



سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه تحقیقات علوم باغبانی

نشریه فنی

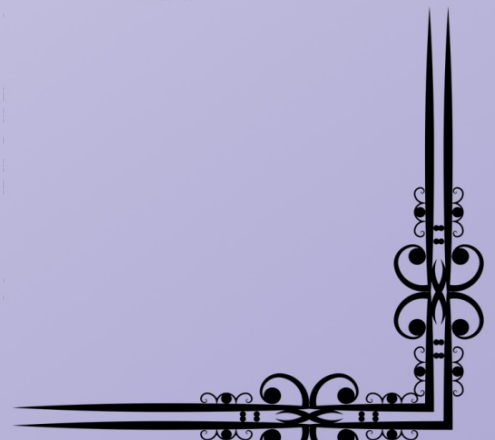
پرورش آناناس



نگارنده:

سید محمد بنی جمالی

۱۳۹۹





مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی



وزارت جهاد کشاورزی

سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی

نشریه فنی پرورش آناناس

نگارنده:

سید محمد بنی جمالی

۱۳۹۹



نشریه فنی پرورش آناناس

نگارنده: سید محمد بنی جمالی

ویراستاران: محمد علی خلیج، ابراهیم سابی

ناشر: مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

شمارگان: محدود

تاریخ انتشار: ۱۳۹۹

مسئولیت درستی مطالب با نویسنده/نویسندگان است

این نشریه با شماره ۵۸۱۹۲ مورخ ۱۳۹۹/۰۶/۲۰ از مرکز فناوری اطلاعات و اطلاع رسانی کشاورزی به ثبت رسیده است.

نشانی: کرج جاده محمد- شهر انتهای خیابان شهید همت- مؤسسه تحقیقات علوم باغبانی

تلفن: ۰۲۶ ۳۶۷۰۵۰۶۲ دورنگار: ۰۲۶۳۶۷۰۰۸۹۵ کد پستی: ۳۱۷۷۷۷۷۴۱۱ صندوق پستی: ۱۴۷-۳۱۷۵۵

<http://www.hsri.ac.ir/>

فهرست مطالب

۱	مقدمه
۱	گیاه‌شناسی آناناس
۱	ارقام آناناس
۲	شرایط اقلیمی
۳	بستر کاشت
۳	تراکم بوته
۳	آبیاری
۴	مالچ
۴	مقاومت به خشکی و شوری
۵	گل دهی
۶	القای گلدهی (فورسینگ)
۶	کوددهی
۶	کوددهی قبل از کاشت
۷	کوددهی پس از کاشت
۷	محلولپاشی برگ‌گی
۷	برنامه کودی
۸	رنگ برگ
۹	تکثیر
۹	روش‌های ویژه تکثیر

۱۰	تقسیم کنده
۱۰	تقسیم تاج
۱۱	تاج
۱۱	گیاهچه زیر میوه (اسلیپ)
۱۳	هاپاها و پاجوش‌ها
۱۳	کنترل علفهای هرز
۱۳	برداشت
۱۳	چرخه محصول
۱۳	کشت گلخانه‌ای آناناس در ایران
۱۶	منابع

مقدمه

آناناس یکی از مهمترین میوه‌های گرمسیری می‌باشد. تقاضا برای مصرف تازه‌خوری میوه بیش از کمپوت آن می‌باشد. از سوی دیگر میوه کاملاً رسیده (معمولاً به رنگ زرد طلایی) بدلیل طعم شیرین‌تر، ویتامین C بیشتر و فیبر کمتر از کیفیت غذایی بالاتری برخوردار است. به علت تمایل روزافزون به مصرف میوه تازه‌ی کاملاً رسیده با عطر، طعم و کیفیت غذایی بالاتر و محدودیت امکان حمل و نقل میوه کاملاً رسیده در مسیرهای طولانی، اشتغالزایی و جلوگیری از خروج ارز، امروزه تمایل به تولید آناناس در گلخانه، در دیگر مناطق دنیا که فاقد شرایط اقلیمی مناسب لازم برای پرورش آن است، رواج یافته است. با توجه به محدودیت منابع علمی و فنی کاربردی جهت پرورش آناناس همراه با نکات عملی ضروری جهت بهره‌وری کارشناسان، مروجان و سایر دست‌اندرکاران، نشریه فنی پرورش آناناس تهیه گردید.

گیاه‌شناسی آناناس

آناناس (*Ananas comosus L. Merr*) یک گیاه علفی، تک لپه و چند ساله از خانواده برومیلیاسه^۱، بومی مناطق استوایی است. تا ارتفاع ۵۰ تا ۱۰۰ سانتی متر رشد می‌کند. دارای برگ‌های باریک، نوک تیز تا ۱۰۰ سانتی متر طول به صورت روزت، ماریچی، متراکم حول ساقه مرکزی می‌باشد. حاشیه برگ‌ها در اغلب ارقام معمولاً خاردار است.

گل آذین شامل ۱۰۰-۲۰۰ گلچه است که در دسته ماریچ فشرده قرار گرفته‌اند. گل‌ها کامل، دارای یک برگچه، سه کاسبرگ گوشتی کوتاه و سه گلبرگ، شش پرچم و یک تخمدان تحتانی با سه برچه می‌باشند.

کلون‌های تجاری خودناسازگار هستند اما به راحتی با ارقام دیگر، قابل دورگ‌گیری می‌باشند. میوه مرکب به شکل استوانه‌ای در انتهای ساقه قرار دارد. انتهای میوه دارای شاخه‌ای برگ‌دار متراکم به نام تاج است. معمولاً گوشت میوه زرد رنگ است. هنگامی که شیرین و نسبتاً اسیدی باشد، خورده می‌شود. در این وضعیت ممکن است حاوی ۱۰ تا ۱۸ درصد قند و از ۰/۵ تا ۱/۶ درصد اسیدیته قابل تیتراسیون باشد (۶ و ۱۲).

ارقام آناناس

ارقام مورد کاشت آناناس "کلون" نیز نامیده می‌شوند زیرا به صورت غیرجنسی تکثیر می‌شوند. تعداد زیادی کلون مشهور وجود دارد که در چهار یا پنج گروه طبقه بندی می‌شوند از جمله کاینه^۲، اسپانیایی، ملکه^۳ و پرنامبوکو^۴ که ممکن است نمایانگر انواع ارقام گیاه‌شناسی باشند. تولید تجاری بیشتر بر پایه کلون‌های موجود در گروه کاینه هست که به‌عنوان

^۱Bromeliaceae

^۲Cayenne

^۳Queen

^۴Pernambuco

اسموت کاینه^۱ نیز شناخته می‌شوند زیرا حاشیه برگ‌ها فاقد دندانه است. همچنین ارقام اصلاحی مانند ام‌دی-۲^۲ حاصل از دو رگ گیری بین لاین‌های اصلاحی نیز وجود دارند. در حال حاضر در سطح جهانی کاشت دو رقم ام‌دی-۲ و اسموت کاینه رایج‌تر از بقیه ارقام است. رقم ام‌دی-۲ طعم شیرین‌تر و آسکوربیک اسید بیشتر و طعم مطلوب‌تری نسبت به سایر ارقام آناناس دارد (۶).

شرایط اقلیمی

آناناس با میانگین دمای سالانه از ۱۸/۵ تا ۲۶ درجه سانتی‌گراد تولید می‌شود. کیفیت میوه خوب به مکان‌های در حال رشد با ترکیبی از دمای نسبتاً خنک شب، درصد بالایی از روزهای آفتابی و دمای روز از ۲۱ تا ۲۹/۵ درجه سانتی‌گراد و کمتر از ۳۲ درجه سانتی‌گراد نسبت داده می‌شود. باد به ندرت مشکل‌ساز است. آناناس به دلیل امکان ذخیره آب در بافت پارانشیمی امکان تحمل دوره‌های کوتاه خشکی را دارد (۱). خنک شدن هوا موجب کاهش رشد گیاه و افزایش برگ‌های دندانه‌دار و تعداد اسلیپ‌ها^۳ می‌شود (۱). آفتاب مستقیم می‌تواند موجب سوختگی میوه‌ها گردد. از این‌رو به طرق مختلف عملیات سایه‌دهی در فضای باز یا گلخانه انجام می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱) روش‌های مختلف سایه‌دهی از راست به چپ: الف) توسط توری با ۳۰ درصد کاهش نور، ب) به وسیله بستن برگ‌ها روی میوه و پ) به وسیله چتر روی میوه (۱۲).

^۱ Smooth Cayenne

^۲ MD-2

^۳ Slips

بستر کاشت

خاک‌های اسیدی برای آناناس مناسب است. pH مناسب خاک لازمست بین ۴/۵ تا ۵/۵ باشد. از کاشت آناناس در pH بستر بالاتر از ۷ بایستی اجتناب نمود. زهکشی مناسب بستر نیز ضروری است. با توجه به نیاز آناناس به خاک‌های سبک با تهویه مناسب، در اقلیم‌هایی مرطوب مانند شمال ایران چنانچه بافت خاک‌های اسیدی مناسب کاشت آناناس، رسی باشد، لازمست نسبت به اصلاح و بهبود تهویه و زهکشی خاک جهت عملکرد بهتر اقدام نمود. خاک‌های با عمق ۳۰ تا ۶۰ سانتیمتر مناسب برای کاشت آناناس هستند. افزودن کودهای حیوانی باعث بهبود عملیات کاشت، افزایش پتاسیم خاک و همچنین در دسترس بودن ریز مغذی‌ها برای گیاه می‌شود. اگر خاک به طور ناقص زهکشی شود، بایستی بستر حداقل ۲۰ سانتی‌متر ارتفاع داشته باشد. در صورت آلودگی خاک به نماتد لازمست خاک را ضد عفونی نموده و به وسیله سموم علیه آن مبارزه شود.

آناناس حاصلخیزی پایین خاک را تحمل می‌کند، اما در خاک‌های با حاصلخیزی بالا بهترین محصول را تولید می‌نماید. این گیاه مقادیر زیاد آلومینیوم و منگنز محلول در خاک اسیدی را تحمل می‌کند. خاک‌های با ماده آلی و پتاسیم بالا را می‌پسندد.

چنانچه خاک با pH و بافت مناسب موجود نباشد از بسترهای مصنوعی به جای خاک‌های طبیعی زراعی استفاده می‌گردد. بطور معمول در بسترهای مصنوعی و بویژه هیدروپونیک عملکرد میوه آناناس بیش از بسترهای طبیعی و گاهی تا دو برابر و بیشتر خواهد بود ولی موجب افزایش هزینه‌های بیشتر نهاده‌های لازم و نیاز به مدیریت قوی‌تر است.

تراکم بوته

آناناس در خاک زراعی معمولاً در بستر دو ردیفه کاشته می‌شود. تراکم کاشت ۵۸۷۰۰ بوته در هکتار با ۱۲۲ سانتی متر از مرکز بستر دو ردیفه تا مرکز دیگر، فاصله بین دو ردیف ۵۵-۶۰ سانتی متر و فاصله ۲۸ سانتی متر روی ردیف‌ها حاصل می‌شود. کاشت آناناس برای تازه‌خوری میوه به جای کمپوت، ممکن است با تراکم ۷۵۰۰۰ گیاه در هکتار انجام شود، زیرا میوه کوچک‌تر مطلوب است. در محدوده تراکم معمول جمعیت در زمین، به ازای افزایش تراکم جمعیت ۲۴۷۰ بوته در هکتار، اندازه میوه حدود ۴۵ گرم کاهش می‌یابد. تراکم بوته در گلخانه بسته به جثه گیاه، بطور معمول ۶ بوته در متر مربع در نظر گرفته می‌شود.

آبیاری

سیستم آبیاری قطره‌ای به‌عنوان یک روش استاندارد در کاشت آناناس در نظر گرفته می‌شود. لوله آبیاری قطره‌ای در مرکز ردیف‌های کاشت و در زیر مالچ پلاستیکی قرار داده می‌شود. استفاده از آبیاری قطره‌ای می‌تواند در کاهش اثرات آسیب ریشه در اثر ابتلا به نماتد نیز مفید باشد. همچنین آبیاری آناناس به روش قطره‌ای موجب کاهش استرس رطوبت می‌شود.

در صورت کمبود رطوبت بستر، سیستم آبیاری بایستی ۴۷۰۰۰-۹۴۰۰۰ لیتر آب در هکتار در هفته را برای گیاهان تأمین کند. رطوبت اندام هوایی گیاه معمولاً بعد از کاشت توسط آبیاری بالا سری مانند آبیاری بارانی و یا توسط سیستم مه‌پاش در هنگام خشکی هوا تنظیم می‌شود. ضریب گیاهی مصرف آب در مراحل اولیه، میانی و پایانی رشد آناناس به ترتیب ۰/۳۰، ۰/۳۰ و ۰/۳۰ در ۲، ۴ و ۲۰ ماهگی طی یک دوره محصول دهی می‌باشد (۳).

مالچ

از پلی اتیلن سیاه با عرض حدود ۹۰ سانتی‌متر به‌عنوان مالچ در بیشتر مزارع تجاری استفاده می‌شود. هنگامی که مالچ روی بستر کاشت پهن می‌شود، لبه‌های آن با خاک پوشانده می‌شود. سوراخ‌های کاشت بوته روی مالچ پلاستیکی به‌وسیله بیلچه سوراخ می‌گردد. هنگام تزریق سم برعلیه نماتد به بستر، مالچ پلاستیکی با کاهش تلفات آن، تأثیر کاربرد سم را افزایش می‌دهد. استفاده از مالچ باعث افزایش دمای بستر در منطقه ریشه شده، به حفظ رطوبت آن کمک نموده، با تمرکز رطوبت در منطقه ریشه، ریشه زایی را تقویت می‌کند و علف‌های هرز را کنترل می‌کند. عملیات مالچ در اقلیم استوایی با درجه حرارت بالا و بارندگی زیاد استفاده نمی‌گردد.

مقاومت به خشکی و شوری

با وجود اینکه آناناس نیازمند به رطوبت کافی هوا جهت تولید محصول مطلوب می‌باشد ولی نسبت به دوره‌های کوتاه‌مدت کم آبی متحمل است و دارای میانگین ضریب گیاهی پایین معادل ۰/۳۷ می‌باشد (۳). بارندگی با پراکنش مناسب به میزان ۶۰۰ میلی‌متر در سال برای حداکثر رشد کافی است.

به دلیل استفاده از متابولیسم اسید کراسولاسه (CAM^1) برای فتوسنتز، بسته بودن روزنه‌ها در طی روز و آناتومی برگ شامل بافت پارانشیم ذخیره سازی آب و یک مجموعه از لایه‌های اپیدرمال-هیپودرمال^۲ (۱۱) به خوبی در برابر کم‌آبی مقاومت می‌کند، اگرچه عملکرد محصول کاهش می‌یابد (۱۳) (شکل ۲). در آناناس‌های به خوبی آبیاری شده کارایی مصرف آب^۳ (دی‌اکسید کربن تثبیت شده به ازای هر واحد آب مصرف شده) تا سه برابر بیشتر از گیاهان با مسیر فتوسنتزی C_4 (مثل نیشکر و ذرت) می‌باشد و حداقل شش برابر بالاتر از گیاهانی با مسیر فتوسنتزی C_3 (مانند گندم و برنج) است (۸). در مراحل اولیه تکامل گل آذین در آناناس، ۳۸ درصد آب در شب یعنی زمانی که روزنه‌ها باز هستند مورد استفاده قرار می‌گیرد و در وسط روز آبی از دست نمی‌دهد. بطوریکه کارایی استفاده آب در آناناس ۳/۳ برابر بیشتر از گندم می‌باشد (۱۴).

¹ Crassulacean acid metabolism

² Epidermal-hypodermal layer complex

³ Water use efficiency

آناناس جزو محصولات نسبتاً مقاوم به شوری می‌باشد (۳). هر چند که در سن کمتر از ۸ تا ۱۲ ماهگی، شوری بیش از ۲ دسی زیمنس بر متر موجب کاهش اندک محصول می‌گردد ولی با افزایش سن به بیش از ۱۲ ماهگی تا شوری ۴ دسی زیمنس بر متر را بدون کاهش محصول تحمل می‌نماید (۱۷).



شکل ۲) وجود برگ‌های سبز روی اسلیپ پس از یک سال جداسدن از بوته (سمت راست تصویر) در مقایسه با پاجوش با برگ‌های کاملاً خشک شده از همان بوته در زمان مشابه در شرایط آزمایشگاه (سمت چپ تصویر).

گل دهی

تشکیل گل در محور انتهایی ساقه انجام می‌شود. این اتفاق به طور طبیعی در روزهای کوتاه و خنک رخ می‌دهد. ۴۵ تا ۶۰ روز طول می‌کشد تا گل آذین در مرکز گیاه ظاهر شود. مراحل توسعه پس از ظهور آن "مرکز نیم اینچ (۱/۲۵ سانتیمتری) باز^۱" و "مرکز یک اینچ (۲/۵ سانتیمتری) باز^۲" نامیده می‌شود. در این مراحل گل آذین به وضوح در مرکز گیاه قابل مشاهده است. سه تا چهار هفته پس از مرحله مرکز ۲/۵ سانتیمتری باز، گلبرگ‌های آبی رنگ گل می‌توانند در گل آذین مخروطی شکل گیاه مشاهده شوند. قبل از اینکه همه گل‌ها باز شوند، اولین سری گلبرگ‌ها شروع به خشک شدن می‌کنند. بعد از خشک شدن تمام گلبرگ‌ها، گل آذین به مرحله "گلبرگ خشک^۳" وارد می‌شود. گلبرگ‌ها کم رنگ می‌شوند، میوه‌های انفرادی (چشم‌ها) مشخص شده و تاج میوه شروع به رشد می‌نماید.

اگرچه گل دهی در مقاطع خاصی از سال به طور طبیعی اتفاق می‌افتد، القاء مصنوعی گلدهی با مواد شیمیایی تحت عنوان "فورسینگ"^۴ نامیده می‌شود. اگر گیاهان به اندازه کافی بزرگ باشند (بر مبنای وزن تازه اندام هوایی و یا تعداد برگ در بوته

^۱Half-inch open heart

^۲Oneinch open heart

^۳Dry petal

^۴Forcing

که بسته به نوع رقم متغیر می‌باشد)، این عمل را در هر زمان از سال می‌توان انجام داد. فورسینگ برنامه ریزی کاشت و گلدهی را امکان‌پذیر می‌سازد تا برداشت محصول در کل سال انجام شود. بنابر این از فورسینگ برای محصول‌دهی غیر هم‌زمان که برخلاف گلدهی طبیعی که در یک زمان اتفاق می‌افتد، استفاده می‌شود. فورسینگ گاهی در هوای گرم کاملاً مؤثر نیست (۷).

القای گلدهی (فورسینگ)

بطور کلی آناناس یک گیاه روز کوتاه محسوب می‌شود و خنکی هوا موجب تشدید القای طبیعی گلدهی می‌گردد (سابوکی، ۱۳۹۸). ولی معمولاً برای القای گلدهی از اتفون به‌عنوان هورمون تنظیم‌کننده رشد (اتفون ۰/۰۵ گرم در لیتر یا ۰/۰۳ سی سی در لیتر) بعلاوه ۲۰ گرم در لیتر اوره به همراه ۰/۴ گرم در لیتر کربنات کلسیم) استفاده می‌شود. این ماده ترکیب آزاد کننده اتیلن است که به طور گسترده‌ای مورد استفاده قرار می‌گیرد. اتیلن و استیلن هر دو برای فورسینگ استفاده می‌شوند. در مزارع تجاری آناناس، گیاهان با محلول حاوی اتفون و اوره فورسینگ می‌شوند.

فورسینگ توسط تنظیم‌کننده های رشد در فصول سرد سال مؤثر است. هوای گرم برای القای گل خوب نیست. در فصول گرم سال (دمای شبانه بیشتر از ۲۵ درجه سانتی‌گراد)، عدم مصرف کود نیتروژن برای ۴-۶ هفته قبل از فورسینگ می‌تواند باعث افزایش القای گلدهی از طریق افزایش نسبت کربوهیدرات گیاهی به نیتروژن شود (۵).

کوددهی

آناناس به کودهای نیتروژن، پتاسیم و آهن نیاز زیادی دارد و به مقادیر نسبتاً کمتر به کودهای فسفر و کلسیم نیازمند است. در پنج ماه اول پس از کاشت گیاه به کود کمتری نیاز دارد در صورتی که بعد از آن به سرعت افزایش می‌یابد و در دو یا چهار ماه قبل از شروع گل به اوج خود می‌رسد. فسفر و کلسیم معمولاً هنگام تهیه بستر خاکی به صورت نواری در کنار ردیف گیاه استفاده می‌شوند. پتاسیم معمولاً قبل از کاشت در خاک اعمال می‌شود و بعد کاشت به صورت سرک نیز ممکن است استفاده شود. سایر مواد مغذی از جمله پتاسیم به صورت اسپری روی شاخ و برگ یا از طریق سیستم آبیاری قطره‌ای و یا هر دو روش در چرخه رشد گیاه استفاده می‌شود.

کوددهی قبل از کاشت

نیاز گیاه به مصرف کودهای شیمیایی در خاک با آزمایش بستر به خوبی مشخص می‌شود. اگر pH خاک بیشتر از ۴/۶ باشد، نیازی به مصرف کلسیم نیست. اگر فسفر خاک کم باشد، حدود ۷۵ کیلوگرم در هکتار باید پخش یا در قسمت زیر ریشه گیاه به صورت نواری مصرف شود. کاربرد کودهای حیوانی ممکن است نیاز به کاربرد کود آهن و سایر ریز مغذی‌ها را کاهش دهد. ۲۰ تا ۴۰ تن در هکتار کود دامی کمپوست شده را می‌توان به خاک داد.

کوددهی پس از کاشت

کاربردهای کودهای شیمیایی در گیاهان زراعی پس از کاشت معمولاً ممکن است شامل ۴۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن (۴۰۰-۵۰۰ کیلوگرم در هکتار بطور معمول)، ۴۰۰ کیلوگرم در هکتار پتاسیم، ۲۵ کیلوگرم در هکتار منیزیم و ۲ کیلوگرم در هکتار روی باشد. کاربردهای مکرر محلول‌پاشی برگی آهن معمولاً لازم است زیرا آناناس قادر به استخراج آهن خاک از خاک‌های با pH خیلی اسیدی نیست. اگر آهن قابل استفاده کم باشد، ۵-۱۰ کیلوگرم در هکتار سولفات آهن ($FeSO_4$) ممکن است کفایت کند. در خاک‌هایی که مشکل کمبود آهن شدیدتر است، ممکن است تا ۲۴ کیلوگرم در هکتار کود آهن مورد نیاز باشد.

محلول‌پاشی برگی

حجم کود محلول‌پاشی برگی بر روی آناناس با توجه به تراکم گیاه، مرحله رشد و میزان کود از قبل استفاده شده، متفاوت است. غلظت کودهای اعمال شده در محلول‌پاشی باید به دقت محاسبه شود تا از محلول‌هایی که به گیاهان آسیب می‌رساند جلوگیری شود. اسپری‌های کم حجم ۲۵۰ تا ۵۰۰ لیتر در هکتار مستقیماً به قسمت سبز برگ‌ها هدایت شده و باعث کاهش یا عدم تجمع محلول کودی در محور مرکزی برگ‌ها می‌شود. جذب عناصر غذایی از طریق بافت سبز برگ انجام می‌گیرد. غلظت املاح در محلول‌پاشی برگی ممکن است تا ۲۰ درصد وزنی نیز برسد. محلول‌پاشی‌های با حجم زیاد بیش از ۲۵۰۰ لیتر در هکتار، امکان رواناب محلول غذایی به خاک وجود دارد. اوره به تنهایی در محلول کودی تا غلظت ۲۰ درصد برای گیاه سمی نیست ولی بایستی کمتر از ۱ درصد بیورت داشته باشد. محلول کودی نباید بیش از ۱ درصد سولفات آهن یا ۰/۱ درصد سولفات روی داشته باشد.

برنامه کودی

جدول ۱ نمونه‌ای از برنامه کودی در طول دوره رشد آناناس را نشان می‌دهد. محلول‌پاشی کودی یک بار در ماه انجام می‌شود، بجز هنگام کاشت گیاه (در ابتدای کاشت)، هنگامی که مرحله اول کود به خاک داده می‌شود. علاوه بر مقادیر ذکر شده در جدول ۱، در حدود ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به شکل اوره در فورسینگ، هنگام استفاده از اتفون استفاده می‌شود. در طی دوره گلدهی بین فورسینگ و مرکز نیم باز ۱/۲۵ سانتیمتری گیاه، ممکن است نیتروژن در صورت لزوم استفاده شود. سپس برنامه‌های کود دهی بایستی پایان یابد، زیرا اسپری کود به گل‌ها آسیب رسانده و عملکرد میوه کاهش می‌یابد.

برنامه‌های کودی زیادی امکان پذیر است. به‌عنوان مثال، یک سطح کود ثابت (مانند مرحله دوم در جدول ۱) می‌تواند با افزایش دفعات بصورت ماهانه در ماه‌های ۱-۳، هر سه هفته در ماه‌های ۴-۶ و بعد از آن هر دو هفته یک بار مورد استفاده قرار گیرد. در روش جایگزین دیگر، توزیع سرک سولفات پتاسیم هر سه ماه یک بار استفاده شده و در صورت لزوم از محلول‌پاشی اوره و سولفات آهن استفاده می‌گردد.

جدول ۱) نمونه برنامه کودی آناناس با تراکم ۵۸۷۱۰ بوته در هکتار با استفاده از روش محلولپاشی با حجم ۲۵۰۰ لیتر در هکتار* (۳).

مرحله	۱	۲	۳	۴
ماه	۰-۳	۴-۸	۹-۱۰	۱۱-۱۸
دفعات محلولپاشی	۴	۵	۲	۲
نوع کود	مقدار کود در هر مرحله (کیلوگرم /هکتار)			
اوره	۲۴	۳۶	۴۹	۶۰
سولفات پتاسیم	۲۲	۳۳	۴۴	۵۵
سکوسترین آهن**	۲	۳	۴	۵
سولفات روی**	۲	۳	۳	۴
منیزیم سولفات	۵	۷	۹	۱۲
کیلوگرم /هکتار.سال	۴۹۴	۴۵۱	۴۱	۳۷
	۹۶			

* فرض بر این است که قبلاً فسفر و کلسیم قبل از کاشت در سطح پایه بر اساس آزمون خاک به خاک داده شده است.
 ** مقادیر کودی توصیه شده مربوط به خاک‌های اسیدی با pH بین ۴/۵ تا ۶/۵ است، جایی که قابلیت استفاده این عناصر بر اساس آزمایش خاک دارای کمبود باشند.

رنگ برگ

رنگ برگ‌ها می‌تواند بیانگر وضعیت تغذیه گیاه باشد. رنگ سبز زرد کم‌رنگ برگ در طول پنج ماه اول از زمان کاشت در مناطقی با یک دوره رشد رویشی ۱۲ تا ۱۳ ماهه قابل قبول است. از ماه ۵ تا ۸ با دادن مقدار کافی نیتروژن رنگ برگ‌ها به سمت سبز تیره‌تر تغییر می‌کند. بعد از ۸ ماه، با کاربرد مقدار کافی نیتروژن رنگ برگ‌ها سبز تیره می‌شود. کلیه علائم رنگ‌های زرد بایستی تا زمان تمایز گل‌ها و یا در زمان توقف کاربرد نیتروژن در مرحله قبل از فورسینگ از بین برود.

تکثیر^۱

آناناس از قسمت‌های مختلف گیاه به‌طور غیر جنسی تکثیر می‌شود. با هدف تولید میوه، تاج^۲، اسلیپ^۳، هاپاها^۴ و پاجوش‌ها^۵ قطعات مورد استفاده قرار می‌گیرد که در بین آنها تاج و اسلیپ متداول‌ترین آن‌ها می‌باشد (شکل ۳). تعداد و نسبت اسلیپ‌ها، هاپاها و پاجوش‌های تولید شده در بوته بسته به نوع کلون و شرایط آب و هوایی متفاوت است. جهت تکثیر سریع ارقام از روش‌های ویژه‌ای استفاده می‌شود.



شکل ۳) قسمت‌های مختلف گیاه آناناس (سطح مقطع یک گیاه تولیدی از پاجوش اولیه)^(۵).

روش‌های ویژه تکثیر

در صورت اجتناب از کاشت کالوس، کشت بافت با استفاده از مریستم جوانه‌های جانبی امکان‌پذیر است. گیاهان تکثیر شده از کالوس معمولاً منجر به تنوع ارقام می‌شوند. تنظیم‌کننده‌های رشد که به‌عنوان مورفاکتین‌ها^۶ شناخته می‌شوند مانند کلرفلورنول^۷ با غلظت ۱۰۰ میلی‌گرم در لیتر بعد از فورسینگ (در زمان باز شدن اولین گلچه) چنانچه استفاده شوند باعث

¹ Propagation

² Crown

³ Slips

⁴ Hapas

⁵ Sucker

⁶ Morphactins

⁷ Chlorflurenol

تولید حداکثر ۲۵ اسلیپ در گیاه (رقم اسموت کاینه) می‌شوند. ضمن اینکه موجب تولید پاجوش‌های مناسب‌تر (با وزن بیش از ۲۰۰ گرم، دو ماه پس از برداشت محصول) بدون کاهش در وزن میوه، موجب کاهش معنی‌دار تاج میوه و کوتاه‌تر شدن دوره چرخه محصول (حدود ۱۰ روز) می‌گردد (۱۰). دو روش متداول تکثیر بوته شامل تقسیم ساقه و مقطع تاج است. گیاهان به دست آمده به روش تقسیم به آهستگی توسعه می‌یابند و مراقبت‌های اضافی در تهیه بستر و آبیاری برای رشد سریع لازم است.

تقسیم کنده^۱

کنده شامل ساقه باقیمانده بوته پس از گل‌دهی است. ابتدا برگ‌ها از روی ساقه جدا می‌شوند و ساقه گیاه به صورت طولی ممکن است به چهار یا شش قسمت تقسیم شود، به طوری که هر کدام حداقل دارای یک جوانه جانبی باشند. سپس هر یک از قطعه‌های تکثیری در قارچ کش غوطه‌ور شده و به فواصل ۲/۵ سانتی‌متر از هم و ۲ سانتی‌متر در زیر بستر که به خوبی آماده و ضد عفونی شده کاشته می‌شوند. بستر ممکن است با مالچی از کاه یا کمپوست پوشیده شود. از هر کنده ساقه ممکن است تا ۵۰ قلمه تکثیری به دست آید. یک قلمه تکثیری بدین شکل پس از حدود دو سال می‌تواند کنده دیگری ایجاد نماید (شکل ۳). در صورت عدم تقسیم طولی کنده جوانه‌ها در بستر ریشه‌زایی سریع‌تر رشد نموده و موجب افزایش سرعت تکثیر می‌گردد.



شکل ۳) تکثیر آناناس به روش افقی قرار دادن کنده ساقه آناناس روی بستر بطوریکه نیمی از قطر ساقه درون بستر قرار گرفته که با رشد جوانه‌های ساقه امکان تولید قلمه‌های متعدد میسر است (۱۵).

تقسیم تاج

ابتدا برگ‌های کوچک و پیر پایین تاج را حذف و سپس به صورت عمودی به چهار تا شش قسمت از بالا به سمت پایه بریده می‌شوند. اندام تکثیری بعد از خشک شدن به مدت یک تا دو روز در آفتاب، در قارچ کش غوطه‌ور می‌شوند و در بستر تکثیر به فاصله ۲/۵ سانتی‌متر کاشته می‌شوند بطوریکه یک چهارم برگ‌ها درون بستر قرار گیرد. گیاهچه‌های حاصل از

¹ Stump

تقسیم تاج بایستی در کمتر از یک سال به اندازه تاج اولیه برسند (۷). همچنین می‌توان هر برگ تاج را با قسمتی از ساقه به دقت با چاقو (استریل شده با الکل ۷۰ درصد و شعله) جدا نمود. مواد تکثیری را به مدت ۲ دقیقه در هیپوکلرید سدیم ۲/۵ درصد غرق نموده سپس با آب استریل ۳ مرتبه شستشو نموده و به دنبال آن با قارچ کش (ردومیل با غلظت ۳ گرم در لیتر) ضدعفونی کرد. قلمه جوانه برگی در بستر استریل در عمق یک چهارم طول برگ در فواصل ۲/۵ در ۲/۵ سانتی‌متر در سینی‌هایی با ابعاد ۲۵ در ۳۵ سانتی‌متر کاشته می‌شوند (شکل ۴) (۱۶).



شکل ۴) تولید شاخساره از تقسیم تاج در مرحله چهار ماه بعد از کاشت قلمه (۳).

تاج

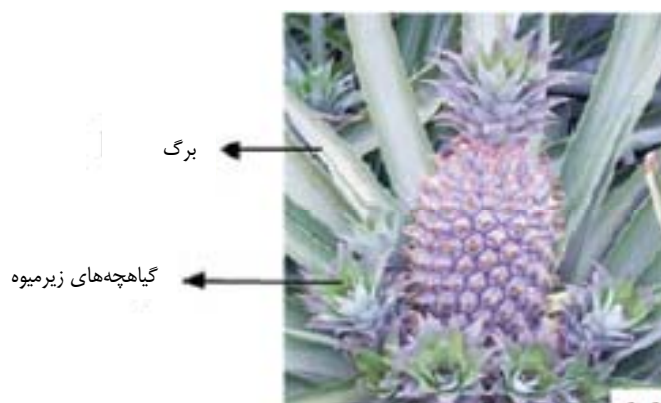
تاج در حال حاضر مواد تکثیری ترجیحی در تکثیر تجاری می‌باشد. در هنگام برداشت میوه آن را پیچانده و از میوه جدا می‌کنند. به زخم ایجاد شده به طور معمول یک یا دو هفته فرصت داده می‌شود تا خشک شود. تاج‌هایی که به قارچ کش آغشته شده‌اند پس از برداشت می‌توانند کاشته شوند. احتمال از بین رفتن پوسیدگی ته تاج، با تمیز نمودن و از بین بردن بافت میوه کاهش می‌یابد. تکثیر بوته با تاج نسبت به اسلیپ آهسته‌تر رشد می‌کنند و کمتر مقاوم به خشکی هستند. در عوض ممکن است پتانسیل توسعه بهتر سیستم‌های ریشه را داشته باشد. تاج‌ها لازم است بر اساس وزن درجه بندی شوند تا تنوع رشد بوته در گلخانه و مزرعه به حداقل برسد.

گیاهچه زیر میوه (اسلیپ)

اسلیپ‌ها میوه‌های ناقص با تاج اغراق‌آمیز هستند. اسلیپ‌ها از جوانه‌های جانبی موجود در زیر برگ‌های منتهی به گل آذین یا ساقه میوه رشد می‌کنند. از آنجا که آن‌ها ابتدا لازم است به سمت خارج، سپس به سمت بالا از زیر میوه رشد کنند، موجب خمیدگی در پایه اسلیپ‌ها می‌شود. در کلون‌های تولیدکننده اسلیپ، تعداد اسلیپ‌ها می‌تواند از هر کلون متفاوت

باشد، از صفر عدد در مناطق گرم و استوایی که معمول است تا ۱۰ یا بیشتر، همان‌طور که در جهش نامطلوب مشهور به "گردن بند اسلیپ‌ها"^۱ مشاهده می‌شود. بعضی از کلون‌ها هرگز تولید اسلیپ نمی‌کنند (شکل ۵ و ۶).

هنگامی که تقریباً نیمی از میوه رشد می‌کند، اسلیپ‌ها روی محور گل آذین بوته قابل رؤیت می‌شوند. هنگامی که اسلیپ‌ها به‌عنوان اندام تکثیری برای کاشت در نظر گرفته شود، آن‌ها دو تا پنج ماه پس از برداشت محصول، یعنی ۱۰-۱۳ ماه پس از شروع رشد اسلیپ‌ها برداشت می‌شوند. در صورت عدم استفاده از اسلیپ‌ها جهت تکثیری به منظور افزایش رشد پاجوش‌ها^۲ از گیاه حذف می‌شوند. اسلیپ‌ها از محل اتصال به گل آذین شکسته می‌شوند، سپس در قارچ کش فرو برده شده و ضد عفونی می‌شوند. تاخیر در کاشت اسلیپ‌ها ممکن است، اما برای بهترین نتیجه باید در طی یک ماه پس از برداشت کاشته شود.



شکل ۵) نمایش موقعیت گیاهچه‌های زیر میوه (اسلیپ‌ها) در گیاه آناناس.



شکل ۶) جهش نامطلوب تحت عنوان "گردن بند اسلیپ‌ها".

¹ Collar of slips

² Ratoon

هاپاها^۱ و پاجوش‌ها

هاپاها در حد واسطه بین اسلیپ‌ها و پاجوش‌ها رشد می‌کنند. آن‌ها به تعداد کم در گیاهان تولید می‌شوند. در اقلیم استوایی هاپاها بیشتر از اسلیپ‌ها تولید می‌شوند. آن‌ها در پایه گل آذین به وجود می‌آیند و مانند اسلیپ‌ها به راحتی از گیاه شکسته و جدا می‌شوند. هاپاها از اسلیپ‌ها محکم‌تر هستند و فاقد ساختار میوه ناقص مانند اسلیپ‌ها در پایه خود هستند.

پاجوش‌ها از توسعه جوانه‌های جانبی روی ساقه به وجود می‌آیند. رشد پاجوش‌ها معمولاً با تمایز گل‌ها آغاز می‌شود. پس از برداشت میوه، پاجوش‌ها را با چاقو از ساقه بریده و جدا می‌کنند. از آنجا که پاجوش‌ها در هنگام برداشت بزرگ هستند، ممکن است پس از کاشت دچار گل‌دهی زودرس خارج از موعد شوند و هزینه‌های برداشت را افزایش دهند.

کنترل علفهای هرز

علف‌های هرز توسط مالچ پلاستیکی سیاه رنگ کنترل می‌شوند. برای کنترل علف‌های هرز در مناطق بدون مالچ، علف‌کش‌های ثبت شده برای آناناس ممکن است طبق برچسب سم استفاده شود. برچسب برخی از علف‌کش‌ها اجازه استفاده از آنان را به صورت اسپری روی بوته در مرحله پس از کاشت و در مراحل بعدی چرخه محصول می‌دهند.

برداشت

پس از شروع گل‌دهی، ۴-۶ ماه بعد میوه رسیده برداشت می‌شود. اگر گل‌دهی توسط فورسینگ با مواد شیمیایی در فصول مختلف سال آغاز شود، دوره رسیدن میوه ممکن است کوتاه‌تر یا طولانی‌تر گردد. برداشت میوه با خم کردن سر و پیچاندن آن از ساقه جدا می‌شود.

علائم رسیدن میوه بسته به نوع رقم زمانی است که چشم‌های روی میوه مسطح، براق و رنگ پوسته میوه به زرد و یا نارنجی تبدیل شود. گسترش رنگ میوه از پایه شروع و به سمت بالا حرکت می‌کند. به‌عنوان نمونه در رقم اسموت کاینه^۲ هنگام برداشت برای کمپوت تقریباً یک سوم میوه زرد شده باشد و میوه تازه زمانی که سبز باشد برداشت صورت می‌گیرد. برداشت قبل از رسیدن محصول، عمر انبارداری را افزایش می‌دهد، اگرچه کیفیت برداشت میوه رسیده (رنگ زرد کامل) بهتر از میوه تازه است. علائم میوه رسیده بسته به گونه‌های مختلف ممکن است به رنگ سبز، زرد، قرمز یا بنفش باشند.

چرخه محصول

قبل از استفاده از تنظیم‌کننده‌های رشد برای القا شروع گل‌دهی، گیاهان می‌توانند به‌صورت رویشی برای ۱۰ تا ۱۸ ماه رشد کنند. امروزه، آناناس در تمام طول سال کاشته می‌شود و ۹ تا ۱۸ ماه پس از کاشت فورسینگ می‌شوند. مدت زمان

¹ Hapas

² Smooth Cayenne

برداشت محصول معمولاً ۱۵-۲۴ ماه از کاشت است. در آب و هوای گرم‌تر و استوایی، زمان لازم تا برداشت محصول ممکن است تنها ۱۱ تا ۱۴ ماه باشد، بطوریکه ۶-۸ ماه برای مرحله رویشی و ۵-۶ ماه از زمان فورسینگ تا برداشت را در بر گیرد.

هنگامی که تولید میوه‌های کوچک‌تر برای بازار میوه‌های تازه مدنظر باشد، ممکن است محصول زودتر از زمانی که میوه بزرگ‌تر برای کمپوت لازم است، فورسینگ شود. هرچه گیاه در زمان فورسینگ بزرگ‌تر باشد، اندازه میوه آن نیز بزرگ‌تر خواهد بود. در رقم اسموت کاینه میوه‌ای برابر با وزن تازه گیاه در زمان گلدهی تولید می‌کند.

پس از برداشت محصول، یک یا چند پاجوش برای تولید محصول راتونی، بر روی گیاه باقی گذاشته می‌شود. به طور معمول تولید یک میوه در هر بوته متداول است. پنج تا هفت ماه پس از برداشت میوه، جهت تولید محصول راتونی عمل فورسینگ در صورت نیاز انجام می‌شود. میوه راتونی معمولاً از اولین میوه گیاه کوچک‌تر، شیرین‌تر، معطرتر و کمتر اسیدی است. محصول دوم راتونی حاصل از پاجوش را در بسترهای با حاصلخیزی مطلوب و جمعیت کم نماتد می‌توان برداشت نمود.

کشت گلخانه‌ای آناناس در ایران

در ایران فقط در شمال ایران خاک‌های اسیدی مشاهده می‌شود که در صورت اصلاح بافت خاک و سبک نمودن آن جهت تهویه و زهکشی مناسب امکان کاشت آن (مانند خاک‌های مناطق استوایی)، در داخل گلخانه میسر می‌باشد هر چند که بطور معمول عملکرد محصولات در بستر خاکی کمتر از سیستم هیدروپونیک می‌باشد. از اینرو در بقیه نقاط ایران که دارای خاک‌های آهکی با pH بالاتر از ۷ می‌باشد امکان کاشت مطلوب این محصول وجود ندارد و لازم است در بسترهای مصنوعی بدون خاک با pH خنثی تا اسیدی کاشته شود. مناسب‌ترین بستر مصنوعی بدون خاک برای آناناس می‌تواند ترکیبی از پیت ماس و پرلیت (سایز متوسط ۱/۵ تا ۵ میلی‌متر) به نسبت مساوی باشد (شکل ۷)(۲). از طرفی به علت کاهش جدی رشد آناناس در دماهای زیر ۱۰-۷ درجه سانتی‌گراد و عدم تحمل به سرمای زمستان نیاز به کشت گلخانه‌ای این محصول در ایران محسوس می‌باشد.

در مناطق جنوبی ایران که دارای اقلیم گرم و آفتاب سوزان می‌باشد و در طول سال نیاز به مصرف انرژی جهت گرمایش هوا معمولاً نیست لازمست کاشت این گیاه در سایبان جهت جلوگیری از سوختگی گیاه و ترجیحاً با تامین رطوبت هوا در ماه‌های خشک سال همراه باشد.



شکل ۷) مقایسه رشد آناناس در خاکهای آهکی ایران (سمت راست) با بستر بدون خاک ترکیبی از پیت ماس و پرلیت (سمت چپ).

مزیت اصلی آناناس در سیستم هیدروپونیک مصرف کم محلول غذایی و آب، طی دوره رویش است بطوریکه در ترکیب بستر مناسب و تحت سیستم فن و پد سلولوزی امکان کاهش تعداد دفعات آبیاری گیاه به یک بار در هفته می باشد.

ترکیب فرمول غذایی پایه پیشنهادی آناناس در کشت هیدروپونیک به شرح جدول ۲ آمده است. pH محلول غذایی بین ۵/۵ تا ۶ و EC مناسب بین ۱/۸ تا ۲/۴ تنظیم می شود (جدول ۲) (۹). استفاده از کودهای آماده نیز با برندهای مختلف با رعایت تنظیم pH و غلظت عناصر توصیه شده در جدول ۲ میسر می باشد.

جدول ۲) فرمول محلول غذایی پایه پیشنهادی جهت کاشت هیدروپونیک آناناس (۹).

نام عنصر	غلظت (میلی گرم در لیتر)
نیتروژن	۲۱۰/۱
فسفر	۳۱/۰
پتاسیم	۲۳۴/۶
کلسیم	۲۰۰/۴
منیزیم	۴۸/۶
گوگرد	۶۴/۱
آهن	۵/۰۲
منگنز	۰/۵
روی	۰/۰۵
مس	۰/۰۲
بور	۰/۵
مولیبدن	۰/۰۱

منابع

- ۱-سابکی، ا. ۱۳۹۸. کاشت و پرورش آناناس. مرکز تحقیقات و آموزش کشاورزی، سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، نشر آموزش کشاورزی.
- ۲- بنی جمالی، ۱۳۹۹س.م. ۱۳۹۹. تأثیر بسترهای مختلف کاشت در گلخانه بر عملکرد و کیفیت میوه آناناس رقم 'MD2'. گزارش نهایی پروژه (منشر نشده). پژوهشکده گل و گیاهان زینتی، محلات، ایران.
- 3-Allen, R.G., Pereira, L.S., Raes, D. and Smith, M., 1998. Crop evapotranspiration-Guidelines for computing crop water requirements-FAO Irrigation and drainage paper 56. Fao, Rome, 300(9), p.D05109.
- 4-Addis, A.T., 2014. Evaluation of leaf bud cuttings from different sized crowns for rapid propagation of pineapple (*Ananas comosus* L.[Merr.]). *Journal of Biology, Agriculture and Healthcare*, 4(27), pp.1-7.
- 5-Anonymous. Flower Induction., Pineapple Research Station. 2020. Available in: <http://prsvkm.kau.in/book/flower-induction>.

- 6-Bartholomew, D.P., Paul, R.E. and Rohrbach, K.G. (eds.) 2002. *The pineapple: botany, production and uses*. Commonwealth Agricultural Bureau, Intl. 320 pp.
- 7-Bartholomew, D.P., Rohrbach, K.G. and Evans, D.O., 2002. *Pineapple cultivation in Hawaii*. Fruits and Nuts. Cooperative extension service/CTAHR, University of Hawaii at Manoa, Honolulu, Hawaii, 96822.
- 8-Carr, M.K.V. 2012. *The water relations and irrigation requirements of pineapple (Ananas comosus var. comosus): a review*. *Experimental Agriculture* 48, 488–501.
- 9-Correa, R.M., Do Carmo Pinto, S.I., Reis, É.S. and de Carvalho, V.A.M., 2012. *Hydroponic Production of Fruit Tree Seedlings in Brazil*. *Hydroponics—a standard methodology for plant biological researches*, p.225.
- 10-Galan Sauco, V., Cabrera Cabrera, J. and Rodriguez Pastor, C., 1991. *Use of chlorflurenol on pineapple (Ananas comosus L., merr., cv. champaka 153) to increase sucker production while maintaining marketable fruit*. *Frontier in Tropical Fruit Research* 321, pp.382-388.
- 11-Krauss, B.H. 1949. *Anatomy of the vegetative organs of the pineapple, Ananas comosus (L.) Merr. II. The leaf*. *Botanical Gazette* 110, 333–404.
- Lobo, M.G. and Paull, R.E. eds., 2017. *Handbook of pineapple technology: production, postharvest science, processing and nutrition*. John Wiley & Sons.
- 12-Lobo, M.G. and Paull, R.E. eds., 2017. *Handbook of pineapple technology: production, postharvest science, processing and nutrition*. John Wiley & Sons.
- 13-Min, X.J. & Bartholomew, D.P. 2005. *Effects of flooding and drought on ethylene metabolism, titratable acidity and fruiting of pineapple*. *Acta Horticulturae* 666, 135–148.
- 14- Nakasone, H. Y. and Paull, R. E. 1998. *Tropical Fruits*. CAB Publishing. Pp.162.
- 15-Reinhardt, D.H.R., Bartholomew, D.P., Souza, F.V.D., Carvalho, A.C.P.P.D., Pádua, T.R.P.D., Junghans, D.T. and Matos, A.P.D., 2018. *Advances in pineapple plant propagation*. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 40(6).
- 16-Tassew, A.A., 2014. *Evaluation of leaf bud cuttings from different sized Crowns for Rapid Propagation of Pineapple (Ananas Comosus L.[Merr.])*. *Evaluation*, 4(27).
- 17-Wambiji, H. & El-Swaify, S.A. 1974. *Effects of soil salinity status on pineapple. I. Growth parameters*. Hawaii Agric. Expt. Sta. Dept. Paper No. 22. 14 pp.

**پژوهشکده
گل و گیاهان زینتی**

استان مرکزی: محلات،

دهکده گل

تلفن: -۰۸۶ ۴۳۲۵۲۳۱۱

دورنگار: -۰۸۶ ۴۳۲۵۲۱۶۱

کد پستی ۳۷۸۱۵۵۶۳۶۵

صندوق پستی: ۱۳۷-۳۷۸۱۵

www.oprc.areeo.ac.ir

