

شفاپی

تأثیر کاربرد اسپرمین و اسید جیبرالیک بر شکستن خواب و کیفیت جوانه های مینی تیوبرهای سیب زمینی

مریم مداحیان(۱)، مصطفی مبلی(۲)، غلامرضا بلالی(۳)، محمد مهدی مجیدی(۴)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۲- استاد گروه باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۳- دانشیار گروه زیست شناسی دانشگاه اصفهان ۴- استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشگاه صنعتی اصفهان

عدم جوانه زنی مینی تیوبرهای سیب زمینی به دلیل وجود خواب، زمانی که قرار است این غده ها در زمان نسبتاً کوتاهی پس از برداشت به عنوان بذر مورد استفاده قرار گیرند یک مشکل جدی است. بنابراین در یک آزمایش فاکتوریل 8×3 تأثیر غلظت های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میلی گرم در لیتر اسپرمین و ۲۵، ۵۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر اسید جیبرالیک همراه با شاهد (آب مقطر) روی سه رقم آگریا، مارفونا و سانته و اثر متقابل آنها در شکستن خواب و رشد جوانه مینی تیوبرهای سیب زمینی مورد بررسی قرار گرفت. کاربرد اسید جیبرالیک و اسپرمین منجر به شکسته شدن زودتر خواب مینی تیوبرهای هر سه رقم شد، اما اسپرمین تأثیر کمتری روی کوتاه کردن دوره خواب مینی تیوبرها نسبت به اسید جیبرالیک داشت. همچنین کاربرد اسید جیبرالیک منجر به افزایش تعداد جوانه بیدار شده در مینی تیوبرها گردید. اسید جیبرالیک در غلظت های ۵۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش معنی دار طول جوانه غالب و برعکس کاهش قطر جوانه غالب نسبت به تیمار شاهد شد. ولی کاربرد اسپرمین باعث افزایش قطر جوانه غالب گردید. مدت زمان لازم برای ظهور جوانه غالب مینی تیوبرهای رقم سانته کمتر از دو رقم دیگر بود. به علاوه کمترین طول جوانه غالب و بیشترین قطر جوانه غالب، تعداد جوانه بیدار شده در غده نیز در مینی تیوبرهای همین رقم مشاهده شد. معنی دار شدن اثر متقابل رقم با هورمون برای کلیه صفات اندازه گیری شده نشان داد اثر اسپرمین و اسیدجیبرالیک تابع رقم می باشد.

کلمات کلیدی: اسپرمین، اسیدجیبرالیک، مینی تیوبر، شکستن خواب

مقدمه

مینی تیوبرها غده های بذری کوچک عاری از بیماری هستند که برای تولید بذر پایه سیب زمینی در مزرعه مورد کشت و کار قرار می گیرند. اما عدم جوانه زنی آنها به دلیل وجود خواب، زمانی که قرار است این غده ها در زمان نسبتاً کوتاهی پس از برداشت به عنوان بذر مورد استفاده قرار گیرند یک مشکل جدی است. این قضیه به خصوص به دلیل طولانی تر بودن خواب مینی تیوبرها نسبت به غده های معمولی و بالا بودن هزینه تولید آنها حائز اهمیت است. ضمن این که مدت خواب ارقام مختلف سیب زمینی متفاوت است (۴). تا کنون تعدادی از مواد شیمیایی برای شکستن خواب غده مورد استفاده قرار گرفته اند که به نظر می رسد از بین این مواد جیبرلین ها در شکستن خواب غده موثرتر باشند. احتمال می رود پلی آمین ها نیز در شکستن خواب غده ها موثر باشند. زیرا تحقیقات مختلف افزایش این دو هورمون را کمی قبل از شکسته شدن خواب در غده ها به اثبات رسانده است (۳). بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده از غلظت های متفاوت اسپرمین و اسید جیبرالیک بر کوتاه کردن دوره خواب مینی تیوبرهای سه رقم سیب زمینی و بررسی تأثیر آن ها روی برخی خصوصیات غده انجام گرفت.

مواد و روش ها

آزمایش به صورت فاکتوریل 8×3 در قالب طرح کاملاً تصادفی با ۴ تکرار انجام شد. فاکتور اول شامل ۸ تیمار تنظیم کننده رشد: اسید جیبرالیک در غلظت های ۲۵، ۵۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر، اسپرمین در غلظت های ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ میلی گرم در لیتر و آب مقطر (شاهد) بود. فاکتور دوم شامل سه رقم سیب زمینی آگریا، مارفونا و سانته بود. مینی تیوبرهایی که تیمار

اسیدجیرالیک داشتند به مدت ۲ ساعت و مینی تیوبرهایی که با اسپرمین تیمار شدند به مدت ۲۴ ساعت در غلظت های مربوطه غوطه ور شدند. در تیمار شاهد نیز مینی تیوبرها به مدت ۲ ساعت در آب مقطر قرار گرفتند. پس از اعمال تیمارهای مربوطه، غده ها ۲۴ ساعت در هوای معمولی آزمایشگاه قرار گرفت تا خشک شوند، سپس در تاریکی در دمای 20 ± 1 درجه سانتیگراد و رطوبت نسبی 5 ± 70 درصد انبار شدند. یک روز در میان غده ها بررسی و تاریخ سبز شدن غده ها (رشد یک جوانه حداقل به طول ۳ میلی متر) یادداشت شد. پایان آزمایش زمانی بود که همه غده ها حداقل یک جوانه رشد کرده به طول حداقل ۳ میلی متر داشتند. در نهایت مینی تیوبرها از نظر فاکتورهای مختلف بررسی شدند. تجزیه آماری داده های جمع آوری شده به کمک نرم افزار SAS و مقایسه میانگین ها نیز به کمک روش دانکن (DMRT) صورت گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین ها نشان داد کلیه ی غلظت های اسیدجیرالیک و اسپرمین در مقایسه با شاهد خواب غده ها را شکسته و جوانه غالب مینی تیوبرهایی که با آنها تیمار شده بودند زودتر ظاهر شد (جدول ۱). سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) گزارش کردند اسیدجیرالیک به غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر در شکستن خواب مینی تیوبرهای سیب زمینی موثر بوده است (۴). در آزمایش ما با وجودی که غلظت های ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر بهتر بوده است لیکن غلظت ۵۰ میلی گرم در لیتر نیز توانسته به طور موثری طول دوره خواب را کاهش دهد. تا کنون گزارشی مبنی بر کاربرد اسپرمین برای کوتاه کردن خواب مینی تیوبرهای سیب زمینی منتشر نشده، اما در غده های معمولی مجید و بانو (۲۰۰۶) با تیمار غده ها با ۳۰-۶۰ میلی گرم در لیتر اسپرمین خواب غده های سیب زمینی را کوتاهتر کردند (۳).

اسید جیرالیک در غلظت های ۵۰، ۲۵۰ و ۵۰۰ میلی گرم در لیتر باعث افزایش معنی دار طول جوانه غالب نسبت به تیمار شاهد شد. با وجودی که کاربرد اسپرمین طول جوانه غالب را کاهش داد اما اختلاف آماری معنی داری با شاهد نداشت (جدول ۱). شبیپرا و همکاران نیز گزارش کردند که استفاده از اسید جیرالیک طول جوانه ی غالب را افزایش خواهد داد (۵). سلیمی نیز بیان کرد جیرالین با دخالت در طویل شدن سلول ها و تسهیل در حرکت سایتوکنین به سمت جوانه، که خود منجر به افزایش تقسیم سلولی می شود، باعث طویل شدن جوانه ها می گردد (۴).

در مجموع کلیه غلظت های اسپرمین در مقایسه با شاهد موجب افزایش قطر جوانه غالب گردید که البته افزایش تنها در تیمارهای ۶۰ و ۱۲۰ میلی گرم در لیتر معنی دار بود، که برای کشت مکانیزه یک نکته مثبت محسوب می شود. اما با افزایش غلظت اسید جیرالیک قطر جوانه غالب مینی تیوبرها کاهش یافت (جدول ۱). آلكسوپولوس و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که جوانه های غده های تیمار شده با جیرالین نازک تر و طویل تر از جوانه غده هایی است که خواب آنها به طور طبیعی شکسته می شود (شاهد) (۱) که با نتایج آزمایش ما مطابقت دارد. کاربرد اسید جیرالیک منجر به افزایش تعداد جوانه بیدار شده در مینی تیوبرها گردید (جدول ۱). نتایج به دست آمده مشابه نتایج شبیپرا و همکاران بود (۵) که بیان کردند استفاده از اسید جیرالیک تعداد جوانه ی بیدار شده در هر غده را افزایش خواهد داد. این پدیده به علت تاثیر اسید جیرالیک در از بین بردن غالبیت انتهایی است (۴).

در مجموع تنظیم کننده های رشد تاثیر معنی داری روی درصد کاهش وزن غده ها نداشت (جدول ۱).

مقایسه میانگین ها نشان داد که مدت زمان لازم برای ظهور جوانه غالب مینی تیوبرهای رقم مارفونا از نظر آماری بیشتر از آگریا و هر دو بیشتر از سانه بودند (جدول ۲). در آزمایشی که توسط سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) انجام شد طول دوره خواب مینی تیوبرهای رقم آگریا طولانی تر از مارفونا بود (۴)، که با نتایج این آزمایش همخوانی ندارد. طول جوانه ی غالب غده

های رقم مارفونا بیشتر از آگریا و هر دو بیشتر از سانته بودند (جدول ۲). در آزمایش انجام شده توسط سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) نیز طول جوانه غالب مینی تیوبرهای رقم مارفونا بیشتر از آگریا بود (۴)، که با نتایج این آزمایش همخوانی دارد. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که بیشترین قطر جوانه غالب مربوط به مینی تیوبرهای رقم سانته است. کمترین قطر جوانه غالب نیز در مینی تیوبرهای رقم مارفونا مشاهده شد که از نظر آماری اختلاف معنی داری با رقم آگریا نداشت. تعداد جوانه بیدار شده ی مینی تیوبرهای رقم آگریا به طور معنی داری کمتر از مارفونا و هر دو کمتر از سانته بودند (جدول ۲). این نتیجه با نتایج آزمایش سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) که در آن تعداد جوانه بیدار شده مینی تیوبرهای رقم آگریا بیشتر از مارفونا بود همخوانی ندارد (۴).

جدول ۱- مقایسه میانگین‌های تاثیر غلظت‌های مختلف هورمون بر صفات اندازه‌گیری شده در مینی تیوبرهای سیب زمینی

هورمون (mg/l)	روز تا ظهور جوانه غالب	طول جوانه (غالب) (میلیمتر)	قطر جوانه (غالب) (میلیمتر)	تعداد جوانه بیدار شده در غده	درصد کاهش وزن
۲۵	۵۰/۴۳ ^C	۲۳/۱۰ ^{CB}	۳/۲۷ ^{CB}	۱/۵۵ ^{BC}	۹/۴۹ ^A
۵۰	۴۸/۰۱ ^C	۲۴/۱۸ ^B	۲/۹۳ ^D	۱/۷۱ ^B	۹/۶۶ ^A
۲۵۰	۳۷/۵۵ ^D	۲۹/۶۰ ^A	۲/۰۰ ^E	۲/۳۵ ^A	۹/۹۰ ^A
۵۰۰	۳۵/۲۲ ^D	۳۱/۱۴ ^A	۱/۹۳ ^E	۲/۴۸ ^A	۹/۹۲ ^A
اسپریمین ۶۰	۵۹/۶۵ ^B	۲۳/۴۷ ^{CB}	۳/۴۱ ^{AB}	۱/۳۲ ^D	۹/۹۳ ^A
اسپریمین ۹۰	۵۹/۳۰ ^B	۲۳/۴۱ ^{CB}	۳/۳۶ ^{ABC}	۱/۳۰ ^D	۹/۸۵ ^A
اسپریمین ۱۲۰	۵۹/۸۵ ^B	۲۲/۱۱ ^{CB}	۳/۴۶ ^A	۱/۳۹ ^{CD}	۹/۵۱ ^A
صفر (شاهد)	۷۳/۲۶ ^A	۲۱/۲۸ ^C	۳/۲۳ ^C	۱/۳۱ ^D	۹/۷۲ ^A

جدول ۲- مقایسه میانگین‌های تاثیر رقم بر صفات اندازه‌گیری شده در مینی تیوبرهای سیب زمینی

رقم	روز تا ظهور جوانه غالب	طول جوانه (غالب) (میلیمتر)	قطر جوانه (غالب) (میلیمتر)	تعداد جوانه بیدار شده در غده	درصد کاهش وزن
آگریا	۵۰/۵۰ ^B	۲۶/۵۵ ^B	۲/۵۷ ^B	۱/۲۹ ^C	۸/۲۶ ^B
مارفونا	۶۰/۱۰ ^A	۲۹/۹۳ ^A	۲/۴۸ ^B	۱/۷۵ ^B	۱۰/۵۵ ^A
سانته	۴۸/۱۳ ^C	۱۷/۸۸ ^C	۳/۸۰ ^A	۱/۹۹ ^A	۱۰/۴۳ ^A

منابع

- [1] Alexopoulos, A. A. and K. A. Akoumianakisa. 2007. The effect of postharvest application of gibberellic acid and benzyl adenine on the duration of dormancy of potatoes produced by plants grown from TPS. *Postharvest Biology and Technology* 46: 54-62.
- [2] Lommen, W. J. M. 1993. Post-harvest characteristics of potato minitubers with different fresh weights and from different harvests. I. Dry matter concentration and dormancy. *Potato Research* 36: 265-272.

- [3] Majeed, A. and A. Bano. 2006. Role of growth promoting substances in breaking potato (*Solanum tuberosum* L.) tuber dormancy. *Journal of Agriculture and Social Sciences* 2: 175 – 178.
- [4] Salimi, kh., R.T. Afshari, M.B. Hosseini and P.C. Struik. 2010. Effect of gibberellic acid and carbon disulphide on sprouting of potato minitubers. *Scientia Horticulturae* 124: 14 – 18.
- [5] Shibairo, S. I., P. Demo, J. N. Kabira, P. Gildemacher, E. Gachango, M. Menza, R. O. Nyankanga, G. N. Cheminingwa and R. D. Narla. 2006. Effect of gibberellic acid on sprouting and quality of potato seed tubers in diffused light and pit storage conditions. *Journal of Biological Sciences* 6: 723 – 733.

Effects of spermine and gibberellic acid on breaking dormancy and sprouts quality of potato minitubers

Maryam Maddahian, Mostafa Mobli, Gholamreza Balali, Mohammad Mahdi Majiedi

Abstract

The inability of potato minitubers buds to sprout due to dormancy constitutes a serious problem when the tuber is to be used as seed within short time from harvest. Therefore in a 8×3 factorial experiment the effect of 25, 50, 250 and 500 mg l⁻¹ GA₃ and 60, 90 and 120 mg l⁻¹ spermine with distilled water as control on potato minitubers of cultivars Agria, Marfona and sante and their interactions on dormancy breaking and sprout growth were examined. Results showed, applying GA₃ or spermine advanced breaking of dormancy, but spermine was less effective. Furthermore, applying GA₃ also increased the number of sprouts per minituber. The length of apical sprout was significantly increased by GA₃ at the rate of 50, 250 and 500 mg l⁻¹. The diameter of apical sprout was significantly increased by spermine, but reduced by GA₃. The shortest time to apical sprouting was in Sante. Moreover, the shortest apical sprout and the highest diameter of apical sprouts, number of sprouts per tuber were observed in this cultivar. Significant interactions between cultivar and hormone were observed for all the measured traits. It showed that effects of GA₃ and spermine depends on cultivar.

Keywords: spermine, gibberellic acid, minituber, dormancy breaking