نشریه پژوهشهای زراعی ایران
جلد ۹، شماره ۳ ، سال ۱۳۹۰، ص ۳۹۶-۳۸۸

Iranian Journal of Field Crops Research
Vol. 9, No. 3, 2011, p. 388-396

بررسی اثرات دگرآسیبی عصاره آبی و بقایای جو(*Hordeum vulgare*) بر جوانه‌زنی و مراحل رشد اولیه عدس زراعی (*Lens esculenta*)

کلثوم کریمیان[۱*]- رضا قربانی[۲]- قربانعلی اسدی[۳]- محمدرضا توکلو[۴]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۸/۵/۱
تاریخ پذیرش:۱۳۸۸/۱۰/۲۹

چکیده

رابطه دگر آسیبی[۵] بین گیاهان می تواند در مدیریت غیر شیمیایی علف‌های هرز کاربرد زیادی داشته باشد با این حال مواد دگر آسیب نباید بر گیاه زراعی اثر نامطلوبی داشته باشد. به منظور بررسی اثر دگرآسیبی جو (*Hordeum vulgare*) بر روی مولفه‌های جوانه زنی و رشد عدس (*Lens esculenta*)، آزمایشاتی به صورت طرح‌های کاملاً تصادفی با ۴ تکرار در آزمایشگاه و گلخانه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان در سال ۱۳۸۷ انجام گرفتند. در مطالعه آزمایشگاهی تیمارها شامل غلظت‌های صفر،۲۰٪، ۴۰٪، ۶۰٪و ۸۰٪ عصاره آبی اندام‌های مختلف برگ، ساقه و ریشه جو بودند. نتایج نشان دادند که عصاره آبی اندام‌های جو بر درصد جوانه زنی، طول ریشه چه و ساقه چه عدس اثر معنی داری ($P< 0.05$) داشته و با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های جو، جوانه زنی و رشد عدس به‌طور معنی داری نسبت به تیمار شاهد کاهش یافته است. .بیشترین درصد جوانه زنی مربوط به تیمار شاهد با ۷۶٪ و کمترین مربوط به تیمار ۸۰٪ عصاره برگ و ساقه به ترتیب با ۱/۲۵٪ و۰ ٪ جوانه زنی بود. در مطالعه گلخانه ای تیمارها شامل صفر، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه جو بر واحد سطح گلدان بودند. نمونه برداری به منظور تعیین وزن تر و خشک، در سه مرحله سبز شدن، دو برگی و شش برگی انجام شد. نتایج در این مرحله نشان دادند که وزن تر و خشک ساقه و ریشه در مراحل سبز شدن، دو برگی و شش برگی در مقایسه با تیمار شاهد با افزایش مقدار کاه مصرفی در واحد سطح به‌طور معنی داری کاهش یافت. کمترین وزن تر و خشک ساقه و ریشه از تیمار ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در واحد سطح به‌دست آمد. وزن خشک ساقه عدس در مرحله سبز شدن در تیمارهای ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در واحد سطح به میزان ۶۰٪ و وزن خشک ریشه در این مرحله در تیمار ۸۰۰ گرم کاه ۸۰٪ نسبت به شاهد کاهش یافت. همچنین میزان کاهش وزن تر و خشک ریشه در مرحله دو برگی بیشتر از کاهش وزن تر و خشک ساقه بود. در بررسی مقایسه میانگین‌های وزن تر و خشک در مرحله شش برگی بیشترین وزن تر و خشک ساقه مربوط به تیمار شاهد و کمترین وزن تر و خشک ساقه مربوط به تیمار ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع بود. بنابراین استفاده از بقایای جو یا گیاه پوششی جو قبل از زراعت عدس اثرات منفی بر جوانه زنی و رشد عدس دارد.

واژه‌های کلیدی: دگرآسیبی، لگوم، حبوبات، وزن خشک

مقدمه

حبوبات پس از غلات، دومین منبع مهم غذایی بشر می‌باشند. این گیاهان متعلق به خانواده بقولات (Fabaceae) و زیر خانواده پروانه‌آسایان (Papilionoideae) می‌باشند. طبق آمار فائو، سطح زیر کشت بقولات دانه ای ۱۸ میلیون هکتار (۱۳ درصد زیرکشت کل غلات) بوده و محصول آن ها بین ۴۳ تا ۴۴ میلیون تن است. دربین حبوبات از نظر سطح زیر کشت و ارزش اقتصادی، مقام اول متعلق به لوبیاست و عدس و نخود در مقام‌های دوم و سوم قرار دارند. اندام‌های رویشی و دانه‌های حبوبات سرشار از پروتئین هستند به‌علاوه دارای مقادیر زیادی روغن خام گیاهی در دانه هایشان می‌باشند (۱).

تولید پایدار محصول زراعی در دوره زمانی طولانی، بهتر از به حداکثر رساندن عملکرد طی یک دوره کوتاه مدت است (۲۳). برای رسیدن به تولید پایدار، لزوم اطلاع از اثرات متقابل اکولوژیکی بین گیاهان در یک اگرواکوسیستم و مخصوصاً روابط بین علف های هرز و گونه‌های زراعی از اهمیت ویژه ای برخوردار است (۲۳). از آن‌جا که

۱ - مربی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شیروان
(*- نویسنده مسئول: gol20675@gmail.com)
۲ و ۳- دانشیار و استادیار گروه زراعت، دانشکده کشاورزی، دانشگاه فردوسی مشهد
۴- استادیار دانشگاه آزاد اسلامی واحد بجنورد

5- Allelopathy

مصرف علف‌کش‌ها، مشکلات زیست محیطی و آلودگی‌های آب و خاک را به همراه داشته است، در روش‌های نوین مدیریت علف‌های‌هرز، به روش‌های غیر شیمیایی و سموم دارای منشا طبیعی توجه روز افزونی شده است. در جوامع گیاهی یا بسترهای طبیعی، علاوه بر رقابت بر سر مواد غذایی، آب، نور و فضا، تداخل دگرآسیبی که اثرات بازدارندگی یک گیاه روی گیاه دیگری است نیز در تولید اهمیت زیادی دارد (۳۱). اندام های مختلف یک گیاه نیز از نظر اثر دگرآسیبی که دارند، متفاوت هستند (۲۵). آللوکمیکال ها اغلب محلول در آب بوده و از طریق تراوش ریشه، آبشویی توسط شبنم و باران یا پوسیدن و تجزیه بافت‌های گیاهی به محیط آزاد می شوند (۳۶).

کاربرد گیاهان پوششی برای کنترل علف‌های هرز، یک راهبرد مدیریتی علف‌های هرز است که به ویژه در سیستم کشاورزی ارگانیک که علف‌کش‌های مصنوعی به کار نمی‌رود، توصیه شده اند (۱۴). غلات یکساله دارای مواد دگرآسیب بیشتری هستند و پتانسیل کاربرد بهتری در کشاورزی دارند (۳۳ و ۳۷). گیاه جو به عنوان یک گیاه خفه کننده شناخته شده و مواد فیتوتوکسین از گیاه زنده و بقایای مرده جو باعث بروز خاصیت دگرآسیبی می‌شود (۱۵). دو آلکالوئید گرامین و هوردنین در جو شناسایی شده اند که نقش مهمی در توانایی دگرآسیبی جو دارند (۲۴ و ۲۵) به همین دلیل استفاده از کاه جو به عنوان مالچ برای کاهش یا جلوگیری از خسارت علف‌های هرز در مزارع توصیه شده است. مالچ دهی اثرات سودمندی بر آب خاک، رژیم حرارتی و کاهش رقابت علف‌های هرز با گیاه زراعی دارد (۱۷). علاوه بر گیاه پوششی زنده، مالچ بقایای چاودار نیز علف‌های هرز پهن برگ و باریک برگ را در مزارع ذرت، توتون، کلم، لوبیا سبز و سایر سبزیجات از بین برده است (۱۲).

به نظر می‌رسد تا کنون در مورد اثر دگرآسیبی بقایای جو بر گیاهان مورد مطالعه ما تحقیقات زیادی صورت نگرفته باشد. در بررسی منابع، بیشترین کاربرد کاه و کلش جو مربوط به کنترل رشد جلبک در کانال‌های انتقال آب و استخرهای پرورش ماهی می‌باشد و بر روی اثرات دگرآسیبی کاه جو بر گیاهان زراعی تحقیقات کمی صورت گرفته است. از آن جا که از بقایای گندم و جو فرولیک اسید آزاد می‌شود (۳۲)، کوبایاشی و همکاران (۱۹) گزارش کردند که جو زمستانه مانع جوانه زنی علف‌های هرز یکساله در زراعت سویا به خصوص در سه سال اول می‌شود. مالچ کاه جو به‌طور عالی علف‌های‌هرز مزرعه نیشکر را بدون آن که عملکرد گیاه اصلی را کاهش دهد، از بین می برد (۲۷). تحقیقات قبلی نیز نشان داده اند که کاه جو و چاودار به عنوان مالچ توانایی رهاسازی مواد سمی را در شرایط محیطی دارا بوده و مانع جوانه زنی و استقرار علف‌های هرز در پنبه و ذرت می شوند (۱۲ و ۳۰). اگرچه تحقیقات نشان داده است که مواد دگرآسیب موجود در جو بازدارنده رشد کیسه کشیش، توتون، خردل سفید، علف نخودی و دم روباهی زرد است، اما ما هنوز مقیاس کمی مناسبی برای اندازه گیری آزمایشگاهی مواد دگرآسیب جو نداریم (۴). همچنین برتولدسون (۷) در یک بررسی ۴ ساله دریافت که بین سطوح مواد دگرآسیب موجود در جو و ممانعت از رشد علف‌های هرز تحت شرایط مزرعه همبستگی معنی داری وجود دارد.

بنابراین استفاده از دگرآسیبی به عنوان پتانسیلی برای مدیریت پایدار علف های هرز از طریق تولید و رهاسازی مواد دگر آسیب از برگ‌ها، گل‌ها، بذرها، ساقه ها و ریشه‌های زنده یا بقایای گیاهی مطرح شده است. با این حال تولید، ترشح و رها سازی مواد دگرآسیب ممکن است بر گیاه زراعی نیز اثرات نامطلوبی داشته باشد، که این موضوع بایستی مورد بررسی دقیق قرار گیرد. به همین دلیل و به منظور بررسی امکان استفاده از کاه جو به عنوان مالچ برای مدیریت علف‌های هرز عدس، در این تحقیق اثرات دگرآسیبی کاه جو بر جوانه‌زنی و رشد عدس زراعی مورد مطالعه قرار گرفته است.

مواد و روش ها

مطالعه آزمایشگاهی

جهت تهیه عصاره آبی، بوته های جو پس از رسیدگی کامل از مزرعه برداشت و ریشه، ساقه و برگ آن ها جدا شده و سپس به طور جداگانه آسیاب شدند. میزان ۱۰ گرم از پودر هر اندام به طور مجزا در ۱۰۰میلی لیتر آب مقطر مخلوط شده و پس از یک هفته عصاره آن ها با استفاده از کاغذ صافی واتمن نمره یک و دو، صاف و به عنوان محلول ۱۰۰ درصد هر اندام نگهداری و استفاده شد (۲۲). آب مقطر به عنوان تیمار شاهد و غلظت های مختلف صفر، ۲۰، ۴۰، ۶۰ و ۸۰ درصد از عصاره اولیه تهیه و تا زمان مصرف در یخچال نگهداری شدند. برای تعیین جوانه زنی از بذر عدس توده محلی رباط استفاده شد. دو لایه کاغذ صافی واتمن (نمره یک) در ظروف پتری با قطر دهانه ۱۰ سانتیمتر قرار داده شدند. تعداد ۲۰ عدد بذر عدس پس از ضدعفونی با محلول آب ژاول و شستشو با آب مقطر در هر پتری، در قالب طرح کاملاً تصادفی و در ۴ تکرار کشت گردیدند. به هر پتری ۵ میلی لیتر از محلول تیمار مورد نظر اضافه شد و ظروف کشت شده جهت جوانه زنی در ژرميناتور با دمای حداکثر و حداقل ۲۵ و ۲۰ درجه با ۱۶ و ۸ ساعت روشنایی و تاریکی قرار داده شدند. بذور جوانه زده به طور روزانه و به مدت یک هفته ثبت گردیدند (۷). معیار جوانه زنی ظهور ریشه چه به طول ۳ میلیمتر از پوسته بذر در نظر گرفته شد. از هر تکرار یک نمونه (شامل ۵ عدد بذر) به صورت تصادفی انتخاب و طول ریشه چه و ساقه چه آن اندازه گیری شد. بر اساس داده ها و مشاهدات درصد جوانه‌زنی و زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی محاسبه شد. داده ها در نرم‌افزار Excel ثبت و توسط نرم افزار SAS ver. 9.13 مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال $P\leq0.05$ و با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت.

مطالعه گلخانه‌ای

این آزمایش در تابستان سال۱۳۸۷ در گلخانه دانشکده کشاورزی و منابع طبیعی شیروان با مشخصات جغرافیایی ارتفاع از سطح دریا، ۱۰۶۷ متر؛ طول جغرافیایی ، ۵۷درجه و ۴۵ دقیقه شرقی و عرض جغرافیایی، ۳۷ درجه و ۲۶ دقیقه شمالی و با هدف بررسی دگر آسیبی کاه و کلش جو بر روی عدس زراعی انجام شد. این آزمایش در در قالب طرح کاملا" تصادفی و با ۴ تکرار و ۵ سطح صفر، ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه جو در متر مربع سطح گلدان (قطر دهانه گلدان ۲۵ و ارتفاع ۳۵ سانتیمتر) انجام شد (۳). در ته هر گلدان ابتدا، مقداری ماسه شسته جهت زهکش قرار گرفت سپس مقدار ۳/۵ کیلوگرم از خاک مزرعه ریخته شد و به منظور اعمال تیمار، کاه جو به مقادیر مشخص ۳۶، ۷۲، ۱۰۸ و۱۴۴ گرم با ترازوی دیجیتال توزین و برای هر تیمار به گلدان‌ها اضافه شد و سپس گلدان‌ها آبیاری شدند. بر اساس آزمایش خاک، نوع بافت خاک گلدان‌ها رسی شامل ۱۲٪ شن، ۳۸٪ سیلت و ۵۰٪ رس با pH:۷/۹۲ ، EC=0.2 دسی زیمنس مشخص شد. گلدان‌های آماده شده با همان بذوری که در مرحله آزمایشگاهی استفاده شدند، کشت گردیدند. پس از اجرای تیمارهای کاه و آبیاری، بذر کاری انجام شد و پس از کاشت تا سبز شدن گلدان ها به طور مشابه آبیاری شدند. پس از این مرحله، آبیاری بر اساس نیاز گیاه صورت گرفت. مشاهدات و نمونه گیری در مراحل جوانه زنی، دوبرگی و شش برگی ثبت گردید. مشاهدات و اندازه‌گیری‌ها شامل درصد جوانه زنی، وزن تر و خشک ریشه و ساقه در مراحل سبز شدن، دوبرگی و شش برگی بود. خشک کردن نمونه ها در آون با دمای ۷۰ درجه سانتیگراد به مدت ۲۴ ساعت انجام شد و توزین نمونه‌ها توسط ترازوی دیجیتال با دقت ۰/۰۰۱± انجام شد. داده‌های جمع آوری شده در نرم افزار Excel ثبت و پس از اطمینان از نرمال بودن توسط نرم افزارهای SAS ver. 9.13 و Minitab ver. 15.0 مورد تجزیه آماری قرار گرفتند. مقایسه میانگین ها در سطح احتمال $P\leq0.05$ و با استفاده از آزمون LSD انجام گرفت.

نتایج و بحث

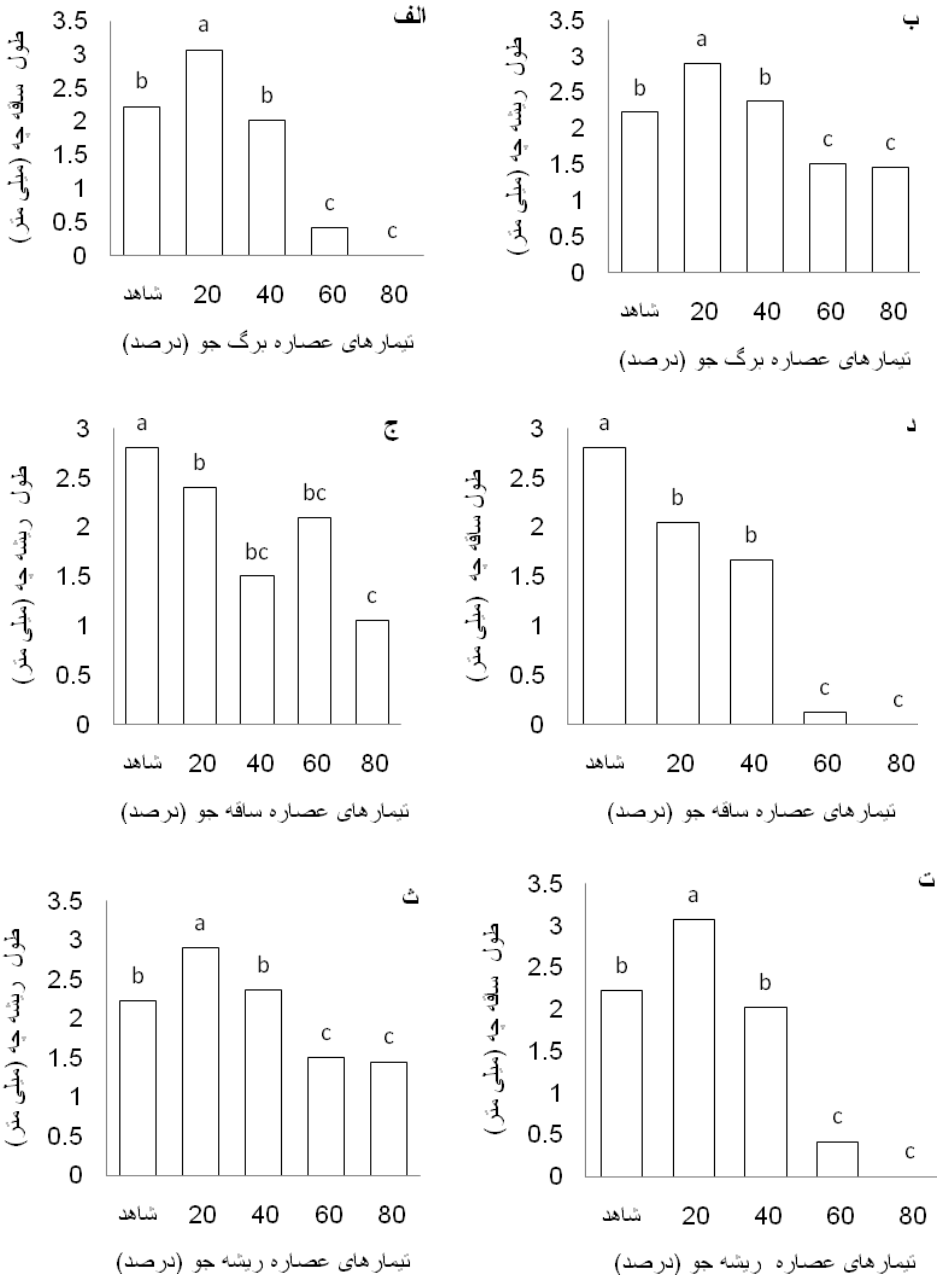
نتایج مطالعه آزمایشگاهی

نتایج مطالعه آزمایشگاهی نشان داد که عصاره آبی همه ی اندام‌های جو بر درصد جوانه زنی و رشد ساقه چه و ریشه چه عدس اثر معنی داری (P<۰/۰۵) داشت. با افزایش غلظت عصاره آبی اندام‌های جو، درصد جوانه زنی عدس کاهش یافت (جداول ۱ و ۲). بر اساس مقایسه میانگین ها تیمار شاهد با ۸۷/۵ درصد جوانه زنی بیشترین و تیمارهای۸۰ درصد عصاره برگ، ساقه و ریشه به ترتیب با ۱/۲۵ درصد، ۰ درصد و ۴۷/۵ درصد کمترین میزان جوانه زنی را دارا بودند. میزان ممانعت از جوانه زنی در تیمار با عصاره‌های برگ بیشتر از تیمار با سایر عصاره‌ها بود. به نظر می‌رسد دلیل این امر این باشد که گرامین در دانه ها و ریشه های جو وجود ندارد در حالی که یک جزء اصلی برگ‌های جو است و در پارانشیم مزوفیلی و اپیدرم برگهای جو به وفور وجود دارد (۳۹). تفرا (۳۵) اعلام کرد که برگ‌های Conyza albida اثرات آللوپاتیکی بیشتری از ساقه‌ها دارند. به علاوه چون و کیم (۹) هم اعلام کردند که اثرات آللوپاتی برگ‌ها بیشتر از ساقه و ریشه هاست. از طرفی کاهش فرآیند جوانه زنی در بعضی از غلظت–های مواد بازدارنده می‌تواند به دلیل تأثیر این ترکیبات روی فعالیت هورمون القاء کننده جوانه زنی (اسید جیبرلیک) و آنزیم‌های مورد نیاز برای فرآیند جوانه زنی (۳۱) و یاکاهش فعالیت پروتئاز باشد که در طی جوانه زنی نقش کلیدی را در هیدرولیز پروتئین بازی می‌کند و همچنین در دامنه وسیع تر، رابط جذب آب توسط دانه است (۵ و ۳۱) باشد. در مورد ممانعت از رشد ریشه چه و ساقه چه، غلظت های مختلف اندام های جو در مقایسه با شاهد (P<۰/۰۵) معنی دار شد و با افزایش غلظت عصاره، طول ریشه چه و ساقه چه به‌طور معنی داری کاهش یافت (شکل ۱). در نتایج مشابهی عصاره‌های آبی چاودار مانع رشد طولی ریشه علف غاز و تاج خروس شد و طول ریشه چه سوروف و دم روباهی را در زیست سنجی در پتری دیش بازداشت (۱۲ و ۲۹).

اگرچه رشد ریشه چه و ساقه چه تحت تیمار با عصاره های آبی اندام های جو کاهش یافت ولی رشد ساقه چه بیشتر از ریشه چه تحت تأثیر عصاره اندام‌های مختلف جو قرار گرفت که دلیل این امر در منابع مختلف حضور مواد بازدارنده در عصاره ها که مانع تقسیم سلولی (۳۸)، تحت تأثیر قرار دادن تمایز سلول‌ها، غیر طبیعی شدن میتوکندری‌ها و انباشته شدن ذخایر غذایی و عدم استفاده از آن ها ذکر شده اند (۲۸). دلایل مذکور در مطالعه پتاسیل دگر آسیبی گیاهان پوششی بر کنترل علف های هرز مشاهده شده اند. عصاره ریشه و ساقه در غلظت‌های کم باعث تحریک رشد و در غلظت‌های بالاتر اثر ممانعت از رشد را سبب می‌شوند که با یافته های ناروال (۲۳) مطابقت دارد.

شاخص زمان تا ۵۰ درصد جوانه زنی (MGT[1]) تحت تیمارهای مختلف عصاره برگ، ساقه و ریشه جو معنی دار شد. در تیمار عصاره برگ، غلظت‌های ۲۰ و ۴۰ درصد بیشترین و در تیمارهای ۶۰ و ۸۰ کمترین مقدار این شاخص را نشان دادند. همچنین بیشترین مقدار شاخص مذکور تحت غلظت‌های مختلف عصاره ساقه جو در غلظت‌های ۲۰، ۴۰ و ۶۰ مشاهده شد در حالی که مقدار آن در غلظت ۸۰ ، صفر بود.

1 -Mean Germination Time



شکل ۱- اثر تیمارهای مختلف اندام‌های جو بر طول ریشه چه و ساقه چه عدس

حروف مختلف بیانگر وجود تفاوت معنی دار بر اساس آزمون LSD در سطح احتمال $P\leq0.05$ می باشد.

در تیمار با عصاره ریشه، بیشترین و کمترین مقدار این شاخص، به ترتیب از تیمار با عصاره ۸۰ و ۲۰ حاصل شد (شکل ۲ و جدول ۱ و ۲). هر چه زمان رسیدن به ۵۰ درصد جوانه زنی کوتاهتر باشد، ضریب سرعت جوانه زنی بیشتر است ولی افزایش شاخص مذکور در غلظت‌های بالاتر عصاره، بیانگر این است که تعداد بذرهای کمتری در کل دوره آزمایش جوانه زده اند که این مورد با یافته‌های فینی و همکارانش (۱۳) منطبق است.

نتایج مطالعات گلخانه ای

اثر مقادیر مختلف کاه جو بر روی وزن تر و خشک ساقه عدس در تمام مراحل سبز شدن، دو برگی و شش برگی کاملاً معنی دار بود. به‌طوری که با افزایش مقدار کاه جو در سطح گلدان میانگین وزن تر و خشک ساقه و ریشه در مقایسه با شاهد کاهش معنی داری پیدا کرد (جدول ۳، ۴ و ۵). وزن تر ساقه عدس در مرحله سبز شدن در تیمارهای ۲۰۰،۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در واحد سطح به ترتیب ۱۴٪ ، ۳۰ ٪، ۳۰ ٪، ۵۰ ٪ و همچنین وزن تر ریشه در این مرحله به ترتیب ۳ ٪، ۴۵٪ ، ۶۹ ٪، ۸۳ ٪ نسبت به تیمار شاهد کاهش پیدا کرد. کاهش در سبز شدن و رشد گیاهچه یا وزن تر گیاهچه به عنوان اندازه گیری‌های فنوتیپیکی آللوپاتی (در زمانی که با شاهد مقایسه می‌شوند) می‌تواند انجام شود (۱۴) وزن خشک ساقه عدس در مرحله سبز شدن در تیمارهای ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در سطح گلدان به میزان ۶۰ درصد و وزن خشک ریشه در این مرحله در تیمار ۸۰۰ گرم کاه ۸۰ درصد نسبت به شاهد کاهش یافت. بسیاری از مواد دگر آسیب در غلظت کم تحریک کننده و در غلظت های بالا محدود کننده می باشند (۱۸). تحقیقات نشان می‌دهد که جو پتانسیل طولانی مدتی برای کاهش رشد گیاهانی از گونه‌های دیگر (دگر آسیبی) یا همان گونه (خود مسمومی) دارد (۹ و ۱۱). اشرفی و همکاران (۵) پس از انجام آزمایشی گزارش کردند با کاربرد بقایای تر جو درصد جوانه زنی، ارتفاع گیاه و وزن خشک گیاه ۳۵ روزه جو وحشی به‌طور معنی داری نسبت به شاهد کاهش یافت. کاهش رشد می تواند ناشی از بازدارندگی مواد دگرآسیب و کاهش تقسیم سلولی و یا در اثر افزایش جمعیت میکروارگانیزم ها و کاهش پویایی نیتروژن و دنیتریفیکاسیون صورت گرفته باشد. همچنین طبق تحقیقات انجام شده اسیدهای فنلی موجود در گونه‌های غلات، موجب کاهش هدایت آبی و جذب مواد غذایی در گونه‌های مجاور می‌شوند (۲). همچنین در بررسی فعالیت دگر آسیبی جو روی علف چاودار یکساله تفاوت‌های معنی داری در کاهش وزن تر و خشک گیاهچه و نسبت R/S مشاهده شد (۸).

طبق نظر پوتنام (۲۸) مواد شیمیایی با پتانسیل آللوپاتیک تقریباً در همه گیاهان و بیشتر اندام‌ها مثل برگ‌ها، ساقه ها، گل‌ها، دانه ها و ریشه ها حضور دارد. تحت شرایط خاص، این مواد شیمیایی در محیط (اتمسفر یا ریزوسفر) توسط تبخیر، آبشویی بقایا، تراوش از ریشه ها رها می‌شوند. مواد موجود در کاه جو که بیشتر به صورت گلوکوزیدها هستند ابتدا به صورت غیر سمی بوده ولی در اثر شرایط محیطی و در طی زمان به صورت سمی بروز می کنند (۱۳).

وزن تر ساقه عدس تحت تیمارهای ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع در مرحله دو برگی به ترتیب به میزان ۱٪ ، ۲۷٪ ، ۴۲٪ و ۶۰ ٪ نسبت به شاهد کاهش یافت و بیشترین وزن تر ساقه مربوط به تیمار شاهد (بدون استفاده از کاه) و کمترین وزن تر ساقه مربوط به تیمار ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع بود.

جدول ۱- میانگین مربعات شاخص‌های جوانه زنی عدس تحت تیمار با عصاره اندام‌های مختلف جو در شرایط آزمایشگاهی

منابع تغییر	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی	طول ریشه چه	طول ساقه چه	زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	طول ساقه چه	طول ریشه چه	زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی	سرعت جوانه زنی	درصد جوانه زنی	طول ساقه چه
		برگ					ساقه					ریشه			
تیمار	۴	۲۱۵/۰**	۶۲۲/۳**	۰/۶۶۳**	۲/۹۷**	۲/۶۳**	۰/۸۸۷**	۹۲۱/۳**	۳۱۷۳**	۲/۶۳**	۷/۱۸**	۰/۶۶۳**	۵۵۸/۴۸**	۳۵۸/۳۳*	۴/۴۳**
خطا	۱۵	۵۸/۳۳	۴۸/۱۶	۰/۱۱۳	۰/۲۶	۰/۲۲	۰/۱۷۶	۳۹/۳۸	۱۶۸/۷	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۱۳۶	۶۶/۳۲	۸۱/۲۵	۰/۱۷
ضریب تغییرات	-	۲۸/۶۴	۱۴/۳۱	۱۳/۹۹	۱۹/۲۹	۱۴/۶۲	۱۵/۸۵	۱۴/۶۲	۳۹/۰۲	۱۴/۶۲	۲۵/۸۳	۲۸/۳۸	۱۸/۶۴	۳۰/۳۹	۱۲/۳

* و ** به ترتیب معنی داری در سطح آماری ۵ ٪ و ۱٪ می باشد.

جدول ۲- مقایسه میانگین اثر عصاره اندام‌های مختلف جو در غلظت‌های مختلف بر درصد جوانه زنی و مدت زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی در شرایط آزمایشگاهی

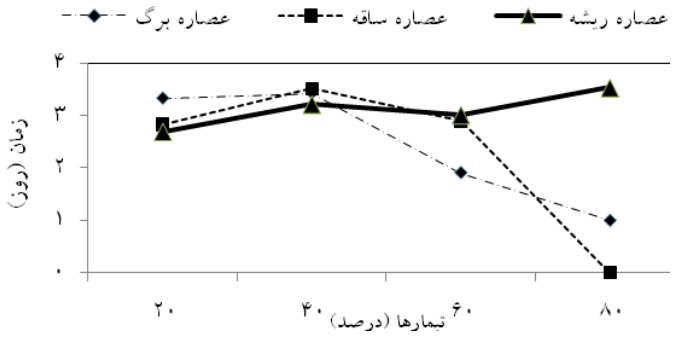
تیمار	غلظت عصاره (درصد)	درصد جوانه زنی	زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی (روز)
شاهد	۰	۸۷/۵ a	۲/۵۶ ab
عصاره برگ	۲۰	۴۱/۲۵ b	۳/۳۴ a
	۴۰	۴۶/۲۵ b	۳/۴۴ a
	۶۰	۵ /۰۰ c	۱/۹۱ ab
	۸۰	۱/۲۵ c	۱/۰۰ b
شاهد	۰	۸۷/۵ a	۲/۵۶ ab
عصاره ساقه	۲۰	۶۳/۷۵ b	۲/۸۴ a
	۴۰	۴۲/۵ c	۳/۵۲ a
	۶۰	۶/۲۵ d	۲/۹۲ a
	۸۰	۰/۰۰ d	۰/۰۰ b
شاهد	۰	۸۷/۵ a	۲/۵۶ ab
عصاره ریشه	۲۰	۶۷/۵ b	۲/۰۷ c
	۴۰	۵۷/۵ c	۳/۲۳ b
	۶۰	۵۱/۲۵ c	۳/۰۳ b
	۸۰	۴۷/۵ c	۳/۵۴ a

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه باشند، بر اساس آزمون LSD در سطح ۰.۰۵ =P تفاوت معنی داری ندارند. عصاره هر اندام در آزمایش جداگانه با شاهد مقایسه شده است.

جدول ۳- میانگین مربعات وزن تر و خشک ریشه و ساقه عدس در مراحل سبز شدن، دو برگی و شش برگی

منابع تغییر	درجه آزادی	وزن تر ریشه			وزن خشک ریشه			وزن تر ساقه			وزن خشک ساقه		
		سبز شدن	دو برگی	شش برگی	سبز شدن	دو برگی	شش برگی	سبز شدن	دو برگی	شش برگی	سبز شدن	دو برگی	شش برگی
تیمار	۴	۰/۲۴**	۰/۳۸**	۰/۴۲**	۰/۲۳**	۰/۵**	۰/۲**	۰/۷۴**	۰/۳۹**	۰/۲**	۰/۳**	۰/۱۵**	۰/۴۴**
خطا	۱۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۹	۰/۰۰۶	۰/۰۰۹	۰/۰۳	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۰/۰۱	۰/۰۰۳	۰/۰۳	۰/۰۰۹	۰/۰۳
ضریب تغییرات	–	۲۱/۷۲	۱۱/۲۵	۱۸/۶۳	۲۴/۹۶	۲۲/۲۴	۱۴/۹۸	۱۲/۷۵	۱۲/۵	۶/۲۸	۲۶/۳۸	۱۴/۳۷	۱۶/۷۹

*و ** به ترتیب معنی داری در سطح آماری ۵ ٪ و ۱٪ می باشد



شکل ۲- اثر عصاره اندام‌های مختلف جو بر شاخص زمان تا ۵۰٪ جوانه زنی

بیشترین کاهش وزن تر ریشه در تیمار ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه به ترتیب با ۵۰٪ و ۵۸٪ مشاهده شد. همچنین وزن خشک ساقه عدس

در مرحله دو برگی تحت تیمارهای مقادیر مختلف کاه کاهش یافت و بیشترین وزن خشک مربوط به تیمار شاهد و کمترین وزن خشک از تیمار ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع حاصل شد. میزان کاهش وزن خشک ساقه عدس در مرحله دو برگی تحت تیمارهای ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع به ترتیب ۱۲٪ ، ۲۶٪ ، ۴۳٪و ۵۴٪ کاهش یافت. در حالی که میزان کاهش وزن خشک ریشه در این مرحله بیشتر از کاهش وزن خشک ساقه و به ترتیب ۱۳٪، ۳۴٪، ۶۰٪ و ۶۸٪ بود. میزان کاهش وزن تر تحت تأثیر تیمار کاه در مرحله دو برگی بیشتر از مرحله سبز شدن بود. اثرات گرامین و هوردنین روی ساختمان شیمیایی و حیاتی پروتوپلاسم سلول در نوک ریشه خردل سفید، افزایش اندازه و تعداد واکوئل‌ها را باعث شد (۲۵). به نظر می‌رسد که این امر می‌تواند منجر به افزایش محتوای آب سلول و گیاهچه در گیاهان متأثر از مواد آللوپاتیکی جو و در نهایت کاهش وزن خشک اندام‌ها گردد. همچنین مواد دگرآسیب می توانند از طریق جلوگیری از انتقال الکترون در فرآیند فتوسنتز اختلال ایجاد کرده و یا در مرحله جوانه زنی مانع تقسیم سلولی و در نهایت پوسیدگی گیاهچه شوند (۱۰). همچنین استرانبرگ و همکاران (۳۴)، وجود ترکیبات دگرآسیب را در گیاه زنده و بقایای خشک گیاه *Elytrigia repens* گزارش کردند که مانع همزیستی بین ریزوبیوم ها با ریشه لگوم ها و جلوگیری از تشکیل گره‌های ریشه می‌شوند. ریبرگ- هورتون و همکاران (۲۹) نشان دادند که مالچ چاودار باعث کاهش وزن تر سوروف و دم روباهی شد.

وزن تر ساقه عدس در مرحله شش برگی تحت تیمارهای مقادیر مختلف کاه اختلاف معنی داری را با تیمار شاهد نشان داد و میزان کاهش وزن تر ساقه در تیمارهای ۲۰۰، ۴۰۰، ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در واحد سطح به ترتیب به میزان ۱۶٪ ، ۳۵٪، ۳۹٪ و ۴۸٪ و میزان کاهش وزن خشک تحت همین تیمارها به ترتیب ۲٪، ۳۴٪ ، ۴۲٪ و ۴۴٪ بود. در بررسی مقایسات میانگین وزن تر و خشک در این مرحله (شش برگی) بیشترین وزن تر و خشک ساقه مربوط به تیمار شاهد و کمترین وزن تر و خشک ساقه مربوط به تیمار با کاربرد ۸۰۰ گرم کاه در متر مربع حاصل گردید.

وزن تر و خشک ریشه در مرحله شش برگی نیز تحت تأثیر تیمارها در مقایسه با شاهد کاهش معنی داری پیدا کرد. بیشترین کاهش وزن تر و خشک در تیمارهای ۶۰۰ و ۸۰۰ گرم کاه در واحد سطح بود. گزارش شده است که پدیده دگر آسیبی ترکیب مواد غذایی و دسترسی به مواد غذایی در خاک را نیز تحت تأثیر قرار می دهد. مواد دگرآسیب به ویژه اسیدهای فنلی، با جذب مواد معدنی تداخل پیدا می کنند و بر دست‌یابی به مواد غذایی موثرند (۲۰).

جدول ٤- مقایسه میانگین وزن تر و خشک ساقه عدس تحت تأثیر تیمار مقادیر مختلف کاه جو

تیمار (کاه جو بر حسب گرم در متر مربع)	مرحله سبز شدن		مرحله دو برگی		مرحله شش برگی	
	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)
شاهد	۶۷^{a}	۱۰^{a}	۱۲۳^{a}	۹۱^{a}	۳۸۱^{a}	۴۹^{a}
۲۰۰	۵۹^{a}	۸^{a}	۱۲۱^{a}	۸۰^{ab}	۳۲۱^{b}	۴۸^{a}
۴۰۰	۴۸^{b}	۵^{b}	۸۹^{b}	۶۷^{b}	۲۵۱^{c}	۳۲^{b}
۶۰۰	۴۱^{bc}	۴^{b}	۷۱^{c}	۵۲^{c}	۲۳۵^{c}	۲۸^{b}
۸۰۰	۳۳^{c}	۴^{b}	۵۰^{d}	۴۲^{c}	۲۰۲^{d}	۲۸^{b}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه باشند، بر اساس آزمون LSD در سطح ۰.۰۵ =P تفاوت معنی داری ندارند.

جدول ٥- مقایسه میانگین وزن تر و خشک ریشه عدس تحت تأثیر تیمار مقادیر مختلف کاه جو

تیمار (کاه جو بر حسب گرم در متر مربع)	مرحله سبز شدن		مرحله دو برگی		مرحله شش برگی	
	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)	وزن تر (میلی گرم)	وزن خشک (میلی گرم)
شاهد	۶۶^{a}	۲۱^{a}	۱۲۵^{a}	۳۸^{a}	۳۷۰^{a}	۳۸^{a}
۲۰۰	۶۴^{a}	۱۸^{a}	۱۰۹^{b}	۳۳^{a}	۲۲۷^{b}	۳۳^{a}
۴۰۰	۳۶^{b}	۹^{b}	۸۵^{c}	۲۵^{b}	۱۸۰^{c}	۲۴^{b}
۶۰۰	۲۰^{c}	۷^{bc}	۶۲^{d}	۱۵^{c}	۱۵۱^{d}	۱۵^{c}
۸۰۰	۱۱^{c}	۴^{c}	۵۲^{d}	۱۲^{c}	۱۴۶^{d}	۱۲^{c}

در هر ستون میانگین‌هایی که دارای حداقل یک حرف مشابه باشند، بر اساس آزمون LSD در سطح ۰.۰۵ =P تفاوت معنی داری ندارند.

از آن جا که به خوبی مشخص شده است که جو (*Hordeum vulgare*) واجد ترکیبات دگر آسیب است و چند اسیدفنلیک و همچنین برخی از انواع ترپن ها در ارقام جو گزارش شده‌اند (۱۶ و ۲۱)، می‌توان دلیل کاهش وزن تر و خشک گیاهچه‌های عدس را توجیه کرد. همچنین از طریق آزمایش ثابت شده است که رشد گیاهچه دو گونه گندم به‌طور متفاوتی تحت تأثیر مواد دگرآسیب جو قرار گرفت به‌طوری که رشد ریشه چه بیشتر از رشد کلئوپتیل تحت تأثیر قرار گرفت و تحریکات رشد گیاهچه برای گندم دوروم مشاهده شد. نتایج نشان داد که پاسخ گندم دوروم و گندم نان به‌طور متفاوتی به منابع دگر آسیب و مرحله رشد گیاه جو بستگی دارد (۷).

از آن جا که بخش اعظم اثرات مواد دگر آسیب در مراحل جوانه زنی و رشد اولیه گیاهچه ظاهر می‌شود و اختلال در تقسیم سلولی و متابولیسم گیاهچه از جمله این آثار می باشد (۲۶) و از طرفی بیشترین مواد دگرآسیب موجود در جو در مرحله رسیدگی فیزیولوژیک انباشته می شود (۶)، لذا مطالعه فوق بر اثر آللوپاتی جو روی جوانه زنی و مراحل رشد اولیه متمرکز شده‌است.

به‌طور کلی با توجه به نتایج حاصل از این تحقیق، به نظر می‌رسد کاربرد کاه جو برای مبارزه با علف‌های هرز یا باقی گذاشتن بقایای جو در مزرعه عدس باعث وارد آمدن خسارت به محصول می‌گردد. لذا توصیه می‌شود از روش‌های دیگری برای مبارزه با علف‌های هرز عدس استفاده شود. همچنین در صورتی که محصول قبلی مزرعه جو بوده باشد، قبل از کاشت عدس باید به جمع‌آوری بقایا اقدام نمود.

منابع

۱- کوچکی، ع. و م. بنایان اول. ۱۳۸۳. زراعت حبوبات. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد. ۲۳۶ صفحه.

۲- میقانی، ف. ۱۳۸۲. آللوپاتی(دگرآسیبی) از مفهوم تا کاربرد. انتشارات پرتو. ۲۵۶ صفحه.

۳- ناصری یزدی، م. ت. ۱۳۸۷. بررسی اثر دگرآسیبی کاه جو بر ذرت، چغندرقند و آفتابگردان و علف‌های هرز آن‌ها. پایان نامه دکتری، دانشکده کشاورزی دانشگاه فردوسی مشهد.

4- Andreae, E. A. 2005. Allelopathic effects of English walnut and Eastern hemlock on radish and perennial ryegrass. The Beloit J. Ecol. 32: 161-169.

5- Ashrafi, Z. Y., S. Sadeghi, and H. R. Mashhadi, 2007. Allelopatic effect of Barley (*Hordeum vulgare*) on germination and growth of wild barley (*H. spontaneum*). Pakestan J. Weed Sci. Reserch 13(1-2): 99-112.

6- Ben-Hammouda M., H. Ghorbal, R. J. Kremer, and O. Oueslati. 2002. Autotoxicity of barley. J. Plant Nut. 25: 1155-1161.

7- Bertholdsson N. O., and S. Tuvesson. 2005. Possibilities to use marker assisted selection to improve alleopathic activity in cereals. COST SUSVAR/ECO-PB Proceeding.(1)

8- Bertholdsson, N. 2004. Variation in allelopathic activity over 100 years of barley selection and breeding. Weed Research 44: 78-86.

9- Chon, S. U. and Y. M. Kim. 2004. Herbicidal potential and quantification of suspected allelochemicals from 4 grass crop extracts. J. Agronomy and Crop Sci. 190: 145-150.

10- Chou, C. 1999. Roles of allelopathy in plant biodiversity and sustainable agriculture. Critical Reviews in plant Sci. 18: 609-636.

11- Chung, I. M., K. H. Kim, J. K. Ahn, S. B. Lee, S. H. Kim and S. J. Hahn. 2003. Comparison of Allelopathic potential of rice leaves, straw and hull extracts on barnyardgrass. Agronomy J. 95: 1063-1070.

12- Dhima, K.V., I. B. Vasilakoglou, I. G. Eleftherohorinos and A. S. Lithourgidis. 2006. Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effect on grass weed suppression and corn development. Crop Sci. 46:345-352.

13- Finney, M. M., D. A. Danehower and G. D. Burton. 2005. Gas chromatographic method for the analysis of allelopathic natural products in rye (*Secale cereal* L.). J. Chromatography. 1066:249-253.

14- Gawronska, H., D. Ciarka and S. W. Gawronski. 2006. Genetic Diversity in Crop Allelopathy. Cereal crop diversity: implications for production and products, SUSVAR proceeding. pp: 92-94.

15- Gianoli, E. and H. M. Niemayer. 1998. DIBOA in wild poaceae: Source of resistance to the russioan wheat aphid (*Diuraphis noxia*) and the greenbug (*Schizaphis graminum*). Euphtica. 102: 317-321.

16- Gibson, M. T., I. M. Welch, P. R. F. Barrett and I. Ridge. 1990. Barley as an inhibitor of algal growth II: laboratory

studies. J. Appl. Phycol. 2:241-248.
17- Hadrin, C., G. Valdes and H. Lee. 2006. Mulch effect on rainfall interception, soil physical characteristics and temperature. Soil and Tillage Research 91: 227-235.
18- Iqbal, J. and D. Wright. 1999. Effect of weed competition on flag leaf photosynthesis and grain yield of spring wheat. J. of Agricultur Sci. 23: 130-138.
19- Kobayashi, H., S. Miura, and A. Oyanagi. 2004. Effects of winter barley as a cover crop on the weed vegetation in a no-tillage soybean. Weed Biol. Manage. 4:195–205.
20- Kohli, R. K., H. P. Sing, and D. R. Batish. 2001. Allelopathy in Agroecosystems. Food Products Press. USA.
21- Macias, D., and I. Ridge. 1999. The relative Sensitivity of Algae to Decomposing Barley. J. Applied Phycology 11:285–291.
22- Maighani, F. 2005. Effect of Persian and Bereseem Clover on Peroxides Activiry of Field Binweed (*Convolvulus arvensis*) Hypocotyl. Weed Sci. 37:141-149.
23- Narwal, S. S. 1998. Allelopathy in Ecological Agriculture. In: Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry. Proceedings of the III International Congress on Allelopathy in Ecological Agriculture and Forestry, Dharwad, India, 18-21 August 1998.
24- Narwal, S. S. 2006. Allelopathy in Crop Production. Scientific Publishers, Jobhpur, India. pp: 19-69.
25- Overland, L. 1966. The role of allelopathic substances in the "smother crop" barley. American J. Bot. 53: 423-432.
26- Panwar, J. and V. K. Saini. 2004. Changes in Labile P Status Under Different Cropping Systems in Arid Environment. J. Arid Environments. 61: 137-145.
27- Petersen, J., and A. Rover. 2005. Comparison of Sugar Beet Cropping Systems with Dead and Living Mulch Using a Glyphosate-resistant Hybrid. J. Agron. Crop Sci. 191:55–63.
28- Putnam, A. R. 1988. Allelochemicals from Plants as Herbicides. Weed technology 2:510-518.
29- Reberg-Horton, S. C., J. D. Burton, D. A. Danehower, G. M, D. W. Monks, J. P. Murphy, N. N. Ranells, J. D. Williamson and N. G. Creamer. 2005. Changes Over time in the Allelochemical Content of Ten Cultivars of Rye (*Secale cereal*). J. Chem. Ecol. 31: 179-192.
30- Reddy, K. N. 2001. Effects of Cereal and Legume Cover Crop Residues on Weeds, Yield, and Net Return in Soybean (*Glycine max*). Weed Technol. 15:660–668.
31- Rice, E. L. 1984. Allelopathy. 2nd edition. London, UK: Academic Press. 309–316.
32- Sainju, U. M., A. Lenssen, T. Caesar-Tonthat, and J. Waddell. 2006. Carbon Sequestration in Dryland Soils and Plant Residue as Infl uenced by Tillage and Crop Rotation. J. Environ. Qual. 35: 1341–1347.
33- Sánchez-Moreiras, A. M., O. A. Weiss and M. J. Reigosa-Roger. 2004. Allelopathic Evidence in the Poaceae. The Botany Rev. 69:300-319.
34- Stranberg, M., M. kurse, and B. Stranberg. 2000. Ecological Effects of Allelopathic Plants, a review. National Environ. Res. Ins. Technical report No: 315.
35- Tephra, M. 2002. Allelopathic Responses of *Conyza Canadensis*. Asian J. Plant Sci. 2: 1034-1039.
36- Turk, M. A. and A. Tawaha. 2003 . Inhibitory Effects of Aqueous Extracts of Black Mustard on Germination and Growth of Lentil . J. Agron. 1: 28-30.
37- Villagrasa, M., M. Guillamón, A. Labandeira, A. Taberner, E. Eljarrat, and D. Barceló. 2006. Benzoxazinoid Allelochemicals in Wheat: Distribution Among Foliage, Roots, and Seeds. J. Agriculture and Food Chemistry 54: 1009-1015.
38- Worsham, A. D. 1991. Allelopathic Cover Crops to Reduce Herbicide Input. Proc. South West Science Society 44: 58-69.
39- Yoshida, H., H. Tsumuki, K. Kanehisa and L. J. Corcuera. 1993. Release of Gramine from Barley Leaf Surface. Phytochemistry 34: 1011-1013.