

6th Iranian Conference of Plant Physiology

دوره کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران
ششمین



23 & 24 October 2019
Yazd University, Department of Biology

نباتی جعفر^{۱*}، اسکوئیان آرمین^۲، محمدی محمد^۳، یوسفی افسانه^۴، میرمیران محبوبه^۵

بررسی اثر ترکیب‌های ضد تنفس بر استقرار و بقای گیاهچه‌های کشت بافتی سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum L.*) در شرایط کشت مستقیم در مزرعه

۱- استادیار پژوهشکده علوم گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد، ۲- دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۳- دانشجوی کارشناسی ارشد علوم و تکنولوژی پدر، دانشگاه فردوسی مشهد، ۴- دانشجوی دکتری اگروکالوژی، دانشگاه فردوسی مشهد، ۵- استادیار، گروه کشاورزی، دانشگاه پیام نور، ایران

*نویسنده مسئول: jafamabati@ferdowsi.um.ac.ir

چکیده

به منظور بررسی اثر ترکیب‌های ضد تنفس بر استقرار و بقای گیاهچه‌های کشت بافتی سیب‌زمینی در شرایط کشت مستقیم در مزرعه، آزمایشی در سال زراعی ۱۳۹۷ در مزرعه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد به صورت کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوك کامل تصادفی، با شش ترکیب ضد تنفس (اسید آبسزیک ۱۰ میکرو مولا، منو پتاسیم فسفات یک در هزار، سیلیکات پتاسیم ۱/۵ در هزار، آنتی استرس پولاد ۱/۵ در هزار، اسید آمینه سه در هزار و شاهد) به عنوان کرت اصلی و دو رقم سیب‌زمینی (اگریا و فونتانه) به عنوان کرت فرعی در سه تکرار اجرا شد. نتایج نشان داد کاربرد سیلیکات پتاسیم باعث افزایش ۴۰ درصدی در رقم اگریا و کاربرد منو پتاسیم فسفات در رقم فونتانه باعث افزایش ۲۷ درصدی بقای گیاهچه نسبت به شاهد شد. رقم فونتانه تحت تأثیر تیمار منو پتاسیم فسفات با میانگین ۱۰ غده در بوته و به طور متوسط هفت درصد غده بیشتر در بوته نسبت به اگریا تولید کرد. کاربرد سیلیکات پتاسیم سبب افزایش ۵۹ درصدی عملکرد در رقم اگریا نسبت به شاهد گردید و در رقم فونتانه بیشترین عملکرد تحت تأثیر تیمار منو پتاسیم فسفات قرار گرفت که نسبت به شاهد ۶۴ درصد عملکرد بیشتری داشت.

وازگان کلیدی:

اسید آبسزیک، منو پتاسیم فسفات، تعداد ریز غده، وزن ریز غده، سیب‌زمینی (*Solanum tuberosum L.*) به عنوان یک محصول استراتژیک بعد از گندم، برنج و ذرت با تولید سالانه ۳۸۵ میلیون تن و عملکرد ۲۰ تن در هکتار رتبه چهارم را در تولید جهانی دارد. سیب‌زمینی غالباً به صورت رویشی از طریق غده تکثیر می‌شود (قضی و کیلی و همکاران، ۱۳۹۴). اهمیت تولید گیاهچه‌های سالم و ریز غده‌های عاری از ویروس و ازدیاد و تکثیر سریع آن‌ها در سطح وسیع کاملاً روش است به طوری که حدود ۳۰۰ عامل بیماری و آفت در این گیاه شناخته شده که انتقال آن‌ها از طریق غده‌های آلوده به نسل بعد می‌تواند باعث کاهش محصول حتی تا ۹۰ درصد گردد. گیاهچه و ریز غده‌های عاری از عوامل بیماری‌زا در سیب‌زمینی که از طریق کشت بافت تولید شده‌اند می‌تواند به عنوان یکی از بهترین روش‌ها در برنامه‌های تولید بنور گواهی شده مورد استفاده قرار گرفت (رودبار شجاعی و همکاران، ۱۳۸۶).

به طور معمول تولید ریز غده سیب‌زمینی در شرایط گلخانه به روش‌های کشت خاکی، هیدروپونیک و ابیوپونیک انجام می‌گیرد (دونیلی و همکاران، ۲۰۰۳). هر یک از این روش‌ها نیازمند ایجاد گلخانه و سازوکارهای خاص خود است که مستلزم صرف هزینه خواهد بود. البته در مواردی که شرایط اقلیمی مانند دمای محیط (تنفس سرما و گرما) امکان کشت در فضای باز را محدود می‌کند استفاده از گلخانه در تمامی روش‌های کشت اجتناب‌ناپذیر خواهد بود. در شرایطی که امکان تولید در فضای غیر گلخانه‌ای فراهم باشد، در مقدار زیادی از هزینه‌های زیرساختی و انرژی صرفه‌جویی خواهد شد. از طرف دیگر به طور معمول گیاهچه‌های کشت بافتی

6th Iranian Conference of Plant Physiology

دوره‌گنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران

ششمین



23 & 24 October 2019
Yazd University, Department of Biology

بسیار ضعیف بوده و امکان استقرار در شرایط طبیعی محیط را ندارند؛ بنابراین طی کردن یک دوره تطاقی جهت موفقیت در استقرار آن‌ها ضروری است. کشت بافت موجب تغییرات مورفو‌لولوژی، فیزیولوژی و آناتومی در گیاه می‌گردد. در طی دوره انتقال گیاهچه کشت بافتی به مزرعه این گیاهچه‌ها قادر به رقابت با میکروب‌های خاکزی و مقابله با شرایط محیطی نیستند. بهمنظور بهبود رشد و کاهش مرگ‌ومیر گیاهچه‌ها در مرحله سازگاری باید در کنترل فیزیکی و شیمیایی محیط و سازگاری زیستی گیاهچه‌ها تمرکز شد (چاندرا و همکاران، ۲۰۱۰). با توجه به اهمیت و مزایای تولید سبب‌زمینی درون شیشه‌ای این آزمایش با هدف بررسی تأثیر ترکیب‌های ضد تنش بر میزان استقرار گیاهچه‌های حاصل از کشت بافتی در شرایط کشت مستقیم مزرعه انجام شد.

مواد و روش‌ها

این مطالعه در مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد با طول جغرافیایی ۵۹ درجه و ۲۸ دقیقه و عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۱۵ دقیقه و ارتفاع ۹۹۹ متر از سطح دریا در سال ۱۳۹۷ با استفاده از آزمایش کرت‌های خردشده در قالب طرح بلوك کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. تیمارهای آزمایش شامل شش ترکیب ضد تنش اسید آبسزیک (۱۰ میکرو مولار)، منو پتاسیم فسفات (یک در هزار) (پتاس وافر دایان، ۵۴ درصد پتاسیم ۴۵ درصد فسفر)، سیلیکات پتاسیم (۱/۵ در هزار) (سیلیکون دایان، ۲۰ درصد سیلیکون، ۱۵ درصد پتاسیم)، آنتی استرس پولاد (۱/۵ در هزار)، اسیدآمینه (سه در هزار) (امینو وافر دایان) و شاهد (به عنوان کرت اصلی) و دو رقم سبب‌زمینی اگریا و فونتانه (به عنوان کرت فرعی) بودند. این ترکیب‌ها محصول شرکت دانش‌بنیان خوش پروران زیست فناور بودند.

با استفاده از روش کشت بافت در شرایط درون شیشه، ریز از دیدادی انجام گرفت و گیاهچه‌های با اندازه یکسان تولید شد برای این منظور از محیط کشت پایه MS استفاده شد. گیاهچه‌های حاصل از کشت بافت پس از چهار هفته از محیط کشت خارج و به گلخانه منتقل شدند. بلافارسله پس از انتقال گیاهچه‌ها به بستر کوکوبیت در گلخانه، محلول یاشی ترکیب‌های ضد تنش انجام شد. گیاهچه‌ها ۱۲ روز در گلخانه نگهداری و سپس در تاریخ سوم مردادماه به مزرعه منتقل شدند.

هر کرت شامل پنج ردیف با فاصله ۵۰ سانتی‌متر به طول سه متر بود فاصله روی ردیف ۱۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شد. قبل و پس از کاشت آبیاری انجام شد. در طی مراحل رشد یک مرحله خاک‌دهی انجام شد. در نیمه آیان ماه وزن خشک اندام هوازی، تعداد ریز غده، اندازه و وزن ریز غده‌ها ارزیابی شد. داده‌های حاصل از آزمایش با استفاده از نرم‌افزار 18 Minitab تجزیه و تحلیل شد. مقایسه میانگین‌ها برای صفاتی که در سطح پنج درصد معنی‌دار بودند بر اساس آزمون LSD انجام گرفت.

نتایج

رقم‌ها پاسخ متفاوتی به ترکیب‌های ضد تنش به کاررفته از خود نشان دادند. بین ترکیب‌های ضد تنش و ارقام درصد بقاء از چهار تا ۱۰۰ درصد متغیر بود. در رقم اگریا، بیشترین درصد بقاء گیاهچه‌ها تحت تأثیر تیمار سیلیکات پتاسیم به دست آمد، که نسبت به شاهد ۲۷ درصد افزایش داشت. درحالی که تیمار منو پتاسیم فسفات در رقم فونتانه سبب افزایش ۲۸ درصدی نسبت به شاهد گردید. در مقابل تیمارهای اسید آبسزیک، آنتی استرس کمترین درصد بقاء را ایجاد کردند (جدول ۱). رقم فونتانه تحت تأثیر تیمار منو پتاسیم فسفات با میانگین ۱۰ غده در بوته به طور متوسط هفت درصد غده بیشتر در بوته نسبت به اگریا تولید کرد. رقم اگریا با میانگین وزن غده در بوته ۱۶۷ گرم، تحت تأثیر تیمار آنتی استرس پولاد نسبت به شاهد ۸۶ درصد افزایش داشت. رقم فونتانه تحت تأثیر منو پتاسیم فسفات سبب افزایش ۸۲ درصدی وزن غده نسبت به شاهد گردید و در رقم اگریا سیلیکات پتاسیم بیشترین عملکرد را تولید کرد (جدول ۱).

جدول ۱- تأثیر ترکیب‌های ضد تنش بر درصد بقاء و عملکرد و اجزای عملکرد گیاهچه‌های کشت بافتی سبب‌زمینی در شرایط مزرعه.

6th
Iranian Conference of Plant Physiology

ششمین دوره کنفرانس ملی فیزیولوژی گیاهی ایران



23 & 24 October 2019
Yazd University, Department of Biology

تکیب‌های خرد تنش								صفات
شاهد	استرس ه	اسیدآمینه	آنٹی بولاد	سیلیکات پتانیم	پتانیم پتانیم	منو فسفات	اسید آبسزیک	رقم
f40/63	g19/30		h10/16	c68/06	e43/68	4.06i	اگر یا فونتا	در صد بقاء
b72/12	g17/27		e43/68	d65/01	a100/0	42/67		
d8/18	e7/06		c8/74	b9/28	h5/13	i4/06	اگر یا فونتا	تعداد غده در بوته
f8/45	i4/00		g5/95	g6/11	a10/00	i3/97		
d86/60	g44/11		a167/6	b126/5	e78/17	h25/65	اگر یا فونتا	وزن غده در بوته (گرم)
i18/26	f52/58		e8/79	21/02	c10/54	g41/12		
1155	b279		b559	a2824	ab1121	b34	در اگریا	عملکرد غده (گرم)
b422	b298		ab1158	b448	ab1222	b576	فونتا	متضمن (ع)

استفاده از ترکیب‌های ضد تنش در گیاهچه‌های کشت بافتی موجب افزایش مقاومت روزنهای شده و کاهش تبخیر از روزنها موجب حفظ تعادل رطوبتی در گیاه می‌گردد (چاندرا و همکاران، ۲۰۱۰). در این مطالعه ترکیب‌هایی مانند سیلیکات پتانسیم و منو پتانسیم فسفات به دلیل دارا بودن پتانسیم نقش مهمی در تنظیم روزنها و بهبود پتانسیل اسمزی گیاه داشته است. از طرف دیگر گزارش‌هایی مبنی بر اثر ضد تنش سیلیسیم در گیاهان گزارش شده است. این عنصر در اثر محلول پاشی با رسوب در لایه‌های کوتیکولی برگ مانع اتلاف آب و افزایش مقاومت فیزیکی برگ در شرایط تنش شده و از این طریق نقش مؤثری در تعادل آبی گیاه ایفا نمایند (سیلو و همکاران، ۲۰۱۲). یافته‌های محققان در شرایط تنش نشان داده که سیلیسیم نقش القابی مشتبه بر سیستم دفاعی گیاهان داشته و با افزایش ظرفیت مهار رادیکال‌های آزاد اکسیژن تأثیر بسزایی در تخفیف اثرات تنش ایفا می‌نماید (ستار و همکاران، ۲۰۱۶).

کاربرد تیمار سیلیکات پتاسیم سبب افزایش ۵۹ درصدی نسبت به شاهد گردید و در رقم فوتانه بیشترین عملکرد تحت تأثیر تیمار منو پتاسیم فسفات قرار گرفت که نسبت به شاهد ۶۴ درصد عملکرد بیشتری داشت (جدول ۱). سیلیس موجب افزایش کارایی جذب نور و درنتیجه تحریک و تشیدید فتوستنتز و درنهایت افزایش تولید محصول می‌گردد (دانوف و همکاران، ۲۰۰۱). بررسی ترکیب‌های ضد تنش در دو رقم سیب‌زمینی پس از انتقال جهت سازگاری نشان داد که با وجود تنش‌های نسبتاً شدید (نور، رطوبت) اکثر تیمارها قادر به گذر تنش نبودند و تنها تیمارهای منو پتاسیم فسفات و سیلیکات پتاسیم باعث بهبود این شرایط تنش‌زا بودند.

منابع

رویدار شجاعی، ط، نیازعلی، س، اصلی، م، محمدی، ع، عبدالهی، ح (۱۳۸۶). واکنش چهار رقم تجارت سیب زمینی به ترکیبات متفاوت تنظیم کننده های رشد گیاهی در کشت مریسم و تولید گیاهچه های عاری از ویروس، مجله علوم زراعی ایران، ۴(۹)، ۳۴۴-۳۲۲۲.

فاضلی و کلی، د، مطلبی آنر، ع، نهندی، ف، مهنا، م (۱۳۹۴). تأثیر برخی از اسید های آمینه بر افزایش ریز غده زایی سیب زمینی رقم اگردا، مجله به نیاز، ۷(۱)، ۱۳۸-۱۳۵.

Datnoff, L.E., Raid, G.H. Snyders and Jones, D.B. (2001). Effect of Calcium silicate on blast and brown spot intensities and yield of rice. *Plant Disease* 75: 792-732.

Chandra, S., Bandopadhyay, R., Kumar, V. and Chandra, R. (2010). Acclimatization of tissue cultured plantlets: from laboratory to land. *Biotechnology Letters* 32(9): 199-205.



Donnelly, D.J., Coleman, W.K. and Coleman, S.E. (2003). Potato microtuber production and performance: a review. American Journal of Potato Research 80(2): 103-115.

Silva, O.N., Lobato, A.K.S., Ávila, F.W., Costa, R.C.L., Oliveira Neto, C.F., Santos Filho, B.G., Martins Filho, A.P., Lemos, R.P., Pinho, J.M., Medeiros, M.B.C.L., Cardoso, M.S., and Andrade, I.P. (2012). Silicon-induced increase in chlorophyll is modulated by the leaf water potential in two water-deficient tomato cultivars. Plant, Soil and Environment 58 (11): 481-486.

Sattar, A., Cheema, M.A., Ali, H., Sher, A., Ijaz, M., Hussain, M., Hassan, W., Abbas, T. (2016). Silicon mediates the changes in water relations, photosynthetic pigments, enzymatic antioxidants activity and nutrient uptake in maize seedling under salt stress. Grassland Science 62: 262-269.

Investigating the effect of anti-stress compounds on establishment and survival of seedlings of potato (*Solanum tuberosum* L.) tissue culture in field conditions

Nabati Jafar^{1*}, Oskoueian Armin², Mohammadi Mohammad³, Yousefi Afsaneh⁴, Mirmiran Seyedeh Mahbubeh Mahbobe⁵

1- Assistant Professor, Research Center for Plant Sciences, Ferdowsi University of Mashhad, 2- Ph.D Student of Crop Physiology of Ferdowsi University of Mashhad, 3- MS. Student of Seed Technology, Ferdowsi University of Mashhad, 4- Ph.D Student of Agroecology of Ferdowsi University of Mashhad, 5- Department of Agronomy, Payame Noor University (PNU) Tehran, Iran,

* jafamabati@ferdowsi.um.ac.ir

Abstract

In order to investigate the effect of anti-stress compounds on the establishment and survival of seedlings of potato tissue culture in direct field conditions, a field experiment was conducted in 2018 at the Agricultural Research Station of Ferdowsi University of Mashhad in a randomized complete block design with split plots with three replication. The experimental treatments including Abscisic acid (10 μ M), potassium phosphate (1 in 1000), silicon (1.5 in 1000), anti-stress Pollad (1.5 in 1000), amino acid (3 in 1000) and control (as main plots) and two potato cultivars Agria, Fontane (as sub plots). The application of silicon in the tissue culture stage increased 40% seedling survival in Agria cultivar and the application of potassium phosphate in Fontane cultivar increased 27% compared to control. Fontane cultivar under the influence of potassium phosphate treatment with an average of 10 tubers per plant produced an average of 7% more tubers per plant than Agria. The application of silicon treatment increased 59% compared to the control. In Fontane cultivar, the highest yield was affected by potassium phosphate treatment, which was 64% more effective than control.

Keywords: Abscisic acid, Potato yield , Potassium phosphate, Tuber weight