

بررسی تاثیر گرده افشانی تکمیلی روی تشکیل میوه بادام رقم خودسازگار سوپرنوآ

موسی رسولی (۱)، محمد رضا فتاحی مقدم (۲)، ذبیح اله زمانی (۳) و علی ایمانی (۴)

۱- دانشجوی دکتری گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۲- استادیار گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۳- دانشیار گروه علوم باغبانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی دانشگاه تهران، ۴- عضو هیات علمی بخش باغبانی موسسه اصلاح و تهیه نهال و بذر کرج

بادام (*Prunus dulcis*) یکی از مهمترین میوه های خشک مناطق معتدله است که اکثر ارقام آن خودناسازگار بوده و برای تولید میوه تجارتي نیاز به گرده دهنده مناسب و سازگار دارند. از طرفی ایجاد ارقام خودسازگار بویژه در شرایط اقلیمی نامناسب برای گلدهی (دمای پائین) که فعالیت حشرات گرده افشان کننده به صورت کافی و مناسب نمی باشد از اهمیت خاصی برخوردار است. در این پژوهش، رقم خود سازگار سوپرنوآ به عنوان پایه مادری با استفاده از دانه گرده پنج رقم و همچنین دانه گرده خودش با دو روش مختلف (اخته شده و اخته نشده) گرده افشانی شدند. طبق نتایج بدست آمده تمام ارقام با رقم سوپرنوآ سازگار بودند. همچنین از نظر درصد تشکیل میوه و روش گرده افشانی بین ارقام تفاوت معنی داری وجود داشت. به طوری که شاخه های گرده افشانی شده با رقم "شاهرود ۲۱" دارای بیشترین درصد تشکیل میوه بودند. همچنین کمترین درصد تشکیل میوه مربوط به شاخه های خود گرده افشانی شده رقم سوپرنوآ بود.

مقدمه:

بادام (*Prunus dulcis*) یکی از مهمترین میوه های خشک در مناطق معتدله دنیا به شمار می رود که با توجه سهولت در برداشت محصول، نگهداری و حمل نقل آسان، سازگار بودن با خاک های آهکی و مناطق نیمه خشک و ارزش غذایی بالا و تنوع مصرف از نظر اقتصادی بسیار با اهمیت می باشد. با توجه به این که بسیاری از ارقام تجاری بادام دارای خود یا دگر ناسازگاری از نوع گامتوفیتیکی می باشند لذا جزء گیاهان دگر گرده افشان محسوب می شوند (۱). سیستم ناسازگاری گامتوفیتیکی به وسیله یک مکان ژنی بنام S در کلالة و مکان ژنی SF در گرده کنترل می شود (۲ و ۳). در این سیستم آللهای خود ناسازگاری (SI) که در خامه بیان می شوند شبیه ریبونکلئازهایی (S- RNases) هستند که به طور اختصاصی رشد لوله گرده با ژنوتیپ مشابه در مکان S را متوقف می نماید (۱). همچنین باید توجه داشت که در ارقام بادام دگر ناسازگاری (Cross-incompatibility) نیز وجود دارد (۳). بنابراین شناخت گروه های بادام سازگار و ناسازگار از اهمیت خاصی برخوردار است. جهت به دست آوردن عملکرد اقتصادی لازم است حداقل ۲ رقم دگرسازگار که از نظر گلدهی نیز همپوشانی لازم دارند را به صورتی کشت کرد تا زنبور عسل یا گرده افشان های دیگر بتوانند گرده افشانی لازم را انجام دهند (۱). داشتن درک کامل از سیستم ها و مکانیزم های خودناسازگاری در گونه های مختلف بادام، به اصلاحگران کمک می نماید تا در برنامه ریزی تلاقی های کنترل شده جهت تهیه بذور هیبرید با سهولت و اطمینان بیشتری عمل نمایند (۲). ضمن آنکه شناخت مکانیزم های مختلف سیستم های خودناسازگاری از دیدگاه نحوه ارتباط سلول های درگیر با یکدیگر و چگونگی انتقال پیام ناسازگاری در آنها بسیار جالب به نظر می رسد (۳).

مواد و روشها:

انتخاب ارقام گرده زا

پس از بررسی های لازم با در نظر گرفتن کیفیت محصول، وزن میوه، هم زمانی از نظر گلدهی و رعایت سایر موارد شش رقم زیر به عنوان گرده دهنده مشخص گردیدند .

بادام رقم سوپرنوآ به عنوان والد مادری (A) و ارقام فراجیلو (B)، شاهرود ۱۲ (C)، ۱۰-۴ (D)، "۵-۱۱" (E) و شاهرود ۲۱ (F) و همچنین خود رقم سوپرنوآ به عنوان والد گرده دهنده برای مطالعه گرده افشانی تکمیلی رقم خود سازگار سوپرنوآ در نظر گرفته شدند.

- نحوه اعمال تیمارهای گرده افشانی

در مرحله متورم شدن جوانه ها و چند روز قبل از باز شدن گل‌های ارقام انتخابی شاخه هایی که دارای جوانه گل کافی بودند در دو سمت شمال و جنوب درختان سوپرنوآ به عنوان گیرنده دانه گرده انتخاب شدند و ضمن اتیکت زنی در مرحله متورم شدن گلها اقدام به اخته کردن گردید تا از خود گرده افشانی آنها جلوگیری کرده و گرده مورد نظر روی کلاله آنها منتقل شود. برای جلوگیری از گرده افشانی آزاد، شاخه های مورد نظر قبل از باز شدن گلها بوسیله کیسه های پارچه ای مملو به ابعاد ۵۰×۷۰ سانتی متری پوشانیده شدند.

این آزمایش با ۶ تیمار و در ۴ تکرار بصورت طرح کاملاً تصادفی انجام شد. شش رقم سوپرنوآ، فراجیلو، شاهرود ۱۲، ۱۰-۴، ۱۱-۵ و شاهرود ۲۱ به عنوان تیمارهای گرده انتخاب، پس از جمع آوری گرده در تاریخ های مختلف روی رقم سوپرنوآ به صورت دستی گرده افشانی گردیدند.

- اندازه گیری درصد تشکیل میوه در زمانهای مختلف

به منظور تعیین درصد تشکیل میوه و همچنین ریزش گل‌های گرده افشانی شده در چهار نوبت ثبت گردیدند. بدین ترتیب که کیسه ها باز شده و گل‌های گرده افشانی شده بطور جداگانه در هر رقم شمارش گردید. با توجه به تعداد گل‌های گرده افشانی شده در هر شاخه، در هر شمارش درصد میوه های تشکیل شده ملاک تجزیه آماری قرار گرفت. تعداد و درصد میوه های هر واحد آزمایشی و هر تیمار در تاریخ های یاد شده ثبت گردید. داده های جمع آوری شده از این آزمایش با استفاده از نرم افزار SAS¹⁸ مورد تجزیه آماری قرار گرفت.

نتایج و بحث:

نتایج حاصل از تجزیه آماری در تحقیق حاضر نشان داد که بهترین ارقام گرده دهنده برای سوپرنوآ به ترتیب شاهرود ۲۱، ۱۰-۴ و شاهرود ۱۲ بودند (جدول ۱ و ۲). بنابراین در احداث باغهای بادام جهت گرده افشانی بادام رقم سوپرنوآ می توان از این ارقام استفاده نمود. همچنین هیچ کدام از ارقام گرده دهنده با رقم سوپرنوآ دگر ناسازگاری نشان ندادند. در نهایت تحقیق حاضر این مطلب را نشان داد که هر چند رقم خود سازگار سوپرنوآ در صورت تک کشتی حداقل عملکرد مطلوب را تولید می کند اما جهت تولید بیشتر و اطمینان از گرده افشانی موفق کشت ارقام سازگار مانند شاهرود ۲۱ یا شاهرود ۱۲ با این رقم ضروری به نظر می رسد (جدول ۱ و ۲).

از آنجایی که نوعی ناسازگاری نیز در بین ارقام مختلف بادام به چشم می خورد، گاهی کشت دو رقم مختلف در کنار یکدیگر نیز مشکل لقاح و تشکیل میوه را برطرف نخواهد کرد. اما در تحقیق حاضر هیچ یک از ارقام مورد بررسی با رقم سوپر نووا ناسازگاری نشان ندادند. این نتیجه با اخته کردن گلهای پایه مادری سوپرنووا و گرده افشانی کنترل شده بدست آمد. امروزه با معرفی یک رقم بلافاصله خودسازگاری و دگرناسازگاری آن را با سایر ارقام مورد بررسی قرار می گیرد. روشهای متعددی جهت بررسی سازگاری و ناسازگاری ارقام مختلف بادام و تعیین گرده زای مناسب برای آنها معرفی شده است (۳). این روشها شامل گرده افشانی کنترل شده، مشاهده رشد لوله گرده با میکروسکوپ فلورسنس، استخراج ریبونوکلائز خامه و روش PCR اختصاصی آل S می باشد (۲). روش جدید توالی یابی نوکلئوتیدها ی مربوط به ناسازگاری نیز به این تکنیکها اضافه شده است (۳).

منابع مورد استفاده

1. Dicenta, F., E. Ortega, J.A. Canovas & J. Egea, 2002a. Self-pollination vs. cross-pollination in almond: pollen tube growth, fruit set and fruit characteristics. *Plant Breeding* 121:163-167.
2. Marchese, A., R. Boškovic. & P. Martinez-Gomez. 2008. The origin of the self-compatible almond "Supernova". *Plant breeding*. 127:105-107.
3. Ortega, E., J. Egea & F. Dicenta. 2004. Effective pollination period in almond cultivars. *HortScience*, 39:19-22

جدول ۱- جدول نتایج تجزیه واریانس درصد تشکیل میوه ۱۰۴ روز پس از گرده افشانی.

F	میانگین مربعات (MS)	مجموعه مربعات (SS)	درجه آزادی (df)	منابع تغییر (S.O.V)
۲/ ۱۲ *	۲/۴۴۸	۲۴/۴۸	۱۰	تیمار
	۱/۱۵	۳۸/۰۴	۳۳	اشتباه آزمایشی
		۶۳/۱۵	۴۳	کل

ضریب تغییرات CV ۲۰/۰۲

* معنی دار در سطح احتمال ۵٪.

جدول ۲- میانگین درصد میوه تشکیل شده در ۱۰۴ روز پس از گرده افشانی با دانه گرده های مختلف روی گل رقم سوپرنوآ .

رقم گرده دهنده	رقم گرده گیرنده	کد تیمارها	میانگین درصد تشکیل میوه
شاهرود ۲۱	سوپر نوآ (اخته شده)	P.SH21.EMS	a۴۶/۱۵
۴-۱۰	سوپر نوآ (اخته شده)	P.4-10.EMS	ab۳۶/۹۳
۴-۱۰	سوپر نوآ (اخته نشده)	P.4-10.MIX	ab۳۳/۹۵
شاهرود ۱۲	سوپر نوآ (اخته شده)	P.SH12.EMS	abc۳۲/۳۴
شاهرود ۲۱	سوپر نوآ (اخته نشده)	P.SH21. MIX	abc۳۱/۹۹
فراجیلو	سوپر نوآ (اخته نشده)	P.F.MIX	abc۳۰/۳۸
۱۱-۵	سوپر نوآ (اخته نشده)	P. 11-5.MIX	abc۲۸/۷۹
شاهرود ۱۲	سوپر نوآ (اخته نشده)	P.SH12.MIX	abc۲۷/۹۲
فراجیلو	سوپر نوآ (اخته شده)	P.F.EMS	abc۲۶/۴۷
۱۱-۵	سوپر نوآ (اخته شده)	P. 11-5.EMS	bc۲۳/۸۱
سوپر نوآ	سوپر نوآ (اخته نشده)	P.SU. MIX	c۱۳/۱۰

علامت a, b و c نشان دهنده گروه بندی تیمارها از نظر تشکیل میوه بر اساس مقایسه میانگین دانکن .

Almond (*Prunus dulcis*) is one of the most important nut in temperate zones crops of the world. Since, most of almond cultivars are incompatible, proper and compatible pollinizers are decisive for almond commercial production. Moreover, introducing compatible cultivars specially in sever environmental conditions for flowering, has a great importance. In this study, the compatible cultivar "Supernova" was considered as a seed parent and hand pollinated using collected pollen from five cultivars and "Supernova" itself using two pollination methods. Results showed that all used pollinizers were compatible on "Supernova". Significant different between pollinizers were observed on fruit setting and also between pollination methods(emasculated and non-emasculated). The highest fruit set achieved by using "Shahrood21", while the lowest fruit setting was recorded when "Supernova" forced to self pollination.