ بیشتر)، تغذیه، نوع کشت (دیم یا آبی)، سرمازدگی، نوع رقم، نوع سیستم تربیت(تاج بزرگ یا کوچک)، نکروز جوانه، توزیع مناسب نقاط بارده روی بازوها در هردو سیستم خوابیده و روسیمی

هرس در شرایط دیم: هرس در سیستم خوابیده شبیه روسیمی کوردون است با این تفاوت که بازوها در روی زمین در چند جهت جغرافیایی تربیت می شوند و روی بازوها می توان کورسون ایجاد کرد. در سیستم پاچراغی به ویژه در مناطق با بارش برف سنگین زمستانه بهتر است بازو ایجاد نشود و تعداد جوانه باقیمانده روی تاک در شرایط دیم کمتر از شرایط آبی باشد، به عبارتی تاکها در مقایسه با شرایط آبی شدیدتر هرس می شوند.

انواع برش هرس: بسته به تکنیک هرس، برش ها در روی کین حدود ۱ تا ۲ سانتی متر بالاتر از آخرین جوانه ایجاد می شود. این قسمت کوتاه از خشک شدن جوانه

جلوگیری می کند. باقی گذاشتن بیشتر از ۲ سانتی متر نیز توصیه نمی شود، زیرا به راحتی به مخفیگاه انواع آفات تبدیل می شود. ایجاد برش های زاویه دار تضمین می کند که در طول جاری شدن اشک مو شیره به جوانه های زیر سرازیر نشده و آنها را غرق نکند. در صورت نیاز به هرس شاخه های درآمده از بازو یا تنه، بسته به سن آن ها نوع برش تفاوت خواهد کرد به طوری که در شاخه های یکساله می توان برش صاف و هم سطح با تنه یا بازو زد، اما در شاخه های بیش از دو سال بهتر است طولی از آن شاخه هم اندازه قطرش باقی گذاشته شود و سپس برش انجام شود.

هرس پس از وقوع سرمای زمستانه : خسارت سرما می تواند در حد از بین رفتن جوانه، از بین رفتن کامبیوم و آوند آبکش، از بین رفتن بازو و تنه باشد که با عجله نکردن در انجام هرس ، سربرداری و حذف سرشاخه های سرما برده در سیستم های ایستاده، انتظار تا وقوع جوانه زنی، نگه داشتن شاخه های بارده بدون در نظر گرفتن موقعیت جوانه، حذف سایر شاخه های بی بار(به استثناء شاخه های جایگزین) احتمال زنده ماندن جوانه های بالایی افزایش می یابد، در سیستم خوابیده جوانه های زیر برف به احتمال بسیار زیاد زنده هستند. در صورت آسیب جدی بازو و تنه، کف بر انجام می شود اما محل زخم باید با چسپ پیوند پوشانده شود تا شدت آلودگی و سرطان کمتر شود.

تبدیل شدن قسمتی از خوشه به پیچک، که فاقد گل است را فیلاژ می گویند. یک یا دوهفته بعد از ظهور خوشه (مرحله رشد انشعابات خوشه) در انگور های قوی، که شدید هرس شده باشند این عارضه رخ می دهد.

از عوارض هرس نامتعادل می توان باردهی کم، ریزش گل و حبه در هرس شدید(شارژ کم) ، باردهی زیاد، کم شدن نسبت برگ به میوه، تنک شدن شدید حبه، ناهمرسی میوه، ذخیره سازی کم و تشدید سرمازدگی زمستانه را نام برد.

هرس دوبل: این روش شامل انجام هرس در دو مرحله می باشد. ۱) هرس در اوایل تا اواسط فصل رکود که موجب حفظ ۲ تا ۳ برابر میزان گره های دلخواه بر روی تاک انگور برای مقابله با سرمای زمستان می شود. ۲) در صورتی انجام می گیرد که خسارتی متوجه هیچ جوانه ای نگردیده باشد که در این صورت دقیقا قبل از باز شدن جوانه، تعداد گره های دلخواه در روی تاک حفظ می گردد. هرس شاخه های یکساله بلند ممکن است موجب کاهش خطر خسارت ناشی از یخ زدگی بهاره شود؛ زیرا جوانه انتهایی روی شاخه یکساله بلند موجب عدم توسعه جوانه در گره های پایینی می شود. اگرچه با این عمل زمان رسیدگی میوه به تاخیر می افتد اما به از بین رفتن محصول در اثر سرمای بهاره ارجحیت دارد. یک استراتژی برای هرس دوبل، انجام هرس مکانیکی دیر هنگام در اواخر پاییز و سپس تاخیر در هرس تا بهار به روش دستی است.

منابع:

طاهرخانی، ا ، ۱۳۹۷، هرس درختان میوه، انتشارات تحقیقات، آموزش کشاورزی و منابع طبیعی

پیرایش، ع، گنجه، ر، جهانی، ی، ۱۳۹۴، روش صحیح هرس انگور رقم کشمشی، نشریه فنی شماره۴۲ سازمان جهادکشاورزی و سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی استان اردبیل

دولتی بانه، ح، ۱۳۹۵، انگور، مدیریت جامع کشت پرورش تولید و فناوری، انتشارات دانشگاه کردستان

Macrosiphum rosaae
شته رز یا گل سرخ

نرجس سادات حسینی- دانشجوی کارشناسی گیاهپزشکی، دانشگاه ازاد اسلامی واحد شیراز

درخچه رز Rosa spp از خانواده Rosaceae

از دیرباز کشت میشده و دارای ارقام بسیار متنوعی در سراسر ایران میباشد وبه علت دارا بودن دو ویژگی ۱.پایداری (چند ساله بودن) ۲.طولانی بودن دوران گلدهی مورد توجه عموم قرار گرفته و در دسته گیاهان زینتی و باغی قرار دارد .این گیاه مورد حمله بسیاری ازآفات قرار میگیرد که در ادامه مطلب به مهم ترین آفت و همچنین تاثیرات ان آن بر گیاه و چگونگی مبارزه با این شته میپردازیم :

Macrosiphum rosaae شته رز یا گل سرخ

گروهی از شته ها می باشد که خسارت بسیاری را در فصل بهار به بوته های رز وارد می کند به همین سبب مورد توجه بسیاری واقع شده است و از مهمترین افات شناخته میشود،این حشره همه جا زیست ودر اکثر نواحی قابل مشاهده ودارای پراکنش جهانی اختصاصا روی رز و نسترن فعالیت دارد رزهای پیوندی بیشتر از بقیه ارقام مورد حمله این شته واقع شده اند .

مورفولوژی حشره: ۱. اندام دراز و کشیده ،بدنی نرم وگلابی شکل ۲.در رنگهای متفاوت از سبز تا صورتی و قرمز ۳.شتهای بالدار بکرزابچه زا از شتهای بی بال بچه زا درشت تر هستند ۴.دارای شاخکهای با طول بیشتر از بدن ۵.دارای قطعات دهانی زننده -مکند

چرخه زندگی شته: زمستانگذرانی در نواحی گرم و معتدل به صورت شته بکرزا بچه زا ودر مناطق سردسیر به صورت تخم در اوایل بهار و به محض افزایش دمای نسبی روی جوانه گل ،برگ ،سرشاخه ها متمرکزو با خرطومش از شیره گیاهان تغذیه میکند.

در اواسط بهار شته های بالدار در بین کلنی ظاهر شده و موجب انتشارآفت میگردد.

علائم بیماری:

۱.توقف رشد جوانه هاوبرگها وغنچها

۲. ضعیف وپژمرده شدن بوته رزمیشود

۳.براثر فعالیت شته ترشحات چسبناک روی بوته قابل مشاهده میباشد

۴. بر اثر تغذیه شته برگها به سمت پایین جمع وغنچهای گل بدشکل میشود

کنترل آفت

کنترل بیولوژیک: مانند سایر شتهها دارای دشمنان طبیعی از جمله کفشدوزکها، مگسها، سنهای شکارگر ،زنبورهای پارازید و بالتورها هستند همچنین بارندگی و تغییرات درجه حرارت باعث کنترل این شته میشود.

کنترل بهداشتی: در صورتی که جمعیت آفت کم باشد میتوان با شستشوی بوته رز با فشاراب همچنین میتوان شاخه ها و برگهای الوده در حال از بین رفتن وآسیب دیده و قهوه ای رنگ را از بوته جداکرد، زیراشته تخم ریزی های خود را در بافت آلوده گیاه انجام می دهد.

• دومین روش ساده و خانگی میتوان مخلوطی از سرکه وآب یا صابون مایع وآب به صورت اسپری مستقیم روی بخشهای آسیب دیده بوته، اگرچه باید توجه داشت که این روش برای حشرهای ضعیف صورت می گیرد و برای حشرات مانند کنه و شپشک کامل احتمال دارد جواب ندهد.

کنترل شیمیایی:

• برای این کار از محلول سم پریمیکارت (پریمور)شتهکش انتخابی با اثر سریع و خاصیت تدخینی، به نسبت ۰/۷ -۰/۵ در هزاریا کنفیدور (ایمیداکلوپراید) به نسبت توصیه شده روی قوطی سم استفاده نمود. سایر حشرهکشهای فسفره از جمله مالاتیون ۵۰٪ و ... برای از بین بردن شته رز موثر بهتر است سمپاشی اوایل بهار و صبح زود شتهها روی ساقههای نازک قرار دارند در این ساعت از شبانه روز رفت و آمد کمتر بوده و در نتیجه احتمال مسمومیت اشخاص و از بین رفتن حشرات سودمند کمتر است.

**

گرچه باید توجه داشت که استفاده از سموم شیمیایی به سبب به خطر افتادن زندگی میکروارگانیسم ها و موجودات زنده موجود در خاک و دشمنان طبیعی این افت و ...توصیه نمیشود مگر راه ممکن استفاده از سموم شیمیایی میباشد .

عناصر ریزمغذی کلات شده در صنعت کشاورزی

چکیده

بیشتر کشاورزان بر روی عناصر نیتروژن، فسفر و پتاسیم توجه دارند و از اهمیت بقیه عناصر غافل هستند. ریزمغذیها حتی در مقادیر کم نیز برای رشد گیاهان ضروری هستند. بدون استفاده از فرم کلاته این عناصر، در دسترس گیاهان قرار نخواهند گرفت. کلاته‌های فلزی ترکیبی از پیوند یونی فلزی بر روی یک مولکول آلی هستند. یون‌های فلزی از جمله مواد معدنی مهم برای گیاهان محسوب می‌شوند، این فلزات در مقادیر کم مورد استفاده گیاه قرار می‌گیرند و به همین دلیل به آن ها ریزمغذی‌ها گفته می‌شود. کمبود این عناصر منجر به زردشدن برگ‌ها، کندی رشد و به طور کلی کاهش کیفیت محصول می‌شود. ترکیبات کلاته نسبت به انواع غیر کلاته دارای ثبات بیشتری هستند، بنابراین کلاته‌های فلزی در کشاورزی استفاده گسترده‌ای دارند و به شکل کودهای ریزمغذی برای تأمین عناصری چون آهن، منگنز، روی و مس، در اختیار گیاه قرار می‌گیرند. رایج‌ترین کودهای کلاته که در کشاورزی استفاده می‌شوند شامل EDTA، DTPAو EDDHA هستند.

مانی جباری- دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه بیرجند

میترا جباری- ۲ دانش آموخته کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه گرگان

مقدمه

کلمه کلات از واژه یونانی Chele مشتق شده و مترادف با واژه claw به معنی چنگ زدن و نگاه داشتن چیزی توسط چنگال است. کلات در صنعت تولید کودهای کشاورزی به مواد غذایی غیر آلی محصور شده توسط یک مولکول از ماده آلی اشاره دارد. برای نخستین بار استفاده از کلات‌ها در پزشکی شکل گرفت و پس از جنگ جهانی دوم به شدت توسعه یافت و هم اکنون نقش مهمی در سمزدایی از فلزات سنگین و رفع کمبودهای عناصر معدنی را در بدن انسان بازی میکنند.

کلاتها و بنیانهای کلاته کننده

واژه کلات[1] برای نخستین بار در دهه ۱۹۲۰ توسط پژوهشگران استفاده شد چرا که این واژه اصول چنگ زدن و نگهداشتن چیزی را که در فرآیند کلاته کردن روی میدهد را به خوبی توضیح میدهد. در علم شیمی به ترکیبی ناجور حلقه که دارای حداقل یک کاتیون فلزی یا یون هیدروژن است چَنگاله یا کی‌لیت[2] می‌گویند. چنگاله لیگاند دو یا چند دندانه‌ای، یعنی لیگاندی است که بیش از یک قسمت از آن با فلز تشکیل کمپلکس دهد. از بهترین نمونه‌های لیگاند در شیمی آلی فلزی، لیگاند EDTA[3] را می‌توان نام برد. چنگاله در شیمی فرایند نیست، بلکه به لیگاندی که بیش از یک جفت الکترون به فلز مرکزی کمپلکس بدهد اطلاق می‌شود. در واقع کلاته کردن[4] فرایندی است که طی آن یک ترکیب شیمیایی با یک یون فلزی ترکیب شده و آن را بصورت محکم نگه می‌دارد. ماده‌ای که با اتصال به یون‌های فلزی ساختار حلقه‌ای پایدارتر تشکیل می‌دهد را چنگالنده[5] می‌گویند.

فرایند کلاتسازی

کلاتیزاسیون[6] یا کلاته شدن فرایندی است که در آن یک عنصر فلزی دو ظرفیتی[7] توسط عوامل کلاته کننده به یک عنصر پایدار قابل جذب توسط گیاه تبدیل میشود. کلاتسازی زمانی صورت میگیرد که مولکولهای بزرگ مخصوص دارای چندین نقطه اتصال (مانند EDTA) با یک ریزمغذی[8] باند میشوند. فرم کلات یک عنصر فرمی حفاظت شده است و سایر عناصر نمیتوانند مزاحمتی در جذب یک عنصر کلات شده ایجاد کنند.

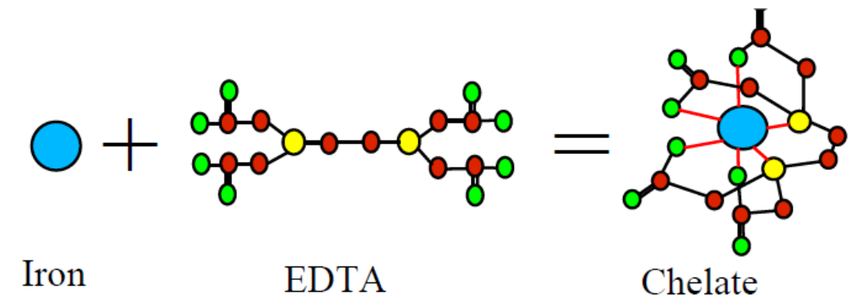
بسیاری از عناصر ریزمغذی زمانی که به فرم کلاته در بیایند بسیار بهتر از فرم معمولی شان در خاک توسط گیاه جذب میشوند. جذب بسیاری از عناصر توسط ریشه در نتیجه اختلاف بار الکتریکی عنصر با کانالهای جذبی موجود در ریشه صورت میگیرد. عنصری که به فرم کلاته در آمده باشد پتانسیل بار بیشتری ایجاد خواهد کرد و در نتیجه بیشتر و بهتر از کانالهای ریشه عبور میکند.

یک ماده کلاتساز (کلاتور) باید خصوصیات و ساختار معین شیمیایی داشته و امکان برقراری پیوند با یونهای فلزات با دو بار مثبت را داشته باشد. پیوند بین عامل کلات ساز و یونهای مذکور، از سویی باید به اندازهای قوی باشد تا مواد غذایی را حفظ کند و از سوی دیگر باید به اندازهای ضعیف باشد تا بتواند مواد غذایی را به داخل گیاه انتقال دهد. به طور کلی کلاتها میتوانند مواد ریزمغذی که در خاکهای قلیایی وجود دارند نظیر آهن، منگنز، کلسیم، روی و مس برای گیاهان قابل دسترس سازند. پوشش آلی دور ترکیبات کلاته از واکنش دادن عناصر معدنی در خاک و تثبیت شدن آن ها ممانعت میکند. ریشههای گیاه با مواد غذایی کلات شده داخل خاک تماس پیدا میکنند و مواد مغذی را از کلاتها جدا و به مصرف میرسانند. همچنین مواد غذایی کلات شده با ترکیبات خاص برای کاربرد از طریق برگ نیز میتوانند مفید باشند. برگهای گیاهان پوششی مومی دارند که آن ها را از خشک شدن حفظ میکند. این پوشش مومی به سختی اجازه ورود عناصر معدنی به بافت داخلی گیاه را می دهد، اما پوشش آلی کود کلاته میتواند نفوذ این عناصر را به داخل گیاه تسهیل کرده و مواد غذایی را در دسترس گیاه قرار دهد به علاوه اینکه مواد کلاتساز نباید برای گیاه مضر باشند و در سوخت و ساز گیاه اختلال ایجاد کنند.

خصوصیات عامل کلات کننده

۱- وزن مولکولی کلات نباید از حد مشخصی بیشتر باشد. ۲-مولکول کلات باید از نظر مجموع بار الکتریکی خنثی باشد که به راحتی با ترکیباتی که از نظر شیمیایی فعال هستند واکنش ندهد. ۳-مولکول کلات باید از ثبات ساختاری بالایی برخوردار باشد که عنصر معدنی کلاته شده در رقابت با دیگر عناصر موجود در محیط خاک برای جذب توسط گیاه پیشی بگیرد. ۴-عامل کلاتکننده بایستی به آسانی توسط گیاه سوخت و ساز شود.

۱	Chelate
۲	Chelate
۳	Ethylene Diamine Tetra Acetic Acid
٤	Chelation
٥	Chelator
٦	Chelation
۷	Bivalent
۸	Micro Nutrient



انواع ترکیبات کلات ساز

پنج دسته از مواد کلاتکننده وجود دارند که عموماً با مواد معدنی ترکیب میشوند و در کشاورزی برای کاربرد در خاک و محلولپاشی برگ استفاده میشوند: ۱- کلاتهای مصنوعی ۲- لیگنوسولفوناتها ۳- هیومیک یا فولویک اسید ۴- اسیدهای آلی ۵- پروتئین (اسید آمینه).

۱-کلاتهای مصنوعی: این دسته از عوامل کلاته کننده نسبت به تغییرات اسیدیته یا pH هم مقاومند. تقریباً بیش از ۹۰ درصد عوامل کلاتهکننده مورد مصرف در مورد عناصر فلزی و کودهای با کیفیت موجود در بازار اینچنین عوامل کلاتهکنندهای را دارا هستند. از جمله این عوامل پرمصرف کلاتهکننده به این مولکولها میتوان اشاره کرد . EDTA ,HEEDTA, DTPA, EDDAA, NTA, CDTA

۲- لیگنوسولفونات[۹]ها که از لیگنین مشتق میشوند کاربرد زیادی در ترکیبات کلاته برای محلولپاشی ندارند. این ترکیبات عمدتاً در مصارف خاکی مورد استفاده قرار میگیرند، ولی بدلیل اندازه بزرگ مولکولی قادر به جذب از بافتهای گیاهی در محلولپاشی نیستند.

۳- هیومیک و فولویک اسید قادر به کلاتهکردن عناصر معدنی ریزمغذی بوده که بدلیل وزن بالای خود عمدتاً مصرف خاکی دارند. اگرچه بعضی از سازندگان مطرح کود مدعی هستند فولویک اسید تولیدی آن ها دارای وزن پایینی است و قابلیت مصرف محلولپاشی را نیز دارد.

۴- اسیدهای آلی شامل اسید مالیک[۱۰]، اسید سیتریک[۱۱]، اسید فوماریک[۱۲] و ... هستند. اسیدهای آلی به دلیل اینکه جزئی از تولیدات مواد گیاهی هستند، دارای قابلیت جذب بالایی بوده و موثرتر از سایر فرمها میباشند. این ترکیبات کلاته در محیطهای قلیایی شدید، دارای پیوند شیمیایی ضعیفتری با عناصر معدنی ریزمغذی بوده و همچنین فرآیند تولید گرانتری نسبت به سایر انواع این ترکیبات دارند. لازم به ذکر است که ایندسته از عوامل کلاتور نسبت به تغییرات اسیدته آب بسیار حساسند و در اسیدیتههای بالا و پایین کارآیی لازم را ندارند.

۵- اسیدهای آمینه (پروتئین)، آمینواسیدها میتوانند به عنوان یک کلاتساز عمل کنند و با یونهای فلز با دو بار مثبت تشکیل یک پیوند شیمیایی محکم میدهند. مثلاً یک کلات میتواند بین آمینو اسید گلیسین[۱۳] (کلاتور) و کلسیم (ماده معدنی) تشکیل شود. برخی از ترکیبات مواد معدنی و آمینواسیدها به خاطر پیوندهای شیمیایی بیش از حد ضعیف به خوبی تشکیل کلات نمیدهند.

۹ Lignosulphonates
۱۰ Malic acid
۱۱ Citric acid
۱۲ Fumaric acid
۱۳ Glycine

جدول ۱- ترکیبات کلات طبیعی و مصنوعی (Havlin et al., 2005; Sekhon, 2003).

مخفف	نام	فرمول شیمیایی
CDTA	*Cyclohexanediaminepentaacetic acid*	$C_{14}H_{22}O_8N_2$
CIT	*Citric acid*	$C_6H_8O_7$
DTPA	*Diethylenetriaminepentaacetic acid*	$C_{14}H_{23}O_{10}N_3$
EDDHA	*Ethylenediaminediaminedi-o-hydroxyphenylacetic acid*	$C_{18}H_{20}O_6N_2$
EDTA	*Ethylenediamintetraacetic acid*	$C_{10}H_{16}O_6N_2$
EGTA	*Ethylene glycol bis(2-aminoethyl ether) tetraacetic acid*	$C_{14}H_{24}O_{10}N_2$
HEDTA	*Hydroxyethylenediaminetriacetic acid*	$C_{10}H_{18}O_7N_2$
NTA	*Nitrilo-triacetic acid*	$C_6H_9O_6N$
OX	*Oxalic acid*	$C_2H_2O_4$
PPA	*Pyrophosphoric acid*	$H_4P_2O_7$
TPA	*Triphosphoric acid*	$H_5P_3O_{10}$

انتخاب EDTA به عنوان بهترین عامل کلاتور

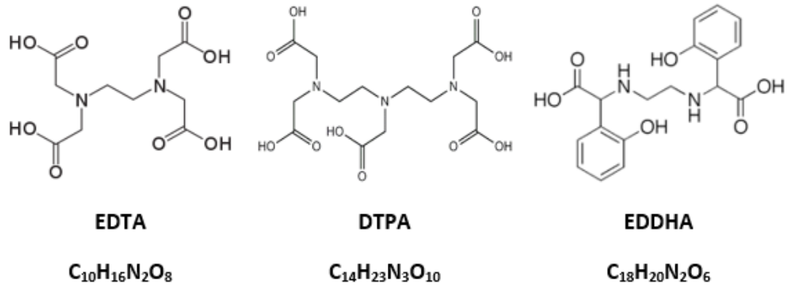
۱- مادهEDTA یک ماده بسیار قوی از نظر قدرت کلاته کنندگی عناصر فلزی دو ظرفیتی (کلسیم، روی، آهن و ...) است و پیوندی که این ماده با عناصر فلزی ایجاد میکند بسیار محکم و پایدار[۱۴] است.

۲- EDTAنسبت به تغییرات اسیدیته بسیار مقاوم است به صورتی که در pH های اسیدی و قلیایی بالا ثبات خود را حفظ میکند و محکم به اطراف یون فلزی موجود میچسبد.

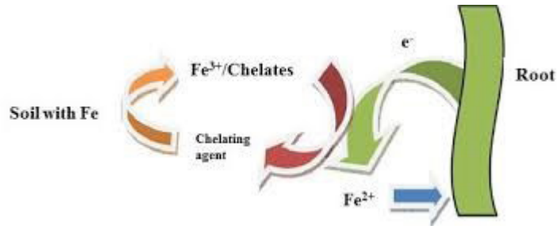
۳- یک خصوصیت بسیار مهم EDTAاین است که زمانی که کار اصلی این مولکول (انتقال عناصر فلزی به داخل محیط بافت برگ یا ریشه) به پایان رسید این ماده به راحتی توسط یک سری از واکنش های آنزیمی از عنصر فلزی جدا میشود.

۴- EDTA مادهای است که تجمع یا حضور آن در بافت گیاه به مقدار زیاد یا کم موجب مسمومیت یا ایجاد

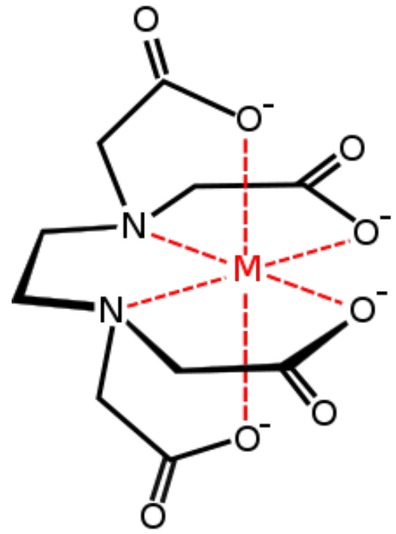
۱۴ Stable



ساختار و فرمول شیمیایی ترکیبات کلات¬ساز مصنوعی



فرایند عمل کودهای کلات شده



کی‌لیت فلز- EDTA

مشکل در گیاهان نخواهد شد و این نکته حائز اهمیت است. بسیاری از موادی که به هر طریق وارد بافت گیاهان میشوند دارای اثرات مسمومیت در گیاهان هستند.

۵- وجود EDTA در داخل بافت گیاهی خود به عنوان ماده پیش سازنده هورمون رشد (اسید ایندول استیک[۱۵]) یا هورمون اکسین[۱۶] عمل میکند.

✦ نتیجه گیری

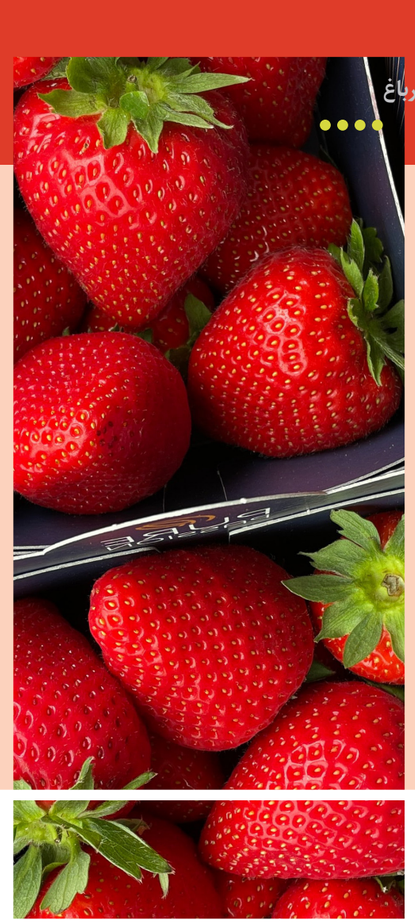
کلات در صنعت تولید کودهاي کشاورزي به مواد غذايي غير آلي محصور شده توسط یک مولکول از ماده آلي اشاره دارد. استفاده از عناصر فلزی کلاته شده می تواند اختلالات و تداخلات جذبی را حل کند. حتی ممکن است دو عنصر میکرو در یک نقطه مشخص از خاک روی جذب مناسب هم اثرات نامطلوب داشته باشند (در صورت کلاته نبودن). باید توجه داشت زمانی که عناصر غذایی موجود در کودهای محلولپاشی به صورت کلاته شده باشند میتوان سموم و کودهای کلاته شده فلزی را بدون مشکل چندانی مخلوط کرد و روی درختان در زمان مناسب محلول پاشی کرد. یک مزیت دیگر استفاده از عناصر فلزی به صورت کلاته شده، صرفه جویی در مقدار کود مصرفی است. زمانی که عنصر به صورت کلاته شده در ترکیب یک کود وجود داشته باشد مقدار مصرف آن برای گرفتن نتیجه مناسب بسیار کمتر از زمانی خواهد بود که کود به صورت کلاته نشده باشد. همچنین هر چقدر مقدار مصرف عناصر فلزی در باغات و زمین های کشاورزی کمتر شود، آلودگی های زیست محیطی ناشی از مصرف بیش از حد عناصر فلزی در خاک و آب کاهش خواهد یافت.

۱۵ IAA
۱۶ Auxin

منابع

Havlin, J. L., J. D. Beaton, S. L. Tisdale, and W. L. Nelson. 2005. Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (7th ed.). Upper Saddle River, NJ: Pearson Education.

Sekhon, B. S. 2003. “Chelates for Micronutrient Nutrition among Crops.” Resonance 8 (7): 46–53. http://www.springerlink. com/content/8x4gr6850h346718.



کاربرد اسانس مرکبات و زیره سبز بر خصوصیات پس از برداشت و عمر انبارمانی توت فرنگی

ناهید زارع- دانشجوی کارشناسی ارشد رشته گیاهان دارویی – پردیس ابوریحان دانشگاه تهران

اسانس

اسانس ها مواد فرار و معطری هستند که از بخش های مختلف گیاهان مانند گل ها، جوانه ها، بذر ها، برگ ها، میوه ها و ریشه ها به دست میآیند. ترکیبات اصلی اسانس ها، مونوترپن ها و سزکوئیترپن ها بوده که شامل کربوهیدرات ها، الکل ها، فنول ها، اتر ها، آلدئید ها و کتون ها هستند که خود مسئول فعالیت های بیولوژیکی و همچنین عطر و بو هستند. در مطالعات اخیر پتانسیل بالای ضد میکروبی ترکیبات هیدروکربنی موجود در اسانس گیاهان گزارش شده است. فعالیت ضد قارچی اسانس را میتوان به وجود برخی ترکیبات اسانس نظیر کارواکرول، آلفا ترپینلی استات، سایمن، تیمول، پینن و لینالول نسبت داد. مطالعات متعددی در شرایط آزمایشگاهی، نقش مثبت اسانس و ترکیبات آن بر روی قارچ های بیماریزای گیاهان نشان داده است.

روتاسه

روتاسه، متعلق به خانواده مرکبات بوده که دارای گل های بسیار معطر و در آب و هوای نیمه گرمسیری رشد میکند و از اهمیت اقتصادی بالایی برخوردار است. در پژوهشی، تأثیر اسانس حاصل از اپیکارپ Citrus sinensis L. بر روی ۱۰ عامل بیماری زای پس از برداشت مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این مطالعه نشان داد، اسانس تأثیر معنی داری بر رشد میسلیوم قارچ های Fusarium oxysporium و Curvularia lunata داشت. همچنین نتایج این بررسی نشان داد، آلفا و بتا فلاندرن، لیمونن، بتا اوسیمن، بتا کاریوفیلن و میرسن، ترکیبات غالب اسانس میباشند. در پژوهشی دیگر، فعالیت ضد قارچی اسانس گونه های Citrus limon (L.)Burm، C. paradise Macfad و C. sinesis بر روی ۵ نوع قارچ فیتوپاتوژنیک مورد تأیید قرار گرفته است. در مطالعهای دیگر، اسانس ترنج (Citrus hystrix DC) فعالیت آنتوگونیستی علیه ۷ گونه قارچ بیماری زا را نشان داد.

توت فرنگی

توت فرنگی با نام علمی Fragaria×ananassa میوهی غیرکلیماکتریک با عمر انبارداری کوتاه و در شرایط مناسب با دمای ۸ درجه سانتی‌گراد کمتر از یک هفته در انبار نگهداری می شود. یکی از مشکلات پس از برداشت میوهها در انبار، پوسیدگی ناشی از قارچ Botrytis cinerea بوده که به شدت کیفیت میوه ها را تحت تأثیر قرار می دهد. این موضوع، شایع ترین بیماری پس از برداشت میوه توت فرنگی در سراسر جهان است. چندین فناوری پس از برداشت برای کنترل پوسیدگی به منظور افزایش ماندگاری توت فرنگی استفاده شده که این موارد شامل تیمارهای آب گرم، تیمار حرارتی، کنترل اتمسفر، اشعه فرابنفش، کنترل شیمیایی و کنترل بیولوژیکی هستند. در مطالعات متعددی نشان داده شده است که ترکیبات مورد استفاده در قارچکش های شیمیایی باعث ایجاد مقاومت در برابر خطرات بالقوه برای محیط زیست و سلامت انسان میشود. از این رو استفاده از ترکیبات سازگار با محیط زیست نظیر اسانس های گیاهی با توجه به پتانسیل بالای آن ها به عنوان ضد باکتری، ضد ویروس و ضد قارچ، مورد توجه دانشمندان قرار گرفته است.

کاربرد اسانس مرکبات در توت فرنگی

در ۱۰ گونه گیاهی ۴۹ ترکیبات آلی فرار گزارش شده که حدود ۹۰ درصد این ترکیبات منشأ ترپنوئیدی دارند. با این حال پژوهشها نشان می دهد نیمی از ترکیبات فرار موجود در پوست مرکبات، منشأ غیر ترپنوئیدی دارند. استفاده از اسانس ها تکنیک مناسبی برای حفظ خصوصیات کیفی و کاهش زوال پس از برداشت در سبزی ها و میوه های تازه است. توت فرنگی یک میوه فاسد شدنی با قابلیت ماندگاری پایین است و استفاده از اسانس های گیاهی میتواند روشی مناسب به منظور افزایش ماندگاری و حفظ کیفیت پس از برداشت آن باشد. در پژوهشی، استفاده از امولسیون اسانس پرتقال، لیمو و ماندارین میزان افت وزن، تنفس و فعالیت میکروارگانیسم ها را به شدت کاهش داد. نتایج این بررسی نشان داد، محتوای اسیداسکوربیک، آنتوسیانین و فنول کل در طول دورهی انبارمانی، حفظ گردید. میوه های تیمار شده با این اسانس ها دارای فعالیت آنتیاکسیدانی بالا بوده و از رشد میکروب ها، کپک و مخمرها جلوگیری کرده و در محافظت از محصول مؤثر بودند.

کاربرد اسانس زیره سبز در توت فرنگی

زیره سبز با نام علمی Cuminum cyminum L. گیاهی معطر و متعلق به خانواده چتریان است. بذور زیره سبز حاوی اسانس و ترکیبات فرار بوده و در مطالعات متعددی کاربرد درمانی آن مورد تأیید قرار گرفته است. ترکیبات غالب اسانس زیره سبز را گاما ترپنین، بتا ترپینن، آلدهید و به میزان ناچیزی پیسیمن تشکیل می دهند. اسانس زیره به عنوان ترکیبات فنولی شناخته شده است که این ترکیبات دارای فعالیت ضد میکروبی بوده و میتوانند به عنوان تیمار پس از برداشت به منظور افزایش ماندگاری میوه های تازه نظیر توت فرنگی مورد استفاده قرار گیرد. مطالعات قبلی نشان می دهد برخی ترکیبات موجود در اسانس زیره سبز نظیر گاما ترپنین و آلدهید دارای خواص ضد میکروبی بوده و می تواند رشد میسلیوم ها را در قارچ ها مهار کند. همچنین نقش مثبت اسانس زیره سبز در حفظ برخی شاخص های کیفی و ظاهری میوه به اثبات رسیده است. در مطالعهای دیگر کاربرد اسانس رازیانه در کنترل برخی عوامل میکروبی مورد بررسی قرار گرفت. نتایج این پژوهش نشان داد اسانس رازیانه دارای خواص ضد میکروبی بوده و میتواند باعث کنترل فعالیت گونه های Al-ternaria alternate، Fusarium oxysporum و Aspergillus flavus شود.

منابع

1. Asghari, M. A., Mostofi, Y., Shoeibi, S., & Fattahi, M. (2009). Effect of cumin essential oil on post-harvest decay and some quality factors of strawberry. Journal of medicinal plants, 8(31): 25-43.
2. González-Mas, M. C., Rambla, J. L., López-Gresa, M. P., Blázquez, M. A., & Granell, A. (2019). Volatile compounds in Citrus essential oils: a comprehensive review. Frontiers in plant science, 10, 12.
3. Shehata, S. A., Abdeldaym, E. A., Ali, M. R., Mohamed, R. M., Bob, R. I., & Abdelgawad, K. F. (2020). Effect of Some Citrus Essential Oils on Post-Harvest Shelf Life and Physicochemical Quality of Strawberries during Cold Storage. Agronomy, 10(10), 1466.
4. Tabassum, N., & Vidyasagar, G. M. (2013). Antifungal investigations on plant essential oils. A review. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences, 5(2): 19-28.

Chahar Bagh Journal

Third Year / Number tene/ Spring 2022
Proprietor:
The Students' Scientific Association of Horticultural Science and Engineering
Tarbiat Modares University (TMU)
(Cultural and Social Deputy)

Managing Editor: Mohammad Fazli

Editor in Chief: Ali Rezaei

Editorial Board: Dr. Mohammad-Taghi Ebadi / Ali Rezaei / Mohammad Fazli / Sosan Moradi / Fatemeh Salehi Far / Mitra Sadeghi / Parastoo Molaei / Yasna Abbasi

---

Honorary Colleagues: / Asrin Mohammadpour / Mani Jabbari / Mitra Jabbari / Narjes sadat Hosseini / Ramyar rostami / Seyedeh Farzaneh Mousavi / Somayeh Mirzaei

---

Literary and Scientific Editor: Leila Mirzaei

Manager: Fatemeh Salehi Far

Designer: Marzieh Anbori

You can send us your papers or recommended material to be published in the future volumes via the following email address:
magazine4bagh@outlook.com

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

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

راهنمای نگارش مقالات علمی در فصلنامه علمی تخصصی چهارباغ

بخش های مقاله به ترتیب شامل:

۱- عنوان مقاله به صورت وسط چین در صفحه اول نوشته شود. تا حد امکان کوتاه بوده و از ۲۰ کلمه فراتر نرود.

۲- نویسنده (گان) مقاله به همراه وابستگی سازمانی.

۳- چکیده: گویای متن مقاله بوده و از ۲۰۰ کلمه فراتر نرود.

۴- متن اصلی مقاله

۵- منابع: با فرمت APA نوشته شود. منابع یاد شده بایستی در متن مقاله وجود داشته باشد.

شیوه نگارش:

- مقاله در قالب نرم افزار Microsoft Word تهیه شده و به آدرس پست الکترونیکی فصلنامه ارسال گردد.
- متن فارسی با فونت B Lotus اندازه ۱۴ و متن انگلیسی با فونت Times New Roman اندازه ۱۲ نگارش شود.
- اصول نگارش مقاله نویسی علمی رعایت شده و از نیم فاصله استفاده نگردد.
- جدول و شکل ها دارای عنوان فارسی باشد. عنوان جدول در بالای آن و عنوان شکل ها در زیر آن به صورت وسط چین نوشته شود
- تا حد امکان از به کار بردن واژه های بیگانه پرهیز نمایید
- تمامی صفحات دارای شماره صفحه باشد.

قابل توجه نویسندگان محترم؛

* مقاله های ارسال شده که با فرمت مجله همخوانی نداشته باشد مورد پذیرش مجله نخواهد بود.
* فصلنامه مسئولیتی درمورد درستی مقالات نداشته و این مسئولیت بر عهده نویسندگان خواهد بود.
* ارسال مقالات صرفا از راه پست الکترونیک امکان پذیر است.

آدرس پست الکترونیک فصلنامه: magazine4bagh@outlook.com

با تشکر و احترام
محمد فضلی
سردبیر فصلنامه علمی- تخصصی چهارباغ

CHAHAR BAGH

Third Year / Number tene/ Spring 2022
Proprietor: The Students' Scientific Association
of Horticultural Science and Engineering
Tarbiat Modares University (TMU

Tarbiat Modares University