

## ارزیابی تأثیر خاکپوش کاه و کلش گندم و سطوح مختلف کود نیتروژن بر رشد علف‌های هرز و برخی صفات زراعی بادرشبو

افسانه مرادیان<sup>۱</sup>، علیرضا یوسفی<sup>۲\*</sup>، خلیل جمشیدی<sup>۳</sup> و بابک عندلیبی<sup>۴</sup>

۱. ۲. ۳ و ۴. به ترتیب دانش آموخته کارشناسی ارشد زراعت، دانشیاران و استادیار دانشگاه زنجان، ایران.

(تاریخ دریافت: ۹۴/۰۵/۱۲ - تاریخ پذیرش: ۹۶/۳۰/۲۰)

### چکیده

به منظور شبیه‌سازی تأثیر نیتروژن و خاکپوش کاه و کلش گندم بر آلودگی علف‌های هرز، عملکرد بادرشبو آزمایشی به صورت فاکتوریل در بهار ۱۳۹۳ انجام شد. عامل اول کود نیتروژن در سه سطح شامل بدون کوددهی، و افزودن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به صورت کود اوره به خاک برای ایجاد سطوح مختلف نیتروژن و عامل دوم میزان خاکپوش کاه و کلش گندم در چهار سطح، بدون استفاده از خاکپوش کاه و کلش به عنوان شاهد، خاکپوش کاه و کلش با وزن ۱، ۱/۵ و ۲ کیلوگرم در مترمربع بود. یک تیمار نیز به عنوان شاهد بدون علف هرز (وجین علف‌های هرز تا آخر فصل) در نظر گرفته شد. نتایج نشان داد، زیست توده و تراکم علف‌های هرز پهن برگ و مجموع علف‌های هرز در ۷۰ روز پس از کاشت به طور معنی‌دار تحت تأثیر میزان خاکپوش کاه و کلش و اثر متقابل خاکپوش کاه و کلش و نیتروژن قرار گرفت. زیست توده و تراکم علف‌های هرز باریک برگ تنها تحت تأثیر خاکپوش کاه و کلش قرار گرفت. در نمونه برداری آخر فصل بالاترین زیست توده علف‌های هرز باریک و پهن برگ در کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن و در شرایط بدون استفاده از خاکپوش کاه و کلش دیده شد. به طور کلی بالاترین تراکم و زیست توده علف‌های هرز در تیمار بدون استفاده از خاکپوش کاه و کلش و کمترین آن در تیمار ۲ کیلوگرم در مترمربع خاکپوش کاه و کلش مشاهده شد. تداخل علف‌های هرز عملکرد زیست توده بادرشبو را از ۵۴۹۵ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد بدون علف هرز به ۸۵۲ کیلوگرم در هکتار کاهش داد. پس از شاهد بدون علف هرز، بیشترین عملکرد دانه و زیست توده در تیمار کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن و کاربرد ۱ کیلوگرم خاکپوش کاه و کلش گندم دیده شد.

واژه‌های کلیدی: خاکپوش کاه و کلش، زیست توده، مدیریت علف‌های هرز.

## Evaluation of the effect of wheat mulch and nitrogen fertilizer on weed growth and some agronomic traits of *Dracocephalum moldavica*

Afsaneh Moradian<sup>1</sup>, Alireza Yousefi<sup>2\*</sup>, Khalil Jamshidi<sup>3</sup> and Babak Andalibi<sup>4</sup>

1. 2. 3 and 4. Graduate Student of Agriculture, Associate Professors and Assistant Professor, University of Zanjan, Iran.

(Received: August 4, 2015 - Accepted: June 10, 2017)

### ABSTRACT

In order to simulate the effects of soil nitrogen and wheat straw mulch on weed infestation and yield of *Dracocephalum moldavica*; an experiment was conducted in 2014. The first factor was the amount of nitrogen in three levels including non-fertilization, and adding 50 and 100 kg ha<sup>-1</sup> into the soil to create different levels of nitrogen in the soil and the second factor was mulch amount in four levels including: without mulch as a check, mulching with 1, 1.5 and 2 kg m<sup>-2</sup>. A plot with hand weeding was also considered as a check. Biomass and density of broad-leaved and total weeds at 70 days after planting, significantly affected by the amount of mulch and interactions of mulch× nitrogen. Both density and biomass of grass weed only affect with mulch amount. At the end of the season sampling, biomass of broadleaf and grass weeds was affected by both factors and their interaction as well. While, for total weeds only mulching effects was significant. At the end of the season, the highest broadleaf and grass weeds biomass was observed when 100 kg N ha<sup>-1</sup> used without mulching. Overall, plots without mulch and the use of 2 kg m<sup>-1</sup> of mulch had the highest and lowest weed biomass, respectively. Compared to, the biological yield of *D. moldavica* was decreased from 5495 kg ha<sup>-1</sup> in weed free check to 8525495 kg ha<sup>-1</sup> in weedy check. Except for weed free treatment, the highest seed and biological yield was obtained in plot with 100 kg N ha<sup>-1</sup> and 1 kg m<sup>-2</sup> mulch.

**Keywords:** biomass, straw mulch, weed management

\* Corresponding author E-mail: yousefi.alireza@znu.ac.ir

### مقدمه

گیاه بادرشبو با نام علمی *Dracocephalum moldavica* L. و نام‌های فارسی بادرشبی، بادرشبو، بادرشبوویه و شاطرمرزه (Mozaffarian, 1996)، گیاهی علفی است که بومی آسیای مرکزی و اهلی شده در مرکز و شرق اروپاست و شاخ و برگ پرپشت و منشعب دارد (Dastmalchi et al., 2007). اسانس بادرشبو معطر و مطبوع و بویی همانند بادرنجبویه دارد و در هندوستان از تخم این گیاه به‌عنوان قابض، بادشکن و پایین آورنده تب استفاده می‌شود. عرق بادرشبو به‌عنوان تقویت‌کننده قلب، آرامبخش و اشتهاآور بوده و خاصیت ضدباکتری دارد و اسانس آن در صنایع غذایی، نوشابه و بهداشتی و آرایشی نیز استفاده می‌شود (Zargari, 1997). در این گیاه ۶۶ ترکیب شناسایی شده که ژرانیل استات، ژرانیل، ژرانیل و نرال اصلی‌ترین ترکیب‌های شناخته‌شده، هستند (Venskutions et al., 1995). علف‌های هرز از عامل‌های عمده افت عملکرد گیاهان زراعی هستند و در صورت مدیریت و مهار نشدن آن‌ها عملکرد کمی و کیفی محصول را به‌شدت کاهش می‌دهند. آلودگی شدید در کل فصل رشد ممکن است به از بین رفتن کامل محصول منجر شود. با توجه به جوانه‌زنی و استقرار کند بادرشبو در اوایل رشد، این گیاه توانایی رقابت اندکی با علف‌های هرز دارد لذا مبارزه با علف‌های هرز آن ضروری به نظر می‌رسد. بنابراین لازم است مزرعه ۱۰ تا ۱۲ هفته پس از کاشت بدون علف‌های هرز باشد. رقابت علف‌های هرز یک‌ساله که در مرحله کاشت بذر تا جوانه‌زنی یا پس از دوبرگی شدن گیاه زراعی سبز می‌شوند عملکرد ریشه را ۲۶ تا ۱۰۰ درصد کاهش می‌دهند (Omidbeigi, 2005). یکی از روش‌های کارساز در حفظ ظرفیت تولید، مدیریت علمی علف‌های هرز است. در نگرش‌های نوین و پیشرفته مدیریت علف‌های هرز به جای سعی در حذف آن‌ها تأکید بر مدیریت جوامع علف‌های هرز است که خود مستلزم شناخت دقیق روابط پویای آن‌ها با گیاه زراعی است، که لازمه بررسی رقابت از نگاه علف‌های هرز است. تأثیر رقابتی علف‌های هرز روی یک گیاه

زراعی تحت تأثیر عامل‌های مختلفی مانند حاصلخیزی خاک، تراکم و زمان رویش قرار می‌گیرد. گونه‌های زیادی از علف‌های هرز مصرف نیتروژن بالایی دارند و بنابراین نیتروژن قابل دسترس را برای گیاه زراعی کاهش می‌دهند (Blackshaw et al., 2003). در نتایج آزمایشی تأثیر کود نیتروژن (۰، ۱۰۰ و ۲۰۰ کیلوگرم در هکتار) بر رشد علف‌های هرز بررسی و مشاهده شد، در بدون کاربرد نیتروژن ارتفاع علف هرز کوتاه‌تر از معمول بود و با روند افزایش نیتروژن از ۱۰۰ به ۲۰۰ کیلوگرم ارتفاع گیاهان نیز افزایش یافت. همچنین برخی کودها می‌توانند با تأثیر بر شکست خواب بذر علف‌های هرز بر تراکم آن‌ها تأثیر گذارند. یون نترات برای تحریک جوانه‌زنی بذر بسیاری از گونه‌ها اعم از تک‌لپه‌ای و دولپه‌ای شناخته شده است. بنابراین نترات در درجه نخست جزء غیر آلی خاک هست که جوانه‌زنی را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Bouwmeester et al., 1994). در بیشتر گیاهان دارویی، نیاز به نیتروژن بی‌درنگ پس از جوانه‌زنی آغاز و تا مرحله زایشی به طول می‌انجامد (Pavlikova et al., 1994). در بررسی روی خشخاش (*Papaver somniferum* L.) مشخص شد با کاربرد مقادیر مختلف نیتروژن در دو مرحله رشد رویشی و زایشی، شمار کپسول‌ها در تک بوته و حجم آن‌ها به‌طور معنی‌داری افزایش یافت (Losak and Richter, 2004). در نتایج بررسی دیگری تأثیر مثبت میزان و تقسیم کود نیتروژن بر عملکرد دانه و محتوای ماده مؤثره در گیاه دارویی رازیانه گزارش شد (Jain, 1990). از روش‌های بوم‌شناختی (اکولوژیکی) مدیریت و مهار (کنترل) علف‌های هرز استفاده از بقایای گیاهی است که خاکپوش یا مالچ نامیده می‌شود. خاکپوش رشد گیاهچه‌های علف هرز را کاهش می‌دهد که این امر به‌طور عمده به خاطر کاهش نفوذ نور است که با تولید یک لایه خفه‌کننده موجب کاهش نورساخت (فتوسنتز) می‌شود (Ataure Rahman et al., 2005). تأثیر شیمیایی خاکپوش بر مدیریت و مهار علف‌های هرز شامل دگرآسیبی (آلوپاتی)، تولید مواد سمی توسط میکروارگانیسم‌های تجزیه‌کننده و تغییر pH

بنابراین با توجه به موارد یادشده این بررسی به منظور ارزیابی تأثیر خاکپوش کاه و کلش گندم و کود نیتروژن بر رشد و عملکرد گیاه دارویی بادرشبو و بررسی سطح آلودگی به علف‌های هرز در نتیجه کاربرد آن‌ها انجام شد.

## مواد و روش‌ها

### ویژگی‌های محل آزمایش، طرح آزمایشی

این آزمایش به صورت فاکتوریل در قالب طرح بلوک-های کامل تصادفی با سه تکرار در بهار سال ۱۳۹۳ در ایستگاه تحقیقاتی دانشکده کشاورزی دانشگاه زنجان واقع در عرض جغرافیایی ۳۶ درجه و ۴۰ دقیقه شمالی و طول ۴۸ درجه و ۲۴ دقیقه شرقی با ارتفاع ۱۵۷۷ متر از سطح دریا انجام شد. عامل اول میزان کود نیتروژن در ۳ سطح شامل (بدون کوددهی، و افزودن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن در قالب کود اوره به خاک برای ایجاد سطوح مختلف نیتروژن خاک در آغاز فصل) و عامل دوم اثر خاکپوش (کاه و کلش گندم در خروجی کمباین) در ۴ سطح شامل بدون کاربرد خاکپوش به‌عنوان شاهد، کاه و کلش گندم با وزن ۱، ۱/۵ و ۲ کیلوگرم در مترمربع بود. یک تیمار نیز به‌عنوان شاهد با وجین در نظر گرفته شد. ویژگی‌های خاک مزرعه آزمایشی در جدول ۱ آورده شده است.

خاک است (Elliot *et al.*, 1978).

ثابت‌شده که بقایا تأثیر بیشتری روی علف‌های هرز یک‌ساله که بذر ریز دارند نسبت به علف‌های هرز چندساله دارند (Blackshaw *et al.*, 2001). گزارش‌هایی نیز وجود دارد که خاکپوش کلش گندم علف‌های هرز را به‌طور مؤثری مهار نکرده یا باعث افزایش جمعیت علف‌های هرز شده است. نتایج تحقیقات نشان می‌دهد، کاربرد بقایای گیاهان به‌عنوان خاکپوش افزون بر تعدیل نوسان‌های دمایی خاک، کاهش رواناب، افزایش نفوذپذیری و بهبود ساختمان خاک می‌تواند باعث افزایش عملکرد گیاه زراعی شوند و با خواص دگرآسیبی بالا می‌توانند باعث کاهش آسیب‌رسانی علف‌های هرز شوند (Machado, 2007). پوشش زمین به‌وسیله بقایای کاه و کلش ماده آلی خاک و ذخیره آب را افزایش داده و با استفاده از کاه و کلش تبخیر از خاک کاهش می‌یابد (Bagheri *et al.*, 2000; Mozon *et al.*, 2006). نگاه‌داشتن رطوبت کافی که باعث افزایش فعالیت میکروبی، افزایش تحرک مواد غذایی و استفاده مطلوب‌تر گیاه از آن‌ها برای رشد می‌شود (2007 Schillinger & Dahiya *et al.*). نتایج بررسی‌ها (Young (2004) نشان دادند، خرد و نگاه‌داشتن بخشی از بقایای گندم در مقایسه با روش‌های سوزاندن و گردآوری کامل آن‌ها موجب بهبود حاصل‌خیزی خاک می‌شود.

جدول ۱. خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک مزرعه آزمایش

Table 1. Physical and chemical properties of the soil in experimental site

Organic matter (%)	Acidity	Clay (%)	Silt (%)	Sand (%)	Nitrogen (%)	Phosphorus (mg/kg)	Potassium (mg/kg)
1.31	8.18	31	27	42	0.07	5.6	266

عملیات آماده‌سازی تکمیلی زمین در دوم اردیبهشت‌ماه سال ۱۳۹۳ به‌صورت کشت مسطح انجام شد. قابل‌یادآوری است به‌منظور اطمینان از جوانه‌زنی مناسب و به‌هنگام، پیش از کشت، بذرها برای مدت کوتاهی با آب جوش پیش‌تیمار (پرایم) و بی‌درنگ در برابر آفتاب خشک‌شده بودند به گزارش Harris (2006)، پیش‌تیمار کردن بذر با آب برتری‌های

### مدیریت زراعی

طول کرت‌ها ۶ متر، عرض آن‌ها ۱/۵ متر در نظر گرفته شد. که شامل پنج خط کاشت بود، فاصله بین ردیف‌ها ۳۰ سانتی‌متر و فاصله بوته‌ها از هم روی ردیف‌ها ۱۰ سانتی‌متر تعیین شد. پیش از کاشت بر پایه نوع تیمار، کود نیتروژن به شکل اوره به محتوای نیتروژن خاک اضافه شد. کاشت بادرشبو پس از

زیادی از جمله افزایش سرعت و درصد جوانه‌زنی، بهبود استقرار گیاهچه، تسریع گلدهی و رسیدگی و افزایش عملکرد دارد و بذرها را پیش‌تیمار شده می‌توانند از ماده غذایی بهتری استفاده کرده و مقاومت بالاتری در برابر آفات و بیماری‌ها داشته باشند. در هنگام کشت در هر کپه ۸ تا ۱۰ بذر قرار گرفت و پس از سبز شدن در مرحله ۴-۳ برگی تنک شد. خاکپوش کاه و کلش گندم پس از کاشت در تیمارهای موردنظر به‌طور یکنواخت (به جز در نوار باریکی که بذرها را بادرشبو کشت شده بود) در کرت‌ها پخش شد. بی‌درنگ پس از کاشت مزرعه با روش قطره‌ای-نواری آبیاری شد. دور آبیاری در اوایل فصل تا استقرار گیاه یک روز در میان و پس از آن هر سه روز یک‌بار بود. استفاده از روش قطره‌ای-نواری که در آن آب با سرعت بسیار اندک از نازل‌ها خارج شده و فرصت کافی برای حرکت عمقی را داشته و در نتیجه حرکت جانبی آب بسیار کم است و نیز در نظر گرفتن فاصله ۰.۵ متری بین کرت‌ها، موجب شد که تا عامل کود در هر کرت مستقل از کرت‌های مجاور عمل کند.

گیاهان دارویی) و پس از اندازه‌گیری زیست‌توده، ۵۰ گرم از سرشاخه‌های گلدار که حاوی بیشترین میزان اسانس در این گیاه است، همراه با ۵۰۰ سی‌سی آب مقطر درون بالن کلونجر ریخته و به مدت دو ساعت روی گرم‌کن جوشانده شد و اسانس به‌دست‌آمده به دلیل سبک‌تر بودن از آب در بالای لوله مدرج جمع و در نهایت با باز کردن شیر تخلیه، آب خارج و اسانس درون ریزلوله (میکروتیوب)‌های مخصوص گردآوری شد و سپس عملکرد اسانس محاسبه شد. برای تعیین عملکرد دانه در انتهای فصل رشد (۱۲۸ روز پس از کاشت) مساحت ۱ مترمربع برداشت و نمونه‌ها در آزمایشگاه هوا خشک و سپس دانه آن‌ها جدا و توزین شد. پیش از تجزیه واریانس نرمال بودن داده‌ها بررسی شد، در صورت نرمال نبودن داده‌ها از تبدیل لگاریتمی استفاده شد. برای تجزیه و تحلیل داده‌های به‌دست‌آمده از نرم‌افزار SAS 9.1 استفاده شد. مقایسه میانگین‌ها با استفاده از آزمون دانکن و سطح احتمال ۱ درصد انجام شد. رسم شکل‌ها با نرم‌افزار Excel انجام شد.

### نتایج و بحث

علف‌های هرز غالب مزرعه آزمایشی، شامل سلمه‌تره (*Chenopodium album* L.)، تاج‌خروس (*Amaranthus retroflexus* L.)، شیرتیغی (*Sonchus arvensis* L.)، تـوـق (*Xanthium strumarium* L.) و سوروف (*Echinochloa crus-galli* (L.) P. Beauv.) بود. به‌طور کلی تنوع گونه‌ای علف‌های هرز پهن‌برگ در مزرعه آزمایشی بیشتر از گونه‌های باریک‌برگ بود.

#### نتایج نمونه‌برداری اول (۷۰ روز پس از کاشت)

##### علف‌های هرز پهن‌برگ

با توجه به نتایج تجزیه واریانس تأثیر تیمارهای خاکپوش بر تراکم و زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود ( $P < 0.01$ ). همچنین برهمکنش تأثیر خاکپوش و کود نیتروژن بر این صفات در سطح احتمال ۵ درصد معنی‌دار شد. ولی میزان نیتروژن تأثیری بر زیست‌توده پهن‌برگان نداشت (جدول ۲).

#### نمونه‌برداری و تجزیه داده‌ها

به‌منظور بررسی تأثیر تیمارها بر رشد علف‌های هرز، تراکم و وزن خشک علف‌های هرز در سطح ۰/۵ در ۰/۵ متر به تفکیک گونه ۷۰ روز پس از رویش گیاه زراعی (در اواسط فصل) و نیز در آخر فصل تعیین شد (Abtahi, 2014).

پس از ثبت تراکم علف‌های هرز نمونه‌ها به آزمایشگاه منتقل و به مدت ۴۸ ساعت در آون در دمای ۷۰ درجه سلسیوس خشک شدند. سپس وزن خشک آن‌ها اندازه‌گیری شد. از آنجایی که در این گیاه بخش اقتصادی اصلی و نیز بخشی که در تهیه اسانس استفاده می‌شود شاخساره آن است اسانس این گیاه بیشتر از بخش رویشی تهیه می‌شود، به‌منظور تعیین تأثیر تیمارها بر زیست‌توده بادرشبو و نیز برای تعیین عملکرد اسانس، ۱۱۲ روز پس از کاشت (مرحله گلدهی کامل) (Halasz et al., 1998). گیاهان موجود در مساحت ۱ مترمربع از هر کرت برداشت و در آزمایشگاه هوا خشک (بنا بر دستورکار خشک کردن

کاهش داد. به طوری که کمترین زیست توده در شرایط کاربرد ۱/۵ کیلوگرم خاکپوش در واحد سطح مشاهده شد. در شرایط بدون کاربرد خاکپوش بالاترین تراکم علف‌های هرز پهن برگ در سطح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن دیده شد. ولی با کاربرد خاکپوش اختلافی بین سطوح نیتروژن از لحاظ تراکم علف‌های هرز پهن برگ دیده نشد. به طور کلی کاربرد خاکپوش حتی در میزان ۱ کیلوگرم در واحد سطح تراکم این گیاهان را به طور میانگین به ۲۵ بوته در واحد سطح کاهش داد.

بیشترین زیست توده علف‌های هرز پهن برگ در تیمار بدون کاربرد خاکپوش و در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن در هکتار به ترتیب به میزان ۲۷۵ و ۳۴۵ گرم در مترمربع دیده شد (شکل ۱). کمترین زیست توده نیز در تیمار خاکپوش ۱/۵ کیلوگرم در مترمربع و کاربرد ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن به میزان ۱۵ و ۳۹ گرم در مترمربع به دست آمد. در شرایط بدون کاربرد خاکپوش کمترین زیست توده در تیمار بدون کاربرد نیتروژن مشاهده شد. در همه سطوح نیتروژن کاربرد خاکپوش به طور معنی داری زیست توده علف‌های هرز پهن برگ را

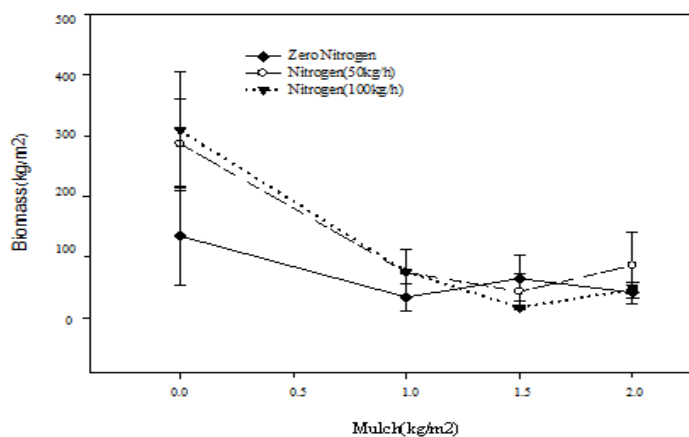
جدول ۲- تجزیه واریانس تاثیر سطوح مختلف مالچ و کود بر تراکم و زیست توده علف‌های هرز در نمونه برداری اول  
Table 2. Analysis of variance for the effects of different levels of fertilizer and mulch on the density and biomass of weeds in the first sampling

S.O.V	df	Mean Squares(MS)					
		broadleaf		grass		total weeds	
		density	biomass	density	biomass	density	biomass
Block	2	0.019 ns	0.022 ns	0.624 ns	0.022 ns	0.115 ns	0.044ns
Fertilizer	2	0.842 ns	0.518 ns	0.468 ns	0.518 ns	1.242 ns	0.418ns
Mulch	3	5.219**	9.318**	4.397**	9.318**	2.824**	9.174**
Fertilizer × Mulch	6	0.587*	1.01 *	0.225ns	1.01 ns	0.808*	0.896*
Error	20	0.105	0.341	0.253	0.341	0.223	0.311
C.V (%)		8.4	14.5	25.5	35.2	12.2	13.5

\*\*Significant at 1% level, \* Significant at 5% level, ns non- significant

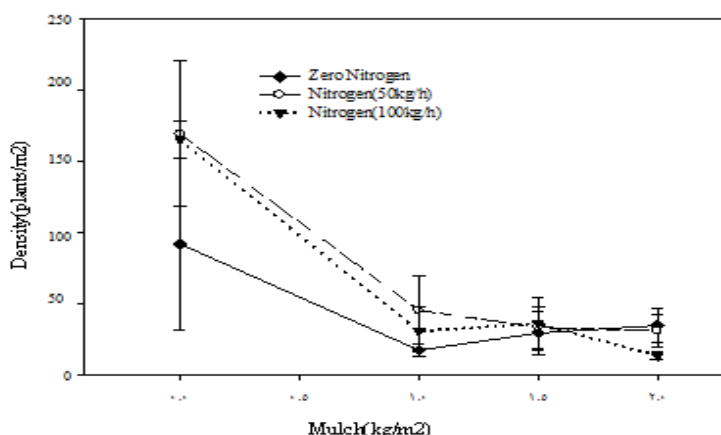
نتایج این بررسی نشان داد، میزان ۱/۵ کیلوگرم در مترمربع خاکپوش برای مهار مؤثر علف‌های هرز پهن برگ مانند سلمه تره، تاج خروس و توفق که در این آزمایش حضور داشتند، مؤثر است (Bilalis et al., 2003).

نتایج یک آزمایش نشان داد، تأثیر خاکپوش کاه و کلش گندم در توقف رشد علف‌های هرز تاج خروس و نیلوفر پیچ بیش از مصرف علف کش‌ها بود و افزون بر جلوگیری از نفوذ نور و تعدیل دمای خاک ممکن است خاصیت دگرآسیبی داشته باشند و از این راه نیز از جوانه زنی و یا رشد و نمو علف‌های هرز جلوگیری کنند.



شکل ۱- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست توده علف‌های هرز پهن برگ در نمونه برداری اول  
Figure 1. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biomass of broadleaf weeds in the first sampling

. Vertical lines are standard errors

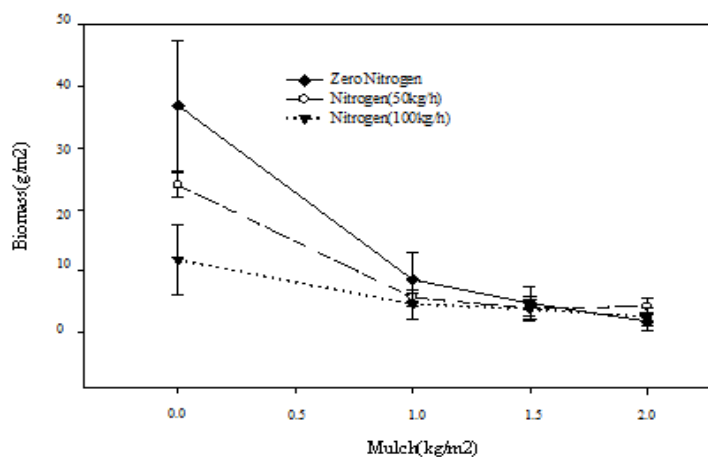


شکل ۲- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر تراکم علف‌های هرز پهن برگ در نمونه برداری اول  
 Figure 2. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on density of broadleaf weeds in the first sampling.  
 Vertical lines are standard errors.

میزان خاکپوش در سطح نیتروژن ۰ تراکم علف‌های هرز اختلاف معنی‌داری با هم نشان ندادند اما در سطح نیتروژن ۵۰ و ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار با افزایش خاکپوش تراکم علف‌های هرز کاهش یافت. Dhima *et al.* (2006) در نتایج بررسی‌های خود نیز با کاربرد بقایای جو، تریتیکاله و چاودار در زراعت چغندر قند گزارش کردند که جوانه‌زنی سوروف، دم‌روباهی و پنجه مرغی به ترتیب ۶۹، ۳۴ و ۷۸ درصد کمتر از کرت‌های بدون بقایا بود. کاهش جوانه‌زنی می‌تواند ناشی از نرسیدن نور به بذره‌های فتوبلاست و یا نبود امکان رشد برای بذره‌های جوانه‌زده در نتیجه انجام نشدن نورساخت در تاریکی باشد.

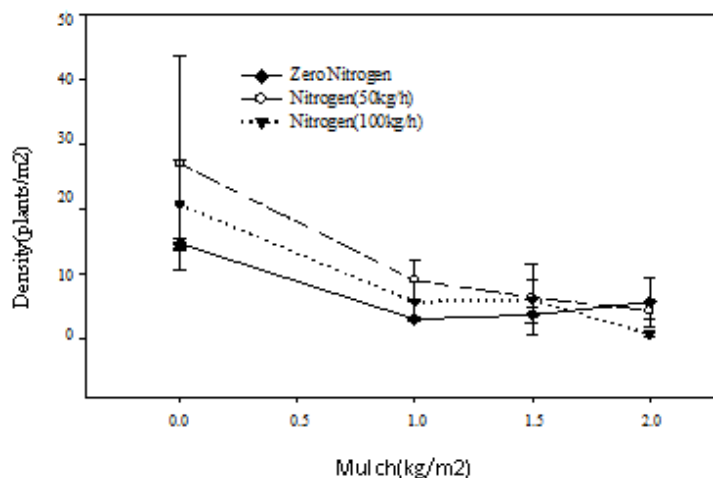
#### علف‌های هرز باریک برگ

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، خاکپوش کاه و کلش گندم زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز باریک‌برگ را به‌طور معنی‌داری تحت تأثیر قرار داد ( $p < 0.01$ ). اما اثر کود و اثر متقابل کود و خاکپوش بر این صفات معنی‌دار نشد (جدول ۲). بیشترین زیست‌توده علف‌های هرز باریک‌برگ به میزان ۳۵ گرم در مترمربع در تیمار بدون استفاده از خاکپوش دیده شد. استفاده از خاکپوش در مقادیر ۱، ۱/۵ و ۲ کیلوگرم در مترمربع به ترتیب زیست‌توده را به ۷، ۴/۵ و ۲/۵ کاهش داد (شکل ۳). بالاترین تراکم علف‌های هرز به ترتیب ۷۷ و ۹۸ بوته در مترمربع در تیمار بدون کاربرد خاکپوش با سطوح نیتروژن ۵۰ و ۱۰۰ مشاهده شد. در تیمارهای با کاربرد خاکپوش کلش گندم با افزایش



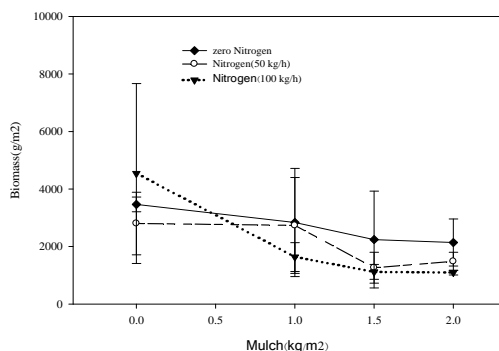
شکل ۳- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ در نمونه برداری اول

Figure 3. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on the biomass of grass weeds in the first sampling. Vertical lines are standard errors.



شکل ۴- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر تراکم علف‌های هرز باریک برگ در نمونه برداری اول  
Figure 4. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on density of grass weed in the first sampling. Vertical lines are standard errors.

سبز شدن علف‌های هرز فتوبلاست و بذریز است. به‌رغم افزایش مواد آلی خاک و حفاظت آب‌و خاک در نتیجه اضافه کردن کلس به خاک، ممکن است بقایای گندم روی گیاه بعدی اثر مضر داشته و مواد حاصل از کلس سبب مسمومیت بعضی از گیاهان موجود در تناوب‌ها شود (Bohrani, 1995). تأثیر کاهش رشد در نتیجه کاربرد پسماندهای گیاهی (کاه و کلس گندم) بر محصول بعدی می‌تواند ناشی از متوقف شدن جذب نیتروژن به دلیل بالا بودن نسبت کربن به نیتروژن از بقایای گندم باشد. که می‌توان این کاهش رشد را با کاربرد کودهای شیمیایی نیتروژنه برطرف کرد. اما گاهی تأثیر سوء بقایای گندم روی عملکرد محصول بعدی به علت وجود مواد دگرآسیب در بقایای گندم است (Bohrani, 1995).



شکل ۵- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست

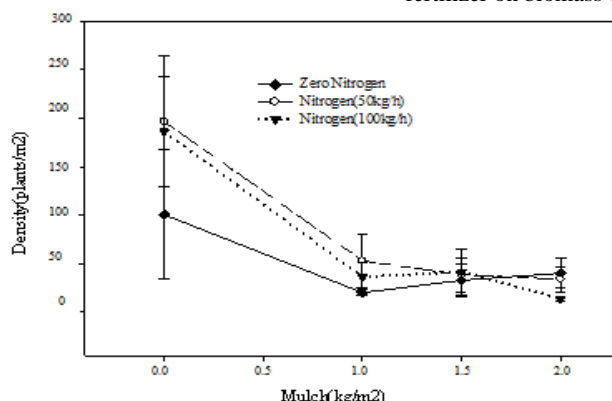
#### مجموع علف‌های هرز

بنا بر نتایج جدول ۲ تأثیر خاکپوش کلس گندم و اثر متقابل خاکپوش و کود بر زیست‌توده و تراکم مجموع علف‌های هرز معنی‌دار شد ( $p < 0.01$ ). اما اثر کود نیتروژن بر این صفات معنی‌دار نشد. کاربرد تیمارهای خاکپوش به‌طور معنی‌داری زیست‌توده مجموع علف‌های هرز را کاهش داد. به‌طوری‌که زیست‌توده علف‌های هرز از ۳۳۰ گرم در مترمربع در تیمار بدون کاربرد خاکپوش به ۱۵ گرم در مترمربع در تیمار کاربرد ۲ کیلوگرم در مترمربع از کاه و کلس گندم و ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن کاهش یافت. در تیمار بدون کاربرد خاکپوش با افزایش سطح نیتروژن زیست‌توده مجموع علف‌های هرز کاهش یافت. بالاترین تراکم (۲۰۰ بوته در مترمربع) مجموع علف‌های هرز در تیمار بدون کاربرد خاکپوش و نیتروژن و کمترین آن (۱۳ بوته در مترمربع) در تیمار کاربرد ۲ کیلوگرم در مترمربع از خاکپوش گندم و نیز ۱۰۰ کیلوگرم نیتروژن دیده شد. در تیمارهای بدون کاربرد نیتروژن با افزایش میزان خاکپوش تراکم علف‌های هرز کاهش یافت. کاهش تراکم علف‌های هرز می‌تواند به دلیل جلوگیری از نفوذ نور و کاهش دمای سطح خاک باشد. نکته مطرح‌شده دیگر در رابطه با خاصیت دگرآسیبی خاکپوش‌ها و تأثیر سوء آن‌ها در مراحل جوانه‌زنی و

Vertical lines are standard errors.

توده مجموع علف‌های هرز در نمونه برداری اول

Figure 5 The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biomass of total weed in first sampling.



شکل ۶- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر تراکم مجموع علف‌های هرز در نمونه برداری اول

Figure 6. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on density of total weed in first sampling. Vertical lines are standard errors.

خاکپوش کاه و کلش گندم و اثر متقابل این دو عامل  
بر زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ در آخر فصل  
معنی‌دار شد (جدول ۳).

نتایج نمونه‌برداری دوم (آخر فصل)

علف‌های هرز پهن‌برگ

با توجه به نتایج تجزیه واریانس اثر کود نیتروژن،

جدول ۳- تجزیه واریانس تأثیر سطوح مختلف مالچ و کود بر زیست‌توده علف‌های هرز در آخر فصل

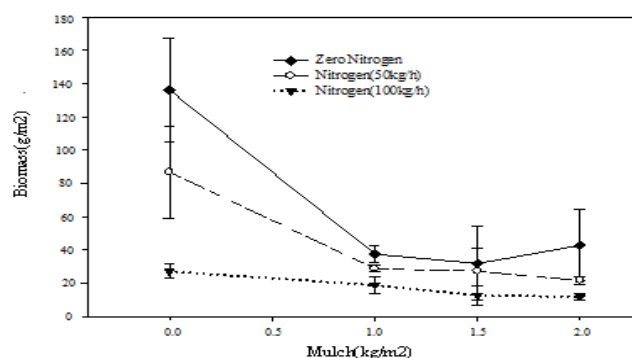
Table 3. Analyses of variance of the effects of different level of fertilizer and mulch on weed biomass at the end of the season

S.O.V	df	Mean Squares(MS)		
		broadleaf	grass	total weeds
Block	2	1.878ns	0.037ns	1.940ns
Fertilizer	2	3.925**	1.933**	1.903ns
Mulch	3	6.127**	3.755**	10.299**
Fertilizer × Mulch	6	2.331**	1.238**	1.159ns
Error	20	0.625	0.284	0.654
CV(%)		22	17	

\*\*Significant at 1% level, \* Significant at 5% level, ns non-significant

با این حال اختلاف معنی‌داری بین سطح ۱ کیلوگرم و  
۲ کیلوگرم خاکپوش دیده نشد. در سطح کاربرد ۱۰۰  
کیلوگرم در هکتار نیتروژن افزایش خاکپوش تأثیری بر  
زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ نداشت (شکل ۷).

بیشترین زیست‌توده علف‌های هرز پهن‌برگ  
(.....گرم در واحد سطح) در شرایط بدون کاربرد  
خاکپوش و سطح ... نیتروژن دیده شد (شکل ۷). در  
سطوح ۰ و ۵۰ کیلوگرم در هکتار نیتروژن با افزایش  
میزان خاکپوش، زیست‌توده نیز کاهش یافت.



شکل ۷- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست‌توده پهن‌برگ در نمونه برداری دوم

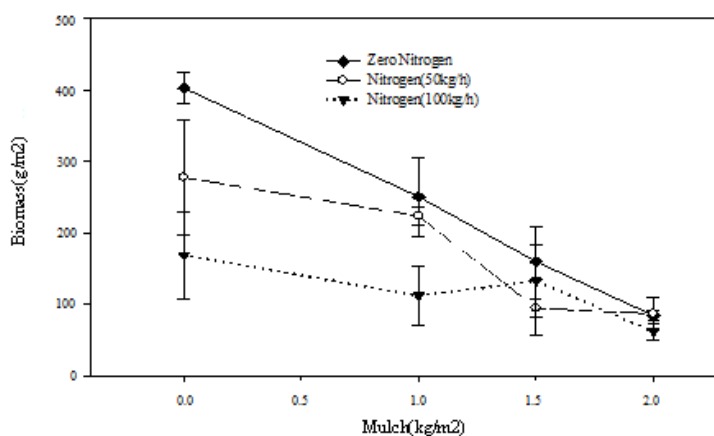


Figure 7. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biomass of broadleaf weeds in second sampling. Vertical lines are standard errors.

دید شد. کاربرد خاکپوش در مقادیر ۱ تا ۲ کیلوگرم به ترتیب ۴۹ تا ۹۲ درصد زیست توده علف‌های هرز را کاهش داد و بنابراین با افزایش میزان خاکپوش، زیست توده علف‌های هرز کاهش یافت. در سطح ۱۰۰ نیترژن به احتمال گیاه دارویی با رشد زیاد توانسته علف‌های هرز باریک برگ را سرکوب کند. بررسی‌های اخیر دیدگاه جدیدی روی نقش نیترات در شکست خواب و جوانه زنی بذر داشته‌اند. باور کلی بر آن است که این مواد، به احتمال زیاد، با اسیدی کردن دیواره‌های یاخته‌ای و یا با فعال کردن مسیر پنتوز فسفات فرایند جوانه زنی را تحریک می‌کنند (Bewley & Black, 1994).

### علف‌های هرز باریک برگ

بنا بر نتایج تجزیه واریانس جدول ۳ تأثیر مقادیر مختلف نیترژن، خاکپوش و برهمکنش نیترژن و خاکپوش بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ معنی دار شد ( $p < 0.01$ ). به جز در سطح نیترژن ۱۰۰ که در آن زیست توده باریک برگان در همه سطوح خاکپوش همسان و نیز کمترین میزان را در بین تیمارها داشت، در دو سطح دیگر نیترژن با افزایش میزان خاکپوش، زیست توده نیز کاهش یافت. به طور کلی بیشترین زیست توده به میزان ۳۳۹ کیلوگرم در مترمربع در تیمار شاهد بدون خاکپوش به دست آمد (شکل ۸). کمترین زیست توده نیز در تیمار ۲ کیلوگرم خاکپوش و سطح ۱۰۰ کیلوگرم نیترژن



شکل ۸- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست توده علف‌های هرز باریک برگ در نمونه برداری دوم  
Figure 8. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biomass of grass weeds in second sampling. Vertical lines are standard errors.

۳۴۶۴ گرم در مترمربع در تیمار شاهد بدون خاکپوش به ۱۰۹۴ گرم در مترمربع در تیمار خاکپوش ۲ کیلوگرم کاهش یافت (شکل ۹). رویش و رشد علف‌های هرز می‌تواند توسط میزان و زمان کاربرد نیترژن تحریک شود. در چغندر قند رویش علف هرز به وسیله کاربرد میزان نیترژن در زمان کاشت از ۵۶ تا ۲۲۴ کیلوگرم نیترات در هکتار افزایش یافت (Dotzenko et al., 1969).

### بررسی صفات زراعی

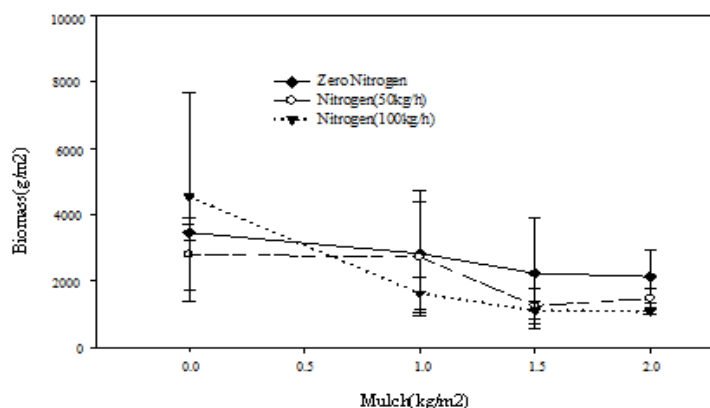
### مجموع علف‌های هرز

نتایج جدول ۳ نشان داد، تأثیر خاکپوش بر زیست توده مجموع علف‌های هرز در سطح احتمال ۱ درصد معنی دار شد. اما تأثیر کود نیترژن و اثر متقابل خاکپوش و کود بر این عامل معنی دار نشد. بنا بر مقایسه میانگین تیمارها در آخر فصل رشد، زیست توده مجموع علف‌های هرز تحت تأثیر میزان خاکپوش قرار گرفت و در همه سطوح نیترژن با افزایش ارتفاع خاکپوش، زیست توده مجموع علف‌های هرز به طور معنی داری کاهش یافته‌اند. به طوری که زیست توده از

**عملکرد زیست توده بادرشبو**

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد، تأثیر خاکپوش و همچنین اثر متقابل خاکپوش و کود نیتروژن به ترتیب در سطح احتمال ۵ و ۱ درصد تأثیر معنی داری بر زیست توده بادرشبو داشته است. ولی اثر ساده کود نیتروژن بر این صفت معنی داری نشد. بیشترین زیست توده بادرشبو به میزان ۵۴۳۲ کیلوگرم در هکتار در تیمار شاهد بدون علف هرز و کاربرد ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار کود نیتروژن به دست آمد (شکل ۱۰). کمترین عملکرد در تیمار بدون کاربرد خاکپوش و سطح ۰ کود نیتروژن به میزان ۹۹۲ کیلوگرم در هکتار به دست آمد. بقیه تیمارها از لحاظ آماری اختلاف معنی داری با هم نداشتند. زیست توده پایین در تیمار بدون کاربرد خاکپوش می تواند ناشی از رقابت علف های هرز با بادرشبو و حساسیت زیاد این گیاه به کاهش منابع رشدی مانند نور و مواد غذایی که به طور معمول در نتیجه تداخل علف های هرز در نظام های زراعی پیش می آید، باشد. تاکنون بررسی در زمینه رقابت علف های هرز با این گیاه انجام نشده است ولی در گیاهان دیگر مانند گندم، خیار و تربچه

کاهش ۳۲/۸۹، ۲۶/۶۳ و ۲۰/۲ درصدی عملکرد در نتیجه تداخل علف های هرز گزارش شده است. افزون بر کاهش منابع رشدی بخشی از کاهش عملکرد در نتیجه تداخل علف های هرز می تواند ناشی از آزادسازی مواد دگرآسیب در محیط رشد بادرشبو باشد. برهمکنش دگرآسیبی بین گیاهان زراعی و علف های هرز تا حدی عامل کاهش محصول در گیاهان زراعی است. بیشتر گونه های علف های هرز روی گیاهان زراعی نتیجه بازدارنده دارند. اما بعضی از گونه های علف های هرز جوانه زنی دانه، رشد و محصول گیاهان زراعی را تحریک می کنند. علف های هرز با آزاد کردن گیاهزهر (فیتوتوکسین) از دانه ها، بقایای تخریب شده و مواد شسته شده گیاهان زراعی را متأثر می سازند. هنگامی گیاهان حساس در معرض ترکیب های دگرآسیب (آلو) شیمیایی قرار می گیرند جوانه زنی و رشد و نمو آنها تحت تأثیر قرار می گیرد. (2006) Hosseini *et al.* در نتایج بررسی خود گزارش کرد، بیشترین عملکرد زیست توده هنگامی به دست می آید که گیاه در طول دوره رشد خود با بیشترین زمان نبود علف های هرز روبه رو بوده است.



شکل ۹- مقایسه میانگین برهمکنش مالچ و کود بر زیست توده مجموع علف های هرز در نمونه برداری دوم

Figure 9. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biomass of total weed in second sampling. Vertical lines are standard errors.

جدول ۴- تجزیه واریانس برهمکنش مالچ و کود بر عملکرد بیولوژیک، دانه و اسانس بادرشبو

Table 4. Analyses of variance of the effects of different level of fertilizer and mulch on the biological yield, seed yield and essential oil of dragonhead

Mean Squares (MS)				
S.O.V	df	Biological yield	Seed yield	Essential oil yield
Split	2	1.397ns	1.989ns	0.022ns
Fertilizer	2	0.026ns	0.268ns	0.274ns
Mulch	4	0.635*	1.002ns	0.065ns
Fertilizer × Mulch	8	1.183**	4.455ns	0.264**
Error	28	0.183	0.414	0.072

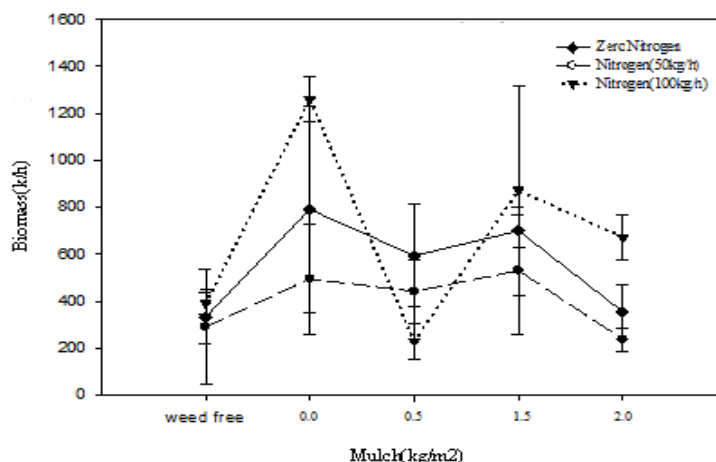
C.V (%)

5.6

16.6

56.8

\*\*Significant at 1% level, \* Significant at 5% level, ns non- significant



شکل ۱۰- مقایسه میانگین اثر متقابل مالچ و کود نیتروژن بر عملکرد بیولوژیک بادرشبو

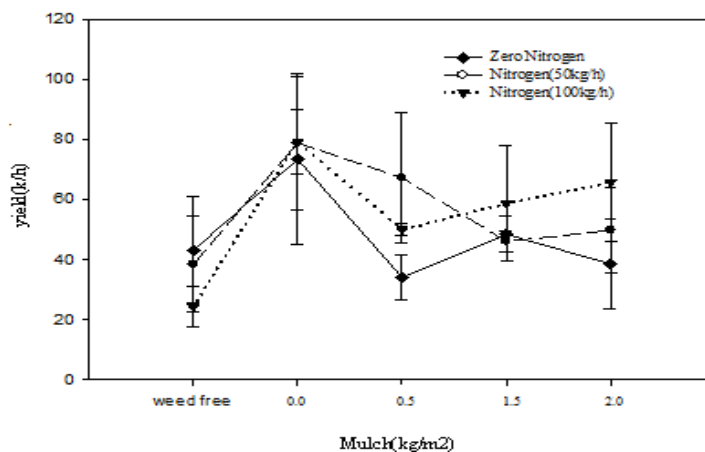
Figure 10. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on biological yield of dragonhead . Vertical lines are standard errors.

نتیجه‌گیری نیاز به آزمایش‌های جامع و درازمدت است. یکی از دلایلی که می‌تواند منجر به بروز این نتیجه باشد آن است که آزاد شدن نیتروژن بقایا در شرایطی صورت پذیرفته که چندان بر افزایش عملکرد دانه نمی‌توانسته تأثیر گذار باشد درحالی‌که بر افزایش رشد رویشی تأثیر گذار بوده است. به گزارش (2001) , *Eagle et al* برگشت بقایا در الگوی کاشت مبتنی بر برنج تأثیر معنی‌داری بر عملکرد برنج نداشت. همچنین *Mesgarbashi et al* (2006) در نتایج بررسی‌های خود مشاهده کردند که تیمار بقایای گیاهی تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه گندم نداشت. به باور *Singer* (2004), *et al* تأثیر سودمند برگشت بقایا به خاک همواره در عملکرد محصول قابل مشاهده نیست.

#### عملکرد دانه

نتایج تجزیه واریانس (جدول ۴) نشان داد، کاربرد نیتروژن و خاکپوش کاه و کلش گندم و اثر متقابل آن‌ها تأثیر معنی‌داری بر عملکرد دانه بادرشبو نداشت ( $p > 0.01$ ).

با این حال بالاترین عملکرد دانه مربوط به تیمار شاهد بدون علف هرز با سطح نیتروژن ۱۰۰ کیلوگرم در هکتار به میزان ۸۸ کیلوگرم در هکتار بود. به نظر می‌رسد در شرایط آزمایش‌های کوتاه‌مدت نمی‌توان انتظار ظهور تأثیر مثبت بقایا بر رشد و عملکرد گیاهان زراعی را داشت. تأثیر بقایا بر ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک نیاز به فرصت بیشتری داشته و در طول مدت محدود آزمایش این تأثیر ظاهر نشده و برای



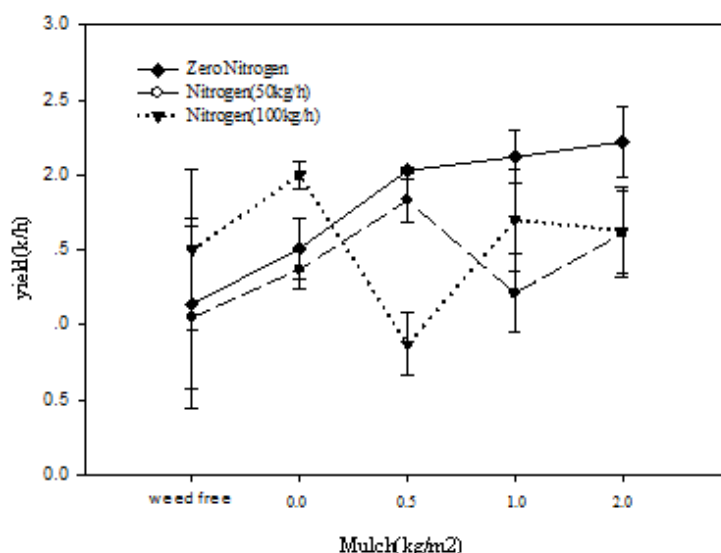
شکل ۱۱- مقایسه میانگین اثر متقابل مالچ و کود بر عملکرد دانه بادرشبو

Figure 11. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on seed yield of dragonhead. Vertical lines are standard errors.

میزان عملکرد اسانس کاهش یافت. همچنین در سطوح ۵۰ و ۱۰۰ نیتروژن اختلاف معنی‌داری بین تیمار شاهد بدون علف هرز با تیمار بدون کاربرد خاکپوش مشاهده شد اما بین تیمار شاهد بدون علف هرز و تیمارهای خاکپوش با افزایش میزان خاکپوش در این دو سطح نیتروژن اختلاف معنی‌داری دیده نشد (شکل ۱۱). به‌طور کلی بیشترین عملکرد اسانس در تیمار ۱ کیلوگرم در مترمربع خاکپوش و سطح ۵۰ نیتروژن به دست آمد (شکل ۱۱).

### عملکرد اسانس

نتایج تجزیه واریانس نشان داد، اثر متقابل خاکپوش و کود بر عملکرد اسانس بادرشبو در سطح احتمال ۱ درصد معنی‌دار بود (جدول ۴). اما اثر ساده نیتروژن و خاکپوش بر صفت یادشده معنی‌دار نشد. رقابت علف‌های هرز در تیمار بدون کاربرد خاکپوش عملکرد اسانس را ۲۸ درصد نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز کاهش داد. در سطح ۰ نیتروژن بین تیمار شاهد بدون علف هرز با تیمار خاکپوش ۲ کیلوگرم تفاوت معنی‌دار نبود اما در دیگر تیمارها با افزایش خاکپوش



شکل ۱۲- مقایسه میانگین اثر متقابل مالچ و کود نیتروژن بر عملکرد اسانس بادرشبو

Figure 12. The effect of mulch and nitrogen fertilizer on essential oil yield of dragonhead. Vertical lines are standard errors.

قابل توصیه است. برای ایجاد این شرایط کشاورز نیازمند افزودن ۱۵ تن در هکتار کاه و کلش است که در نظر اول شاید تنها برای مهار علف هرز اقتصادی به نظر نرسد، ولی با توجه به تأثیر این مواد در بهبود سطح ماده آلی خاک و حاصلخیزی خاک، افزایش تولید در سال‌های آینده جبران هزینه ابتدایی را خواهد کرد. قابل یادآوری است که کاربرد خاکپوش نسبت به تیمار شاهد بدون علف هرز کاهش زیست-توده گیاه دارویی را در پی داشت اما به‌طور کلی با در نظر گرفتن تأثیر سوء کاربرد علف‌کش‌ها و نیز در صورتی که روش مخپار کم‌هزینه مانند استفاده از

### نتیجه‌گیری

بر پایه یافته‌های این تحقیق کاربرد خاکپوش (بقیای کاه و کلش گندم) زیست‌توده و تراکم علف‌های هرز را به‌طور معنی‌داری کاهش داد. در بین تیمارهای مختلف خاکپوش، تیمار کاربرد ۲ کیلوگرم در مترمربع از خاکپوش گندم بیشترین تأثیر را در کاهش زیست-توده و تراکم علف‌های هرز نسبت به شرایط بدون کاربرد خاکپوش داشت. با این حال از آنجایی که این تیمار با تیمار خاکپوش ۱/۵ کیلوگرم در مترمربع از نظر آماری در یک گروه قرار گرفت بنابراین برای صرفه اقتصادی بیشتر، تیمار ۱/۵ کیلوگرم در مترمربع

روش مکانیکی و یا نیروی کارگری ارزان قیمت در  
دسترس نباشد، کاربرد خاکپوش کاه و کلش گندم که  
به‌عنوان محصول جانبی تولید می‌شود، به دلیل اینکه  
با سرکوب رشد علف‌های هرز و افزایش حاصل‌خیزی  
خاک، امکان تولید محصول سالم و پاک را فراهم  
خواهد آورد برای تولید بادرشبو قابل توصیه است.

## REFERENCES

- 1- Mozaffarian V-A (1996) Lexicon of Iranian plant names. Publishing Contemporary Vocabulary, Tehran Press: Tehran, Iran.
- 2- Abtahi, S. M., Seyed Sharifi, R. & Qaderi, R. (2015). Influence of nitrogen fertilizer rates and seed inoculation with plant growth promoting rhizobacteria (PGPR) on yield, fertilizer use efficiency, rate and effective grain filling period of soybean (*Glycine max* L.) in second cropping. *Journal of Agricultural Science and Sustainable Production*, 24(3), 2014.
- 3- Allelopathic effects of crop plants on other crop plants. In: Proceedings of 3rd Congress Crop Production Breeding Science, Tabriz University Press, Tabriz, Iran, p. 7 (In Farsi with English Abs.)
- 4- Ataure Rahman, M., Chikushi, J., Saifizzaman, M. & Lauren, J. G. (2005). Rice straw mulching and nitrogen of no-till wheat following rice in Bangladesh. *Field Crop Research*, 91, 71- 81.
- 5- Bagheri, A., Nezami, A. & Soltani, M. (2000). Breeding of cool season legumes for tolerance to stress. *Publishing Research Organization, Education and Agricultural Extension*. 445 pp. (In Farsi).
- 6- Bohrani, M.J. (1995). Allelopathic effects of crops on each other. Key articles of the 3rd Iranian Congress of Agronomy and Plant Breeding. Tabriz University. Tabriz. Iran
- 7- Bais, H. P., Vepachedu, R., Gilbory, S., Calaway, R. M. & Vivanco, J. M. (2003). Allelopathy and exotic plant invasion: from molecules and genes to species interactions. *Science*, 301, 1377-1380.
- 8- Bewley, J. D. & Black, M. (1994). Seeds: Physiology of development and germination. 2nd Ed. (Pp.445) New York and London, Plenum Press.
- 9- Bilalis, D., Sidoras, N., Economou, G. & Vakali, C. (2003). Effect of different levels of wheat straw soil surface coverage on weed flora in *Vicia faba* L. crops. *Journal of Agronomy and Crop Science*, 189, 233-241.
- 10- Blackshaw, R. E., Brandt, R. N., Janzen, H. H., Entz, T., Grant, C. A. & Derksen, D. A. (2003). Differential response of weed species to added nitrogen. *Weed Science*, 51, 532-539.
- 11- Blackshaw, R. E., Moyer, J. R., Doram, R. C. & Boswell, A. L. (2001). Yellow sweet clover, green manure, and its residues effectively suppress weed during fallow. *Weed Science*, 49, 406- 413.
- 12- Bouwmeester, H. J., Derks, L., Keizer, J. J., Karssen, C. M. (1994). Effects of endogenous nitrate content of *Sisymbrium officinale* seeds on germination and dormancy. *Acta Botanica Neerlandica*. 43, 39-50.
- 13- Dahiya, R., Ingwersen, J. & Streck, T. (2007). The effect of mulching and tillage on the water and temperature regimes of a loess soil: Experimental findings and modeling. *Soil and Tillage Research*, 96 (1-2), 52-63.
- 14- Dastmalchi, K., Dorman, H. G., Kosar, M. & Hiltunen, R. (2007). Chemical composition and in vitro antioxidant evaluation of a water soluble moldavian balm (*Dracocephalum moldavica* L.) extract. *Food Science Technology*, 40(2), 239-248.
- 15- Dhima, K. V., Vasilakoglou, I. B., Eleftherohorinos, I. G. & Lithourgidis, A. S. (2006). Allelopathic potential of winter cereals and their cover crop mulch effects on grass weed suppression and corn development. *Crop Science*, 46, 345-352.
- 16- Dotzenko, A. D., Ozkan, M. & Storer, K. R. (1969). Influence of crop sequence, nitrogen fertilizer and herbicides on weed seed populations in sugar beet fields. *Agronomy Journal*, 61, 34-37.
- 17- Eagle, A. J., Bird, J. A., Hill, J. E., Horwath, W. R. & Kessel, C. V. (2001). Nitrogen dynamics and fertilizer use efficiency in rice following straw incorporation and winter flooding. *Agronomy Journal*, 96, 1346-1354.
- 18- Elliot, L. F., McCalla, T. M. & Waiss, A. (1978). Phytotoxicity associated with residue management. In: W. R. Oschwald (Ed), *Crop residue management systems*. (pp. 131-146.)
- 19- Halasz-Zelnik, K., Hornok, L. & Domokos, J. (1988). Data on the cultivation of *Dracocephalum moldavica* L. in Hungary. *Herba Hungarica*, 28(1), 49-8.
- 20- Harris, D. (2006). Development and testing of 'on-farm' seed priming *Advan. Agronomy Journal*, 90, 129-178.
- 21- Hosseini, A., Rashed Mohassel, M. H., Nasiri Mahalati, M. & Haj Mohammad Nia Ghali Baf, K. (2006). Effects of nitrogen and duration of weed interference on performance corn yield components. *Journal of Plant Protection (Agricultural Science and Technology)*, 23(1), 97-105. (In Farsi)

- 22-Jain, P. M., (1990). Effect of split application of nitrogen on fennel. *Indian Journal Agronomy*, 35, 111-121.
- 23-Losak, T. & Richter, R., (2004). Split nitrogen doses and their efficiency in poppy (*Papaver somniferum* L.) nutrition. *Plant Soil and Environment*, 50(11), 484-488.
- 24-Machado, S. (2007). Allelopathic potential of various plant species on downy brome. *Agronomy Journal*, 99, 127-132.
- 25-Marianne, K., Morten, S. & Beate, S. (2000). Ecological effects of allelopathic plants, a review. *NERV. Technical Report* No.315.
- 26-Meskar bashi, M. A., Bakhshande, M., Nabipour, V. & kashani, A. (2006). The effects of chemical fertilizer residue levels on seed yield and yield components of two type wheat in Ahvaz. *Agricultural Scientific Journal*, 29(1), 53-67. (In Farsi)
- 27-Monzon, J. P., Sadras, V.O. & Andrade, F. H. (2006). Fallow soil evaporation and water storage as affected by stubble in sub-humid (Argentina) and semi-arid (Australia) environments. *Filed Crops Research*, 98 (2-3), 83-90.
- 28-Omodbeigi, R. (2005) *Production and processing of medicinal plants* (4th ed.). Mashhad: Astan Ghods Razavi Press.. (In Farsi)
- 29-Pavlikova, D., Balik, J., Vanek, V., Vostal, J. & Sattin, S. (1994). Influence of different forms of N fertilizers on N uptake by poppy (*Papaver somniferum* L.). In: *Proceedings of 3rd Congress of the European Society for Agronomy*, 18-22 Sept., Padova University, Abano- Padova, Italy, pp. 204-205.
- 30-Schillinger, W. F. & Young, D. L. (2004). Cropping systems research in the world's driest rainfed wheat region. *Agronomy Journal*, 96, 1182-1187.
- 31-Shen H., Guo, H. & Huang, G. (2005). Allelopathy of different plants on wheat, cucumber and radish seedlings. *Journal of Applied Ecology*, 16(4), 740-743.
- 32-Singer, J. W., Kohler, K. A., Liebman, M., Richards, T. L., Cambardella, S. C. A. & Buhler, D. D. (2004). Tillage and compost affect yield on corn, soybean and wheat and soil fertility. *Agronomy Journal*, 96, 531-537.
- 33-Thuy, N. H., Shan, Y., Singh, B., Wang, K., Cai, Z., Singh, Y. & Buresh, R. J. (2008). Nitrogen supply in rice-based cropping systems as affected by crop residue management. *Soil Science Agronomy Journal*, 72, 514-523.
- 34-Venskutionis, P. R., Dapkevicius, A. & Baranauauskiene, M. (1995). Flavour composition of some lemon-like aroma herbs from Lithuania. *Development in Food Science*, 37(1), 833-847.
- 35-Zargari, A. (1997). *Medicinal Plants* (6th ed.). Tehran : Tehran University Publication, pp. 249-265. (In Farsi)