اولین کنگره بین المللی
و سیزدهمین کنگره ملی علوم زراعت و اصلاح نباتات
و سومین همایش علوم وتکنولوژی بذر
1st International and
13th Iranian Crop Science Congress
3rd Iranian Seed science and Technology Conference

ارزیابی تحمل به یخ زدگی نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) تحت شرایط کنترل شده

مریم جانعلی زاده قزوینی[1]، طیبه خیرخواه[2]، کمال حاج محمدنیا قالی‌باف[3]، احمد نظامی[3] و مرتضی گلدانی[3]

[1] دانشجوی دکتری فیزیولوژی گیاهان زراعی دانشگاه فردوسی مشهد [2] دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه فردوسی مشهد. [3]اعضای هیأت علمی گروه زراعت و اصلاح نباتات دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

maryamjanalizade@gmail.com

چکیده

نعناع فلفلی گیاهی گرمادوست و چندساله است، از این رو سرمای زمستان در مناطق سرد، تهدیدی برای بقای آن می‌باشد. به منظور بررسی تحمل به یخزدگی گیاه نعناع فلفلی آزمایشی بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد طی سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹انجام شد و در آن نمونه‌هایی از استولون و ریزوم گیاه بصورت ماهانه (از آذر ۱۳۸۹ تا فروردین ۱۳۹۰) از مزرعه برداشت شدند و برای اعمال دماهای یخزدگی (از صفر تا ۲۰- با فواصل ۴ درجه سانتی گراد) در یک فریزر ترموگرادیان قرار گرفتند. به منظور بررسی توان رشد مجدد اندام‌ها، کاشت نمونه‌های استولون و ریزوم فریز شده در گلدان انجام و سپس گیاهان به گلخانه منتقل شدند. پس از چهل روز درصد بقاء و دمایی که در آن ۵۰ درصد استولون و ریزوم‌ها از بین رفتند (LT_{50su}[1]) محاسبه شد. نتایج نشان داد که درصد بقاء استولون ۶/۲ درصد بیشتر از ریزوم و LT_{50su} آن نیز یک درجه سانتی گراد کمتر از ریزوم بود. بیشترین رشد مجدد استولون در آذر و در دمای ۴- درجه سانتی گراد مشاهده شد و حداکثر درصد بقای ریزوم در بهمن و در دمای ۴- درجه سانتی‌گراد بدست آمد. مقدار LT_{50su} استولون در زمان‌های مختلف نمونه برداری بین ۶/۱- تا ۱۴/۳- و LT_{50su} ریزوم بین ۵/۷- تا ۱۲/۸- درجه سانتی‌گراد متغیر بود. در مجموع بر اساس شاخص LT_{50su}، نعناع فلفلی پتانسیل تحمل به یخزدگی تا دمای ۱۴- درجه سانتی‌گراد را در طی ماه‌های سرد سال دارا می‌باشد.

کلید واژه ها: استولون، خوسرمایی، دمای ۵۰ درصد کشندگی، رشد مجدد، ریزوم.

مقدمه

نعناع فلفلی (*Mentha piperita* L.) یکی از مشهورترین گونه‌های جنس نعناع (*Mentha*) و خانواده Lamiaceae است (۵). برای اسانس و اندام‌های هوایی گیاهان جنس *Mentha* خواص دارویی متعددی مانند ضد اسپاسم، ضدنفخ، ضدعفونی کننده، ضد التهاب و درمان بیماری‌های معده را ذکر کرده اند (۱). طبیعت گرمادوست و چندساله نعناع فلفلی باعث آسیب پذیری آن از تنش‌های زمستانه به ویژه تنش یخزدگی می‌شود. با این وجود اطلاعات چندانی درباره میزان تحمل به یخزدگی آن وجود ندارد. بدون شک اطلاع از تحمل به یخزدگی نعناع فلفلی، عاملی برای کشت و کار موفق آن بویژه در مناطق سردی نظیر خراسان رضوی خواهد بود. یکی از روش های رایج ارزیابی تحمل به یخ زدگی گیاهان در شرایط کنترل شده، بررسی درصد بقاء و رشد مجدد آنها بعد از تنش یخ زدگی می‌باشد (۲). این آزمایش با هدف ارزیابی تحمل به یخ زدگی دو اندام موثر در بقاء و تکثیر (استولون و ریزوم) گیاه نعناع فلفلی و بررسی تغییرات ماهانه در میزان تحمل به یخزدگی آنها با استفاده از شاخص LT_{50su} در شرایط کنترل شده، اجرا شد.

[1] . Lethal temperature at which 50% of stolons and rhizomes died.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال زراعی ۹۰-۱۳۸۹ در دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد بصورت فاکتوریل و در قالب طرح کاملاً تصادفی با سه تکرار انجام شد. عوامل آزمایش شامل اندام در دو سطح (استولون، ریزوم)، دما در ۶ سطح (صفر (شاهد)، ۴-، ۸-، ۱۲-، ۱۶- و ۲۰- درجه سانتی گراد) و زمان نمونه برداری در ۵ سطح (آذر، دی، بهمن، اسفند و فروردین ماه) بود. برای این منظور نمونه‌هایی از استولون و ریزوم گیاه پس از رشد و خوسرمایی[1] در شرایط طبیعی برداشت و به یک فریزر قابل برنامه‌ریزی منتقل شدند. سپس نمونه‌های فریز شده در گلدان کشت و به گلخانه منتقل شدند. بعد از ۴۰ روز، درصد بقای اندام‌ها با شمارش تعداد ساقه در هر دما و تقسیم آن بر تعداد ساقه در دمای صفر درجه سانتی گراد (تیمارشاهد) محاسبه شد. سپس با رسم نمودار داده‌های درصد بقاء در مقابل دماهای یخ زدگی، LT_{50su} تعیین شد. در نهایت، تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها با استفاده از نرم افزار MSTAT-C انجام و رسم شکل‌های مربوط به آنها، توسط نرم افزار MS Excel صورت گرفت. مقایسه‌ی میانگین داده‌ها با استفاده از آزمون حداقل تفاوت معنی دار (LSD) در سطح احتمال یک درصد انجام شد.

نتایج و بحث

بر اساس نتایج حاصل از این آزمایش اندام‌های نعناع فلفلی درصد بقای متفاوتی داشتند و بقای ریزوم نسبت به استولون تقریباً ۶ درصد کمتر بود (جدول ۱). همچنین LT_{50su} آن یک درجه بیشتر از استولون بود (جدول ۱). این موضوع نشان دهنده تحمل به یخزدگی کمتر ریزوم نسبت به استولون است که احتمالاً خوسرمایی ناکافی این اندام دلیل این امر بوده است. به نظر می‌رسد که بدلیل توانایی بافر دمایی خاک مزرعه، از اثرات دمای القایی جهت خوسرمایی بر ریزوم ممانعت شده است. بررسی‌ها نشان داده است که یکی از مهم‌ترین سازوکارهای تحمل به یخزدگی، پدیده خوسرمایی است که در برخی گیاهان بعد از قرار گرفتن در معرض دماهای پایین اتفاق می‌افتد (۴).در این بررسی بیشترین رشد مجدد در زمان های مختلف نمونه برداری در دی ماه و کمترین آن در فروردین مشاهده شد. متناسب با تغییرات درصد بقاء، کمترین LT_{50su} در ماه دی و بیشترین آن در فروردین ماه بدست آمد (جدول ۱). به نظر می رسد که افزایش دما در ابتدای بهار منجر به از دست رفتن خوسرمایی و کاهش سطح تحمل به یخزدگی اندام های نعناع فلفلی شده است.

جدول ۱- درصد بقاء و LT_{50su} اندام های فریز شده نعناع فلفلی و تغییرات آنها طی زمان های مختلف نمونه برداری.

اندام	درصد بقاء	LT_{50su} (°C)
استولون	۵۵/۰	-۹/۲
ریزوم	۴۸/۸	-۸/۲
زمان نمونه برداری		
آذر	۴۴/۱	-۷/۴۳
دی	۷۰/۵	-۱۳/۶۰
بهمن	۶۲/۶	-۹/۶۵
اسفند	۴۲/۳	-۶/۱۲
فروردین	۴۰/۰	-۶/۸۰
LSD(0.01)	۱۷/۹	۳/۱۵

[1] . Hardening

August 24-26,2014
Seed and Plant Improvment Institute Karaj, Iran
۴-۶ شهریورماه ۱۳۹۳
موسسه تحقیقات اصلاح وتهیه نهال و بذر، کرج، ایران

بررسی اثرات متقابل اندام، دما و زمان نمونه برداری بر درصد بقاء نشان داد که بیشترین درصد بقاء متعلق به ریزوم در ماه بهمن و دمای ۴- درجه سانتی‌گراد بود. در حالیکه استولون در ماه آذر و در دمای ۴- درجه سانتی‌گراد بیشترین رشد مجدد را دارا بود (جدول ۲). با وجود این در استولون طی سردترین ماه سال (دی) بیش از ۵۰ درصد بقاء در دمای ۱۶- درجه سانتی‌گراد مشاهده شد، در حالیکه ریزوم تنها تا دمای ۱۲- درجه سانتی‌گراد در ماه مذکور رشد مجدد نشان داد و بعد از آن هیچ گیاهی سبز نشد. هر دو اندام در اسفند و فروردین از دماهای کمتر از ۴- درجه سانتی‌گراد به شدت متاثر شدند، در حالیکه کاهش درصد بقاء در ماه دی از دماهای پایین تری شروع شد (جدول ۲). در این بررسی هر دو اندام بر اساس شاخص LT_{50su} به بیشترین تحمل به یخزدگی خود در دی ماه (۱۴/۳- برای استولون و ۱۲/۸- برای ریزوم) رسیدند. حداقل تحمل به یخزدگی نیز برای هر دو اندام در فروردین ماه (۶/۱- و ۵/۷- درجه سانتی‌گراد به ترتیب LT_{50su} استولون و ریزوم) مشاهده شد (شکل ۱). در بررسی کیان و همکاران (۳) بر روی تحمل به یخزدگی ارقام بوفالوگراس (*Buchloe dactyloides*) خوسرما شده در شرایط مزرعه تحت شرایط آزمایشگاهی، نیز مشاهده شد که تمام رقم ها، LT_{50su} مشابهی در سپتامبر (شهریور) داشتند. اما در طی پاییز مقاومت زمستانه به تدریج افزایش یافت (کاهش LT_{50su}) و کمترین و بیشترین LT_{50su} به ترتیب متعلق به ارقام Tatanka (۱۸/۱- درجه سانتی گراد) و UCR-95 (۹/۲- درجه سانتی گراد) در میانه زمستان (از آبان تا بهمن ماه) سال ۱۹۹۹-۱۹۹۸بود.

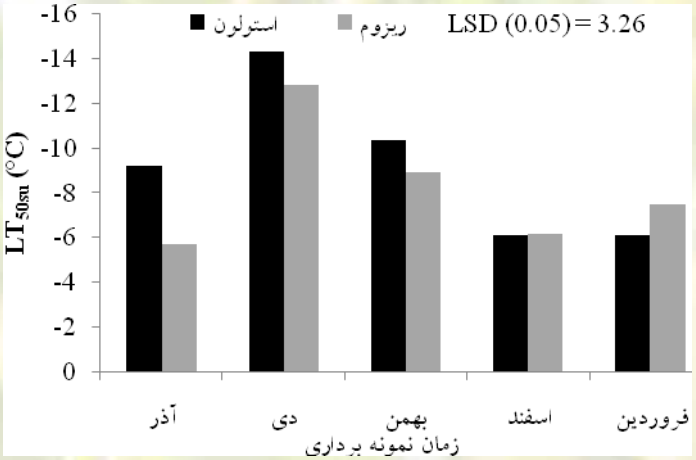
جدول ۲- درصد بقاء در زمان های مختلف نمونه برداری از دو اندام استولون و ریزوم نعناع فلفلی قرار گرفته در معرض دماهای یخ زدگی.

اندام	زمان نمونه برداری	دمای یخ زدگی (درجه سانتی‌گراد)					
		صفر	۴-	۸-	۱۲-	۱۶-	۲۰-
استولون	آذر	۱۰۰	۱۶۰/۰	۳۹/۷	۵۵/۳	۰	۰/۰
	دی	۱۰۰	۹۴/۰	۱۴۵/۳	۱۳۵/۳	۵۲/۳	۰/۰
	بهمن	۱۰۰	۸۸/۷	۹۷/۰	۱۶/۷	۰/۰	۰/۰
	اسفند	۱۰۰	۱۳۷/۳	۱۹/۳	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	فروردین	۱۰۰	۹۴/۰	۱۵/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
ریزوم	آذر	۱۰۰	۴۸/۰	۲۶/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	دی	۱۰۰	۷۳/۷	۸۴/۰	۶۱/۳	۰/۰	۰/۰
	بهمن	۱۰۰	۲۰۶/۷	۱۴۲/۷	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	اسفند	۱۰۰	۱۴۷/۰	۴/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰
	فروردین	۱۰۰	۱۳۲/۰	۳۹/۰	۰/۰	۰/۰	۰/۰

LSD (0.01)=61.8

نتیجه گیری

در مجموع، بر اساس شاخص LT_{50su} می‌توان اظهار کرد که نعناع فلفلی در ماه‌های سرد سال توانایی تحمل به یخزدگی تا دمای ۱۴- درجه سانتی‌گراد را دارد. با این وجود انجام آزمایش‌های بیشتر بویژه در شرایط مزرعه برای بررسی دقیق تر تحمل به یخزدگی آن توصیه می‌شود.



شکل ۱- تحمل به یخ زدگی اندام‌های نعناع فلفلی در زمان‌های مختلف نمونه برداری با استفاده از شاخص LT_{50su}.

References

1- Hajlaoui, H., Trabelsi, N. Noumi, E. Snoussi, M. Fallah, H. Ksouri, R. and Bakhrouf, A., 2009. Biological activities of the essential oils and menthol extract of two cultivated mint species (*Menthe Longifoliand*, *Mentha Pulegium*) used in the Tunisian folkloric medicine. Word Journal of Microbial Biotechnology. 25: 2227-2238.

2- Kim, D. C., and Anderson, N. O., 2006. Comparative analysis of laboratory freezing methods to establish cold tolerance of detached rhizomes and intact crowns in garden chrysanthemums (*Dendranthema-grandiflora* Tzvelv.). Scientica Horticulture. 109: 345–352.

3-Qian, Y.L., Ball, S. Tan, Z. Kodki, A.J. and Wilhelm, S. J., 2001. Freezing tolerance of six cultivars of buffalograss. Journal of Crop Science. 41: 1174-1178.

4- Thomashow, M. F., 2001. So what's new in the field of plant cold acclimation? Lots!. Journal of Plant Physiology. 125: 89-93.

5-Verma, R.S., Rahman, L. Verma, R.K. Chauhan, A. Yadav, A.K. and Singh, A., 2010. Essential oil composition of Menthol mint (*Mentha arvensis* L.) and Peppermint (*Mentha piperita* L.) cultivars at different stages of plant growth from Kumaon Region of Western Himalaya. Journal of Medicinal and Aromatic Plants. 1: 13-18.

Evaluation of freeze tolerance in peppermint (*Mentha piperita* L.) under controlled conditions.

Maryam Janalizadeh Ghazvini, Tayebe Kheirkhah, Kamal Hajmohammadnia Ghalibaf, Ahmad Nezami, and Morteza Goldani

Abstract

Peppermint is a perennial and warm season plant, so winters cold is a threat for its survival. In order to evaluate freeze tolerance in peppermint a factorial experiment based on complete randomized design with 3 replications was carried out in college of agriculture, Ferdowsi University of Mashhad during 2010-11. For this aim samples from stolons and rhizomes of peppermint harvested monthly (from December 2010 to April 2011) from field and were placed in a thermo gradient freezer for freezing temperature (from 0 to -20 with 4°C intervals) apply. For assessing ability of organs to regrowth, freeze stressed stolon and rhizomes samples were cultivated in pots, and then pots were transferred to greenhouse. After 40 days, survival ٪ and afterward lethal temperature at which 50% of stolons and rhizomes died (LT_{50su}) was calculated. Results showed that stolon survival % was 6.2% more than rhizome and its LT_{50su} was 1°C less than rhizome. The most regrowth of stolon was observed in December at -4 °C and the maximum of survival% for rhizome was achieved in February at -4 °C. Stolon LT_{50su} in different sampling times varied between -6.1 to -14.3°C and LT_{50su} for rhizome ranged between -5.7 to -12.8 °C. According to LT_{50su} indicator, peppermint had potential for freezing tolerance to -14°C during the cold months of year.

Key words: Hardening, LT_{50}, Regrowth, Rhizome, Stolon.