



بررسی تاثیر کشت بی خاکورزی دیم بر عملکرد و برخی اجزای عملکرد گندم دوروم و ذرت در مقایسه با کشت سنتی با کاربرد شخم

محمدرضا خالدیان¹، مجتبی رضایی²، ابراهیم امیری³، بیئر روئل⁴

1- گروه مهندسی آب دانشگاه گیلان (مولف مسوول)

2- موسسه تحقیقات برنج کشور

3- دانشگاه آزاد اسلامی، واحد لاهیجان

4- موسسه تحقیقاتی سماگف فرانسه

آدرس پست الکترونیکی مکاتبه کننده: khaledian@guilan.ac.ir

چکیده

یکی از روشهای جدید کشت که می تواند جایگزین مناسبی برای کشت سنتی با کاربرد شخم باشد کشت بی خاکورزی زیر خاکپوش گیاهی است. در این مطالعه این نوع کشت حفاظتی با کشت سنتی با کاربرد شخم برای گندم دوروم و ذرت دیم از نظر میزان عملکرد محصول، برخی اجزای عملکرد، میزان آب خاک و کارایی مصرف آب باران با هم مقایسه شدند. نتایج نشان می دهد که در صورت اجرای درست عملیات کاشت و داشت می توان کشت بی خاکورزی را که دارای کارایی مصرف آب بهتری است در منطقه مدیترانه که دچار مشکل کم آبی است توصیه نمود.

کلمات کلیدی: کشت بی خاکورزی، خاکپوش، شخم، عملکرد، آب خاک

مقدمه

ذرت بصورت گسترده در اروپا و بخصوص در فرانسه، ایتالیا و رومانی کشت می شود. در اقلیم مدیترانه ای که با شرایط کم آبی مواجه است، تولید ذرت بشدت وابسته به آب است (دی پائلو و رینالدی، 2007). آب آبیاری تبدیل به یک منبع کمیاب در جنوب اروپا شده و در نتیجه یافتن راهی برای افزایش کارایی مصرف آب ضروری بنظر می رسد. گندم دوروم یکی از غلاتی است که در فرانسه و ایتالیا کشت می گردد. عملکرد محصول و همچنین کیفیت آن در این مناطق متغیر است. عوامل اصلی موثر بر عملکرد محصول شامل رطوبت خاک که خود تحت تاثیر بارش می باشد و همچنین میزان ازت خاک هستند (دوویتا و همکاران، 2007). عموماً در این مناطق کشت گندم دوروم هر سال یکبار (بمنظور افزایش ذخیره آب) و در نتیجه افزایش شانس جوانه زنی و استقرار گیاه صورت می گیرد. این شیوه کشت گندم دوروم همراه با کاربرد شخم و همچنین دیسک بمنظور از بین بردن علفهای هرز اجرا می شده است (بخصوص در ایتالیا). شخم زدن خاک باعث افزایش تبخیر از سطح خاک و در نتیجه از دست رفتن رطوبت خاک می شده است (آسه و سیدووی، 1982). امروزه نیز کشاورزان به این شیوه سنتی برای گندم دوروم اقدام می کنند هر چند اتحادیه اروپا براساس سیاستهای مدون در بخش کشاورزی، زارعین را به کاربرد سیستم های کشت حفاظتی جهت کاهش فرسایش



و تخریب خاک دعوت می کند (دوویتا و همکاران، 2007). کاربرد کشت بی خاکورزی می تواند باعث افزایش کارایی مصرف آب در مناطق خشک شود (بونفیل و همکاران، 1999).

مشخصه بارز کشت بی خاکورزی وجود مقادیر بالای خاکپوش گیاهی است که از بقایای گیاهی فصول قبل ایجاد شده اند. این وضعیت باعث کاهش فرسایش خاک، حفظ رطوبت خاک، کاهش تبخیر از سطح خاک، کاهش رواناب و افزایش نفوذ آب باران می شود (پیرس و همکاران، 1992). ولی حضور مقادیر بالای خاکپوش گیاهی موجب تاخیر در جوانه زنی و کاهش محصول بدلیل کاهش دمای خاک می گردد (اپوکو و همکاران، 1997). بنابراین یکی از نگرانیهای اصلی بین کشاورزان در مورد این سیستم کاهش محصول می باشد. رقابت بین کاربرد کشت بی خاکورزی، کم خاکورزی و سنتی با کاربرد شخم همچنان ادامه دارد چرا که نمی توان نسخه یکسانی برای تمام شرایط پیچید (گوریف و همکاران، 2001).

در اقلیم مدیترانه ای حدود 85 درصد بارندگی ها از اکتبر تا آوریل اتفاق می افتند و از طرفی تغییرات فصلی بارش نیز بسیار زیاد است که این عوامل موجب کاهش عملکرد محصولات می گردد. بروز تنش آبی در اواخر بهار بدلیل کاهش بارندگی موجب اختلال در فرآیند پرشدن دانه های گندم می شود و این امر عامل کاهش حدود 75 درصدی در عملکرد محصول می گردد (ازبینار، 2006). پاسخ غلات به کاربرد کشت بی خاکورزی و کم خاکورزی متغیر است (رائو و دائو، 1996). افزایش عملکرد غلات در این نوع کشت به افزایش ذخیره آب خاک نسبت داده شده (بخصوص در مناطق خشک و نیمه خشک) و کاهش محصول به افزایش شیوع بیماریهای گیاهی و گسترش علفهای هرز و غیرفعال شدن ازت نسبت داده شده است (لوپزبلیدو و همکاران، 1996). لوپزبلیدو و همکاران (1996) گزارش کرده اند که هر جا کمبود رطوبت خاک باعث محدودیت رشد گیاه بوده، کشت حفاظتی دارای عملکرد محصولی برابر یا بیشتر از کشت سنتی با کاربرد شخم بوده است. در این مطالعه به مقایسه تاثیرات کشت بی خاکورزی روی عملکرد و برخی اجزای عملکرد گندم دوروم و ذرت در مقایسه با کشت سنتی با کاربرد شخم در اقلیم مدیترانه ای که با مشکل کمبود آب مواجه است پرداخته شده است.

مواد و روشها

یک مطالعه مزرعه ای بمنظور مقایسه عملکرد محصول گندم دوروم و ذرت که هر دو بصورت دیم تحت کشت بدون خاکورزی و کشت سنتی با کاربرد شخم بودند انجام شد. علاوه بر عملکرد و برخی اجزای آن، کارایی مصرف آب و تغییرات رطوبت در طول فصل نیز مقایسه شدند. همچنین درصد پروتئین دانه در هر دو کشت با هم مقایسه شدند. گندم دوروم رقم ارتی موند در سال اول و گندم دوروم رقم داکتر در سال دوم و سپس ذرت رقم پیونیر در این مطالعه پس از یک دوره چهار ساله کشت بی خاکورزی و همچنین سنتی با کاربرد شخم برای دو محصول ذرت و سورگم کشت شدند.

این مطالعه در سایت تحقیقاتی لاوالت در موسسه تحقیقاتی سماگف ($43^{\circ} 40' N$, $3^{\circ} 50' E$, altitude: 30m) واقع در شهر مونپلیه در جنوب شرقی فرانسه صورت گرفت. فاصله این سایت تحقیقاتی از دریای مدیترانه 15 کیلومتر است و متوسط سالیانه بارش 777 میلیمتر در سال است. میزان تبخیر و تعرق مرجع که بوسیله فرمول پنمن در این منطقه محاسبه شده است 871 میلیمتر است. بنابراین بطور متوسط میزان تبخیر و تعرق مرجع 94 میلیمتر بیش از بارندگی سالیانه است. بمنظور انجام عملیات خاکورزی در کشت سنتی با کاربرد شخم از گاواهن برگردان دار، دیسک و هارو دیسک استفاده شده است. بمنظور تکمیل عملیات کاشت از یک دستگاه بذرکار خطی استفاده شده است. در کشت بدون خاکورزی، از هیچ گونه ادواتی برای آماده سازی بستر کاشت بذر استفاده نشد و از یک دستگاه بذرکار مخصوص



کشت بی خاکورزی استفاده گردید. این دستگاه یک شیار باریک روی خط کشت ایجاد می کند و بذر را همراه با کود و سموم مورد نیاز در خط کشت قرار داده و مجدداً خط کشت را می بندد. یکی از الزامات کشت بدون خاکورزی وجود خاکپوش گیاهی بمقدار کافی روی سطح خاک است. بمنظور تامین بقایای گیاهی جهت ایجاد لایه ضخیم خاکپوش پس از انجام عملیات برداشت محصول سال قبل و پیش از شروع عملیات کاشت محصول اقدام به کاشت یک پوشش سبز (یک محصول) صرفاً بمنظور تولید خاکپوش گیاهی می شود و معمولاً دو هفته پیش از کاشت محصول اصلی، پوشش سبز بوسیله علف کش یا ادوات کشاورزی قطع می گردد و بقایای گیاهی در مزرعه باقی می ماند. در این تحقیق با توجه به آنکه در زمان کاشت گندم دوروم چهار سال شروع کشت بی خاکورزی می گذشت لایه خاکپوش دارای ضخامت مناسبی بود و از طرفی چون محصول سال قبل سورگم بود که در سپتامبر در می شود و گندم که در نوامبر کشت می شود بنابراین ما فقط دو ماه زمان برای کشت و از بین بردن پوشش سبز زمان در اختیار داشتیم که زمان کافی برای این امر نبود لذا از ایجاد پوشش سبز صرفنظر شد. برای کشت سال دوم گندم دوروم نیز بدلیل بروز سیلاب و زیر آب رفتن مزرعه فرصتی برای ایجاد پوشش سبز ایجاد نشد هرچند میزان خاکپوش موجود در مزرعه به اندازه کافی بود. برای کشت ذرت، پس از برداشت گندم دوروم اقدام به کشت پوشش سبز گردید. جهت تولید مقادیر بالای خاکپوش گیاهی مخلوطی از ماشک، جودوسر و کلزا کشت گردید. خاصیت این مخلوط آن بود که ابتدا ماشک و جودوسر رشد بالایی از خود نشان دادند و کلزا دچار نوعی رکود در رشد گردید. با بروز یخبندان در دسامبر، رشد ماشک و جودوسر بطور طبیعی متوقف گردید و مقادیر مناسبی از خاکپوش گیاهی ایجاد کردند. با توجه به آنکه کلزا گیاه مقاومی در برابر یخبندان هست گیاه کلزا این دوره را بخوبی طی کرد و بعد از یخبندان رشد خوبی را از خود نشان داد و در اواسط آوریل که اقدام به از بین بردن کلزا کردیم در مجموع از این سه نوع گیاه که برای تولید خاکپوش کشت شده بودند حدود 10 تن ماده خشک روی سطح خاک ایجاد شد که مقدار بالایی از خاکپوش گیاهی است. میزان کود از ته مصرفی به گونه ای انتخاب گردیده است که جوابگوی نیاز گیاه باشد. این مقدار براساس تجزیه خاک در ابتدای فصل در لایه های مختلف خاک و براساس توصیه های کود و همچنین توصیه کارشناسان انتخاب گردید. برای کشت ذرت مقدار کودی توصیه شده در دو زمان اعمال شد و در مجموع 180 کیلوگرم نیتروژن بکار رفت. برای تعیین میزان عملکرد گندم دوروم و ذرت، پس از رسیدن گیاهان به رسیدگی فیزیولوژیکی اقدام به برداشت نمونه از چهار خط کشت به طول یک متر گردید. نمونه های گیاهی پس از برداشت خشک گردیدند. میزان عملکرد دانه در هکتار نیز تعیین گردید. میزان جوانه زنی در هر دو نوع کشت از طریق شمارش تعداد جوانه های 10 خط کشت به طول یک متر تعیین گردید. میزان نیتروژن موجود در دانه نیز پس از برداشت و خشک کردن با استفاده از روش کجلدال تعیین گردید. مقدار پروتئین موجود در دانه با ضرب کردن میزان نیتروژن دانه در ضریب 6,25 برای ذرت (مونتهمورو و همکاران، 2006) و ضریب 5,7 برای گندم دوروم (دوویتا و همکاران، 2007) تعیین گردید. مقایسه آماری دو سیستم کشت از طریق یک طرح کاملاً تصادفی با پنج تکرار صورت گرفت نتایج با استفاده از آزمون آنووا و در سطح اعتماد 95 درصد مانند آنچه در دوویتا و همکاران (2007) آمده انجام گردید.

نتایج و بحث

جدول شماره 1 نشان می دهد که بجز گندم دوروم در سال اول تفاوت معنی داری بین عملکرد محصول در هر دو سیستم کشت نیست. پایین تر بودن عملکرد محصول در سال اول به کم بودن درصد جوانه زنی بعلت مرطوب بودن زمین در هنگام کشت برمی گردد. مرطوب بودن خاک از بسته شدن کامل خط کشت جلوگیری کرده و تماس مناسبی بین خاک و بذر ایجاد نشد و در نتیجه درصد جوانه زنی نسبت به کشت سنتی به نصف کاهش یافت. از طرفی بدلیل



بروز نوعی آفت میزان وزن هزار دانه نیز کاهش یافت هر چند این کاهش معنی دار نبود ولی در مجموع روی عملکرد تاثیر گذاشت. در سال دوم کشت گندم دوروم تفاوت معنی داری بین هر دو کشت دیده نمی شود. در مورد ذرت که اکثر دوره رشد آن در زمانی است که در منطقه بارش بشدت کم می باشد، کشت بی خاکورزی محصول بیشتری تولید کرده است هر چند تفاوت معنی داری از لحاظ آماری بین دو نوع کشت دیده نمی شود. کشت بی خاکورزی بجز سال اول، روی درصد جوانه زنی تاثیر نداشت. بین دو نوع کشت از نظر وزن هزار دانه تفاوت معنی داری مشاهده نمی شود. با توجه به حذف هزینه های مربوط به عملیات خاکورزی در این نوع کشت و کاهش مصرف گازوئیل برای عملیات کاشت و داشت و همچنین ساعات کاری کمتر زارع می توان نتیجه گیری کرد که کشت بدون خاکورزی از لحاظ اقتصادی و نیز از جهت زیست محیط دوست بودن آن جایگزین مناسبی برای کشت سنتی با کاربرد شخم می باشد.

جدول 1- میزان عملکرد دانه و ماده خشک، درصد جوانه زنی و وزن هزار دانه گندم دوروم و ذرت دیم تحت دو نوع کشت سنتی با کاربرد شخم و کشت بی خاکورزی زیر خاکپوش گیاهی (بی خاکورزی)

سال - نوع محصول	نوع کشت	عملکرد دانه تن در هکتار	ماده خشک تن در هکتار	درصد جوانه زنی	وزن هزار دانه گرم
سال اول - گندم دوروم	سنتی با کاربرد شخم بی خاکورزی	4/6 a	9/7 a	81 a	25 a
سال دوم - گندم دوروم	سنتی با کاربرد شخم بی خاکورزی	3/6 a	6/8 a	65 a	56 a
سال سوم - ذرت	سنتی با کاربرد شخم بی خاکورزی	4/9 a	12/7 a	84 a	183 a
	بی خاکورزی	6 a	13 a	90 a	187 a

حروف انگلیسی متفاوت برای هر سال - محصول نشان دهنده تفاوت معنی دار در سطح 0,05 می باشند.

منابع

- Aase JK, Siddoway FH, 1982. Evaporative flux from wheat and fallow in a semiarid climate. *Soil Sci. Soc. Am. J.* 46: 619-626.
- Bonfil DJ, Mufradi I, Klitman S, Asido S, 1999. Wheat grain yield and soil profile water distribution in a no-till arid environment. *Agron. J.* 91: 368-373.
- De Vita P, Di Paolo E, Fecondo G, Di Fonzo N, Pisante M, 2007. No-tillage and conventional tillage effects on durum wheat yield, grain quality and soil moisture content in southern Italy. *Soil Till. Res.* 92: 69-78.
- Di Paolo E, Rinaldi M, 2007. Yield response of corn to irrigation and nitrogen fertilization in a Mediterranean environment. *Field Crops Res.* doi:10.1016/j.fcr.2007.10.004
- Guerif J, Richard G, Durr C, Machet JM, Recous S, Roger-Estrade J, 2001. A review of tillage effects on crop residue management, seedbed conditions and seedling establishment. *Soil and Till. Res.* 61(1-2): 13-32.
- López-Bellido L, Fuentes M, Castillo JE, López-Garrido FJ, Fernández EJ, 1996. Long-term tillage, crop rotation, and nitrogen fertilizer effects on wheat yield under rainfed Mediterranean conditions. *Agron. J.* 88: 783-791.
- Montemurro F, Maiorana M, Ferri D, Convertini G, 2006. Nitrogen indicators, uptake and utilization efficiency in a maize and barley rotation cropped at different levels and sources of N fertilization. *Field Crops Res.* 99: 114-124.



دوازدهمین کنگره علوم خاک ایران
تبریز، 12 الی 14 شهریور 1390
(مدیریت پایدار خاک)

- Opoku G, Vyn TJ, Swanton CJ, 1997. Modified no-tillage systems for corn following wheat on clay soils. *Agron. J.* 89: 549–556.
- Ozpinar S, 2006. Effects of tillage on productivity of a winter wheat-vetch rotation under dryland Mediterranean conditions. *Soil Till. Res.* 8: 258-265.
- Pierce FL, Fortin MC, Staton MJ, 1992. Immediate and residual effects of zone tillage in rotation with no-tillage on soil physical properties and corn performance. *Soil Tillage Res.* 24: 149–165.
- Rao SC, Dao TH, 1996. Nitrogen placement and tillage effects on dry matter and nitrogen accumulation and redistribution in winter wheat. *Agron. J.* 88: 365–371.