



محور مقاله: تنش کم آبی گیاه و روش‌های نگهداری آب در خاک

تأثیر کاه و کلش بر ویژگی‌های خاک و عملکرد دانه و اجزای عملکرد گندم در کشتزار دیم

محدثه حیدری<sup>۱</sup>، علی رضا واعظی<sup>۲</sup>

<sup>۱</sup> کارشناسی ارشد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

<sup>۲</sup> استاد گروه علوم خاک دانشکده کشاورزی، دانشگاه زنجان

### چکیده

پژوهش حاضر با هدف بررسی اثر مالچ کاه و کلش گندم بر میزان عملکرد دانه و اجزا عملکرد در کشتزار گندم دیم اجرا گردید. آزمایش در قالب طرح بلوک کامل تصادفی و با سه تکرار در شرایط مزرعه‌ای با هفت سطح کاه و کلش گندم (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۲۵ و ۱۵۰ درصد) و شخم در جهت شیب انجام شد. نتایج نشان داد که اثر کاربرد مالچ بر میزان عملکرد دانه و اجزا عملکرد معنی‌دار بود ( $p < 0.05$ ). با افزایش سطح مالچ میزان عملکرد ماده خشک در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مالچ) افزایش یافت؛ به طوری که بیشترین مقدار آن در سطح ۱۰۰ درصد کاه و کلش (۲۲۹۱/۶۶ کیلوگرم در هکتار) و کمترین مقدار آن (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) در تیمار شاهد مشاهده گردید. همچنین کمترین مقدار عملکرد دانه در تیمار شاهد (۴۹۴/۵ کیلوگرم در هکتار) و بیشترین مقدار آن در سطح ۱۰۰ درصد کاه و کلش (۹۰۶/۴ کیلوگرم در هکتار) بود. به طور کلی این پژوهش نشان می‌دهد که کاربرد مالچ کاه و کلش گندم باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک، به دلیل کاهش تبخیر سطحی آب، افزایش رطوبت خاک، بهبود شرایط دمایی خاک موجب افزایش عملکرد دانه گندم دیم می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** تبخیر، کشت دیم، رطوبت خاک، دمای خاک

### مقدمه

مالچ به عنوان یک مدیریت حفاظت خاک عمل می‌کند که می‌تواند به حفظ کیفیت خاک و آب عمل کند. استفاده از مالچ یک روش مؤثر برای تغییر محیط گیاه است تا عملکرد محصول را افزایش دهد. با توجه به مواد مورد استفاده، مالچ می‌تواند به طور گسترده‌ای به سه نوع اصلی تقسیم شده باشد: مالچ‌های آلی (نی‌نی، برگ‌ها و غیره)، مالچ‌های معدنی (فیلم‌های پلاستیکی خالص، فیلم‌های قابل تجزیه و غیره) و مالچ‌های مخلوط (پلاستیکی، چمن، سنگ و غیره) (Kader و همکاران 2017). یکی از مؤثرترین انواع مختلف مالچ، مالچ با باقی‌مانده‌های گیاهی است که باعث کاهش نرخ فرسایش خاک و تلفات آب در زمین‌های کشاورزی، مراتع، مناطق آتش‌سوزی تحت تأثیر فعالیت‌های انسانی است (Prosdocimi و همکاران 2016). استفاده از مالچ بقایای گیاهی می‌تواند کمک به بهبود حاصلخیزی خاک و خواص خاک کند که بهره‌وری محصول را تحت تأثیر قرار می‌دهد (Jordan و همکاران 2010). مالچ باعث بهبود چرخه آب و گرما در اکوسیستم خاک می‌شود، به طوری که بر تغییرات دما خاک و خواص خاک مانند چگالی و تخلخل تأثیر می‌گذارد. با استفاده از مالچ می‌توان ظرفیت آب خاک و راندمان مصرف آب را افزایش دهد (Wang, 2015)، دمای خاک را تنظیم کرده (Li, 2012) و خواص فیزیکی خاک را بهبود بخشد (Chen و همکاران 2014). علاوه بر این، مالچ سطحی می‌تواند باروری خاک و عملکرد محصول را بهبود بخشد (Rodrigues و همکاران 2013: Jordán و همکاران 2010). مالچ‌های زنده و آلی بسته به نوع خاکپوش، می‌توانند جنبه‌های مختلف حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه را تحت تأثیر قرار دهند. با تجزیه‌ی خاکپوش‌های زنده و آلی در شرایط دما و رطوبت مناسب، عناصر غذایی به تدریج آزاد شده و برای جذب توسط ریشه‌ها و جمعیت میکروبی خاک در دسترس قرار می‌گیرند. به طور کلی، کودهای سبز و حیوانی که به عنوان مالچ به کار می‌روند در مقایسه با گزینه‌هایی مانند کاه، پوست درختان و خرده‌های چوب عناصر غذایی بیشتری را برای گیاه تأمین می‌کنند و اغلب کارایی بالاتری نسبت به خاکپوش‌هایی غیر آلی دارند (Chalker-Scott, 2007). Li و همکاران (2019) در پژوهشی نشان دادند که استفاده از مالچ پلاستیک و کاه کلش به ترتیب ۲۴/۳ و ۱۶ درصد باعث افزایش عملکرد محصول کشت سیب‌زمینی شده است.

بسیاری از پژوهشگران افزایش عملکرد دانه را در شرایطی که بقایای گیاهی در خاک حفظ شدند، گزارش نمودند و اکثر آنها این افزایش عملکرد را عمدتاً ناشی از تأثیر بقایا، افزایش مواد آلی خاک، کاهش درجه حرارت خاک و حفظ محتوای رطوبتی خاک بیان نمودند (Wilhelm و همکاران 1986; Sayer و همکاران 2001; Ortege و همکاران 2002). در پژوهش دیگری نیز گزارش شد که خاکپوش کلش تأثیر معنی داری بر تعداد دانه در ردیف، وزن هزار دانه و ارتفاع ذرت داشت و در مجموع باعث افزایش عملکرد دانه شد. همچنین، گزارش شده است که کاربرد مالچ کاه و کلش باعث افزایش عملکرد دانه و ماده خشک کل ذرت شد (مرادی طالب بیگی، ۱۳۸۲).

با توجه به محدودیت گسترش زمین‌های کشاورزی، افزایش عملکرد در واحد سطح راهکار مهم افزایش تولید گندم در جهان است. حدود ۶۶ درصد از سطح زیر کاشت گندم در دنیا به صورت دیم است. سطح زیر کشت گندم دیم در ایران از ۳/۸ الی ۴/۲ میلیون هکتار متغیر است و میانگین عملکرد آن ۱۰۵۶ در هکتار است (وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۲). بیش از ۳۳/۵ درصد از زمین‌ها دیم کشور در منطقه نیمه‌خشک قرار گرفته است. بارندگی اندک و توزیع غیریکنواخت آن طی سال، عامل اصلی کمبود آب در کشتزارهای دیم و بروز تنش خشکی و در نتیجه افت عملکرد گندم دیم است. باقی‌گذاشتن کاه و کلش گندم راهکاری ساده، کم‌هزینه و ارزان برای کاهش تبخیر از خاک و حفظ رطوبت خاک می‌باشد. این پژوهش به منظور بررسی نقش مصرف کاه و کلش گندم بر عملکرد گندم در کشتزار دیم انجام گرفت.

### مواد و روش‌ها

این پژوهش در کشتزار گندم دیم در محدوده دانشگاه زنجان در طول فصل زراعی ۹۶-۱۳۹۵ انجام گرفت. منطقه مورد بررسی بین عرض جغرافیایی  $35^{\circ} 25' 45''$  و  $37^{\circ} 15' 24''$  شمالی و طول جغرافیایی  $47^{\circ} 1' 12''$  و  $49^{\circ} 52' 37''$  شرقی قرار داشت. آزمایش در زمینی با شیب متوسط ۱۰ درصد و با کشت دیم گندم صورت گرفت. عملیات خاکورزی با استفاده از خطی‌کار ۱۱ ردیفه در جهت شیب زمین صورت می‌گیرد.

آزمایش در هفت سطح مصرف کاه و کلش گندم (صفر، ۲۵، ۵۰، ۷۵، ۱۰۰، ۱۵۰ و ۱۲۵ درصد) در سه تکرار در قالب طرح کاملاً تصادفی طی سال ۱۳۹۵ تا ۱۳۹۶ انجام گرفت. برای این منظور در طول دامنه مطالعاتی، ابعاد کرت تحت کشت  $10 \times 12/6$  متر انتخاب شد. مقدار مصرف کاه و کلش گندم در تیمار ۱۰۰ درصد برابر با ۹ کیلوگرم معادل با پنج تن در هکتار بود. برای تعیین عملکرد دانه و ماده خشک، کل بوته‌های گندم در هر شیار برداشت و به آزمایشگاه منتقل شد (شکل ۱). تعداد و جرم خشک بذور در هر بوته تعیین شد. جرم خشک اندام هوایی گیاه نیز بعد از قرار دادن نمونه‌های گندم در آون در دمای ۶۵ درجه سانتی‌گراد تعیین شد.



شکل ۱. برداشت گندم مورد مطالعه، نمایی از شیارهای برداشت شده

### تجزیه و تحلیل داده‌ها

داده‌های حاصل از اندازه‌گیری، قبل از تجزیه و تحلیل از نظر چگونگی توزیع آماری و تشخیص نرمال بودن آن‌ها مورد بررسی قرار گرفتند. به منظور تجزیه و تحلیل داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۲۲ و جهت رسم نمودار از نرم‌افزار Excel نسخه ۲۰۱۰ استفاده شد.



با استفاده از روابط (۱) و (۲) به ترتیب عملکرد دانه گندم و عملکرد ماده خشک در هر هکتار برای هر شیار قرار گرفت:

$$YG = MGNS \times 10000/A \quad (1)$$

$$YDM = MDMNS \times 10000/A \quad (2)$$

که در آن‌ها: YG و YDM به ترتیب عملکرد دانه و ماده خشک در هر هکتار (کیلوگرم در هکتار)، MG و MDM به ترتیب جرم بذور در هر بوته (کیلوگرم)، NS تعداد بوته در شیار و A مساحت شیار (مترمربع) است.

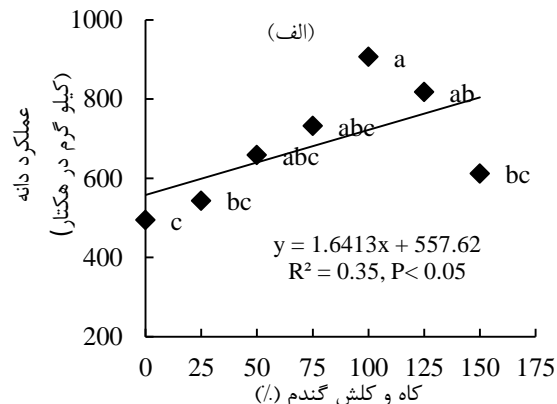
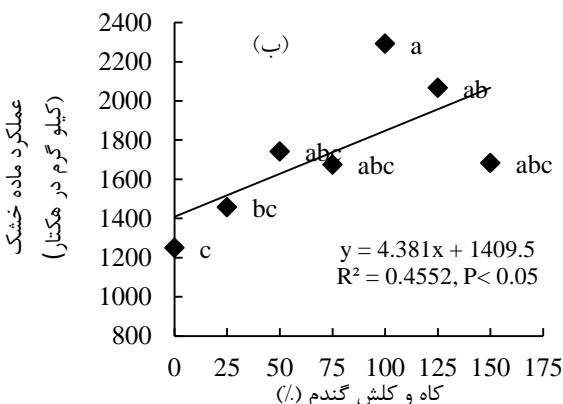
### نتایج و بحث

برخی ویژگی‌های فیزیکی خاک کشتزار در جدول (۱) ارائه شده است. با توجه به میانگین درصد شن، سیلت و رس، بافت خاک کشتزار لومی شنی بود. نفوذپذیری خاک به دلیل فراوانی زیاد ذرات درشت و در نتیجه وجود منافذ درشت بیش تر و قرارگیری بر روی تشکیلات آبرفتی، بالا بود.

جدول ۱. ویژگی‌های فیزیکی خاک کشتزار

ویژگی‌های فیزیکی	میانگین
شن (%)	۶۰/۱۶
سیلت (%)	۲۰/۵۹
رس (%)	۱۹/۲۵
سنگریزه (%)	۱۸/۸۷
نفوذپذیری (cm/h)	۱۰/۰۲

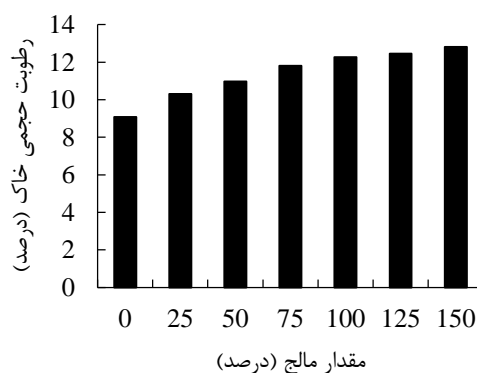
بررسی مقدار عملکرد ماده خشک بین سطوح مختلف مصرف کاه و کلش نشان داد که کم‌ترین مقدار عملکرد ماده خشک در کشت ۱۱ ردیفی در تیمار شاهد (۱۲۵۰ کیلوگرم در هکتار) و بیش‌ترین مقدار آن در سطح ۱۰۰ درصد کاه و کلش (۲۲۹۱/۶۶ کیلوگرم در هکتار) بود. همچنین کمترین مقدار عملکرد دانه در کشت ۱۱ ردیفی در تیمار شاهد (۴۹۴/۵ کیلوگرم در هکتار) و بیش‌ترین مقدار آن در سطح ۱۰۰ درصد کاه و کلش (۹۰۶/۴ کیلوگرم در هکتار) بود.



شکل ۲. تغییرات عملکرد ماده خشک و عملکرد دانه تحت تأثیر کاه و کلش گندم در کشت ۱۱ ردیفی عملکرد دانه (الف)، عملکرد ماده خشک (ب)

بررسی رابطه بین مقدار عملکرد و اجزای عملکرد و مقدار مصرف کاه و کلش گندم نشان داد که رابطه خطی افزایشی بین عملکرد و مقدار مصرف کاه و کلش گندم وجود داشت. نتایج نشان داد که مصرف کاه و کلش گندم اثری معنی‌دار بر عملکرد و اجزای

عملکرد داشت ( $P < 0.05$ ). این نتایج ناشی از این است که باقی ننگه داشتن بقایای گیاهی زراعی در سطح زمین‌ها موجب فراهم آوردن محیطی مناسب برای نفوذ آب در خاک، کاهش میزان تبخیر از سطح خاک و نگهداری برف در سطح مزرعه می‌شود که در ذخیره رطوبت به ویژه در مناطق دیم می‌تواند بسیار مؤثر باشد (Guenet و همکاران ۲۰۱۰). همچنین مالچ‌های زنده و آلی می‌توانند جنبه‌های مختلف حاصلخیزی خاک و تغذیه گیاه را تحت تأثیر قرار دهند. با تجزیه‌ی مالچ‌های زنده و آلی در دما و رطوبت مناسب، عناصر غذایی به تدریج آزاد شده و برای جذب توسط ریشه‌ها و جمعیت میکروبی خاک در دسترس قرار می‌گیرند (Chalker-Scott, 2007). شکل (۲) اثر سطوح مختلف مالچ کاه و کلش گندم بر مقدار رطوبت حجمی خاک زمین را نشان می‌دهد. نتایج این بررسی نشان می‌دهد که به کار بردن مالچ کاه و کلش تا حد زیادی باعث افزایش ظرفیت جذب و نگهداری رطوبت خاک گردید و با افزایش سطح مالچ میزان رطوبت حجمی خاک در مقایسه با تیمار شاهد (بدون مالچ) افزایش یافت. در مطالعه‌ی Weaich و همکاران (۱۹۹۶) گزارش کردند که باقی گذاشتن بقایای گیاهی در سطح خاک، همراه با اجرای سامانه‌های بی‌خاک‌ورزی در شرایط فصل رشد گرم و خشک، به دلیل کاهش تبخیر سطحی آب، افزایش رطوبت خاک، بهبود شرایط دمایی خاک و افزایش رشد ریشه در مقایسه با حذف یا سوزاندن بقایای گیاهی موجب افزایش عملکرد دانه ذرت می‌گردد. Quintanilla-Tornel و همکاران (۲۰۱۶) در پژوهشی با سه نوع مالچ (آلی، زنده و پوسیده) در مزرعه کشت پیاز گزارش کردند که مالچ باعث افزایش عملکرد محصول شد. افضل‌ی گروه و همکاران (۱۳۹۵) در پژوهشی با سه نوع خاک‌ورزی و چهار سطح کاه و کلش گندم گزارش کردند که سطوح مختلف کاه و کلش گندم بر عملکرد و اجزا عملکرد ذرت معنی‌دار است و با افزایش کاه و کلش گندم به دلیل حفظ رطوبت سطح خاک، عملکرد افزایش یافت. Suoa و همکاران (۲۰۱۹) در پژوهشی در بلند مدت نشان داد که با استفاده از مالچ کله و کلش می‌توان به طور مؤثر دمای سطح خاک تنظیم و محتوای مواد آلی خاک را افزایش داد. استفاده از مالچ کاه و کلش امیدوار کننده‌ترین استراتژی مدیریت آب و خاک، از دیدگاه ظرفیت ننگه داشت آب، عملکرد میوه درختان سیب و بهرهوری استفاده از آب است.



شکل ۳. اثر سطوح مختلف مالچ کاه و کلش گندم بر مقدار رطوبت حجمی خاک

### نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف بررسی تأثیر مصرف کاه و کلش بر عملکرد ماده خشک و دانه گندم دیم انجام شد. نتایج این پژوهش نشان داد که کم‌ترین مقدار عملکرد ماده خشک در تیمار شاهد و بیش‌ترین مقدار آن در سطح ۱۰۰ درصد کاه و کلش بود. با افزایش مقدار مالچ کاه و کلش به همان نسبت رطوبت خاک افزایش یافت و تا سطح ۱۰۰ درصد مالچ کاه و کلش عملکرد ماده خشک و دانه گندم به صورت معنادار افزایش یافته نتایج پژوهش حاکی از آن است که استفاده از بقایای گیاهان به عنوان مالچ علاوه بر تعدیل نوسانات دمای خاک، بهبود ساختمان خاک و بهبود عملکرد گیاهان می‌شود. بنابراین، پیشنهاد می‌گردد که در زمین‌هایی که در آن‌ها



کشت دیم صورت می‌پذیرد، به منظور حفظ هر چه بهتر رطوبت خاک و افزایش عملکرد ماده خشک و دانه گندم از کاه و کلش گندم به عنوان مالچ استفاده شود.

#### منابع

افضلی گروه، ه.، نقوی، ه.، رستمی، م.ع و کدوری، م.ر. ۱۳۹۵. تأثیر سطوح بقایای گندم در خاکورزی حفاظتی بر عملکرد ذرت و محتوی رطوبتی خاک. دهمین کنگره ملی مهندسی ماشین‌های کشاورزی (بیوسیستم) و مکانیزاسیون ایران. مشهد. دانشگاه فردوسی. مرادی طالب بیگی ر.، انوشه ه.، احمدی لاهیجانی و امام ی. ۱۳۸۲. ارزیابی تأثیر بقایای گندم و خاکورزی در روز و شب بر جامعه علف‌های هرز و عملکرد دانه ذرت ۷۰۴ سینگل کراس. بوم‌شناسی کشاورزی (۳): ۲۶۲-۲۵۵

Chalker-Scott, L. 2007. Impact of mulches on landscape plants and the environment A review. *Journal Environment Horticulture*, 25: 139-249.

Chalker-Scott, L. 2007. Impact of mulches on landscape plants and the environment A review. *Journal Environment Horticulture*, 25: 139-249.

Chen, Y., Wen, X., Sun, Y., Zhang, J., Wu, W., Liao, Y., 2014. Mulching practices altered soil bacterial community structure and improved orchard productivity and apple quality after five growing seasons. *Sci. Hortic.* 172 (3), 248-257.

Guenet, B., Neill, C., Bardoun, G. and Abbadie, L. 2010. Is there a liner relationship between priming effect intensity and the amount of organic matter input. *Applied Soil Ecology*, 49: 436-442.

Jordan, A., Zavala, L.M. and Gil, J. 2010. Effects of mulching on soil physical proper-ties and runoff under semi-arid conditions in southern Spain. *Catena*, 81: 77-85.

Kader, M.A., Senge, M., Mojid, M.A., Ito, K. 2017. Recent advances in mulching materials and methods for modifying soil environment. *Soil Tillage Res*, 168, 155-166.

Prosdocimi, M., Jordán, A., Tarolli, P., Keesstra, S., Novara, A. and Cerdà, A. 2016. The immediate effectiveness of barley straw mulch in reducing soil erodibility and sur-face runoff generation in Mediterranean vineyards. *Science of the Total Environment*, 547 (15): 323-330.

Quintanilla-Tornel, M.A., Wang, K.H., Tavares, J. and Hooks, C.R. 2016. Effects of mulching on above and below ground pests and beneficials in a green onion agroecosystem. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 224: 75-85.

Rodrigues, M.Â., Correia, C.M., Claro, A.M., Ferreira, I.Q., Barbosa, J.C., Moutinho- Pereira, J.M., Bacelar, E.A., Fernandes-Silva, A.A., Arrobas, A. 2013. Soil nitrogen availability in olive orchards after mulching legume cover crop residues. *Sci. Hortic.* 158 (4), 45-51.

Suo, G.D., Xie, Y.S., Zhang, Y and Luo, H. 2019. Long-term effects of different surface mulching techniques on soil water and fruit yield in an apple orchard on the Loess Plateau of China. *Scientia Horticulturae*, 246.643-651.

Wang, X.K., Li, Z.B., Xing, Y.Y., 2015. Effects of mulching and nitrogen on soil temperature, water content, nitrate-n content and maize yield in the loess plateau of china. *Agric. Water Manage.* 161 (1), 53-64.



## شانزدهمین کنگره علوم خاک ایران

دانشگاه زنجان، ۵ تا ۷ شهریور ۱۳۹۸



Weaich, K., Bristow, K.L. and Cass, A. 1996. Simulating maize emergence using soil and climate data. *Agronomy Journal*, 88(4): 667-674.



# 16<sup>th</sup> Iranian Soil Science Congress

University of Zanjan, Iran, August 27-29, 2019



**Topic for submission: Water Deficit Stress and Methods of Water Conservation**

## **The effect of straw mulch on soil properties and wheat grain yield in rainfed field**

Heydari<sup>\*1</sup>, m., Vaezi<sup>2</sup>,A,R

<sup>1</sup> M. Sc. Student, Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

<sup>2</sup> Full Professor., Soil Science Department, Faculty of Agriculture University of Zanjan, Iran

### **Abstract**

The present study was conducted to determine the effect of mulch straw wheat on grain yield and yield components in rainfed fields. The experiment was done with seven straw mulch levels (0, 25, 50, 75, 100, 125 and 150 %) using the randomized complete block design at three replication under field conditions. The results showed that the effect of mulch application on grain and its compost were significant ( $P < 0.005$ ). With increasing the level of straw mulch, wheat dry matter performance increased in the plots. So that maximum amount of dray matter was in level of 100% straw mulch ( $2291.6 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) and minimum amount was in control treatment ( $1250 \text{ kg.ha}^{-1}$ ). The lowest performance of grain was in control treatment ( $494.5 \text{ kg.ha}^{-1}$ ) and maximum amount in 100% level of straw mulch was  $906.4 \text{ kg.ha}^{-1}$ . This study shows that the application of straw mulch and maintaining crop residues on the surface soil decreases evaporation rate from soil surface and in consequence improve soil moisture as well as rainfed wheat yield.