

# تأثیر اصالت ژنتیکی بر ویژگی‌های پایه نهال بادام: استفاده از هیبریدهای هلو - بادام

میترا رحمتی  
عضو هیأت علمی

انتخاب پایه مناسب برای تولیدکنندگان نهال بادام نیز چالش مهمی محسوب می‌شود. در نهالستان، استفاده از پایه‌های بذری توصیه می‌شود که نرخ جوانه‌زنی بذر بالایی دارند و گیاهان یکنواختی تولید کنند. همچنین، استفاده از پایه‌های رویشی مقرون به صرفه است که به آسانی و با صرف حداقل هزینه با قلمه تکثیر شوند، عادت رشدی مستقیم، ریشه‌دهی سریع و سیستم ریشه توسعه یافته داشته باشند، و در محل پیوند چند شاخه‌ای نشده و حالت جارویی نداشته باشند.

## نقش اصالت ژنتیکی

ویژگی‌های پایه‌ها به اصالت ژنتیکی و والدین آنها بستگی دارد. پایه‌هایی با منشأ درخت آلو، درختان کوچکتر و کم‌رشدی ایجاد می‌کنند و بیشترین تعداد پاجوش را می‌دهند. همچنین، بسیاری از آلوها با بادام ناسازگار هستند. اما، آنها تنها پایه‌های شناخته شده ایمن به بیماری پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه هستند و سازگاری خوبی به شرایط خاک سنگین و اشباع از رطوبت دارند. والد *Prunus besseyi* گزینه مناسبی برای تولید پایه‌های پاکوتاه‌کننده و احداث باغ‌های متراکم محسوب می‌شود. استفاده از پایه‌ای با منشأ درخت بادام باعث متحمل شدن آن درخت به سمیت بور می‌گردد. این پدیده به دلیل ممانعت پایه از جذب و یا انتقال بور به پیوندک در شرایط بور بالا صورت می‌گیرد. کاربرد پایه‌هایی که از تلاقی با والد هلو (مانند

بادام، با نام علمی *Prunus dulcis* (Mill.) D.A. Webb از خانواده Rosaceae، یکی از مهم‌ترین و قدیمی‌ترین میوه‌های خشک است که مصرف آن به عنوان برترین منبع تأمین‌کننده ویتامین E، منیزیم، ریوفلاوین، فسفر و فیبر توصیه می‌شود. میزان تولید جهانی بادام در سال ۲۰۱۸، ۳/۲ میلیون تن بوده است و ایران با ۱۳۹ هزار تن تولید پس از کشورهای آمریکا و اسپانیا که به ترتیب ۵۹ درصد و ۱۱ درصد تولید جهانی را به خود اختصاص داده‌اند، قرار دارد.

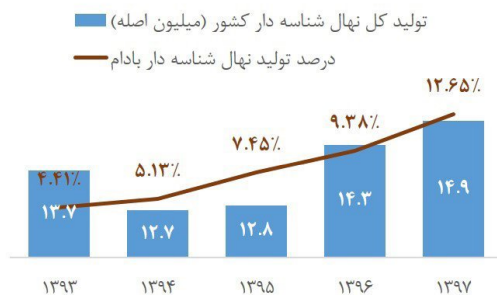
برای تولید نهال، انتخاب پایه مناسب به اندازه انتخاب رقم اهمیت دارد و اولین قدم در احداث یک باغ تجاری، انتخاب پایه مناسب بر اساس تاریخچه کشت، شرایط خاک، آب و اقلیم آن منطقه است. زیرا پایه مناسب امکان استقرار خوب درخت در خاک، تولید کمترین تعداد پاجوش، کنترل اندازه، زمان باردهی، عملکرد و عمر اقتصادی درخت، مقاوم یا متحمل شدن به آفات و بیماری‌های شایع در باغ‌های بادام از جمله نماتدهای مولد گره در ریشه<sup>۱</sup>، مولد زخم ریشه<sup>۲</sup>، و نماتد حلقوی<sup>۳</sup>، قارچ‌های آرمیلاریا<sup>۴</sup> و فیتوترا<sup>۵</sup>، باکتری‌های سودوموناس<sup>۶</sup> و آگروباکتریوم<sup>۷</sup>، و نیز تنش‌های محیطی مانند شوری، خشکی، سمیت بور، خاک آهکی و یا اشباع از رطوبت و حتی، احداث باغ در محلی که پیشتر باغ بادام بوده است را امکان‌پذیر می‌نماید. انتخاب هوشمندانه پایه سازگار با رقم تجاری نیز حائز اهمیت است.

نماگارد، لاول، فلورداگارد) ایجاد شده باشند، در ایجاد ایمنی درخت به نماتدهای مولد گره در ریشه مؤثر هستند.



شکل ۱. مقایسه اندازه درخت بادام روی پایه بذری هلوئی نماگارد با پایه پاکوتاه کننده روتیک

۱۳۹۷ رسیده است. استان های اصفهان با ۳۲ درصد، فارس با ۲۲ درصد و چهارمحال و بختیاری با ۱۰ درصد تولید نهال شناسه دار بادام، رتبه اول تا سوم را به خود اختصاص داده اند. در ۵ سال اخیر، از پایه های رویشی نیز در تولید نهال بادام استفاده شده است (بین ۳ درصد تا حدود ۱۰ درصد) (شکل ۳).



شکل ۲. نمودار میزان تولید نهال شناسه دار بادام نسبت به کل تولیدات نهال شناسه دار (منبع: موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال)



شکل ۳. نمودار مقایسه میزان استفاده از پایه های بذری و رویشی در تولید نهال بادام در کشور (منبع: موسسه تحقیقات ثبت و گواهی بذر و نهال)

### خصوصیات هیبریدهای هلو- بادام

این پایه های تجاری نهال بادام از تلاقی هلوئی نماگارد یا نمارد با یک رقم بادام دیرگل در شرایط کنترل شده ایجاد شده اند. از ویژگی های این هیبریدها می توان به ایمنی نسبت به نماتدهای مولد گره در ریشه، پر رشد بودن، عملکرد بهتر نسبت به پایه های بذری در شرایط کشت دیم و آبی، استقرار خوب در خاک، تحمل بالا نسبت به pH بالا و شوری خاک، مقاومت به کلروز ناشی از کمبود آهن در خاک های آهکی (pH ۸ تا ۸/۵ و آهک فعال ۱۰ تا ۱۲ درصد) و تحمل بیشتر به کم آبی نسبت به پایه های بذری هلو اشاره کرد. عملکرد ارقام کم رشد مانند میشن روی این پایه ها افزایش می یابد؛ همچنین، با اکثر ارقام بادام به جز رقم پادرو<sup>۱</sup> و رقم آچاک<sup>۲</sup> بومی تونس سازگار هستند.

از معایب این پایه ها می توان به حساسیت بالای آنها به بیماری های ریشه، از جمله فیتوفترا، گال طوقه و آرمیلاریا و نیز، به نماتد حلقوی و نیز به بیماری شانکر باکتریایی اشاره کرد. قدرت رشد بیش از حد

### تنوع پایه های مناسب برای تولید نهال بادام

در کشورهای بادام خیز از پایه های متفاوتی برای تولید نهال بادام استفاده می شود. در آمریکا و استرالیا که باغ های بادام آبیاری می شوند، هنوز هم پایه های بذری هلو رایج ترین نوع پایه بادام هستند. اما، در کشورهای حوزه مدیترانه که باغ های بادام به صورت دیم احداث می شوند، ضمن جایگزینی باغ های سنتی با باغ های جدید، در به کارگیری نوع پایه نیز تغییر چشمگیری رخ داده است. در این مناطق که قرن ها از پایه های بذری بادام تلخ استفاده شده، در دو دهه اخیر، هیبریدهای هلو- بادام در کشت های آبی و دیم بادام محبوبیت زیادی پیدا کرده است. در اسپانیا، ۵۲ درصد پایه های بادام از نوع هیبریدهای هلو- بادام هستند. در ایتالیا نیز با وجود محبوبیت پایه های بذری بادام، اما برای احداث باغ های جدید از پایه جی اف ۶۷۷ و یا در مناطقی که مشکل غرقابی شدن وجود دارد، از پایه های پنتا و تتر استفاده می شود.

در ایران، اما، انتخاب پایه مناسب در مقایسه با انتخاب رقم تجاری کمتر مورد توجه بهره برداران قرار گرفته است. در نتیجه، غالباً تولید نهال بادام روی پایه های بذری با منشاء بذر نامشخص است. روند تولید نهال شناسه دار بادام در کشور در شکل ۲ نشان داده شده است. با توجه به این شکل، تولید نهال شناسه دار کشور طی یک دوره ۵ ساله (سال های زراعی ۱۳۹۳ تا ۱۳۹۷) حدود ۹ درصد افزایش و میزان تولید نهال شناسه دار بادام ۲۱۶ درصد افزایش داشته و از حدود ۴/۴ درصد (برابر با ۶۰۰ هزار اصله) از کل تولیدات نهال شناسه دار کشور در سال ۱۳۹۳ به نزدیک ۱۳ درصد (برابر با ۲ میلیون اصله) در سال

این پایه‌ها در شرایط خاک عمیق و حاصلخیز، باعث رشد رویشی بیش از حد درخت بادام، ترک خوردن شاخه‌های درخت، به تأخیر انداختن بلوغ میوه و دشوار بودن برداشت میوه می‌شوند. این ویژگی، در ایجاد باغات متراکم نیز منجر به بروز مشکل می‌شود. در صورت پیوند کردن ارقام پر رشد روی این پایه‌ها توصیه می‌شود تا فاصله کشت افزایش یابد. در غیر این صورت، به دلیل بروز تراکم بیش از حد، انجام عملیات هرس شدید ضروری است. خطر بروز سرمازدگی در درختان جوان پیوند شده روی این پایه‌ها نیز وجود دارد.

جدول ۱ خصوصیات پایه‌های هیبریدی هلو-بادام را با سایر پایه‌های متداول (بادام بذری، آلوئی ماریانا ۲۶۲۴، هلوئی بذری) برای تولید نهال بادام مقایسه می‌کند.

### انواع پایه‌های تجاری هیبریدی هلو - بادام

#### جی اف ۱۶۷۷ (پارامونت ۱۱ یا آماندیر ۱۲)

تکثیر این پایه از طریق قلمه برگدار در تابستان، قلمه چوب در پاییز و با از طریق ریزازدیادی صورت می‌گیرد. جی اف پایه استاندارد بادام برای خاک‌های آهکی، خشک و فقیر محسوب می‌شود؛ تحمل به شوری آن متوسط است و به دلیل قدرت رشد بالا، ترکیب آن با ارقام قدیمی بادام منجر به افزایش رشد، رسیدن سریعتر درخت به مرحله گلدهی و بهبود عملکرد درخت می‌شود؛ در صورت عاری بودن خاک از نمادها و سبک بودن بافت خاک، به عنوان بهترین پایه برای احداث باغ بادام مطرح می‌شود.

از معایب پایه جی اف ۶۷۷ چند شاخه شدن آن در نهالستان است که برای رفع این مشکل توصیه می‌شود که پیوندک‌ها پس از اتمام رشد پایه روی آنها پیوند زده شوند. در صورت جایگزینی درختان بادام در محل باغ قدیمی استفاده از این پایه منجر به کاهش عملکرد می‌شود؛ این پایه به شدت به فیتوفترا، آرمیلاریا، آگروباکتریوم و نماتد مولد گره حساس است؛ برای ارقام تجاری جدید و بخصوص پربار در شرایط کشت آبی توصیه نمی‌شود؛ به شرایط خاک سنگین و اشباع از رطوبت حساس است.

#### آدافیول ۱۳

با وجود اینکه این پایه همه ویژگی‌های مثبت پایه جی اف را ندارد اما محبوبیت بالایی دارد. این پایه ویژگی مقاومت به خاک سنگین و اشباع از رطوبت را از والد هلوئی خود دریافت کرده است. از دیگر ویژگی‌های این پایه می‌توان مقاومت بیشتر به کلروز ناشی از فقر آهن نسبت به پایه جی اف، مقاومت کامل نسبت به قارچ فیتوفترا، حساسیت کمتر نسبت به آگروباکتریوم در مقایسه با پایه جی اف و پیوند کردن آسان آن در نهالستان را ذکر کرد. استفاده از این پایه برای

احداث باغ بادام در محلی که پیشتر باغ درختان هسته‌دار بوده و در شرایط خاک آهکی و فقیر (در صورت عاری بودن خاک از نمادها)، برای همه ارقام بادام توصیه می‌شود. این پایه به نمادها حساس است.

#### فلینم، گارنم و مونگرو ۱۴

این پایه‌ها سیستم ریشه پررشد و قوی دارند و می‌توان از آن‌ها به عنوان پایه بادام در شرایط دیم یا آبی استفاده کرد؛ باروری روی این پایه‌ها تسریع می‌شود؛ میزان عملکرد و رشد رویشی بادام روی این پایه‌ها مشابه با پایه‌های هانسن و یا جی اف است. در نهالستان این پایه‌ها پررشد و ایستاده هستند و در سال اول شاخه‌های جانبی تولید نمی‌کنند به همین دلیل عمل پیوند زنی روی آنها به آسانی انجام می‌شود؛ نسبت به پایه‌های بذری بادام، در زمان انتقال نشاء، آسیب پذیری ریشه کمتری دارند؛ با قلمه چوب سخت، قلمه علفی و روش ریزازدیادی به راحتی تکثیر می‌شوند؛ تهیه قلمه از درختان مادری تأمین کننده این پایه‌ها به دلیل پایین بودن محل شاخه‌زایی آسان است؛ تکثیر این پایه‌ها در نهالستان به دلیل قرمز بودن برگ آنها، تک شاخه بودن، و دوره رشد رویشی طولانی در مدت زمان کوتاهتری انجام می‌شود؛ درصد گیرایی پیوند روی این پایه‌ها بالا است. میزان تحمل این پایه‌ها به کلروز ناشی از کمبود آهن مشابه پایه‌های جی اف ۶۷۷ و آدافیول است؛ به خاک خشک و فقیر، به شرطی که زهکشی خوبی داشته باشد، تحمل خوبی دارند. به نماد ریشه‌گرهی بسیار مقاومند؛ اما به نماتد مولد زخم ریشه و باکتری آگروباکتریوم مولد گال طوقه حساس هستند؛ به شرایط خاک اشباع از رطوبت و غرقاب نیز تحمل کمی دارند.

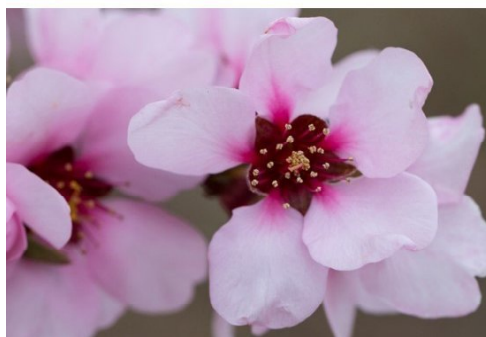
#### هانسن ۱۵۳۶ و هانسن ۲۱۶۸

از بین این دو پایه که در کالیفرنیا معرفی شده‌اند تنها هانسن ۵۳۶ به پایه تجاری بادام تبدیل شد و با نام هانسن به فروش می‌رسد. از لحاظ ظاهری، تنها اختلاف پایه هانسن ۲۱۶۸ با پایه هانسن ۵۳۶ داشتن شاخه‌های سبز رنگ و رنگ قرمز کمتر روی شاخه‌های جوان و برگ‌های تازه توسعه یافته است (شکل ۴). این پایه برای تولید نهال ارقام بادام، هلو، آلوئی ژاپنی و آلوچه مورد استفاده قرار می‌گیرد، اما با زردآلو سازگار نیست. تکثیر این پایه‌ها به آسانی با استفاده از قلمه چوب سخت و نیز با قلمه چوب نرم در شرایط میست انجام می‌شود (درصد ریشه‌زایی ۶۵ تا ۸۵ درصد).

از مزایای پایه هانسن ۵۳۶ مقاوم بودن آن به نمادها مولد گره در ریشه، تا حدی متحمل بودن به کلروز ناشی از کمبود آهن و

جدول ۱. مقایسه خصوصیات پایه‌های هیبریدی هلو - بادام با سایر پایه‌های متداول برای تولید نهال بادام

				خصوصیت پایه:	
هیبرید هلو-بادام	آلوی ماریانا ۲۶۲۴	هلوی بذری	بادام بذری		
حساس	بسیار حساس	حساس	حساس	شانکر باکتریایی	حساسیت به آفات و بیماری‌ها
بسیار حساس	نسبتاً مقاوم	حساس	بسیار بسیار حساس	پوسیدگی ریشه و پوسیدگی فیتوفترایی طوقه	
حساس	نسبتاً مقاوم	حساس	حساس	پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه	
حساس	نسبتاً مقاوم	حساس	بسیار حساس	گال طوقه	
حساس	نسبتاً مقاوم	حساس	حساس	پژمردگی ورتیسلیومی	
متحمل	مقاوم	مقاوم	بسیار حساس	نماتد مولد گره در ریشه	
حساس	حساس	حساس	حساس	سایر نماتدها	
-	حساس	بسیار بسیار حساس	حساس	سرشاخه خوار	
-	حساس	نسبتاً مقاوم	بسیار حساس	موش	
مقاوم	-	حساس	مقاوم	حساسیت به خاک شور	
مقاوم	-	حساس	مقاوم	حساسیت به خاک آهکی	
مقاوم	-	حساس	مقاوم	حساسیت به خشکی خاک	
مقاوم	-	حساس	مقاوم	حساسیت به سمیت بور	



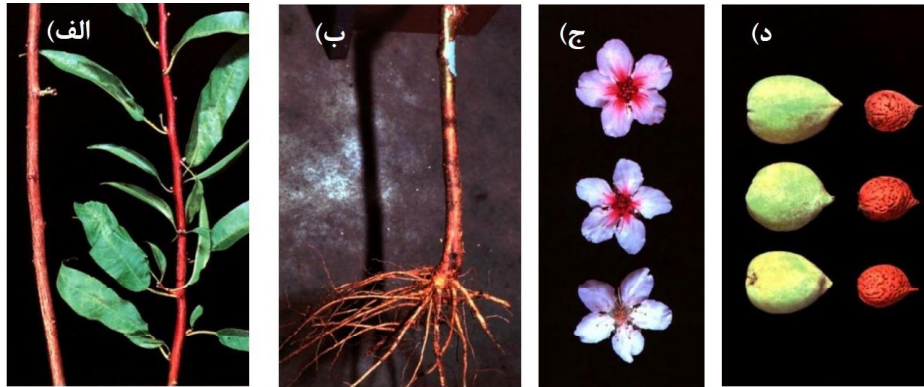
شکل ۴. مشخصات ظاهری گل و برگ پایه هانسن ۵۳۶



شکل ۵. الف) بروز گال ریشه روی پایه هانسن ۵۳۶، ب) درخت بادام آوده به نماتد *M. floridensis* در مقایسه با ج) درخت بادام سالم.

شده است (شکل ۵). عمق و توسعه ریشه، و متعاقباً استقرار پایه هانسن در خاک و میزان تحمل آن به خاک خشک و آهکی از پایه‌های بذری بادام کمتر است. این پایه به دلیل داشتن دوران رکود کوتاه مدت در شرایط انبار سرد و نیز به دلیل حساسیت زیاد نسبت به عوامل

فیتوفترا، استقرار بهتر در خاک و آستانه تحمل بالاتر به شرایط خاک خشک و آهکی ذکر شده است. علیرغم اینکه بیشتر این پایه‌ها به عنوان پایه‌های ایمن نسبت به نماتدهای مولد گره در ریشه معرفی شده بودند، اخیراً آلودگی این پایه و پایه هیبریدی برایت ۵<sup>۱۶</sup> به نوعی دیگر از نماتد مولد گره ریشه (*M. floridensis*) برای اولین بار ثابت



شکل ۶- مشخصات ظاهری نیکلز: الف) شاخه یکساله در اوایل شهریورماه، ب) سیستم ریشه عمیق و توسعه یافته یک قلمه یک سال پس از کاشت در نهالستان، ج) سه مرحله نموی گل از جوانترین تا مسن ترین، د) میوه نابالغ و هسته گرد- بیضوی.

کمتر از پایه جی اف ۶۷۷ است اما سیستم ریشه توسعه یافته ای ایجاد می کند. با توجه به رقم، ممکن است رسیدن میوه روی این پایه بین ۳ تا ۷ روز جلو بیفتد. هدف از معرفی این پایه و سایر پایه های روتپک ایجاد مقاومت به نماتدهای مولد گره در ریشه و کنترل رشد درخت بادام بوده است.

#### برای ۵ (آرتور ۵) ۱۹

این پایه در نهالستانی در کالیفرنیا در شرایط pH بالای خاک ناشی از میزان بالای آهک و با استفاده از روش سلکسیون به عنوان پایه متحمل به خاک آهکی معرفی شده است و تنها با روش ریزازدیادی تکثیر می شود؛ این پایه با ارقام مختلف بادام، هلو، شلیل، آلهای اروپایی و ژاپنی و زردآلو سازگار است؛ قدرت رشد آن ۱۲۰ درصد پایه نماگارد است؛ ریشه آن استقرار خوبی در خاک دارد؛ استفاده از آن در شرایط خاک های دارای زهکشی مناسب توصیه می شود؛ به دلیل داشتن ریشه عمیق، به خشکی متحمل است؛ به خاک شور حساسیت کمی دارد؛ پاجوش نمی دهد و به نماتدهای مولد گره در ریشه و به پژمردگی ورتیسیلیومی مقاوم است. این پایه به نماتدهای مولد زخم در ریشه حساسیت کمی دارد. از معایب این پایه حساسیت بالای آن به پوسیدگی طوقه، فیتوفترا، پوسیدگی آرمیلاریایی ریشه، گال طوقه و شانکر باکتریایی است.

#### تیتان SG1 ۲۰

این پایه مشابه سایر هیبریدهای هلو - بادام بسیار پررشد است. برجسته ترین خصوصیات آن نسبت به سایر پایه های هیبریدی هلو - بادام توانایی سازگاری بالای آن به بسیاری از تنش های محیطی است. در شرایط خاک سنگین و مرطوب که پایه های محبوبی مانند هانسن ۵۳۶ و وایکینگ از بین می روند، می توان پایه تیتان SG1 را جایگزین نمود. میزان تحمل پایه تیتان SG1 به شرایط خاک اشباع از رطوبت مشابه پایه هایی با والد آلو مانند کریمسک ۸۶ و روتپک-R است. همچنین، این پایه با داشتن ریشه عمیق، مقاومت بسیار بالایی به خشکی شدید، خاک آهکی و شور، و شرایط بور بالا داشته و

پوسیدگی قارچی ریشه در شرایط ریشه لخت آسیب پذیر است. علاوه بر این، عمر اقتصادی باغ بادام روی پایه هانسن ۵۳۶ از سایر هیبریدهای هلو - بادام به دلیل حساسیت شدید به شرایط خاک مرطوب کمتر است.

#### نیکلز ۱۷

به منظور غلبه بر مشکلات ناشی از کاربرد پایه هانسن در باغ های بادام، پایه نیکلز (شکل ۶) از تلاقی هلوی نماگارد و بادام رقم Sel. ۳۳-۵ در نهالستان گروه میوه کاری دانشگاه دیویس کالیفرنیا بدست آمد. این پایه با استفاده از قلمه چوب نرم و قلمه چوب سخت به راحتی تکثیر می شود. این رقم به عنوان پایه برای ارقام بادام، هلو، آلو و آلوچه مورد استفاده قرار می گیرد.

درخت نیکلز به سرما نسبتاً متحمل است و آستانه تحمل به سرمای آن بیش از درخت هانسن است. از مزایای استفاده از این پایه، افزایش قدرت رشد درخت بادام و در نتیجه مناسب بودن آن برای استفاده در شرایط جاکار می باشد. علاوه بر این، این پایه به دو نوع از نماتدهای مولد گره در ریشه، شامل *M. incognita* و *M. javanica* مقاومت خوبی دارد. امکان نگه داشتن پایه نیکلز هم برای کوتاه مدت (قرار دادن ریشه نهال ریشه لخت در خاک اره مرطوب در دمای محیط بین ۲ تا ۱۰ درجه سانتی گراد برای کمتر از یک ماه) و هم برای بلندمدت (قراردادن نهال ریشه لخت در دمای ۱ تا ۳ درجه سانتی گراد برای بیش از یک ماه) وجود دارد و تحمل آن به عوامل بیماریزای خاکزاد بالا است. برتری این پایه نسبت به سایر هیبریدهای هلو - بادام شامل طولانی تر شدن عمر اقتصادی باغ های بادام روی این پایه، تحمل بیشتر آن به شرایط غرقاب شدن خاک، راحت تر بودن تکثیر و پیوند، و ضریب تکثیر بیشتر آن است.

#### روتپک ۴۰ (نانوپک) ۱۸

این پایه با همه ارقام بادام، هلو و شلیل، و برخی ارقام آلو ژاپنی سازگار است. قدرت رشد این پایه ۲۵ درصد تا ۳۰ درصد

استقرار آن در خاک بسیار بهتر از سایر پایه های بادام است. این پایه به فیتوفترا نسبتاً متحمل است.

## تیتان ۲

این پایه که دارای برگ های سبز رنگ است، به روش ریزازدیادی تکثیر می شود؛ از ویژگی های این پایه می توان پر رشد بودن، استقرار عالی در خاک، تحمل نسبت به نماتدهای مولد گره ریشه، خاک شور و آهکی را نام برد. مشکل این پایه تحریک رشد رویشی بیش از حد درخت و لذا، دیر باردهی در شرایط خاک حاصلخیز است.

## کرنرستون ۲۱

این پایه که دارای برگ های قرمز رنگ است، از طریق قلمه تکثیر می شود؛ به نماتدهای مولد گره در ریشه (*M. incognita* و *M. jovicina*) تا حد زیادی مقاوم است؛ تا حدودی به فیتوفترا متحمل است؛ اما مهمترین برتری این پایه نسبت به اغلب پایه های تجاری بادام ایمن بودن آن به بیماری گال طوقه (*A. tumafaciens*) است.

## نتیجه گیری

تولیدکنندگان نهال بادام و نیز باغداران باید در انتخاب پایه مناسب به اندازه انتخاب رقم توجه نمایند. زیرا نوع و ویژگی های پایه نقش اصلی را در تعیین عملکرد درخت و عمر اقتصادی باغ تجاری بادام، بازی می کند. بهره گیری از مواد تکثیری سالم و اصیل برای تولید پایه مناسب به طور مستقیم روی ویژگی ها و نحوه تکثیر آن پایه تأثیرگذار است. استفاده از پایه های هیبریدی هلو - بادام برای تولید نهال بادام در جهان رو به افزایش است. به طور کلی، استفاده از این پایه ها در خاک فقیر با بافت سنی، سنگلاخی یا خاک آهکی در صورت دارا بودن زهکش مناسب توصیه می شود. مهمترین مزیت این پایه های هیبریدی، پررشد بودن آنها، پرکردن سریع ردیف کشت درختان، توسعه ریشه گسترده و استقرار خوب آنها در باغ است. از آنجا که میزان عملکرد درخت بادام رابطه خطی با اندازه درخت دارد، بنابراین، پایه های هیبریدی هلو - بادام در مقایسه با والدین خود منتج به افزایش عملکرد بادام می شوند البته ممکن است ویژگی پررشد بودن در شرایط کشت در خاک عمیق و حاصلخیز، منجر به تاخیر بلوغ میوه، بزرگ شدن بیش از اندازه درختان بادام و متعاقباً دشواری برداشت محصول نیز بشود. همچنین این پایه ها علاوه بر داشتن ویژگی های مثبت والد بادام خود (شامل مقاوم بودن به شرایط خاک شور، آهکی، خشک و سمیت بور)، به نماتدهای مولد گره در ریشه نیز متحمل هستند. از معایب استفاده از این پایه ها، حساسیت شدید آنها به بیماری های ریشه، بیماری شانکر باکتریایی و نماتد حلقوی می باشد. ویژگی متحمل بودن به شرایط خاک سنگین و اشباع از رطوبت که از والد هلو به این پایه ها منتقل شده است، در همه آنها یکسان نیست.

از میان پایه های هیبریدی هلو-بادام، پایه جی اف ۶۷۷ محبوبترین پایه رویشی برای تولید نهال بادام در دنیا بوده است. پایه های جی اف ۶۷۷ و جی ان نسبتاً به آسانی با قلمه تکثیر می شوند، اما هر دو به شرایط خاک سنگین حساس هستند و به بیماری های ریشه دچار می شوند. دلیل محبوبیت پایه هیبریدی آدافیول نسبت به سایر پایه های هیبریدی هلو-بادام مقاوم بودن آن به خاک سنگین و اشباع از رطوبت است. پایه های هانس ۵۳۶ و نیکلز هر دو به آسانی با قلمه تکثیر می شوند. اما تنها پایه نیکلز متحمل به شرایط غرقاب شدن خاک است. از پایه روتپک ۴۰ می توان برای کنترل رشد درخت و ایجاد باغات متراکم بهره برد. از میان این پایه های هیبریدی، پایه برایت ۵ متحمل ترین آنها به خاک آهکی و پایه کرنرستون متحمل ترین پایه به بیماری گال طوقه محسوب می شود. با توجه به آنچه گفته شد، می بایست در جهت انجام آزمایش های سازگاری پیوند ارقام تجاری ایرانی بادام با این پایه ها در کشور و سپس، در راستای بهبود و غنی سازی بانک ژنتیکی ارقام و پایه های جدید بادام گام برداشت.

## بی نوشت

- 1- *Meloidogyne* spp
- 2- *Pratylenchus vulnus*
- 3- *Mesocriconema xenoplax*
- 4- *Armillaria mellea*
- 5- *Phytophthora*
- 6- *Pseudomonas syringae*
- 7- *Agrobacterium*
- 8- Padre
- 9- Achaak
- 10- GF 677
- 11- Paramount
- 12- Amandier
- 13- Adafuel
- 14- Felinem (G×N22), Garnem (G×N15), Monegro (G×N9)
- 15- Hansen 536
- 16- Bright
- 17- Nickels
- 18- Rootpac 40 (Nanopac)
- 19- Arthur V (Brights Hybrid 5)
- 20- Titan SG1
- 21- Cornerstone

## منابع

- Duval H. 2016. Genetic diversity of almond rootstocks. The INRA Prunus rootstock breeding program. In: Kodad O. (ed.), López-Francos A. (ed.), Rovira M. (ed.), Sociasi Company R. (ed.). XVI GREMPA Meeting on Almonds and Pistachios. Zaragoza: CIHEAM, 2016. p. 163165- (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 119)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations [FAO] 2018. Corporate Statistical Database. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.