



تأثیر کاربرد اسپرین و اسید جیبرالیک بر شکستن خواب و کیفیت جوانه های غده های سه رقم سیب زمینی

مریم مداحیان(۱)، مصطفی مبلی(۲)، غلامرضا بلالی(۳)

۱- دانشجوی کارشناسی ارشد باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۲- استاد گروه باغبانی دانشگاه صنعتی اصفهان ۳- دانشیار گروه زیست شناسی دانشگاه اصفهان

این پژوهش به منظور بررسی تأثیر غلظت های مختلف اسید جیبرالیک (۵، ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در لیتر) و اسپرین (۳۰، ۴۵ و ۶۰ میلی گرم در لیتر) روی شکستن خواب و کیفیت جوانه های سه رقم سیب زمینی آگربا، مارفونا و چاندراموخ انجام شد. در هر سه رقم کاربرد اسید جیبرالیک و اسپرین منجر به شکسته شدن زودتر خواب غده سیب زمینی شد، اما اسپرین تأثیر کمتری روی کوتاه کردن دوره خواب غده ها نسبت به اسید جیبرالیک داشت. همچنین کاربرد اسید جیبرالیک و اسپرین منجر به افزایش تعداد جوانه بیدار شده در غده گردید. کاربرد اسید جیبرالیک در هر سه غلظت طول جوانه غالب را افزایش داد در حالی که اسپرین طول آن را کاهش داد. برعکس قطر جوانه غالب با کاربرد ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در لیتر اسیدجیبرالیک کاهش ولی با کاربرد ۳۰ و ۴۵ میلی گرم در لیتر اسپرین افزایش یافت. در مجموع اسپرین علاوه بر این که در کوتاه کردن دوره خواب غده ها تأثیر کمتری از اسیدجیبرالیک نشان داد اما جوانه های بیدار شده غده ها کوتاه تر و ضخیم تر بودند که به ویژه برای کشت مکانیزه مناسبند.

کلمات کلیدی: اسپرین، اسیدجیبرالیک، سیب زمینی، شکستن خواب

مقدمه

غده سیب زمینی یک اندام گیاهی است که پس از برداشت در حالت خواب به سر می برد (۵). چنانچه غده ها برای مصرف خوراکی در نظر گرفته شده باشند داشتن خواب طولانی بسیار مطلوب است زیرا منجر به افزایش عمر انباری آنها خواهد شد. اما در صورتی که بخواهند از غده های برداشت شده برای ادامه پروژه پژوهشی یا به عنوان بذر برای کشت بعدی استفاده کنند وجود یک دوره خواب کوتاه بهتر می باشد (۱). تا کنون تعدادی از مواد شیمیایی برای شکستن خواب غده مورد استفاده قرار گرفته اند که به نظر می رسد از بین این مواد جیبرالین 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. در ارتباط با پلی آمین ها اطلاعات چندانی در دسترس نیست. بنابراین پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر استفاده از غلظت های متفاوت اسپرین و اسید جیبرالیک به منظور مقایسه ی این دو بر کوتاه کردن دوره خواب غده های سیب زمینی و بررسی تأثیر آن ها روی برخی خصوصیات غده انجام گرفت.

مواد و روش ها

به منظور مطالعه اثر دو ماده اسپرین و اسیدجیبرالیک روی شکستن خواب غده ها آزمایش به صورت فاکتوریل ۷×۳ انجام شد. فاکتور اول شامل ۷ تیمار تنظیم کننده رشد: اسید جیبرالیک در غلظت های ۵، ۱۰، ۲۰ میلی گرم در لیتر، اسپرین در غلظت های ۳۰، ۴۵ و ۶۰ میلی گرم در لیتر و آب مقطر (شاهد) بود. فاکتور دوم شامل سه رقم سیب زمینی آگربا، مارفونا و چاندراموخ بود. غده هایی که تیمار اسیدجیبرالیک داشتند به مدت ۲ ساعت و غده هایی که با اسپرین تیمار شدند به مدت ۲۴ ساعت در غلظت های مربوطه غوطه ور شدند (۴). در تیمار شاهد نیز غده ها به مدت ۲ ساعت در آب مقطر قرار گرفتند.

پس از اعمال تیمارهای مربوطه، غده‌ها 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 غده‌ها بررسی و تاریخ سبز شدن غده‌ها (رشد یک جوانه حداقل به طول ۳ میلی متر) یادداشت شد. پایان آزمایش زمانی بود که همه غده‌ها حداقل یک جوانه رشد کرده به طول حداقل ۳ میلی متر داشتند. در نهایت غده‌ها از نظر فاکتورهای مختلف بررسی شدند. تجزیه آماری داده‌های جمع‌آوری شده به کمک نرم افزار SAS و مقایسه میانگین‌ها نیز به کمک روش دانکن (DMRT) صورت گرفت.

نتایج و بحث

مقایسه میانگین‌ها نشان داد کلیه ی غلظت‌های اسیدجیرالیک و اسپریمین در مقایسه با شاهد خواب غده‌ها را شکسته و جوانه غالب این غده‌ها زودتر ظاهر شد (جدول ۱)، لذا تاثیر اسید جیرالیک بیشتر از اسپریمین بود. شبپایرا و همکاران (۲۰۰۶) گزارش کردند که غلظت ۲۰ میلی گرم در لیتر اسیدجیرالیک باعث کاهش دوره خواب خواهد شد (۸). مجید و بانو (۲۰۰۶) با تیمار غده‌ها با ۳۰-۶۰ میلی گرم در لیتر اسپریمین خواب غده‌های سیب زمینی را کوتاهتر کردند (۴) که هر دو با نتایج این تحقیق همخوانی دارد. مقایسه میانگین‌ها (جدول ۲) نشان داد که بیشترین زمان لازم برای شروع ظهور جوانه غالب در رقم آگریا بود و بین ارقام مارفونا و چاندراموخ از نظر آماری اختلاف معنی داری وجود نداشت. سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) نیز گزارش کردند که طول دوره خواب رقم آگریا بیشتر از مارفوناست (۷).

کاربرد اسید جیرالیک در هر سه غلظت طول جوانه غالب را در مقایسه با شاهد افزایش داد، در حالی که اسپریمین طول آن را کاهش داد (جدول ۱). شبپایرا و همکاران نیز گزارش کردند که استفاده از اسید جیرالیک طول جوانه ی غالب را افزایش خواهد داد (۸). روسو این اثر اسید جیرالیک را به علت تاثیر آن در طول کردن سلول‌ها و افزایش سرعت تقسیم سلولی می داند (۶). سلیمی نیز بیان کرد جیرالین با دخالت در طول شدن سلول‌ها و تسهیل در حرکت سایتوکینین به سمت جوانه، که خود منجر به افزایش تقسیم سلولی می شود، باعث طول شدن جوانه‌ها می گردد (۷). طول جوانه ی غالب غده‌های رقم مارفونا بیشتر از چاندراموخ و هر دو بیشتر از آگریا بودند (جدول ۲). این نتیجه با نتایج به دست آمده از آزمایش سلیمی و همکاران مطابقت دارد (۷).

قطر جوانه غالب با کاربرد ۱۰ و ۲۰ میلی گرم در لیتر اسیدجیرالیک کاهش ولی با کاربرد ۳۰ و ۴۵ میلی گرم در لیتر اسپریمین افزایش یافت (جدول ۱). آکسوپولوس و همکاران (۲۰۰۷) دریافتند که جوانه‌های غده‌های تیمار شده با جیرالین نازک تر و طولی تر از غده‌هایی است که خواب آنها به طور طبیعی شکسته می شود (شاهد) (۱) که با نتایج آزمایش ما مطابقت دارد. بیشترین قطر جوانه غالب مربوط به غده‌های رقم چاندراموخ (جدول ۲) بود. بین ارقام مارفونا و آگریا از نظر این صفت تفاوت معنی داری وجود نداشت.

کاربرد اسید جیرالیک و اسپریمین منجر به افزایش تعداد جوانه بیدار شده در غده گردید، البته استفاده از اسید جیرالیک در تحریک رشد جوانه‌های جانبی موثرتر از تیمار اسپریمین بود (جدول ۱). نتایج به دست آمده در این پژوهش مشابه نتایج شبپایرا و همکاران بود (۸) 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 (۳ و ۷). مقایسه میانگین‌ها همچنین نشان داد (جدول ۲) که تعداد جوانه بیدار شده در غده‌های رقم آگریا بیشتر از دو رقم دیگر است. نتایج این آزمایش با نتایج سلیمی و همکاران (۲۰۱۰) که نشان دادند تعداد جوانه بیدار شده در مینی تیوبرهای رقم آگریا بیشتر از مارفونا بود، مطابقت دارد (۷).

هیچ کدام از تنظیم کننده‌های رشد در مقایسه با شاهد تاثیر معنی داری روی درصد آب از دست رفته ی غده‌ها نداشت (جدول ۱). از بین سه رقم مورد آزمایش بیشترین میزان کاهش وزن غده در رقم آگریا مشاهده شد (جدول ۲).

در مجموع اسپرمین غلارغم این که در کوتاه کردن دوره خواب غده ها تاثیر کمتری از اسیدجیبرالیک نشان داد اما جوانه های بیدار شده غده ها کوتاه تر و ضخیم تر بودند که به ویژه برای کشت مکانیزه مناسبند.

جدول ۱- مقایسه میانگین های تاثیر غلظت های مختلف هورمون بر صفات اندازه گیری شده در غده های سیب زمینی*

درصد کاهش وزن غده	تعداد جوانه بیدار شده در غده	قطر جوانه غالب (میلی متر)	طول جوانه غالب (میلی متر)	روز تا ظهور جوانه غالب	صفت / هورمون (میلی گرم در لیتر)
۱۰/۰۰ ^A	۳/۰۴ ^A	۵/۹۷ ^C	۲۹/۴۱ ^B	۲۸/۷۳ ^C	اسیدجیبرالیک ۵
۱۰/۴۱ ^A	۲/۷۲ ^B	۵/۲۹ ^D	۳۳/۸۴ ^A	۲۸/۰۳ ^C	اسیدجیبرالیک ۱۰
۱۰/۵۶ ^A	۳/۰۳ ^A	۴/۷۶ ^E	۳۴/۴۱ ^A	۲۷/۰۷ ^C	اسیدجیبرالیک ۲۰
۱۰/۶۲ ^A	۲/۲۵ ^C	۶/۷۵ ^A	۱۷/۱۰ ^D	۳۵/۴۱ ^B	اسپرمین ۳۰
۱۰/۸۸ ^A	۲/۳۸ ^C	۶/۴۲ ^B	۱۸/۵۶ ^D	۳۴/۰۳ ^B	اسپرمین ۴۵
۱۰/۱۴ ^A	۲/۲۴ ^C	۶/۰۸ ^C	۱۷/۹۲ ^D	۳۵/۷۰ ^B	اسپرمین ۶۰
۱۰/۳۹ ^A	۱/۹۲ ^D	۶/۰۴ ^C	۲۲/۹۰ ^C	۵۴/۵۳ ^A	صفر (شاهد)

* میانگین های هر تیمار که حداقل دارای یک حرف بزرگ مشابه هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی داری نیستند.

جدول ۲- مقایسه میانگین های تاثیر رقم بر صفات اندازه گیری شده در غده های سیب زمینی

درصد کاهش وزن	تعداد جوانه بیدار شده در غده	قطر جوانه غالب (میلیمتر)	طول جوانه غالب (میلیمتر)	روز تا ظهور جوانه غالب	صفت / رقم
۱۲/۱۳ ^A	۲/۸۳ ^A	۵/۷۲ ^B	۱۸/۴۲ ^C	۳۶/۷۵ ^A	آگریا
۹/۹۳ ^B	۲/۳۱ ^B	۵/۷۲ ^B	۳۰/۶۳ ^A	۳۳/۲۳ ^B	مارفونا
۹/۲۵ ^B	۲/۴۱ ^B	۶/۲۶ ^A	۲۵/۸۷ ^B	۳۴/۳۷ ^B	چاندراموخ

* میانگین های هر تیمار که حداقل دارای یک حرف بزرگ مشابه هستند بر مبنای آزمون دانکن در سطح احتمال ۵ درصد دارای اختلاف معنی داری نیستند.

منابع:

- 1- Alexopouloa, 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- Alexopouloa, A. A., K. A. Akoumianakisa and H.C. Passam. 2006. The effect of the time and mode of application of gibberellic acid on the growth and yield of potato plants derived from true potato seed. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 86: 2198 – 2195.
- 3- Lai, C. J. 1982. A study of factors influencing stem number, tubers set and dormancy of Russet Burbank potatoes. Ph.D thesis. Department of Horticulture and Landscape Architecture. Washington state university.
- 4- 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.
- 5- Michalczuk, L. 2006. Hormonal control of dormancy. *International Journal of Fruit Science* 5(1): 59 — 73.

- 6- Rossouw, J. A. 2008. Effect of cytokinin and gibberellin on potato tuber dormancy. Magister scientiae degree. Department of Plant Production and Soil Science. Pretoria University.
- 7- 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.
- 8- 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 (4): 723 – 733.

Effects of spermine and gibberellic acid (GA₃) on breaking dormancy and sprouts quality of three potato (*Solanum tuberosum* L.) cultivars

Maryam Maddahian, Mostafa Mobli, Gholamreza Balali

Abstract

The present study examined the effect of application of GA₃ (5, 10, 20 mg l⁻¹) and spermine (30, 45, 60 mg l⁻¹) on dormancy breaking and sprout growth of potato tubers of different cultivars (Agrida, Marfona and Chandramukhi). In all cultivars, applying GA₃ or spermine shortened tubers dormancy, but spermine was less effective. Applying GA₃ or spermine also increased the number of sprouts per tuber. GA₃ in all concentrations increased length of apical sprouts, but spermine reduced it. Spermine at the rates of 30 and 45 mg l⁻¹ significantly increased diameter of apical sprout, but 10 and 20 mg l⁻¹ GA₃ reduced it. Although spermine was less effective than GA₃ in dormancy breaking, but the sprouts appeared following spermine application were shorter and thicker, which are suitable for mechanized planting.

Keywords: spermine, gibberellic acid, potato, dormancy breaking.