پنجمین همایش ملی ایده های نو در کشاورزی
دانشگاه آزاد اسلامی واحد خوراسگان (اصفهان)، دانشکده کشاورزی
۲۸-۲۷ بهمن ماه ۱۳۸۹
همایش ملی
ایده های نو در کشاورزی

بررسی اثر افزایش دما بر افزایش مقاومت به سیانید در گیاه کنجد

دانیال آبادی خواه ده علی[۱]، غلام رضا زارعی[۲] و آسا خطیبی[۱]

۱-دانشجوی کارشناسی ارشد دانشگاه آزاد اسلامی- واحد میبد۲-عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی- واحد میبد

Email: Ghoreishi.mohammad@yahoo.com

چکیده

مسیر مقاوم به سیانید، یکی از مسیر های معمول در گیاهان است. اگر گیاهان این مسیر را انجام دهند باعث کاهش تولید انرژی و در نهایت کاهش رشد و عملکرد می شود. برای افزایش رشد و عملکرد در گیاهان یکی از راه ها محدود نمودن این مسیر می باشد. این تحقیق به منظور ارزیابی مسیر مقاومت به سیانید در کنجد در مرحله جوانه زنی انجام گرفت. آزمایش با هدف مطالعه تاثیر مختلف مقاومت به سیانید در کنجد در مرحله جوانه زنی و رشد اولیه به صورت طرح کاملا تصادفی با سه تکرار انجام شد. آزمایش به صورت جداگانه در ۲ دمای ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد صورت گرفت. سطوح مختلف سیانید شامل ۰ (شاهد)، ۰.۰۰۵، ۰.۰۰۱، ۰.۰۰۰۵و ۰.۰۰۰۱ مولار بود. صفات درصد جوانه زنی، شاخص جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، سرعت جوانه زنی و شاخص مقاومت به سیانید اندازه گیری شدند. نتایج نشان داد که اختلاف معنی داری در صفات بین سطوح مختلف سیانید در دمای ۲۰ درجه وجود نداشت، اما اختلاف بین سطوح سیانید در دمای ۱۵ درجه معنی دار شد. بر اساس نتایج دمای ۱۵ درجه بالاترین مقدار سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، شاخص مقاومت به سیانید، شاخص جوانه زنی و وزن خشک گیاهچه مربوط به شاهد آزمایش، و کمترین مربوط به غلظت ۰.۰۰۵ مولار بود. نتیجه کلی بیانگر این است که سیانید جوانه زنی و رشد گیاهچه را در دمای ۱۵ درجه در گیاه کنجد کاهش داده و با افزایش دما گیاه در مقابل سیانید مقاومت نشان می دهد.

کلمات کلیدی : مسیر مقاومت به سیانید، کنجد، سیانید، Sesamum indicum

مقدمه

اگر سیانید (یک میلی مولار) به بافتهای تنفسی جانوران اضافه شود سیتوکروم اکسیداز متوقف شده و سرعت تنفس به کمتر از۱ درصد مقدار اولیه خود نزول می کند. اکثر بافتهای گیاهی در برابر سیانید از خود مقاومت نشان می دهند به طوری که در حضور سیانید سرعت

تنفس به ۲۵ درصد و در برخی وقت ها تا ۱۰۰ درصد سرعت تنفس عادی میرسد. آنزیم مسئول جذب اکسیژن در این حالت، تحت عنوان اکسیداز مقاوم به سیانید در زنجیره انتقال الکترون میتوکندریهای گیاهی شناخته شده است (سیدو وبرتولد۱۹۸٦).

در این مسیر الکترونها از زنجیره اصلی انتقال الکترون به سوی مسیر چاره(alternative pathway) منحرف می شوند. ازآنجا که الکترونها از محل یوبی کینون (ubiquinone) به سوی مسیر چاره منحرف می شوند، لذا حداقل دو جایگاه تبدیل انرژی (۲ATP) در زنجیره تنفسی در نظر گرفته نمی شود. در صورتی که الکترونها در مسیر چاره به جریان در آیند انرژی آزادی که درحالت عادی صرف تولید ATP می شود به صورت گرما هدر خواهد رفت. اکسیداز مقاوم به سیانید توسط ترکیبات مخصوصی مانند SHAM مهار می شود. در برخی گیاهان مانند گیاهان تیره گل شیپوری قبل از گرده افشانی افزایش مسیر تنفسی چاره مشاهده می شود که این افزایش تنفس سبب می شود که دمای گل آذین به ١٤ درجه سانتیگراد بالاتر از دمای هوا بالغ گردد (راسکین وهمکاران ۱۹۸۹). با توجه به نتایج متفاوت تاثیر سیانید بر روی گیاهان، تحقیق حاضر به منظور بررسی حساسیت یا مقاومت به سیانید گیاه کنجد در مراحل جوانه زنی صورت گرفت. با توجه به نتایج قبلی که حرارت در حساسیت یا مقاومت به سیانید می تواند تاثیر گذار باشد تاثیر درجه حرارت ۱۵ و ۲۰ درجه سانتیگراد مورد بررسی قرارگرفت.

مواد و روش ها

تحقیق در آزمایشگاه گیاه شناسی دانشگاه آزاد اسلامی واحد میبد-ایران در سال ۲۰۱۰ صورت پذیرفت. آزمایش بر روی بذرهای کنجد به صورت طرح کاملا تصادفی در ۳ تکرار و ۵ تیمار انجام شد. تیمارها شامل غلظت های ۰، ۰۰۵/۰، ۰۰۰۵/۰، ۰۰۱/۰، ۰۰۰۱/۰ میلی مولار KCN بودند که غلظت صفر آب مقطر به عنوان شاهد در نظر گرفته شد. پس از تهیه غلظت های مختلف KCN، pH کلیه محلول ها با استفاده از HCL و ۱OH_4NH نرمال به ۷ رسانده شد (مانند آب مقطر). کشت بذرها در پتری دیش بر روی کاغذ صافی واتمن صورت گرفت در هر پتری دیش تعداد ۲۰ بذر قرار گرفت جهت استریل نمودن، بذرها ۱۰ دقیقه در محلول NaoH ۵ درصد قرار گرفته و سپس به خوبی شسته شدند. آزمایش به مدت ۷ روز و به صورت جداگانه در درجه های ۱۵ و ۲۰ درجه سانتی گراد انجام شد. صفات اندازه گیری شده عبارتند از: سرعت جوانه زنی، درصد جوانه زنی، سرعت حداکثر ۵ درصد جوانه زنی، وزن خشک گیاهچه، شاخص مقاومت به سیانید نسبت به شاهد و شاخص جوانه زنی و اعداد پس از اطمینان از نرمال بودن، از طریق نرم افزار SAS مورد تجزیه واریانس قرار گرفته و میانگین ها توسط آزمون چند دامنه ای دانکن در سطح ۵ درصد مورد مقایسه قرار گرفتند و نمودارها توسط EXEL ترسیم شدند.

نتایج و بحث

تاثیر سیانید پتاسیم بر وزن خشک گیاهچه

وزن خشک گیاهچه در غلظت های مختلف سیانید پتاسیم در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد معنی دار شد ($p<0.0$). مقایسه میانگین نشان داد که بالاترین میزان وزن خشک گیاهچه در شاهد (۰/۱۷۱ گرم) به دست آمد که با غلظت های۰۰۰۵/۰و۰۰۰۱/۰میلی مولار به ترتیب با وزن های (۰/۱۷ گرم) و (۰/۱٤٥ گرم) معنی دار نشد و همچنین پایین ترین وزن خشک گیاهچه مربوط به غلظت ۰۰۵/۰میلی مولار با وزن (۰۲۵/۰ گرم) بود و با تیمارهای دیگر مورد آزمایش تفاوت داشت. مشخص می شود سیانید پتاسیم در دماهای پایین باعث کاهش وزن خشک گیاهچه کنجد می شود. می توان دلیل این امر کاهش تولید انرژی به دلیل افزایش مسیر مقاومت به سیانید است. البته در این صفت وزن خشک در غلظت ۰۰۰۵/۰میلی مولار بیشتر از ۰۰۰۱/۰میلی مولار می باشد. جدول تجزیه واریانس دمای ۲۰ درجه سانتیگراد در صفت وزن خشک گیاهچه تفاوتی بین تیمارها نشان نمی دهد و مشخص می شود که با افزایش دما، گیاه کنجد در مقابل سیانید پتاسیم مقاومت نشان داده و مانند دمای پایین باعث کاهش وزن خشک گیاه چه نشده است.

تاثیر سیانید پتاسیم بر شاخص مقاومت به سیانید

نتایج تجزیه واریانس نشان داد که سیانید پتاسیم در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد بر صفت شاخص مقاومت به سیانید تاثیری ندارد و اختلاف معنی داری را نشان نداد. سیانید پتاسیم در دمای ۱۵ درجه سانتیگراد بر صفت شاخص مقاومت به سیانید تاثیر گذاشته و اختلاف معنی داری را نشان داد به طوری که صفت شاخص مقاومت به سیانید در غلظت (۰۰۵/۰) میلی مولار کمترین وزن (۲/۹۳۵ گرم) را داشته و در غلظت صفر بالاترین وزن (۵/۷۳۹ گرم)را داشته و با سه غلظت ۰۰۵/۰، ۰۰۱/۰ و۰۰۰۱/۰میلی مولار در یک گروه آماری قرار گرفتند. پس افزایش غلظت سیانید پتاسیم باعث کاهش شاخص مقاومت به سیانید می شود ولی با افزایش دما شاخص مقاومت به سیانید بیشتر شده به گونه ای که بالاترین غلظت سیانید میانگین مقاومت به سیانیدی بالاتری نسبت به شاهد داشت.

تاثیر سیانید پتاسیم بر درصد جوانه زنی

نتایج حاکی از آن است که درصد جوانه زنی در دمای ۱۵درجه معنی دار شد ($p<0.5$). با توجه به جدول مقایسه میانگین بالاترین درصد مربوط به شاهد آزمایش(۰۳/۵٦) که با دو غلظت ۰۰۰۵/۰میلی مولار به میزان۳۷/۵۵ و۰۰۰۱/۰ میلی مولار با۸/٤۹ اختلافی را نشان نداد و نتایج تجزیه واریانس دمای ۲۰ درجه اختلاف معنی داری را نشان نداد اما بالاترین غلظت۰۰۵/۰ میلی مولار(۹۰) بیشترین درصد جوانه زنی را داشته پس سیانید پتاسیم باعث کاهش درصد جوانه زنی در دمای پایین برای گیاه کنجد می شود ولی با افزایش دما جوانه زنی کنجد بیشتر می شود در صورتی که بذرهایی که با پتاسیم سیانید تیمار شد افزایش بیشتری پیدا کردند.

تاثیر سیانید پتاسیم بر سرعت جوانه زنی

نتایج تجزیه واریانس در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد نشان داد که تاثیر سیانید پتاسیم بر سرعت جوانه زنی درصد معنی دار می باشد ($p<0.05$)). بیشترین میزان سرعت جوانه زنی پس از اعمال تیمار سیانید پتاسیم مربوط به شاهد آزمایش (۳۹/۱۲) بود که در غلظت های

پایین مثل ۰۰۰۵/۰ میلی مولار (۸۰/۱۱) و ۰۰۱/۰ میلی مولار (۳۱/۱۰) معنی دار نشد و پایین ترین مدت در غلظت ۰۰۵/۰ میلی مولار (۶۹/۱۳) بدست آمد. نتایج تجزیه واریانس در دمای ۲۰ درجه سانتی گراد نشان می دهد که تیمار سیانید پتاسیم تاثیری بر سرعت جوانه زنی بذرهای کنجد نداشته و این صفت معنی دار نشد اما باید گفت که میزان سرعت جوانه زنی در غلظت ۰۰۰۱/۰ میلی مولار (۰۵/۴۸) از شاهد آزمایش (۳۶/۴۷) بیشتر بوده است. در گیاه کنجد با افزایش غلظت سیانید سرعت جوانه زنی در دمای ۱۵ درجه سانتی گراد کاهش می یابد البته در غلظت ۰۰۰۵/۰ میلی مولار از این قاعده مستثنی است و مقدار آن از غلظت ۰۰۱/۰ میلی مولار بیشتر بوده که این در بیشتر صفات دیده می شود ولی هرچه دمای محیط بالاتر رود سرعت جوانه زنی در گیاه کنجد بیشتر شده و این روال در بذرهایی که توسط سیانید پتاسیم تیمار شدند صدق کرده و در مواردی هم بیشتر شد. پس می توان گفت که با افزایش دما مسیر مقاومت به سیانید در گیاه کنجد کمتر انجام شده و به همین دلیل سرعت جوانه زنی با افزایش دما کاهش نداشته است.

منابع

1. Lambers, H.(1985) Respiration in intact plants and tissues. Its regulation and dependence on environmental factors, metabolism and invaded organisms. In: Higher plant cell Respiration (Enclyclopedia of plant physiology, new series, Vol.18), pp. 418-473.
2. RALPH RK, SJ WOJIK 1982 Cytokinin effects on mitochondria and calcium metabolism. Plant Sci Lett 25: 321-328.
3. Raskin, I., Turner, I.M., and Melander,W. R.(1989) Regulation of heat production in the inflorescences of an Arum lily by endogenous salicyclic acid. Proc. Natl.Acad. Sci. USA 86: 2214-2218.
4. RUSSELL MJ, SB WILSON 1978 Calcium transport in plant mitochondria.In G ducet, C Lance, eds, Plant Mitochondria. Elsevier/North-Holland Press,Amsterdam, pp 175-182.
5. Siedow, J. N., and berthold, D. A. (1986) the alternative oxidative: A cyanide-resistance respiratory pathway in higher plants. Physiol. Plant. 66:569-573.

Abstract

Cyanide-resistant respiration is a usual pathway in plants. If plants do this pathway, it decreases energy producing and finally decreases growth and yield. For increasing growth and yield in plants one of ways is inhibiting of cyanide-resistance respiration. This research investigates cyanide-resistant respiration in Sesamum indium on germination stage. An experiment was carried out in order to study the effect of different cyanide-resistance on sesame in germinating and seeding stage in a completely randomized design with three replications. Experiment was carried out separately at 15°C and 20°C. Cyanide levels applied were zero (control), 0.005, 0.001, 0.0005 and 0.0001 M. The following measurements were

carried out: germination percentage, germination index, seedling dry weight, germination rate and KCN resistant index. Result showed there was no significant difference in traits between different concentrations of KCN at 20°C. But there was significant difference between KCN levels at 15°C. According to results at 15°C the highest amounts of germination rate, germination percentage, KCN resistant index, germination index and seedling dry weight were related to control and the lowest related to 0.005 M. It is concluded KCN decreases germination and seedling growth in sesame at 15°C and with increasing temperature, it shows resistant against KCN.

Keywords: cyanide-resistant respiration, sesame, Sesamum indicum, KCN