

محمد فضلی

# باغ

فصلنامه علمی- تخصصی چهار باغ / سال سوم / شماره نهم / زمستان ۱۴۰۰  
انجمن علمی دانشجویی علوم و مهندسی باغبانی دانشگاه تربیت مدرس

## تزریق کود به تنه درختان (Stem injection)



لیلا دهش

## کاریکین: تنظیم کننده ی رشد کشف شده از دود



میترا صادقی

## تولید بذر هیبرید صیفی جات



یسنا عباسی

# فهرست:

- ۲ ۱۵ نکته موثر برای کاهش ضایعات غذا
- ۵ مروری بر گیاهان دارویی آبی و نیمه آبی
- ۱۲ تهیه کمپوست و روش‌های آن
- ۱۶ مکانیسم و انتخاب پایه برای باغ در شرایط غرقابی
- ۲۲ نقش قارچ مایکوریزا بر پارامترهای رشد و القای مقاومت به تنش در گیاهان
- ۲۶ چالش‌ها و مشکلات تولید بذر خیار
- ۳۰ کاریکین: تنظیم‌کننده ی رشد کشف شده از دود
- ۳۴ مصاحبه خودمانی با مهندس کورش اسدسنگابی
- ۳۸ تزریق کود به تنه درختان (Stem injection)
- ۴۲ تولید بذر هیبرید صیفی جات
- ۴۶ معرفی فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی
- ۴۹ گیاه بی‌خیالی ایتیمون
- ۵۴ کشاورزی هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT)
- ۶۰ معرفی انواع سیستم‌های آبیاری قطره‌ای
- ۶۴ میوه پاپایا

# چاه باغ

سال سوم \* شماره نهم \* زمستان ۱۴۰۰

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، فائزه رضوانی نیا، میترا صادقی، پرستو مولائی، یسنا عباسی

همکاران افتخاری: دکتر علیرضا خالقی، فاطمه جمشید کیا، لیلا دهش، سیما داودی، میر مهدی حبیبی محمدی، علی آهنگاران، میلاد رضائی، طهماسب فرجی

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:

magazinechaharbagh@gmail.com

فضای مجازی ما:

تلگرام: tmuhorticulture      اینستاگرام: tmuhorticulture

این نشریه دارای مجوز شماره ۴۳۸۳۸/د ۱۹۳۵ در تاریخ ۱۳۹۷/۰۹/۲۵ از معاونت فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تربیت مدرس می باشد.

## سخن سردبیر

### «بنام آنکه همه عالم از اوست»

باغبانی به عنوان یکی از مهمترین زیر بخش‌های کشاورزی هر ساله مقادیر بسیار زیادی از محصولات مختلف را تولید می‌کند. باغبانی از تنوع تولید محصولات بسیار بالایی برخوردار است که هر یک از این محصولات بگونه‌ای در تامین سلامت جامعه نقش دارند. میوه‌ها، سبزی‌ها، گیاهان دارویی و ادویه‌ای حاوی مقادیر بالایی از ویتامین‌ها، پروتئین‌ها، ترکیبات آنتی‌اکسیدانی و اسیدهای چرب غیراشباع و املاح معدنی هستند، که نقش مهمی را در تقویت سیستم ایمنی بدن ایفا می‌کنند و همچنین گل و گیاهان زینتی که موجب آرامش و نوازش روح و روان انسان هستند، خواص بسیار زیادی را بر سلامتی روحی و روانی انسان دارند. لذا با توجه به اهمیت رژیم غذایی سالم و نقش پررنگ محصولات باغبانی، این بخش باید مورد توجه ویژه‌ای قرار گیرد. بر این اساس در نشریه چهارباغ ضمن پرداختن به مسائل حوزه‌های مختلف باغبانی، برای معرفی و شناساندن هر چه بیشتر این محصولات تلاش می‌شود. لذا بسی شایسته است که از تلاش‌ها و زحمات مستمر اعضای محترم هیات تحریریه و سایر همکاران که به نحوی در انتشار این نشریه می‌کوشند و باعث توسعه و پیشرفت همه جانبه آن می‌شوند، تشکر و سپاسگزاری نمایم. تداوم انتشار این نشریه بدون مشارکت شما عزیزان امکان پذیر نخواهد بود و مطالب ارسالی شما عزیزان باعث شکوفائی این نشریه در جمع اهالی حوزه علوم کشاورزی و به ویژه علوم و مهندسی باغبانی در کشور عزیزمان ایران خواهد شد. لذا علاقه‌مندان می‌توانند نظرات، انتقادات، پیشنهادات و همچنین مطالب ارزشمند خود را برای چاپ در شماره‌های آتی به پست الکترونیک [magazinechaharbagh@gmail.com](mailto:magazinechaharbagh@gmail.com) ارسال نمایند.

با درود و سپاس  
علی رضائی

## سخن مدیر مسئول

از همه نویسندگان و همکاران گرامی که در تهیه نهمین شماره نشریه‌ی علمی تخصصی چهارباغ همکاری نموده‌اند، صمیمانه تشکر می‌کنم. این نشریه پذیرای نظر، انتقاد و مطالب همه‌ی دوستان خواهد بود.

با سپاس فراوان  
محمد فضلی



# نکته موثر برای کاهش ضایعات غذا

# ۱۵

گردآورنده: علی رضائی، دانشجوی دکتری علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس



برای بسیاری از مردم جهان، هدر دادن غذا به یک عادت تبدیل شده است، بطوریکه با خرید مواد غذایی بیش از نیاز مصرفی، اجازه داده می شود میوه ها و سبزیجات در خانه فاسد شوند و یا تدارک وعده های بیشتر از آنچه می توان در یک وعده غذایی مصرف کرد. این عادت های غذایی نامناسب فشار بیشتری بر منابع طبیعی وارد می کند و به محیط زیست نیز آسیب می رساند. بیایید این طور به موضوع نگاه کنیم، هنگامی که ما غذا را هدر می دهیم، کار، تلاش، سرمایه گذاری و منابع گران بهایی (مانند آب، بذر، خوراک، حمل و نقل، انرژی و غیره) صرف شده برای تولید آن را هدر داده ایم. از طرفی ثابت شده است که هدر دادن مواد غذایی باعث افزایش انتشار گازهای گلخانه ای نیز می شود و سبب تغییرات آب و هوایی نیز می شود. این مشکل بسیار بزرگی است که در سرتاسر جهان روزانه تن ها از مواد غذایی خوراکی از بین می رود یا هدر می رود. بطور میانگین تنها در فاصله ی بین برداشت و خرده فروشی، حدود ۱۴ درصد از کل مواد غذایی تولید شده در سطح جهان از بین می رود که علاوه بر آن، مقادیر اتلاف غذا در خرده فروشی یا در سطح مصرف کنندگان نیز باید در نظر گرفته شود.



در تعریف کلی به بخشی از غذا که از زمان برداشت محصول تا سطح خرده فروشی از بین می رود، خسارت گفته می شود. به بخشی که در سطح مصرف کننده یا خرده فروشی هدر می رود، ضایعات مواد غذایی نامیده می شود. این تمایز برای رسیدگی به دلایل اصلی این مشکل انجام می شود، مشکلی که همه از کشاورزان و تولیدکنندگان گرفته تا مشتریان و فروشندگان می توانند به رفع آن کمک کنند. کاهش از دست دادن و هدر رفتن مواد غذایی در دنیایی که میلیون ها نفر در آن هر روز گرسنه می شوند ضروری است. وقتی ضایعات را کاهش می دهیم، به میلیون ها نفری که هر روز گرسنه می شوند و به غذا دسترسی ندارند احترام می گذاریم.

## این به ما بستگی دارد که عادت های خود را تغییر دهیم تا هدر ندادن غذا را به یک سبک زندگی تبدیل کنیم!

در اینجا به ۱۵ راهکار و اقدام آسان برای کاهش تولید ضایعات غذایی اشاره می شود:

۱. یک رژیم غذایی سالم تر و پایدارتر اتخاذ کنید

زندگی با سرعت زیادی در جریان است و تهیه وعده های غذایی مغذی می تواند چالش برانگیز باشد، اما وعده های غذایی سالم نیازی به کار پیچیده ندارند. برای تهیه این نوع غذاها می توانید از بستر اینترنت استفاده کنید در واقع اینترنت پر از دستور العمل های سریع و سالم است که حتی می توانید آن ها را با خانواده و دوستان خود نیز به اشتراک بگذارید

۲. فقط آنچه را که نیاز دارید بخرید

وعده های غذایی خود را برنامه ریزی کنید. یک لیست خرید تهیه کنید و به آن پایبند باشید و از خریدهای ناگهانی و بی مورد خودداری کنید. با این روش نه تنها غذای کمتری را هدر خواهید داد، بلکه در پول و هزینه کرد خود نیز صرفه جویی خواهید نمود!

۳. میوه و سبزیجات بدشکل را انتخاب کنید

خوراکی ها را از روی ظاهر آن قضاوت نکنید! برخی از افراد میوه ها و سبزیجات با شکل عجیب یا لکه دار را اغلب دور می ریزند، زیرا آن ها شکل و خوش فرم نیستند. نگران نباشید طعم آنها یکسان است! از میوه هایی که خیلی رسیده شده اند برای درست کردن بستنی ها، آب میوه ها و دسر ها استفاده کنید.

۴. مواد غذایی را عاقلانه نگهداری کنید

داخل یخچالتان را مدیریت کنید! میوه ها و سبزی های قدیمی را به جلوتر بیاورید تا در دسترس باشند و محصولات جدید را به پشت قفسه های یخچال منتقل کنید. برای تازه نگه داشتن غذای های پخته شده در یخچال از ظروف در بسته استفاده کنید.

۵. به برچسب مواد غذایی توجه کنید

به تاریخ انقضای مواد کنسروی و بسته بندی توجه کنید! برچسب های مواد غذایی را از نظر ناسالم بودن مانند

# مروری بر گیاهان دارویی آبزی و نیمه آبزی



گردآورنده: محمدتقی عبادی، عضو هیئت علمی گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس  
mt.ebadi@modares.ac.ir



گردآورنده: فایزه رضوانی نیا، دانشجوی ارشد گروه علوم باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس



## چکیده

رویش گیاهان دارویی در زیستگاه های متفاوتی اتفاق می افتد که از جمله آنها میتوان به رویش برخی از این گیاهان در درون یا مجاورت آب ها اشاره نمود که به این دسته، گیاهان دارویی آبزی گفته میشود. این گیاهان برای زندگی در چنین شرایطی دارای اندام های سازگار برای بقا در درون و یا سطح آب هستند و متداول ترین اندام سازگار شده آنها، بافت آئرانسیم میباشد. در این مقاله تعدادی از گیاهان دارویی آبزی مورد بررسی قرار گرفته و به برخی از خواص درمانی و کاربردهای آنها نیز اشاره شده است.

کلمات کلیدی: گیاهان دارویی، گیاهان آبزی، مواد موثره، خواص درمانی.

۱۰. از تولیدکنندگان مواد غذایی محلی حمایت کنید

شما با خرید محصولات محلی، از کشاورزان خانوادگی و مشاغل کوچک در جامعه خود حمایت می کنید. شما همچنین با کاهش فاصله تحویل کامیون ها و سایر وسایل نقلیه به مبارزه با آلودگی محیط زیست نیز کمک می کنید.

۱۱. ماهی هایی که در معرض انقراض هستند خریداری نکنید

از گونه های ماهی هایی که فراوان تر هستند، به جای ماهی هایی که در معرض خطر صید بیش از حد هستند، استفاده کنید. ماهی هایی را بخرید که به طور پایدار صید یا پرورش داده شده اند، مانند ماهی های دارای برچسب زیست محیطی یا گواهی.

۱۲. در مصرف آب صرفه جویی کنید

ما نمی توانیم بدون آب غذا تولید کنیم! مهم است که کشاورزان نیز از آب کمتری برای پرورش محصولات استفاده کنند زیرا حدود ۷۰ درصد از آب مصرفی در بخش کشاورزی است. کاهش ضایعات مواد غذایی نیز باعث صرفه جویی در تمام منابع آبی می شود که برای تولید آن صرف شده است. مصرف آب خود را به روش های دیگر نیز کاهش دهید: بطور مثال با رفع نشتی لوله ها یا بستن آب هنگام مسواک زدن!

۱۳. خاک و آب خود را تمیز نگه داریم

برخی از زباله های خانگی به طور بالقوه خطرناک هستند و هرگز نباید در سطل زباله معمولی ریخته شوند. اقلامی مانند باتری ها، رنگ ها، تلفن های همراه، دارو، مواد شیمیایی، کودها، لاستیک ها، کارتریج های جوهر و غیره می توانند به خاک و منابع آب ما نفوذ کنند و به منابع طبیعی تولید کننده غذای ما آسیب بزنند.

۱۴. حبوبات و سبزیجات بیشتری مصرف کنید

چند وعده در هفته را می توانید به مصرف حبوبات یا غلات مانند کینوا اختصاص دهید.

۱۵. غذایی که استفاده نمی کنید را می توانید به افراد نیازمند هدیه دهید.

با هدیه دادن غذا از هدر رفتن آن جلوگیری کنید. همچنین می توانید غذای اضافی را با همسایگان و یا کسب و کارهای محلی به اشتراک بگذارید.

**به یاد داشته باشیم که تغییرات اندک در عادات روزانه ی ما می تواند تاثیر جهانی بسیار زیادی بر جلوگیری از هدر رفتن غذا داشته باشد.**



داشتن مواد نگهدارنده و ... بررسی کنید و از مصرف مواد غذایی حاوی شکر یا نمک زیاد پرهیز کنید.

۶. وعده های کوچکتر را در خانه مصرف کنید و میهمانی ها یا سایر مراسمات را در رستوران ها برگزار کنید.

۷. غذاهای باقیمانده خود را دور نریزید

اگر همه چیزهایی را که درست می کنید نمی خورید، آن را برای مصارف بعدی تان فریز کنید یا از اجزای باقیمانده آن را به عنوان یک ماده در وعده غذایی دیگر استفاده نمائید

۸. از ضایعات غذایی خود استفاده کنید

به جای دور ریختن ضایعات غذا، آن ها را فرآوری کنید. به این ترتیب مواد مغذی را هدر نمی دهید بطور مثال از ضایعات میوه ها برای تهیه کمپوت یا مربا استفاده کنید.

۹. به غذا احترام بگذارید

اگر زنجیره و پروسه ی تولید محصول کشاورزی یا غذا را مطالعه کنید متوجه سختی و پیچیدگی آن خواهید شد. با دانستن فرآیندی که برای تهیه ی غذا صورت می پذیرد، برای آن احترام قائل خواهید شد. در مورد تولید مواد غذایی بخوانید و کشاورزان زحمتکشی که برای شما تولید غذا می کنند را بشناسید و محترم شمارید.

## مقدمه

طب سنتی هنوز هم تقریباً در هر بخش از جهان بدون توجه به تحولات در سیستم های دارویی مدرن مورد اعتماد و استفاده قرار می گیرد. این موضوع ممکن است به دلیل تعدادی از عوامل پیچیده اجتماعی-اقتصادی، کمبود امکانات مدرن، درمان های گران قیمت، آموزش، اعتقاد و غیره باشد. اصول اولیه سیستم های طب سنتی شامل استفاده از گیاهان مختلف برای درمان بیماری همراه با انتقال دانش از نسل به نسل دیگر است که تحولات در سیستم های دارویی مدرن نیز به طریقی از اینها سرچشمه می گیرد. پیشرفت های سریع در علم و فناوری مربوط به فارماکونوزی، کروماتوگرافی، بیوتکنولوژی گیاهی، زیست شناسی مولکولی و غیره به طور فوق العاده ای به افزایش ارزش سیستم های سنتی دارویی کمک کرده است که ترکیبات بیولوژیک فعال و کاربردهای آنها را مشخص می کند.

گروهی از مردم در دوران باستان ترجیح می دادند در اکوسیستم تالابی و مرطوب زندگی کنند، جایی که آنها می توانستند از شرایط و امکانات برای تهیه غذا، پوشاک و ... استفاده کنند. گیاهان آبی با تأمین غذا، کود، فیبر و منبع دارویی نقش بسزایی در تمدن بشری داشته اند و همچنین آنها با تبدیل انرژی نوری به انرژی شیمیایی به عنوان تولیدکنندگان اولیه اکوسیستم آبی در نظر گرفته می شوند. علاوه بر این، گیاهان آبی برای ماهی ها، حشرات و دیگر آبزیان یا دوزیستان، سرپناه و غذا فراهم می کنند و همچنین برای کنترل فیتوپلانکتون ها و خزها در آب استفاده میشوند. استفاده از گیاهان آبی برای گیاه پالایی در ارتباط با فلزات سنگین در اکوسیستم های آبی نیز حائز اهمیت میباشد و علاوه بر این موارد، استفاده از گیاهان آبی در صنعت پرورش ماهی های آکواریومی در سراسر جهان باعث افزایش تقاضای آنها شده است.

متأسفانه نمی توان تعداد دقیقی از گیاهان دارویی آبی ارائه داد. مطالعات انجام شده بر روی گیاهان آبی نشان داده است که این گیاهان کم استفاده ترین گیاهان هستند. با اینکه بسیاری از آن ها پتانسیل بالایی برای استفاده به عنوان گیاهان دارویی دارند، اما کاربرد آنها محدود به مناطق خاصی از جهان است که این موضوع در درجه اول به دلیل ناآگاهی در مورد این گیاهان یا عادات غذایی افراد میباشد. بیش از ۵۰ درصد از مردم در بسیاری از مناطق سریلانکا و ایالت های هند نزدیک به آب، از گیاهان آبی به عنوان گیاهان دارویی و سپس از آنها به عنوان غذا و زینت در هدایای مذهبی استفاده می کنند. دانشمندان در سراسر جهان علاقه مند هستند تا آن ها را بر اساس ویژگی های مورفولوژیک و ژنتیکی جداسازی کنند. در این مطالعه به تشریح تعدادی از گیاهان دارویی آبی، نیمه آبی و کاربردهای دارویی آنها می پردازیم.

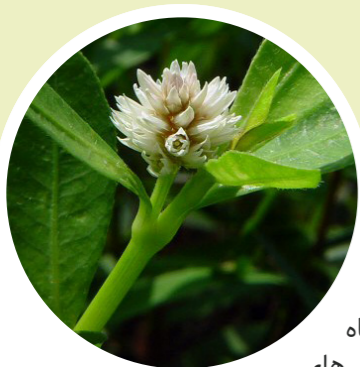


## وَج، اگیر ترکی یا سوسن صغیر

Acorus calamus L. (Sweet Flag; Araceae)

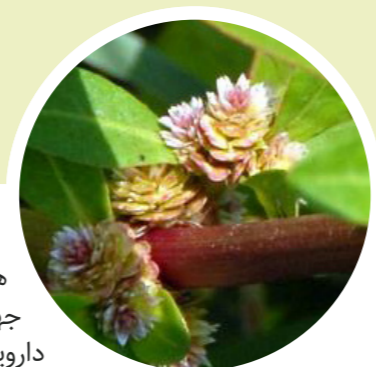
یک گیاه دارویی مهم از خانواده گل شیپوریان میباشد که در مناطق معتدل، نیمه گرمسیری و گرم آسیا، اروپا و آمریکای شمالی، مناطق باتلاقی، زمین های کم عمق و لبه برکه ها پراکندگی گسترده ای دارد. مردم از ریزوم، ریشه و برگ های آن استفاده میکنند که حاوی آلکالوئیدهای مهم دارویی (کولین)، آکورین و کالامین A، گلیکوزیدهای تلخ، کالامول، صمغ، رزین و تانن میباشد. ترکیب اصلی برگ ها بتا آسارون (۴۵/۵-۲۷/۴ درصد) است، در حالی که در ریزوم ها آکورنون (۲۰/۸۶ درصد) و ایزوکالامندیول (۱۲/۷۵ درصد) به عنوان اجزای اصلی هستند. این گیاه از زمان های قدیم در سیستم آیورودای هند، سیستم های مراقبت های بهداشتی سنتی چینی، آمریکایی و اروپایی استفاده می شود. این گیاه برای درمان آسم، اسهال، صرع، جنون، بی خوابی، مالیخولیا، عوارض قلب، ریه و بیماری های پوستی میتواند مفید باشد. همچنین در برخی مطالعات از این گیاه به عنوان ضد باکتری، ضد زخم، ضد اضطراب، ضد تشنج و ضد اسپاسم نام برده شده است.

## گل مرواریدی

Alternanthera philoxeroides Geiseb.  
(Alligator Weed; Amaranthaceae)

یک گیاه آبی چندساله از خانواده تاج خروسیان است که پراکندگی وسیعی در هند، مالزی و استرالیا نشان میدهد. به صورت گیاهی با ساقه های توخالی رشد میکند که ارتفاع آن به حداکثر ۲۰ سانتیمتر در بالای زمین میرسد. این گیاه در طیف گسترده ای از زیستگاه ها از جمله آب شیرین، مناطق ساحلی، زمین های زیرکشت کشاورزی، سواحل رودخانه ها و تالاب ها رشد می کند. تعدادی از مطالعات انجام شده استفاده از این گیاه را برای درمان بیماری های مختلفی مانند اسهال، تاری دید، مالاریا، شب کوری، مشکلات پس از زایمان، اسهال خونی، استفراغ خونی، سرفه حاد، کرم های روده و مشکلات چشمی مفید دانسته اند. علاوه بر این، ترکیبات پلی ساکارییدی سولفات دارایی فعالیت ضد HIV قابل توجهی در شرایط آزمایشگاهی هستند.

## برگ مسی پاکوتاه

Alternanthera sessilis (L.) R.Br.  
(Sessile Joyweed; Amaranthaceae)

یک گیاه نیمه آبی از خانواده تاج خروسیان است که عمدتاً در سواحل رودخانه ها، کانال ها و برکه ها یافت می شود. در اکثر مناطق آفریقا و برخی از نقاط جهان، از برگ ها به صورت سبزی خام یا پخته استفاده می شود که شامل ترکیبات دارویی مختلف مانند مشتقات و استرهای اشباع (الیفاتیک)، اسید اولئانولیک، استیگماسترول، تری ترین های الف اسپیناسترول، بتا سیتوسترول و بتا اسپیناسترول میباشد. تعدادی از داروهای بدست آمده از این گیاه ثبت شده اند و این گیاه در درمان اختلال های ساده معده، اسهال و اسهال خونی، التهاب عصبی، بوی بد دهان و همچنین افزایش شیر در مادران میتواند مفید باشد و همچنین از آن به عنوان التیام دهنده زخم، بهبود تب، محافظت از کبد، ضد زخم، ضد التهاب استفاده میشود. علاوه بر این موارد، به عنوان پادزهر برای مارگزیدگی و عقرب گزیدگی نیز کاربرد دارد.





شبدر آبی، شبدر چهار پَر  
Marsilea minuta L.  
(Dwarf Water Clover; Marsileaceae)

گیاهی از خانواده شبدرا بیان میباشد که به عنوان گیاه دارویی از گذشته دور تا کنون در سیستم های دارویی سنتی هند و بنگلادش استفاده می شود. حاوی چندین ترکیب دارویی فعال مانند مارسلین، فالونوئیدها و مارسیالزنین A-است. به طور گسترده برای درمان سرفه و مشکلات تنفسی، سردرد، اسهال، صرع، فشار خون بالا، بی خوابی، میگرن، بیماری های پوستی، اختلالات خواب، دیابت، اختلالات گوارشی و بیماری های قلبی عروقی استفاده میشود. همچنین گزارش شده است که این گیاه دارای خاصیت ضد باروری، ضد افسردگی، ضد فراموشی، ضد استرس و ضد پرخاشگری میباشد.



کاهوی آبی  
Pistia stratiotes L. (Water Lettuce; Araceae)

یک گیاه آبی شناور از خانواده گل شیپوریان میباشد که معمولا در آب های راکد، دریاچه ها و رودخانه های سراسر آسیا یافت میشود و همچنین در محیط آبی مناطق نیمه گرمسیری آفریقا و آمریکا نیز در دسترس است. به دلیل کاربردهای چندمنظوره، یکی از پر بارزده ترین گیاهان آبی محسوب می شود که از آن در مصارف غذایی، داروها و تصفیه آب استفاده میشود. حاوی ترکیبات مهم دارویی مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، گلیکوزیدها و استروئیدها است و برگ و ریشه آن برای درمان کم خونی، مشکلات مثانه، بیماری های مزمن پوستی، اسهال خونی، آگزما، بیماری های کلیوی، جذام، سیفلیس و زخم ها استفاده می شود. همچنین دارای فعالیت های ضد میکروبی و ضد دیابت می باشد.

۱۱

روتالای آبی  
Rotula aquatica Lour.  
(Aquatic Rotala; Boraginaceae)



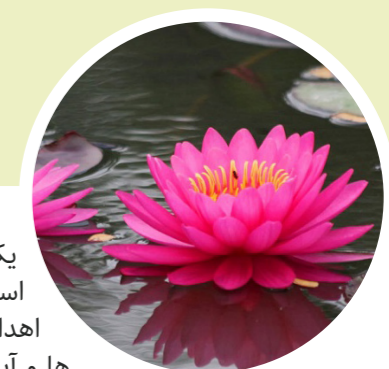
گیاهی از خانواده گاوزبانیان بوده و یکی از گیاهان آبی دارویی و معطر مهم آسیا است. با این حال، در سایر قاره ها مانند آفریقا و آمریکای جنوبی نیز موجود است. این گیاه می تواند ۲ تا ۳ متر ارتفاع داشته باشد و حاوی ترکیبات دارویی مهمی مانند آلکالوئیدها، فلاونوئیدها، ترکیبات فنلی و استروئیدها می باشد. برای درمان دیابت، سنگ کلیه و مثانه و بیماری های مقاربتی استفاده می شود. علاوه بر این، از آن در برابر اختلالات خونی، سرفه، سوزش ادرار، تب، بیماری های قلبی، مسمومیت ها و بیماری های رمحی نیز بهره میبرند. همچنین برخی از گزارش ها حاکی از خواص ضد سنگ کلیه، آنتی اکسیدانی، ضد درد، ضد التهاب، تب بر، ضد اسهال و ضد باکتری می باشند.

۱۴

اسفناج آبی  
Ipomea aquatica Forssk.  
(Water Spinach; Convolvulaceae)

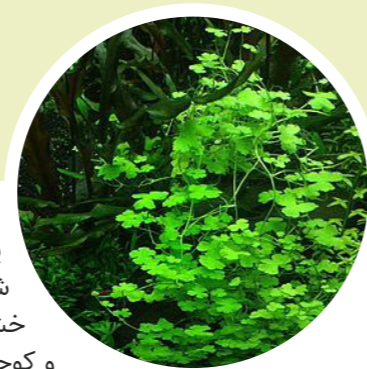


یک گیاه دارویی و غذایی آبی یا نیمه آبی یک ساله یا چند ساله از خانواده پیچکیان است. منشأ این گیاه چین بوده و از آنجا به سایر نقاط جهان گسترش یافته است و به عنوان سبزی برگی و سالاد یا حتی به عنوان علوفه استفاده می شود. این گیاه در سیستم مراقبت های بهداشتی آیورودا مهم میباشد زیرا سرشار از فلاونوئیدهای دارویی، آلکالوئیدها و کاروتن ها است و در حقیقت یک گیاه آبی بسیار رایج و محبوب است که هم به عنوان غذا و هم برای مصارف دارویی استفاده می شود. از خواص دارویی آن میتوان درمان بیماری های کبدی، یبوست، مشکلات روده، بیماری های روانی، دیابت، فشار خون بالا و کاهش قند خون اشاره نمود.



نیلوفر آبی ستاره ای  
Nymphaea nouchali Burm. F.  
(Blue Water Lily; Nymphaeaceae)

یک گیاه آبی از خانواده نیلوفرآبیان و پراکنده در کشورهای جنوب آسیا، استرالیا و آفریقا است. این گیاه گل ملی سریلانکا و بنگلادش است و برای اهداف مختلف استفاده می شود. اگرچه یک گیاه آبی وحشی است که در برکه ها و آب های راکد یافت می شود، اما در کشورهای جنوب شرقی آسیا کشت می شود. برگ، ریشه، ریزوم، میوه، گل و غده آن خوراکی هستند. این گیاه بخش مهمی از سیستم آیورودا برای درمان بیماری های مختلف به دلیل وجود آلکالوئیدها، استراگالین، فلاونوئیدها، اسید گالیک، استرول ها، کامفرول، کورستین، ساپونین ها و تانن ها است. این ترکیبات همچنین برای درمان ناراحتی های قلبی، کبدی و کلیوی استفاده می شوند. عصاره این گیاه همچنین دارای خواص تقویت جنسی، ضد التهابی و ضد میکروبی میباشد.



چمن مارش  
Hydrocotyle sibthorpioides Lam.  
(Lawn Marshpennywort; Araliaceae)

یک گیاه علفی کوچک و یک ساله از خانواده عشقه ایان در آسیای جنوب شرقی است که طیف وسیعی از سازگاری در زیستگاه های مختلف مانند مناطق خشک تا غوطه ور شدن در زیر آب را نشان می دهد. برگ ها ساده، پهن، متناوب و کوچک با اندازه متوسط از ۰/۵ تا ۲ سانتی متر هستند. این گیاه یک گیاه دارویی مهم است که جایگاه قابل توجهی در طب سنتی چین دارد. در بهبود آسم، شکستگی های استخوان، دردهای گلو، تب و هیپاتیت B استفاده شده است.

منبع:

Munir, O., Khalid, R.H. (۲۰۱۹). Plant and Human Health, Vol ۲. Springer Nature Switzerland AG. ۶۹۷ Pages.



# تهیه کمپوست و روش های آن

## فواید کمپوست

کمپوست به صورت قابل توجهی باعث بهبود شرایط خاک می‌شود. کمپوست حاصلخیزی، ظرفیت نگهداری آب، وزن مخصوص ظاهری و خصوصیات بیولوژیکی خاک را بهبود می‌بخشد. در طول کمپوست‌سازی و به خاطر دمای بالای موجود در کمپوست که حاصل از فعالیت میکروارگانیسم‌ها می‌باشد، بوی بد کود دامی و تخم حشرات از بین می‌رود. برخی از بذور علف‌های هرز می‌توانند از دستگاه گوارش حیوانات عبور کنند و در مزرعه و روی کودها رشد کنند. تعداد کمی از بذور علف‌های هرز در کود کمپوست شده باقی می‌مانند که مقدار علف کش‌های مصرفی خاکورزی مورد نیاز برای کنترل علف‌های هرز را کاهش می‌دهند.

میزان زنده ماندن بذور علف‌های هرز در کمپوست کودهای دامی را بررسی شده است. بعد از ۲۱ روز تولید کمپوست، علف‌های هرز سوروف، شیرپنبه، جو دره، بابونه، خردل وحشی و یولاف وحشی جوانه نزنده اند. بعضی از بذور علف‌های هرز سخت تر از بین می‌روند که از جمله آن‌ها می‌توان به دم روباهی، تاج خروس، پنیرک و گندم گاوی (گندم سیاه) اشاره کرد. بعد از ۴۲ روز از فرآیند کمپوست‌سازی این بذور هم نتوانستند جوانه بزنند. کمپوست‌سازی باعث کاهش حجم و چگالی کود دامی در حدود ۳۰ تا ۴۰ درصد می‌شود.

کمپوست کردن کود دامی یک راه موثر در از بین بردن پاتوژن‌ها، آفت‌ها و عوامل بیماری زای گیاهی است.

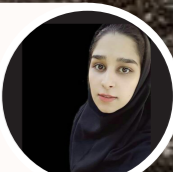
## کمپوست سازی از کود دامی و بقایای گیاهی

فرآوری کود دامی و بقایای گیاهی و تبدیل آن به کمپوست بالغ دارای ساز و کار مشابهی بوده و تفاوت چندانی در مراحل تهیه کمپوست وجود ندارد. تنها تفاوت در عملیات فرآوری کمپوست در این دو نوع ماده، نحوه اختلاط آن‌ها با مواد ثانویه و آماده سازی اولیه ی آن‌ها است. بدین صورت که کود دامی به هیچ‌گونه ماده ی افزودنی اعم از اوره، انواع آفت‌کش و کودهای گوگردی نیازی نداشته و تنها آبیاری و هوادهی توده ی کودی اهمیت دارد که در ادامه به آن‌ها خواهیم پرداخت. در مورد اختلاط بقایای گیاهی با مواد مختلف باید بیان کرد که امکان کمپوست‌سازی از بقایای گیاهی به تنهایی نیز وجود دارد. اما به دلیل پایین بودن جمعیت میکروبی در این بقایا و نوع مواد قابل دسترس برای آن‌ها، فرآیند کمپوست‌سازی به زمان بیشتری نیاز خواهد داشت. به همین جهت شایسته است که توده‌های بقایای گیاهی را با نسبت ۵ به ۱ با کود دامی نیوسیده مخلوط کنیم تا با بالا بردن جمعیت میکروبی توده، فرآیند کمپوست‌سازی را تسریع کنیم. اصلی‌ترین و مهم‌ترین عامل در فرآیند کمپوست‌سازی، میکروارگانیسم‌ها هستند. منشاء میکروارگانیسم‌های مسئول کمپوست سازی از کود دامی بوده و در کود دامی وجود دارند. با مدیریت مناسب کمپوست، شرایط را برای این میکروب‌ها بهبود می‌بخشیم.

گردآورنده: علیرضا خالقی، عضو هیئت علمی گروه علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه اراک



گردآورنده: فاطمه صالحی فر، دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه تربیت مدرس



## چکیده

در حال حاضر یکی از مهم‌ترین معضلات موجود، بهداشت انباشت پسماندها و پراکندگی آن‌ها در حریم شهرها و روستاها و نواحی پیرامون آن‌ها می‌باشد. با توجه به تعدد و پراکندگی روستاها در سطح هر استان و شرایط اقلیمی آن، حجم زیاده تولید شده علاوه بر به مخاطره انداختن بهداشت عمومی، اثرات سوءزیست محیطی را نیز در بردارد. تولید کمپوست در واقع یک فرآیند تجزیه بیولوژیکی است که در آن مواد زائد آلی و فسادپذیر تحت شرایط هوازی یا بی‌هوازی به مواد آلی مفید برای گیاهان تبدیل می‌شوند. میکروارگانیسم‌های موجود در توده با مصرف مواد مغذی (کربن، نیتروژن، فسفر و پتاسیم) باعث تجزیه و شکسته شدن مواد زائد آلی می‌گردند. تجزیه ی مواد در توده ی کمپوست، نتیجه ی فعالیت گروه‌های متعددی از باکتری‌ها، قارچ‌ها، اکتینومیسیست‌ها، پروتوزوآها و سایر موجودات ریزه هستند که در مواد آلی وجود دارند. در طی کمپوست سازی مواد مغذی توسط میکروارگانیسم‌ها مصرف شده و گازهای مختلفی نظیر دی اکسید کربن متصاعد می‌شود. در انتها توده ی جامد کود بر جای می‌ماند که می‌تواند به عنوان یک ماده ی اصلاح کننده یا تقویت کننده برای خاک مورد استفاده قرار بگیرد. لذا به منظور کاهش حجم زیاده های تولید شده و بازیابی آن‌ها کوشش شده است پسماندهای آلی به کمپوست تبدیل شوند.

گودال‌ها اعمال کرد. این روش جوشاندن استخوان‌ها باعث تجزیه آن‌ها می‌شود. حتی افزودن استخوان‌های خام خرد شده به قطعات کوچک و اضافه شده به گودال، باعث افزایش ارزش مغذی کمپوست به طرز معنی داری می‌شود.

• ضایعات خاکستر چوب نیز می‌تواند برای افزایش مقدار پتاسیم کمپوست اضافه شود.

• افزودن تثبیت کننده‌های ازت و حلال‌های فسفر

همچنین با تلقیح ثانویه ازوتوباکتر، Azospirillum lipoferum ، Azospirillum brasilense ، Bacillus megaterium Pseudomonas sp بهبود داد.

این ارگانیزم‌ها به صورت آب کشت یا سوسپانسیون در محصولات بیولوژیکی کود پس از گذشت یک ماه از تولید، می‌توانند پاشیده شوند. تا این زمان، دمای کمپوست نیز در حدود ۳۵ درجه ی سانتیگراد تثبیت شده است. در نتیجه این تلقیح، مقدار نیتروژن کمپوست تا ۲ درصد افزایش می‌یابد. علاوه بر بهبود مقدار نیتروژن و در دسترس بودن سایر مواد مغذی گیاهی، این مواد افزودنی به کاهش زمان کمپوست سازی به میزان قابل توجهی کمک می‌کنند.

### عوامل تأثیرگذار بر کمپوست سازی به روش هوازی

۱. هوادهی ۲. رطوبت دهی ۳. مواد مغذی ۴. درجه حرارت ۵. محتوای لیگنین ۶. پلی فنول‌ها ۷. مقدار pH

تکنیک های موثر بر کمپوست سازی به روش هوازی

۱. اندازه ی توده و تخلخل مواد ۲. تهویه ۳. خیش زنی ۴. مایه کوبی ۵. تغذیه مکمل ۶. خرد کردن

### غنی سازی کمپوست

کمپوست مزرعه از نظر مقدار فسفر ضعیف است. فسفر باعث می‌شود که کمپوست متعادل تر شود و مواد مغذی را برای تکثیر و تجزیه سریع تر میکروارگانیزم‌ها فراهم کند. علاوه بر این فسفر باعث کاهش تلفات نیتروژن نیز می‌شود. کمپوست را می‌توان با:

• کاربرد سنگ‌های سوپر فسفات و سنگ فسفات

• استفاده از استخوان‌های حیوانات: استخوان‌ها را می‌توان به قطعات کوچک خرد کرده، با آب شیرین و خاکستر چوب یا آب آهک جوشانده و تخلیه کرده و مانده ی آن را روی

نیتروژن بیشتر از ۴۰ به ۱) درون توده ی کمپوست می‌تواند باعث تثبیت نیتروژن شده و فرآیند کمپوست‌سازی را کند نماید. نسبت کربن به نیتروژن در مواد اولیه کمپوست بسیار متنوع هستند. تفاوت در کودهای دامی مختلف می‌تواند به دلیل گونه، رژیم‌های غذایی، اقلیم، محل مورد ذخیره کود و ... باشد. نسبت کربن به نیتروژن مواد خوراک دام به دلیل تفاوت در منشاء گیاهی بسیار با هم تفاوت دارند. جدول ۱ تعدادی از خصوصیات مواد مختلف کمپوستی را نشان می‌دهد.

کود دامی تازه باید به صورت توده دربیاید، نسبت کربن به نیتروژن باید ۳۰ به ۱ باشد، ۵۰ درصد از منافذ موجود در توده باید دارای آب باشد و توده باید دارای تهویه باشد. در این فرآیند ۵۰ درصد کربنی که متابولیسم می‌شود به صورت کربن دی اکسید متصاعد می‌شود. زمانی که نسبت کربن به نیتروژن کمتر باشد (کمتر از ۲۰ به ۱) نیتروژن ممکن است از دست برود و توده ممکن است بوی آمونیاک بدهد. اضافه کردن کربن (کاه یا خرده چوب) می‌تواند به مرتفع کردن این مشکل کمک کند. کربن بیش از حد (کربن به

جدول ۱: نسبت کربن به نیتروژن در برخی مواد اولیه برای تولید کمپوست

مواد	نسبت C/N	مواد	نسبت C/N
کود دامی	۱۹:۱	لاشه مرغ	۴:۱
لاشه دام	۱۰:۱	خاک اره	۴۴۲:۱
علف تازه ذرت	۴۰:۱	کود گوسفند	۱۶:۱
ساقه ذرت	۶۸:۱	لاشه خوک	۱۴:۱
کود گاو شیری	۲۰:۱	کود خوک	۱۲:۱
چمن سر زنی شده	۱۷:۱	ضایعات بوقلمون	۱۶:۱
کود اسب	۳۰:۱	کاه گندم	۱۲۷:۱
برگ	۵۴:۱	تراشه و تکه چوب	۶۰۰:۱

می‌شود. همچنین به محصول در بهبود جذب عناصر غذایی گیاه کمک می‌کند و به دلیل فعالیت شدید میکروبی دارای مواد مغذی فعال است.

### روش‌های تولید کمپوست: هوازی و بی‌هوازی

کمپوست ممکن است با توجه به ماهیت فرآیند تجزیه به دو دسته تقسیم شود. در تهیه کمپوست به روش بی‌هوازی، تجزیه در جایی اتفاق می‌افتد که اکسیژن وجود ندارد یا به صورت محدود وجود دارد.

تهیه کمپوست به روش هوازی با وجود مقدار کافی اکسیژن صورت می‌گیرد. در این فرآیند، میکروارگانیزم‌های هوازی ماده ی آلی را تجزیه می‌کنند و دی اکسید کربن، آمونیاک، آب، گرما و هوموس، محصول نهایی آلی نسبتاً پایداری تولید می‌کنند.

### فرآیند و تکنیک های کمپوست سازی

کمپوست کردن فرآیند طبیعی «پوسیدن» یا تجزیه مواد آلی توسط میکروارگانیزم‌ها در شرایط کنترل شده است. مواد اولیه ارگانیک خام مانند پسماند زراعی، زباله‌های حیوانات، زباله‌های مواد غذایی، برخی پسماندهای شهری و ضایعات صنعتی مناسب، پس از انجام کمپوست‌سازی، شرایط استفاده ی آن‌ها را در خاک به عنوان یک منبع کود افزایش می‌دهد.

کمپوست منبع غنی از مواد آلی است. ماده ی آلی خاک در حفظ باروری خاک و از این رو در تولید پایدار کشاورزی نقش مهمی دارد. علاوه بر اینکه منبع تغذیه گیاهان است، باعث بهبود خاصیت‌های فیزیکی و شیمیایی و بیولوژیکی خاک می‌شود. در نتیجه این پیشرفت‌ها، خاک در برابر تنش‌هایی مانند خشکی، بیماری‌ها و سمیت مقاوم‌تر

### منابع

سید مسعود کمالی، محمد علی عبدلی، مزدک رساپور، کمپوست (اصول مهندسی و مباحث طراحی)، موسسه چاپ و انتشارات دانشگاه تهران، ۱۳۹۵

دستورالعمل و راهنمای ساخت و احدهای بیوکمپوست خانگی در مناطق روستایی کشور، سازمان شهرداری‌ها و دهیاری‌های کشور

Ch. Augustin, sh. Rahman, Composting Animal manures, North Dakota state university, reviewed and reprinted July ۲۰۱۶

R.V. Misra, R.N. Roy, H. Hiraoka, On-farm composting

Methods, Food And Agriculture Organization Of The United Nations, Rome ۲۰۰۳



# مکانیسم و انتخاب پایه برای باغ در شرایط غرقابی

گردآورنده: محمد فضلی، دانشجوی دکتری علوم و مهندسی باغبانی، فیزیولوژی تولید و پس از برداشت، دانشگاه تربیت مدرس



## چکیده

امروزه به دلیل تغییرات اقلیمی جهانی، توجه به انواع تنش های غیر زیستی گریزناپذیر است. تنش غرقابی یکی از مهم ترین و متداول ترین تنش های غیر زیستی در جهان است که می تواند به طور مستقیم و غیر مستقیم رشد و عملکرد گیاهان را محدود نماید. پایه های درختان در معرض این تنش ها هستند و حساسیت آن ها به شرایط غرقابی، می تواند منجر به کاهش عملکرد گردد. تنش غرقابی اثرات منفی خود را بر رشد و عملکرد گیاهان از راه های گوناگونی اعمال می نماید که افزایش تولید گونه های فعال تر اکسیژن و تولید سیانید هیدروژن از مهم ترین این راه ها می باشد. در طبیعت گیاهانی وجود دارند که مقاومت نسبی به تنش غرقابی از خود نشان می دهند. مطالعه ی مکانیسم های سازگاری به درک بهتر و در نتیجه انتخاب مطلوب تر پایه برای باغات کمک کرده و همچنین می تواند در کارهای اصلاحی مورد استفاده قرار گیرد.



## معرفی

خاک غرقاب به طور طبیعی در بسیاری از اکوسیستم ها وجود دارد. بسیاری از گونه های وحشی وجود دارند که به چنین شرایطی سازگاری دارند. در طول دهه ی گذشته، شرایط بی سابقه ای از تنش های خشکسالی، گرما و سیل در اکثر نقاط جهان تجربه شده است. سیل های متناوب بیش از هر رویداد آب و هوایی دیگری در جهان رو به افزایش است که طبق آمار FAO (۲۰۱۸) در طول ۲۵ سال گذشته حدود ۶۵ درصد در جهان افزایش داشته است. در این شرایط بسیاری از اکوسیستم های جهان آسیب پذیر هستند. به عنوان مثال در سالیان اخیر در اروپا باران های شدید و سیلابی به مقدار ۶۳ بار بیشتر از متوسط آمار اقلیمی مشاهده شده است. آمارهای بسیاری حاکی از این است که در سالیان اخیر حداقل یک دهم زمین های زراعی در دنیا در کشورهای در حال توسعه، به دلیل سیل بهره وری خود را از دست داده اند که این عدد معادل ۱۲ میلیون هکتار می باشد. شرایط غرقابی موجب کاهش مقادیر اکسیژن در دسترس ریشه ها می شود که علاوه بر تاثیر بر روی رشد و عملکرد، می تواند زندگانی و بقای گیاه را نیز به خطر اندازد. کمبود اکسیژن در خاک منجر به تشدید رقابت بین میکروارگانیسم ها و گیاه برای جذب اکسیژن در خاک می شود که موجب کاهش فراهمی برخی عناصر مثل نیترات به دلیل کاهش نیتریفیکاسیون<sup>۱</sup> می شود.

### پاسخ های گیاه به تنش غرقابی

مانند هر فرایند دیگری، پاسخ به شرایط تنش ها در گونه های گیاهی با مکانیسم های مولکولی همراه است. بیان یا سرکوب بیان ژن های بی شماری که به گیاه اجازه می دهد با شرایط محیطی سازگاری نسبی ایجاد نماید. پاسخ گیاه به شرایط کمبود اکسیژن، بستگی به گونه، ژنوتیپ، سن و مدت زمان در معرض شرایط غرقابی دارد. به طور کلی می توان گفت درختان میوه برای رشد بهینه نیازمند خاک با زهکشی مناسب هستند و آب بیش از ظرفیت زراعی خاک موجب آسیب به گیاه می شود. آسیب تنش غرقابی در شرایط دمای بالا و افزایش مدت در معرض تنش، افزایش خواهد یافت. در این شرایط جذب آب و تعرق کاهش پیدا می کند که به دنبال آن کاهش جذب مواد غذایی اتفاق می افتد.

شرایط کمبود و یا نبود اکسیژن<sup>۳</sup> در خاک منجر به فعالیت غیرهوازی ارگانیک و میکروارگانیسم ها می شود که یکی از اثرات آن، تجمع متابولیت های سمی شامل  $H_2S$ ،  $N_2$ ،  $Mn^{2+}$ ،  $Fe^{2+}$  و همچنین افزایش تجمع گونه های فعال تر اکسیژن می باشد که این موارد نیز موجب ایجاد تنش های ثانویه خواهند شد.

پاسخ های سازگاری گیاه به شرایط غرقابی را می توان به دو دسته کلی تقسیم بندی کرد: Low Oxygen Quiescence Syndrome (LOQS) و Low Oxygen Es-cape Syndrome (LOES). در دسته LOQS مهم ترین ویژگی کاهش رشد اندام هوایی به منظور کاهش سطح تعرق و تعرق است و در دسته LOES مهم ترین ویژگی افزایش رشد اندام هوایی به منظور جذب بخار آب از هوا می باشد.

شرایط غرقابی با ایجاد غلظت اندک اکسیژن در خاک شرایط بی هوازی را برای سیستم ریشه فراهم می کند که می تواند اثرات منفی بر روی عملکرد، رشد و نمو ریشه و شاخه داشته باشد. به دلیل پذیرنده نهایی بودن در زنجیره انتقال الکترون و نقش مهم اکسیژن در متابولیسم انرژی در موجود هوازی، کمبود اکسیژن برای سلول ها می تواند منجر به بحران کمبود انرژی در بافت های محلی شود. پاسخ های گیاه به این شرایط می تواند شامل کاهش عملکرد، کاهش کیفیت محصول و حتی مرگ گیاه باشد که بسته به درجه تحمل یا حساسیت گونه متفاوت است. در بسیاری از درختان میوه مثل هسته داران و دانه داران، از روش تکثیری پیوند استفاده می شود؛ بنابراین تحمل به شرایط کمبود اکسیژن می تواند به عنوان یکی از مهم ترین فاکتورهای کیفی پایه ها تعریف شود. در شرایط کمبود اکسیژن، هدایت هیدرولیکی ریشه کاهش پیدا می کند؛ این کاهش به دلیل تغییر عملکرد پروتئین های غشایی است که ورود و خروج آب به سلول را کنترل می کنند. در شرایط غرقابی انتقال آب از غشا سلول محدود می شود؛

یکی از مهم ترین نقش های خاک برای گیاه، مهیا کردن محیط رشدی مناسب برای رشد گیاه است. بنابراین توجه به این بخش از کشاورزی و بهینه کردن ویژگی های فیزیکی و شیمیایی خاک، از فاکتورهای مهم موثر در رشد و وزن خشک ریشه و به دنبال آن رشد اندام هوایی خواهد بود. در بحث ویژگی های فیزیکی، خاک باید ویژگی های مناسب و کافی را برای نگهداری آب و هوا داشته باشد و تعادلی بین این دو برقرار نماید. بهترین نسبت، ۵۰٪ فضای قسمت جامد و ۵۰٪ قسمت منافذ است. در این منافذ نیز بهترین نسبت، ۵۰٪ آب و ۵۰٪ گاز می باشد. این تعادل می تواند توسط عوامل مختلفی تغییر یابد؛ عواملی مثل عوامل طبیعی، مدیریت خاک، سیلاب، ساختمان و بافت خاک و یا ترکیبی از این موارد. به عنوان مثال خاک های با بافت رسی بیشتر در معرض خطر غرقاب شدن هستند.

تنش غرقابی، یک فاکتور مهم بر روی رشد، توسعه و بقا و زندگی گیاه است که موجب محدودیت در کشاورزی پایدار می گردد. غرقاب به شرایطی گفته می شود که خاک به طور کامل اشباع از آب باشد و این حالت موجب تنش غرقابی در گیاه می گردد. این شرایط می تواند گذرا و کوتاه مدت باشد مثل بارندگی شدید و ایجاد روان آب؛ یا طولانی مدت باشد مثل مناطقی با بالا بودن سطح آب زیرزمینی. ضعیف بودن زهکشی خاک بر شدت این عوامل خواهد افزود. در این شرایط انتشار اکسیژن به سمت ریشه ها محدود شده و نیازهای رشدی بهینه ی گیاه تامین نمی شود که نتیجه آن کاهش رشد و عملکرد و در نهایت مرگ گیاه است.

اینگونه گزارش شده است که غلظت اکسیژن مورد نیاز در خاک باید بالای ۰٫۱ لیتر بر لیتر خاک باشد (غلظت اکسیژن در اتمسفر حدود ۰٫۲۱ لیتر بر لیتر هوا است). شرایطی با غلظت اکسیژن کمتر از ۱۰٪ حجم خاک، شاخصی است که بیان می کند برای رشد ریشه مناسب نمی باشد. از آن جایی که اولین تاثیر تنش غرقابی کاهش اکسیژن در محیط ریشه است، در بیشتر مطالعات انجام شده در تنش غرقابی به کمبود اکسیژن پرداخته شده است. این مطالعات اغلب در شرایط آزمایشگاهی کشت هیدروپونیک و یا بسترهای خنثی<sup>۲</sup> انجام شده است. نبود اکسیژن در خاک موجب فعال شدن سلسله ای از تغییرات فیزیکی و شیمیایی خاک خواهد شد. بسیاری از این تغییرات موجب تولید و تجمع یون های فلزی و اسیدهای آلی و فرار خواهند شد که پتانسیل آسیب زایی به ریشه ی گیاه را دارند؛ اگرچه تجمع آن ها تا غلظت فیتوتوکسین نیاز به زمان دارد.



این محدودیت موجب تغییر پتانسیل آب برگ خواهد شد.

شرایط غرقابی خاک از سه راه باعث کاهش اکسیژن در خاک می گردد؛ نخست اینکه با ورود آب به منافذ خاک، اکسیژن موجود در این منافذ خارج می شود. دوم اینکه میزان انتشار اکسیژن در آب، ۱۰ هزار بار کمتر از میزان انتشار آن در هوا است. سوم اینکه در این شرایط گیاه و میکروارگانیسم های خاک برای جبران انرژی مقادیر باقی مانده ی اکسیژن در خاک را مصرف می کنند و به سرعت اکسیژن خاک پایان می پذیرد. بسته شدن روزنه ها در پاسخ به تنش غرقابی، به دلیل کاهش فشار آماس برگ ها، سیگنال های شیمیایی از مقصد ریشه و یا کسر فشار بخار آب<sup>۴</sup> می باشد. این پاسخ در ابتدا به عنوان پاسخ سازگاری گیاه تلقی می شود که با این مکانیسم اتلاف آب گیاه کاهش می یابد. با ادامه شدت تنش، کاهش هدایت روزنه ای ادامه می یابد که باعث اختلال فتوسنتز می شود. این اختلال به این دلیل است که روبیسکو برای فعالیت نیازمند مقادیر کافی از  $CO_2$  است و کمبود آن باعث می شود استفاده از انرژی نور برای تولید ATP و  $NADPH_2$  غیر ممکن گردد. در این شرایط به دلیل آزاد شدن  $CO_2$  در تنفس، روبیسکو می تواند وارد فعالیت تنفس نوری شود.

غرقابی بودن خاک می تواند فشار زیادی به زندگی طبیعی

۴ - Vapor pressure deficit (VPD)

۳ - Hypoxia or Anoxia

۲ - inert

## نتیجه گیری کلی

انتخاب پایه یک امر پیچیده است، مخصوصا اگر شرایطی مثل وجود تنش های مختلف در محیط انتخاب را محدود تر نماید. عوامل خاکی با ریشه ها ارتباط برقرار می کنند و به همین دلیل برخی نتایج آزمایش های مختلف قابل مقایسه با هم نیستند. در واقع برخی نتایج حاصل یک فاکتور خاص نبوده بلکه حاصل اثرات متقابل و برهمکنش عوامل مختلف است. به همین دلیل است که آزمایش های مختلف، نتایج متناقضی را نشان داده اند. باید شرایط کاملا یکسان برای تمام گونه ها و ارقام مورد مطالعه فراهم گردد و با انجام بررسی های دقیق، کار مقایسه را انجام داد.

هایی از سبب معرفی شده است علاوه بر دارا بودن ویژگی های مطلوب، می توانند مقاومت بیشتری به شرایط تنش غرقابی را نیز از خود نشان دهند. برخی از این پایه ها شامل پایه های سری G و CG می باشند.

در جنس Prunus گونه های هلو، بادام و زردآلو به عنوان گونه های شاخص شناخته می شوند که نسبت به سایر گونه های این جنس تحمل آن ها به شرایط غرقابی اندک است. گزارش شده است که این تفاوت به دلیل تفاوت در متابولیسم سیانوزنیک گلوکوزاید<sup>۶</sup> و پروناسین<sup>۸</sup> است. در شرایط بی هوازی، پروناسین به سیانید هیدروژن<sup>۹</sup> هیدرولیز می شود که اثرات سمی برای گیاه خواهد داشت. گزارش شده است که تفاوت در حساسیت به تنش غرقابی بین گونه های هلو، زردآلو و آلو، ارتباط نزدیکی با توانایی آن ها در هیدرولیز پروناسین دارد. در بین گونه های مختلف جنس Prunus، آلو میروبالان<sup>۱۰</sup> و آلو اروپایی<sup>۱۱</sup> به عنوان گونه های مقاوم به تنش غرقابی شناخته می شوند. همچنین گونه های ماریانا<sup>۱۲</sup> ۲۶۲۴، میروبالان<sup>۱۳</sup> و ماریانا جی اف<sup>۱۴</sup> به عنوان مقاوم ترین گونه های این جنس هستند که می توانند تا ۱۲۵ روز تنش غرقابی را تحمل نمایند.

از لحاظ تعریف آگرونومیک، پایه ای مقاوم به تنش غرقابی است که با مکانیسم هایی مثل فرار از شرایط بی هوازی و یا خواب و یا رشد کند تر، تنش را پشت سر می گذارند. در برنامه های اصلاحی برای معرفی پایه، طبیعتا ویژگی هایی مثل عملکرد اهمیتی ندارند و در مقابل ویژگی های مختلف تحمل به شرایط مختلف خاک دارای اهمیت است.

معیارهای انتخاب پایه مناسب برای شرایط غرقابی، شامل مواردی است که به ترتیب اهمیت شامل: حفظ زندگی و تولید انرژی در شرایط غرقابی، تحمل به بافت خاک، استقرار مناسب در خاک و در نهایت مقاومت به ترکیبات سمی تولید شده در شرایط بی هوازی می باشد. بر اساس دیدگاهی دیگر، معیار انتخاب پایه باید بر اساس تعداد روزهای تحمل غرقابی و کوتاه مدت یا بلند مدت بودن تنش باشد. همه ی این معیارها باعث می شود انتخاب پایه مناسب برای شرایط غرقابی با دشواری انجام گردد.

cyanogenic glycoside -	۷
prunasin -	۸
hydrogen cyanide -	۹
(Myrobalan plum ( <i>Prunus cerasifera</i> L -	۱۰
(European plum ( <i>Prunus domestica</i> L -	۱۱
(Plums Marianna-2624 ( <i>P. cerasifera</i> × <i>P. munroniana</i> -	۱۲
(Myrobalan 29-C ( <i>P. cerasifera</i> -	۱۳
Marianna GF-8-1 -	۱۴

مستقیم را نشان داده است. همچنین در درخت سیب مقدار تحمل به تنش غرقابی در ارقام مختلف، با مقادیر سوپراکسید دیسموتاز و کاتالاز همبستگی دارد. اگرچه گزارشات متناقضی نیز در این زمینه وجود دارد. به عنوان مثال در انگور این ارتباط معنی دار نیست. این تناقض ها بیانگر این مهم است که نیاز به بررسی های عمیق تر و دقیق تری در این حوزه وجود دارد.

سنجش مقاومت پایه ها به شرایط غرقابی، به طور سنتی غربال گری بر اساس داده های تجربی است؛ پایه هایی که در شرایط تنش غرقابی طبیعی مقاومت بیشتری از خود نشان دهند. روش دیگر ارزیابی مقاومت پایه ها، ایجاد تنش غرقابی کنترل شده و مصنوعی است که با نگهدارنده های آب انجام می شود. یکی از جدیدترین روش های ارزیابی و انتخاب پایه مقاوم به شرایط تنش غرقابی، روش ارزیابی سرعت بازیابی پایه پس از شرایط غرقابی با کمک جریان شیره گیاهی<sup>۵</sup> است. بررسی جریان شیره گیاهی بر پایه گرما<sup>۶</sup> از مهم ترین روش هایی است با کمک گرما برای ردیابی سرعت عبور جریان شیره در داخل آوند چوب در گیاه، مقاومت پایه به تنش غرقابی را بررسی می نماید.

بیشتر مطالعات اثرات خاک های غرقابی بر روی رشد گیاهان، بر روی گونه های یک ساله مثل برنج، ذرت و یونجه است. تعداد کمی از مطالعات نیز بر روی گیاهان چوبی انجام شده است که در میان آن ها برخی مطالعات در مورد درختان میوه است. در باغ های درختان میوه جدید، معمولا درختان بر روی پایه پیوند زده می شوند. انتخاب پیوندک بر اساس ویژگی های تجاری و مدیریت تولید است اما انتخاب پایه بر اساس معیارهای دیگری است که مهم ترین آن ها مقاومت به انواع تنش ها است، تنش هایی مثل تنش غرقابی.

سیب یکی از گونه های گیاهی است که در برابر تنش غرقابی کوتاه مدت مقاومت نسبی خوبی دارد. با این وجود به دلیل اثرات منفی غرقابی بر تولید محصول و عملکرد گیاه، انتخاب پایه مناسب برای شرایط غرقابی دارای اهمیت است. از مهم ترین پایه های سیب در جهان می توان به پایه های پاکوتاه کننده  $M_9$  و  $M_{26}$  اشاره کرد که به طور گسترده در باغ های متراکم استفاده می شوند. این پایه ها در کنار مزیت هایی که دارند، دارای ضعف هایی نیز می باشند؛ درختان پیوند زده شده بر روی پایه  $M_9$  دارای حساسیت زیاد به بیماری های بازکشت درخت، تنش سرمایی و تنش غرقابی می باشد. همچنین این پایه در شرایط نبود زهکشی مناسب ضعف نشان خواهد داد. درختان پیوند شده بر روی پایه  $M_{26}$  نیز در شرایط غرقابی، رشد ضعیف و نا مطلوبی خواهند داشت. این ویژگی ها باعث شده است مطالعات بیشتری بر روی درختان پاکوتاه کننده انجام شود که علاوه بر دارا بودن خصوصیات پاکوتاه کنندگی و زودرسی، مقاومت مناسبی به شرایط غرقابی نیز داشته باشند. امروزه پایه

sap flow - ۵

Thermodynamically-based sap flow - ۶

گیاه وارد نماید. دلیل اصلی این است که شرایط غرقابی باعث می شود جذب  $O_2$  و انتشار  $CO_2$  در گیاه محدود شود. این عوامل خود می تواند موجب محدود شدن انتشار اتیلن در اندام غرقاب شده گردد. شرایط غرقابی علاوه بر اثرات فیزیولوژیک، می تواند موجب تغییر سرعت اسیمیلاسیون کربن در گیاه، کاهش هدایت استوماتی گیاه، کاهش تعرق و تغییر الگوی فتوسنتزی در گیاه گردد. همچنین کاهش سریع مقدار اکسیژن در محلول خاک می تواند اثرات عمیقی در عملکرد سلولی گیاه داشته باشد. این شرایط موجب تغییر بیان ژن، تغییر در تولید و مصرف انرژی گیاه، متابولیسم سلولی و در نهایت رشد و نمو گیاه می شود.

در شرایط کمبود اکسیژن، تنفس میتوکندریایی به تاخیر می افتد و یا کاملا مهار می شود. بنابراین ATP نمی تواند از راه هوازی تولید شود و سلول ها دچار بحران انرژی می شوند. در این شرایط انتخاب پاسخ های سازگاری از جمله تنفس بی هوازی، برای گیاه اجتناب ناپذیر است.

## ویژگی های خاک غرقاب

ترکیب گازها در خاک مشابه گازهای اتمسفر است. اما تفاوت در مقادیر اکسیژن، کربن دی اکسید و بخار آب وجود دارد. این تفاوت بسته به عمق خاک و شرایط تهویه آن متغیر است. علت این تفاوت غلظت به دلایل مصرف اکسیژن و تولید کربن دی اکسید در تنفس ریشه، فعالیت میکروارگانیسم ها واکنش های شیمیایی می باشد. به طور معمول هنگامی که بیش از ۹۰٪ فضای منافذ خاک توسط آب اشغال شده باشد، مشکل تهویه ی ریشه وجود خواهد داشت. هنگامی که منافذ خاک با آب اشباع می شوند، یک سری تغییرات شیمیایی نیز رخ می دهد؛ تغییراتی مثل تغییر pH و تجمع مواد سمی برای ریشه ها. این مواد شامل یون های فلزی، اسیدهای آلی و فرار و گونه های فعال تر اکسیژن است.

## مکانیسم مقاومت به شرایط غرقابی، انتخاب پایه مناسب

برخی از مکانیسم های مقابله با تنش غرقابی، با سایر تنش ها مشابه است. به عنوان مثال گیاه در صورت دارا بودن پتانسیل مقابله ی مطلوب با گونه های فعال تر اکسیژن، در برابر همه ی تنش ها مقاومت نسبی دارد. این سیستم های آنتی اکسیدانی شامل آنتی اکسیدان های آنزیمی مثل کاتالاز، پراکسیداز و سوپراکسید دیسموتاز و آنتی اکسیدان های غیر آنزیمی مثل فلاونوئیدها می باشد. به عنوان مثال در مرکبات گزارش شده است که تنش غرقابی، موجب تولید مقادیر فراوان گونه های فعال اکسیژن می شود. در این مناطق کشت مرکبات، میزان آنتی اکسیدان ها و تحمل خسارت اکسیداتیو، با تحمل به شرایط غرقابی رابطه

## منابع:

Ho, B., Narayan, C., Woo, B., Jeong, T., Hee, I., Su, P., Han, G., Myung, T., 2020. Waterlogging tolerance in apple trees grafted on rootstocks from G, CG, and M series. *Hortic. Environ. Biotechnol.* <https://doi.org/10.1007/s13580-020-00258-2>

Klumb, E.K., Braga, E.J.B., Bianchi, V.J., 2020. Differential expression of genes involved in the response of Prunus spp. rootstocks under soil flooding. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 261. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2019.109038>

Kuhn Klumb, E., Neutzling Rickes, L., Bolacel Braga, E.J., Bianchi, V.J., 2019. Evaluation of stability and validation of reference genes for real time PCR expression studies in leaves and roots of Prunus spp. rootstocks under flooding. *Sci. Hortic. (Amsterdam)*. 247, 310–319. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.12.036>

# نقش قارچ میکوریزا بر پارامترهای رشد و القای مقاومت به تنش در گیاهان



گردآورنده: پرستو مولائی، کارشناس ارشد علوم و مهندسی باغبانی، دانشگاه زنجان



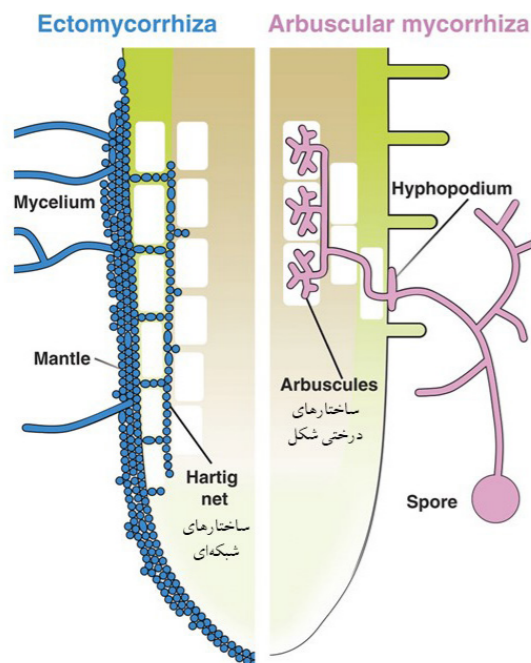
## چکیده

قارچ میکوریزا یکی از مهم‌ترین ریزوموجودات خاک، از طریق هم‌زیستی با بسیاری از گیاهان می‌تواند موجب افزایش دسترسی ریشه به عناصر مغذی خاک، سنتز هورمون‌ها، بازآرایی دیواره سلولی، افزایش خواص آنتی‌اکسیدانی، سنتز مواد فنولیک و افزایش پارامترهای رشد، عملکرد، کیفیت و القای مقاومت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی در گیاهان تحت تنش گردد. این مقاله نقش مفید قارچ میکوریزا را بر پارامترهای رشد و مدیریت تنش‌های زیستی و غیر زیستی، در گیاهان ارائه می‌کند.

## مقدمه

قارچ میکوریزا از دو واژه یونانی Mykos به معنای قارچ و Rhiza به معنای ریشه در سال ۱۸۸۵ توسط فرانک کشف شد. هم‌زیستی قارچ میکوریزا با گیاه میزبان، ارتباط ریشه‌های گیاه را با خاک ریزوسفر اطراف گسترش می‌دهد.

به‌طورکلی، ساختار قارچ میکوریزا به صورت آربوسکولار (Arbuscular mycorrhiza- AM) یا اکتومیکوریزا (Ectomycorrhiza- EM) می‌باشد. این ساختار در زیر میکروسکوپ، AM ها با ساختار درخت مانند منحصر به فردی به نام آربوسکول و EM ها با ساختارهای شبکه‌ای مانند از هیف، اصطلاحاً هارتیگ مشخص می‌شوند (شکل ۱). گزارش شده است که قارچ‌های میکوریزا آربوسکولار با بیش از ۲۰۰۰۰۰ گونه گیاهی هم‌زیست هستند که شامل بیش از ۸۰ درصد گونه‌های گیاهی آوندی زمینی و ۹۰ درصد گیاهان زراعی می‌شود.



شکل ۱

## تقسیم‌بندی قارچ میکوریزا بر اساس نوع ارتباط با میزبان

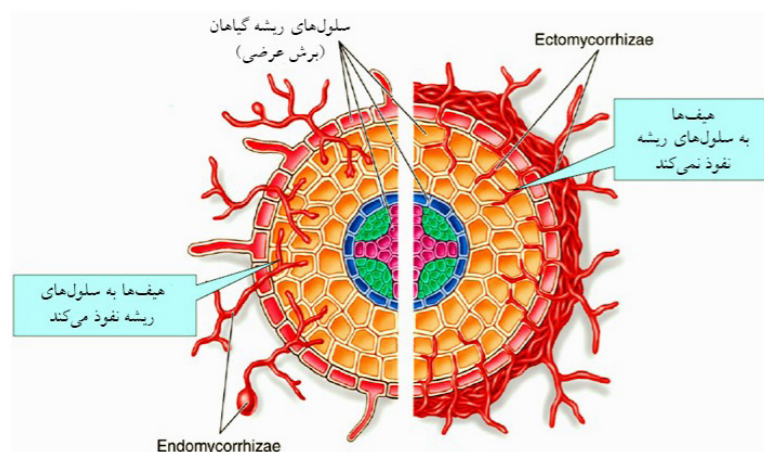
با توجه به ارتباطی که بین گیاه و قارچ میکوریزا ایجاد می‌شود، میکوریزاها را می‌توان به سه گروه تقسیم کرد: Ectomycorrhiza، Endomycorrhiza و Ectoendo-mycorrhiza (شکل ۲). در این هم‌زیستی، قارچ میکوریزا ۱۰ تا ۲۰ درصد از کل ترکیبات مغذی ناشی از فتوسنتز و لیپیدها را از گیاه میزبان دریافت می‌کند و در مقابل، گیاه از طریق جذب آب و مواد مغذی معدنی توسط شریک میکوریزا تحکیم می‌شود.

علاوه بر این، هم‌زیستی قارچ‌های میکوریزای آربوسکولار

(Arbuscular mycorrhiza fungi- AMF) با گیاه میزبان می‌تواند رشد گیاه را با افزایش جذب مواد مغذی، تولید مواد محرک رشد، القای مقاومت به تنش‌ها و با تعامل هم‌افزایی با سایر میکروب‌های مفید بهبود بخشد.

## نقش AMF در بهبود عملکرد و کیفیت محصولات

هم‌زیستی AMF نقش مهم خود را در افزایش عملکرد گیاهان زراعی مختلف از نظر تولید نشان داده است که نقش مهمی در هدف امنیت غذایی ما در آینده نزدیک ایفا خواهد کرد. در این راستا نتایج تحقیقات بسیاری از جمله افزایش عملکرد در شرایط مزرعه‌ای برای گیاهان زراعی



شکل ۲

می‌یابد. افزایش میزان اکسیژن فعال در گیاه منجر به ایجاد آبشارهای پروتئین کیناز فعال با میتوزن می‌گردد. در نهایت پاسخ‌های آنتی‌اکسیدانی در گیاهان، تنش فلز را تعدیل و موجب القای مقاومت گیاهان در برابر تنش فلزات سنگین می‌شود.

### جمع‌بندی

هم‌زیستی قارچ میکوریزا با گیاهان می‌تواند رشد، عملکرد و مقاومت به تنش‌های زیستی و غیرزیستی را از طریق سنتز هورمون‌ها، انحلال عناصر، اصلاح مورفولوژی ریشه گیاه میزبان، تعدیل متابولیسم قند، پروتئین و تغییر ساختمان اسکلت سلولی بهبود بخشد. توصیه می‌شود از قارچ‌های میکوریزا جهت افزایش پارامترهای رشد، کیفیت تغذیه‌ای محصولات کشاورزی و افزایش مقاومت به تنش‌ها بیشتر مورد استفاده قرار گیرد.

### تنش فلزات سنگین

وجود فلزات سنگین یک تهدید بزرگ برای اکوسیستم در جهان می‌باشد. فلزات سنگین سمی از جمله آرسنیک، کادمیوم، سرب، جیوه، آلومینیوم، کروم و سایر عناصر سنگین موجب ایجاد ناهنجاری‌ها و اختلالاتی در گیاهان از جمله تولید گونه‌های فعال اکسیژن می‌شود و همچنین باعث کاهش پتانسیل عملکرد در گیاهان می‌گردد. رشد میسلیم‌های قارچی، پتانسیل‌های خاصی را برای تجمع عناصر در گیاهان فراهم می‌کند که منجر به افزایش تحمل گیاهان نسبت به فلزات سنگین می‌شود. همچنین، مطالعاتی به واسطه‌ی ژنتیک اثر قابل توجهی را از نظر تحمل به فلزات سنگین مانند رونویسی فاکتورهای WRKY22، WRKY25، WRKY29 و ZAT12 در گیاه Arabidopsis thaliana نشان داده‌اند. در ابتدا مس و کادمیوم منجر به اختلالات سلولی می‌گردد و به دنبال آن تولید ROS افزایش

در تحریک AMF برای شروع فرآیند کلونیزاسیون به سمت ریشه‌های گیاه میزبان می‌گردد. ظهور مطالعات علمی مدرن در رابطه با توانایی قارچ میکوریزا، مانند کاربرد پروتئومیکس نیز بینش‌های مختلفی مانند وجود پروتئین‌های متمایز را ارائه کرده است که نشان می‌دهد قارچ‌های میکوریزا می‌توانند به تعدیل متابولیسم قند، ساختمان اسکلت سلولی، بازآرایی دیواره سلولی، پروتئین‌های حاوی گوگرد و پروتئین‌های مرتبط با تنش خشکی گیاه کمک کنند.

### تنش شوری

هوازدگی سنگ‌های مادر، رسوب‌گذاری از آب دریا و رسوب اتمسفر از جمله عوامل طبیعی است که موجب شوری خاک می‌گردد. همچنین چندین فرآیند دیگر شامل نبود سیستم‌های زهکشی مناسب، استفاده از آب‌های زیرزمینی شور برای آبیاری، آبیاری بی‌وقفه و فرهنگ نامناسب در کشاورزی همگی موجب افزایش شوری خاک در زمین‌های حاصلخیز می‌شود. این امر موجب اختلال در چندین فعالیت متابولیکی گیاهان که منجر به مرگ سلولی و به دنبال آن باعث کاهش تولید محصول و عملکرد بیش از ۲۰ درصد در سال می‌گردد.

تحقیقات نشان می‌دهد استعمار AMF در گیاه میزبان می‌تواند نقش مهمی در انتقال سطح شوری توسط تنظیم‌کننده‌های رشد مانند غلظت سیتوکینین داشته باشد. از طرف دیگر، بهبود قابل توجهی در میزان فتوسنتز، محتوای کلروفیل، افزایش مصرف آب و سایر صفات تبادل گاز در گیاهان تحت رژیم‌های شور گزارش شده است. در گیاهان تلقیح شده با قارچ میکوریزا به دلیل استعمار AMF در شرایط شور و تولید بتائین، تجمعات بهبود یافته‌ای از اسیدهای آلی خاص وجود دارد که نشان دهنده‌ی نقش غیرمستقیم AMF در فرآیند تنظیم اسمزی می‌باشد.

همچنین محققین گزارش کرده‌اند زمانی که گیاهان با قارچ میکوریزا تلقیح شدند در مقایسه با گیاهان غیر AMF شرایط شور، در سنتز اسید جاسمونیک، اسید سالیسیلیک و چندین ماده مغذی معدنی مهم، دگرگونی نشان دادند. تحقیقات اخیر نشان داده است تلقیح گیاهان با قارچ میکوریزا با توجه به تغییرات در چندین پارامتر فیزیولوژیکی از جمله تولید زیست توده، سنتز پرولین، جذب نیتروژن، سرعت فتوسنتزی، هدایت روزنه‌ای و روابط آب برگ در شرایط شور مفید بوده است.

**بینش بهتر در مورد مدلاسیون‌های ناشی از AMF برای القای تحمل به تنش شوری با دانستن مکانیسم‌های دقیق و تداخل برای تنظیم عملکرد گیاه، می‌تواند در آینده به بهبود بهره‌وری محصول در خاک‌های شور کمک بسزایی کند.**

مانند سویا، پنبه و ذرت گزارش شده است.

ارتباط AMF علاوه بر افزایش عملکرد گیاهان زراعی موجب افزایش کیفیت گیاهان میزبان مانند کیفیت تغذیه‌ای در کاهو، گوجه‌فرنگی، انگور و افزایش محتوای فلاونوئیدها، قندها، ویتامین‌ها و اسیدهای آلی در مرکبات و همچنین استعمار AMF می‌تواند باعث افزایش آنتوسیانین‌ها، کاروتنوئیدها، کلروفیل، توکوفرول‌ها، فنول‌ها و چندین ماده معدنی مهم دیگر در گیاهان میزبان شود.

### نقش AMF در مدیریت تنش‌های زیستی

هم‌زیستی قارچ‌های میکوریزای آربوسکولار می‌تواند به طور قابل توجهی دفاع گیاه میزبان را در برابر چندین پاتوژن بیماری‌زا افزایش دهد. گزارش‌های قبلی فعالیت‌های مفید مختلف محافظتی ناشی از میکوریزا را در برابر چندین پاتوژن بیماری‌زا مانند آلترناریا، اسکروتیوم، فوزاریوم، فیتوفتورا، پیتوم، ریزوکتونیا و تیلابوپوسیس پیشنهاد کرده است.

قارچ‌های AMF با برهمکنش‌های مرتبط با گیاهان در کاهش آسیب‌های ناشی از عوامل بیماری‌زا، اثرات خود را بسیار خوب نشان داده‌اند. علاوه بر این، از آنجایی که امروزه کشاورزان در سیستم کشاورزی از کودهای شیمیایی بسیار زیادی استفاده می‌نمایند، بیش از آنکه به سلامت سیستم زیست محیطی ما آسیب برساند، باعث ایجاد نگرانی‌های جدی در مورد پدیده مقاومت پاتوژن‌ها در برابر آفت‌کش‌های مبتنی بر شیمیایی شده است. مکانیسم‌های مختلفی برای توضیح نقش AMF در افزایش تحمل گیاه در برابر چندین عامل بیماری‌زای گیاهی پیشنهاد شده است که شامل جذب بیشتر مواد مغذی گیاه، رقابت با پاتوژن‌های بیماری‌زا برای مواد مغذی و فضا، افزایش لیگنی شدن دیواره سلولی و تغییر در مورفولوژی ریشه‌ها موجب مقاومت سیستمیک القایی می‌گردد.

### نقش AMF در مدیریت تنش‌های غیرزیستی

#### تنش خشکی

تنش خشکی موجب اثرات منفی بر تعدیل اسمزی، فعالیت آنزیم‌ها، هدایت روزنه و فتوسنتز، جذب مواد مغذی، بهره‌وری محصولات و آسیب‌های اکسیداتیو می‌شود. طبق نتایج محققین، مکانیسم‌هایی که توسط آن AMF به جلوگیری از اثرات منفی تنش خشکی کمک می‌کند می‌تواند به افزایش پرولین برگ، جذب مواد معدنی، فنول‌ها، افزایش پتانسیل تورگر (Ψp)، گلوکاتینون، اسید آسکوربیک، فتوسنتز، شاخص سطح برگ، پارامترهای رشد، زیست توده‌ی گیاهی، وزن تازه و خشک دانه‌ها اشاره نمود.

گیاهان از طریق انتشار استریگولاکتون‌ها به ریزوسفر سیگنال می‌دهند، ترشح استریگولاکتون‌ها نقش مهمی

### منابع

- Baslam, M., Garmendia, I., Goicoechea, N. 2011. Arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) improved growth and nutritional quality of greenhouse-grown lettuce. J. Agric. Food Chem. 59 (10), 5504-5515
- Bona, E., Cantamessa, S., Massa, N., Manassero, P., Marsano, F., Copetta, A. 2017. Arbuscular mycorrhizal fungi and plant growth-promoting pseudomonads improve yield, quality and nutritional value of tomato: a field study. Mycorrhiza 27 (1), 1-11
- Doley, K., Dudhane, M., Borde, M. 2017. Biocontrol of Sclerotium rolfsii in groundnut by using microbial inoculants. Not. Sci. Biol. 9 (1), 124-130
- Doley, K. and Borde, M. 2021. Arbuscular mycorrhizal (AM) fungi: Potential role in sustainable agriculture. Fungi. Bio-Prospects in Sustainable Agriculture, Environment and Nano-Technology. 203- 225
- Fiorilli, V., Vannini, C., Ortolani, F., Garcia-Seco, D., Chiapello, M., Novero, M. 2018. Omics approaches revealed how arbuscular mycorrhizal symbiosis enhances yield and resistance to leaf pathogen in wheat. 8, 9625
- Frank, B. 1885. Ueber die auf Wurzelsymbiose beruhende Ernährung gewisser Baume durch unterirdische Pilze. Berichte Der Deutschen Botanischen Ges. 3 (4), 2128-2145
- Luginbuehl, L.H., Menard, G.N., Kurup, S., Erp, H.V., Radhakrishnan, G.V., Breakspear, A. 2017. Fatty acids in arbuscular mycorrhizal fungi are synthesized by the host plant. Science 356 (6343), 1175-1178
- Porcel, R., Aroca, R., Ruiz-Lozano, J.M. 2012. Salinity stress alleviation using arbuscular mycorrhizal fungi. A review. Agron. Sustain. Dev. 32 (1), 181-200
- Strullu-Derrien, C., Selosse, M.A., Kenrick, P., Martin, F.M. 2018. The origin and evolution of mycorrhizal symbioses: from palaeomycology to phylogenomics. N. Phytol. 220 (4), 1012-1030
- Torres, N., Antoli'n, M.C., Goicoechea, N. 2018. Arbuscular mycorrhizal symbiosis as a promising resource for improving berry quality in grapevines under changing environments. Front. Plant. Sci. 9, 1-18
- Wang, Y., Wang, M., Li, Y., Wu, A., Huang, J. 2018. Effects of arbuscular mycorrhizal fungi on growth and nitrogen uptake of Chrysanthemum morifolium under salt stress. PLoS One 13 (4)



گردآورنده: سیما داودی:  
دانشجوی دکتری علوم باغبانی،  
گرایش سبزیکاری، دانشکده  
علوم کشاورزی دانشگاه گیلان



۳

### جذب و انتقال ناکافی مواد در فرایند فتوسنتز

فاکتور دیگر پرنشدن دانه یا جذب ناکافی مواد در بذر است که به فعالیت فتوسنتزی گیاه و توانایی منبع یا سینک تولیدکننده بستگی دارد.

۱

### عدم گرده افشانی یا گرده افشانی ناقص

یکی از عوامل مهم تولید ناکافی بذر با کیفیت خیار، عدم گرده‌افشانی یا گرده‌افشانی ناقص است که در این گیاه اغلب به فعالیت حشرات بستگی دارد.

۴

### خواب فیزیولوژیکی

وجود خواب فیزیولوژیکی در بذر تازه برداشت شده نیز یکی دیگر از عوامل جدی تاثیرگذار بر کیفیت بذر خیار است.

۲

### نقش مهم عناصر ریزمغذی

عامل مهم دیگر حساس بودن خیار به کمبود عناصر ریز مغذی در خاک‌های دارای کمبود عناصر و همینطور راندمان جذب پایین برای جذب عناصر ریز مغذی در این گیاه است. از عناصر ریز مغذی مهم و مورد نیاز همه گیاهان آهن، مس، روی، بر و مولیبدن می‌باشد. از این میان کمبود آهن و روی در گیاهان و خاک بسیار رایج است. کمبود ریزمغذی‌ها در محصولات کشاورزی و به تبع آن کاهش مصرف این عناصر مهم در سبد غذایی انسان منجر شده است تا بیش از سه میلیارد نفر در سراسر جهان از کمبود عناصر ریزمغذی رنج ببرند.

بنابراین برای بازده اقتصادی بهتر، بذرکاران باید توجه بیشتری به افزایش عملکرد و کیفیت بذر معطوف کنند. تولید بذر با کیفیت، هم توسط ژنتیک خود گیاه و هم توسط شرایط محیطی تعیین می‌شود. روش‌های زیر را می‌توان برای رفع مشکلات ذکر شده انتخاب کرد:

طول بلوغ فیزیولوژیکی حاصل می‌شود. توانایی جوانه‌زنی به طور قابل توجهی در بلوغ فیزیولوژیکی افزایش یافته و به حداکثر مقدار خود میرسد و سپس کاهش می‌یابد. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد تمام پارامترهای کیفی بذر در میوه‌های زود برداشت شده پایین است و اکثر بذور نارس و پرنشده با حداقل تجمع مواد غذایی می‌باشند. در بلوغ فیزیولوژیکی، الگوی تجمع پروتئین‌ها، قندها، نشاسته و محتویات روغن در بذرها در حال رشد با افزایش وزن تر و خشک افزایش می‌یابد و تا مراحل انتهایی بلوغ ادامه دارد. کاهش فعالیت آنزیم‌های هیدرولیتیک (پروتئازها و آمیلازها) به میوه و بذرها در تجمع پروتئین‌ها و نشاسته در مراحل بعدی رسیدن کمک می‌کند. رنگ میوه و مرحله پژمردگی کامل گیاه می‌تواند نشانگر مناسبی برای شناسایی

#### ✓ کشت محصول در شرایط حفاظت شده مانند گلخانه نسبت به کشت در فضای باز

کنترل تغییرات در عوامل محیطی مانند فضا و زمان، دمای روز و شب، رطوبت نسبی محیط، رطوبت خاک و وضعیت مواد مغذی خاک مستقیماً بر رشد و بلوغ بذر تأثیر می‌گذارد.

#### ✓ بهینه سازی مرحله برداشت و دوره رسیدن پس از برداشت

به خوبی ثابت شده است که برداشت بذر در زمان یا مرحله مناسب برای به‌دست آوردن بذر با کیفیت بهتر بسیار مهم است. حداکثر وزن خشک و کیفیت بذر در

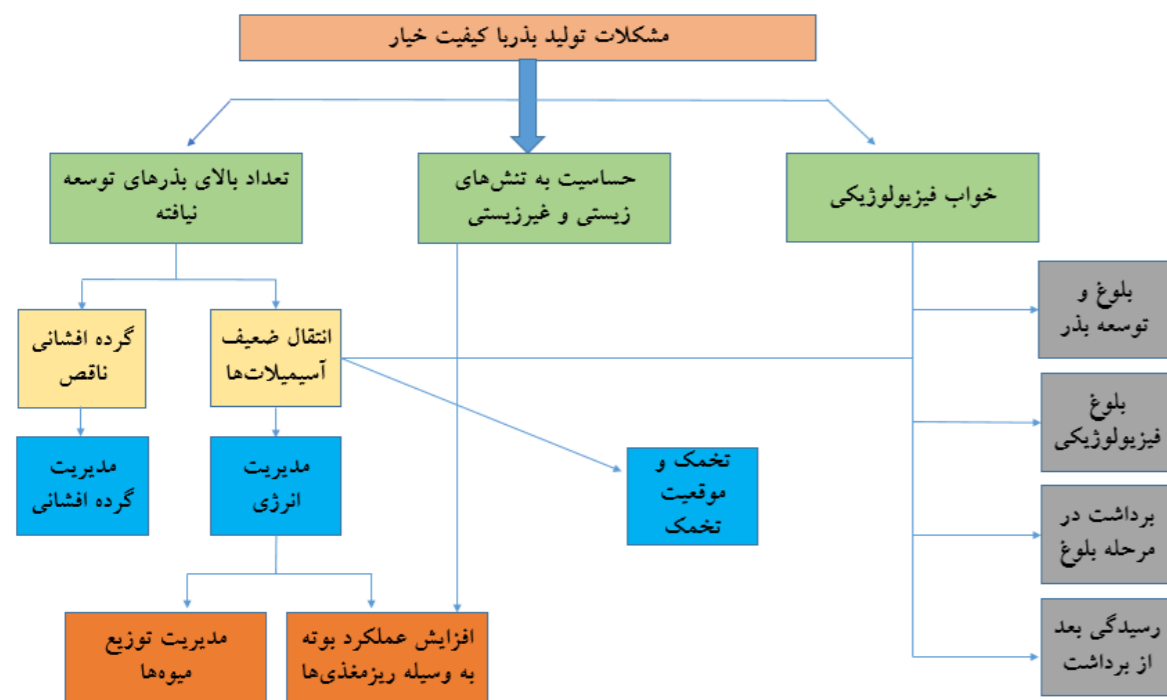
# چالش‌ها و مشکلات تولید بذر خیار

۲۲

چکیده

مصرف سبزی‌ها نقشی حیاتی در تامین امنیت غذایی بشر دارند. خیار یکی از مهم‌ترین سبزی‌هایی است که دارای ارزش تجاری و تغذیه‌ای بالا و یک محصول ایده‌آل است که به دلیل داشتن میوه خوراکی به شکل‌های مختلف سالاد، ترشیجات و به صورت خام و پخته قابلیت مصرف دارد. این میوه سرشار از مواد معدنی، تیامین، نیاسین و ویتامین C می‌باشد. ارزش دارویی از دیگر خواص بارز آن می‌باشد که شامل توانایی آنتی‌اکسیدانی و فعالیت ضد میکروبی است؛ مصرف منظم آن به افزایش متابولیسم و بهبود ایمنی بدن کمک شایانی می‌نماید. این میوه برای یبوست مفید است و همچنین با تنظیم قندخون به کاهش وزن کمک می‌کند زیرا دارای کالری پایینی است. تولید و پرورش ژنوتیپ‌های مختلف خیار در دو شرایط گلخانه‌ای و مزرعه‌ای در سراسر جهان به عنوان یکی از مهمترین تولیدات کشاورزی محسوب می‌گردد. از این رو تقاضای زیادی برای بذرها با کیفیت خیار از میان تولیدکنندگان خرد و کلان وجود دارد زیرا تأثیر مستقیمی بر کیفیت و عملکرد تولید محصول دارد. همچنین صنعت تولید بذر از جمله صنایع بسیار مهم است و براساس گزارش‌های متعددی تولید بذر سبزی‌ها به‌ویژه بذر کدوئیان بسیار سودآورتر از محصولات غذایی غلات می‌باشد. اما مشکلات متعددی در فرایند تولید بذر با کیفیت وجود دارد که لازم و ضروری است جهت دستیابی به کفایت تولید بذر، موانع رفع و اصلاح شود. از این رو در مطلب حاضر تلاش شده است که به بخشی از مشکلات و چالش‌های موجود در تولید بذر خیار پرداخته شود.





شکل ۱- نمای شماتیک از مشکلات تولید بذر با کیفیت خیار و راه حل‌های رفع موانع

#### منابع

Abbey, B.W., Nwachoko N., and Ikiroma, G.N. (2017). Nutritional value of cucumber cultivated in three selected states of Nigeria. *Biochemistry and Analytical Biochemistry*, 6: 328

Chen, X.P., Zhang, Y.Q., Tong, Y.P., Xue Y.F., Liu D.Y., Zhang W, Deng Y, Meng Q.F., Yue S.C., Yan P., and Cui, Z.L. (2017). Harvesting more grain zinc of wheat for human health *Scientific Reports*, 7(1): 7016

Gupta N., Kumar S., Jain S.K., Tomar B.S., Jogendra S., and Vishwanath Sh. (2021). Challenges and Opportunities in Cucumber Seed Production.. *International Journal .(of Current Microbiology and Applied Sciences*, 2135-2144(10)

Jing, H.C., Bergervoet, J.H.W., Jalink, H., Klooster, M., Du S.L., Bino, R.J., Hilhorst, H.W.M., and Karkleliene, R., Viskelis, P., and Rubinskiene., M. (2008). Growing, yielding and quality of different ecologically grown pumpkin cultivars. *Sodininkyste .(Ir Darzininkyste*, 401-10, 27(2)

Pandya, J.B., and Rao, T.V.R (2010). Analysis of certain biochemical changes associated with growth and ripening of pumpkin fruit in relation to its seed development. *Journal of Pure and Applied Sciences*, 34-9, 18

Vinod, K., (2012). Optimization of quality seed production in pumpkin cv Pusa Hybrid-1. PhD Thesis PG School IARI, New Delhi, India, pp 49-56

مرحله برداشت در تولید بذر خیار باشد. تغییر در پوست میوه از سبز به قهوه‌ای مایل به زرد یا قهوه‌ای، به دلیل تخریب کلروفیل با زگیل‌های برجسته یا توری به دلیل از بین رفتن سریع رطوبت در بلوغ نهایی نیز ممکن است نشانگر بهتری برای مرحله برداشت بذر نظر گرفته شود. علاوه بر این، مقدار فلورسانس کلروفیل بذر نیز به عنوان یک نشانگر برای ارزیابی زمان برداشت بهینه در بذر خیار استفاده می‌شود.

#### ✓ استاندارد کردن موقعیت بذر روی گیاه و درون میوه

طی بررسی محققان ثابت شده است که عملکرد متفاوت بذرها از سه بخش میوه نشان دهنده این است که بذرها حاصل از بخش‌های مختلف میوه ممکن است سن مشابهی نداشته باشند زیرا با سرعت و زمان یکسان بالغ نمی‌شوند. احتمالاً به دلیل جوانه زدن دانه کرده، رشد لوله کرده و تشکیل زیگوت، ممکن است رشد و بلوغ بذر با سرعت مشابه و در زمان یکسان رخ ندهد. به طور معمول، فرض بر این است که تخمک‌هایی که نزدیک‌تر به نقطه ورود لوله‌های کرده قرار دارند، احتمال سقط کمتری نشان دهند، در حالی که تخمک‌هایی که دورتر از نقطه ورودی هستند، احتمال سقط جنین بالاتری دارند. بنابراین، بذرهایی که از موقعیت‌های بهتر درون میوه مانند بخش نزدیک به تخمدان و میانی حاصل می‌شوند کیفیت و وزن خشک بالاتری دارند، در حالی که بذرها حاصل از موقعیت‌های نامطلوب (مثلاً انتهای ساقه‌ای میوه) یا کیفیت پایینی از خود نشان می‌دهند یا به بلوغ نمی‌رسند.

#### ✓ تاثیر شکل استوانه‌ای میوه در تشکیل بذرها مرغوب

شکل استوانه‌ای میوه نیز ممکن است به نفع رشد بذر و عرضه مناسب مواد جذبی در فضای وسیع‌تر بخش میانی باشد. بنابراین تغییر عادت رشدی میوه‌ها به شکل استوانه‌ای از راه حل‌های پیشنهادی است.

#### ✓ افزایش کارایی گرده افشانی

کارایی گرده افشانی را می‌توان با ترتیب دادن بازدیدهای مکرر حشرات گرده افشان افزایش داد که با قرار دادن کندوهای زنبور عسل قابل انجام است. علاوه بر این، گرده افشانی را می‌توان با انجام گرده افشانی دستی تضمین کرد.

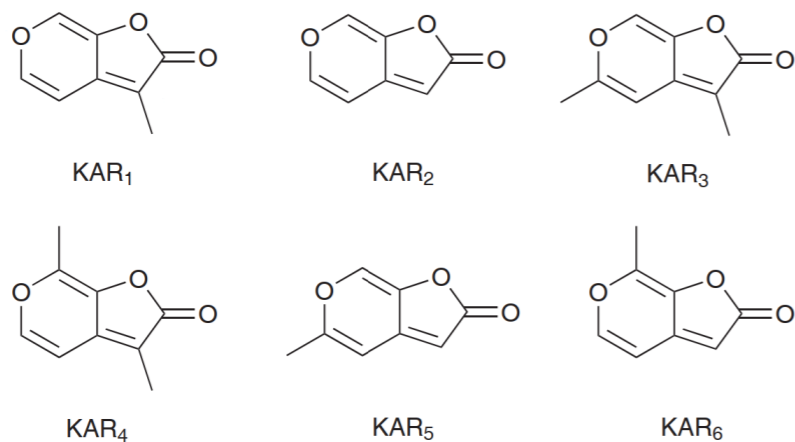
#### ✓ مدیریت انرژی گیاهی

مدیریت بار میوه یا نگهداری تعدادی میوه به منظور استحصال بذر موثر است. به طوری که ثابت شده است اگر تعداد بیشتری میوه در گیاه مادری نگهداری شود ممکن است منجر به دستیابی به تعداد بذر بیشتر اما با کیفیت پایین بذر شود، در حالی که تعداد کمتر میوه باعث بهبود کیفیت بذر می‌گردد.

#### ✓ کاربرد ریزمغذی‌ها

روش‌های مختلفی را می‌توان برای استفاده از ریز مغذی‌ها مانند کاربرد خاک غنی، محلول پاشی و پرایمینگ یا پوشش بذر انتخاب کرد. محلول پاشی عناصر ریزمغذی به ویژه به شکل نانو در دستیابی به عناصر غذایی برای گیاهان برای دستیابی به کیفیت و عملکرد بالاتر بسیار موثر گزارش شده است.





متفاوت است. یافته‌های مطالعات حاکی از بهبود جوانه‌زنی بذر تعداد زیادی از گونه‌های گیاهی تحت تأثیر تیمارهای دود بوده‌است اما نتایج برخی دیگر از مطالعات کاهش سرعت و درصد جوانه‌زنی و رشد گیاهیچه بعد از کاربرد تیمارها و فرآورده‌های دودی را نشان داده‌اند. نتایج متفاوت این مطالعات را می‌توان به عوامل مختلفی از جمله غلظت و مدت زمان اعمال تیمار دودی نسبت داد. به نظر می‌رسد که غلظت‌های بالای دود و دوره‌های طولانی مدت مجاورت با دود می‌تواند برای بذر سمی باشد و بر جوانه‌زنی و رشد گیاهیچه تأثیر منفی بگذارد.

نقش دود در بهبود جوانه‌زنی نخستین بار در جنوب آفریقا با مطالعه ی روی بذرهای یک گونه در حال انقراض به نام *Audouini acapitata* بررسی شد. بعد از آن تعداد زیادی از محققین نشان دادند که دود حاصل از سوختن مواد گیاهی دارای ترکیبات محلول در آب است که در رفع خواب بذر و افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذر مؤثر هستند. به همین دلیل، بررسی اثرات دود حاصل از سوختن ترکیبات گیاهی بر جوانه‌زنی بذر گونه‌های مختلف گیاهان به طور گسترده مورد توجه پژوهشگران قرار گرفته‌است. مکانیسم‌های دود در تحریک جوانه‌زنی گیاهان مختلف،

## کاریکین:

## تنظیم‌کننده ی رشد کشف شده از دود

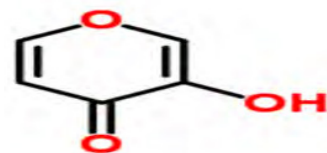
گردآورنده: میترا صادقی، دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه تربیت مدرس



### چکیده:

آتش دارای فاکتورهای مختلف دود، گرما و نور است که هر کدام از این عوامل به تنهایی یا ترکیب با هم می‌توانند جوانه‌زنی را در تعدادی از گونه‌ها کنترل کنند. مطالعاتی که تا به امروز روی استخراج ترکیبات دود صورت گرفته نشان می‌دهند که بیش از ۵۰۰۰ ترکیب مختلف ممکن است در دود وجود داشته باشد که اثرات متقابل آن‌ها با یکدیگر منجر به واکنش‌های متفاوت در رابطه با بهبود و یا مهار جوانه‌زنی در میان گونه‌های مختلف گیاهی بسته به مدت زمان در معرض قرار داشتن و غلظت تیمارهای دودی می‌شود. بنابراین مهم‌ترین نکته در استفاده از دود به منظور رفع خواب و بهبود جوانه‌زنی، شناخت ماده مؤثر برای گونه مورد مطالعه، دامنه ی غلظت آن ماده و بررسی نحوه اثر یا مکانیسم عمل آن ماده می‌باشد. *Karrikin* یک کلمه استرالیایی به معنای دود است که به عنوان یک گروه از تنظیم‌های رشد در دود ناشی از سوختن مواد گیاهی کشف شده‌است. تاکنون شش نوع کاریکین به نام‌های KAR1، KAR2، KAR3، KAR4، KAR5، KAR6 و KAR6 کشف شده‌است. کشف کاریکین‌ها پیوند جدید و هیجان‌انگیزی را بین اکولوژی آتش، تکامل گیاه و فیزیولوژی مولکولی گیاه ایجاد می‌کند. کشورهای در حال توسعه که دارای منابع بسیار محدود هستند و به تکنولوژی گران دسترسی ندارند، می‌توانند از این تکنولوژی کم هزینه و سودمند استفاده کنند.





**Pyromeconic acid**

ChemSpider ID: 61437  
 Molecular Formula: C<sub>8</sub>H<sub>6</sub>O<sub>3</sub>  
 Average mass: 112.083504 Da  
 Monoisotopic mass: 112.016045 Da  
 Systematic name  
 3-Hydroxy-4H-pyran-4-one

**منابع:**

Nelson, D. C., Riseborough, J. A., Flematti, G. R., Stevens, J., Ghisalberti, E. L., Dixon, K. W., & Smith, S. M. (2009). Karrikins discovered in smoke trigger Arabidopsis seed germination by a mechanism requiring gibberellic acid synthesis and light. *Plant physiology*, 149(2), 873-873.

Schwachtje, J., & Baldwin, I. T. (2004). Smoke exposure alters endogenous gibberellin and abscisic acid pools and gibberellin sensitivity while eliciting germination in the post-fire annual, *Nicotiana attenuata*. *Seed Science Research*, 14(1), 51-60.

Nelson, D. C., Flematti, G. R., Ghisalberti, E. L., Dixon, K. W., & Smith, S. M. (2012). Regulation of seed germination and seedling growth by chemical signals from burning vegetation. *Annual review of plant biology*, 63, 107-130.

Iqbal, M., Asif, S., Ilyas, N., Raja, N. I., Hussain, M., Shabir, S., & Rauf, A. (2016). Effect of plant derived smoke on germination and post germination expression of wheat (*Triticum aestivum* L.). *American Journal of Plant Sciences*, 7(6), 806-813.

Norman, M. A., Plummer, J. A., Koch, J. M., & Mullins, G. R. (2006). Optimising smoke treatments for jarrah (*Eucalyptus marginata*) forest rehabilitation. *Australian Journal of Botany*, 54(6), 571-581.

Govindaraj, M., Masilamani, P., Albert, V. A., & Bhaskaran, M. (2016). Plant derived smoke stimulation for seed germination and enhancement of crop growth: A review. *Agricultural Reviews*, 37(2), 87-100.

De Lange, J. H., & Boucher, C. (1990). Autecological studies on *Audouinia capitata* (Bruniaceae). I. Plant-derived smoke as a seed germination cue. *South African Journal of Botany*, 56(6), 700-703.

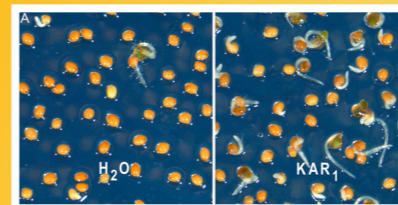
Scaffidi, A., Flematti, G. R., Nelson, D. C., Dixon, K. W., Smith, S. M., & Ghisalberti, E. L. (2011). The synthesis and biological evaluation of labelled karrikinolides. *Tetrahedron*, 67(1), 157-157.

Burger, B. V., Posta, M., Light, M. E., Kulkarni, M. G., Viviers, M. Z., & Van Staden, J. (2018). More butenolides from plant-derived smoke with germination inhibitory activity against karrikinolide. *South African Journal of Botany*, 115, 256-263.

Light, M. E., Burger, B. V., Staerk, D., Kohout, L., & Van Staden, J. (2010). Butenolides from plant-derived smoke: natural plant-growth regulators with antagonistic actions on seed germination. *Journal of Natural Products*, 73(2), 267-269.

Chiwocha, S. D., Dixon, K. W., Flematti, G. R., Ghisalberti, E. L., Merritt, D. J., & Karrikins: a new family of plant growth regulators in smoke. *Plant science*, 177(4), 252-256.

**اثرات مثبت دود بر جوانه‌زنی بذر و رشد گیاهچه‌ها به ترکیب فعال بیولوژیکی بوتنولاید**



می‌شود، بذرهایی تیمار شده با آن در بسیاری از گونه‌های گیاهی پیشرفت قابل توجهی در جوانه‌زنی نشان می‌دهند.

با وجود شناسایی کاریکین‌ها، گلیسرول‌نیتریل و سیانوئیدین‌ها به عنوان ترکیبات بهبود دهنده جوانه‌زنی، ترکیبات قابل حل در آب دیگری نیز با نقش مهارکنندگی جوانه‌زنی در ترکیبات دود شناسایی شده‌اند که در غلظت‌های بالا برای بذر سمی بوده و پذیرنده‌های عمل کاریکین‌ها را بلوکه کرده و تا زمانی که آب به اندازه‌ی کافی در دسترس نباشد مانع جوانه‌زنی بذر می‌شوند. بنابراین وجود چنین ترکیباتی می‌تواند نشان دهنده‌ی نقش دوگانه‌ی فرآورده‌های حاصل از سوختن ترکیبات گیاهی در بهبود جوانه‌زنی، رفع خواب و مراحل بعد از جوانه‌زنی باشد.

Butenolide (3-methyl-2Hfuro[2,3-c]pyran-[(2-one) یا مشتقات آن همچون KAR1 و آنالوگ‌های آن KAR2-KAR6 نسبت داده شده است که به طور طبیعی در فرآورده‌های حاصل از سوختن ترکیبات گیاهی وجود دارند. این ترکیبات در غلظت‌های بسیار کم (کمتر از یک پی‌پی‌ام یا یک نانومولار) منجر به افزایش جوانه‌زنی بذر می‌شوند. با این وجود، واکنش بذر گونه‌های مختلف گیاهی به انواع مختلف کاریکین‌ها متفاوت است به طوری که در هر گونه ممکن است یکی از انواع کاریکین‌ها فعال‌تر باشد.

برای بررسی اثر ترکیبات دود بر رفع خواب و بهبود جوانه‌زنی روش‌های مختلفی از قبیل کاربرد دود خام یا ذرات دود و محلول‌های دودی استفاده می‌شود. در روش ذرات دود، بذرها مستقیماً در معرض دود متصاعد شونده‌ی حاصل از سوختن مواد گیاهی قرار می‌گیرند. دود آب نیز یکی از آسان‌ترین روش‌های کاربرد دود است. ترکیبات زیست فعال موجود در دود به آسانی در آب حل می‌شوند و زمانی که این عصاره آبی به عنوان محلول رقیق شده استفاده

**مکانیسم عمل:**

دود می‌تواند باعث افزایش پتانسیل رشدی جنین و یا سست شدگی پوسته بذر به‌طور مستقیم و یا توسط جنین شود و از این طریق خواب بذر را برطرف کند. در بذرهایی تیمار شده با دود، سست شدگی آندوسپرم و شکافتگی پوسته بذر به دلیل توسعه و رشد جنین رخ می‌دهد. بنابراین نحوه‌ی اثر تیمارهای دودی بر بذرهایی دارای خواب به نوع خواب بذرها بستگی دارد.

در رابطه با مکانیسم و نحوه عمل ترکیبات دود در رفع خواب و بهبود جوانه‌زنی بذرها دلایل مختلفی ارائه شده است. اثرات شبه هورمونی ترکیبات دود در بذر هنگام مساعد شدن شرایط محیطی، تغییر در متابولیسم هورمون‌های داخلی و یا تغییر حساسیت بذرها به هورمون‌ها دلایل احتمالی برای توجیه اثر بهبود جوانه‌زنی توسط ترکیبات دودی حاصل از سوختن مواد گیاهی حاوی کاریکین هستند.

**بیوسنتز کاریکین‌ها:**

واکنش‌های شیمیایی تبدیل به پیرومکونیک‌اسید می‌گردد. سپس پیرومکونیک‌اسید با یک قند D-xylose ترکیب و طی فرآیندهای شیمیایی تبدیل به کاریکین می‌شوند. با این تفاسیر، بسیاری از فعالیت‌های شیمیایی در این چرخه هنوز ناشناخته می‌باشد و باید مطالعات بیشتری صورت گیرد.

بر اساس مطالعات اسپکتروسکوپی به دست آمده، اسیدپیرومکونیک منشا این تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی شناخته شده‌است که این اسید قابلیت حل شدن در آب 25 درجه‌ی سانتیگراد را دارد.

منشا کاریکین را به این علت گلوکز می‌دانند زیرا وقتی کاغذهای صافی که 99 درصد آن‌ها را سلولز تشکیل می‌دهد سوزاندند در دود ناشی از سوختن این کاغذها، میزان بالای کاریکین یافت شد.

به دلیل اینکه این تنظیم‌کننده‌ی رشد گیاهی در دود ناشی از سوختن بافت‌های گیاهی کشف شده و همچنین بیشتر بافت‌های گیاهی را سلولز تشکیل می‌دهد و سلولز نیز یک پلیمر از قند گلوکز است، بنابراین وقتی سلولز در معرض آتش قرار می‌گیرد، گلوکز موجود در سلولز در اثر



## مصاحبه خودمانی با مهندس کوروش اسدسنگابی



### سلام و عرض ادب آقای مهندس لطفاً یک بیوگرافی از خودتان بفرمایید؟

بنده کوروش اسد سنگابی متولد سال ۱۳۵۰ در مرداد ماه هستم. در یک خانواده نظامی متولد شده ام که نظم و انضباط در آن بسیار نقش افرینی می کرده است. از دوران ابتدایی علاقمند به ساخت و ساز بوده ام به طوری که با ابزارهای اولیه ماشین های چوبی و یکسری بالن های ابتدایی و اولیه میساختم. تا اینکه در دوران راهنمایی به تولید و اختراع بعضی از وسایل پرداختم که در کارنامه من در دوران راهنمایی تا اوایل دبیرستان یکسری محلول های الکترولیت، پمپ های پیستونی و وکیومی و هواپیماهای ریدی کنترل که سوختشان از الکل و روغن کرچک بود روی آنها کار میکردم و در مراحل بعدتر بعد از گذراندن دوران دبیرستان در سال ۱۳۶۹ وارد رشته باغبانی در دانشگاه شیراز شدم. باتوجه به علاقه ام به ساخت و ساز در همان زمان در ترم اول یک شاسی گرم را برای تکثیر بگونیا ساختم که متفاوت از شاسی های کتاب اصول باغبانی و کتاب ازدیاد نباتات بود روی آن یکسری تجهیزات نصب کرده بودم که مشابه یک اتا فک رشد نیمه اتوماتیک بود. در همان دوره تحصیل بسیار روی تجهیزات توجه داشتم، بویژه تجهیزات گلخانه برایم مهم بود تا یک

اتوماسیون کامل را روی آن پیاده کنیم به همین خاطر اقدام به ساخت یک برنامه با داس کردم که با یکسری سنسورهای خاص یکسری نکات و شرایط را کنترل کنیم. به خاطر دارم درس سمینار را با دکتر خوشخو داشتم که بنده یک محفظه رشدی ساختم که با استفاده از لامپ های فلورسنت و تنگستن دار طول موج های سرخ و فروسرخ را با یکسری از محلول ها جداسازی میکرد، برای اینکه بتوانم گل انگیزی و گل گذاری گیاهان را کنترل کنم که برای آقای دکتر تفضلی بسیار عجیب بود و وقتی دستشان را زیر دستگاه قرار دادند با تعجب گفتند که بله دستگاه کار میکند. بنده با رتبه ۹۰۰ منطقه یک وارد رشته علوم باغبانی شدم، علاقمندی من به طبیعت و رشته زیست بسیار زیاد بود و چون دوست داشتم به صورت عملی کار کنم رشته باغبانی را انتخاب کردم. در دوران کارآموزی در دوران کارشناسی در باغ ارم شیراز به ما گفته بودند که یکسری تابلوها را رنگ کنند که من به مسئول آنجا گفتم بنده درس خوانده ام که کار تخصصی تری انجام دهم و برای اولین بار ماکت باغ ارم را در ابعاد  $1/4 * 2/5$  ساختم. بعد از اتمام دوران کارشناسی با رتبه یک وارد کارشناسی ارشد علوم باغبانی دانشگاه شیراز شدم و روی کشت بافت سیب زمینی شیرین با راهنمایی دکتر خوشخو کار کردم. در دوران کارشناسی ارشد و در سال ۱۳۷۴ اولین شرکت را تحت عنوان شرکت سبزگستر فارس ایجاد کردم. من از همان ابتدا علاقمند به طبیعت و کوه بودم و رشته کوهنوردی و سوارکاری را انتخاب کردم و عضو تیم سوارکاری شیراز در سال های ۱۳۶۲ و ۱۳۶۳ بودم. کوهنوردی را به صورت حرفه ای ادامه دادم

تا اینکه در سن ۲۲ سالگی دبیر هیئت کوهنوردی استان فارس شدم جوانترین دبیر کل کشور بودم و بعد هم سرپرست هیئت کوهنوردی در استان فارس شدم و در دوران کارشناسی ارشد مسئول گروه کوهنوردی دانشگاه شیراز بودم و همچنین رئیس انجمن دوستداران طبیعت دانشگاه شیراز بودم.

### باتوجه به موفقیت های فراوان شما بعنوان فناور برتر آسیا، مهندس برجسته فرهنگستان علوم و... چه عاملی را باعث موفقیت می دانید؟

قبل از گفتن عوامل موفقیتیم فکر میکنم بنده تفاوتی با دیگر افراد ندارم. من در استارت اپ های زیادی شرکت کرده ام و همیشه گفته ام افراد تفاوتی انچنانی باهم ندارند و تنها عامل ایجاد تفاوت و گرفتن نتیجه ی بهتر داشتن نظم و انضباط است که با داشتن نظم میتوان پشت ان برنامه ریزی باشد و کارها را طبقه بندی و تقسیم بندی کرد. در بیشتر افراد هدف وجود دارد ولی ان استراتژی و راهبرد برای رسیدن به هدف وجود ندارد.

همه ی افراد در ابتدا دارای هدف هستند اما چون برای ان راهبرد ندارند نمیتوانند به ان برسند. بعد از راهبرد بعنوان یکی از نکات موفقیت، برنامه ریزی و داشتن برنامه است که رسیدن به هدف را تسریع کند و هزینه های رسیدن به هدف را کاهش دهد. از نظر من همه ی کارها قابلیت انجام دارند ولی انجام دادن ان چه هزینه ای دارد؟ تفاوت افراد در موفقیت در این است که بتوانند با توجه به امکانات و منابع در اختیار به هدف خود برسند، مثلاً

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





یکی از مواردی که من انجام دادم احداث بیست هزار متر گلخانه تمام اتوماتیک بود. در درس سبزی کاری وقتی استادمان در مورد گلخانه های فرانسه توضیح میداند من ان را پیگیری کردم و به دنبالش رفتم و اقدام به زدن گلخانه مجهز کردم و فهمیدم که در مناطق جنوبی کشور به راحتی بدون هیچ کدام از این هزینه ها و تجهیزات میتوان این محصولات را تولید کرد. تفاوت افراد موفق و کارافین البته بنده خود را جزو هیچکدام نمیدانم، تفاوتشان در نگاه به امکانات در دسترس دارد که باتوجه به اهداف خود نگاه خاصی به اطراف دارند و شرایط را به نحوی جلوبیبرد که فرد بتواند بهترین امکان سنجی را از منابع موجود برای رسیدن به هدف خود به کارگیرد تا خدمات خود را با بهترین کیفیت، قابلیت دسترسی بالا و قیمت پایین عرضه بکند.

### ایده اولیه شروع کار از کجا شروع شد؟

من در برنامه ای بنام رکورد داران شرکت کردم و همین را نیز انجا هم بیان کردم و یکی از مراکزی که الان در اختیار دارم از دو سه هکتار شروع کردم و الان ۴۵ هکتار است. در دوران مدرسه و کلاس اول دبیرستان وقتی جغرافیا میخواندم روی یک کاغذ یک کوهپایه برای خودم کشیدم با یک کلبه چوبی و استخر و محل نگه داری اسب و یک گلخانه، و هنوز هم ان کاغذ را دارم. دقیقاً همان را اجرا کرده ام که در سال اول دبیرستان در ذهنم بود. معمولاً وقتی به یک ایده برخورد میکنم بسته به ایده ای که دارم برخورد متفاوتی با ان خواهم داشت و بزرگ و کوچک بودن ان را بررسی و طراحی میکنم. در پروژه های کوچک با امکانات موجود برنامه ریزی و اقدام میکنم ولی اگر پروژه ای بزرگ باشد نیازمند تفکر و برنامه ریزی طولانی تری است و نیازمند کار تیمی است مثلاً پروژه پارس برای من دو سال طول کشید. همه ی افراد میتوانند ایده داشته باشند و روی کاغذ ثبت کنند اما اینکه چقدر قابلیت انجام دارد بسته به عوامل مختلف دارد:

مثلاً ان ایده چقدر مناسب ان منطقه و مکان باشد ایده ها زمانی میتوانند مورد استقبال قرار بگیرندو تبدیل به محصول شوند که یا مورد نیاز جامعه باشند و یا ان ایده به حدی جذاب باشد که در جامعه ایجاد نیاز بکند.

در تغذیه گیاهان امینواسیدها بسیار مهم هستند چرا که باعث مقاومت گیاهان در برابر عوامل بیماری زا و استرس های محیطی و زیستی و ... هستند، شاید بیشتر دانشجویان به اسانی از کنار این اطلاعات گذر بکنند ولی من وقتی این مبحث را مطالعه کردم امینواسید ها برایم بسیار حائز اهمیت بودند و وقتی اولین بار یک پروتئین را هیدرولیز کردم برایم بسیار کار بزرگی بود و بعد از ان اسید های امینه را شناسایی و جداسازی کردم و بسیار تخصصی تر کار انجام دادم که اگر در ابتدا به ان ها نگاه میکردم شاید کار بزرگ و غیرقابل انجामी بودند اما این کار ها را گام به گام انجام دادم. این نکته را هم اضافه

برای رسیدن به ان هدف دارند ممکن است به موانعی برخورد کنند که باید ان موانع را شناسایی بکنند و یا از دیگران کسب تجربه کنند. ما در بخش تئوری بسیار خوب عمل کرده ایم و در پایان نامه ها بخشی بعنوان مروری بر تحقیقات پیشین داریم، ولی در بخش عملی اینگونه نیست چون افراد مدل کسب و کار، فرصت ها، چالش ها و تحقیقات پیشین را بررسی نکرده اند. اولین کار فضای سبز من یک پروژه ۲در ۴ بود که با یک مقیاس کم شروع کردم و خودم را ارزیابی کردم و بعد کارهای بزرگتر و صنعتی را انجام دادم. به نحوی بود که تمام ورزشگاه های بزرگ که قرار بود چمن کاری شوند ما بخشی از قضیه بودیم زمین چمن پالایشگاه اصفهان، زمین چمن پتروشیمی تبریز، پالایشگاه بندر عباس، اهواز و .... بنظر من دوستان دانشجو نیازمند گذراندن دوره ای تحت عنوان عرضه یابی هستند هم در مورد مسائل موجود در جامعه و هم در مورد توانایی های خودشان که بدانند چه توانایی هایی دارند و چه نیاز هایی در کشور وجود دارد که به نسبت ان حرکت کنند که الان تا حدودی شرایط بهبود یافته است.

### بنظر شما فرصت کارافرینی، کاربابی و ایجاد ثروت هر روز در جامعه بیشتر میشود یا کمتر؟

دو مسئله وجود دارد: چقدر بستر لازم در کشور برای فعالیت فارغ التحصیلان در جامعه وجود دارد که قبول دارم این بستر به صورت تمام و کمال وجود ندارد، اما شرایط در کشور دارد به سمت و سویی میرود که اگر افراد و فارغ التحصیلان دانشگاه ها بتوانند کار تیم سازی خوبی انجام دهند نیاز سنجی خوبی انجام دهند باتوجه به امکانات خود و امکاناتی که میتوانند از طریق تیم و افراد در داخل تیم ایجاد کنند میتوانند کارهای بسیار بزرگی را انجام دهند. ما در کشور کالاهایی وارد میکنم که به اسانی قابلیت تولید در داخل را دارند ولی وقتی نفت ارزان قیمت را صادر میکنم این کالا ها را با قیمت بسیار کمتر از تولید داخل وارد کشور میکنم که این خود یک مانع تولید در بخش خصوصی است. تا قبل از این هم همین مشکلات وجود داشته است. بنده با عنوان تولید کننده وقتی اسید امینه تولید میکردم و کیفیت و انالیز بالاتری از نمونه های خارجی وارداتی را داشت اگر باهمان قیمت نمونه های وارداتی میفروختم خریدار وجود نداشت اما الان بهتر شده است و من معتقدم اگر همگی باهم هدفمند شوند به یک نتیجه خواهیم رسید چون یک دست صدا ندارد. مشکل ما در کشور، مرکزی که بتواند کارافرینی را در دانشگاه ها و دانشجو ها نهادینه کند وجود ندارد درست است که واحد کارافین در دانشگاه وجود دارد و من هم خیلی با ان ها همکاری دارم ولی مقوله ای کاملاً متفاوت دارد. من هیچگاه خواستار داشتن شغل دولتی در دانشگاه و کارمندی نبوده ام و خواستار داشتن واحد فناوری و تکنولوژی خودم



بوده ام، خواسته ام آزمایشگاه خودم را داشته باشم، اگر دانشجویان میخواهند کارافرینی کنند و شغلی مخصوص به خود را داشته باشند باید یک مقدار پوست اندازی داشته باشند و واقعیت ها را بهتر ببینند.

### من جوان امروزی اگر بخواهم کارافین شوم به نظر شما اولین نقطه شروع ان چیست؟

اولین نقطه شروع عرضه یابی روی تخصصی است که در ان کار میکنید، باید نیازمندی های کشور را شناسایی و عرضه یابی کرد و با توجه به ان هدف و کار آینده را انتخاب کرد. دانشجویان ما باید عرضه های موجود را شناسایی و براساس ان موضوعات تحقیقی خود را انتخاب بکنند تا بتوانند بعد از فارغ التحصیلی کارافرینی و ایجاد شغل بکنند. من سعی کرده ام تمام عرضه های کشاورزی موجود را شناسایی کنم و برای ان ها محصول مناسب تولید بکنم من سعی کرده ام هر سال یک محصول استراتژیک خوب را روانه بازار کنم.

### اگر بخواهید تجربه خود را برای خوانندگان نشریه چهار باغ خلاصه کنید چه می فرمایید؟

من توصیه میکنم قبل از انجام هر پروژه و هر کاری یک فیدبک به خود بزنند ویک بازنگری انجام دهند و تمام منابعی را که در اختیار دارند از اساتید و آزمایشگاه و دانشگاه و ... همه را روی کاغذ بیاورند و بعد از ان عرضه یابی بکنند بدانند میوه های گرمسیری، سردسیری و گلخانه ها و ... چه مشکلاتی دارند و به کدام علاقمند هستند و سپس به دنبال یک نمونه آزمایشی و آزمایشگاهی از ایده خود بروند این را آماده سازی بکنند و در میان تیم خود بیان بکنند تیم سازی یکی از ارگان اولیه موفقیت است حتی اگر تیم ندارند میتوانند در خانواده ان را به اشتراک بگذارند و بعد با کارشناسان صاحب نظر ان را پخته کرده و سپس به سمت نمونه نیمه صنعتی بروند و بعد از گرفتن نتیجه ان را صنعتی کنند و به دنبال کار اصلی بروند.

### و کلام اخر آقای مهندس

این مملکت متعلق به یکایک ماست و باید در جهت بهبود وضعیت کشور بعنوان خانه ی اصلی همه ی ما دست به دست هم بدهیم تا بتوانیم یک کشور خوب و زیبا داشته باشیم تا بتوانیم در ان در کنار همدیگر از نعمت هایش استفاده کنیم و لذت ببریم همکاری داشته باشیم. بنده عاشق کشورم هستم و به ایرانی بودنم افتخار میکنم و همیشه گفته ام:

بهار عمر خواه ای دل وگرنه این چمن هر سال چو نسرين صدگل ارد بار و چون بلبل هزار ارد

کنم که بنده منابع مالی و درامدی خودم را با توجه به پروژه هایی که انجام میدادم تهیه میکردم، فضای سبز را به صورت دو واحد اختیاری خواندیم و در مسائل فضای سبز جوری وارد شدم که توانستم پروژه های بزرگی انجام دهم پارک ارم ماهشهر که بزرگترین پارک خاورمیانه در ان زمان بود.پروژه هایی بودند که درآمد ان را برای کارهای تحقیقاتی میگذاشتم که به دور از احساسات باشد. گاهی اوقات ایده ها میتواند منجر به شکست شوند مثل ان گلخانه ای که دران تولید خیار و گوجه میکردم و در کنار ان در سال ۱۳۷۴ اقدام به ایجاد هزار متر گلخانه تولید گل مریم کردم که در ان زمان در زمستان در هیچ کجا گل مریم تولید نمی شد و این باعث شد که بازدهی هزار متر گلخانه تولیدی گل مریم بیش از بیست هزار متر گلخانه خیار و گوجه باشد.

### با توجه به کارهای متفاوتی که انجام داده اید آیا تابحال شکست خورده اید یا ناامید شده اید؟ چه چیزی باعث شده که دوباره رشد کنید؟

من فکر میکنم کلمه شکست را برای انسان های بسیار نا امید میتوان نام برد به چند دلیل:

ما درسی داشتیم تحت عنوان امار و احتمال و سه واحد در درس امار و احتمالات کشاورزی،

امار و احتمالات که در تمام پدیده های خلقت وجود دارد نشان دهنده این است که هیچ چیزی به صورت مطلق نیست و هر پدیده ای در کنارش مشابه خود را دارد با یکسری شدت کم و زیاد و در کارهایی که انسان ها انجام میدهند یا بسیار خوبند یا متوسط اند یا پایینند، در کارهایی که یک فعال اقتصادی انجام میدهد نمیتواند همه ی عوامل را کنترل کند و همه ی عوامل دخیل هستند مثل کرونا، نوسانات بازار و ... این ها ممکن است باعث شکست شوند، که نمیشود اسم این را شکست گذاشت این احتمالی وجود داشت که این اتفاقات غیرقابل پیش بینی رخ دهد. بنده هر هدفی داشته ام به ان رسیده ام ممکن است طول کشیده باشد اگر برای رسیدن به ان هدف دچار مشکلات شده ام سعی کرده ام ریشه یابی کنم که بعداً در ادامه ی مسیر دوباره به ان ها برخورد نکنم. زمانی میتوان گفت شکست که شخص ناامیدی بر او چیره شده باشد و ادامه ی کار برایش غیرممکن شده باشد زمانی غیرممکن است که تمامی اهداف و منابع خود را از دست بدهد که این هم ممکن است به دلیل بی برنامه گی باشد.گاهی اوقات ممکن است یک پروژه تمام هم نشود، اگر نگاهمان نسبت به حل مسئله این باشد که قرار نیست از هرکاری صد درصد نتیجه بگیریم مثل سایوز چرنوبیل و .... که درس و عبرت هستند، اینها بعنوان یک پروژه شکست خورده شاید قلم داد شوند ولی راه را برای آینده باز خواهند کرد چیزی که متاسفانه در ایران خیلی جا نیافتاده است، افراد واقعیت را درک نکرده اند که اگر هدف را برای خود تعیین کرده اند و روشی را

# تزریق کود به تنه درختان (Stem injection)



گردآورنده: لیلا دهش، دانشجوی کارشناسی ارشد گرایش محصولات گلخانه ای دانشکده کشاورزی دانشگاه شیراز



## چکیده:

کمبود عناصر غذایی کم مصرف (ریز مغذی ها) از جمله آهن در شرایط خاک های آهنی ایران عمومیت دارد. به همین دلیل باید به دنبال روشی نوین و بهینه برای استفاده از کود و سموم برای گیاهان بود که کمترین تلفات و بیشترین استفاده را داشته باشد. مواد شیمیایی مورد استفاده در کشاورزی (روش های مرسوم) معمولاً مستقیماً به خاک داده شده و یا روی برگ ها پاشیده می شوند. اما این روش ها دارای محدودیت هایی هستند و ممکن است سبب آلودگی آب یا خاک شوند. از محدودیت های محلول پاشی جذب کمتر آن از طریق اندام های هوایی و از محدودیت های مصرف خاکی تثبیت، شستشو و اثر متقابل بعضی عناصر غذایی در جهت کاهش جذب می باشد. با تزریق این مواد به بافت آوندی، حجم کمتری از این مواد با حداقل تلفات و خسارات زیست محیطی به کار رفته و تمام مواد تزریق شده نیز وارد گیاه می شود.

## مقدمه:

تزریق درختان که به عنوان تزریق تنه یا ساقه نیز شناخته می شود، روشی است که از آن برای تزریق آفت کش ها، فعال کننده های سیستم دفاعی گیاه و کودهای مایع به درون بافت آوند چوبی یک درخت با هدف حفاظت از درخت در برابر آفات و یا تغذیه نمودن آن جهت اصلاح کمبود های مواد مغذی استفاده می شود. این روش تا حد زیادی بر پایه ی بهره برداری از سیستم آوندی درخت جهت جابجا کردن و توزیع ترکیبات فعال به درون تنه ی چوبی، تاج و ریشه درخت استوار است که نیاز به حفاظت در برابر عوامل بیماری زا و آفات و همچنین تغذیه مناسب دارند.

تزریق درختان هم اکنون محبوب ترین روش برای کنترل حشرات مضر (آفات)، عوامل بیماری زا و نماتدها در چشم انداز مراقبت از درختان می باشد. این روش در اصل برای استفاده در درختانی با اندازه های بزرگ و در مجاورت مناطق شهری ابداع شد. در این مکان ها کاربرد سموم شیمیایی به صورت محلول پاشی و یا آبیاری به دلیل آلوده نمودن هوا، خاک و منابع آبی آن هم در مجاورت محل زندگی انسان ها غیر ممکن می نمود. با این حال، کاربرد اصلی تزریق درختان کنترل گسترده ای از عوامل بیماری زا، حشرات و آفاتی است که درختان را مورد هجوم قرار می دهند.



## مکانیسم عمل:

۱

انتقال (Translocation): هنگامی که یک عنصر غذایی یا مایع به داخل آوند چوبی وارد می شود سریعاً به برگ ها منتقل می گردد. مواد تزریقی بایستی در آوند چوبی وارد شوند تا همراه شیره ی خام به طرف شاخه و برگ ها و میوه ها حرکت کند.

۲

دوام و باقیمانده (Residue & persistence): غلظت مواد تزریق شده به داخل درخت با گذشت زمان رقیق می شود. غلظت مواد تزریق شده بنا به دلایلی از جمله رقیق شدن مواد در اثر رشد گیاهی، برداشت مواد تزریق شده توسط محصول، ترشح مواد از طریق ریشه به ریزوسفر، خارج شدن مواد تزریق شده با ریزش برگ ها و... با گذشت زمان کاهش می یابد.

تزریق مواد شیمیایی به درخت از روش های مختلفی صورت می گیرد (۱: تزریق به روش ریزش محلول در تنه. ۲) روش جای گذاری مواد در پوست. ۳) تزریق تحت فشار عناصر غذایی به تنه ی درختان. در اینجا به روش تزریق تحت فشار عناصر غذایی به تنه ی درختان پرداخته می شود.

### تزریق تحت فشار عناصر غذایی به تنه ی درختان:

بسته به فشار مورد استفاده جهت تزریق مواد به تنه این روش ها به دو دسته ی تزریق با فشار بالا و با فشار پایین تقسیم بندی می شود. روش های تزریق با فشار پایین روش هایی با فشار زیر ۱۰۰ کیلوپاسکال هستند. تزریق با فشار بالا بیشترین فایده را برای درختان خزان شونده در مرحله استراحت زمستانی دارد. تزریق با فشار بالا محلول را به سمت بالا و پایین تنه ی درخت می راند و آن را وارد اندام هوایی و ریشه می کند. اغلب درختان سالم به سادگی با حجم زیادی از محلول های رقیق (کمتر از مقداری که برای گیاه سمی است) تزریق می شوند.

### تزریق با فشار بالا به چند روش صورت می گیرد:

۱) سرنگ تزریقی دامپزشکی: این سرنگ حدود ۵۰ میلی لیتر ظرفیت دارد و برای تزریق سموم استفاده می شود.

## زمان تزریق:

زمان مناسب تزریق کاملاً وابسته به نوع عارضه درخت است. در مبارزه با آفات مناسب ترین زمان همان آغاز افزایش جمعیت آفات و یا شروع تغذیه در نسل اول می باشد. اما برای کمبودهای عناصر غذایی اگرچه در هر فصل و زمانی تزریق موثر خواهد بود ولی برای رسیدن به دوام ۳ یا ۵ سال، زمان مصرف مهم خواهد بود. تزریق در فصل پاییز و کمی قبل از شروع خزان برگ ها، در گونه های خزان دار توصیه می شود.

✓ در آزمایشی که برای کنترل کرم خراط روی درخت گردو صورت گرفته است، به این نتیجه رسیدند که به ازای هر درخت غلظت ۱۰ میلی لیتر سبب کاهش ۶۰ تا ۸۰ درصدی این آفت شده است.

✓ آفت کش هایی که با موفقیت تزریق شده اند شامل: ترامپسین، آربول، آربوتیک، متاسیستوکس و اورتن است.

✓ بیماری پوسیدگی ریشه ی فیتوفترایی در آووکادو که توسط قارچ *Phytophthora cinnamomi* ایجاد می شود.

✓ تریپس آووکادو که توسط آفت *Scirtothrips perseae* ایجاد می شود.

✓ بیماری آتشک که توسط باکتری *Erwinia amylovora* ایجاد می شود.

✓ بیماری لکه سیاه سیب، پروانه پیچاننده برگ با نوار مورب در پسته، کرم سیب، بیماری سفیدک کاذب انگور، سفیدک پودری انگور،

چند سوراخ در تنه ایجاد شده و نوک سوزن ها در این سوراخ ها قرار می گیرد. گاهی هم درونسوراخ ها لوله ی پلاستیکی قرار داده می شود و سپس نوک سوزن ها به این لوله ها متصل می شود. این سوزن ها برای درختانی که لاتکس دارند مثل پسته و توت مناسب نیست.

۲) سرنگ های فندار: این سرنگ ها حاوی یک فنر می باشند. هنگامی که مایع، به داخل سرنگ کشیده می شود فنر فشرده و بعد از اینکه سرنگ در داخل سوراخ تنه درخت قرار گرفت، فنر به تدریج باز شده و مایع داخل سرنگ با فشار کمتری به داخل درخت تزریق می شود. این سرنگ ها برای تزریق سموم و مواد غذایی در محصولات گلخانه ای مثل خیار و گوجه فرنگی مناسب است.

۳) تزریق کننده با فشار باد.

۴) تزریق کننده هیدرولیکی: این دستگاه ها دارای یک سیلندر هیدرولیکی و سوپاپ های مسدود کننده هستند که فشار لازم را برای تزریق ایجاد می کنند.

۵) گریس پمپ: مخزن آن حدود ۱۰ لیتر بوده و نازل های آن با پیچ به تنه درخت بسته می شوند.

## روش تزریق:

ابتدا در اطراف درخت با توجه به قطر آن و طول نازل چند سوراخ به عمق حدود ۵ سانتی متر ایجاد می شود. قطر سوراخ ها حدود ۰٫۵ سانتی متر مناسب می باشد. سوراخ ایجاد شده با زاویه ۴۵ درجه رو به پایین ایجاد می شود. سپس نازل ها به سوراخ محکم شده طوری که مایع تزریقی از اطراف آن و نازل بیرون نریزد. باید توجه کرد قطر مته ای که برای سوراخ کردن استفاده می شود یک شماره کوچکتر از قطر نازل باشد.

## منابع:

- Beck, C. B. (۲۰۱۰) An introduction to plant structure and development: plant anatomy for the twenty-first century. Cambridge University Press.
- Costonis, A. C. (۱۹۸۱) Tree injection: perspective macro injection/ micro injection. Journal of Arboriculture, ۲۷۷-۲۷۵, ۷:۱۰.
- Navarro, C. Fernandez-Escobar, R. and Benlloch, M. (۱۹۹۲) A low-pressure, trunk-injection method for introducing chemical formulations into olive trees. J. Am. Soc. Hortic. Sci. ۳۶۰-۳۵۷, ۲: ۱۱۷.
- Reil, W. (۱۹۷۹) Pressure-injecting chemicals into trees. California Agriculture, ۱۹-۱۶, ۳۳: ۶.
- Sanchez - Zamora, M. A. and Fernandez - Escobar, R. (۲۰۰۰) Injector -size and the time of application affects uptake of tree trunk - injection solutions. Scientia Horticulturae, ۱۷۷-۱۶۳, ۸۴.
- Sanchez-Zamora, M. A. and Fernandez-Escobar, R. (۲۰۰۴) Uptake and distribution of trunk injections in conifers. Journal of Arboriculture, ۷۹-۷۳, ۲: ۳۰.
- Worley, R. E. and Littrell, R. H. (۱۹۸۱) Factors affecting injection rate for pressure trunk injection of pecan trees. Scientia Horticulturae, ۳۲۸-۳۲۳, ۴: ۱۴.

## نکات قابل توجه:

- محققین با تزریق موادی به یک شاخه ی درختی که دو شاخه اصلی داشت نتیجه گرفتند که تنها ۳۵ درصد مواد تزریق شده در ریشه های شاخه تزریق نشده جمع می شوند. به همین دلیل توصیه می شود که سوراخ ها زیر شاخه اصلی باشد.
- تعداد سوراخ ها بر اساس اندازه ی تنه، شاخه و برگ تعیین و معمولاً برای درختان بالای ۱۰ سال تعبیه چهار سوراخ در امتداد شاخه های اصلی پیشنهاد می شود.
- محل سوراخ ها باید طوری انتخاب شوند که سیستم آوندی در آن نقطه یکنواخت و مناسب باشد.
- اگر مقدار مواد تزریقی کمتر باشد تکرار آن لازم است.
- به طور کلی اگر بتوان یک لیتر محلول با غلظت های پایین (مثلاً سولفات روی با غلظت دو در هزار) را به داخل تنه تزریق نمایند، نیاز غذایی گیاه بر طرف خواهد شد.
- غلظت های بالا سبب ریزش برگ ها و گیاه سوزی می شود. به خصوص اگر زمان تزریق در اواسط تابستان باشد.
- پس از هر بار استفاده، باید نازل ها را با الکل یا مایع سفید کننده ضد عفونی کرد.
- هنگام رسیدن میوه ها نباید سموم و قارچکش ها استفاده شوند زیرا باعث تجمع کمی آن در میوه می شود.
- محل سوراخ ها باید با چوب خود درخت یا چسب پیوند پوشانده شود.
- از اکسید روی می توان برای ضدعفونی کردن سوراخ ها و التیام زخم تنه درختان استفاده نمود.

# تولید بذر هیبرید صیفی جات



گردآورنده: یسنا عباسی، دانشجوی کارشناسی گیاهپزشکی، دانشگاه علوم و تحقیقات تهران



## مقدمه:

ادامه ی زندگی انسان‌ها بدون بذرهای غیر ممکن است. بیشتر منابع غذایی ما به این دانه‌های شگفت‌انگیز وابسته است و بدون آن‌ها امکان زندگی وجود ندارد. غلات، دانه‌های روغنی و دانه‌هایی که برای تولید نوشیدنی‌ها کاربرد دارند از جمله بذرهای ارزشمندی هستند که با ارزش‌های غذایی گوناگون می‌توانند به سلامتی و رشد انسان‌ها کمک کنند. به همین دلیل بذرهای باید ارزش نهاده شوند، به خوبی از آن‌ها نگهداری شود و مراقبت‌های لازم برای رشدشان انجام شود. کشورهای گوناگون با برقرار کردن روش‌هایی تلاش می‌کنند تا هزینه ی سرپرستی از بذرهای را به شهروندان بسیارند. این جلب مشارکت، آگاهی جامعه را نسبت به گونه‌های در حال انقراض بالا می‌برد، به حفظ دانه‌های ارزشمند کمک می‌کند و در نهایت محیطی امن و مناسب برای تولید و اشاعه ی بذرهای مهم و خاص آماده می‌شود.

## بذر:

بذر یک گیاه رویانی است که در یک پوشش خارجی محافظ محصور شده است. تشکیل بذر بخشی از روند تولیدمثل در گیاهان دانه‌دار، پیدازادان شامل بازدانگان و گیاهان گلدار است.

بذر یک پیشرفت مهم در تولیدمثل و موفقیت گیاهان بازدانگان و گیاهان گلدار می‌باشد، نسبت به گیاهان ابتدایی‌تر مانند سرخس‌ها، خزه‌ها و جگرواشان که بذر ندارند و از روش‌های وابسته به آب برای تکثیر خود استفاده می‌کنند. گیاهان بذری اکنون از تسلط زیستی کنام بر روی زمین برخوردارند، از جنگل‌ها گرفته تا علفزارها و در اقلیم گرم و سرد. اصطلاح «بذر» همچنین یک معنی کلی دارد که قبل از موارد فوق، به هر چیزی اطلاق می‌شود که می‌تواند کاشته شود، مثل بذر سیب‌زمینی، بذرهای ذرت یا بذرهای آفتابگردان. در مورد بذرهای آفتابگردان و ذرت، آنچه کاشته می‌شود بذر محصور در پوسته یا پوستک است.

به طور کلی بذر قسمتی از گیاه است که جوانه می‌زند تا سبز شود و گیاهی شبیه گیاه اصلی و مادری تولید کند. بذرهای معمولاً از ۳ روش تولید می‌شوند:

گرده افشانی	روش اول از طریق گرده افشانی در محیط آزاد و به صورت طبیعی به کمک عواملی مثل باد، حشرات و ... صورت می‌گیرد. مثل بذر یونجه ارقام محلی، رقم همدانی و ...
هیبریداسیون (دو رگ گیری)	روش دوم از طریق هیبریداسیون یا دو رگ گیری است. در این روش از تلاقی دو یا چند والد که از لحاظ خصوصیات ژنتیکی برتری دارند بذر جدید تولید می‌شود و بذری که ایجاد می‌شود مجمعی از صفات والدین را با هم دارد.
اصلاح ژنتیک	روش سوم تولید بذر از طریق اصلاح ژنتیکی است. در این روش ژنتیک گیاه تغییر می‌کند و یک یا چند ژن به ژنومش اضافه می‌شود یا از آن حذف می‌شود. به بذرهایی که از این روش تولید می‌شوند بذر تراریخته گفته می‌شود.

## بذر هیبرید:

بذر هیبریدی که اشاره به بذر F1 دارد، به طور مستقیم از پیوند دو والد که از لحاظ ژنتیکی کاملاً از هم متمایز هستند ایجاد می‌شود و در نهایت به بذری تبدیل می‌شود که دارای ویژگی‌های هر دو والد خواهد بود. با توجه به این که واژه ی هیبرید (Hybrid) اشاره به نیروی هیبریدی هم

دارد، بنابراین می‌توان گفت بذرهای هیبریدی همانطور که از اسمشان نیز مشخص است نسبت به والدین خود برتری کامل دارند چرا که ترکیبی از صفات کیفی و مفید هر دو والد هستند. در واقع این نوع از بذرهای دست یافتن به ویژگی‌های بهتر از الحاق دو یا چندین نوع گیاه بدست می‌آیند. به این ترتیب چنانچه کشاورزان برای عملیات کاشت از بذر استفاده می‌کنند بهترین گزینه برای آن‌ها بذرهای



تا از محصولات بهتر و بهینه تری در محصولات خویش بهره مند شوند.

### عمده ترین تفاوت های بذر صیفی جات استاندارد و هیبرید

با توجه به توضیحاتی که در خصوص بذر صیفی جات استاندارد و هیبرید داده شد، تا حدودی نسبت به عمده ترین تفاوت های این دو نوع بذر صیفی جات آشنا شدیم. همان طور که در بذر استاندارد صیفی جات متوجه شدیم، این گونه بذرها را می توان به نسل های بعدی نیز انتقال داد. این در حالی است که در بذر هیبرید به علت خاصیت ژنتیکی که دارد، قابلیت تکثیر در آن ها وجود ندارد و در صورت استفاده به ایجاد تفرق ژنتیکی در نسل های بعدی منجر می شود. این یکی از تفاوت های عمده ی این دو نوع بذر در صنعت کشاورزی می باشد. نوع کیفیت محصولات کشت شده در هر یک از بذره های صیفی جات نیز از دیگر تفاوت هایی می باشد که با خرید بذر صیفی جات شما می توانید آن را به خوبی لمس کنید. به این صورت که اگر شما از جمله کشاورزان سنتی می باشید، می توانید این بار به گونه ای متفاوت به خرید بذر صیفی جات هیبرید روی آورید تا از کیفیت و نوع محصولات تولید شده خویش با محصولات تولیدی با کمک روش استاندارد و طبیعی به وجد آید و گونه ی دیگری از صیفی جات را تجربه کنید. بنابراین به طور کلی خرید بذر صیفی جات می تواند بنا به نیاز شما با توجه به روش های مختلفی صورت گیرد که هر یک از این روش ها به نوبه ی خود نتیجه ای از آن حاصل می شود که شما بنا به نیاز خود می توانید به خرید یک نوع از این صیفی جات روی آورید. در صورتی که تمایل دارید به همان کشاورزی معمولی و سنتی خویش اصرار ورزید، می توانید به بذر صیفی جات استاندارد و طبیعی مبادرت ورزید و در صورتی که می خواهید محصولی متفاوت تر از والد خویش را تجربه کنید، می توانید به خرید بذر صیفی جات هیبرید روی آورید تا گونه ی دیگری از محصولات را تجربه کنید.

های متداولی می باشد که از سالیان گذشته مورد استفاده ی کشاورزان واقع می گردیده است. ذکر این نکته نیز در خصوص این روش قابل توجه است که با توجه به اینکه این روش به صورت گرده افشانی بوده است، می توان بذر های آن ها را ذخیره کرد و آن ها را به نسل های دیگر انتقال داد. بسیاری از کشاورزان امروزه این روش را از اجداد خویش به ارث برده اند و هنوز هم از روش های کشاورزی متداول می باشد. به غیر از این روش می توان از روش های دیگری هم استفاده به عمل آورد.

### خرید بذر صیفی جات از طریق هیبرید

روش دوم مورد بحث و بررسی از طریق هیبریداسیون می باشد. در این روش که به روش دورگ گیری نیز معروف می باشد، به اصلاح گیاهان مقاوم در برابر خشکی و آفات کمک شایان توجهی می کند که در جهت سازگاری با شرایط اقلیمی و آب و هوایی در حال تغییر می باشند. در روش خرید بذر صیفی جات هیبرید یک کوشش بسیار زیرکانه در راستای اصلاحگران کشاورزی صورت می پذیرد که در نهایت کشاورز می تواند با بهره گیری از این روش با القاء کردن این بذر صیفی جات به گیاهان و صیفی جات کشت شده ی خویش در اثر ذخایر ژنتیکی نتیجه ای متفاوت تر از حالت استاندارد و طبیعی رشد گیاهان خویش به دست آورد. بدین صورت که بذر صیفی جات هیبرید منجر به تولید گیاهانی می شود که از نظر ذخایر ژنتیکی از والدین خود برتر می باشند. بنابراین خرید بذر صیفی جات هیبرید به منزله ی این امر است که شما می توانید در نهایت محصولی با کیفیت تر و متفاوت تر از حالت استاندارد خود در اختیار داشته باشید که به طور کلی با حالت طبیعی آن متفاوت می باشد. بنابراین انتخاب بذر مناسب و با کیفیت می تواند به تولید محصولات با عملکرد مطلوب تر و بهینه تری کمک کند. کشاورزان می توانند با توجه به پیشرفت های روز دنیا که در زمینه ی کشاورزی صورت گرفته است، از بذر صیفی جات هیبرید نیز بهره مند شوند



های خاص ژنتیکی، و تنوع طلبی در بازار مصرف آن ها در ایران بسیار آهسته تر از کشورهای پیشرو در این زمینه است. از این رو اغلب بذر مورد نیاز کشور به این محصولات از طریق واردات بذر تامین می شود. بذور وارداتی در گمرک کشور بر اساس استاندارد ملی بذر مربوطه آزمون شده و در صورت مطابقت با استانداردهای بذر کشور اجازه ترخیص و توزیع در بازار را پیدا می کنند. صنعت تولید بذر محصولات سبزی و صیفی در ایران نوپاست ولی به سرعت در حال گسترش است. در حال حاضر تولید بذر ارقام آزاد گرده افشان پنج محصول گوجه فرنگی، پیاز، خربزه و طالبی، لوبیا سبز و کاهو انجام می شود. استاندارد دیگر محصولات در صفحه استانداردهای ملی بذر قابل دسترس هستند.

### تفاوت در خرید بذر صیفی جات استاندارد و هیبرید:

#### انواع کشت صیفی جات در صنعت کشاورزی

یک کشاورز برای آنکه بتواند انواع صیفی جات را به خوبی بکار و نتیجه ی مطلوبی را از آن ها به دست آورد، می بایست نسبت به خرید بذر اقدام ورزد تا با خرید بذر صیفی جات بتواند هر نوع محصولی را اعم از گوجه، هندوانه، فلفل، پیاز، تربچه، کدو، اسفناج، خیار، طالبی، سبزیجات و... کاشت و برداشت نماید تا با فروش آن ها بتواند سودآوری داشته باشد. به طور کلی برای خرید بذر صیفی جات می توان از سه روش بذرها را اصلاح نمود که عبارتند از: گرده افشانی آزاد یا استاندارد، هیبریداسیون یا دورگ گیری و از طریق دستکاری ژنتیکی که در این مطلب برآینم تا به تفاوت خرید بذر صیفی جات استاندارد و هیبرید بپردازیم تا عمده ترین تفاوت های این دو روش خرید بذر صیفی جات مشخص گردند.

#### خرید بذر صیفی جات استاندارد

روش اول مورد بحث از طریق گرده افشانی آزاد یا استاندارد می باشد. بذر صیفی جات از این طریق بدین صورت می باشد که به صورت تصادفی و طبیعی با مدد وزیدن باد و کمک حشرات و پرندگان گرده افشانی می شود که در نهایت محصول کشت شده به صورت کاملاً طبیعی انواع صیفی جات متنوع را می توان از آن برداشت نمود. بذر صیفی جات به صورت استاندارد از جمله قدیمی ترین روش

اصلاح شده است زیرا بذر ترکیبی هیبریدی منجر به تولید درختان و یا گیاهانی خواهد شد که علاوه بر پایداری و مقاومت بیشتر در برابر آفت ها و بیماری ها، دارای میوه ها و محصولات درشت تر و مرغوب تری خواهند بود. علاوه بر آن، حتی منجر به تسهیل فرآیند برداشت این محصولات نیز می شود.

#### ملزومات تولید بذر هیبرید:

- مسئولیت های به نژادگران و پرورش دهندگان بذر
- توسعه ی این برد لاین ها
- شناسایی لاین های والدی ویژه
- توسعه ی سیستم برای کنترل گرده و گرده افشانی

#### پارامترهای تولید پایه ای بذر هیبرید:

#### تولید پایه ای بذر هیبرید نیازمند پارامترهای زیر است:

- توسعه و شناسایی لاین های والدی
- خالص سازی و تکثیر لاین های والدی نر و ماده
- تلاقی بین لاین های والدی و تولید بذر هیبرید F1

#### مشکلات عمده برای پرورش دهندگان و تولید کنندگان بذر:

- حفظ لاین های والدی (خطوط والدین)
- جداسازی اندام تولید مثلی نر و ماده
- گرده افشانی لاین های مادری

#### تولید بذر هیبرید صیفی جات:

#### مقررات تولید بذر سبزی و صیفی

تولید بذر سبزی و صیفی به صورت آزاد گرده افشان (OP)، هیبرید (F1) و ارقام تکثیری (Clonal) انجام می شود. روند تولید بذر هیبرید (F1) در محصولات سبزی و صیفی در دنیا از لحاظ گونه، رقم و حجم بذر مصرفی رو به افزایش است. ایجاد ارقام جدید محصولات سبزی و صیفی به دلیل ویژگی

#### منابع:

<https://spcri.ir/page-Main/fa/0/form/pld1579>

<https://abanagri.com/production-of-open-pollinated-vs-hybrid-varieties>

<https://www.irankeshavarzi.com/article/detail/the-difference-in-buying-standard-and-hybrid-seed-varieties>

<https://fa.wikipedia.org/wiki/%D8%A8%D8%B0%D8%B1>

<https://sepidkhushe.com/2367/%D8%A8%D8%B0%D8%B1-%D9%87%D-B%8C%D8%A8%D8%B1DB%8C%D8%AFDB%8C-%D8%AA%D8%A7%D8%AB%D-B%8C%D8%B1%D8%A7%D8%AA-%DA%A9%D8%B4%D8%A7%D9%88%D8%B1-%D8%B2DB%8C/>

# معرفی فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی

## چکیده

فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی برای بهبود کیفیت، مدت زمان ماندگاری و حفظ کیفیت محصولات استفاده می‌شوند. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی بر پایه پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها و لیپیدها می‌توانند به عنوان موانع خروج رطوبت، جلوگیری از انتشار گازها و کنترل رشد میکروبی عمل کنند. همچنین کیفیت و ظاهر محصولات را با جلوگیری از خروج عطر، طعم و تأمین تمامیت ساختاری آن ارتقاء می‌بخشند و به‌عنوان ناقل بالقوه ی مواد فعال مانند آنتیاکسیدانها، آنتیبیوتیکها، عوامل رنگی، ویتامین‌ها، پروبیوتیکها و غذااروها نیز کاربرد دارند.

گردآورنده: فاطمه جمشید کیا،  
دانشجوی دکتری علوم و مهندسی  
باغبانی، دانشگاه شهرکرد



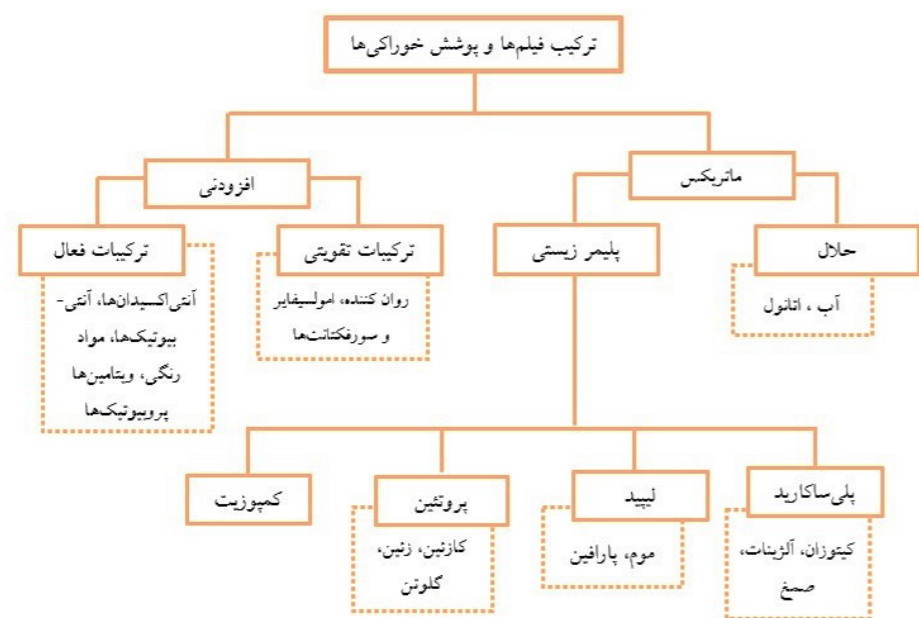
## فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی

فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی لایه‌های نازکی با ضخامت کمتر از ۰/۳ میلی‌متر به عنوان ماتریس پیوسته‌ای از پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها و چربی هستند که مواد افزودنی به منظور بهبود خواص و یا قابلیت‌های فیزیکی در فرمولاسیون آنها اضافه شده است و برای محافظت از محصولات غذایی و جلوگیری از خراب شدن مواد تشکیل دهنده آنها استفاده می‌شوند. یک پوشش خوراکی مستقیماً روی سطح و یا به صورت یک لایه نازک بین قطعات مختلف از یک محصول غذایی قرار می‌گیرد. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی عمدتاً در گوشت و غذاهای دریایی، میوه‌ها و سبزی‌ها و محصولات لبنی استفاده می‌شوند. هدف استفاده از فیلم‌های خوراکی بر روی میوه، سبزی و محصولات تازه خوری، کاهش از دست دادن رطوبت، کنترل سرعت تنفس، قهوه‌ای شدن اکسیداتیو، کاهش رشد میکروارگانیسم‌ها، افزایش ماندگاری، کاهش اختلالات فیزیولوژیکی، بهبود حمل و نقل مکانیکی برای حفظ ساختار و بافت، افزایش ممانعت در برابر CO<sub>2</sub>، آب، اتیلن و بهبود کیفیت ظاهری محصول است. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی می‌توانند به عنوان حامل چندین ماده ی فعال مانند رنگ‌ها، طعم‌دهنده‌ها، مواد مغذی و ترکیبات ضد میکروبی و آنتی‌اکسیدانی نیز استفاده شوند که می‌توانند زمان ماندگاری را طولانی‌تر کنند. امروزه به دلیل نگرانی‌های بهداشتی و زیست‌محیطی، استفاده از منابع طبیعی آنتی‌اکسیدانی و ضد میکروبی مانند عصاره‌های طبیعی در بخش تحقیقات بسته‌بندی در حال ظهور است و به طور گسترده‌ای به عنوان مواد مؤثره در فرمولاسیون فیلم و پوشش خوراکی استفاده می‌شود.

## ترکیبات فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی

محدوده بسیار وسیعی از ترکیبات در تهیه پوشش‌های خوراکی استفاده می‌شود. پلی‌ساکاریدها، پروتئین‌ها، چربی و کمپوزیت پوشش تشکیل دهنده ی مشترک فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی هستند که می‌تواند به صورت جداگانه و یا ترکیب شده مورد استفاده قرار گیرد. سایر ترکیبات جانبی جزئی مانند روان کننده، امولسیفایر و سورفکتانتها معمولاً به منظور افزایش خواص پوشش دهی استفاده می‌شود و میزان آنها بسته به خصوصیات ممانعت از بخار آب، اکسیژن و دی‌اکسید کربن در سیستم غذایی می‌باشد. امروزه به دلیل نگرانی‌های زیست‌محیطی، مواد مصنوعی مورد استفاده در صنعت بسته‌بندی با اجزای سازگار با محیط زیست جایگزین شده‌اند و فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی با استفاده از مواد به دست آمده از منابع طبیعی فرموله می‌شوند. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی از ترکیبات مختلف شامل:

- 1- یک ماتریکس که توسط یک بیوپلیمر ساختاری منسجم تشکیل شده است.
- 2- مواد افزودنی مانند روان کننده، امولسیفایر و سورفکتانتها که خواص عملکردی پوشش را افزایش می‌دهند.
- 3- حلال که به دلیل نیاز محصول نهایی از نظر خوراکی، فقط می‌تواند آب یا اتانول باشد (شکل ۱).

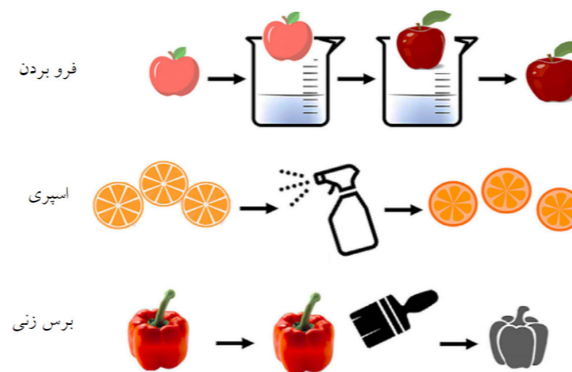


شکل ۱: ترکیب فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی



## روش‌های کاربرد فیلم‌های و پوشش‌های خوراکی

فیلم‌های و پوشش‌های خوراکی را می‌توان با روش‌های مختلف از جمله برس زنی، فرو بردن و پاششی به کار برد (شکل ۲). نوع محصول غذایی تعیین کننده ی بهترین روش پوشش است. کاربرد روش پاششی برای پوشش کل میوه‌ها و سبزی‌ها متداول‌تر است. با این حال، پاشش مستلزم آن است که سطح زیرین محصول غذایی در گام بعدی پس از کاربرد پوشش اولیه و خشک شدن پوشش داده شود. ساده‌ترین راه استفاده از یک پوشش غوطه‌ور شدن در یک محلول به طور مستقیم است. فرو بردن زمانی سودمند است که یک محصول نیاز به چندین بار استفاده از یک پوشش برای به دست آوردن یکنواختی در سطح نامنظم، مانند میوه‌ها و سبزی‌های تازه خوری دارد. تمامیت پوشش یک فاکتور بسیار مهم است که بستگی به کشش سطحی، چسبندگی به بستر مواد غذایی و انعطاف‌پذیری پوشش دارد. یکنواختی بهتر را می‌توان با اضافه کردن سورفاکتانت به محلول برای کاهش کشش سطحی حاصل نمود.



شکل 2: روش‌های کاربرد فیلم‌های خوراکی

## کلام آخر

توسعه فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی در دهه‌های اخیر رشد چشمگیری داشته است و انتظار می‌رود در سال‌های آینده تأثیر مهمی بر کیفیت محصولات غذایی داشته باشد. فیلم‌ها و پوشش‌های خوراکی جهت بهبود کیفیت، زمان ماندگاری و ایمنی محصولات تازه و یا برش خورده سامانه ی امیدوارکننده‌ای می‌باشند. با این حال، نیاز به تحقیقات بیشتری در رابطه با فرمولاسیون فیلمها، به خصوص در زمان افزودن مواد جدیدی در ساختار آنها می‌باشد. همچنین بیشتر مطالعات صورت گرفته در رابطه با فیلمهای خوراکی به عنوان پوشش‌ها خوراکی در مقیاس آزمایشگاهی می‌باشد، بنابراین تحقیقات بیشتری در مقیاس تجاری، برای تجاری‌سازی استفاده از فیلمها به عنوان پوشش‌های خوراکی محصولات تازه و یا برش خورده لازم است.

گیاه بی‌خیالی  
افتیمون

گردآورنده: میر مهدی حبیبی محمدی،  
دانشجوی کارشناسی ارشد گیاهان  
دارویی، دانشگاه تبریز



## مقدمه:

گیاه افتیمون از جمله گیاهان دارویی دارای بوی تند است که در طب سنتی از آن بسیار استفاده می‌شود و دارای خاصیت ضد سودایی است. این گیاه برای درمان وسواس و جنون مورد استفاده قرار می‌گیرد و طبیعت این گیاه خاص، گرم و خشک می‌باشد. نام‌هایی که برای افتیمون در نظر گرفته شده است در زبان‌های مختلف متفاوت بوده که در ادامه اسامی آن‌ها بدین گونه آورده شده است. در زبان عرب به دواءالجنون، شعراضیح، در زبان یونانی به افتیمون که البته در فارسی هم به این کلمه معروف است، در زبان سریانی به سورمو، در زبان رومی به شیون و در زبان هندی به امل بیل یا اکاس بیل و در زبان انگلیسی به *Cuscuta epithimum* نیز معروف بوده است. از اسامی دیگر افتیمون، شکوفا، ترشک، آفتیمون، افینیمون می‌باشد.



## منابع

- Gennadios, A. (2005). Edible films and coatings from plant origin proteins. *Proteins in Food Processing*, 442-467.
- Cagri, Galus, S., Kibar, E. A. A., Gniewosz, M., & Kraśniewska, K. (2020). Novel materials in the preparation of edible films and coatings-A review. *Coatings*, 10(7), 1-14.
- Ribeiro, A. M., Estevinho, B. N., & Rocha, F. (2021). Preparation and Incorporation of Functional Ingredients in Edible Films and Coatings. *Food and Bioprocess Technology*, 14(2), 209-231.

مالیخولیای مراقی کمک می کندقی کردن فضولات سوداوی با خوردن افتیمون، کمی هندوانه ابوجهل و کمی سقمونیا، برای مالیخولیای سوداوی بسیار مفید است؛ به شرطی که پیش از آن، فضولات را نضج داده و بیمار را حجامت کرده باشید.



• اگر افتیمون را کمی در آب حرارت دهید تا چند جوش بخورد، سپس از حرارت دور کنید و پس از افزودن مقداری گلکند، فشرده تا عصاره اش وارد آب شود، نوشیدن آب صاف کرده آن، اخلاط فاسد سوداوی سر را تنقیه و کابوس ناشی از بخارهای سوداوی معده را برطرف می کند.

• مخرج کرم معده و روده است و وسواس سوداوی را بهبود می بخشد.

• درمان بیماری اسکوربوت (بیماری خونی)

• تصفیه کننده خون و مقوی برای کبد

• بازکننده گرفتگی ها

• مسهل برای افراد سودایی

• مسهل صفرا

• درمان بیماری های دماغی و عصبانی مانند مالیخولیایی، جنون، کابوس، فالج و لقوه

• درمان بی حسی اعضا و درد مفاصل

• مفرح قلب

• درمان کرم معده و بادها

• درمان سردردهای مزمن ناشی از سوداوی و فکری

• درمان زودانزالی زودرس

• مدر و قاعده آور

• درمان تشنج و صرع

### خواص افتیمون

هر گیاه دارویی دارای خواص و عوارضی می باشد که افتیمون از آن مستثنی نیست. از مهمترین خواص درمانی افتیمون می توان به موارد زیر اشاره نمود:

• افتیمون، محلل، ملطف، مفتح سدد، مسهل سودا، مسهل بلغم، مسهل صفرا، منضج اورام، مسکن درد، مفرح قلب، مخرج کرم معده، مصفی خون، مقوی کبد و مقوی معده است، اما سایر خواص آن به گیاهی بستگی دارد که دور آن می پیچد. افعال و خواص تخم افتیمون قوی تر از گیاه آن است.

• افتیمون برای افراد کهنسال، سردمزاجان و سوداوی مزاجان مفید است و بیماری های مغز و اعصاب، سردرد، صرع، تشنج امتلایی، مالیخولیا، مانیا، جنون، افسردگی، کابوس، وسواس سوداوی، فلج، خدر، استرخاء، لقوه، سرطان، درد مفاصل، بیماری های سوداوی، بیماری های پوستی، جوش و لک پوست، نفخ معده و ورم طحال را بهبود می بخشد. افتیمون پیچیده به دور آویشن، به درمان سرطان بسیار کمک می کند.

• اشتها آور، ملین و ضداسکوربوت، صفرابر و بادشکن است و در استعمال خارجی اثر التیام دهنده دارد.

• از این گیاه برای رفع یبوست های ناشی از ضعف عمل دستگاه هضم و یا کم بودن ترشح صفرا، همچنین دفع گازهای روده استفاده به عمل می آید. در استعمال خارجی، محلول های آن که به صورت دم کرده ی اندام گیاه در آب به دست می آید، برای شستشوی زخم و جراحات به کار می رود.

• نوشیدن جوشانده افتیمون، قاتل دیدان و مخرج کرم معده و روده است. خوردن افتیمون با اسطوخودوس، صرع سوداوی، صرع بلغمی، فلج، لقوه، تشنج امتلایی و خدر را برطرف می کند. خوردن چهار درهم افتیمون کوبیده شده با کمی عسل و اندکی نمک، مسهل قوی سودا و بلغم است. خوردن شش گرم افتیمون با ماءالجین، مالیخولیا و سردرد سداوی مشارکتی با قلب را بهبود می بخشد. خوردن شش گرم افتیمون با شش گرم افسنتین برای درما ن مالیخولیا مفید است.

• چنانچه افتیمون کوبیده شده را با مویز منقی به صورت یکنواخت مخلوط کنید و از آن ها قرص بسازید، قورت دادن پنج تا ده گرم آن به درمان

### گیاهشناسی افتیمون:

افتیمون گیاه علفی یکساله و پیچنده است که به حالت انگلی بر روی عده ای از گیاهان علفی به سر می برد. از نظر ظاهری، نباتی و سرخ رنگ بوده و از بهار تا تابستان باقی می ماند. رنگ تخم افتیمون سرخ مایل به زرد است. ریشه افتیمون مانند زردک بوده و تا مدت ها در زمین باقی می ماند.



### زادگاه افتیمون:

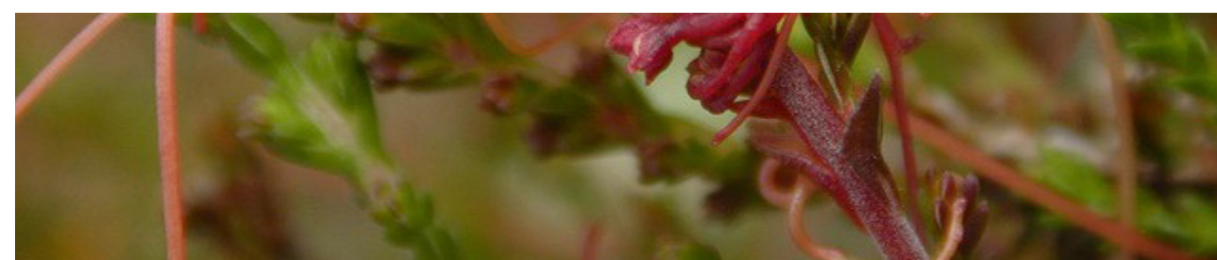
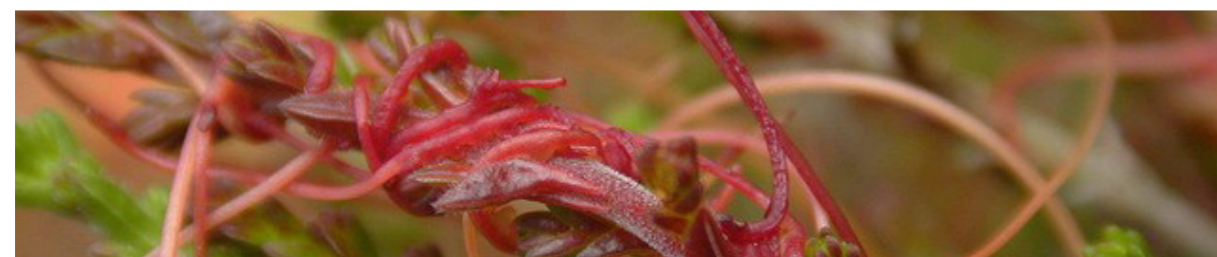
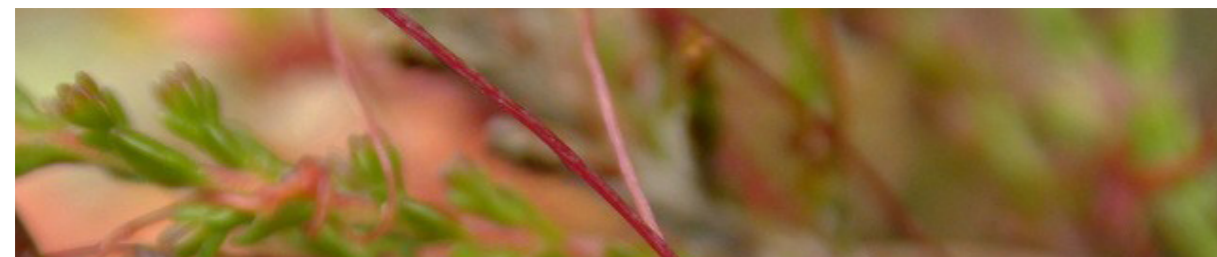
زادگاه و رویش اصلی افتیمون در جزایر اقریطش ( جزیره ای از جزایر یونان)، بیت المقدس، کوه های جزایر دریای غربی و شرقی است



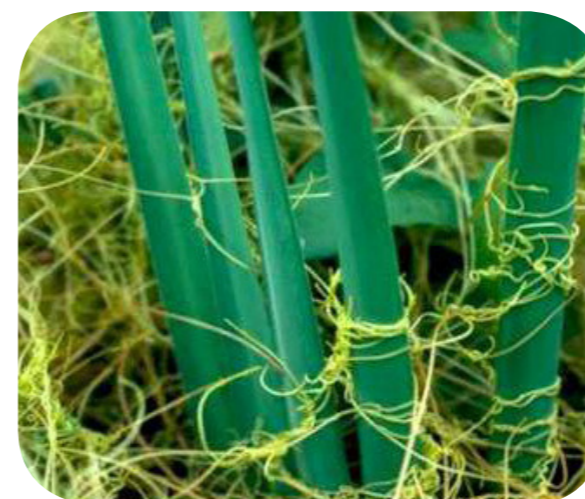
### تفاوت افتیمون و گیاه کُشوٹ:

گیاه افتیمون معمولا با گیاه کُشوٹ اشتباه گرفته می شود. گیاه کُشوٹ، مانند افتیمون بوده با این تفاوت که بدون برگ است و در زمین ریشه ندارد. از دیگر تفاوت های آن، رنگ تخم آن سرخ مایل به سفید و از تخم ترب نیز ریزتر هست و دارای ریسمان باریک و ساقه ای مایل به زرد دارد. این گیاه عموما به دور آویشن، کتان، شبدر، یونجه و خلنگ نیز می پیچد. عموما کُشوٹ، در نواحی مدیترانه و ایران مانند همدان، مازندران، لرستان، فارس و ... روئیده می شود.





- بهترین میزان مصرف ایتیمون، ۱۵ گرم بوده که باید در طی ۳ تا ۴ بار در روز این مقدار مصرف شود و به یکباره از ۱۵ گرم آن استفاده نکنید

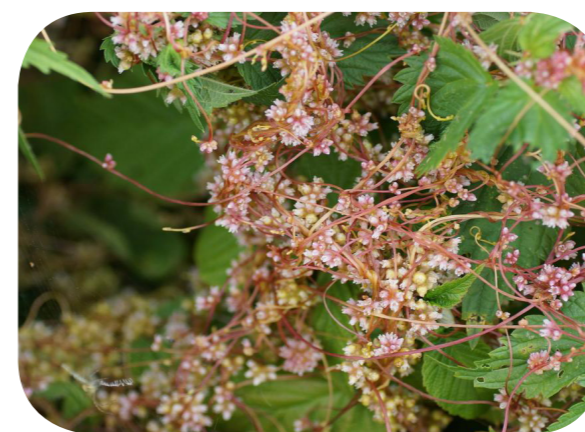


#### دم کرده ایتیمون:

این دم کرده، تحلیل برنده ورم ها، لطیف کننده، بازکننده انسداد و مفرح قلب، جهت بیماری‌های مغز و اعصاب مانند سردرد، تشنج، افسردگی، کاووس و وسواس و بیماری‌های مفاصل مفید است. به تنهایی مسهل بلغم و سودا و با بنفشه مسهل صفا است.

#### نتیجه:

گیاه ایتیمون به صورت خود رو در مراتع و بیشتر باغ ها و مزارع می روید ، صرف نظر از این که یک نوع علف هرز مضر برای باغات و مزرعه ها می باشد، از جنبه گیاهان دارویی بررسی شد که چه فواید و مضراتی را دارد و درمان بیشتر بیماری ها از جمله افسردگی می باشد. در صورت شناخت بهتر و بیشتر گیاهان دارویی علم مصرف این گونه گیاهان برای انسان آشکار شده و ممکن است درمانی موثر باشد.



از مهمترین عوارض و مضرات استفاده از ایتیمون می توان به موارد زیر اشاره کرد:

- مصرف زیاد آن باعث افسردگی میشود
- نباید در دروران بارداری و شیردهی استفاده شود
- کودکان زیر ۵ سال نباید به هیچ عنوان از آن استفاده نمایند
- افراد گرم مزاج نباید استفاده کنند و در صورت مصرف حتما از کتیرا ، بنفشه، زعفران و صمغ عربی استفاده کنند که خاصیت ایتیمون را از بین ببرد.

نکات مهم در مورد طرز استفاده از ایتیمون:

برای مصرف ایتیمون، ابتدا مقداری از ایتیمون که یک گیاه خشک است را داخل کیسه ای ریخته و آن را بجوشانید. از مهمترین نکاتی که باید به یاد داشته باشید، از کوبیدن زیاد و یا جوشاندن زیاد آن امتناع کنید، زیرا از خواص درمانی آن کم می کند. به هنگام جوشاندن ایتیمون، حتما از شعله غیر مستقیم استفاده نمایید و مدت زمان دم کشیدن آن باید طولانی باشد. بعد از اینکه دم کشید ، حتما از آب خارج کنید و آب باقی مانده آن را استفاده نمایید. در مصرف زیاد آن احتیاط کنید. در صورت داشتن سوال و یا شک و تردیدی در استفاده از این گیاه، حتما با یک پزشک طب سنتی یا با افراد متخصص در حوزه ی گیاهان دارویی مشورت نمایید.

از نکات دیگری که به هنگام استفاده از ایتیمون باید در نظر بگیرید، موارد زیر می باشند:

- از قرار دادن ایتیمون در تماس مستقیم با نور خورشید جلوگیری نمایید و بهترین مکان، جای خشک و خنک است

#### منابع:

imna.ir, salamati.ir، کتاب دائرة المعارف گیاهان دارویی،

<https://unitradmed.ir/%D8%A7%D9%81%D8%AA%D-B%8C%D9%85%D9%88%D9%86/>

<https://www.robasin.com/%D9%81%D9%88%D8%A7%DB%8C%D8%AF-%D9%88-%D8%AE%D9%88%D8%A7%D8%B5-%D8%A7%D9%81%D8%AA%D-B%8C%D9%85%D9%88%D9%86/>

<https://saednews.com/fa/post/foaid-v-mzrat-giae-aftimon>

<https://mootanroo.com/blog/cuscuta-epithymum/>

<http://rbs.mui.ac.ir/article-1-555-fa.pdf>

## ۲. اینترنت اشیا در کشاورزی

اینترنت اشیا یک شبکه مشترک از اشیاء است که می‌توانند از طریق اینترنت بدون هیچ گونه کمک و با تعامل انسانی با یکدیگر ارتباط برقرار کنند. اهمیت کشاورزی در دهه های آینده، بیشتر از همیشه خواهد بود. طبق گزارش سازمان غذا و کشاورزی سازمان ملل متحد، جهان نیاز به افزایش ۷۰ درصدی در تولید مواد غذایی در سال ۲۰۵۰ دارد تا بتواند نیاز جمعیت ۹٫۶ میلیارد نفری جهان را تامین کند.

برای پاسخگویی به این تقاضا، فناوری های زیادی با IoT تطبیق یافته اند، کشاورزی هوشمند می‌تواند به کاهش تلفات، استفاده بهینه از کود و در نتیجه افزایش عملکرد محصول و در عین حال جلوگیری از آلودگی های زیست محیطی کمک کند. تکنولوژی IoT می‌تواند هزینه را کاهش و بهره وری کشاورزی را افزایش دهد.



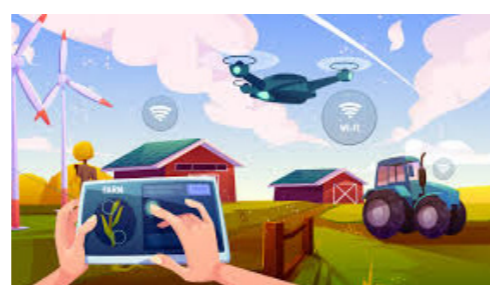
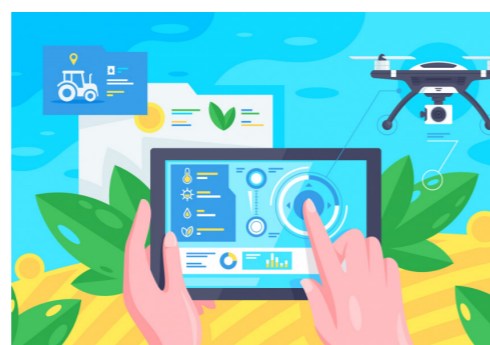
## ۳. نیاز به دیجیتالی کردن کشاورزی

در کشاورزی سنتی به با توجه به اینکه بسیاری از مسائل قبل پیش بینی نیستند و کشاورزان به اطلاعات دقیق و مناسب دسترسی ندارند نمی‌توان جلوی بسیاری از خسارات و تلفات رو گرفت و همین امر باعث کاهش بهره وری می‌شود، راه حل کشاورزی سنتی نمی‌تواند پاسخگوی نیاز غذایی امروز مردم جهان باشد. کشاورزی هوشمند با کاهش هزینه، بهره وری را افزایش می‌دهد، کشاورزان از تکنولوژی های مختلف از جمله حسگرها، هواپیماهای بدون سرنشین، آبیاری هوشمند، نقشه برداری، تراکتورهای خودراهدریدی و GPS، استفاده می‌کنند تا بتوانند به تولید کارآمدتر و پایدار تری در کشاورزی دست یابند. برای افزایش تولید مواد غذایی در دهه های آینده، فشارهای سنگین بر روی مزارع کشاورزی وارد خواهد آمد، اینترنت اشیا گامهای بزرگی برداشته و نقش برجسته ای در کشاورزی به منظور بهبود تولید از طریق کاهش هزینه و فراهم سازی امکان نظارت بر مزرعه از راه دور خواهد داشت. در کشاورزی هوشمند علاوه بر نظارت بر محصول، نظارت بر آب و هوا و آبیاری هوشمند، بسیاری از فعالیت های دیگر

### مقدمه:

تعاریف مختلفی برای اینترنت اشیا (IoT) ارائه شده است، در اینترنت اشیا، حسگرهایی به اشیاء متصل می‌شود تا بتوان آنها را از راه دور کنترل و نظارت نمود و در نهایت اطلاعات جمع آوری شده توسط آنها در کامپیوتر یکپارچه سازی می‌شود. فناوری IoT به سرعت در حال رشد است و پیش بینی می‌شود که در آینده یکی از مهم ترین عوامل تاثیر گذار در منطق کسب و کار و نیز در تمام صنایع باشد. اینترنت اشیا، منجر به افزایش کارایی و دقت، توام با سود اقتصادی بیشتر و کاهش مداخلات انسانی می‌شود، برنامه های کاربردی اینترنت اشیا می‌توانند بین انسانها، بین انسانها و اشیاء، بین اشیاء و اشیاء توسعه پیدا کنند، الگوی فناوری اینترنت اشیا مبتنی بر این اصل است: "هر شیئی شناسایی می‌شود، ارتباط برقرار می‌کند و با اشیاء دیگر تعامل برقرار می‌کند."

با توجه به توسعه سریع IoT اینترنت اشیا در هر صنعتی که وارد شود همراه با کسب سود و منفعت خواهد بود. اینترنت اشیا امکان دسترسی سریع به دستگاههای متصل شده را از هر نقطه از دنیا و در هر زمانی فراهم می‌سازد. ضمن اینکه مداخلات انسانی را به حداقل ممکن کاهش می‌دهد و همین مساله انجام بسیاری از کارهای غیرممکن را ممکن می‌سازد و کارایی را تا حد امکان افزایش می‌دهد.



# کشاورزی هوشمند مبتنی بر اینترنت اشیا (IoT)

گردآورنده: علی آهنگاران، کارشناسی ارشد گرایش سبزی، دانشگاه تبریز

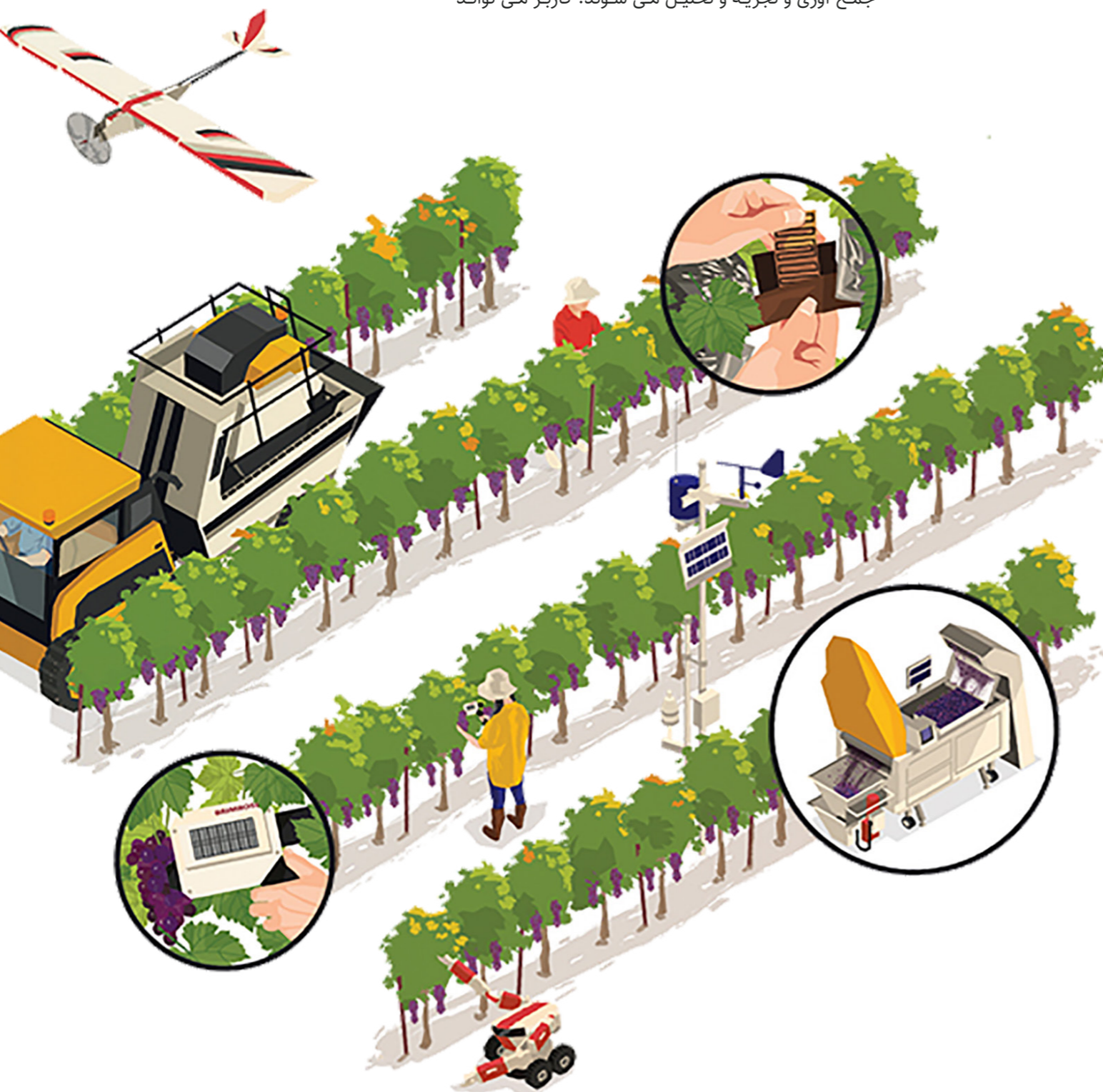


### چکیده

امروزه فناوری اینترنت اشیا (IoT) به یکی از بزرگترین محورهای توسعه کشاورزی تبدیل شده است. با اینکه IoT یک مفهوم جدید در صنعت کشاورزی محسوب می‌شود، به دلیل مزایایی که این فناوری در کشاورزی هوشمند دارد بسیار مورد توجه قرار گرفته است. فناوری IT اطلاعات قابل اطمینانی در مورد بذری که باید کشت شود، میزان بذر، بهترین زمان کاشت و برداشت و همچنین میزان محصولی که پیش بینی می‌شود برداشت شود به کشاورز می‌دهد. با استقرار IoT، کشاورز می‌تواند از طریق حسگرهایی که برای تعیین رطوبت خاک، پیش بینی شرایط جوی، میزان رشد گیاه، وضعیت خاک، وجود آفات و یا بیماری در گیاهان، در مزرعه کشاورزی مستقر شده اند، از راه دور و با استفاده از تلفن هوشمند اطلاعات مناسب را در قالب گرافیکی و یا ویدیویی دریافت و اقدامات و تصمیمات لازم را اتخاذ نماید. همچنین با استفاده از حسگرهای اندازه گیری رطوبت و اطلاعاتی که این حسگر در مورد میزان رطوبت خاک ارسال می‌کند و با توجه به میزان آب مورد نیاز گیاه موجب کاهش هدر رفت آب و در نتیجه بهینه سازی آب خواهد شد. همچنین با نظارت آنلاین بر وضعیت رشد گیاه و شناسایی به موقع آفات و بیماری ها موجب افزایش عملکرد محصول می‌شود. با بهره گیری از خدماتی که فناوری اینترنت اشیا در اختیار کشاورزان فرار می‌دهد عملکرد محصولات افزایش و هزینه ها به شکل چشمگیری کاهش می‌یابد ضمن اینکه مداخلات انسانی نیز با استفاده از این فناوری کاهش خواهد یافت.

با استفاده از گوشی هوشمند از راه دور با این سیستم ارتباط برقرار کند و تصمیمات مناسب را اتخاذ نماید. در کشاورزی دقیق با استفاده از برنامه های اینترنت اشیا، بسیاری از اتفاقات را قبل از وقوع پیش بینی می کند و به کشاورز اجازه می دهد بر اساس اطلاعات جمع آوری شده عمل کرده و برنامه ریزی کند. فناوری های IoT به کشاورزان کمک می کند تا کمیت را همراه با کیفیت و پایداری، افزایش و هزینه های تولید محصولات کشاورزی را کاهش دهند.

مورد اینکه چه بذری باید کاشته شود، میزان کود مورد نیاز، بهترین زمان برداشت و میزان عملکرد مورد انتظار داشته باشد، همچنین با پیاده سازی اینترنت اشیا، کشاورزان می توانند مزرعه را با استفاده از حسگرها مانیتور کنند تا میزان رطوبت خاک، رشد محصول و میزان خوراک دام را تعیین کنند. حسگرها را می توان از راه دور مدیریت و از آنها برای کنترل تجهیزات آبیاری استفاده کرد. داده هایی که از منابع مختلف، مانند حسگرها، ایستگاه های هواشناسی و غیره به دست می آید در ابر جمع آوری و تجزیه و تحلیل می شوند. کاربر می تواند



#### ۴. برنامه های کاربردی و مشارکت IoT در زمینه کشاورزی

با استفاده از فناوری IoT، کشاورزان می توانند در هر زمان و در هر مکان تنها با استفاده از یک گوشی هوشمند به مزرعه خود متصل شوند. شبکه های حسگر بی سیم برای نظارت بر مزرعه استفاده می شوند و از میکرو کنترلرها برای کنترل و اتوماسیون فرایندهای کشاورزی استفاده می شود. از دوربین ها و حسگرهای بی سیم برای مشاهده مزرعه از راه دور استفاده می شود. همچنین یک کشاورز می تواند با استفاده از یک تلفن هوشمند در هر زمان و از هرکجای دنیا از شرایط فعلی زمین کشاورزی که از فناوری IoT استفاده می کند، مطلع شود. فناوری های IoT می توانند هزینه را کاهش و بهره وری را افزایش دهند. حسگرهای هوشمند به منظور نظارت، آبیاری، مدیریت آفات، پیش بینی آب و هوا برای اطمینان از کیفیت نهایی محصول کاشته شده استفاده می شوند. مجموعه دیگری از فناوری های آوا وجود دارد که از آنها برای ردیابی شرایط تجهیزات کشاورزی، سیستم آبیاری هوشمند با توجه به اطلاعات مرتبط با درجه حرارت و رطوبت، تشخیص و ردیابی آفات برای تنظیم سریع سیستم کنترل آفات استفاده می شود، برنامه های کاربردی اینترنت اشیا که شامل کشاورزی دقیق، نظارت بر محصول، نظارت بر مزرعه، ردیابی وسایل نقلیه کشاورزی، نظارت بر دامداری، نظارت بر مخازن و سایر موارد است از اهمیت زیادی برخوردارند. در ادامه برخی از کاربردهای آوا مورد بررسی قرار گرفته اند.

#### ۱-۴- کشاورزی دقیق

اساس مفهوم کشاورزی دقیق، فناوری اطلاعات است که امروزه در کشورهای پیشرفته از فناوری IoT برای جمع آوری و ایجاد بانک های اطلاعاتی در بخش های کشاورزی، منابع طبیعی و محیط زیست فعالیت های گسترده ای صورت می پذیرد، کشاورزی دقیق، عمدتاً شامل پردازش و تجزیه و تحلیل داده های جمع آوری شده از مزرعه به منظور تولید محصولات کارآمد می باشد. داده های جمع آوری شده به کشاورزان کمک می کند تا اطلاعاتی در



کشاورزی به راحتی با استفاده از آوا قابل انجام خواهد بود. در کشاورزی هوشمند، داده های محیطی زمین های کشاورزی با استفاده از حسگرهای میکرو کنترلرها، فرستنده ها، هواپیماهای بدون سرنشین و غیره، دریافت، پردازش و به دقت اندازه گیری می شوند.

هر محصول به شرایط آب و هوایی متفاوتی نیاز دارد و باید در زمان مناسب اقدامات نظارتی برای آن انجام شود. محصول باید از آفات و علف ها دور نگهداشته شود، محصول سالم حداکثر عملکرد را تولید می کند و در غیر اینصورت کشاورزان زبان مالی بزرگی را متحمل خواهند شد، تشخیص به موقع آفت و بیماری در گیاهان بسیار ضروری است. حسگرهای کنترل آفات، پارامترهای محیطی و رشد آفات را مانیتور می کنند. با استقرار آوا مجهز به حسگرهای کنترل آفات، کشاورزان می توانند اطلاعات کامل مربوط به حمله آفات را دنبال کنند. بر اساس داده های دریافتی، آفت کش ها به طور خودکار در مزرعه اسپری می شوند. شبکه های حسگر بی سیم بر توسعه آفات نظارت می کنند و بر اساس رشد آفات، سیستم میزان مواد شیمیایی مورد نیاز را اندازه گیری کرده و به طور خودکار آن را فعال و از این طریق سلامتی محصول را حفظ و از ورود مقدار زیاد سم به اکوسیستم گیاهان جلوگیری می کند.



سیاست غذایی نشان می دهد که فناوری های کشاورزی می تواند تولید جهانی محصولات کشاورزی را افزایش دهد. در ده سال آینده، انتظار می رود که بازار کشاورزی هوشمند شاهد رشد چهار برابری باشد (تا پایان سال ۲۰۲۶، این بازار به ۴۰ میلیون دلار خواهد رسید). IoT به کشاورزان کمک می کند تا با چالش هایی چون کمبود آب مقابله کنند. مدیریت آبیاری و آفات و همچنین مدیریت هزینه ها از طریق اجرای سیستم ها و تکنولوژی های IoT منجر به کاهش اشتباهات انسانی و به حداکثر رساندن عملکرد با یک روش کار آمد می شود.

#### ۵- نتیجه گیری

امروزه با گسترش جمعیت جهان و نیاز به تامین غذا برای انبوه جمعیت، روش های سنتی کشاورزی دیگر پاسخگوی نیاز غذایی جمعیت جهان نیست و از این رو راهبرد کشاورزی هوشمند بسیار مورد توجه قرار گرفته است. ارائه راهکارهای مبتنی بر IoT، می تواند به کشاورزان کمک کند تا با اتخاذ تصمیمات هوشمندتر، عملکرد تولید را افزایش و هزینه ها را کاهش داده و نهایتاً به ایجاد ارزش افزوده برای مشتریان و کشاورزان می انجامد. گزارش موسسه بین المللی تحقیقات



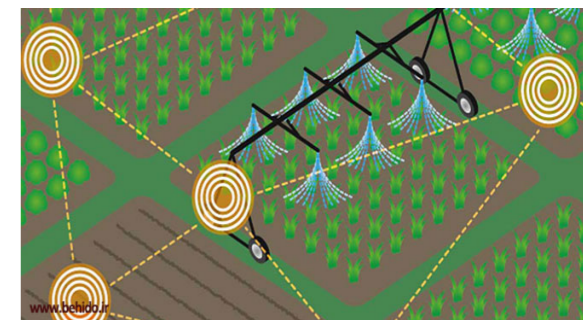
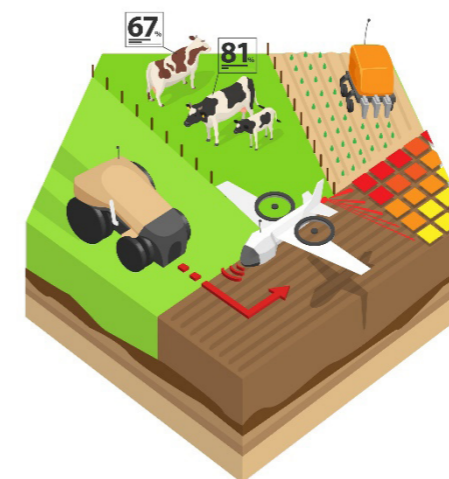
#### ۴-۴ - هواپیماهای بدون سرنشین هوشمند

هواپیماهای بدون سرنشین بخشی از راه حل تکنولوژیکی کشاورزی دقیق هستند. این هواپیماها می توانند آبیاری را بر اساس شرایط آب و هوایی انجام دهند و با اسکن و شناسایی به موقع آفات و بیماری در مزرعه و اسپری آفت کش ها موجب افزایش عملکرد تولید شوند.



#### ۴-۵ - تراکتور سازی اتوماتیک مجهز به GPS

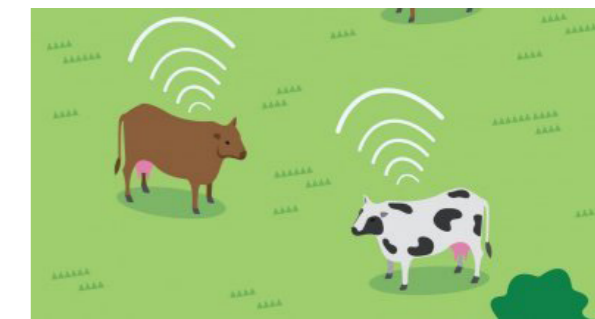
ناوبری مبتنی بر GPS برای نظارت لحظه ای بر تراکتور به کار می رود. داده های بلادرنگ تولید شده توسط دستگاه های GPS و حسگرهای مستقر در مزرعه و در تجهیزات کشاورزی مانند تراکتور، در سیستم های مبتنی بر ابر ذخیره شده و کشاورزان می توانند در قالب نمودار و گزارش از این داده ها برای بهبود عملکرد محصول و استفاده بهینه از آب استفاده کنند.



#### ۴-۲ - سیستم آبیاری هوشمند

آبیاری مناسب برای کشاورزی بسیار ضروری است، محصولات در هر دو وضعیت آبیاری بیش از حد آب و با کمبود آب آسیب خواهند دید. تأمین آب در زمان مناسب و به مقدار مناسب برای رشد محصول حیاتی است. فناوری اینترنت اشیا از طریق ادغام سرویس نقشه وب (WMS) و سرویس نظارت حسگر (SOS) کار می کند و راه حلی برای تأمین نیاز آبی و بهینه سازی مصرف آب فراهم کرده است. کشاورزی مبتنی بر اینترنت اشیا، با استفاده از حسگرهای مستقر در خاک، آب مورد نیاز محصول را تجزیه و تحلیل می کند و از منابع آب استفاده می کند تا میزان هدر رفت آب را کاهش و از محصول محافظت کند.

حسگر رطوبت به صورت هوشمند میزان رطوبت خاک را اندازه گیری می کند و بر اساس داده های دریافتی، بدون هیچ مداخلات انسانی، به طور خودکار عمل می کند. همچنین نشانه در لوله های آب نیز قابل تشخیص خواهد بود.



#### ۴-۳ - نظارت بر دامداری

سیستم نظارت بر دام شامل سخت افزار نرم افزار مبتنی بر تکنولوژی ابر به منظور نظارت از راه دور بر وضعیت سلامتی دام استفاده می شود و به تعیین موقعیت دام کمک می کند. سیستم نظارت بر دام این اطمینان را می دهد که در زمان بلادرنگ حیوانات بیمار شناسایی شوند سپس با جداسازی آنها از گله از گسترش بیماری جلوگیری می کند.

#### منابع:



-Nikesh Gondchawar, R. S. Kawitkar, "IoT based Smart Agriculture", International Journal of Advanced Research in Computer and Communication Engineering, vol. 5, No. 6, pp. 2278-1021, June 2016.

-Miorandi, D., Sicari, S., De Pellegrini, F., & Chlamtac, I. (2012). Internet of things: Vision, applications and research challenges. Ad Hoc Networks, 10(7), 1497e1516, <https://doi.org/10.1016/j.adhoc.2012.02.016>.

-Junyan Ma Xingshe Zhaou, Shining Li, Zhigang Li, "Connecting Agriculture to the Internet of Things through Sensor Networks", 2011 IEEE International Conference.

-FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). 2016. Available Online: <http://www.fao.org/home/en/> (accessed on 8 July 2016).

-Mohamed Rawidean Mohd Kassim, Ibrahim Mat, Ahmad Nizar Harun, Wireless Sensor Network in Precision Agriculture Application, pp. 978-1. [6] Mohamed Rawidean Mohd Kassim, Ibrahim Mat, Ahmad Nizar Harun, "Wireless Sensor Network in Precision agriculture application" in International conference on computer Information and telecommunication systems (CITS), published in IEEE Xplore, July 2014.

-Na Li, Nan Zhang, Sajal K. Das, and Bhavani Thuraisingham, "Privacy preservation In wireless sensor networks: A state-of-the-art survey". Ad Hoc Networks 7 (2009)

-Y. Xi, L. Schwiebert, W.S. Shi, Preserving source location privacy in monitoring Based wireless sensor networks, in: Proceedings of the 20<sup>th</sup> International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2006), April 2006.

-Salehi, A.; Jimenez-Berni, J.; Deery, D.M.; Palmer, D.; Holland, E.; RozasLarraondo, P.; Chapman, S.C., Georgakopoulos, D.; Furbank, R.T. SensorDB: A virtual laboratory for the integration, visualization and analysis of varied biological Sensor data. Plant Methods 2015, 11, 53.

-(IJACSA) International Journal of Advanced Computer Science and Applications, Vol. 7, No. 9, 2016, Internet of Things based Expert System for Smart Agriculture



با استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار می‌توان از تلفات آب جلوگیری کرد. دستیابی به راندمان آبیاری بارانی تا راندمان ۷۰ درصد و راندمان آبیاری قطره‌ای تا ۹۵ درصد است، یعنی در سیستم آبیاری بارانی تا ۳۰ درصد و در سیستم آبیاری قطره‌ای تا ۵ درصد آب تلف می‌شود. در حالی که آبیاری مزارع به روش سطحی حتی با انجام هزینه‌های گزاف و تسطیح اراضی راندمان آبیاری از ۵۰ درصد تجاوز نمی‌کند و در وضعیت سنتی که اکثر اراضی کشور ما به همین ترتیب آبیاری می‌شود حتی کمتر از ۳۵ درصد می‌باشد. این بدین معنی است که اگر از روش‌های آبیاری بارانی و قطره‌ای استفاده نکنیم ۶۵ درصد آب مزارع از بین می‌رود و با احتساب آب تلف‌شده در کانال‌های انتقال، میزان تلفات از ۷۵ درصد تجاوز نمی‌کند. لذا با استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار می‌توان از تلفات آب جلوگیری کرد و به یک رشد اقتصادی که بر اساس آن می‌توان به یک توسعه‌ی پایدار اقتصادی و اجتماعی دست یافت.

آبیاری قطره‌ای عبارت است از پخش آهسته‌ی آب بر سطح یا زیر خاک به صورت قطرات مجزا، پیوسته، جریان باریک یا اسپری ریز از طریق قطره‌چکان‌هایی که در طول خط انتقال آب قرار دارند. آبیاری قطره‌ای دارای روش‌ها و مفاهیم متعددی مانند آبیاری درپ، آبیاری زیرسطحی، آبیاری فواره‌ای و آبیاری اسپری است.

این نوع سیستم آبیاری بر اساس نظریه‌ی تأمین یک منبع دائمی رطوبت برای فقط قسمتی از سیستم ریشه پایه‌ریزی شده است. این روش برعکس سیستم‌های آبیاری مرسوم که تنش رطوبتی موجود را اصلاح می‌کنند به‌طور پیوسته سبب کاهش تنش رطوبت می‌گردد. در این سیستم می‌بایست از کلیه قطره‌چکان‌ها به اندازه‌ی مساوی آب تحویل دهد. به این منظور، تلفات فشار ناشی از اصطکاک و تغییر ارتفاع را باید در نظر گرفت. سیستم آبیاری قطره‌ای شامل پمپ، فیلتراسیون، شیر برقی است که به وسیله‌ی یک ساعت تحت کنترل مکانیکی (دستی) یا الکترونیکی است فعال می‌شود. وسایل مورد نیاز در این روش تنظیم‌کننده‌ی فشار، شیلنگ‌های پلاستیکی برای توزیع عمده آب، لوله‌های کوچک، قطره‌چکان‌های انفرادی و تانسیموتر برای اندازه‌گیری رطوبت خاک می‌باشند.

### چکیده

کشور ایران یکی از کشورهای بی‌نظیر از نظر موقعیت اقلیمی و استراتژیکی در کره‌ی زمین است که دارای آب‌وهوای متغیر و اقلیم‌های متفاوتی است. در چنین کشوری که دارای میلیون‌ها قشر باسواد است، نباید معضل بی‌کاری و فقر در آن دیده شود. زیرا این سرزمین پهناور دارای ۳۰ تا ۵۰ میلیون هکتار خاک حاصلخیز است که پتانسیل کار در اراضی مستعد کشور برای کشاورزی برآورد شده است. به شرطی که مدیریت صحیح در مصرف آب اعمال شود. مصرف آب در بخش‌های کشاورزی (بیشترین مصرف و حدود ۷۰ درصد) است. اصلی‌ترین منبع تأمین آب ایران، نزولات آسمانی می‌باشد. یکنواخت نبودن توزیع (از نظر مکانی و زمانی) باعث کمبود آب در ایران شده است. لذا با توجه به اینکه در سال‌های اخیر با کمبود آب در کشور مواجه هستیم و اقلیم کشور در حال تغییر است و طبق گزارش پیش‌بینی‌شده سازمان ملل به دلیل بالا رفتن فرهنگ مردم و افزایش جمعیت کشور در سال ۲۰۵۰ میلادی مقدار آب دریافتی سرانه یک نفر در سال ۷۰۰ مترمکعب و مقدار مصرف سرانه ۱۲۰۰ مترمکعب خواهد شد. بنابراین استفاده از سامانه‌های آبیاری تحت فشار بیش‌ازپیش لازم و ضروری است تا بتوان از تلفات آب جلوگیری کرد. به همین خاطر در این تحقیق به معرفی سیستم‌های آبیاری قطره‌ای و مزایای آن پرداخته شده است.

# معرفی انواع سیستم‌های آبیاری قطره‌ای



گردآورنده: میلاد رضائی، کارشناس ارشد سازه‌های آبی، دانشگاه ارومیه



## انواع سیستم‌های قطره‌ای

## آبیاری درپ

پخش آهسته ی آب بر سطح خاک به صورت قطرات مجزا یا پیوسته، یا جریان‌های باریک از حفره‌های ریز آبیاری درپ نام دارد. در این روش آب را به حدود ۲۵ درصد سیستم ریشه تحت فشار کم و به مقدار ۳ لیتر تا ۷/۵ لیتر (بسته به تعداد قطره‌چکان‌ها) در ساعت برای هر درخت تأمین می‌کند تا رطوبت خاک در ناحیه ی نزدیک به درخت در نزدیکی ظرفیت مزرعه‌ای حفظ گردد. آب به وسیله ی قطره‌چکان‌ها به درخت داده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- سیستم آبیاری قطره‌ای درپ

در باغ‌های متراکم معمولاً برای درختان جوان ۲ عدد قطره‌چکان به فاصله ی حداقل ۴۰ سانتیمتر از تنه ی درخت استفاده می‌شود. با افزایش سن درختان و باردهی کامل آن‌ها می‌توان تعداد قطره‌چکان‌ها را افزایش داد. در باغاتی که درختان چندین سال قبل از نصب سیستم آبیاری قطره‌ای، کشت شده و به روش دیگری آبیاری شده‌اند به دلیل سامانه ریشه‌ای توسعه‌یافته ی منطبق بر روش قبلی تأمین آب، اگر به یک‌باره آبیاری قطره‌ای را

## آبیاری زیرسطحی:

پخش آهسته ی آب در زیر سطح خاک از قطره‌چکان‌هایی با دبی در حدود آبیاری درپ، آبیاری زیرسطحی نام دارد. این روش با آبیاری زیرزمینی متداول که در آن ناحیه ی ریشه ی گیاه با کنترل سطح ایستابی آبیاری می‌شود متفاوت است و نباید اشتباه گرفته شود. یکی از گزینه‌های قابل انتخاب برای افزایش تولیدات کشاورزی به ازای مصرف هر واحد آب، استفاده از شیوه‌های جدید آبیاری مانند آبیاری قطره‌ای است. آبیاری قطره‌ای شامل دو نوع سطحی و زیرسطحی است. آبیاری قطره‌ای زیرسطحی، کاربرد آب در زیر سطح خاک از طریق گسیلنده‌ها با دبی مشابه آبیاری قطره‌ای است (شکل ۲). راندمان کاربرد آب در این سیستم بیش از ۹۰ درصد است و به این جهت یکی از روش‌های آبیاری با کارایی



شکل ۲- سیستم آبیاری قطره‌ای زیرسطحی

بالا محسوب می‌شود. با این روش آبیاری می‌توان به کاهش تبخیر و جلوگیری از رشد علف‌های هرز و از آن مهم‌تر، از شیوع بیماری‌های طوقه جلوگیری کرد.

## آبیاری فواره‌ای (باپلر):

پخش آب بر سطح خاک به صورت جریان باریک یا فواره از سوراخی با دبی بیشتر از آبدهی آبیاری درپ یا زیرسطحی اما معمولاً کمتر از ۱ گالن بر دقیقه، آبیاری فواره‌ای نامیده می‌شود.



شکل ۳- سیستم آبیاری قطره‌ای فواره‌ای (باپلر)

## آبیاری اسپری:

پخش آب به وسیله ی یک اسپری یا مه پاش کوچک بر سطح خاک به آبیاری اسپری معروف است. در این روش هوا در پخش آب نقش اساسی را به عهده دارد در حالی که در روش های درپ، فواره‌ای و زیرسطحی، خاک عامل اصلی محسوب می‌گردد.



شکل ۴- سیستم آبیاری قطره‌ای اسپری

## مزایای سیستم آبیاری قطره‌ای عبارت‌اند از:

- ۱- آبیاری قطره‌ای آسان‌ترین راه آب دادن به هر گیاه مانند درختان و تاک‌هاست. و موجب کاهش تلفات تبخیر و تعرق با حفظ رطوبت خاک در منطقه توسعه ریشه گیاه خواهد شد.
- ۲- آبیاری قطره‌ای به علت کاربرد مؤثر آب و نیروی کارگر دارای مزایای آگرونومیک، آگروتکنیکی و اقتصادی منحصربه‌فرد است.
- ۳- صرفه‌جویی در میزان آب مصرفی و هزینه‌ها
- ۴- هزینه ی کارگر برای آبیاری را می‌توان کاهش داد.
- ۶- کودها را می‌توان در آب آبیاری تزریق نمود که با این کار نیازی به نیروی کارگر برای پخش آن‌ها روی زمین نیست.
- ۷- از محاسن دیگر آبیاری قطره‌ای این است که این روش می‌تواند در زمینهای کشاورزی که امکان آبیاری به سایر روش‌ها امکان پذیر نیست به کار گرفته شود.
- ۸- به دلیل محدود بودن سطح آبیاری رشد علفهای هرز که معمولاً در رقابت با گیاه قرار می‌گیرند صورت نمی‌پذیرد.
- ۹- به دلیل برقرار شدن توازن بین تبخیر-تعرق، از هدر رفتن آب به صورت رواناب سطحی یا نفوذ عمقی جلوگیری می‌شود.
- ۱۰- در سیستم قطره‌ای می‌توان از آب با شوری بیشتری نسبت به سایر روش‌های آبیاری استفاده کرد.
- ۱۱- مورد استفاده در خاک‌های صخره‌ای و شیب‌های تند و غیره.

## منابع:

۱- محمود زاده، ح(۱۳۹۸). راهنمایی تولید محصولات باغی استان آذربایجان غربی (ویژه دوره آموزشی کارشناسان کنترل کیفی محصولات باغی)، مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، تابستان ۹۸.

<http://www.sabzara.com/Irrigation.htm>

<http://hamid1ir.persianblog.com/>

[http://www.irib.ir/AMOUZESH/J/poudman\\_gol/taghzyeh/page23.htm](http://www.irib.ir/AMOUZESH/J/poudman_gol/taghzyeh/page23.htm)

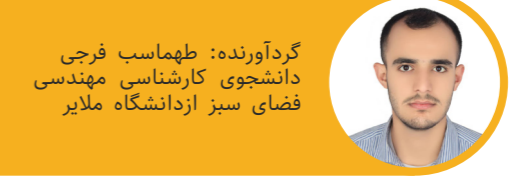
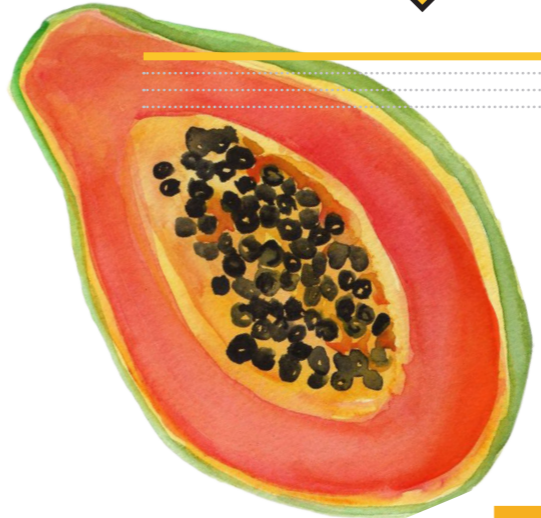
<http://daneshab.ir/>

<https://rcairan.com/>

<https://abyarghatreh.com/>

<https://zmat.ir/https://keshavarzii.com/https://www.vispar.co/>

# میوه پاپایا



گردآورنده: طهماسب فرجی  
دانشجوی کارشناسی مهندسی  
فضای سبز از دانشگاه ملایر

## چکیده

پاپایا یک محصول گرمسیری می باشد و برای تولید محصول خوب در طول سال به دمای بالا نیاز دارد. ویروس پاپایا رینگ اسپات<sup>۱</sup> یک خطر تجاری جدی در تولید پاپایا محسوب می شود که فقط ارقام پاپایای ترانسژنیک به این بیماری مقاومت دارند. کشت گلخانه ای پاپایا قادر به تامین دمای بالا و ثابت، همراه با کنترل آفات ناقل ویروس است که سیستم کشت مناسبی در مناطق نیمه گرمسیری مانند جزایر قناری، اسرائیل و ژاپن است. اطلاعات کسب شده از این کشورها در زمینه ی گلخانه ی مناسب برای کشت پاپایا، ارقام کشت شده، تجربیات کشت و مشکلات احتمالی فیتوپاتولوژیکی در هنگام کشت گلخانه ای پاپایا در این مقاله توضیح داده شده است.

۱. (Papaya ringspot virus (PRSV)

## مشخصات گیاهی درخت پاپایا:

پاپایا به صورت درختچه ای کوتاه عمدتاً در مناطق گرمسیری رشد می کند. گیاهی دو لپه است که دارای تنه ای با چوب نرم است که عمر اقتصادی و باروری آن بین ۳ تا ۴ سال است. میوه این گیاه در اندازه ی درشت با طول ۵۱ تا ۰۵ و قطر ۰۱ تا ۰۳ سانتیمتر رشد می کند و همچون خربزه در طول ساقه گیاه ظاهر می شود. قسمت گوشتی آن به رنگ نارنجی است و پوست آن در ابتدای رشد به رنگ سبز است که به هنگام رسیدن به رنگ نارنجی تغییر می کند. همچون خربزه مرکز قسمت گوشتی این گیاه تو خالی است که در آن تعدادی زیادی دانه گرد به رنگ سیاه قرار دارد. میوه ی این گیاه از نظر ظاهری بیشترین شباهت را به کدو حلوايي دارد که دارای پوستی به نسبت سفت و سخت است. ساقه ای اسفنجی و توخالی به رنگ قهوه ای یا خاکستری دارد. این درخت از نظر جنسیت به سه دسته نر، ماده و دو جنسه تقسیم می شود که جنسیت درخت تحت تأثیر شرایط اقلیمی و آب و هوایی به خصوص دما و خشکی قرار دارد.

## مشخصات گیاهی کامل درخت پاپایا

در تنه و میوه نارس این گیاه ماده ای به نام پاپائین وجود دارد که خواص دارویی و درمانی زیادی دارد. جالب است بدانید که نخستین بار درخت پاپایا در استان یزد مورد کشت قرار گرفت و پس از آن با توجه به رشد آسان و بازار پسندی، در بیشتر مناطق مورد کشت قرار گرفت. این گیاه بومی آمریکاست. در صورت گرمای هوا، در تمام طول فصل میوه می دهد که میوه آن دارای طعم شیرینی همچون خربزه است که تراز تجاری بالایی دارد.

از رشد آسان و سریعی برخوردار است به طوریکه پس از آن که ارتفاع آن به یک متر رسید شروع به گلدهی می کند. گل های نر آن دارای ساقه های بلندتری هستند که چندین شکوفه در سائز کوچک دارند. در حالی که درختان ماده دارای شکوفه هایی به صورت منفرد هستند که در سائز بزرگ ظاهر می شوند. برای اطمینان از گرده افشانی، به ازای هر ده تا دوازده درخت ماده باید یک درخت نر در نظر گرفته شود... به دلیل رشد سریعی که دارد در همان سال و پس از گذشت ده تا یازده ماه میوه می دهد. بیشترین میوه این گیاه بر روی تنه ی گیاه در قسمت پایینی گیاه ظاهر می شود که برگ های سبز رنگی دارد. به دلیل قیمت بالایی که دارد فقط در مناطق محدودی به فروش می رسد و این گونه نیست که بتوان این میوه را به آسانی در میادین تره بار و بازار تهیه کنید. این درخت بیشترین شباهت را به درخت نخل دارد



## سیستم ریشه سطحی:

پاپایا دارای سیستم ریشه ی سطحی است. ساقه ساده ضخیم و اسفنجی بوده و بدون انشعاب می باشد. البته گاهی انشعابات بر روی ساقه به وجود می آید. برگ های گیاه به صورت انتهایی در بالای ساقه به وجود می آیند. برگ ها دارای دمبرگ بلندی هستند که گاهی به طول ۰۶ سانتیمتر می رسد. قطر ساقه ممکن است به ۰۳ تا ۵۳ سانتیمتر برسد. زیر پوست ساقه، در برگ ها و در پوست میوه های نارس عروقی وجود دارد که شیره ی سفید رنگی به نام لاتکس در آن ها جریان دارد و یک محصول ثانویه ی پاپایا محسوب می شود که از آن پاپائین تهیه می کنند. پاپائین برای ترد کردن گوشت، کمک به هضم غذا، تولید دارو و عمل آوری چرم استفاده می شود.

پاپایا از نظر رفتار گلدهی پلی گام می باشد. بعضی انواع آن دو پایه، بعضی ماده و بعضی نر-ماده هستند. این وضعیت می تواند تحت شرایط محیط، طول روز، درجه حرارت و برودت تغییر یابد. گل ها در امتداد ساقه و در بغل برگ ها به صورت منفرد و یا خوشه های کوتاه ظاهر می شوند. میوه به صورت یک حبه است.



### خاک و اقلیم مناسب پاپایا:

در کاشت و برداشت پاپایا باید به این نکته توجه کرد که به دلیل اینکه پاپایا همیشه سبز بوده و در سراسر سال تولید محصول می کند به خاکی حاصلخیز با زهکشی خوب نیاز دارد. به دلیل این که ریشه ی آن سطحی است به خاک های عمیق نیاز ندارد. وقتی که گیاه تحت شرایط غرقابی قرار گیرد، برگ هایش زرد شده و میوه ها ریزش می کنند. بر این اساس، بهترین خاک برای پاپایا خاک شنی-لومی با مواد غذایی کافی می باشد.

پاپایا برای رشد و نمو به هوای گرم و مرطوب نیاز دارد. این گیاه تا ارتفاع ۰۰۰۱ متری از سطح دریا قابل کشت است. دمای زیر ۰۱ درجه ی سانتیگراد باعث کاهش رشد درخت و میوه می شود و دمای زیر ۲ درجه باعث از بین رفتن گیاه می شود. از دیگر عوامل مؤثر بر رشد پاپایا بادهای شدید است که خسارت های زیادی به این گیاه وارد می سازد. این گیاه به کمبود کلسیم بسیار حساس است.

### ازدیاد و کاشت پاپایا:

در کاشت و برداشت پاپایا باید توجه داشت که این گیاه ارزشمند به طور معمول به وسیله ی بذر تکثیر می نمایند. از آنجایی که بذرها در اثر دگرگشتی به وجود می آیند، گیاهان حاصل از آن ها گوناگونی زیادی از خود نشان می دهند. بر این اصل، برای تکثیر لازم است از بذرهایی استفاده شود که دارای هویت مشخصی باشند. برای این کار باید بذر را از میوه های کاملاً رسیده خارج نمود و در آفتاب خشک کرد و برای مدتی در دمای ۰۱ درجه ی سانتیگراد نگهداری نمود. بهترین زمان برای کاشت بذر در نیمه های خرداد می باشد، یعنی زمانی که دمای هوا حدود ۵۳ درجه ی سانتیگراد باشد.

بذرها را در خزانه روی ردیف هایی به فاصله ۵.۱ سانتی متر یا به فاصله ۵.۲ سانتی متری می کارند و خزانه را صبح و عصر آب پاشی می کنند. بذرها پس از ۵۱ تا ۰۲ روز جوانه می زنند. وقتی دانه نهال ها ۰۶ روزه شدند، آن ها را در محل اصلی بر حسب نوع واریته به فاصله یک تا سه متر نشاء می کنند.

یک نکته مهم دیگر در کاشت و برداشت پاپایا این که بعد از کاشت برای رشد هر چه بهتر، آبیاری ۷ تا ۰۱ روز یکبار الزامی است. از آنجایی که این گیاه رشد سریعی داشته و میزان محصول بالایی دارد مواد غذایی زیادی را از خاک خارج می کند، به همین دلیل تغذیه ی گیاه با مقدار کافی مواد معدنی آلی در افزایش رشد و عملکرد مؤثر خواهد بود.

بذر پاپایا سیاه رنگ بوده و به تعداد زیاد روی جدار تخمدان یا گوشت میوه قرار گرفته است. ماده ای شفاف و کمی ترش اطراف بذر را پوشانده است که در موقع کاشت بذر باید این ماده را از بین برد تا بذر جوانه بزند. برای این کار پس از برداشت بذرها، آن ها را بین پارچه ای می ساینند تا پاک شود. ازدیاد پاپایا به وسیله ی قلمه های ساقه هم امکان پذیر است. از آنجایی که این گیاه به ندرت ساقه فرعی می دهد این کار تنها با قطع گیاه امکان پذیر خواهد بود.

### برداشت محصول خربزه درختی:

معمولاً ۲۱ ماه پس از کاشت بذر، اولین محصول پاپایا به دست می آید. هر گل حدود ۵۴۱ تا ۵۶۱ روز بعد از گرده افشانی به میوه کامل و رسیده تبدیل می شود. در زمان رسیدن رنگ میوه ها از سبز به زرد و گاهی نارنجی تغییر می یابد. از آنجایی که میوه ی پاپایا فرازگرا است، می توان آن را در مرحله بلوغ کامل برداشت نمود و در انبار نگهداری کرد و یا به نقاط دور دست ارسال کرد. میوه ی رسیده ی پاپایا دارای پوستی نازک است و نگهداری و حمل و نقل آن نیاز به دقت فراوان دارد.

برای رساندن مصنوعی این میوه از اتیلن به میزان یک میلی گرم در لیتر در دمای ۵۲ درجه ی سانتیگراد و رطوبت ۵۸ تا ۵۹ درصد استفاده می کنند.

### زمان میوه دهی گیاه پاپایا و میزان میوه دهی:

در کاشت و برداشت پاپایا باید توجه داشت که پاپایا در تمام طول سال میوه می دهد. اگر درجه حرارت بیش از حد افت کند گل دهی متوقف می شود و گیاه بعد از گرم شدن هوا دوباره گل می دهد. پاپایای جوان بیشترین تولید را دارد. هر چه سن گیاه بیشتر می شود گیاه ضعیف تر شده و میوه ی کمتر و کوچک تری تولید می کند. از طرفی ممکن است به بیماری نیز مبتلا شود. همچنین هرچه گیاه بلندتر شود دسترسی به میوه نیز سخت تر می شود.

### طول عمر پاپایا:

مدت زندگی پاپایا می تواند متفاوت باشد، اما بیشتر گیاهان پاپایا زندگی کوتاهی دارند. زیرا آن هایی که مسن تر می شوند معمولاً دچار بیماری شده و از بین می روند. این نکته باید در کاشت و برداشت پاپایا مورد توجه قرار گیرد؛ بیشتر گیاهان پاپایا در سال دوم یا سوم می میرند، اما



همچنین هرچه درخت بلندتر شود کیفیت طعم میوه نیز کاهش پیدا می کند. در صورتی که درخت خیلی بلند شود بهتر است که آن را قطع کرد. بعد از قطع کردن تنه ممکن است دوباره رشد کند.

بهترین زمان برای قطع کردن تنه پاپایا در آب و هوای خشک است زیرا تنه توخالی است و اگر با آب پر شود فاسد می شود. می توان روی تنه را با یک پلاستیک پوشانید و یا یک گلدان را به صورت وارونه روی آن قرار داد. آب و هوای گرم و مرطوب می تواند پوسیدگی را تشویق کند.

درختان جوان و قوی پاپایا کمتر تحت تاثیر حشرات و بیماری ها قرار می گیرند. همیشه درخت های جوان را نگه دارید زیرا درختان مسن تر مستعد ابتلا به بیماری هستند. حشرات، ویروس ها و بیماری ها را از درخت می مکند و آن ها را منتقل می کنند.

می توان دانه های میوه های سالم و خوشمزه تر را ذخیره کرد و در زمان مناسب آن ها را کاشت. در این صورت نژاد بهتر را پرورش خواهید داد

برخی از گیاهان قوی هستند و مدت زمان بیشتری زنده می مانند. گاهی به نظر می رسد که از بین نمی روند و در این صورت تنه آن را قطع می کنند تا درخت دوباره شروع به رشد جدید کند. نکته جالب در کاشت و برداشت پاپایا این که بر اساس آمار مشخص شده یک گیاه پاپایا وجود داشته که تا ۰۴ سال زندگی کرده است.

### عوامل خسارت زا در پرورش پاپایا:

پوسیدگی ریشه در اثر آبیاری بیش از حد شایع ترین مشکل گیاه پاپایا می باشد. اگر هوا سرد باشد باید پاپایا خشک نگه داشته شود. در صورت کشت در مناطق گرمسیری، به دلیل باران های سیل آسایی که می بارد، در فصل مرطوب بسیاری از گیاهان پاپایای بالغ از بین می روند و فقط آن هایی که جوان تر هستند زنده می مانند. بادهای قوی یکی دیگر از دلایل آسیب رسان به گیاه پاپایا می باشند. گیاهان پاپایا یک سیستم ریشه ای کم عمق دارند و هرچه سن آن ها بیشتر می شود وزن تنه سنگین تر شده و به راحتی با ضربه از زمین جدا می شوند. در چنین حالتی باید دوباره کاشت مجدد انجام داد. بهتر است کاشت پاپایا از ابتدا در مکانی که از باد در امان است انجام شود.

مشکل دیگر پرندگان وحشی هستند. همه میوه ی پاپایا را دوست دارند!!! تنها راه حل این است که زمانی که رنگ میوه شروع به تغییر کرد آن را بچینید. آن ها بعد از چیده شدن رسیده تر می شوند.

زمانی که درخت پاپایا خیلی بلند شود دسترسی به میوه سخت می شود و باید برای چیدن آن ها از نردبان بالا رفت.

### منبع:

۱. بروجردنیا، مریم (۱۳۹۳)، خربزه درختی، موسسه تحقیقات علوم باغبانی پژوهشکده خرما و میوه های گرمسیری

# Chahar Bagh Journal

Third Year / Number nine/ Winter 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

Faezeh Rezvani Nia

Mitra Sadeghi

Parastoo Molaei

Yasna Abbasi

Honorary Colleagues:

Dr. Alireza Khaleghi

Fatemeh Jamshid Kia

Leila Dahesh

Sima Davoodi

Mir Mahdi Habibi Mohammadi

Ali Ahangaran

Milad Rezaei

Tahmaseb Faraji

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:  
magazinechaharbagh@gmail.com

Our Pages on Social Media:

Telegram: tmuhorticulture

Instagram: tmuhorticulture

This publication was granted the license number of 43838 / D 193 On December 2018 ,16

By

The Cultural and Social Deputy of Tarbiat Modares University (TMU)



# 4

# B

# A

# G

# H

باسمه تعالی

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

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

### مشخصات بخش های مختلف مقاله

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

### شیوه نگارش

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

### قابل توجه نویسندگان محترم:

- تذکر ۱: مقاله ای که به فرمت فصلنامه در نیامده باشد مورد بررسی قرار نمی گیرد.
- تذکر ۲: مطالب مندرج در مقاله، لزوماً مبین رای و نظر این فصلنامه نبوده و مسئولیت صحت مطالب و پاسخگویی با نویسنده (گان) می باشد.
- تذکر ۳: مقالات و مطالب ارسالی در صورت تأیید به نوبت تاریخ دریافت و فهرست فصلنامه چاپ و منتشر خواهد شد.
- تذکر ۴: ارسال مقالات صرفاً بایستی از طریق پست الکترونیکی [magazinechaharbagh@gmail.com](mailto:magazinechaharbagh@gmail.com) صورت پذیرد.

با تشکر و احترام

سردبیر فصلنامه چهارباغ



# CHAHAR BAGH

Third Year / Number nine/ Winter 2022

Proprietor:

The Students' Scientific Association of Horticultural  
Science and Engineering

Tarbiat Modares University (TMU)