



دانشگاه گوارز و منابع طبیعی گوارز

مجله پژوهش‌های تولید گیاهی
جلد بیستم، شماره اول، ۱۳۹۲
<http://jopp.gau.ac.ir>

(گزارش کوتاه علمی)

اثر عصاره آبی دود گیاهی بر روی جوانه‌زنی، صفات رشد فیزیولوژیکی و عملکرد پیاز (*Allium cepa* L.) در شرایط گلخانه‌ای

*محمدرضا عبداللهی^۱، سیدسعید موسوی^۱ و بهزاد مهرشاد^۲

^۱استادیار گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه بوعلی سینا همدان، ^۲دانشجوی کارشناس ارشد

گروه زراعت و اصلاح نباتات، دانشگاه بوعلی سینا همدان

تاریخ دریافت: ۹۱/۳/۲۲؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱۱/۰۸

چکیده

در این پژوهش اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود حاصل از سوختن مواد گیاهی گونه دارویی بابونه (*Tanacetum parthenium*) بر روی صفات جوانه‌زنی، رشد و عملکرد پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) بررسی گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با ۳ تکرار انجام گردید. بذره‌های پیاز در غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود (۱:۵۰۰، ۱:۱۰۰، ۱:۱۰ و ۱ حجم به حجم) و شاهد آب مقطر به مدت ۳ ساعت خیسانده شدند. غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی به‌طور معنی‌داری بیشتر صفات مورد مطالعه در این آزمایش را بهبود بخشیدند. بذره‌های پیاز تیمار شده با غلظت ۱:۱۰۰ عصاره آبی دود، به‌طور معنی‌داری درصد و سرعت جوانه‌زنی بالاتری نسبت به بذره‌های پیاز تیمار شده با آب مقطر نشان دادند. بعد از ۱۲۰ روز از کشت بذره‌های پیاز در شرایط گلخانه‌ای، وزن تر و خشک ریشه و ساقه در گیاهان پیاز به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر غلظت‌های ۱:۵۰۰ و ۱:۱۰۰ عصاره آبی دود افزایش یافت. تمام غلظت‌های عصاره آبی دود به‌طور معنی‌داری تعداد برگ را در گیاهان پیاز نسبت به شاهد افزایش دادند. به‌علاوه، گیاهان پیاز تیمار شده با عصاره‌های آبی دود، پیازهایی بزرگ‌تر با وزن تر و خشک بیشتر نسبت به شاهد تولید کردند.

واژه‌های کلیدی: پیاز، جوانه‌زنی بذر، سرعت جوانه‌زنی، دود حاصل از گیاه، صفات رشد فیزیولوژیکی

*مسئول مکاتبه: m.abdollahi@basu.ac.ir

مقدمه

دود حاصل از سوختن مواد گیاهی، به‌عنوان یک عامل محرک جوانه‌زنی برای بذر بسیاری از گونه‌های گیاهی شناخته شده است (ون استادن و همکاران، ۲۰۰۰). ترکیب اصلی دود حاصل از سوختن مواد گیاهی که باعث افزایش جوانه‌زنی بذرهای می‌گردد به‌عنوان بوتنولید^۱ شناخته و استخراج شده است (ون استادن و همکاران، ۲۰۰۴). برخی گونه‌های گیاهی که به دود گیاهی پاسخ مثبت داده‌اند عبارتند از: کرفس (توماس و ون استادن، ۱۹۹۵)، کاهو (دریوز و همکاران، ۱۹۹۵)، لوبیای سبز (تیلور و ون استادن، ۱۹۹۶)، هویج، جعفری و تره‌فرنگی (مریت و همکاران، ۲۰۰۵)، گوجه‌فرنگی تجاری (کولکارنی و همکاران، ۲۰۰۸)، و خار مریم (عبداللهی و همکاران، ۲۰۱۱). طبق گزارش سازمان کشاورزی و غذا^۲، بعد از گوجه‌فرنگی، پیاز خوراکی (*Allium cepa* L.) یکی از مهم‌ترین سبزی‌های زیر کشت در جهان است. اندازه پیاز به‌عنوان یک صفت کیفی مهم در پیاز در نظر گرفته می‌شود (دویسر و ون دن برگ، ۱۹۹۸) و پژوهش‌های زیادی برای بهبود عملکرد و افزایش اندازه پیاز در گیاه پیاز خوراکی انجام گرفته است (کومار و همکاران، ۲۰۰۷). بر خلاف این که دود گیاهی اثر مثبتی بر روی جوانه‌زنی و بنیه گیاهچه تعداد زیادی از گونه‌های زراعی و باغی نشان داده است ولی در مورد اثر دود گیاهی بر روی صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیکی و عملکرد گیاه پیاز خوراکی پژوهش‌های جامعی صورت نگرفته است. هدف از این پژوهش بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود حاصل از سوختن مواد گیاهی بر روی صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیکی و عملکرد پیاز خوراکی می‌باشد.

مواد و روش‌ها

به‌منظور تهیه محلول آبی دود گیاهی، از روش پژوهش‌گران (باکستر و همکاران، ۱۹۹۴) استفاده گردید. به‌این منظور حدود ۵ کیلوگرم از مواد گیاهی نیمه خشک شده گونه گیاهی بابونه (*Tanacetum parthenium*) در داخل یک محفظه فلزی سوزانده شده و دود به‌دست آمده، از میان یک ظرف دارای ۵۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر توسط مکش حاصل از یک جاروبرقی گذرانده شد. محلول آب-دود حاصل با استفاده از یک کاغذ صافی تصفیه گردید. عصاره آبی دود خنثی (بدون حضور اسیدهای ضعیف، ترکیبات فنلی و اسیدهای قوی) با

1. Butenolide
2. FAO

استفاده از روش پژوهش گران (فلماتی و همکاران، ۲۰۰۷) تهیه گردید. عصاره آبی دود به دست آمده به عنوان محلول مادری برای تهیه غلظت‌های مختلف مورد استفاده در این آزمایش (۱، ۱:۱۰، ۱:۱۰۰ و ۱:۵۰۰) در نظر گرفته شد. به منظور بررسی اثر عصاره آبی دود گیاهی حاصل بر روی بذرهای پیاز یک آزمایش گلخانه‌ای در گلخانه پژوهشی دانشکده کشاورزی دانشگاه بوعلی سینا همدان در بهار و تابستان سال ۱۳۹۰ انجام گردید. بذرهای یک رقم بومی پیاز به نام سفید کمره خمین به عنوان ماده گیاهی در این آزمایش مورد استفاده قرار گرفت. طرح آزمایشی استفاده شده در این پژوهش، طرح بلوک کاملاً تصادفی با ۳ تکرار برای هر تیمار آزمایشی بود. چهار غلظت مختلف عصاره آبی دود گیاهی تهیه شده (۱، ۱:۱۰، ۱:۱۰۰ و ۱:۵۰۰) به همراه شاهد آب مقطر جهت تیمار بذرها در این آزمایش استفاده گردیدند. بذرها به مدت ۳ ساعت در غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی تیمار شدند. برای انجام آزمایش گلخانه‌ای تعداد ۲۰ بذر پیاز در عمق ۱/۵ سانتیمتری خاک در گلدان‌های پلاستیکی به ابعاد ۲۵×۳۰ سانتیمتر دارای مخلوط خاک باغی و کود دامی کشت شدند. ده روز پس از کاشت بذرها درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی محاسبه گردید. برای محاسبه سرعت جوانه‌زنی بذرها از معادله زیر استفاده گردید (مگوییر، ۱۹۶۲).

$$\text{سرعت جوانه زنی} = n_1/d_1 + n_2/d_2 + n_3/d_3 + \dots + n_n/d_n$$

که در آن n_1, n_2, \dots, n_n تعداد بذرهای جوانه زده در روزهای d_1, d_2, \dots, d_n می‌باشد. لازم به ذکر است که d_1 اولین روز شمارش بذرهای جوانه زده می‌باشد. ۱۲۰ روز پس از کاشت آنها، صفات رشدی مانند طول اندام هوایی، طول ریشه، وزن تر اندام هوایی، وزن تر ریشه، وزن تر پیاز و تعداد برگ با دقت اندازه‌گیری و شمارش شدند. تجزیه واریانس داده‌های به دست آمده از این پژوهش با نرم‌افزار SPSS16 انجام گردید و برای مقایسه میانگین تیمارها از روش دانکن استفاده گردید.

نتایج و بحث

جدول ۱ آنالیز واریانس غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی، برای صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیکی و عملکرد پیاز را نشان می‌دهد. نتایج اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد بین غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی برای دو صفت درصد جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی نشان دادند. غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی برای دو صفت طول ریشه و طول اندام هوایی در سطح ۵ درصد تفاوت معنی‌داری نشان ندادند، در حالی‌که برای صفات وزن تر و خشک ریشه، وزن

تر و خشک اندام هوایی و وزن تر پیاز اختلاف معنی داری در سطح ۵ درصد نشان دادند. این اختلاف برای صفت وزن خشک پیاز و تعداد برگ در سطح ۱ درصد معنی دار گردید. مقایسه میانگین‌ها نشان داد که غلظت ۱:۱۰۰ عصاره آبی دود گیاهی بیشترین تأثیر را بر روی هر دو صفت جوانه‌زنی و سرعت جوانه‌زنی بذرها دارد (جدول ۲). مقایسه میانگین اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود گیاهی برای صفات وزن تر ریشه، وزن خشک ریشه، وزن تر اندام هوایی، وزن خشک اندام هوایی، وزن تر و خشک پیاز و تعداد برگ در جدول ۲ نشان داده شده است.

غلظت ۱:۵۰۰ عصاره آبی دود گیاهی، بیشترین اثر را بر روی افزایش وزن تر ریشه نسبت به شاهد نشان داد. کمترین اثر عصاره آبی دود گیاهی بر روی وزن تر ریشه مربوط به غلظت‌های ۱:۱۰ و ۱ بود. در ارتباط با وزن خشک ریشه (جدول ۲)، غلظت ۱:۱۰۰ عصاره آبی دود گیاهی بیشترین اثر را بر روی افزایش وزن خشک ریشه نشان داد. دو غلظت ۱:۱۰ و ۱ برخلاف بهبود ناچیز وزن خشک ریشه تفاوت معنی داری در سطح ۵ درصد با شاهد نشان ندادند. غلظت ۱:۵۰۰ عصاره آبی دود گیاهی بیشترین تأثیر را بر روی وزن تر اندام هوایی پیاز نشان داد (جدول ۲)، در حالی که کمترین وزن تر اندام هوایی متعلق به شاهد و غلظت ۱ عصاره آبی دود گیاهی بود. دو غلظت ۱:۵۰۰ و ۱:۱۰۰ عصاره آبی دود گیاهی بیشترین اثر را در بهبود صفات وزن خشک اندام هوایی، وزن تر پیاز و وزن خشک پیاز در مقایسه با شاهد نشان دادند (جدول ۲). در ارتباط با صفت تعداد برگ پیاز، دو غلظت ۱:۵۰۰ و ۱:۱۰۰ بیشترین تأثیر را نشان دادند (جدول ۲).

در این پژوهش عصاره آبی دود حاصل از سوختن گیاه بابونه اثرات مثبتی را روی صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیک و عملکرد پیاز خوراکی نشان داد. محققین (جاگر و همکاران، ۱۹۹۶) بیان کردند که ماده محرک دود می‌تواند از سوختن سلولز نیز ایجاد شود و با توجه به این که سلولز از اعضای اصلی تمام گیاهان می‌باشد در نتیجه دود به دست آمده از تمام گیاهان می‌تواند ماده محرک جوانه‌زنی را داشته باشد ولی بعضی مواد گیاهی به دلیل این که خوب نمی‌سوزند ممکن است منجر به ایجاد یک غلظتی از دود بشوند که یا خیلی پایین است و کارایی ندارد و یا خیلی بالا است و اثر بازدارنده بر جوانه‌زنی دارد (جاگر و همکاران، ۱۹۹۶). توانایی تیمار دودی در افزایش درصد جوانه‌زنی و کوتاه کردن زمان جوانه‌زنی یا افزایش سرعت جوانه‌زنی در گذشته نیز توسط پژوهش‌گران دیگر گزارش شده است (داوز و همکاران، ۲۰۰۷). شواهد نشان می‌دهد که ترکیب تحریک کننده جوانه‌زنی در دود می‌تواند باعث القای سریع‌تر فعالیت‌های چرخه سلولی شود و در نتیجه ظهور ریشه‌چه را در بذرها در حال جوانه‌زنی شتاب ببخشد (جین و ون استادن، ۲۰۰۷).

جدول ۱ - تجزیه واریانس اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی دود حاصل از سوختن مواد گیاهی بر روی صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیکی و عملکرد پیاز

منابع تغییرات	درجه آزادی	میانگین مربعات									
		درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	طول ریشه (cm)	طول اندام هوایی (cm)	وزن تر ریشه (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن تر پیاز (g)	وزن خشک پیاز (g)
بلوک	۲	۲۱/۶۶۷ ^{ns}	۰/۳۳ ^{ns}	۵/۶۷۹ ^{ns}	۳۱/۰۷ ^{ns}	۸۱۵/۳۵ [*]	۲۸۷ ^{ns}	۱۳۳۲/۰۷ [*]	۱۲/۰۸ [*]	۳۶/۹۱ [*]	۲/۹۹ ^{ns}
عصاره آبی دود	۴	۴۷۲/۵۰ [*]	۰/۴۸۹ [*]	۲۷/۳۹ ^{ns}	۴۰/۸۵ ^{ns}	۱۰۰۲۲/۷۵ [*]	۴۷۸ [*]	۱۳۸۹/۸۸ [*]	۶۷/۱۱ [*]	۴۳۳/۲۳ [*]	۲/۹۲ ^{**}
خطای آزمایشی	۸	۷۳۷/۵	۰/۰۰۶	۱۹/۸۷	۳۷/۲۱	۸۷/۴۱	۳۰	۲۰۶/۹۶	۸/۹۱	۸۲/۸۷	۰/۹۰
ضرب تغییرات		۲۴۴/۳۱	۲۲۵/۲۲	۲۲۷/۷	۹۹/۰۱	۷/۱۹۱۱	۱۴۷/۸۲	۳۴۶/۱۷	۹۶/۸۷	۳۱۸/۱۷	۱۷۰/۲۰

** و ***: به ترتیب اختلاف معنی‌دار در سطح ۵ درصد و ۱ درصد را نشان می‌دهند. ns: عدم وجود اختلاف معنی‌دار را نشان می‌دهد.

جدول ۲ - اثر عصاره آبی دود گیاهی بر روی صفات جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیکی و عملکرد پیاز، ۱۲۰ روز پس از کاشت در شرایط گلخانه.

غظت عصاره آبی دود گیاهی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	وزن تر ریشه (g)	وزن تر اندام هوایی (g)	وزن تر پیاز (g)	وزن خشک ریشه (g)	وزن خشک اندام هوایی (g)	وزن خشک پیاز (g)
شاهد	۲۲/۳۳ ^b	۰/۸۷ ^b	۳۹/۰۲ ^c	۶۰/۵۷ ^b	۳۱/۵۴ ^b	۵/۳۲ ^b	۵/۱۰ ^b	۱/۹۴ ^b
۱:۵۰۰	۳۱/۶۷ ^b	۱/۰۶ ^b	۸۷/۴۳ ^a	۱۱۸/۴۹ ^a	۶۳/۸۰ ^a	۱۲/۰۵ ^{ab}	۱۰/۴۶ ^a	۶/۳۲ ^a
۱:۱۰۰	۵۶/۶۸ [*]	۱/۸۳ ^a	۷۴/۰۰ ^{ab}	۹۶/۴۱ ^{ab}	۶۱/۸۴ ^a	۱۷/۰۸ ^a	۹/۵۲ ^a	۶/۰۶ ^a
۱:۱۰	۳۱/۶۷ ^b	۰/۹۷ ^b	۵۲/۳۱ ^{bc}	۸۷/۸۷ ^{ab}	۴۷/۱۱ ^{ab}	۶/۰ ^b	۷/۳۶ ^{ab}	۳/۳۵ ^b
۱	۳۳/۳۳ ^{ab}	۱/۰۶ ^b	۵۲/۱۶ ^{bc}	۸۷/۸۷ ^{ab}	۴۸/۵۹ ^{ab}	۸/۵۱ ^b	۷/۴۱/۸ ^{ab}	۳/۵۶ ^b

* حروف مشابه عدم اختلاف معنی‌داری در سطح ۵ درصد را نشان می‌دهند.

دود گیاهی همچنین از طریق اثرات متقابل با هورمون‌های درون‌زاد گیاهی، می‌تواند جوانه‌زنی سریع‌تر را القا کند (ون استادن و همکاران، ۲۰۰۰). شواهد نشان می‌دهد که علاوه بر ترکیب تحریک کننده جوانه‌زنی موجود در دود، ترکیب بازدارنده دیگری به نام بوتنولاید ۳، ۴، ۵- تری متیل فوران- (5H)-^۱ در دود وجود دارد که اثر بازدارندگی بر مراحل جوانه‌زنی و پس از جوانه‌زنی دارد و به‌طور معنی-داری اثر مثبت ترکیب تحریک کننده جوانه‌زنی را کاهش می‌دهد (لایت و همکاران، ۲۰۱۰). به نظر می‌رسد که هر چه غلظت عصاره دودی بیشتر می‌شود، تأثیر بوتنولاید محرک بیشتر می‌شود تا این‌که در یک غلظت مشخص، تسلط بوتنولاید بازدارنده بیشتر شده و به کاهش شدید رشد منجر می‌گردد. در این پژوهش نیز غلظت‌های بالای دود گیاهی (۱:۱۰ و ۱)، اثرات معنی‌داری روی افزایش درصد و سرعت جوانه‌زنی بذرهای پیاز نشان ندادند. همچنین پژوهش‌گران (ون استادن و همکاران، ۲۰۰۶) اثر پس از جوانه‌زنی محلول آبی دود گیاهی را بر روی گوجه فرنگی (*Lycopersicon esculentum*)، بامیه (*Abelmoschus esculentus*) و لوبیا (*Phaseolus vulgaris*) در شرایط آزمایشگاهی بررسی کردند. گیاهچه‌های گوجه فرنگی تیمار شده با محلول آبی دود گیاهی ۱۰ برابر طول ریشه بیشتری نسبت به شاهد آب نشان دادند در حالی که در بامیه و لوبیا این افزایش طول ریشه ۳ برابر بود. همچنین یک افزایش معنی‌دار در طول ساقچه‌چه هر سه گیاه مشاهده گردید. به‌علاوه محلول آبی دود به‌طور معنی‌داری وزن گیاهچه‌های گوجه فرنگی و بامیه را افزایش دادند. همچنین پژوهش‌گران (کولکارنی و همکاران، ۲۰۰۸) گزارش کردند که علاوه بر این‌که تیمارهای دودی جوانه‌زنی و رشد گیاهچه را افزایش می‌دهند، می‌توانند عملکرد گوجه فرنگی را تحت شرایط گلخانه‌ای افزایش دهند. در آزمایش این پژوهش‌گران گیاهان گوجه فرنگی را دو بار در هفته با محلول آبی دود (۷/۷ v ۱:۵۰۰) تا حد ظرفیت زراعی مزرعه آبیاری کردند. با کاربرد این محلول، درصد گیاهان دارای میوه (بین روزهای ۸۵-۹۵) بالاتر از گیاهان شاهد (تیمار نشده) بود. در این پژوهش گوجه فرنگی‌های تیمار شده با محلول‌های آبی دود، شاخص‌های برداشت به‌طور معنی‌داری افزایش پیدا کرد.

نتیجه‌گیری کلی

همان‌طور که در این پژوهش در مورد پیاز و مطالعات پیشین در مورد محصولات زراعی و باغی دیگر نشان داده شد، تیمارهای دودی می‌توانند بیشتر صفات مربوط به جوانه‌زنی، رشد فیزیولوژیک و

1. butenolide, 3,4,5- trimethylfuran-2 (5H)- one

عملکرد پیاز را بهبود ببخشند. بنابراین کاربرد محلول آبی دود به‌دست آمده از سوختن مواد گیاهی می‌تواند در کاهش مصرف کودهای شیمیایی جهت رشد پیاز و سایر محصولات که به دود گیاهی پاسخ مثبت داده‌اند مفید باشد و همچنین در آینده می‌توان پاسخ سایر گیاهان زراعی و باغی به این تحریک کننده رشد جدید را بررسی کرد.

منابع

1. Abdollahi, M.R., Mehrshad, B., and Moosavi, S.S. 2011. Effect of method of seed treatment with plant-derived smoke dilutions on germination and seedling growth of milk thistle (*Silybum marianum* L.). *Seed Sci. Technol.* 39: 225-229.
2. Baxter, B.J.M., Van Staden, J., Granger, J.E., and Brown, N.A.C. 1994. Plant-derived smoke and smoke extracts stimulate seed germination of the fire-climax grass *Themeda triandra*. *Environ. Exp. Bot.* 34: 217-223.
3. Daws, M.I., Davies, J., Pritchard, H.W., Brown, N.A.C., and Van Staden, J. 2007. Butenolide from plant-derived smoke enhances germination and seedling growth of arable weed species. *Plant Growth Reg.* 51: 73-82.
4. De Visser, C.L.M., and Van den Berg, W. 1998. A method to calculate the size distribution of onions and its use in an onion growth model. *Sci. Hort.* 77: 129-143.
5. Drewes, F.E., Smith, M.T., and Van Staden, J. 1995. The effect of a plant-derived smoke extract on the germination of light-sensitive lettuce seed. *Plant Growth Reg.* 16: 205-209.
6. Flematti, G.R., Goddard-Borger, E.D., Merritt, D.J., Ghisalberti, E.L., Dixon, K.W., and Trengove, R.D. 2007. Preparation of 2H-furo [2,3-c] pyran-2-one derivatives and evaluation of their germination-promoting activity. *J. Agric. Food Chem.* 55: 2189-2194.
7. Jain, N., and Van Staden, J. 2007. The potential of the smoke-derived compound 3-methyl-2H-furo [2,3-c] pyran-2-one as a priming agent for tomato seeds. *Seed Sci. Res.* 17: 175-181.
8. Jäger, A.K., Light, M.E. and van Staden, J. 1996. Effects of source of plant material and temperature on the production of smoke extracts that promote germination of light sensitive lettuce seeds. *Environ. Exp. Bot.* 36: 421-429.
9. Kulkarni, M.G., Ascough, G.D., and Van Staden, J. 2008. Smoke-water and a smoke isolated butenolide improve growth and yield of tomatoes under greenhouse conditions. *Hort Technol.* 18: 449-454.
10. Kumar, S., Imtiyaz, M., and Kumar, A. 2007. Effect of differential soil moisture and nutrient regimes on postharvest attributes of onion (*Allium cepa* L.). *Sci. Hort.* 112: 121-129.

11. Light, M.E., Burger, B.V., Staerk, D., Kohout, L., and Van Staden, J. 2010. Butenolides from Plant-Derived Smoke: natural plant-growth regulators with antagonistic actions on seed germination. *J. Nat. Prod.* 73: 267-269.
12. Maguire, J.D. 1962. Speed of germination in selection and evaluation for seedling vigour. *Crop Sci.* 2: 176-177.
13. Merritt, D.J., Dixon, K.W., Flematti, G., Commander, L.E., and Turner, S.R. 2005. Recent findings on the activity of butenolide- a compound isolated from smoke that promotes seed germination. In: Abstract of 8th International Workshop on Seeds, Brisbane, Australia, pp: 8-13.
14. Taylor, J.L.S., and Van Staden, J. 1996. Root initiation in *Vigna radiata* (L) Wilczek hypocotyl cuttings is stimulated by smoke-derived extracts. *Plant Growth Reg.* 18:165-168.
15. Thomas, T.H., and Van Staden, J. 1995. Dormancy break of celery (*Apium graveolens* L.) seeds by plant derived smoke extract. *Plant Growth Reg.* 17:195-198.
16. Van Staden, J., Brown, N.A.C., Jager, A.K., and Johnson, T.A. 2000. Smoke as a germination cue. *Plant Species Biol.* 15: 167-178.
17. Van Staden, J., Sparg, S.G., Kulkarni, M.G., and Light, M.E. 2006. Post-germination effects of the smoke-derived compound 3-methyl-2H-furo [2,3-c] pyran-2-one, and its potential as a preconditioning agent. *Field Crops Res.* 98: 98-105.
18. Van Staden, J., Jäger, A.K., Light, M.E., and Burger, B.V. 2004. Isolation of the major germination cue from plant-derived smoke. *Afr. J. Bot.* 70: 654- 659.



Gorgan University of Agricultural
Sciences and Natural Resources

J. of Plant Production, Vol. 20 (1), 2013

<http://jopp.gau.ac.ir>

(Short Technical report)

Effect of plant-derived smoke extract on germination, physiological growth traits and yield of Onion (*Allium cepa* L.) plants under greenhouse conditions

***M.R. Abdollahi¹, S.S. Mousavi¹ and B. Mehrshad²**

¹Assistant Prof., Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Bu-Ali Sina University, Hamedan,

²M.Sc. Dept. of Agronomy and Plant Breeding, Bu-Ali Sina University, Hamedan

Abstract

In this study, the effect of different concentrations of smoke extracts derived from burning plant material of *Tanacetum parthenium* on germination parameters, growth and yield of onion (*Allium cepa* L.) was investigated. The experiment was arranged as a Randomized Complete Block Design with 3 replications. Onion seeds were treated (soaked) with different concentrations of aqueous smoke extract (1:500, 1:100, 1:10, 1 v/v) and distilled water control for 3 hours. All concentrations of smoke extracts significantly improved the traits studied in this experiment. Onion seeds treated with smoke-extract dilution of 1:100 exhibited a significantly greater germination percentage and germination speed compared to control. Fresh and dry weights of root and shoot in onion plants were positively influenced by smoke-extract dilutions of 1:500 and 1:100, 120 days after seed sowing under greenhouse conditions. The number of leaves was significantly increased with all concentrations of smoke-extract 120 days after seed sowing under greenhouse conditions. In addition, smoke-extract treated onion plants exhibited a significantly higher bulb diameter and bulb fresh and dry weight than untreated plants.

Keywords: Onion; Plant-derived smoke; Seed germination; Germination speed; Physiological growth traits

* Corresponding Author, Email: m.abdollahi@basu.ac.ir