

## پتانسیل اثر آللوپاتیک کاه و کلش ارقام نخود سیاه بر جوانه‌زنی و رشد سورگوم (*Sorghum halepense*)، سویا (*Glycine max L.*) و آفتابگردان (*Helianthus annuus*)

حمید عباس دخت<sup>۱</sup> و محمدرضا چائی چی<sup>۲</sup>

۱، عضو هیات علمی دانشکده کشاورزی دانشگاه شاهرود، ۲، استادیار دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران

تاریخ پذیرش مقاله ۸۱/۱۲/۱۴

### خلاصه

به منظور بررسی اثر بقایای گیاهی (کاه و کلش) ارقام مختلف نخود سیاه بر جوانه‌زنی و رشد اولیه گیاهان زراعی که در تناوب با آن قرار می‌گیرند آزمایشی در گلخانه بخش حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل و در قالب طرح بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار اجرا شد. ارقام نخود سیاه (۵۱۳۲، ۴۳۴۸، ۴۲۸۳، ۴۴۸۸، ۵۴۳۶) به عنوان عامل اصلی و مقادیر مختلف کاه و کلش (شاهد، ۲/۵ گرم، ۵ گرم، ۷/۵ گرم در گلدان) و گیاهان (سویا، سورگوم و آفتابگردان) به صورت فاکتوریل و به عنوان عوامل فرعی در نظر گرفته شدند. با افزایش مقدار کاه و کلش درصد جوانه‌زنی گیاهان سورگوم، سویا و آفتابگردان در سطوح مختلف ارقام نخود سیاه از یک روند کاهشی پیروی کرد. واکنش گیاهان مورد مطالعه نسبت به کاه و کلش ارقام نخود به لحاظ درصد جوانه‌زنی کاملاً متفاوت بود. سورگوم هیچ گونه واکنش معنی‌داری را نسبت به ارقام مختلف نخود سیاه نشان نداد و از جوانه‌زنی صد در صد برخوردار بود. در حالی که آفتابگردان در معرض کاه و کلش رقم ۴۴۸۸ از یک کاهش ۳۰ درصدی نسبت به ۴۳۴۸ برخوردار شد. میزان تولید شاخ و برگ در گیاهان مورد مطالعه در واکنش به کاه و کلش ارقام نخود سیاه متفاوت بود. وزن خشک شاخ و برگ گیاهان مورد بررسی علاوه بر اینکه متأثر از ارقام نخود سیاه بود تحت تأثیر مقادیر مختلف کاه و کلش نیز قرار گرفت. با افزایش مقدار کاه و کلش نخود سیاه وزن خشک زیست توده ریشه گیاه سورگوم بطور محسوس و معنی‌داری نسبت به سایر گیاهان مورد مطالعه افزایش یافت.

### واژه‌های کلیدی: آللوپاتی، نخود سیاه، سورگوم، سویا، آفتابگردان

#### مقدمه

آللوپاتی از دیرباز توسط زارعین شناخته شده و مشاهده گردیده که بسیاری از گونه‌های گیاهی دارای اثرات شیمیائی بر روی خود و یا سایر گونه‌های گیاهی می‌باشند (۴). واژه آللوپاتی برای اولین بار توسط مولیچ در سال ۱۹۳۷ مطرح شد. وی آللوپاتی را به اثرات زیان‌بخش اعمال شده از طرف گیاهان عالی یک گونه بر جوانه‌زنی، رشد و یا نمو گیاهان گونه دیگر تعریف کرد (۹). تونگما و همکاران (۱۹۹۹). در مطالعات خود به این نتیجه رسیدند که مواد آللوپاتیک حاصل از بقایای گیاهی تیتونیا

باعث جلوگیری از رشد گیاهچه برنج می‌شود. تونگما و همکاران (۱۹۹۸) همچنین اشاره می‌کنند که ترکیبات آللوپاتیک تراوش شده به محیط خاک بتدریج اثرات خود را از دست می‌دهند. وی دلیل این کاهش اثرات را به فعالیت میکروارگانیسم نسبت داد. غدیری (۱۳۷۷) وجود پتانسیل آللوپاتیک را هم در گیاهان در حال رشد و هم در بقایای گیاهی پوسیده گزارش کرد. بقایای گیاهانی همچون شبدر سفید، گندم، جو، چاودار، برنج، نیشکر، ذرت، عدس و نخود و همچنین مواد شیمیائی موجود در پوست درختان هلو و سیب نیز به عنوان مواد آللوپاتیک بازدارنده رشد شناخته شده‌اند.

مناطقى که در حالت کلیماکس وجود دارد موجود می‌باشند (۹). سبحانی (۱۳۷۸) به نقل از معینی و خلدبرین، در مطالعات انجام شده بر روی اثرات آللوپاتیک بخش‌های مختلف گیاه درمنه اعم از ساقه، برگ، گل و ریشه بر فعالیت باکتریهای نیتروسوموناز، گزارش کرد که مواد آللوپاتیک حاصل از گل، برگ و ساقه بر هر دو مرحله (تشکیل نیتريت از آمونیوم و تولید نیتريت از نیتريت) و بخصوص تشکیل نیتريت اثر معنی‌دار دارند اما مواد آللوپاتیک حاصله از ریشه تأثیر چندانی بر مراحل فوق‌الذکر نداشتند.

آللوپاتی علاوه بر گونه‌های علف هرز، در برخی از گونه‌های زراعی مهم نیز نشان داده شده است (۹). استفاده از آللوپاتی در برنامه‌های کنترل علف‌های هرز، مدیریت اکولوژیک آفات و بیماریها و همچنین کنترل بیولوژیک مطرح است (۶). تلاش‌های زیادی جهت استفاده از پتانسیل آللوپاتیک گیاهان پوششی جهت مبارزه با علف‌های هرز در حال اجرا است (۱۰). با توجه به مطالب بالا و لزوم شناسایی امکان وجود پتانسیل آللوپاتیک گیاهان زراعی و تعیین چگونگی تأثیر آنها بر رشد و نمو گیاهان مورد مطالعه، در این تحقیق پتانسیل آللوپاتیک کاه و کلش نخود سیاه روی رشد سورگوم، سویا و آفتابگردان که عمدتاً در تناوب با آن قرار می‌گیرند مورد ارزیابی قرار گرفت.

### مواد و روش‌ها

برای اجرای این آزمایش پنج رقم از پرمحصول‌ترین ارقام نخود سیاه موجود در بانک ژن حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران که به لحاظ ویژگی‌های زراعی در آزمایش‌های قبلی برتری داشتند، انتخاب شدند. برای محاسبه مقدار کاه و کلش در سه وضعیت رشد ضعیف، رشد متوسط و رشد مناسب نخود، فرض بر این شد که مقدار کاه و کلش ۱/۵ برابر عملکرد دانه است. متوسط عملکرد دیم در شرایط ضعیف با توجه به نتایج در دسترس، ۶۵۰ کیلوگرم در هکتار، در شرایط متوسط ۱۳۰۰ کیلوگرم در هکتار و در شرایط مناسب ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار برآورد شد. لذا بر این اساس مقدار کاه و کلش به صورت زیر محاسبه و تعیین گردید.

$$\text{کیلوگرم/هکتار } 1000 \cong 650 \times 1/5 = 975 = \text{مقدار کاه و کلش در شرایط عملکرد ضعیف}$$

وجود برخی از ترکیبات آللوپاتیک همچون آلیل ایزوتیوسیانات و  $\beta$  فنتیل ایزوتیوسیانات در اندام‌های کلزا<sup>۱</sup> و خردل قادر هستند که از جوانه‌زنی بذور سایر گیاهان جلوگیری به عمل آورند (۹). دوک (۱۹۸۷) به نقل از مولر و همکاران در تحقیقات خود در دانشگاه کالیفرنیا، وجود مواد بازدارنده شیمیایی فرار را در چندین گونه گیاهی در صحراها و یا اکوسیستم‌های چاپارل به اثبات رسانده‌اند. دوک (۱۹۸۷) به نقل از موج، وجود چندین اسید آمینه سمی دارنده پتانسیل آللوپاتیک که از آبشویی بذور گلوپنبه بدست آمده بود را گزارش کرد. تانگ و یانگ (۱۹۸۲) پس از استخراج و خالص‌سازی مواد آللوپاتیک حاصل از خاک زراعت سویا، آنها را در آب حل کرده و بذور سویا را در زراعت سالهای بعد توسط آنها آبیاری نموده و مشاهده کردند که این مواد با غلظت‌های نسبتاً بالا، اثرات سوئی به مراتب بیشتر از دیگر تیمارها از خود نشان دادند. دوک (۱۹۸۷) به نقل از ایواناری گزارش کرد که آلکالوئیدها قادرند از جوانه‌زنی بذور تنباکو، قهوه و کاکائو جلوگیری به عمل آورند. سبحانی (۱۳۷۸) به نقل از فی و دوک گزارش می‌کند که ارقام مختلف یولاف سطوح متفاوتی از پتانسیل آللوپاتیک را بروز می‌دهند. توانائی یولاف وحشی در کاهش رشد گیاهان همجوار آنها به اثبات رسیده است. دوک (۱۹۸۷) گزارش کرد که آب ایستادگی و کمبود اکسیژن به همراه سایر تنش‌ها (خشکی، نور، مواد غذایی) بر میزان تولید مواد آللوپاتیک تأثیر بسزائی دارند.

تأثیر مواد شیمیائی آللوپاتیک بر برخی واکنش‌های فیزیولوژیک گیاهی همچون جذب مواد غذایی، تقسیم سلولی، توسعه ریشه، تنفس و فتوسنتز، سنتز پروتئین، نفوذپذیری غشاء، جوانه‌زنی و فعالیت آنزیم‌ها، و همچنین بر برخی ویژگی‌های اکوسیستم‌های طبیعی و زراعی همچون تأثیر بر توالی گیاهی، تثبیت نیتروژن و نیتریفیکاسیون، اشکوب‌بندی رویش گیاهان و مشکلات کشت مجدد به اثبات رسیده است. همچنین توالی به سمت انتخاب گیاهانی پیش می‌رود که از نیتریفیکاسیون جلوگیری کرده و نیتروژن آمونیومی را جهت استفاده گیاه نگهداری می‌کنند و دیده شد که جمعیت‌های بسیار کمی از انواع باکتریهای نیتروسوموناز و نیتروباکترها که از باکتریهای پیش‌برنده واکنش نیتریفیکاسیون می‌باشند در خاک

۱. گیاه کلزا (کلزا لغت خارجی است) دارای قرابت زیادی با منداب است.

گلدان‌ها پخش شد. کلیه گلدان‌ها پس از کاشت و اضافه نمودن کاه و کلش بر سطح آن آبیاری شدند. بر مبنای اندازه‌گیری‌های انجام گرفته، در هر آبیاری، مقدار ۳۰۰ میلی‌متر آب جهت به ظرفیت زراعی رساندن خاک گلدان‌ها کفایت می‌کرد گلدان‌ها دو هفته پس از جوانه‌زنی جهت جلوگیری از رشد بی‌رویه گیاه به بیرون منتقل شدند. درصد جوانه‌زنی با توجه به تعداد بوته سبز شده در هر گلدان و بر مبنای ۱۰۰ درصد برابر با ۵ بوته سبز شده محاسبه شد. ارتفاع ساقه در دو نوبت (سه هفته پس از استقرار، ۶ هفته پس از استقرار) اندازه‌گیری شد: ارتفاع بوته و وزن خشک ریشه و ساقه و همچنین نسبت وزن خشک ساقه به ریشه پس از ۶ هفته برداشت و اندازه‌گیری شد. ساقه گیاه از محل طوقه قطع شد و ریشه نیز پس از شستشوی کامل جهت خشک کردن به آزمایشگاه منتقل شد. داده‌های آزمایش با برنامه آماری SAS مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت و مقایسه میانگین هر صفت به کمک آزمون چند دامنه‌ای دانکن در سطح احتمال ۵٪ انجام شد. نمودارها و گراف‌های مربوطه با استفاده از نرم‌افزار Excel رسم گردید.

## نتایج و بحث

### ۱- درصد جوانه‌زنی

کلیه اثرات عوامل اصلی و فرعی و برهمکنش آنها به استثنای اثرات دوگانه مقادیر کاه و کلش در گیاهان مورد مطالعه بر روی درصد جوانه‌زنی معنی‌دار بود (جدول ۱). با افزایش مقدار کاه کلش درصد جوانه‌زنی گیاهان سورگوم، سویا و آفتابگردان در سطوح مختلف ارقام نخود سیاه از یک روند کاهشی پیروی کرد. بیشترین درصد جوانه‌زنی در تیمار شاهد و کمترین آن در تیمار ۷/۵ گرم کاه و کلش مشاهده شد. از میان ارقام نخود سیاه رقم ۴۲۸۳ کمترین اثر آللوپاتیک و رقم ۵۱۳۲ بیشترین اثرات اللوپاتیک را بر درصد جوانه‌زنی گیاهان مورد مطالعه با افزایش مقادیر کاه و کلش نشان داد. دوک (۱۹۸۷) به نقل از بارتون و رایس اثر بازدارندگی مواد اللوپاتیک را بر جوانه‌زنی بذور گیاهانی همچون چغندر قند و کاهو گزارش کرد. چونگ و میلر (۱۹۹۵) نیز اختلاف بین ارقام یونجه از نظر توانایی تولید مواد آللوپاتیک و تأثیر بر جلوگیری از رشد گیاهان همجوار یا در تناوب را گزارش کردند. واکنش گیاهان مورد مطالعه نسبت به ارقام نخود به لحاظ درصد جوانه‌زنی کاملاً

کیلوگرم/هکتار  $2000 \cong 1935 = 1300 \times 1/5$  مقدار کاه و کلش در شرایط عملکرد متوسط

کیلوگرم/هکتار  $3000 = 2000 \times 1/5$  مقدار کاه و کلش در شرایط عملکرد مناسب

جهت بررسی اثر سطوح مختلف کاه و کلش، یک سطح هم به عنوان شاهد (بدون کلش) در نظر گرفته شد. مقدار کاه و کلش برای هر گلدان با توجه به مساحت گلدان (۲۲۵ سانتی‌متر مربع) به شرح زیر بود:

۱- شاهد (بدون کلش)

۲- ضعیف (۲/۵ گرم در سطح گلدان)

۳- متوسط (۵ گرم در سطح گلدان)

۴- مناسب (۷/۵ گرم در سطح گلدان)

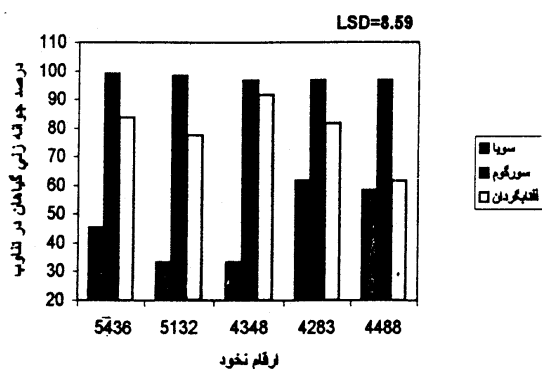
سویا، سورگوم و آفتابگردان سه گیاه مهم در تناوب با نخود در مناطق کشت آن می‌باشند. بذور این گیاهان از مؤسسه اصلاح نهال و بذور کرج تهیه شد. این ارقام عبارت بودند از: سویا رقم کلارک، سورگوم رقم جامبو و آفتابگردان رقم رکورد که از ارقام رایج مورد کشت بوسیله کشاورزان منطقه می‌باشند. برای بررسی درصد جوانه‌زنی بذور گیاهان مورد مطالعه برای تناوب آزمایشی در ۴ تکرار در پتری‌دیش‌های استریل شده انجام شد. و با محلول ویتاواکس آبیاری صورت گرفت و بر مبنای درصد جوانه‌زنی بذور در ژرمیناتور، تعداد ۵ بذور سالم و زنده در هر گلدان کاشته شد.

عملیات کاشت در تاریخ ۷۹/۴/۲۸ در گلخانه طرح حبوبات دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران صورت گرفت. طرح بصورت اسپلیت پلات فاکتوریل در قالب طرح پایه بلوک‌های کامل تصادفی با سه تکرار انجام شد. ارقام نخود (۵۱۳۲، ۴۳۴۸، ۴۲۸۳، ۴۴۸۸، ۵۴۳۶) به عنوان عامل اصلی و مقادیر مختلف کاه و کلش و گیاهان مورد مطالعه به صورت فاکتوریل و به عنوان عوامل فرعی انتخاب شدند. واحدهای آزمایشی شامل گلدان‌های سفالی به قطر ۱۸ سانتی‌متر و ارتفاع ۱۸ سانتی‌متر بودند. با توجه به آزمایش درصد جوانه‌زنی و بر مبنای ۵ بذور سالم در هر گلدان، بذور گیاهان مورد مطالعه کشت شدند. (سویا ۷ بذور، سورگوم ۶ بذور، آفتابگردان ۵ بذور). کاه و کلش جمع‌آوری شده از کشت نخود در مزرعه دانشکده کوبیده شد و به صورت یکنواخت و در مقادیر مختلف ذکر شده در سطح

جدول ۱- نتایج واریانس صفات مورد مطالعه میانگین مربعات

منابع تغییرات	درجه آزادی	درصد جوانه زنی	ارتفاع	وزن خشک شاخ و برگ (gr)	وزن خشک ریشه (gr)	وزن خشک شاخ و برگ به وزن خشک ریشه
ارقام نخود سیاه	۴	۵۵۰/۵۵۶**	۱۵۰/۷۱ <sup>ns</sup>	۰/۶۹۸*	۰/۱۵۷ <sup>ns</sup>	۱/۰۱۹ <sup>ns</sup>
مقادیر کاه و کلش	۳	۳۰۲/۷۷۸*	۴۴/۵۸۲ <sup>ns</sup>	۱/۷۲۶**	۱/۳۲۱**	۱/۴۲*
ارقام نخود سیاه × مقادیر کاه و کلش	۱۲	۷۵۱/۶۶۷**	۱۶/۸۱۲ <sup>ns</sup>	۰/۹۷۴**	۰/۱۹۲**	۱/۵۶۶**
گیاهان در تناوب	۲	۴۰۲۰۵/۹۷۲**	۳۶۶۱/۷۸۷**	۲/۹۰**	۹/۳۹۱**	۱۵۳/۰۷۵**
ارقام نخود سیاه × گیاهان در تناوب	۸	۱۵۴۸/۶۸۱**	۳۸/۹۰۱ <sup>ns</sup>	۱/۳۶۵**	۰/۱۵۶**	۳/۸۱**
مقادیر کاه و کلش × گیاهان در تناوب	۶	۱۴۳/۷۵ <sup>ns</sup>	۲۷/۱۸۸ <sup>ns</sup>	۰/۱۹۳ <sup>ns</sup>	۰/۵۹۴**	۱/۲۸۸*
ارقام نخود سیاه × مقادیر کاه و کلش × گیاهان در تناوب	۲۴	۴۹۶/۱۸۱**	۲۲/۴۴۲ <sup>ns</sup>	۰/۹۷۱**	۰/۲۴۵**	۱/۱۵۵**
Cr (درصد)	-	۱۴/۲۸	۲۸/۶۸	۲۴/۲۹	۲۹/۵۴	۲۱/۵۶

n.s عدم معنی دار شدن اثر تیمار \* معنی دار در سطح ۵ درصد \*\* معنی دار در سطح ۱ درصد



شکل ۱- اثر برهمکنش ارقام نخود و گیاهان در تناوب بر درصد جوانه زنی گیاهان در تناوب

### ۲- ارتفاع بوته

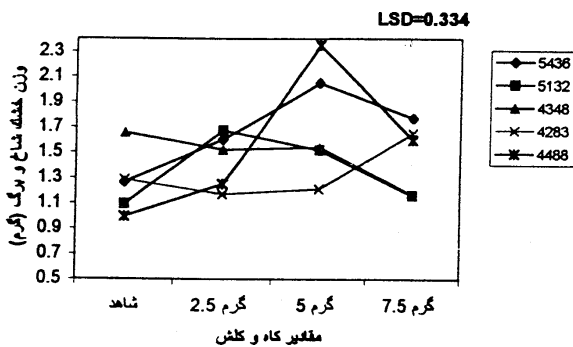
رقم نخود سیاه و تراکم کاه و کلش آن بر روی ارتفاع بوته گیاهان مورد مطالعه اثر معنی دار نداشتند. اگرچه بسیاری از گیاهان زراعی و غیر زراعی واکنش‌های متفاوتی را به لحاظ ارتفاع بوته و طول شاخه و ساقه نسبت به مواد مترشحه اللوپاتیک از سایر گیاهان از خود نشان داده‌اند. تونگما و همکاران (۱۹۹۸) نشان دادند که ارتفاع بوته گیاهان تریچه، سورگوم و چند 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 را به تیمار از خود نشان نداد. نتایج این پژوهش با نتایج این محققین در مورد برنج مطابقت دارد.

### ۳- وزن خشک شاخه و برگ

اثر عوامل و برهمکنش دوگانه و سه‌گانه آنها به استثناء

متفاوت بود. سورگوم هیچگونه واکنش معنی‌داری را نسبت به ارقام مختلف نخود سیاه نشان نداد و از جوانه‌زنی صد درصد برخوردار بود. این در حالی است که آفتابگردان در معرض کاه و کلش رقم ۴۴۸۸ از یک کاهش ۳۰ درصدی نسبت به رقم ۴۳۴۸ برخوردار بود و گیاه سویا تحت تأثیر ارقام ۴۲۸۳ و ۴۴۸۸ نخود سیاه حدود ۶۰ درصد جوانه‌زنی داشت و در سایر موارد جوانه‌زنی آن بشدت کاهش یافت (شکل ۱). این نتایج با نتایج حاصل از تحقیقات پوتنام و همکاران (۱۹۷۴) مطابقت دارد. این محققین گزارش کردند که مواد شیمیایی آللوپاتیک مترشحه از خیار باعث جلوگیری از جوانه‌زنی بذور علفهای هرز می‌شود. بدین ترتیب می‌توان چنین نتیجه‌گیری کرد که مواد بازدارنده مترشحه از کاه و کلش نخود سیاه در مزرعه باعث کاهش جوانه‌زنی گیاهان مورد مطالعه گردیده و شدت این بازدارندگی با افزایش مقادیر کاه و کلش افزایش یافته است. شایان ذکر است که وجود کاه و کلش و مواد مترشحه از آن همیشه عامل بازدارنده نبوده و در مواردی اثرات تحریک‌کنندگی نیز بر جوانه‌زنی گیاهان همجوار دارد. اودهیا و همکاران (۱۹۹۸) افزایش درصد جوانه‌زنی نخود سیاه را تحت تأثیر عصاره حاصله از اندام‌های مختلف علف هرز داتوره (ریشه، ساقه، برگ، ساقه + برگ) گزارش کردند. در آزمایش دیگری که توسط اودهیا (۱۹۹۹) انجام گرفت، افزایش درصد جوانه‌زنی نخود سیاه متأثر از ترشحات حاصله از برگ علف‌های هرز موجود در مزرعه نخود سیاه (گاو پنبه، گل داوودی، لانتانا و فریون) گزارش شد.

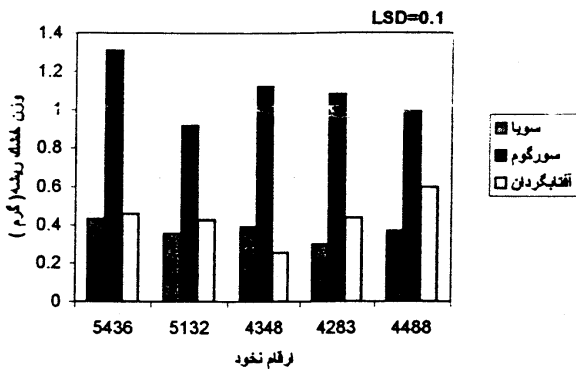
دارند. آنها همچنین نشان دادند که رشد گیاهچه‌های علف‌های هرز نیز تحت تأثیر مواد مترشحه از ریشه یونجه قرار می‌گیرند.



شکل ۳- اثر برهمکنش ارقام نخود و مقادیر مختلف کاه و کلش بر وزن خشک شاخ و برگ گیاهان در تناوب

۴- وزن خشک ریشه

به استثناء اثر رقم نخود سیاه سایر عوامل و برهمکنش دوگانه و سه‌گانه آنها دارای اثرات معنی‌داری بر روی وزن ریشه گیاهان مورد مطالعه بودند. وزن خشک ریشه سورگوم بطور معنی‌داری بیشتر از سویا و آفتابگردان بود. این گیاه بیشترین زیست توده ریشه را با رقم ۵۴۳۶ و کمترین آنرا با رقم ۵۱۳۲ تولید نمود. گیاه آفتابگردان کمترین وزن خشک ریشه را با رقم ۴۳۴۸ تولید نمود و سویا واکنش خاصی به نوع رقم نخود سیاه در خصوص این صفت از خود نشان نداد (شکل ۴).

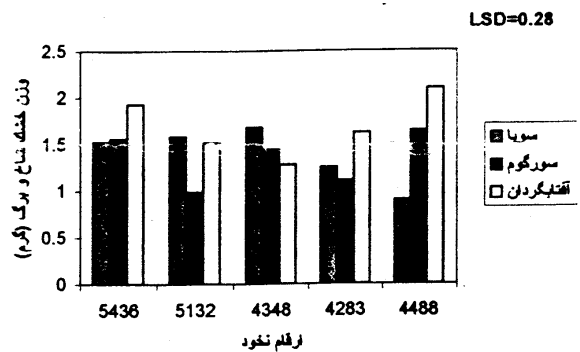


شکل ۴- اثر برهمکنش ارقام نخود و گیاهان در تناوب بر وزن خشک ریشه

با افزایش مقدار کاه و کلش نخود سیاه وزن زیست توده ریشه گیاهان مورد مطالعه افزایش یافت ولی این افزایش فقط در مورد گیاه سورگوم کاملاً محسوس و بارز بود و در خصوص گیاهان سویا و آفتابگردان تفاوت شدیدی دیده نشد (شکل ۵).

حضور مواد آللوپاتیک در خاک می‌تواند عامل تحریک کننده و یا بازدارنده رشد باشد (۹). چونگ و مایلر (۱۹۹۵a) تاثیر مواد

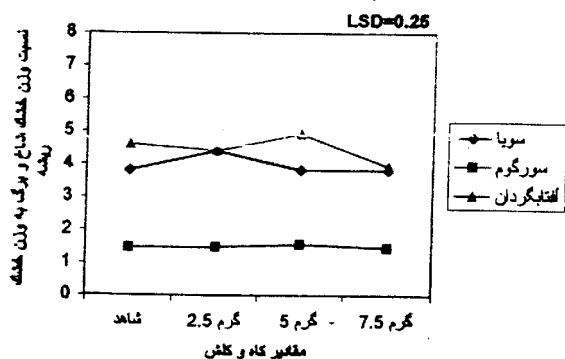
برهمکنش مقادیر کاه و کلش در گیاهان مورد مطالعه بر روی مقدار وزن خشک شاخ و برگ معنی‌دار بود. میزان تولید شاخ و برگ در گیاهان مورد بررسی در واکنش به ارقام نخود سیاه از روند خاصی تبعیت نکرد بطوریکه گیاهان آفتابگردان و سورگوم بیشترین زیست توده خود را در تناوب با رقم ۴۴۸۸ و در همین حال سویا کمترین زیست توده خود را در تناوب با همین رقم تولید نمودند. بیشترین زیست توده سویا در تناوب با رقم ۴۳۴۸ بدست آمد. در تناوب با همین رقم آفتابگردان کمترین زیست توده را تولید نمود (شکل ۲).



شکل ۲- اثر برهمکنش رقم و نوع گیاه در تناوب بر وزن خشک شاخ و برگ

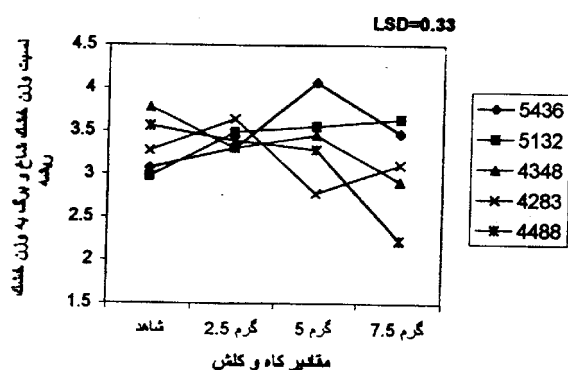
با افزایش مقادیر کاه و کلش نخود سیاه مقدار زیست توده گیاهان مورد مطالعه بطور کلی افزایش یافت، اما افزایش مقادیر کاه و کلش در مورد نخودهای مختلف روی زیست توده گیاهان مورد مطالعه متفاوت بود. مقدار ۵ گرم کاه و کلش رقم ۴۴۸۸ در هر گلدان (معادل ۲۰۰۰ کیلوگرم در هکتار) باعث بیشترین تولید زیست توده در گیاهان مورد بررسی شد. افزایش کاه و کلش ارقام ۴۲۸۳ و ۴۳۴۸ تا سطح ۲ تن در هکتار (۵ گرم در گلدان) اثر معنی‌دار روی تولید زیست توده نشان نداد ولی در ۷/۵ گرم در گلدان بترتیب باعث افزایش و کاهش زیست توده گیاهان در تناوب شد (شکل ۳). بنابراین وزن خشک زیست توده گیاهان مورد بررسی علاوه بر اینکه متأثر از ارقام نخود بود تحت تأثیر مقادیر مختلف کاه و کلش نیز قرار گرفت. وایت و همکاران (۱۹۸۹) گزارش کردند که وزن خشک ذرت زمانی که در معرض بقایای لگومها قرار گرفتند بین ۲۰ تا ۷۵ درصد افزایش یافت. این نتایج با نتایج بدست آمده از این تحقیق تطابق دارد. چونگ و مایلر (۱۹۹۵) نیز در تحقیقات خود گزارش کردند که گونه‌های مختلف علف هرز بر رشد گیاهچه یونجه اثرات متفاوتی

ریشه آن است و یا عبارت دیگر اثر تحریک‌کنندگی کاه و کلش نخود بر روی رشد ریشه گیاهان مورد مطالعه شدیدتر از اثر آن بر روی قسمت هوایی آن می‌باشد (شکل ۶).



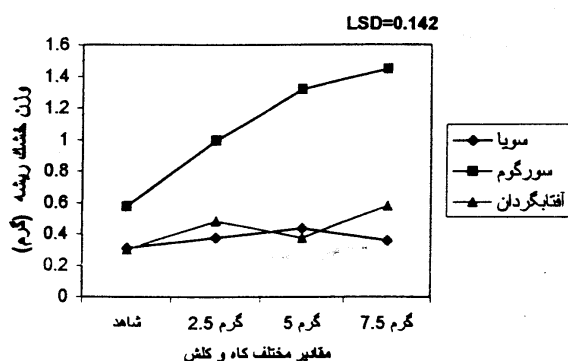
شکل ۶- اثر برهمکنش مقادیر مختلف کاه و کلش و گیاهان در تناوب بر نسبت وزن خشک شاخ و برگ به وزن خشک ریشه

در خصوص نسبت وزن خشک شاخ و برگ به ریشه، ارقام مختلف نخود واکنش‌های متفاوتی را از خود نشان دادند بطوریکه کمترین نسبت در تراکم ۷/۵ گرم کاه و کلش در گلدان در مورد رقم ۴۴۸۸ بدست آمد و بالاترین نسبت در تراکم ۵ گرم کاه و کلش در گلدان برای رقم ۵۴۳۶ حاصل شد (شکل ۷) این پدیده مبین تفاوت‌های اکوتیپی شدید در ارقام نخود سیاه موجود در کلکسیون دانشکده کشاورزی می‌باشد. این تفاوت‌ها با توجه به منشاء جمع‌آوری و خصوصیات اکولوژیک بسیار متفاوت مناطق جمع‌آوری این گیاهان قابل توجیه است.



شکل ۷- اثر متقابل ارقام نخود و مقادیر مختلف کاه و کلش بر نسبت وزن خشک شاخ و برگ به وزن خشک ریشه

آلوپاتیک ناشی از گونه‌های علف هرز را بر کاهش طول ریشه‌چه یونجه گزارش کردند. همین پژوهشگران اختلاف در رشد ریشه تحت تأثیر مواد آلوپاتیک ناشی از علف‌های هرز مختلف را نیز گزارش کرده‌اند که نتایج حاصل از این تحقیق را توجیه می‌نماید. مواد مترشحه از اندام‌های مختلف یک گیاه می‌تواند اثرات متفاوتی بر روی رشد ریشه و تولید زیست توده آن در گیاه مجاور و یا در تناوب داشته باشد. اودهیا و همکاران (۱۹۹۸) افزایش طول ریشه و زیست توده آنرا در نخود سیاه تحت تأثیر مواد آلوپاتیک علف هرز داتوره (ساقه، برگ، ساقه + برگ) گزارش کردند. در این آزمایش مواد آلوپاتیک ریشه داتوره باعث کاهش طول ریشه نخود سیاه شد. در آزمایش دیگری که توسط اودهیا (۱۹۹۹) انجام گرفت طول ریشه نخود سیاه در حضور آبیاری با مواد آلوپاتیک برگ برخی از علف‌های هرز موجود در مزرعه در مقایسه با آبیاری با تیمار شاهد (آب خالص) کاهش و تنها در یک مورد افزایش یافت.



شکل ۵- اثر برهمکنش مقادیر مختلف کاه و کلش و گیاهان در تناوب بر وزن خشک ریشه

۵- نسبت وزن خشک شاخ و برگ به ریشه

به غیر از عامل رقم نخود سیاه سایر عوامل و برهمکنش دوگانه و سه‌گانه آنها دارای اثرات معنی‌داری بر روی نسبت وزن خشک شاخ و برگ به ریشه بودند. با افزایش این مقدار کاه و کلش تا سطح ۵ گرم در گلدان تفاوت معنی‌داری در نسبت وزن خشک شاخ و برگ به ریشه در گیاه مورد بررسی مشاهده نشد اما با افزایش تراکم به ۷/۵ گرم در گلدان این نسبت کاهش یافت. به نظر می‌رسد که شدت تأثیر مواد بازدارنده کاه و کلش نخود سیاه بر روی قسمت هوایی گیاه مورد مطالعه بیشتر از

## REFERENCES

۱. راشد محصل، م. ح.، رحیمیان، ح.، و م. بنایان. ۱۳۷۲. علف‌های هرز و کنترل آنها. انتشارات جهاد دانشگاهی مشهد.

## مراجع مورد استفاده

۲. سبحانی، ا. ۱۳۷۸. بررسی اثر بقایای علف‌های هرز روی خصوصیات زراعی سه رقم گندم ایرانی در شرایط طبیعی غیر مزرعه‌ای. مجله علوم کشاورزی ایران. جلد ۳۰. شماره ۱.
۳. غدیری، ح. ۱۳۷۲. اصول و روش علم علف‌های هرز (ترجمه). انتشارات دانشگاه شیراز.
۴. مظاهری، د. ۱۳۷۷. زراعت مخلوط. انتشارات دانشگاه تهران.
5. Chou, CH., A.R., Putnam., and C.S. Tang. 1986. The role of allelopathy in subtropical agroecosystems in Taiwan. The Science of Allelopathy. John Wiley and Sons Inc. New York.
6. 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.
7. Chung, I.M. and D.A. Miller. 1995b. Differences in autotoxicity among seven alfalfa cultivars. Agron. J. 87:596-600.
8. Chung, I.M. and D.A. Miller. 1995d. Natural herbicide potential of alfalfa residue on selected weed species. Agron. J. 87:920-925.
9. Duke, S. 1987. Weed Physiology. CRC PRESS. Vol.. I. 131-155.
10. Putnam, A.R. and W.B Duke. 1974. Biological suppression of weeds: evidence for allelopathy in accessions of cucumber. Science. 185-370.
11. Oudhia, P., Kolhe, S.S., and R.S. Tripathi. 1998. Germination and seedling vigor of chickpea as affected by allelopathy of *Datura stramonium* L. International chickpea and pigeonpea Newsletter 5:22-24.
12. Oudhia, P. 1999. Studies on allelopathy and medicinal weeds in chickpea field. Indian Gandhi Agricultural University Press.
13. Tong, C. and C.C. Young. 1982. Collection and indentification of allelopathic compounds. Plant Physiol. 69:155-167.
- 14- Tongma, S., Kobayashi. K, and K. Usui. 1998. Allelopathic activity of Mexican sunflower (*Tithonia diversifolia*) in soil. Weed Science. 46:432-437.
15. Tongma, S., Kobayashi. K, and K. Usui. 1999. Allelopathic activity and movement of water leachate from Mexican sunflower [*Tithonia diversifolia* (Hemsl A. Gray) leaves in soil. J. Weed Sci. Tech. 44 :51-58.
16. White, R.H., A.D. Worshman, and U. Blum. 1989. Allelopathic potential of legume debris and aqueous extracts. Weed Sci. 37:674-679.

**The Potential Allelopathic Effect of Different Chickpea Straw and Stubbles Varieties on Germination and Early Growth of Sorghum (*Sorghum halepense*), Soybean (*Glycine max*) and Sunflower (*Helianthus annuus*)**

**H. ABBASDOKHT<sup>1</sup> AND M.R. CHAICHI<sup>2</sup>**

**1, Scientific Member, Faculty of Agriculture, University of Shahroud,**

**2, Assistant Professor, Faculty of Agriculture, University of Tehran, Karaj, Iran**

**Accepted March. 5, 2003**

**SUMMARY**

To evaluate the allelopathic effects of chickpea stubble on germination and early growth of sorghum, soybean and sunflower, an experiment was conducted in Pulses Research Station greenhouse of College of Agriculture, University of Tehran in 2000. The experiment consisted of five chickpea accessions as main plots, four stubble concentrations (2.5 g/pot, 5 g/pot, 7.5 g/pot and control) and three crops (sorghum, soybean and sunflower) which were factorially assigned to the main plots. The experiment was arranged as a split plot factorial in a completely randomized block design with three replications. Germination percent, root dry weight and shoot/root ratio were significantly affected by stubble concentration of chickpea. Except for plant height, there was a significant interaction between chickpea x stubble concentration and chickpea x crops on percent germination, shoot dry weight, root dry weight and shoot/root ratio. The interaction of stubble concentration x crops was only significant on shoot dry weight as well as the shoot/root ratio. Plant height was only affected by crops.

**Key words:** Allelopathy, Chickpea, Sorghum, Soybean, Sunflower.