نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۱، فروردین - اردیبهشت ۱۳۹۰، ص ۴۹-۳۹

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 1, Mar. – Apr. 2011, p. 39-49

اثرات دگر آسیبی خردل سفید، بومادران زرد، مریم گلی، درمنه و برگ گردو بر لوبیا قرمز

رقیه جعفر پور[۱*]- مهدی تاج بخش[۲]- علیرضا عیوضی[۳]

تاریخ دریافت:۸۸/۸/۶
تاریخ پذیرش:۸۹/۱/۲۸

چکیده

در سال‌های اخیر استفاده از اثرات دگر آسیبی در مدیریت علف های هرز نظر بسیاری از متخصصین را به خود جلب کرده است. به منظور بررسی اثرات عصاره آبی و مقادیر مختلف پودر بقایای گیاهان خردل، بومادران، برگ گردو، مریم گلی و درمنه بر جوانه زنی و رشد گیاهچه لوبیا دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل، در قالب طرح کاملاً تصادفی، با ۳ و ۵ تکرار، به ترتیب در آزمایشگاه و گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی اجرا شد. در آزمایش اول پنج غلظت عصاره آبی گیاهان یاد شده شامل عصاره صفر (شاهد)، ۲/۵، ۵، ۷/۵ و ۱۰ درصد بر روی بذور لوبیا اعمال گردید. با افزایش غلظت در گیاهان خردل، بومادران و مریم گلی درصد جوانه زنی لوبیا کاهش یافت ولی عصاره آبی برگ گردو و درمنه تأثیری بر جوانه زنی نداشتند. بیشترین اثر بازدارندگی بر طول ساقه‌چه و ریشه‌چه در گیاه لوبیا به ترتیب با ۹۰/۵ و ۸۳/۲ درصد در غلظت ۱۰ درصد خردل نسبت به شاهد مشاهده شد. در آزمایش دوم پودر بقایای گیاهان فوق به میزان صفر(شاهد)، ۰/۳۳، ۰/۶۷، ۱ و ۱/۳۳ درصد به خاک گلدان ها افزوده شد. بیشترین تأثیر بازدارندگی بر ارتفاع بوته و سطح برگ لوبیا مربوط به مریم گلی بود که باعث کاهش ۳۵/۶ درصد ارتفاع بوته و ۵۷/۱ درصد سطح برگ شد. پودر مریم گلی در غلظت ۴۰ گرم در خاک، وزن خشک اندام های هوایی لوبیا را ۵۴/۴ درصد نسبت به شاهد کاهش داد، ولی برگ گردو با مقادیر ۱۰، ۲۰ و۳۰ گرم در خاک باعث افزایش این وزن شد. حضور ۳۰ و۴۰ گرم پودر مریم گلی و ۴۰ گرم پودر درمنه در خاک باعث کاهش وزن خشک ریشه به میزان ۳۳/۷ درصد نسبت به شاهد شد. پودر مریم گلی به میزان ۴۰ گرم در خاک باعث کاهش وزن خشک دانه از ۴۵۲/۶ میلی‌گرم (شاهد) به ۲۵۷/۶ میلی‌گرم شد.

واژه های کلیدی: دگر آسیبی، جوانه زنی، رشد گیاهچه، علف های هرز، لوبیا

مقدمه

علف های هرز با ایجاد اختلال در رشد محصولات مختلف زراعی، سالانه موجب ۱۵٪ کاهش عملکرد می شوند (۱۸). کاهش رشد و عملکرد مزرعه تنها به دلیل رقابت بر سر نور، آب و مواد غذایی نیست و عوامل دگر آسیب نیز ممکن است در آن نقش داشته باشد. در بسیاری موارد مشکل بیماری و عدم سلامت زمین های کشاورزی مربوط به ترشحات گیاهان است (۲۶).

در کشورهای در حال توسعه که علف های هرز به طور کامل کنترل نمی شوند بخشی از محصول به دلیل رقابت با علف های هرز یا اثر دگر آسیبی علف های هرز از بین می روند. در چنین شرایطی شناخت نوع بر هم کنش علف های هرز با گیاهان زراعی در انتخاب روش صحیح مبارزه با علف های هرز موثر خواهد بود. امروزه، کنترل علف های هرز جهت دستیابی به مدیریت بهینه جزء برنامه های ارزشمند به زراعی است که در افزایش عملکرد گیاهان زراعی، اهمیت بسزایی دارد. در کشور ما، در صورت کنترل مناسب علف های هرز، عملکرد گیاهان زراعی را می توان ۳۰ تا ۵۰ درصد افزایش داد (۶). از مشکلات عمده کشاورزی، وارد نمودن علف کش ها از خارج از کشور است که با توجه به افزایش روز افزون هزینه های مربوطه، اهمیت آغاز تحقیقاتی نوین با هدف کاهش وابستگی به علف کش ها آشکار می گردد. در حال حاضر، گسترهٔ علم علف های هرز نه تنها با تمام رشته های علوم زیستی بلکه با بعضی از رشته های دیگر نیز روابط تنگاتنگی دارد.

مطالعه در زمینه دگر آسیبی به خاطر اهداف زیر از توجهات ویژه‌ای برخوردار است: دست ورزی دگر آسیبی جهت اصلاح و افزایش عملکرد گیاهان زراعی، حفظ تنوع گونه ای، مدیریت علف های هرز، حفاظت از محیط زیست از طریق استفاده از آلیلوکمیکال های سازگار با محیط زیست جهت کنترل علف های هرز، آفات و بیماری های گیاهی (۱۴). از آنجایی که حبوبات دارای ارزش غذایی زیاد و از منابع مهم تأمین پروتئین می باشند و از نظر زراعی و تقویت

۱- دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت دانشگاه آزاد واحد خوی
(*- نویسنده مسئول: Email: roghiyehjafarpoor@yahoo.com)
۲- استاد دانشکده کشاورزی دانشگاه ارومیه
۳- استادیار مرکز تحقیقات و منابع طبیعی استان آذربایجان غربی

حاصلخیزی خاک و کشاورزی پایدار حائز اهمیت هستند، لذا افزایش عملکرد در این محصولات مبحث بسیار مهمی در زراعت است. دگر آسیبی عبارت از تأثیر بازدارندگی و یا تحریکی مستقیم و یا غیر مستقیم یک گیاه روی گیاه دیگر است که از طریق تولید ترکیبات شیمیایی توسط گیاهان و آزاد شدن آنها در محیط اعمال می گردد (۱۵). در قرن اخیر از دگر آسیبی به عنوان راه حلی جدید برای کنترل علف های هرز یاد می کنند. اکثر گزارش ها نشان می دهند که علف های هرز بر روی گیاهان زراعی اثرات رقابتی دارند. ترکیبات شیمیایی گیاهان، از طریق آبشویی از اندام های هوایی، ترشحات ریشه ای، مواد به شکل گاز و یا بر اثر تجزیه بقایای گیاهی نیز در محیط آزاد می شوند (۲۸).

بنابراین شناسایی گیاهان هرزی که خاصیت دگر آسیبی داشته و میزان تأثیر آنها بر جوانه زنی و رشد اولیه محصول اهمیت ویژه ای دارد، مهم است. به طوری که بسیاری از محققین تحقیقات خود را به این موضوع اختصاص داده اند. سزایی و چیدم (۳۰) در مطالعات خود در خصوص اثر دگر آسیبی ژوگلان و عصاره برگ گردو بر توت فرنگی دریافتند که عملکرد میوه در بوته، تعداد میوه در بوته، میانگین وزن میوه، تعداد برگها، سطح برگ، وزن تر ریشه، کل مواد جامد محلول، ویتامین C واسیدیته به طور کلی توسط ژوگلان کاهش می‌یابد. لو و یانار (۲۲) دریافتند که جوانه زنی گاو پنبه با تاج خروس، ترشک وشبدر سفید در حضور عصاره هر یک از ۲۲ گونه مورد مطالعه که غالب آنها از گونه های علف هرز بودند، کاهش یافت. قاسم (۲۷) بیان داشت که بقایای بخشهای هوایی مریم گلی (*Salvia syriaca*) و ازمک (*Cardaria draba*) بر روی خیار، کدو خورشتی و گوجه فرنگی اثر دگر آسیبی دارند و باعث کاهش بخش هوایی و ریشهٔ آنها می شوند. مواد شیمیایی که در غلظتی مشخص مانع رشد برخی گونه ها می گردد می تواند سبب تحریک همان گونه در غلظتی دیگر و یا تحریک سایر گونه ها در همان غلظت شوند. مطابق برخی گزارشات، برگ ها بزرگترین منبع آلیلوکمیکال هستند بنابراین عصاره گیری از برگ ها از رایج ترین روش های استخراج مواد آلیلوکمیکال از اندام های گیاهی است (۳۱).

تأثیر مواد شیمیایی دگر آسیب بر برخی واکنش های فیزیولوژیک گیاهی شامل تقسیم سلولی، جوانه زنی، جذب مواد غذایی، فتوسنتز، تنفس، نفوذ پذیری غشاء، توسعه ریشه، فعالیت آنزیم ها و همچنین بر برخی ویژگی های اکوسیستم های طبیعی و زراعی همچون تأثیر بر توالی گیاهی، ساختار جامعه گیاهی، غالبیت، گوناگونی، تثبیت نیتروژن، مشکلات کشت مجدد و تولید گیاهی به اثبات رسیده است (۲۴).

اقبال و همکاران (۱۹) در آزمایش های گلخانه ای و آزمایشگاهی به این نتیجه رسیدند که بقایای برگ، عصاره آبی برگ و خاک ریزوسفر سوسن چمنی (*Ophiopogon japonicus*)، اثر باز دارندگی بر جوانه زنی، رشد ریشه و سبز شدن گیاهچه های کاهو، یونجه دم روباهی و خردل داشت. تا کنون مطالعات اندکی دررابطه با تأثیر دگر آسیبی علف های هرز مهم بر جوانه زنی و رشد گیاهچه لوبیا انجام شده است. در این پژوهش سعی شده است تا میزان تأثیر دگر آسیبی برخی از علف های هرز شایع در مزارع کشور، بر جوانه زنی و رشد این گیاه زراعی در شرایط آزمایشگاه و گلخانه ای مورد ارزیابی قرار گیرد، تا با بهره گیری از این نتایج، امکان افزایش کمیت و کیفیت محصول لوبیا با ایجاد شرایط مطلوب برای تولید بیشتر و رشد گیاهچه‌های قوی فراهم گردد.

مواد و روش ها

این مطالعه در سال ۱۳۸۷، در دو آزمایش جداگانه به صورت فاکتوریل در قالب طرح های کاملاًتصادفی، در آزمایشگاه و گلخانه مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی آذربایجان غربی، شهرستان ارومیه، اجرا شد.

آزمایش در محیط آزمایشگاه

در این آزمایش پنج غلظت عصاره آبی گیاهان برگ گردو (*Walnut leaf*)، بومادران زرد (*Achillea millefolium* L.)، خردل سفید (*Sinapis alba* L.)، مریم گلی (*Salvia nemorosa* L.) و درمنه (*Artemisia incana* L.) بر روی بذور لوبیا قرمز (*Phaseolus coccineus* L.) رقم (D_{81083})، به صورت جداگانه و با ۳ تکرار اجرا شد. غلظت ها شامل عصاره ۲/۵، ۵، ۷/۵ ، ۱۰ درصد و شاهد (آب مقطر) بود. بوته های گیاهان فوق (بخش هوایی همراه با ریشه) که در بهار و تابستان ۸۷ از مناطق اطراف ارومیه جمع آوری شده بود در سایه به صورت طبیعی خشک گردید. تمام قسمت ها با هم توسط آسیاب برقی به صورت پودر در آمدند. سپس۱۰ گرم پودر خشک به همراه ۱۰۰ سی سی آب مقطر سرد به درون فلاسک دستگاه همزن الکتریکی ریخته شد. آنگاه مخلوط حاصل به مدت ۲۴ ساعت توسط آن دستگاه هم زده شد. پس از آن عصاره ها از پارچه تنضیف کتانی چهار لایه عبور داده شد و مایع صاف شده به مدت ۱۵ دقیقه با ۳۵۰۰ rpm سانتریفوژ شد. بعد از جداسازی دو فاز ایجاد شده، از مایع فوقانی به عنوان عصاره ۱۰٪ استفاده گردید (۲۵). سایر غلظت های عصاره نیز به این ترتیب تهیه گردیدند. برای کشت بذور از پتری دیش های استریل با قطر ۹ سانتی متر استفاده شد. بذور با هیپوکلریت سدیم ۵٪ و قارچ کش بنومیل ۲ در هزار ضد عفونی گردید و بعد کاملاً با آب مقطر شسته شدند. در داخل هر پتری دیش ۲۵ عدد بذر بین دو لایه کاغذ صافی قرار گرفت (هر تکرار شامل ۱۰۰ عدد بذر در۴ پتری دیش بود) و با ۴ میلی لیتر از عصاره آبی مورد نظر آبیاری گردید. پتری ها به مدت ۷ روز در دمای $۲۵ \pm ۲^{\circ c}$

در داخل انکوباتور قرار داده شد. در روز چهارم جوانه زنی از هر تکرار، ۱۰ عدد گیاهچه به طور تصادفی انتخاب و به داخل ظروف شیشه ای به ابعاد (۷×۱۴×۲۰) منتقل شد و به مدت ۷ روز با عصاره های مورد نظر آبیاری گردید. متوسط میزان رشد طولی ساقچه و ریشه چه با خط کش و با مقیاس میلی متر اندازه گیری شد. شمارش بذور جوانه زده به صورت روزانه، در ساعتی معین انجام گرفت.

آزمایش گلخانه ای

در این آزمایش گلدان های پلاستیکی به قطر۲۲ و ارتفاع ۱۷ سانتی متر انتخاب و در هر گلدان ۳ کیلوگرم خاک (۲۲۵۰ گرم خاک زراعی و۷۵۰ گرم ماسه بادی) ریخته شد. بافت خاک استفاده شده لومی رسی (با مشخصات: رس و سیلت ۳۵٪، pH= ۷/۲۹ و Ec= ۰/ ۷۱ (Mmho) بود. مرحله بعد افزودن غلظت های صفر (شاهد)، ۰/۳۳، ۰/۶۷، ۱ و ۱/۳۳ درصد وزنی پودر علف های هرز یاد شده در پنج تکرار به خاک بود (۲۳).

برای دست یابی به غلظت های مذکور در خاک به ترتیب صفر، ۱۰، ۲۰، ۳۰ و۴۰ گرم بافت گیاهی پودر شده با خاک گلدان ها آمیخته شد. به منظور آزاد شدن مواد دگر آسیب موجود در پودر علف ها، به مدت ۱۰ روز گلدان ها به طور یکنواخت در فاصله زمانی ۲۴ ساعتی و با پیمانهٔ مخصوص (۳۰۰ سی سی) آبیاری شدند. در این مدت خاک گلدان ها همیشه مرطوب ماند. بعد از ۱۰ روز در هر گلدان، ۶ عدد بذر لوبیا قرمز رقم D_{81083} کشت شد. در مدت آزمایش در مواقع لزوم آبیاری صورت می گرفت. یک هفته بعد از رویش تعداد بوته های موجود در هر گلدان به ۲ بوته کاهش یافت. ۷۷ روز بعد، پس از به پایان رسیدن مراحل رشد رویشی و زایشی، بوته ها از سطح خاک برداشت شد. ارتفاع بوته با واحد میلی متر و سطح برگ به وسیله نرم افزار سطح برگ سنج (LTI) با اسکن نمودن برگ ها محاسبه گردید. خاک گلدان ها نیز به مدت یک ساعت در داخل آب غوطه ور شده و بلافاصله روی غربال یک میلی متری شسته شد و ریشه ها از خاک جدا گردید. اندام های هوایی و ریشه ها به طور جداگانه در داخل پاکت قرار داده شد و در آون با دمای ۷۵ درجه سانتی گراد به مدت ۴۸ ساعت خشک شده و با دقت ۰/۰۰۱ گرم توزین شد. سپس دانه ها از میوه جدا شده و برای تعیین وزن خشک دانه (عملکرد دانه) توزین گردید.

کلیه محاسبات آماری با استفاده از نرم افزارهای رایانه ای Mstatc و Microsoft Excell صورت پذیرفت. برای تعیین بهترین اثر، مقایسهٔ میانگین ها بوسیله آزمون چند دامنه ای دانکن انجام شد.

نتایج و بحث

نتایج تجزیه واریانس داده ها (جداول ۱ و ۲) نشان داد که اثر گونه علف هرز، غلظت عصاره مواد دگر آسیب و اثر متقابل (گونه علف هرز× غلظت عصاره) در شرایط آزمایشگاه و گلخانه ای بر درصد جوانه زنی، طول ریشه چه، طول ساقه چه، ارتفاع بوته، وزن خشک ریشه، وزن خشک اندام های هوایی، عملکرد دانه و سطح برگ لوبیا در سطح احتمال۱٪ معنی دار بود.

جدول۱- تجزیه واریانس صفات مختلف لوبیا قرمز در شرایط آزمایشگاهی

	میانگین مربعات			
منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	طول ریشه چه	طول ساقه چه
گونه علف هرز	۴	۲۰/۹۱**	۲۰۹۱۵/۴۷**	۱۰۹۰۸/۰۱**
غلظت عصاره	۴	۲۲/۷۱**	۵۷۹۸۵/۰۵**	۲۵۸۳۵/۶۷**
گونه علف هرز × غلظت عصاره	۱۶	۴/۰۸**	۲۳۰۷/۶۷**	۲۴۹۸/۸۶**
خطا	۵۰	۰/۲۶	۱۱۷/۳۰	۴۶/۵۳
ضریب تغییرات		۰/۵۲	۷/۷۱	۱۰/۴۵

**: معنی دار در سطح ۱٪

جدول ۲- تجزیه واریانس صفات مختلف لوبیا قرمز در شرایط گلخانه ای

		میانگین مربعات				
منابع تغییرات	درجه آزادی	ارتفاع بوته	سطح برگ	وزن خشک اندام های هوایی	وزن خشک ریشه	عملکرد دانه
گونه علف هرز	۴	۱۳۵۷۸/۰۷**	۸۳۴۲/۳۵**	۲۱۰۷۹۵۰/۰۷**	۹۷۹۴۵/۴۸**	۷۱۰۶۱۴/۲۹**
پودر گیاهی	۴	۱۹۱۸۵/۱۵**	۲۲۷۷۷/۶۸**	۱۴۰۵۴۲۸/۹۳**	۱۰۸۶۴۸/۵۶**	۲۵۸۶۷۹/۳۷**
گونه علف هرز × پودرگیاهی	۱۶	۱۳۳۷/۴۱**	۷۸۶/۶۱**	۱۸۷۳۳۰/۲۶**	۱۶۲۰۳/۲۱**	۸۲۲۱۶/۴۲**
خطا	۱۰۰	۳۰/۱۵	۱۱/۲۵	۳۲۴۷/۳۱	۱۲۵۳/۳۸	۱۳۵۴/۹۱
ضریب تغییرات		۲/۲۱	۲/۱۲	۲/۳۶	۴/۹۹	۵/۸۶

**: معنی دار در سطح ۱٪

درصد جوانه زنی

خردل تأثیر بازدارندگی بر درصد جوانه زنی لوبیا داشت و با افزایش غلظت عصاره از میزان درصد جوانه زنی کاسته شد. عصاره برگ گردو و درمنه تأثیری بر تعداد بذور جوانه زده نداشتند و تمامی غلظت ها با شاهد در یک گروه آماری قرارگرفتند (جدول ۳). در بومادران و مریم گلی نیز غلظت ۲/۵٪ تأثیری بر جوانه زنی نداشت ولی با افزایش غلظت میزان جوانه زنی بذور لوبیا نسبت به شاهد کاسته شد. غلظت ۱۰٪ خردل، بومادران و مریم گلی بیشترین تأثیر بازدارندگی را بر جوانه زنی لوبیا داشتند. درمنه و برگ گردو در تمامی غلظت ها دارای ۱۰۰٪ جوانه زنی بودند و آنرا تحت تأثیر قرار ندادند. ژوگلان در عصاره برگ گردو هرچند که جوانه زنی گندم، جو، ذرت، هندوانه و لوبیا را تحت تأثیر قرار نداد ولی باعث توقف رشد گیاهچه شد (۲۰). نتایج این آزمایش نیز با نتایج ذکر شده مطابقت داشت. صمدانی و باغستانی (۱) نشان دادند که تأثیر بازدارندگی گونه *A.auchari* بر جوانه زنی یولاف وحشی بیش از گونه های دیگر درمنه بود و جوانه زنی یولاف وحشی تحت تأثیر گونه *A.scoparia* درمنه قرار نگرفت که با نتایج حاصل از این بررسی مطابقت داشت. زوکالوا و واساک (۳۶) طی آزمایشات خود بیان کردند گونه های خانواده شب بو (خردل سفید) توانایی ممانعت از جوانه زنی و رشد گیاهان را دارا هستند که این امر بدلیل وجود گلوکوزینولات های موجود در این گیاهان است.

ستلینگ و همکاران (۳۲) بیان داشتند که بخش های مختلف یک گیاه ممکن است اثر دگر آسیبی متفاوتی داشته باشند که بستگی به مرحلهٔ رشد آن دارد. برای مثال عصاره آبی اندام های هوایی (*Asclepias syriaca*) باز دارنده کامل جوانه زنی آفتابگردان است ولی بقایای هوایی مخلوط در خاک آن اثر کمی بر جوانه زنی آفتابگردان دارد.

مواد دگر آسیب نه تنها منجر به کاهش جوانه زنی می گردند، بلکه باعث تأخیر در جوانه زنی نیز می شوند. این تأخیر می تواند اثرات بسیار زیادی بر روی نتیجه رقابت گیاهان داشته باشد و گیاهچه هایی که اندازه بزرگتری را به دست آورده اند، ممکن است تحت شرایط ناسازگار مانند رطوبت کم خاک یا محدودیت غذایی با همسایگان خود، رقابت بهتری داشته باشند (۸).

طول ریشه چه

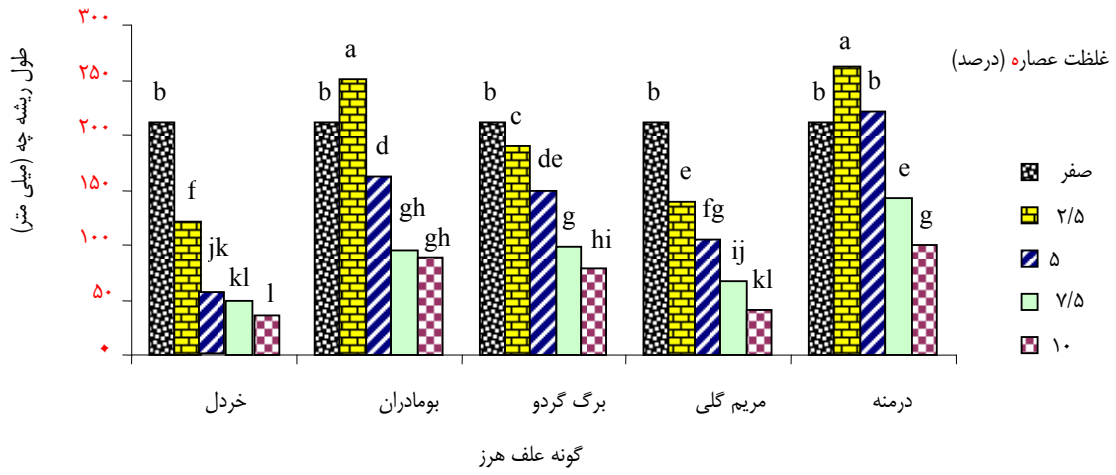
در گیاه خردل، برگ گردو و مریم گلی با افزایش غلظت عصاره طول ریشه چه روند کاهشی داشته و در خردل میزان کاهش بیشتر از دو گیاه مریم گلی و برگ گردو بود (شکل ۱). درصد کاهش طول ریشه چه لوبیا نسبت به شاهد در غلظت ۲/۵٪ برای خردل، برگ گردو و مریم گلی به ترتیب ۴۲/۹، ۱۰/۵ و ۳۴/۵ درصد بود. در دو گیاه بومادران و درمنه غلظت ۲/۵٪ موجب افزایش طول ریشه چه نسبت به شاهد گردید و میزان افزایش طول ریشه چه لوبیا در حضور آنها به ترتیب ۱۸ و ۲۳/۴ درصد بود. در سایر غلظت ها مانند سه گیاه دیگر طول ریشه چه روند نزولی داشت. با افزایش غلظت عصاره طول ریشه چه نیزکاهش یافت. در بین پنج گیاه مورد مطالعه بیشترین میزان کاهش متعلق به ۱۰٪ خردل با ۸۳/۲ درصد کاهش طول ریشه چه لوبیا نسبت به شاهد بود و بیشترین میزان افزایش طول ریشه چه در حضور درمنه با غلظت ۲/۵٪ به میزان ۲۶۲/۰۶ میلی متر رؤیت شد که با ۲/۵٪ بومادران در یک گروه آماری قرار گرفت. وجود برخی از ترکیبات دگر آسیب همچون آلیل ایزوتیوسیانات و β فنیل ایزوتیوسیانات در اندام های خردل باعث جلوگیری از رشد بذور و گیاهچه برخی گیاهان زراعی می شود (۱۲). به نظر می رسد وجود گلوکوزینولات ها و ترکیبات فوق درعصاره آبی خردل موجب کاهش طول ریشه چه لوبیا شد. از ترکیبات فعال و سمی بیولوژیکی موجود در عصاره درمنه می توان به آرتمیزینین، کومارین، کامفور، برونول استات و ۱- ۸ سینول اشاره نمود (۲۳). مهمترین این ترکیبات آرتمیزینین است که ترکیب مذکور یک لاکتون سزکویی ترپن است و نقش بازدارندگی آن روی رشد تاج خروس، کاهو و سایر گیاهان نیز گزارش شده است (۱۳). افزایش طول ریشه چه در غلظت ۲/۵٪ درمنه به دلیل مقدار کم آرتمیزینین موجود در آن بوده و با افزایش مقدار آن در غلظت های بالاتر، طول ریشه چه کاهش یافت. زیرا بسیاری از مواد دگر آسیب در غلظت کم تحریک کننده و در غلظت های بالا محدود کننده می باشند (۱۶). در عصاره بومادران زرد نیز تا کنون ۳۷ ترکیب شناسایی شده اند که عمده ترین ترکیبات آلیلوپات عبارتند از: آلکالوئیدها، تانن ها، پیپریتون، سینرول، لیمونن، پی سیمن مواد دگرآسیب موجود در عصاره بومادران نیز در غلظت پایین اثر تحریک کنندگی بر طول ریشه چه لوبیا داشت ولی در غلظت های بالا از رشد طولی ریشه چه جلوگیری نمود.

پینن، سالوین، پیکروسالوین، تانن ها از مواد دگر آسیب مهمی هستند که در عصاره آبی مریم گلی شناسایی شده اند. این ترکیبات در ساختار های ذخیره ای نظیر کرک های مریم گلی مستقرند (۲۱). اثر چنین مواد دگر آسیبی باعث کاهش طول ریشه چه لوبیا شد و با افزایش غلظت نیز این کاهش بیشتر صورت گرفت. این مواد سازمان یابی سلولها را تحت تأثیر قرار داده و میتوکندری ها ظاهری غیر طبیعی نشان می دهند و ذخائر غذایی انباشته می گردند. بنابراین سلولها قادر به استفاده کارا از ذخائر انرژی خود نخواهند بود (۶). طول ریشه چه لوبیا در معرض عصاره آبی گردو کاهش یافت. این امر به دلیل تولید یک ماده دگرآسیب به نام ژوگلان (۵ – هیدروکسی – ۱ و ۴- نفتا کوئینون) که سمی است صورت می گیرد (۲۹). ژوگلان بازدارنده تنفس است و گیاهان حساس را از انرژی لازم برای فعالیت متابولیکی محروم می کند (۱۱).

جدول ۳ – میانگین درصد جوانه زنی لوبیا قرمز تحت تأثیر غلظت های مختلف عصاره پنج نوع گیاه

غلظت های عصاره (درصد)	خردل	بومادران	برگ گردو	مریم گلی	درمنه
صفر (شاهد)	۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a
۲/۵	۹۸/۶۶ b	۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a	۱۰۰ a
۵	۹۷/۶۶ c	۹۸/۶۶ b	۱۰۰ a	۹۷/۶۶ c	۱۰۰ a
۷/۵	۹۷ cd	۹۷ cd	۱۰۰ a	۹۶/۳۳ d	۱۰۰ a
۱۰	۹۵ e	۹۵ e	۱۰۰ a	۹۵ e	۱۰۰ a

میانگین های با حروف متفاوت دارای اختلاف آماری معنی دار در سطح احتمال ۱٪ می باشد.

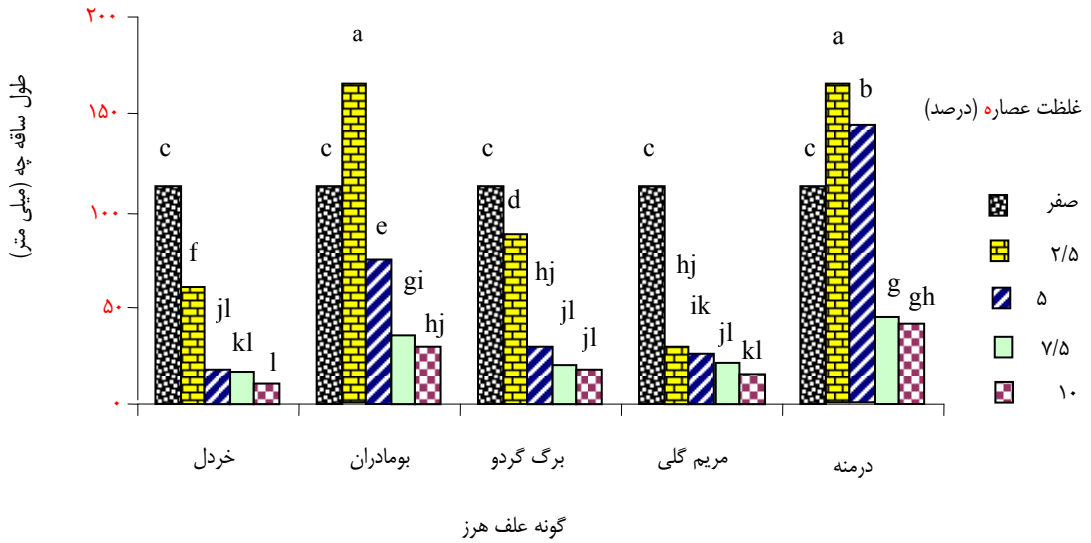


شکل ۱ – اثر غلظت های مختلف عصاره های پنج نوع گیاه بر طول ریشه چه لوبیا

ژوگلان جزء فلاوونوئیدها بوده و بازدارنده جذب اکسیژن در میتوکندری است (۶). و با جلوگیری از تنفس سلولی کاهش طول ریشه چه لوبیا را در پی داشت. همانند نتایج این بررسی عصاره برگ گردو بر جوانه زنی گندم و ذرت و هندوانه و لوبیا تأثیری نداشت ولی بر رشد گیاهچه اثر بازدارندگی داشت (۲۰).

طول ساقه چه

به طور کلی همه عصاره ها به استثناء بومادران (غلظت ۲/۵٪) و درمنه (غلظت ۲/۵٪ و ۵٪) موجب کاهش طول ساقه چه گردید و با افزایش غلظت میزان طول ساقه چه در گیاه لوبیا کاهش یافت. بیشترین تأثیر منفی یا بازدارندگی را خردل در غلظت ۱۰٪ بر روی طول ساقه چه گذاشت. در مقابل بیشترین اثر مثبت یا محرک مربوط به دو گیاه بومادران و درمنه در غلظت ۲/۵٪ بود. به طوری که در این گیاه میزان افزایش طول ساقه چه به ترتیب ۴۶/۲ و ۴۶/۱ درصد نسبت به شاهد مشاهده شد که با هم در یک گروه آماری قرار گرفتند (شکل ۲). علت این امر وجود موادی مانند آرتیمیزین و کامفور و سایر مواد دگر آسیب در درمنه و برخی آلکالوئید ها و تانن ها و سینرول در عصاره بومادران است که در غلظت کم باعث تحریک رشد ساقه چه شده و با افزایش غلظت طول ساقه چه را کاهش دادند. اثر محرک غلظت کم مواد دگر آسیب بر رشد لوبیا با یافته های آقای گونزالز و همکاران (۱۶) مطابقت داشت. غلظت ۱۰٪ عصاره خردل باعث ۹۰/۵ درصد کاهش طول ساقه چه لوبیا نسبت به شاهد شد. این امر می تواند ناشی از وجود برخی ترکیبات دگر آسیب مانند (آلیل و β ایزوتیوسیانات) در عصاره خردل باشد که دگر آسیبی قوی بوده و کاهش طول ریشه چه لوبیا را در پی داشتند. کلیه غلظت ها در سه گیاه خردل، برگ گردو و مریم گلی اثر بازدارندگی بر رشد طولی ساقه چه لوبیا داشته و مقدار آن را نسبت به شاهد کاهش دادند. وجود ژوگلان در عصاره برگ گردو مانع تنفس سلولی شده و پینن، کامفور، سینئول و سایر مواد در عصاره مریم گلی موجب جلوگیری از تقسیم سلولی در لوبیا شد (۶). به نظر می رسد میزان رشد ساقه چه در گیاه لوبیا صرف نظر از نوع علف هرز، تحت تأثیر غلظت یا میزان عصاره به کار رفته قرار می گیرد. میزان تأثیر ترکیبات ثانویه یا ترکیبات آروماتیک بر طول ساقه چه بیشتر از طول ریشه چه بود چرا که رشد ساقه چه بیشتر از رشد ریشه چه تحت تأثیر قرار گرفت. دلیل این امر می تواند حضور مواد بازدارنده در عصاره ها باشد که مانع تقسیم سلولی شدند. حضور مواد دگر آسیب باعث کاهش رشد اولیه گیاهچه شد (۳۴).



شکل ۲ - اثر غلظت های مختلف عصاره های پنج نوع گیاه بر طول ساقه چه لوبیا

این امر موجب تأخیر در تشکیل کانوپی و عدم یکنواختی در سبز شدن محصول و کاهش عملکرد در مراحل رقابت خواهد شد. مطابق نتایج این تحقیق، عصاره آبی اندام های مختلف خردل وحشی سبب کاهش طول ساقه چه و ریشه چه کلزا گردید (۵). افزایش غلظت عصاره آبی شاخساره جارو نیز به طور معنی داری باعث کاهش جوانه زنی و رشد لوبیا شد (۴).

ارتفاع بوته

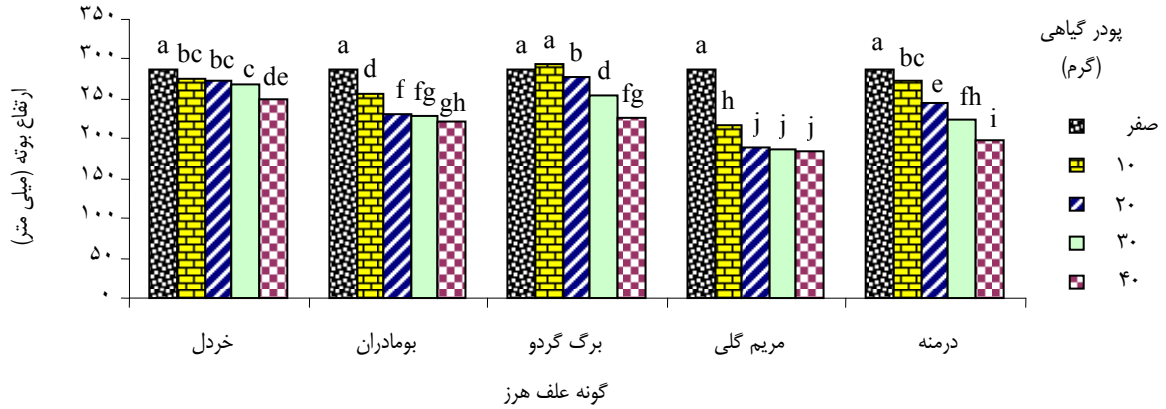
اثر پنج گیاه مورد مطالعه بر روی ارتفاع بوته لوبیا معنی دار بود. بطوریکه با افزایش مقدار پودر علف های هرز مورد نظر در خاک از میزان ارتفاع بوته لوبیا کاسته شد (شکل ۳). خردل، بومادران، برگ گردو، مریم گلی و درمنه تأثیر دگر آسیبی منفی بر ارتفاع بوته لوبیا داشته وطول ساقهٔ آن را کاهش دادند. افزودن ۲۰، ۳۰ و۴۰ گرم مریم گلی به خاک موجب بیشترین کاهش ارتفاع بوته لوبیا شد. بطوریکه میزان آن را ۳۵/۶٪ نسبت به شاهد کاهش داد. کمترین اثر دگر آسیبی را برارتفاع بوته لوبیا، ۱۰ گرم برگ گردو بر جا گذاشت و با شاهد در یک گروه آماری قرار گرفت.در کل با افزایش مقدار پودر علف های یاد شده در خاک ارتفاع بوته از یک روند نزولی تبعیت نموده و کاهش یافت. بدین ترتیب می توان بیان نمود که مواد باز دارندهٔ مترشحه از بقایای علف های یاد شده در خاک، باعث کاهش ارتفاع بوته لوبیا شده و شدت این باز دارندگی با ازدیاد مقادیر پودر علف های هرز در خاک گلدان ها، افزایش یافت. همانند نتایج این بررسی بقایای بخش های هوایی مریم گلی و ازمک بر روی خیار، کدو خورشتی و گوجه فرنگی اثر دگر آسیبی داشته و باعث کاهش بخش هوایی و ریشهٔ آنها شده است (۲۷).

ارتفاع بوته گیاه واکنش های متفاوتی را در مقابل مواد دگر آسیب بروز می دهد. ارتفاع بوته گیاهان تربچه، سورگوم وچند گیاه دیگر تحت تأثیر مواد مترشحه از گیاه تیتونیا به محیط کشت قرار گرفت و این در حالی بود که گیاه برنج هیچ گونه واکنشی از خود نشان نداد (۳۳). بخش های مختلف سورگوم و چاودار نیز اثرات متفاوتی بر رشد و ارتفاع بوته سوروف و گاو پنبه داشتند (۱۷).

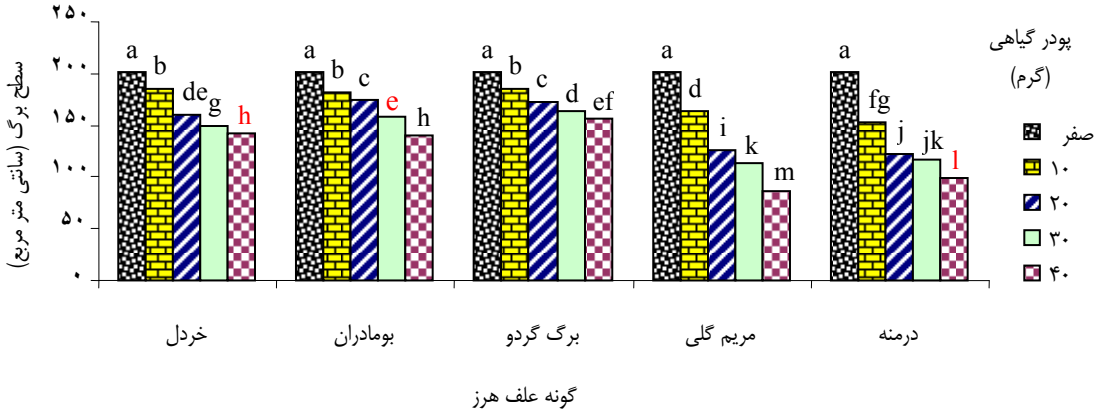
سطح برگ

با افزایش مقدار پودر گیاهان خردل، بومادران، برگ گردو، مریم گلی و درمنه در خاک، سطح برگ لوبیا به طور معنی داری کاهش یافت. بالاترین و پایین ترین مقدار سطح برگ به ترتیب ۲۰۲/۰۳ و ۸۶/۵۵ سانتی متر مربع مربوط به شاهد و ۴۰ گرم مریم گلی در خاک بود (شکل ۴).

افزایش مقدار پودر علف های هرز یاد شده در خاک موجب کاهش سطح برگ در لوبیا شد. به نظر می رسد با افزایش مقدار علف های هرز در خاک، میزان مواد دگر آسیب مترشحه از بقایای آنها بیشتر شده و مانع از رشد کامل برگها در لوبیا شده است و به همین دلیل برگ ها کوچکتر مانده و از میزان سطح برگ لوبیا نسبت به شاهد به طور معنی داری کاسته شده است.



شکل ۳ - اثر مقادیر مختلف پودر پنج نوع گیاه بر ارتفاع بوته لوبیا



شکل ٤ - اثرمقادیر مختلف پودر پنج نوع گیاه بر سطح برگ لوبیا

۴۰ گرم خردل و بومادران در خاک باعث کاهش سطح برگ به میزان ۲۹/۸ در صد نسبت به شاهد شدند و دارای تأثیری مشابه بودند. افزودن ۴۰ گرم پودر مریم گلی به خاک باعث بیشترین کاهش سطح برگ لوبیا در بین گیاهان مورد مطالعه شد و میزان سطح برگ را ۵۷/۱ درصد نسبت به شاهد کاهش داد.

بطور کلی پنج گونه مورد مطالعه در تمامی مقادیر افزوده شده به خاک موجب کاهش سطح برگ شده و اثر دگر آسیبی باز دارنده بر رشد برگ های لوبیا داشتند. اندام های مختلف یک گیاه ممکن است عکس العمل متفاوتی در برابر غلظت ثابتی از مواد شیمیایی از خود نشان دهند. طول دوره و شرایط در معرض مواد دگر آسیب، نیز عوامل مهمی برای بروز اثر این مواد می باشد.

مطابق نظر هافمن و همکاران (۱۷) مدت زمان رشد نیز بر اثر دگر آسیبی علف های هرز مؤثر است. در این بررسی افزایش غلظت مواد دگر آسیب در اواخر دوره رشد باعث کاهش سطح برگ لوبیا شد.

همانند تغییرات ارتفاع بوته، سطح برگ لوبیا نیز بیشتر از سایر علف ها، تحت تأثیر مریم گلی قرار گرفت. به نظر می رسد تأثیر دگر آسیبی منفی مریم گلی بر لوبیا بیشتر از علف های مورد مطالعه باشد. این اثر بطور مشابهی در گلدان ها نیز مشاهده گردید.

وزن خشک اندام های هوایی

وزن خشک اندام های هوایی لوبیا با افزایش مقدار بقایای علف های هرز خردل، بومادران، مریم گلی و درمنه در خاک، کاهش یافت. بقایای این علف ها در خاک، تأثیر دگر آسیبی منفی بر وزن خشک اندام های هوایی لوبیا داشت (شکل ۵).

برگ گردو در مقادیر ۱۰، ۲۰و۳۰ گرم در خاک، به ترتیب موجب افزایش ۲۲/۱، ۹/۳۷ و۳/۷۳ درصد وزن خشک اندام های هوایی لوبیا شد. ولی با افزایش غلظت بقایا در خاک این وزن کاهش یافت. بسیاری از مواد دگر آسیب در غلظت کم تحریک کننده و در غلظت

های بالا محدود کننده اند (۱۶).

بیشترین وزن خشک اندام های هوایی لوبیا در حضور ۱۰ گرم برگ گردو در خاک حاصل شد. که این مقدار را از ۲۶۳۳/۴ میلی‌گرم (شاهد) به ۳۲۱۵/۴ میلی‌گرم افزایش داد. این امر می تواند به دلیل غلظت کم ژوگلان در بقایا باشد. در بین پنج گیاه مورد مطالعه بیشترین تأثیر باز دارندگی بر وزن خشک اندام های هوایی لوبیا، مربوط به مریم گلی بود. به طوریکه افزودن ۴۰ گرم پودر مریم گلی به خاک موجب کاهش ۵۴/۴ درصد وزن خشک اندام های هوایی لوبیا نسبت به شاهد شد. همانند صفات ارتفاع بوته و سطح برگ، وزن خشک اندام های هوایی لوبیا نیز بیشتر از سایر گیاهان مورد مطالعه تحت تأثیر مریم گلی قرار گرفت و به طور معنی داری کاهش یافت. احتمالاً بالا بودن غلظت مواد دگر آسیب بازدارنده در مریم گلی دلیل این امر بوده است. مقدار وزن خشک اندام های هوایی لوبیا با افزایش بقایای خردل، بومادران، مریم گلی و درمنه از یک روند نزولی تبعیت نمود.

تخریب توازن هورمونی یکی از مهم ترین دلایل کاهش رشد اندام های هوایی و ریشه گیاهان می باشد. بعضی از مکانیسم های فعالیت مواد دگر آسیب شبیه هورمون های گیاهی است. به عنوان مثال اسیدهای فنولیک و پلی فنول های رشد تحریک شده به وسیله اکسین را با توقف دکربوکسیلاسیون اکسیداتیو آن، کاهش می دهند (۸).

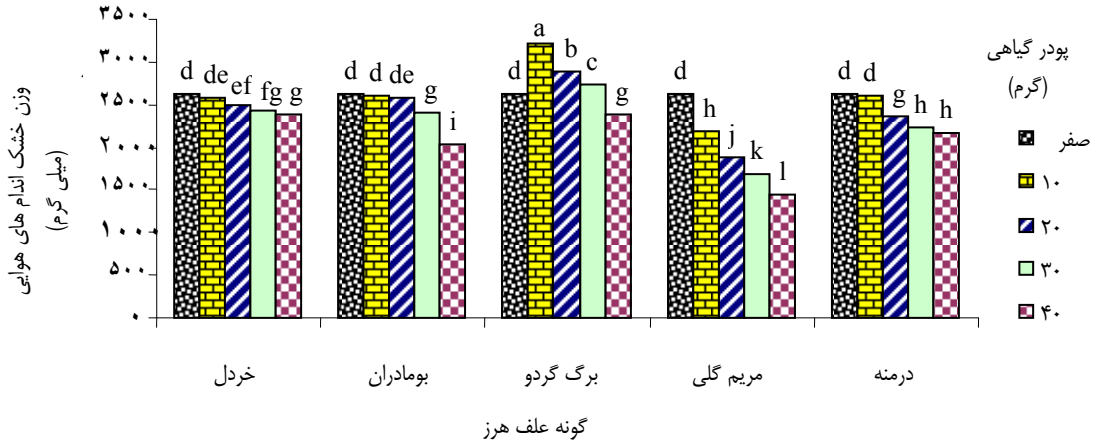
برگ گردو در سه غلظت اولیه (۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم در خاک) اثر محرک بر رشد اندام های هوایی داشته و آنرا افزایش داد. طبق نظریه وایت و همکاران (۳۵) وزن خشک ذرت نیز وقتی در معرض لگوم ها قرار گرفت بین ۲۰ تا ۷۵ درصد افزایش یافت.

چونگ و مایلر (۹) نیز در نتیجه تحقیقات خود بیان کردند که گونه های مختلف علف هرز بر رشد گیاهچه یونجه اثرات متفاوتی دارند. آنها همچنین نشان دادند که رشد گیاهچه های علف های هرز نیز تحت تأثیر مواد مترشحه از ریشه یونجه قرار می گیرند.

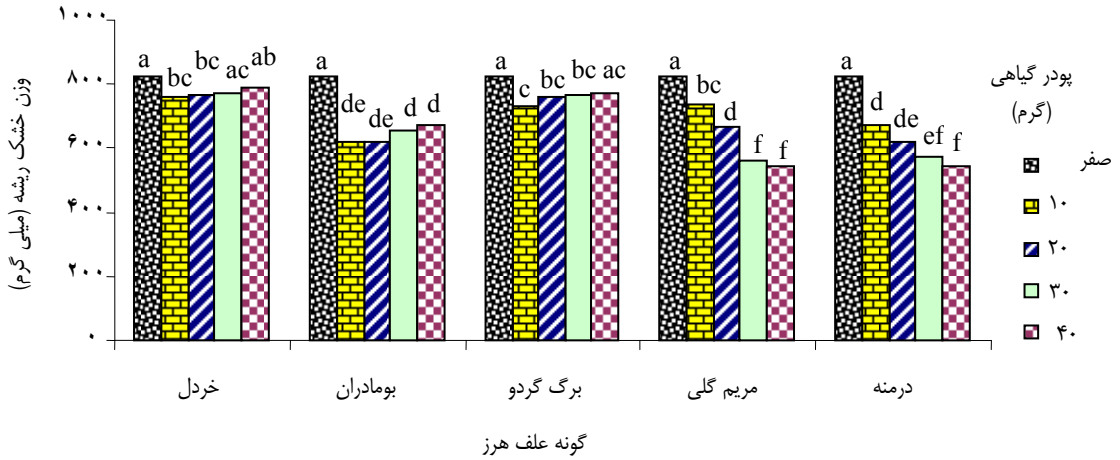
برس و کازینچی (۷) گزارش نمودند که بقایای گاو پنبه، تاج خروس ریشه قرمز و یک گونه سلمه بر درصد جوانه زنی گندم، جو و سویا اثر باز دارنده دارند ولی بر وزن تر و وزن خشک آنها اثر تحریک کنندگی داشته است. آنها همچنین در بررسی اثر دگر آسیبی عصاره و بقایای ۸ گونه علف هرز بر درصد جوانه زنی ورشد گندم، جو، ذرت، آفتابگردان و سویا نشان دادند که ۸ گونه علف هرز بر وزن خشک و تر گندم، جو و آفتابگردان اثر تحریک کنندگی داشته و باعث افزایش وزن خشک و تر نسبت به شاهد شدند.

وزن خشک ریشه

غلظت ۱۰ و۲۰ گرم خردل تأثیر مشابهی بر وزن خشک ریشه لوبیا داشتند و در یک گروه آماری قرار گرفتند و وزن خشک ریشه را ۷/۹۴ درصد نسبت به شاهد کاهش داد ند. ولی غلظت های ۳۰ و۴۰ گرم خردل در خاک، وزن خشک ریشه را کمتر تحت تأثیر قرار دادند. با وجودیکه تمامی غلظت های خردل موجب کاهش وزن خشک ریشه لوبیا شد ولی با افزایش غلظت از مقدار این کاهش کاسته شد (شکل ۶). علف هرز بومادران نیز در تمامی غلظت ها موجب کاهش وزن خشک ریشه شد. افزودن ۱۰ و۲۰ گرم بومادران به خاک موجب کاهش ۲۴/۶ درصد وزن خشک ریشه لوبیا شد. این در حالی بود که ۳۰ و۴۰ گرم بومادران در خاک وزن خشک ریشه را از ۸۲۳/۲ میلی‌گرم (شاهد) به ۶۷۱/۴ میلی‌گرم کاهش دادند. مریم گلی و درمنه در تمامی غلظت ها موجب کاهش وزن ریشه لوبیا شدند. با افزایش میزان بقایای این دو علف هرز در خاک وزن خشک ریشه به صورت نزولی کاهش یافت. در بین پنج گیاه مورد مطالعه بیشترین اثر بازدارندگی را غلظت های ۳۰ و۴۰ گرم مریم گلی و ۴۰ گرم درمنه بر وزن خشک ریشه بر جا گذاشتند. به طوریکه مقدار آنرا ۳۳/۷ درصد نسبت به شاهد کاهش داده و در یک گروه آماری قرار گرفتند.



شکل ۵ - اثر مقادیر مختلف پودر پنج نوع گیاه بروزن خشک اندام های هوایی لوبیا



شکل ٦ - اثرمقادیرمختلف پودر پنج نوع گیاه بر وزن خشک ریشه لوبیا

افزودن برگ گردو نیز به خاک گلدان ها موجب کاهش وزن خشک ریشه شد ولی با افزایش غلظت از میزان تأثیر آن کاسته شد. مواد دگر آسیب با تأثیر گذاشتن بر روی رشد ریشه ها از طریق کاستن تشکیل ریشه ها ی مویین و رشد ریشه های اصلی می توانند باعث کاهش جذب آب در گیاهان گردند. همچنین مواد دگر آسیب مختلف باعث چوب پنبه ای شدن و مسدود شدن عناصر چوبی می گردند (۲۴).

حضور مواد دگر آسیب در خاک می تواند عامل تحریک کننده و یا باز دارندهٔرشد باشد (۱۲). چونگ و مایلر (۱۰) تأثیر مواد دگر آسیب ناشی از گونه های علف هرز را بر کاهش طول ریشه چه یونجه گزارش کردند. همین پژوهشگران اختلاف در رشد ریشه تحت تأثیر مواد دگر آسیب ناشی از علف های هرز مختلف را نیز گزارش نموده اند که نتایج حاصل از این تحقیق را توجیه می نماید. مواد مترشحه از اندام های مختلف یک گیاه می تواند اثرات متفاوتی بر روی رشد ریشه و تولید زیست تودهٔ آن در گیاه مجاور و یا در تناوب داشته باشد.

وزن خشک دانه در تک بوته

افزودن تمامی غلظت های یاد شدهٔ خردل، بومادران، برگ گردو و درمنه به خاک گلدان ها، اثر دگر آسیبی محرک بر وزن خشک دانه لوبیا داشت و موجب افزایش معنی دار وزن خشک دانه شد (شکل۷).

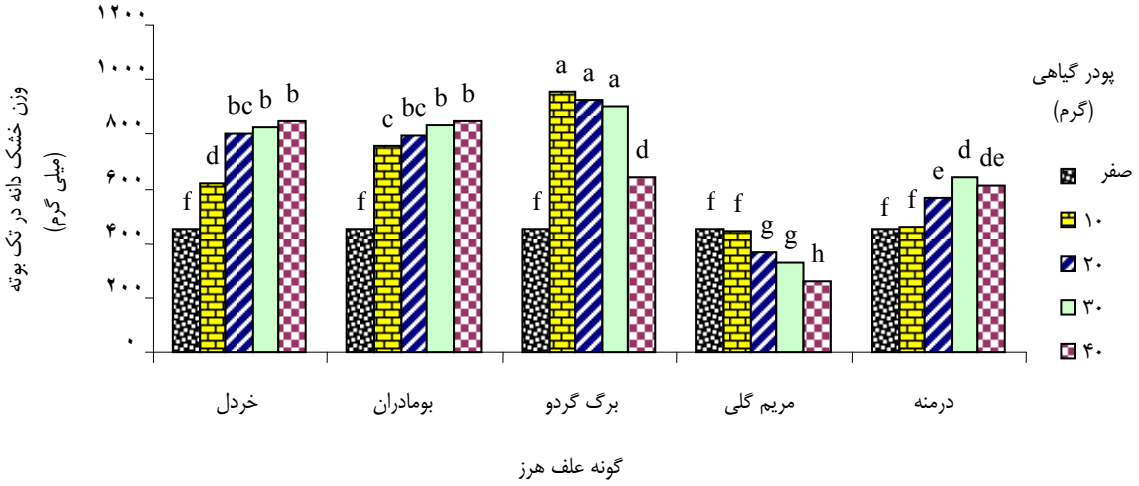
احتمالاً با گذشت زمان، به علت کاهش فعالیت برگ ها و ریزش آنها در اواخر فصل رشد، میزان سرعت رشد گیاه رفته رفته کاهش یافته و منفی می شود که نتیجه آن کاهش تعداد غلاف و دانه و در نهایت عملکرد خواهد بود. بنا بر این احتمالاً گیاه برای جبران این نقصان، با انتقال مجدد مواد ذخیره ای به سمت دانه باعث افزایش وزن دانه می گردد (۲).

در بین پنج گیاه مورد مطالعه فقط مریم گلی اثر بازدارندگی بر روی وزن خشک دانه لوبیا داشت. اضافه کردن ۱۰ گرم مریم گلی به خاک تأثیر معنی داری در وزن خشک دانهٔ لوبیا نداشت ولی با افزایش مقدار بقایای این علف هرز در خاک از وزن خشک دانهٔ لوبیا کاسته شد. به طوریکه بیشترین تأثیر منفی بر وزن خشک دانه در حضور ۴۰ گرم مریم گلی در خاک گلدان ها حاصل شد و میزان وزن خشک دانه لوبیا را ۴۳/۰۸ درصد نسبت به شاهد کاهش داد. غلظت های ۱۰، ۲۰ و ۳۰ گرم برگ گردو در خاک موجب بیشترین افزایش وزن خشک دانه لوبیا گردید و میزان آنرا از ۴۵۲/۶ میلی‌گرم (شاهد) به ۹۵۵/۴ میلی‌گرم افزایش داد. گمان می رود بالا رفتن مقدار برگ گردو در خاک بیش از غلظت های یاد شده، اثر دگر آسیبی منفی بر رشد دانه لوبیا بگذارد. زیرا غلظت ۴۰ گرم آن نسبت به سایر مقادیر موجب کاهش وزن خشک دانه لوبیا شد.

نتایج حاصل نشان داد که علف هرز مریم گلی، اثر دگر آسیبی منفی بر وزن خشک دانه لوبیا داشت. تأثیر بازدارندگی این علف هرز بر لوبیا به طور چشمگیری در آزمایش گلخانه ای ملاحظه شد. در کل نتایج حاصل از این بررسی نشان داد که تأثیر بازدارندگی خردل بر جوانه زنی، طول ریشه چه و طول ساقه چه لوبیا بیشتر از سایر گیاهان مورد مطالعه بود. مریم گلی تأثیر دگر آسیبی منفی بر ارتفاع بوته، سطح برگ، وزن خشک اندام های هوایی، وزن خشک ریشه و عملکرد دانه لوبیا داشت و میزان این صفات را به شدت کاهش داد. بنابراین دو علف هرز نسبت به بومادران، برگ گردو و درمنه تأثیر مخرب تری بر رشد و جوانه زنی لوبیا بر جای خواهند گذاشت. لذا بایستی قبل از کاشت لوبیا نسبت به پاک سازی این گونه علف های هرز از مزرعه اقدام جدی نمود. با توجه به نتایج این آزمایش انجام آزمایش های جامع تری به ویژه با مقادیر بالاتر بقایا و عصاره ها، برای پی بردن بهتر به توانایی دگر آسیبی و همچنین شناسایی این مواد در علف های یاد شده و تأثیر آنها روی رشد، عملکرد و مدیریت بهتر لوبیا ضروری به نظر می رسد.

مواد فتوسنتزی که در دانه ذخیره می شوند از سه مبدا عمدهٔ

فتوسنتز جاری برگ، فتوسنتز جاری قسمت های سبز غیر از برگ و انتقال مواد فتوسنتزی ذخیره شده در سایر اندام های گیاه تامین می شوند. در انتهای فصل رشد به دلیل ریزش برگ ها، انتقال مجدد مواد فتوسنتزی به منظور پر کردن دانه ها اهمیت بیشتری پیدا می کند. اگر چه انتقال مجدد مواد فتوسنتزی یک جزء مهم عملکرد دانه می باشد، لیکن فتوسنتزی که در طول دوره پر شد دانه ها انجام می گیرد معمولاً مهم ترین منبع تشکیل دهنده وزن دانه و عملکرد می باشد. علت این امر آن است که اغلب مواد فتوسنتزی قبل از پر شدن دانه در رشد رویشی یا گلدهی مورد استفاده قرار می گیرد، در حالی که در طول پر شدن دانه اغلب مواد فتوسنتزی به فرآیند پر شدن دانه اختصاص می یابد (۳).



شکل ۷ - اثرمقادیر مختلف پودر پنج نوع گیاه بر عملکرد دانه در تک بوته لوبیا

منابع

۱- صمدانی، ب.، و م. ع. باغستانی. ۱۳۸۴. اثرات دگر آسیبی گونه های مختلف درمنه روی جوانه زنی بذور و رشد گیاهچه یولاف وحشی. مجله پژوهش سازندگی. شماره ۶۸.

۲- فرهمند راد، ش.، د. مظاهری، و ت. بنائی. ۱۳۷۸. اثر تاریخ و تراکم کاشت بر عملکرد و شاخص های رشد لوبیا چشم بلبلی لاین ۲۹۰۰۵. نهال و بذر، ۱۵(۲).

۳- کوچکی، ع.، و غ. سرمدنیا. ۱۳۸۲. فیزیولوژی گیاهان زراعی. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

۴- گواهی، م.، و ا. شجیع. ۱۳۸۴. بررسی اثر آلیلوپاتی عصاره آبی جارو بر جوانه زنی و رشد لوبیا . اولین همایش ملی حبوبات، دانشگاه فردوسی مشهد. ایران. آبان ۱۳۸۴.

۵- مسعودی خراسانی، ف.، غ. حدادچی، ن. باقرانی، و م. بنایان اول. ۱۳۸۴. اثرات دگر آسیبی عصاره آبی اندام های مختلف خردل وحشی در غلظت های مختلف بر برخی ویژگی های جوانه زنی بذر رقم PF کلزا. مجله علوم کشاورزی و منابع طبیعی. سال دوازدهم. (۵).

۶- میقانی، ف.، ۱۳۸۲. آلیلوپاتی (دگرآسیبی) از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو واقعه

7- Beres, I., and G. Kazinczi. 2000. Allelopathic effects offshoot extracts and residue of weed on field crops Allelopathy J. 7: 93-98.

8- Chon, S. U., H. G. Jang, D. K. Kim, Y. M. Kim, H. D. Boo, and Y. J. Kim. 2005. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca dative* L.) plants. Scientia Horticulture. 106: 309-317.

9- Chung, I. M., and D. A. Miller. 1995a. Allelopathic influence of nine forage grass extracts on germination and seedling growth of alfalfa. Agron. J. 87: 769-772.

10- Chung, I. M., and D. A. Miller. 1995b. Natural herbicide potential of alfalfa residue on selected weed species. Agron. J. 87:920-925.

11- Daglish, C. 1950. The determination and occurrence of hydro juglone giulone giucoside in the walnut. Biochemical J. 47: 458-462.

12- Duke, S. 1987. Weed Physiology. CRC Press. 1: 131-155.

13- Duke, S. O., K. C. Vaughn, E. M. Croom, and H. N. Elsholy.1987. Artemisinin, aconstituent of annual wormwood (*Artemisia annua* L.) is a selective phytotoxin. Weed Science. 35: 499-505.

14- Fenwick, G. R., R. K. Heaney, and R. Mawson. 1989. Glucosinolates. In: Toxicants of plant origin. Ed.P.R.Cheeke. Vol. II, CRC Press. Florida. Pp: 2- 41.
15- Gibson, L. R., and M. Liebman. 2003. A Laboratory exercise for teaching plant interference and relative growth rate concepts. Weed Technology. 17: 394-402.
16- Gonzalez, L., X. G. Souto, and M. J. Rrigosa. 1997. Weed control by *Capsicum annum*. Allelopaty. J. 102-110.
17- Haffman, M. L., L. A. Weston, J. C. Snyder, and E. E. Regnier. 1996. Separating the effects of sorghum (*Sorghum bicolor*) and rye(*Secale cereale*) root and shoot residues on weed development. Weed Science. 44: 402-407.
18- Iqbal, J., and D. Wright. 1999. Effect of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spr. wheat. Journal of Agric Science. 132: 23-30.
19- Iqbal. Z., A. Furubayashi, and Y. Fujii. 2004. Allelopathic effect of leaf debris, leaf aqueous extract, and rhizosphere soil of *Ophiopogon japonicus* Ker-Gawler on the growth of plants. Weed Biology and Management. 4: 43-48.
20- Kocacalishkan, I., and I. Terzi. 2001. Allelopathic effects of walnut leaf extracts and juglone on seed germination and seedling growth. Journal of Horticultural Sciece and Biothechnology. 76(4): 436-440.
21- Kohli, R. K., H. P. Singh, and D. R. Batish. 2001. Allelopathy in agroecosystems. Food Products Press. USA.
22- Lu, Z. K., and Y. Yanar. 2004. Allelopathic effects of plant extracs against seed germination of some weeds Asian J. Plant Scince. 3: 472-475.
23- Lydon, J., J. R. Teasdale, and P. K. Chen. 1997. Allelopathic activity of annual wormwood (*Artemisia annua* L.) and the role of artemisinin. Weed Scince. 45: 807-811.
24- Malik, A. 2005. Allelopathy, challenges and apportunities. Fourth World congress in Allelopathy. Adelaide, Australia.
25- Narwal, S. S., and P. Tauro. 1996. Suggested methodology for allelopathy laboratory bioassary. 255-260. In: (Eds) S. S. Narwal, and p. Tauro. Allelopathy: field observations and methodology: field observations and methodology. Jodhpur, India.
26- Partley, M. A. J., and T. Hagi. 1998. Allelopathy: from concept to reality. Proceeding of 9th Australian Agronomy Conference, Wagga Wagga .
27- Qasem, j. r. 2001. Allelopathic potential of white top and Syrian sage on vegetablecrops. Agron. J. 93: 64-71.
28- Rao, V. S. 2000. Principles of weed science. Science Publisher Inc, NH, USA.
29- Ritveld, W. J. 1983. Allelopathic effects of juglone on germination and growth of several jerbaceous and woody species. Journal of Chemical Ecology. 9: 295-308.
30- Sezai, E., and T. Cidem. 2005. Allelopathic effects of Juglone nad walnut leaf extracts on growth, fruit yield and plant tissue composition in strawberry cvs (Camarosa and Sweet chavlie). Journal of Horticultural Science and Biothechnology. 80(1): 39-42.
31- Sharma, N. K., J. S. Samra, and H. P. Singh. 2000. Effect of aqueus extracts of populus deltoids M. on germination and seedling growth wheat. Allelopathy Journal. 7: 56- 68.
32- Steling, T. M., R. L. Houtz, and A. R. Putnam. 1987. Phtotoxic exudates from velvetleaf (*Abutilon theophrasti*) glandular trichomes. Am. J. Bot. 47: 543-550.
33- Tongma, S., K. Kobayashi, and K. Usui. 1998. Allelopathic activity of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) insoil. Weed Science. 46:432-437.
34- Worsham, A. D. 1991. Allelopathic cover crops to reduce herbicide input. Proc. South West Science Society. 44: 58-69.
35- White, R. H., A. D. Worshmam, and U. Blum. 1989. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts. Weed Sci. 37: 674-679.
36- Zukalova, H., and J. Vasak. 2002. The role and effects of glucsinolates of Brassica species-a review. Rost Vyr. 48: 175-180.