

بررسی اثر متقابل بور و اسید جیبرلیک بر کاهش درصد پوکی دو رقم پسته در قزوین سکینه نوروزی^۱، علی اصغر اسماعیل زاده^۲

چکیده

استان قزوین یکی از مناطق مهم کشت پسته در ایران می باشد. از مشکلات باغات پسته در قزوین عملکرد پایین، درصد پایین تشکیل میوه و درصد پوکی می باشد. بور و اسید جیبرلیک از عوامل مؤثر در تشکیل میوه و نیز کاهش درصد پوکی پسته می باشند؛ بنابراین، پروژه حاضر به صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک های کامل تصادفی با سه عامل ۱- محلول پاشی بور در سطوح (۰، ۳ و ۵ در هزار) ۲- محلول پاشی اسید جیبرلیک در سطوح (۰، ۲۵۰۰ و ۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر) و ۳- رقم در دو سطح (فندق و کله بزی) با ۱۸ تیمار و در سه تکرار، در یکی از باغات پسته بوئین زهرا از سال ۸۷ تا ۸۹ به مدت سه سال به مرحله اجرا درآمد. نتایج نشان داد که اثر اصلی بور و اسید جیبرلیک و اثرات متقابل آنها تأثیر معنی داری در کاهش درصد پوکی پسته داشتند و کمترین درصد پوکی به میزان ۱۵/۲۱ درصد مربوط به تیمار محلول پاشی ۵۰۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرلیک و ۵ در هزار بور در سطح یک درصد به دست آمد.

واژه های کلیدی: اسید جیبرلیک، بور، پسته، درصد پوکی.

مقدمه

استان قزوین با دارا بودن ۳۵۰۰ هکتار و تولید بیش از ۲۵۰۰ تن پسته خشک از مناطق مهم پسته کاری در ایران می باشد. علاوه بر این، رقم پسته قزوینی با خصوصیات از جمله دانسیته بالا، رنگ سبز واقعی، چربی مناسب، طعم، خاصیت ورقه ای شدن و درصد بالای اسید آمینه نسبت به ارقام دیگر جایگاه نسبتاً خوبی در بازارهای داخلی و خارجی دارد. از طرفی استان قزوین با اقلیم خاص خود حتی در کشت ارقام دیگر (اوحدی) نیز موفقیت بیشتری نسبت به استان های دیگر در بازارپسندی و صادرات داشته است. یکی از مشکلات باغات پسته قزوین درصد پوکی می باشد. یکی از عوامل پوکی در باغات پسته عدم تلقیح میوه می باشد که باعث عدم تشکیل میوه و پوک شدن می گردد؛ بنابراین استفاده از موادی که باعث تلقیح و تشکیل میوه گردد از اهمیت خاصی در تغذیه درختان پسته قزوین برخوردار می باشد. بر اساس تحقیقات به عمل آمده یکی از عوامل مؤثر در افزایش محصول و تشکیل میوه بور و اسید جیبرلیک می باشد. از طرفی اسید جیبرلیک به عنوان یکی از تنظیم کننده های رشد گیاهی می باشد که در رشد زایشی گیاهان هم مؤثر است (۴). تحقیقات انجام شده نشان می دهد که اسید جیبرلیک و بور به توجه به تأثیر آنها در گل دهی و تلقیح، در افزایش درصد تشکیل میوه و کاهش پوکی مؤثر می باشند (۹ و ۱۱). با وجودی که جیبرلین ها بیشتر با تحریک رشد طولی یاخته های ساقه شناخته می شوند، همانند اکسین ها توانایی رشد میوه ها و بزرگ ساختن اندازه آنها را نیز دارا می باشند؛ و در این مورد در عمل بسیار مؤثرتر از اکسین ها هستند (۴). از طرفی گزارش شده است که جیبرلین ها برای تشکیل و رشد میوه عامل بسیار مهمی به شمار می آیند. همچنین محلول پاشی با جیبرلین ها باعث تولید تعداد کافی گل های نر و بالا رفتن مقدار محصول دیررس می شود. علاوه بر آن تحقیقات نشان داده است

^۱ - محقق مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی قزوین - Email: Norouzi_sa85@yahoo.com

^۲ - کارشناس ارشد تحقیقات جنگل و مرتع اداره کل منابع طبیعی قزوین - Email: Esmailzadealiasghar@yahoo.com

بررسی اثر متقابل بور و اسید جیبرلیک بر کاهش درصد پوکی دو رقم پسته در قزوین

که محلول‌پاشی اسید جیبرلیک باعث افزایش رشد گل‌های ماده نیز می‌شود (۱۲). همچنین در آزمایشی تأثیر اسید جیبرلیک در افزایش جوانه‌های زایشی و رویشی در پسته و نیز افزایش طول شاخه گزارش شده است (۸). همچنین محلول‌پاشی اسید جیبرلیک بر روی انگور و درختان سیب به‌طور معنی‌داری باعث افزایش درصد تشکیل میوه (fruitset) شد (۵ و ۱۳). از طرفی اسید جیبرلیک در رشد زایشی گیاهان هم مؤثر است (۴). در تحقیقی دیگر محلول‌پاشی بور بر روی درختان پسته باعث افزایش تشکیل میوه‌های پسته گردید (۱). همچنین محلول‌پاشی بور در درختچه‌های انگور سبب افزایش حجم حبه‌ها، وزن خشک و افزایش تشکیل میوه گردید (۷). محلول‌پاشی بور در درختان آلبالو نیز سبب افزایش درصد تشکیل میوه به میزان ۴۵-۱۰ درصد گردید (۶). محلول‌پاشی بور و روی باغات پسته نیز اثر معنی‌داری بر روی کاهش درصد پوکی میوه داشت (۲). مصرف بور به‌صورت محلول‌پاشی سبب افزایش درصد تشکیل میوه در باغات پسته کوه بنان کرمان گردید (۳). همچنین طی تحقیقی در اثر محلول‌پاشی نیتروژن، روی و بور برای گیلاس مشاهده شد که در تیمارهای روی به‌علاوه بور میزان تشکیل میوه ۳۰ درصد بود که نسبت به شاهد (با تشکیل میوه ۱۲٪)، ۱۸٪ افزایش داشت. همچنین طی تحقیقی که بر روی درختان سیب در آمریکا انجام گرفت محلول‌پاشی بور بر روی جوانه‌های گل، تعداد گل‌آذین را به‌طور معنی‌داری افزایش داد (۱۰).

مواد و روش‌ها

این پژوهش از شهریور ماه سال ۱۳۸۷ به مدت سه سال در منطقه قزوین بر روی دو رقم پسته به‌صورت آزمایش فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه عامل ۱- رقم پسته در دو سطح (فندق و کله بزی) ۲- محلول‌پاشی بور در سطوح (۰، ۳ و ۵ در هزار) و محلول‌پاشی اسید جیبرلیک در سطوح (۰، ۲۵۰۰ و ۵۰۰۰ میلی‌گرم در لیتر) با ۱۸ تیمار و در سه تکرار در یکی از باغات منطقه قزوین اجرا گردید. در هر تکرار آزمایش سه درخت و مجموعاً ۶۴ درخت مورد آزمایش قرار گرفت. مصرف کود به‌صورت چال کود برای هر درخت طبق آزمون خاک و برگ انجام گرفت. ابعاد چال کود به طول ۵۰ سانتی‌متر، عرض ۵۰ سانتی‌متر و عمق ۴۰ سانتی‌متر برای هر درخت و محلول‌پاشی بور و اسید جیبرلیک در دو زمان پس از برداشت در اواخر شهریور و در اواسط فروردین ماه هنگام متورم شدن جوانه‌ها اعمال گردید. همچنین محلول‌پاشی تشکیل میوه نیز در دو زمان یادشده در تمام تیمارها به‌طور یکسان انجام گرفت. پس از برداشت میوه درصد پوکی در هر تیمار اندازه‌گیری شد. داده‌ها با نرم‌افزار MSTATC مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت و مقایسه میانگین‌ها نیز با روش LSD انجام پذیرفت.

نتایج

نتایج نمونه خاک و برگ محل اجرای پروژه که قبل از اجرا مورد آزمایش قرار گرفت به شرح ذیل می‌باشد:

جدول ۱- نتایج تجزیه خاک قبل از اجرای پروژه

OC %	TNV %	texture	%clay	%silt	% sand	Ec (dS/m)	S.P (%)	pH	depth (cm)
۰/۱۶	۱۷/۰۰	Si.CL	۲۶	۱۱	۶۳	۱/۲۵	۳۷	۸/۱۱	۰-۳۰
۰/۱۲	۲۲/۹	Si.CL	۲۸	۱۲	۶۰	۱/۳۶	۳۸	۷/۸۷	۳۰-۶۰

ادامه جدول ۱- نتایج تجزیه خاک قبل از اجرای پروژه

B	Zn	Cu	Mn	Fe	K	P	N	depth (cm)
mg/Kg							%	
۰/۹۴	۰/۶۴	۰/۵۴	۵/۹۴	۱/۸۲	۴۴۴	۵/۴	۰/۰۱۶	۰-۳۰
۰/۹۸	۰/۵۶	۰/۴۸	۶/۷	۱/۵۲	۴۴۰	۴/۶	۰/۰۱۲	۳۰-۶۰

جدول ۲- نتایج تجزیه برگ قبل از اجرای پروژه

نتایج تجزیه	نوع تجزیه
۲/۲۶	درصد نیتروژن
۰/۱۱	درصد فسفر
۰/۸۷	درصد پتاس
۰/۶	درصد کلسیم
۰/۴۳	درصد منیزیم
۸۴/۸	آهن (ppm)
۱۴/۸۴	روی (ppm)
۴/۲۴	مس (ppm)
۳۰/۷۴	منگنز (ppm)
۵۰/۲۵	بور (ppm)

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که اثر اصلی رقم و اثر اصلی بور در کاهش درصد پوکی در سطح یک درصد معنی دار گردید. همچنین اثر اصلی اسید جیبرلیک نیز بر روی کاهش درصد پوکی در سطح یک درصد معنی دار شد. اثر متقابل رقم و بور، در سطح پنج درصد و اثر متقابل رقم و اسید جیبرلیک در سطح یک درصد معنی دار شد. همچنین اثر متقابل بور و اسید جیبرلیک بر روی کاهش درصد پوکی در سطح پنج درصد معنی دار گردید، ولی اثر متقابل رقم، بور و اسید جیبرلیک اختلاف معنی داری در سطح یک درصد نشان داد.

بررسی مقایسه میانگین‌ها

بر اساس مقایسه میانگین‌ها به روش LSD جداول مقایسه میانگین‌ها با توجه به سطوح رقم (فندق و کله بزی)، سطوح بور (بدون محلول پاشی، محلول پاشی ۳ در هزار و محلول پاشی ۵ در هزار) و سطوح اسید جیبرلیک (بدون محلول پاشی، محلول پاشی ۲۵۰۰ و محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام) به شرح زیر می‌باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر اصلی رقم بر درصد پوکی پسته

درصد پوکی	تیمار
۱۵/۶۴b	رقم فندق
۱۸/۹۴a	رقم کله بزی

بررسی اثر متقابل بور و اسید جیبرلیک بر کاهش درصد پوکی دو رقم پسته در قزوین

جدول ۳- مقایسه میانگین اثر اصلی بور بر درصد پوکی پسته

درصد پوکی	تیمار
۱۸/۷۸a	بدون محلول پاشی
۱۸/۷۷ a	محلول پاشی ۳ در هزار
۱۷/۵۶b	محلول پاشی ۵ در هزار

بنابراین در فاکتور محلول پاشی بور در سه سطح (۰، ۳ و ۵ در هزار) بین سطوح بور اختلاف معنی دار در سطح یک درصد مشاهده می شود و سطح ۵ در هزار محلول پاشی بور در کاهش درصد پوکی تأثیر بیشتری داشته است.

جدول ۴- بررسی اثر اصلی اسید جیبرلیک بر درصد پوکی پسته

درصد پوکی	تیمار
۱۸/۳۱a	بدون محلول پاشی
۱۸/۰۱a	محلول پاشی ۲۵۰۰ پی پی ام
۱۵/۵۶ b	محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام

در فاکتور محلول پاشی اسید جیبرلیک در سه سطح (۰، ۲۵۰۰ و ۵۰۰۰ میلی گرم در کیلوگرم) بین سطوح اسید جیبرلیک در سطح یک درصد اختلاف معنی داری بر روی درصد پوکی مشاهده شد؛ و بیشترین کاهش درصد پوکی مربوط به محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک بود.

جدول ۵- بررسی اثر متقابل بور و اسید جیبرلیک بر درصد پوکی پسته

درصد پوکی	تیمار
۱۸/۴۴ a	بدون محلول پاشی بور و اسید جیبرلیک
۱۸/۲۵ a	بدون محلول پاشی بور و محلول پاشی ۲۵۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک
۱۵/۹۸b	بدون محلول پاشی بور و محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک
۱۸/۴۵ a	محلول پاشی ۳ در هزار بور و بدون محلول پاشی اسید جیبرلیک
۱۷/۷۲ a	محلول پاشی ۳ در هزار بور و محلول پاشی ۲۵۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک
۱۵/۵۰b	محلول پاشی ۳ در هزار بور و محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک
۱۸/۰۳ a	محلول پاشی ۵ در هزار بور و بدون محلول پاشی اسید جیبرلیک
۱۸/۰۷a	محلول پاشی ۵ در هزار بور و محلول پاشی ۲۵۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک
۱۵/۲۱b	محلول پاشی ۵ در هزار بور و محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک

در بررسی اثرات متقابل بور و اسید جیبرلیک مشاهده می شود بهترین تیمار در کاهش درصد پوکی تیمار محلول پاشی ۵ در هزار بور با محلول پاشی ۵۰۰۰ پی پی ام اسید جیبرلیک می باشد که بیشترین تأثیر را داشته است.

بحث و نتیجه گیری

چنانچه از نتایج تجزیه واریانس نیز مشاهده می شود بور و اسید جیبرلیک به صورت اثر اصلی و اثرات متقابل تأثیر معنی داری بر روی کاهش درصد پوکی در هر دو رقم پسته نشان داد؛ و این موضوع با نتایج تحقیقات گذشته که

قبلاً به آن‌ها اشاره شد هم سویی دارد. نتایج تحقیقات فکری و همکاران (۱۳۷۸) که تأثیر محلول‌پاشی بور را بر روی درختان پسته بررسی کردند نشان داد که بور تأثیر معنی‌داری بر روی درصد تشکیل میوه داشت که این امر دلالت بر این موضوع دارد که با افزایش درصد تشکیل میوه درصد پوکی کاهش می‌یابد. نتایج این پروژه هم با کاهش درصد پوکی با کاربرد بور دلالت بر این موضوع دارد. مصرف بور به صورت محلول‌پاشی سبب افزایش درصد تشکیل میوه در باغات پسته کوه بنان کرمان گردید (ملکوتی و همکاران ۱۳۷۷). همچنین نتایج تحقیقات سیدی و همکاران (۱۳۷۹) که تأثیر محلول‌پاشی بور را بر صفات کمی و کیفی پسته بررسی کردند، محلول‌پاشی بور تأثیر معنی‌داری بر افزایش عملکرد پسته داشت که باز نتیجه این پروژه با افزایش معنی‌داری در کاهش درصد پوکی و نهایتاً افزایش عملکرد هم سویی زیادی با نتایج فوق دارد. علاوه بر تحقیقات داخلی، تحقیقات انجام‌گرفته در خارج از کشور هم دلالت بر موضوع فوق دارد از جمله، تحقیقات Davison و Weaver (۱۹۶۰) که اثر اسید جیبرلیک را بر روی انگور و سیب بررسی نمود و نتایج تحقیقات ایشان نشان داد که کاربرد اسید جیبرلیک درصد تشکیل میوه را افزایش داد که این موضوع با نتایج این پروژه هم سویی دارد. محلول‌پاشی بور در درختان آلبالو نیز سبب افزایش درصد تشکیل میوه به میزان ۴۵-۱۰ درصد گردید (Eric, ۱۹۹۱). تحقیقات محققین دیگر هم همگی در راستای بکار بردن بور و اسید جیبرلیک به عنوان عوامل مهم در تشکیل میوه و کاهش درصد پوکی پسته با اتفاق نظر همراه می‌باشند.

سپاسگزاری

با سپاس فراوان از مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان قزوین و همکاران بخش تحقیقات خاک و آب و باغدار محترم که با در اختیار گذاشتن باغ پسته ما را در پیشبرد این پروژه یاری نمودند.

منابع مورد استفاده

- ۱- فکری م، ملکوتی م.ج، کلباسی م، (۱۳۷۸)، بررسی اثرات محلول‌پاشی بور در وضعیت عناصر غذایی برگ، تشکیل میوه، کیفیت و عملکرد درختان پسته. چکیده مقالات ششمین کنگره علوم خاک ایران، دانشگاه فردوسی، مشهد، ایران.
- ۲- سیدی م، لسانی ح، بابا لار.م، (۱۳۷۹) اثر محلول‌پاشی بور و روی بر صفات کمی و کیفی میوه پسته. دومین کنگره علوم باغبانی سال ۱۳۷۹، تهران. ایران.
- ۳- ملکوتی م.ج، طباطبایی ج، متشع زاده ب، (۱۳۷۷)، عوامل مؤثر در تشکیل و جلوگیری از ریزش میوه در باغ‌های کشور. نشریه فنی شماره ۲۸، نشر آموزش کشاورزی، تهران، ایران.
- 4- Boyle T.H, Marco trigiano M, Hamlin S.M (1994) Regulating Vegetative growth and flowering with gibberellic acid in intact plants and cultured phylloclades of crimson Giany easter cactus. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 119: 36-42.
- 5- Davison R. M (1960) Fruit-setting of apples using gibberellic acid. Letters to nature, 181: 681-682.
- 6- Erik J.H (1991) Sour cherry trees respond to foliar boron applications, *Horticulture plant nutrition*, 26 (9): 1142-1145.
- 7- Fregoni M, Scienza A, Miravalle R (1978) Studies on the role of boron in the flord biology and fruiting of gragpevine. Proceeding of conference fruit plant fertily. *Hort. Abs.* Vol 64.
- 8- Lin T.S, Crane J.C, Ryugo K (1984) Effects of gibberelic acid on Vegetative and inflorescence buds of pistachio. *Journal of the American society for Horticultural science* 109: 39-42.
- 9- Pakkish Z, Rahemi M (2005) Effects of gibberelic acid application on reduction of hull splitting, aflatoxin content and quality of pistachio nut. *J. Sci. & Technol. Agri. & Natur. Resour.*, Vol. 9, No. 3, Isf. Univ. Technol., Isf., Iran.

- 10- Peryea F.J (2002) Properties and performance of boron spray products for apple. Proceeding of International Symposium on Foliar Nutrition of Perennial Fruit Plants. *Acta Horticultrae*, 594: 211-215.
- 11- Sotomayor C, Slica h, Castro J (2002) Effectiveness of boron and zinc foliar sprays on fruit setting of two almond cultivars. *ISHS Acta Horticultrae* 591 (Abstaracts).
- 12- Tzoutzoukou C.G, Shackel C.A, Tolia-Marioli A (1998) Effects of gibberellic acid on bloom advancement in female pistachio (*Pistacia vera* L.). *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 73 (4): 517-526.
- 13- Weaver R.J (1960) Effect of gibberellic acid on fruit set and berry enlargement in seedless grapes of *vitis vinifera*. *Letters to nature*, 181: 851-852.

پژوهش نامه کشاورزی و منابع طبیعی

Interaction Effect of Boron and Gibberellic Acid on Percentage of Fruit Loss of Two Pistachio Cultivars in Qazvin

S. Norouzi, A.A Esmailzade

Abstract

Qazvin is one of the most important areas of pistachio production in Iran. The high percentage of fruit loss per pistachio trees is one of major problems in pistachio trees. Boron is a nutrient that improves pollen germination and the development of the pollen tube. Gibberellic acid is a hormone that improves fruit growth and percentage. A complete randomized block factorial experiment with three replication and three factors including two different cultivars (Fandogi and Qazvini), three amounts of foliar application of boron fertilizer (0, 3 and 5 per thousand) and three amounts of foliar application of gibberellic acid hormone (0, 2500 and 5000 mg/l) was carried out in one of the pistachio orchards of Boinzahra city of Qazvin. Foliar application of boron and gibberellic acid in two times (bud swelling and after harvesting) was carried out. The percentage of fruit loss after harvesting was determined. The results showed that foliar application of boron reduced percentage of fruit loss at 1% level of significance. As well as foliar application of gibberellic acid reduced percentage of fruit loss at 1% level of significance. The interaction effect of boron and gibberellic acid reduced significantly percentage of fruit loss at 1% level.

Keyword: boron, cultivar, gibberellic acid, percentage of fruit loss, pistachio