نشریه دانش کشاورزی و تولید پایدار/ جلد 23 شماره 1/ سال 1392

اثرات آللوپاتیک عصاره آبی تاج خروس ریشه قرمز (*Amaranthus retroflexus* L.) بر عملکرد و اجزاء عملکرد لوبیا

روح اله امینی[1*] و تارا نامداری[2]

تاریخ دریافت:90/12/20 تاریخ پذیرش: 91/10/2

1- استادیار گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

2- دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه اکوفیزیولوژی گیاهی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز

*مسئول مکاتبه Email: ramini58@gmail.com, r_amini@tabrizu.ac.ir

چکیده

به منظور ارزیابی عکس‌العمل لوبیا به اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز، آزمایشی در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در سال 1389 اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل و بر پایه بلوک های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. فاکتورها شامل سه رقم لوبیا (خمین، گلی و پاک) و عصاره آبی اندام‌های هوایی تاج خروس ریشه قرمز در غلظت های صفر (شاهد آب مقطر)، 5، 10، 15 و 20 درصد حجمی بودند. اثر تیمار عصاره آبی بر ارتفاع بوته، تعداد برگ در بوته و شاخص کلروفیل برگ لوبیا معنی‌دار شد. کاربرد عصاره آبی تاج خروس باعث کاهش تعداد برگ در بوته، ارتفاع بوته و شاخص کلروفیل برگ لوبیا شد ولی اختلاف معنی داری بین درصدهای مختلف عصاره وجود نداشت. همچنین، صفات تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه، عملکرد بیولوژیک و عملکرد دانه لوبیا تحت تاثیر تیمار عصاره آبی قرار گرفتند. غلظت های مختلف عصاره آبی از نظر تعداد دانه در بوته اختلاف معنی داری باهم نداشتند. افزایش غلظت عصاره آبی باعث کاهش معنی دار وزن صد دانه لوبیا شد، به طوریکه کمترین وزن صد دانه مربوط به غلظت20 درصد عصاره آبی بود. افزایش غلظت عصاره تا 10 درصد باعث کاهش معنی دار عمکلرد دانه و بیولوژیک لوبیا شد ولی افزایش آن تا غلظت 20 درصد تاثیر معنی داری بر این صفات نداشت. تاثیر عصاره آبی تاج خروس بر کاهش عملکرد دانه ارقام لوبیا بیشتر به وسیله کاهش در وزن دانه اعمال گردید. در بین ارقام لوبیا رقم گلی بیشترین تعداد برگ در بوته و ارتفاع بوته را داشت. رقم محلی خمین بیشترین عملکرد بیولوژیک و دانه را در بین ارقام داشت و ارقام گلی و پاک از این نظر اختلاف معنی‌داری باهم نداشتند.

واژه های کلیدی: آللوپاتی، تاج خروس ریشه قرمز، لوبیا، عصاره آبی، عملکرد دانه.

Allelopathic effects of Redroot Pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.) Aqueous Extract on Common bean Yield and Yield Components

R Amini[1*] and T Namdarei[2]

Received: March 10, 2012 Accepted: December 22, 2012
[1] Assist Prof, Dept of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
[2]Former Student, Dept of Plant Ecophysiology, Faculty of Agriculture, University of Tabriz, Iran
*Corresponding Author: E-mail: ramini58@gmail.com, r_amini@tabrizu.ac.ir

Abstract

In order to evaluate the response of common bean to allelopathic effects of shoot aqueous extract of redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), a greenhouse experiments was conducted in Faculty of Agriculture, University of Tabriz in 2010. The experiment was conducted as factorial experiment based on randomized completely block design with four replications. The factors were included three common bean cultivars (Khomein, Gholi and Pak) and redroot pigweed shoot aqueous extract concentrations at 0 (control), 5, 10, 15, and 20% (m/v). The effect of redroot pigweed shoot aqueous extract concentrations was significant on common bean height, leaf number per plant and leaf chlorophyll index (SPAD). Redroot pigweed shoot aqueous extract reduced the plant height, leaf number per plant and SPAD of common bean but there was no significant difference among extract concentrations. Also the effect of redroot pigweed shoot aqueous extract was significant on seed number per plant, 100-seeds weight, biological and grain yield of common bean. The seed number per plant was not significantly different at redroot pigweed shoot aqueous extract concentrations. Increasing the concentration of redroot pigweed water extract reduced common bean 100-seeds weight significantly and the lowest value was attributed to 20% aqueous extract concentration. Increasing the aqueous extract concentration from 0 to 10% reduced common bean biological and grain yield significantly, but increasing up to 20% had no significant effect on them. The effect of redroot pigweed aqueous extract on yield loss of common bean cultivars was mainly exerted through reduction in seed weight. The cultivar Gholi had the greatest plant height and leaf number per plant among common bean cultivars. The cultivar Khomein had the greatest biological and grain yield and the difference between cultivar Gholi and Pak was not significant.

Key words: Allelopathy, aqueous extract, common bean, grain yield, redroot pigweed,

مقدمه

حبوبات مهمترین منبع غذایی بشر و لوبیا از مهمترین حبوبات جهان محسوب می شود. در بین حبوبات آبی، لوبیا از نظر سطح زیر کشت با 111310 هکتار مقام اول را در ایران دارد که تولید سالانه آن معادل 216130 تن می باشد (فائو 2008). از ده گونه متعلق به جنس *Amaranthus*، گونه *A. retroflexus* (تاج خروس ریشه قرمز) یکی از مشکل ساز ترین علف-های هرز در سیستم‌های تولید کشاورزی به شمار می-رود و به عنوان علف هرز در مزارع برخی از گیاهان زراعی نظیر ذرت، سویا، آفتابگردان و لوبیا شناخته شده است (هوراک و همکاران 1994). همچنین، تاج خروس سومین علف هرز غالب دو لپه ای در سطح جهان است (رونالد 2000). در شرایط مزرعه هجوم علف‌های هرز یکی از مهمترین عوامل کاهش عملکرد گیاهان زراعی می باشد و این گونه‌ها از زمان آغاز کشاورزی به همراه گیاهان زراعی رشد کرده‌اند (ناروال و همکاران، 2005). تحقیقات انجام شده در سطح جهان حاکی از آن است که 10 درصد تلفات محصولات کشاورزی ناشی از رقابت علف‌های هرز است (کوچکی و همکاران 1380). علف‌های هرز نه تنها برای جذب نور، آب و مواد غذایی با لوبیا رقابت می‌کنند بلکه در عملیات برداشت مشکل ایجاد کرده و کیفیت محصول را کاهش می‌دهند (اوگ و راجرز 1989). تاج خروس به طور معنی داری تنفس، سرعت رشد نسبی (RGR)، سرعت آسیمیلاسیون خالص (NAR)، وزن تر ریشه، تثبیت نیتروژن در گره ها، غلظت کلروفیل و تولید بیومس را در سویا کاهش می‌دهد (چانیاگو و همکاران 2006).

آللوپاتی به اثرات مضر یا مفید یک گیاه بر گیاه دیگر به وسیله آزاد کردن مواد بازدارنده از گیاهان در محیط رشد از طریق ترشحات ریشه‌ای، شستشو، تبخیر و یا از طریق تجزیه بقایای گیاهی گفته می‌شود (رایس 1984). تحقیقات نشان داده است که از خاصیت آللوپاتی گیاهان زراعی می‌توان در مدیریت علف‌های هرز استفاده کرد (رایس 1984، ان و همکاران 1998). بهومیک و دال (1983) مشاهده کردند که بقایای سلمه-تره (*Chenopodium album*) و تاج خروس، رشد ذرت و سویا را کاهش دادند. عصاره اندام هویی تاج خروس ریشه قرمز اثرات کاهشی بر جوانه زنی گندم، جو، ذرت، سویا، آفتابگردان، چغندر قند، کلزا، کاهو، و سورگوم در محیط پتری و گلدان داشت (آلام و همکاران 2001، کوستئا و همکاران 2003، دوس سانتوس و همکاران 2004). رضایی و یارنیا (2009) مشاهده کردند که عصاره ریشه و اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز، عصاره اندام هوایی سلمه تره و عصاره ریشه و ریزوم مرغ (*Cynodon dactylon*) از جوانه زنی گلرنگ جلوگیری کرد. عصاره ریشه سلمه تره و اندام هوایی مرغ وزن خشک گیاهچه و درصد جوانه زنی را به ترتیب 52 و 80 درصد کاهش دادند. عصاره تاج خروس همچنین باعث کاهش شدیدی در ارتفاع بوته (20 درصد) و سطح برگ گلرنگ گردید. همچنین، بقایای تاج خروس عملکرد دانه گلرنگ را از 16 تا 20 درصد کاهش داد (ویلیام و همکاران 2005). عصاره سلمه‌تره جوانه زنی چغندر قند و ذرت را حدود 60 درصد کاهش داد (سارنیاس 2000). همچنین، عصاره سلمه‌تره رشد ذرت، گندم و سویا را کاهش داد (آلام و همکاران 2001).

منگس (1988) در مطالعه اثرات آللوپاتیک بقایای تاج خروس (*Amaranthus palmeri*) بر رشد گیاهچه های سورگوم دانه‌ای (*Sorghum bicolor* L. Moench)، کلم (*Brassica oleracea*, var. capitata L.)، هویج (*Daucus carota* L.) و پیاز (*Allium cepa* L.) مشاهده نمود که رشد ارقام کلم در نتیجه اثر آللوپاتیک تاج خروس کاهش یافت و از رشد ریشه سورگوم دانه‌ای توسط غلظت‌های بالای عصاره تاج خروس در خاک، به شدت ممانعت شد. قاسم (1994) اثرات آللوپاتیک سه گونه تاج خروس را بر گندم دوروم

در شرایط مختلف مورد ارزیابی قرار داد. عصاره اندام-هوایی و ریشه تاج خروس گونه‌های *Amaranthus retroflexus* L.، *Amaranthus blitoides* S. Wats و *Amaranthus gracilis* Desf جوانه زنی، طول کلئوپتیل، طول ریشه و وزن خشک ریشه گیاهچه‌های گندم دوروم را کاهش دادند. همچنین، عصاره‌های اندام هوایی تاثیر بیشتری در مقایسه با عصاره‌های ریشه داشتند و ریشه گندم در مقایسه با اندام هوایی، حساسیت بیشتری نسبت به اثرات آللوپاتیک نشان داد. ماتیاسن و همکاران (2008) مشاهده کردند ارقام زراعی تاج خروس (*Amaranthus cruentus* و *A. hypochondriacus*) طول ساقه و ریشه علفهای هرز سیزاب (*Veronica agrestis* L.) و چچم یکساله (*Lolium perenne* L.) را تا 50 درصد کاهش می‌دهد. غلظت کم مواد آللوپاتیک به دست آمده از سلمه تره به طور معنی‌داری رشد لوبیا (*Phaseolus acutifolius*) را کاهش داد. در غلظت‌های بالاتر مواد آللوپاتیک، ریشه‌های اولیه از بین رفتند و رشد گیاه به طور معنی-داری کاهش یافت (جیمنز اوسورنیو و همکاران 1996). عصاره به دست آمده از برگ، ساقه و ریشه تاج خروس خاردار (*Amaranthus spinosus*) اثر بازدارندگی بر جوانه زنی و رشد علف ستاره (*Parthenium hysterophorus* L.) داشت (سواین و همکاران 2004). عصاره حاصل از برگ در غلظتهای بالا، محتوی کلروفیل را تا 82% و محتوی پروتئین را تا 65% کاهش داد. همچنین عصاره ساقه تاج خروس رشد ریشه و ساقه *Parthenium* را به ترتیب تا 29 و 26 % کاهش داد. امینی و همکاران (2009) گزارش کردند که ارقام گندم عکس العمل متفاوتی به اثر آللوپاتیک چچم یکساله (*Lolium rigidum* L.) داشتند. با ارزیابی اثر آللوپاتیک تاج خروس ریشه قرمز بر ارقام مختلف لوبیا می‌توان عکس‌العمل ارقام مختلف لوبیا را نسبت به مواد بازدارنده تاج خروس ریشه قرمز، بررسی نمود. در صورت وجود اثر معنی‌دار مواد آللوپاتیک تاج خروس بر رشد و عملکرد لوبیا، بایستی از طریق سیستم مدیریت تلفیقی علف‌های‌هرز، روشهایی استفاده شود تا بقایای اندام هوایی تاج خروس در مزرعه به حداقل کاهش یابد. لذا تحقیق حاضر با هدف بررسی اثر آللوپاتیک عصاره آبی اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز بر برخی صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد دانه ارقام لوبیا انجام گردید.

مواد و روش‌ها

این آزمایش در سال 1390 در گلخانه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز اجرا شد. آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با چهار تکرار اجرا شد. تیمارهای آزمایش شامل غلظت های 5، 10، 15 و 20 درصد وزنی - حجمی عصاره آبی اندام هوایی علف‌هرز تاج خروس ریشه قرمز به همراه تیمار شاهد بدون عصاره و ارقام لوبیا (محلی خمین، گلی و پاک) تیمارهای آزمایشی بودند.

بوته‌های تاج خروس ریشه قرمز از مزرعه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه تبریز در اواخر دوره رشد رویشی و قبل از وارد شدن به فاز زایشی جمع‌آوری شدند. از ساقه و برگ تاج خروس برای تهیه عصاره آبی استفاده شد. بخش اندام‌هوایی تاج خروس ریشه قرمز از محل طوقه جدا گردید و پس از شستشوی ساقه و برگ‌ها به منظور حذف نا خالصی‌ها و خاک موجود روی آنها، قطعه قطعه شد و در محیط سایه با دمای 25 درجه سانتی گراد خشک گردید. پس از آن جهت اطمینان از خشک شدن کامل آنها در آون با دمای 30 درجه سانتی گراد به مدت 24 ساعت مجددا خشک شدند. پس از پودر کردن توسط دستگاه آسیاب، نمونه‌ها در یخچال و تا زمان مصرف نگهداری شدند. پودر تاج خروس به مدت 72 ساعت در دمای اتاق در داخل آب مقطر قرار گرفت و سپس برای جدا شدن بهتر مواد محلول اندام هوایی تاج خروس، مخلوط حاصل روی شیکر به مدت یک ساعت با سرعت 75 دور در

دقیقه به هم زده شد. به منظور جدا کردن بقایای تاج خروس از عصاره آن، مخلوط حاصل توسط پارچه نخی و سپس کاغذ صافی واتمن شماره دو صاف گردید. عصاره در مدت زمان کاربرد، در یخچال نگهداری شد. جهت تهیه عصاره با غلظت 5 درصد وزنی - حجمی، به 5 گرم از پودر مورد نظر 100 میلی لیتر آب مقطر اضافه شد و دیگر غلظت ها نیز به همین ترتیب تهیه شدند. گلدان هایی با قطر 20 سانتی متر و ارتفاع 22 سانتی متر انتخاب و در داخل هر گلدان 900 گرم خاک مزرعه با بافت لومی شنی ریخته شد. در هر گلدان10 عدد بذر لوبیا کاشته شد. قبل از ظهور مرحله سه برگچه‌ای، عمل تنک صورت گرفت و تعداد بوته در هر گلدان به سه عدد کاهش یافت. از مرحله ظهور اولین برگ سه برگچه‌ای به مدت چهار هفته پشت سرهم، هفته‌ای یک بار با آب آبیاری، غلظت‌های مختلف عصاره تاج خروس ریشه قرمز به گلدان‌ها اضافه شد. آبیاری هر سه روز یک بار انجام شد. میانگین دمای روزانه و شبانه گلخانه به ترتیب 25 و 18 درجه سانتیگراد، رطوبت نسبی 60% و شدت نور 700 میکرومول بر ثانیه بر متر مربع بود. همچنین، برای جلوگیری از آلودگی لوبیا به کنه، بوته‌های لوبیا در مرحله پر شدن نیام، توسط کنه کش پروپارژیت با دز یک در هزار سم پاشی شدند.

اندازه گیری صفات

در مرحله حداکثر رشد رویشی، تعداد برگ در هر بوته لوبیا قبل از شروع ریزش برگها شمارش گردید. برای اندازه گیری شاخص کلروفیل برگ از مرحله V4 (ظهور سومین برگ سه برگچه‌ای) به بعد یا قبل از مراحل زایشی هر هفته شاخص کلروفیل (SPAD) از قسمت‌های بالا، وسط و پایین بوته‌های لوبیا تا قبل از زرد شدن برگ‌ها بوته های لوبیا توسط دستگاه کلروفیل سنج (SPAD 502) اندازه گیری و ثبت شد. در انتهای دوره رشد، ارتفاع بوته لوبیا اندازه - گیری و ثبت شد. پس از رسیدگی فیزیولوژیک، تعداد نیام در بوته محاسبه گردید. سپس بوته های هر واحد آزمایشی برداشت شد و پس از خشک شدن، در آون با دمای 78 درجه سانتی گراد به مدت 48 ساعت، برای تعیین عملکرد بیولوژیک، توزین شد. در مرحله بعدی تعداد دانه در بوته، وزن صد دانه و عملکرد دانه اندازه گیری و ثبت گردید.

محاسبات آماری

داده‌های حاصل از آزمایش توزیع نرمال داشته و نیاز به تبدیل داده نبود. تجزیه واریانس با استفاده از نرم افزارهای MSTATC و SPSS16 انجام گرفت و مقایسه میانگین‌ها توسط آزمون چند دامنه دانکن در سطح احتمال 5 درصد صورت گرفت.

نتایج و بحث

ارتفاع بوته

اثر رقم و عصاره آبی بر ارتفاع بوته لوبیا معنی دار شد، ولی اثر متقابل رقم در غلظت عصاره آبی بر ارتفاع بوته لوبیا معنی دار نشد (جدول 1). کاربرد عصاره آبی در غلظت های 15 و 20 درصد سبب ایجاد اختلاف ارتفاع معنی‌دار نسبت به شاهد شد (جدول 2). تیمارهای عصاره آبی 5 و10 درصد از نظر ارتفاع بوته تفاوت معنی‌داری با شاهد نداشتند. بیشترین ارتفاع بوته مربوط به تیمار شاهد بود و بین تیمارهای 5، 10، 15و 20 درصد غلظت عصاره آبی تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بررسی اثر غلظت‌های مختلف عصاره آبی تاج خروس نشان می دهد که افزایش غلظت عصاره آبی تاج خروس ریشه قرمز اثر منفی بر رشد طولی لوبیا دارد. مقایسه میانگین ها نشان داد که تفاوت معنی داری بین ارتفاع بوته ارقام لوبیا وجود دارد، بطوریکه رقم گلی بیشترین و رقم پاک کم ترین ارتفاع بوته را داشت (جدول 2). آقاجانی و همکاران (1380) نیز مشاهده کردند که بقایای آفتاب گردان اثر بازدارندگی بر وزن

خشک و ارتفاع پنبه (*Gossypium hirsutum* L.) داشت و این اثر با افزایش میزان بقایا افزایش یافت. تحقیقات نشان داده است که در بسیاری از شرایط مواد آللوپتیک بعد از اینکه در خاک قرار می گیرند مورد تجزیه شیمیایی، فیزیکی و بیولوژیکی قرار می گیرند (ایندرژیت 2001) که احتمالا باعث تحریک یا بازدارندگی در ریشه گیاهان می‌شوند (گنزالز و همکاران 1997). رضایی و یارنیا (2009) نیز گزارش کردند عصاره ریشه و اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز و عصاره اندام هوایی سلمه تره باعث کاهش ارتفاع بوته و وزن خشک اندام هوایی گلرنگ شد. کاهش ارتفاع بوته می تواند به دلیل کاهش تقسیم سلولی و طویل شدن سلول در نقاط رشدی و یا کاهش اثرات تحریک کنندگی هورمون‌های ایندول استیک اسید و جیبرلین و در نتیجه کاهش میان گره‌ها، توسط مواد آللوشیمیایی باشد (یو و همکاران 2003). همچنین عصاره سلمه‌تره رشد و ارتفاع بوته ذرت و سویا را کاهش داد (آلام و همکاران 2001). توماسزوسکی و تیمان (1996) نیز بیان کردند که بسیاری از مواد آللوشیمیایی اثر تحریک کنندگی هورمون های ایندول استیک اسید و جیبرلین را کاهش می دهند.

جدول1- تجزیه واریانس اثر عصاره آبی تاج خروس بر صفات مورفولوژیک، عملکرد و اجزای عملکرد ارقام لوبیا.

منابع تغییر	درجه آزادی	میانگین مربعات							
		ارتفاع بوته	تعداد برگ در بوته	شاخص کلروفیل برگ	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه	عملکرد بیولوژیک	عملکرد دانه
تکرار	3	36/06^{ns}	40/76^{ns}	40/9^{ns}	0/61^{ns}	3/84^{ns}	15/28^{ns}	1/90^{ns}	1/66^{ns}
رقم	2	12128/35**	253/72**	147/02**	5/52**	28/82*	834/77*	33/53**	21/92**
غلظت عصاره	4	488/72*	106/28**	87/80*	1/12 ^{ns}	51/23**	249/15**	50/22**	24/92**
رقم × غلظت عصاره	8	189/66^{ns}	5/18^{ns}	15/16^{ns}	0/85^{ns}	6/28^{ns}	11/84^{ns}	3/85^{ns}	3/17 ^{ns}
خطا	42	159/35	17/42	19/29	0/72	6/77	5/46	2/81	20/19
ضریب تغییرات (%)		16/11	14/16	13/83	12/72	14/94	8/22	12/56	15/65

ns ، * و **: به ترتیب غیر معنی‌دار و معنی‌دار در سطح احتمال 5 و 1 درصد.

تعداد برگ در بوته لوبیا

نتایج حاصل از تجزیه واریانس نشان داد که تأثیر عصاره آبی تاج خروس ریشه قرمز و رقم بر تعداد برگ در بوته معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل آنها معنی‌دار نشد (جدول 1). بیشترین تعداد برگ در رقم گلی مشاهده شد و اختلاف معنی‌داری بین تعداد برگ رقم خمین و پاک وجود نداشت (جدول 2). کاربرد عصاره آبی تاج خروس باعث کاهش تعداد برگ در بوته لوبیا در مقایسه با تیمار شاهد بدون عصاره آبی گردید. کمترین تعداد برگ مربوط به تیمار غلظت 10 درصد عصاره بود و بین تیمارهای کاربرد عصاره آبی با غلظت 5، 10، 15 و 20 درصد اختلاف معنی‌داری از نظر تعداد برگ وجود نداشت. بنیاس و همکاران (1388) مشاهده کردند که تعداد برگ در بوته مرزه به طور معنی‌داری توسط عصاره آبی اندام‌های مختلف سلمه-تره و توق کاهش یافت. وو و همکاران (1998) نیز گزارش کردند که مواد آللوپاتیک باعث کاهش ارتفاع بوته و سطح برگ شدند. افزایش عصاره آبی و درصد

پودر اندام‌های هوایی چاودار در خاک تعداد برگ کلزا را کاهش داد و در نتیجه کاهش ظرفیت فتوسنتزی، تجمع ماده خشک نیز کاهش یافت (کفاش زاده و همکاران 1389). همچنین افزایش غلظت عصاره آبی اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز، سطح برگ گلرنگ را کاهش داد (رضایی و یارنیا 2009). مواد آللوپاتیک حاصل از سلمه‌تره به‌طور معنی‌داری توسعه سطح برگ و رشد لوبیا (*Phaseolus acutifolius*) را کاهش داد (جیمنز اوسورنیو و همکاران 1996).

جدول2- مقایسه میانگین صفات مورفولوژیک، اجزای عملکرد و عملکرد دانه ارقام لوبیا در غلظت‌های مختلف عصاره آبی تاج خروس ریشه قرمز (حروف متفاوت بیانگر اختلاف معنی دار در سطح احتمال 5 درصد است).

تیمارها	ارتفاع بوته (سانتی متر)	تعداد برگ در بوته	شاخص کلروفیل برگ	تعداد نیام در بوته	تعداد دانه در بوته	وزن صد دانه (گرم)	عملکرد بیولوژیک (گرم در گلدان)	عملکرد دانه (گرم در گلدان)
رقم								
محلی خمین	77/28^{b}	28/40^{b}	32/26^{a}	4/10^{a}	10/15^{ab}	35/30^{a}	14/83^{a}	10/18^{a}
گلی	103/50^{a}	33/50^{a}	34/17^{a}	4/60^{a}	11/75^{a}	23/21^{c}	12/48^{b}	8/10^{b}
پاک	54/25^{c}	26/50^{b}	28/82^{b}	3/55^{b}	9/40^{b}	26/77^{b}	12/72^{b}	8/94^{b}
عصاره آبی								
شاهد	87/26^{a}	34/17^{a}	36/13^{a}	4/08^{a}	13/92^{a}	34/72^{a}	16/68^{a}	11/32^{a}
%5	79/41^{ab}	28/92^{bc}	32/50^{b}	3/92^{a}	10/67^{b}	31/33^{b}	13/95^{b}	9/72^{b}
%10	80/39^{ab}	26/42^{c}	29/90^{b}	4/33^{a}	9/58^{b}	26/99^{c}	12/01^{c}	8/10^{c}
%15	70/73^{b}	27/17^{bc}	30/64^{b}	4/42^{a}	9/17^{b}	25/76^{c}	11/91^{c}	8/02^{c}
%20	73/86^{b}	27/67^{bc}	29/55^{b}	3/67^{a}	8/83^{b}	23/37^{d}	12/15^{c}	8/19^{c}

شاخص کلروفیل برگ (SPAD)

اثر کاربرد عصاره آبی تاج خروس ریشه قرمز و ارقام لوبیا بر شاخص کلروفیل برگ معنی‌دار بود، ولی اثر متقابل این دو فاکتور معنی‌دار نشد (جدول 1). نتایج مقایسه میانگین نشان داد که بین رقم‌های محلی خمین و گلی اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد. ولی،رقم پاک با رقم محلی خمین و گلی تفاوت معنی دار داشت. کاربرد عصاره آبی تاج خروس سبب ایجاد اختلاف معنی‌داری در شاخص کلروفیل برگ نسبت به شاهد گردید. بیشترین مقدار شاخص کلروفیل برگ مربوط به تیمار شاهد بود و بین سطوح مختلف غلظت های عصاره آبی تاج خروس اختلاف معنی‌داری مشاهده نشد (جدول 2). به عقیده رجیوسا و پدرول (2002) مواد آللوپاتیک بر عوامل متعددی مثل جذب مواد معدنی، روابط آب و گیاه، غلظت کلروفیل و فتوسنتز تاثیر می گذارند. مواد آللوپاتیک باعث کاهش جذب عناصر غذایی توسط گیاه می شوند و غلظت کلروفیل به طور غیر مستقیم تحت تأثیر غلظت نیتروژن قرار می‌گیرد (پنگ و همکاران 2004). یک رابطه معنی دار بین میزان غلظت کلروفیل برگ و محتوای نیتروژن برگ وجود دارد، زیرا بخش عمده نیتروژن برگ در ساختار مولکول کلروفیل به کار رفته است (جانگزچاپ و بویچ 2004). عصاره استخراج شده از تاج خروس مقدار کلروفیل را به میزان 54/5 درصد در سویا کاهش داد (چانیاگو 2006). شدت

فتوسنتز برگ با میزان کلروفیل آن در ارتباط است و افزایش فتوسنتز باعث افزایش تجمع مواد و در نتیجه افزایش عملکرد گیاه می شود.

تعداد نیام در بوته

تعداد نیام در بوته تحت تأثیر غلظت عصاره آبی تاج خروس قرار نگرفت، اما بین ارقام مختلف لوبیا تفاوت معنی‌داری وجود داشت. (جدول 1). اثر متقابل رقم در غلظت عصاره آبی نیز معنی‌دار نشد. اختلاف معنی‌داری بین رقم محلی خمین و گلی مشاهده نشد، اما تفاوت این دو رقم با پاک معنی دار بود (جدول 2). بین سطوح مختلف کاربرد عصاره آبی اختلاف معنی داری از لحاظ تعداد نیام در بوته مشاهده نشد. نتایج حاکی از آن است که کاربرد عصاره آبی تاج خروس تأثیر معنی-داری روی تعداد گلهای تلقیح شده و نیام های تولید شده ارقام لوبیا ندارد. نتایج متناقض مطالعات احمدی و همکاران (1386) نشان می دهند که تعداد نیام در بوته حساس ترین جزء لوبیا نسبت به تداخل علف‌هرز می-باشد. شدت اثر مواد آللوپاتیک با گذشت زمان تحت تأثیر فعالیت میکروارگانیسم‌های خاک کاهش می‌یابد و شدت حساسیت گیاهان مورد مطالعه و دوام مواد آللوپاتیک در خاک، چگونگی واکنش آنها را تعیین می‌کند (کروس و همکاران2000).

تعداد دانه در بوته

تعداد دانه در بوته به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر سطوح کاربرد عصاره آبی تاج خروس و ارقام لوبیا قرار گرفت (جدول1). تفاوت معنی‌داری بین تیمارهای کاربرد عصاره آبی تاج خروس با شاهد (عدم کاربرد عصاره آبی) مشاهده گردید (جدول 2)، اما اختلاف معنی داری بین عصاره آبی با غلظت های 5، 10، 15 و 20 % وجود نداشت. با توجه به اینکه تعداد نیام در بوته لوبیا تحت تاثیر غلظت عصاره آبی تاج خروس قرار نگرفت، می توان نتیجه گرفت که افزایش غلظت عصاره آبی تاج خروس باعث کاهش تعداد دانه تشکیل شده در نیام شده است. به عقیده پنگ و همکاران (2004) مواد آللوشیمیایی باعث کاهش جذب عناصر غذایی توسط گیاه شده و این عامل باعث کاهش سرعت آسیمیلاسیون و تعداد دانه های تشکیل شده در گیاه می‌شود. بین رقم محلی خمین و پاک تفاوت معنی‌داری از نظر تعداد دانه در بوته مشاهده نشد، و رقم گلی بیشترین تعداد دانه در بوته را تولید کرد.

وزن صد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول 1) حاکی از آن است که بین ارقام لوبیا اختلاف معنی‌داری از نظر وزن صد دانه وجود داشت. وزن صد دانه رقم محلی خمین بیشتر از رقم پاک و گلی بود. تأثیر کاربرد عصاره آبی تاج خروس بر وزن صد دانه لوبیا معنی دار بود. بین وزن صد دانه لوبیا در غلظت‌های 10 و 15 درصد عصاره آبی تاج خروس اختلاف معنی دار وجود نداشت. کمترین وزن صد دانه لوبیا مربوط به کاربرد عصاره آبی با غلظت 20 درصد بود (جدول 2) که اختلاف معنی داری با دیگر غلظت های عصاره آبی داشت. این نتایج نشان می دهد که در بین اجزاء عملکرد لوبیا، وزن صد دانه بیشترین کاهش را در نتیجه افزایش غلظت عصاره آبی تاج خروس نشان می‌دهد. کاهش تعداد برگ و شاخص کلروفیل برگ لوبیا و در نتیجه کاهش فتوسنتز باعث محدودیت در تولید مواد فتوسنتزی و انتقال آنها به مخزن (دانه ها) را موجب شده و در نتیجه وزن صد دانه کاهش یافته است. در تحقیقی دیگر افزایش غلظت عصاره پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis*) باعث کاهش وزن هزار دانه گندم گردید (یارنیا و همکاران 1389).

عملکرد بیولوژیک

عملکرد بیولوژیک لوبیا تحت تأثیر تیمار عصاره آبی تاج خروس و ارقام لوبیا قرار گرفت (جدول 1). ارقام گلی و پاک با رقم محلی خمین تفاوت معنی-داری داشتند و بیشترین عملکرد بیولوژیک مربوط به رقم محلی خمین بود. عملکرد بیولوژیک لوبیا در سطوح مختلف کاربرد عصاره آبی تاج خروس، اختلاف معنی-داری با شاهد داشت (جدول 2). تیمار کاربرد عصاره آبی تاج خروس با غلظت 5 درصد با تیمارهای کاربرد عصاره آبی تاج خروس با غلظت های 10، 15 و20 درصد تفاوت معنی‌داری داشت. بین تیمارهای کاربرد عصاره آبی تاج خروس با غلظت های 10، 15 و20 درصد اختلاف معنی‌داری از لحاظ آماری مشاهده نشد. کاهش وزن خشک بخش هوایی می‌تواند به علت کاهش جذب عناصر غذایی و آب توسط ریشه، کاهش تعداد برگ در بوته و در نتیجه کاهش میزان فتوسنتز توسط مواد آللوشیمیایی باشد که در نتیجه عملکرد بیولوژیک در لوبیا کاهش می‌یابد. همچنین، این مواد سبب اختلال و کاهش در تقسیم سلولی و سنتز پروتئین‌ها و هورمون‌ها می گردند (کایود وآینی 2009). همچنین، سیگلر (1996) بیان داشت که ترکیبات آللوپاتیک رشد و نمو گیاهان را از طریق تغییر در دیواره سلولی، نفوذ پذیری و عمل غشاء، جلوگیری از تقسیم سلولی و فعالیت برخی از هورمون‌های گیاهی، جوانه زنی بذور و لوله گرده، جذب عناصر غذایی، فتوسنتز، تنفس و تغییرات DNA و RNA، مختل می‌سازند. وزن خشک اندام‌های هوایی مرزه نیز به شدت توسط عصاره آبی اندام‌های توق و سلمه‌تره کاهش یافت (بنیاس و همکاران 1388). عصاره اندام هوایی خشک شده تاج خروس ریشه قرمز و تاج خروس خوابیده (*Amaranthus blitoides*) وزن خشک گیاهچه‌های گندم را کاهش داد (قاسم 1994). وزن خشک سورگوم دانه-ای به شدت توسط غلظت‌های بالای عصاره تاج خروس (*Amaranthus palmeri*) در خاک بازداری شد (منگس 1988).

عملکرد دانه

کاربرد عصاره آبی تاج خروس و ارقام لوبیا به-طور معنی‌داری بر عملکرد دانه لوبیا تأثیر داشت (جدول 1). بین سطوح کاربرد عصاره آبی با شاهد اختلاف معنی‌داری وجود داشت و بیشترین عملکرد دانه بعد از شاهد مربوط به تیمار کاربرد عصاره با غلظت 5 درصد بود (جدول 2). با افزایش غلظت عصاره آبی تاج خروس عملکرد دانه لوبیا نیز کاهش پیدا کرد، اما تفاوت معنی-داری بین تیمارهای کاربرد عصاره با غلظت‌های10، 15 و 20 درصد مشاهده نشد (جدول 2). رقم محلی خمین بیشترین عملکرد دانه را داشت و بین ارقام گلی و پاک تفاوت معنی‌داری مشاهده نشد. بهومیک و دال (1983) مشاهده کردند که بقایای سلمه تره و تاج خروس رشد ذرت و سویا را کاهش می‌دهد. در شرایط مزرعه اختلاط بقایای تاج خروس ریشه قرمز یا تاج خروس خوابیده با خاک، عملکرد دانه و کاه گندم را کاهش داد (قاسم 1994). بقایای تاج خروس که در طول زمستان در زمین باقی مانده در سال های بعد عملکرد سویا را 16 تا 20 درصد کاهش دادند (ویلیام و همکاران 2005).

نتیجه گیری کلی

عصاره اندام هوایی تاج خروس ریشه قرمز باعث کاهش تعداد برگ و شاخص کلروفیل برگ لوبیا گردید که در نتیجه باعث کاهش ظرفیت فتوسنتزی، تعداد دانه در بوته و عملکرد دانه ارقام لوبیا شد. می توان نتیجه گرفت که در صورت عدم کنترل علف هرز تاج خروس ریشه قرمز در مزرعه و تکمیل دوره رشد آن، بقایای این علف هرز در اثر شسته شدن و تجزیه مواد آللوپاتیک در سال زراعی بعد، رشد و عملکرد لوبیا را کاهش خواهد داد. لذا بهتر است در طول دوره رشد به وسیله خاکورزی یا روشهای تلفیقی از تراکم این

علف‌هرز در مزرعه کاست تا علاوه بر کاهش توان رقابت آن در سال بعد، از افت عملکرد لوبیا به دلیل خاصیت آللوپاتیک آن جلوگیری کرد. علاوه بر این در مراحل بعدی شناسایی ارقام لوبیای متحمل به اثر آللوپاتیک تاج خروس ریشه قرمز باعث افزایش عملکرد لوبیا در حضور تاج خروس و کاهش مصرف علف‌کش‌ها می‌شود که در راستای مدیریت تلفیقی علف‌های هرز و کشاورزی پایدار است.

منابع مورد استفاده

احمدی ع، باغستانی میبدی م، موسوی ک و راستگو م، 1386. ارزیابی توانایی رقابتی دو رقم لوبیا با استفاده از آزمایش دوره بحرانی تداخل علف هرز. زراعت و باغبانی، شماره 76، صفحه 69-64.

بنیاس ا، زهتاب سلماسی س، راعی ی، اهری زاد س و نصراله زاده ص، 1388. اثرات آللوپاتیک عصاره آبی اندامهای مختلف سلمه تره (*Chenopodium album* L.) و توق (*Xanthium strumarium* L.) بر سبز شدن، رشد و نمو و میزان اسانس گیاه دارویی مرزه(*Satureja hortensis* L.) . مجله دانش کشاورزی پایدار، جلد 19/1،شماره1، صفحه 141-134.

کفاش‌زاده ز، نبوی کلات م و بازوبندی م، 1389. اثرهای دگر آسیبی عصاره آبی و پودر اندام‌های هوایی چاودار بر شاخص های جوانه زنی و رشد گیاهچه سه رقم کلزا. نشریه بوم شناختی علف هرز، جلد1، شماره 2، صفحه 112-103.

یارنیا م، فرجزاده معماری تبریزی ا، احمدزاده و و نوبری ن، 1389. اثر آللوپاتی علف هرز پیچک صحرایی (*Convolvulus arvensis* L.) بر گندم (*Triticum aestivum* L.) . مجله دانش کشاورزی پایدار، جلد 2، شماره1، صفحه 168-154.

Alam SM, Ala SA, Azmi AR, Khan MA and Ansari R, 2001. Allelopathy and its role in agriculture. Journal of Biological Sciences 1: 308-315.

Amini R, An M, Pratley J and Azimi S, 2009. Allelopathic assessment of annual ryegrass (*Lolium rigidum*): Bioassays. Allelopathy Journal 24: 67-76.

An M, Pratley JE and Haig T, 1998. Allelopathic: from concept to reality. Pp. 563-566. Proceeding of the 9th Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga, NSW. Australia.

Bhowmik PC and Doll JD, 1983. Growth analysis of corn and soybean response to allelopathic effects of weed residues at various temperatures and photosynthetic photon flux densities. Journal of Chemical Ecology 9:1263-1280.

Chaniago I, Taji A and Jessop R, 2006. Weed interference in soybean (*Glycine max*). Pp. 542-544. Proceedings of the 13th Australian Agronomy Conference. Perth, Australia.

Costea M, Weaver SE and Tardif FJ, 2003. The biology of Canadian weeds. 130. *Amaranthus retroflexus* L. *A. powelli* Swatson *and A. hybridus* L. Canadian Journal of Plant Science 84: 631-668.

Dos Santos CC, De Oliviera DF, Alves LWR and De Furtado DAS, 2004. Effect of organic extracts associated with surfactant Tween 80 on seed germination and seedling growth of lettuce. Ciencia e Agrotecnologia 28: 296-299.

FAO, 2008. FAOSTAT. Crop production data. FAOSTAT@fao.org.

Gonzalez L, Souto XG and Rrigosa MJ, 1997. Weed control by *capsicum annum*. Allelopathy Journal 4: 102-110.

Horak MJ, Peterson DE, Chessman DJ and Wax LM, 1994. Pigweed identification; A pictorial guide to the common pigweed of the great plains. Manhattan, Kansas State University.

Indergit, 2001. Soil environment effects on allelochemical activity. Agronomy Journal 93: 84-79.

Jiménez-Osornio FMVZ J, Kumamoto J and Wasser C, 1996. Allelopathic activity of *Chenopodium ambrosioides* L. Biochemical Systematic and Ecology 24: 195-205.

Jongschaap REE and Booij R, 2004. Spectral measurements at different spatial scales in potato: Relating leaf, plant and canopy nitrogen status. International Journal of Applied Earth Observation and Geo-information 5: 205-218.

Kayode J and Ayeni JM, 2009. Allelopathic effects of some crop residues on the germination and growth of maize (*Zea mays* L.). The Pacific Journal of Science and Technology 10: 345-348.

Kruse M, Strandberg M and Strandberg B, 2000. Ecological effects of allelopathic plants- a-Review. NERI Technical Report. No 315. Silberg, Denmark, 66 pp.

Mathiassen SK, Kudsk P and Fomsgaard IS, 2008. Allelopathy in cultivated amaranth varieties. Pp. 321-326. Proceedings of 5th World Congress on Allelopathy. New York, USA.

Menges RM, 1988. Allelopathic effects of palmer amaranth (*Amaranthus palmeri*) on seedling growth. Weed Science 36: 325-328.

Narwal S, Palaniraj R and Sati SC, 2005. Role of allelopathy in crop production. Herbologia 6: 25-31.

Ogg AG and Rogers BS, 1989. Taxonomy, distribution, biology, and control of black nightshade *(Solanum nigrum*) and related species in the United States of Canada. Weed Science 4: 25-58.

Peng SL, Wen J and Guo FQ, 2004. Mechanism and active variety of allelochemicals. Acta Botanica Sinica 46: 757-760.

Qasem JR, 1994. The allelopathic effect of three *Amaranthus* spp. (pigweeds) on wheat (*Triticum durum*). Weed Research 35: 41-49.

Regiosa M and Pedrol N, 2002. Allelopathy from molecules to ecosystems. Science publishers. Inc. USA.

Rezaie F and Yarnia M, 2009. Allelopathic effects of *Chenopodium album*, *Amaranthus retroflexus* and *Cynodon dactylon* on germination and growth of safflower. Journal of Food, Agriculture & Environment 7: 516-521.

Rice EL, 1984. Allelopathy. 2nd edn. Academic Press, Orlando, Florida.

Ronald AE, 2000. *Amaranthus retroflexus*, pigweed. U. S. Department of Agriculture. 181 pp.

Seigler DS, 1996. Chemistry and mechanism of allelopathic interaction. Agronomy Journal 88: 876-885.

Swain D, Pandey P, Paroha S, Singh M and Yaduraju NT, 2004. Allelopathic effect of *Amaranthus spinosus* on *Parthenium hysterophorus*. Annals of Plant Protection Sciences 12: 312-321.

Szarnyas I, 2000. Biology, damage and possibilities of protection of some summer annual weeds - annual mercury (*Mercurialis annua* L.), redroot pigweed (*Amaranthus retroflexus* L.), common lambs - quarters (*Chenopodium album* L.) - Occurring in Sugar Beet. Ph. D. thesis, University of Veszprem.

Tomaszeweski M and Thimann KV, 1996. Interactions of phenolic acids, metallic ions andchelating agents on auxin-induced growth. Plant Physiology 41: 1443-1454.

Williams R, Peal L and Bartholomew P, 2005. Seed hydrationdehydration in an allelochemical (coumarin) alters germination and seedling growth. Allelopathy Journal 15:183-196.

Wu H, Pralley J, Lemerle D and Haig T, 1998. Differential allelopathic potential among wheat accessions to annual ryegrass. Australian Journal of Agricultural Research 51: 259 - 266.

Yarnia M, Khorshidi Benam MB and Farajzadeh Memari Tabrizi E, 2009. Allelopathic effects of sorghum extracts on *Amaranthus retroflexus* seed germination and growth. Journal of Food, Agriculture & Environment 7: 770-774.

Yu JQ, Ye SM, Zhang MF and Hu WH, 2003. Effects of root exudates and aqueous root of extracts of cucumber (*Cucumis sativus*) and allelochemicals on photosynthesis and antioxidant enzymes in cucumber. Biochemical Systematics and Ecology 31: 129-139.