مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران
دوره ۲-۴۹، شماره ۲، ۱۳۹۷ (۱۹۰-۱۷۹)

تحلیل مالی تکنولوژی کشاورزی حفاظتی در تولید محصول گندم استان فارس (رویکرد تابع هزینه ترانسلوگ)

سمانه عابدی[1*]، سعید یزدانی[2]، حبیب الله سلامی[3]
۱، استادیار دانشکده اقتصاد، دانشگاه علامه طباطبائی
۲، ۳، استادان اقتصاد کشاورزی، گروه اقتصاد کشاورزی، دانشکده اقتصاد و توسعه کشاورزی، دانشگاه تهران
(تاریخ دریافت: ۹۵/۱/۲۲- تاریخ تصویب: ۹۶/۱۲/۱۶)

چکیده

یکی ازجنبه‌های مهم مدیریت پایدار زمین، کشاورزی حفاظتی و اصول مربوط به خاک‌ورزی و آماده سازی زمین جهت کاشت محصول می‌باشد. هدف کلی کشاورزی حفاظتی استفاده بهتر از منابع کشاورزی به واسطه مدیریت بهینه منابع خاک، آب و بطور کلی منابع زیستی است، بطوریکه استفاده از عوامل تولید خارجی را به حداقل ممکن برساند. بنابراین با توجه به اینکه برنامه‌ریزان و سیاستگزاران در تصمیمات خود همواره بر تحلیل‌های هزینه-فایده تکیه می‌نمایند و این تحلیل‌ها نیز بر پایه کمی و پولی استوار است، لذا پژوهش حاضر با هدف ارزیابی مالی کاربرد کشاورزی حفاظتی در تولید گندم در استان فارس انجام شد. برای این منظور اطلاعات لازم جهت ارزیابی مالی، از طریق مطالعات میدانی و با تکمیل ۱۲۲پرسشنامه و مصاحبه جمع‌آوری گردید. بر اساس نتایج ارزیابی مالی، سود ناخالص حاصل از هر هکتار کشت بی‌خاکورزی گندم ۲/۵ برابر سودناخالص حاصل از کشت مرسوم در هر هکتار گندم می‌باشد که علت آن را می‌توان از یک طرف به بیشتر بودن بازدهی محصول در تکنولوژی حفاظتی و از طرف دیگر به پایین بودن هزینه‌های لازم جهت کاشت یک هکتار گندم در نظام مذکور بیان نمود. همچنین بر اساس نتایج، پارامترهای برآورد شده تابع هزینه حاکی از آن است که با پذیرش تکنولوژی حفاظتی، می‌توان هزینه کل تولید را به میزان ۳۶ درصد کاهش داد. به عبارت دیگر تغییر تکنولوژی از کشاورزی مرسوم به کشاورزی حفاظتی، به طور متوسط در منطقه مورد بررسی، منجر به صرفه‌جویی ۸۳۸۳ هزار ریال در هزینه تولید هر هکتار محصول گندم خواهد شد. بدین ترتیب انتظار می‌رود با ترویج این قبیل تکنولوژی بتوان به اقتصادی‌تر شدن فرآیند تولید در بخش کشاورزی کمک نمود.

واژه‌های کلیدی: کشاورزی حفاظتی، گندم، ارزیابی مالی، استان فارس، مدیریت بهینه منابع.

مقدمه

مدیریت بقایای گیاهی می‌تواند در ابعاد مختلف پایداری، محیط زیستی، زراعی و اقتصادی تأثیرگذار باشد به نحوی که علاوه بر تحت تأثیر قرار دادن فعالیت-های زراعی و حاصلخیزی خاک، قادر است دامنه وسیعی از حوزه‌های پایداری، محیط زیستی و اکولوژیک را نیز پوشش دهد. این یک گام کلیدی برای یک نظام کشاورزی پایدار است که باروری و سودمندی را با

* نویسنده مسئول: سمانه عابدی
E-mail: ssabedi@ut.ac.ir

Archive of SID
www.SID.ir

حفاظت محیط زیست منطبق و سازگار می‌نماید (Abbona,et al, 2007). در این میان، یکی از روش‌های مناسب مدیریت بقایا، به کارگیری کشاورزی حفاظتی می‌باشد. اما نکته قابل تامل آن است که کشاورزان زمانی به سمت روش‌های کشاورزی حفاظتی می‌روند که منافع اقتصادی در آنها وجود داشته باشد. بنابراین بهره‌وری و بازده بیشتر، منجر به سوق کشاورزان به سمت سرمایه-گذاری برای حفاظت از خاک می‌شوند. مسئله فرسایش خاک و کاهش حاصلخیزی آن بطور چشمگیری عملکرد گیاهان زراعی را کاهش می‌دهد و کمبود آب، افزایش قیمت سوخت و کودهای کشاورزی موجب افزایش هزینه های تولید خواهد شد. در این میان بکارگیری اصول خاکورزی حفاظتی با حفظ بقایای گیاهی در سطح و کشت مستقیم درون بقایا با حداقل بهم خوردگی خاک، می تواند روش جایگزین مناسبی جهت حل مشکلات مذکور باشد.

با توجه به اینکه در بکارگیری کشاورزی حفاظتی، صرفه‌جویی‌هایی در مصرف نهاده‌ها ایجاد می‌شود، لذا هزینه تولید نیز در این نظام نسبت به کشاورزی مرسوم کاهش خواهد یافت(Umar et al, 2011). به طور متوسط حدود یک دوم تا یک سوم هزینه‌های ماشین آلات در تولید محصولات زراعی در ایران، مربوط به عملیات خاک‌ورزی می‌باشد. به عبارت دیگر در نظام بی‌خاکورزی به دلیل به حداقل رسیدن تردد ماشین آلات بر روی زمین با کاهش عملیات آماده‌سازی زمین، منجر به کاهش ساعت مورد نیاز کار ماشین آلات در یک هکتار نسبت به کشاورزی مرسوم می‌شود لذا در این حالت هزینه عملیات ماشینی کاهش می‌یابد. علاوه بر آن میزان نیروی کار نیز در نظام مذکور کاهش خواهد یافت (Fars Agricultural Organization, 2012; Liniger et al, 2011& Mazvimavi et al, 2012) با اعمال روش بی‌خاکورزی و باقی گذاشتن بقایا، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بهبود یافته و در نتیجه آن، مصرف کودهای شیمیایی کاهش می یابد (Tushih et al, 2010). همچنین مقایسه هزینه‌های تقریبی انجام عملیات، نشان داد خاک‌ورزی حفاظتی کم هزینه‌تر است. (2011 Umar et al) در مطالعه خود یافتند که ۷۰ درصد از کشاورزان، مصرف کود شیمیایی را در کشاورزی حفاظتی کاهش داده اند.

علاوه بر آن، عملکرد محصول در کشاورزی حفاظتی در مقایسه با کشاورزی مرسوم بیشتر می‌باشد که علت آن را می‌توان به شرایط کشاورزی در کشاورزی حفاظتی که شامل کشت به موقع، استفاده کارآمدتر از کود به عنوان ماده غذایی در مجاورت بذر و بهبود نفوذپذیری آب، نسبت داد(Aune et al, 2012). بر اساس نتایج De Vita et al(2007) عملکرد گندم با تغییر شیوه کشت، از ۲/۹ تن در هکتار در کشت مرسوم به ۴/۶ تن در هکتار در روش کشت مستقیم، افزایش یافته است. Rockström et al(2009)، با مقایسه عملکرد کشاورزی حفاظتی در مقابل کشاورزی مرسوم در کشورهای کنیا، تانزانیا، اتیوپی و زامبیا به این نتیجه رسیدند که استفاده از نظام کشاورزی حفاظتی منجر به افزایش عملکرد ذرت از ۱/۲ تن به ۲تن در هکتار شده است.

مطالعات(2011) Umar et al ، Mazvimavi et al(2012)، Whiteside(2011)، Nyanga(2012)، Liniger et al(2011) و Rusinamhodzi et al (2011) نشان دادند که کشاورزی حفاظتی دارای اثر مثبتی بر عملکرد محصول و صرفه جویی در هزینه‌ها، نسبت به سایر روش‌های مورد بررسی، می‌باشد. البته نتایج به دست آمده در مطالعات مذکور وابستگی شدیدی به مکان مطالعه و محصولات کشت شده داشته است.

نتایج Marongwe et al(2011) بیانگر آن است که مهمترین دلیل تمایل کشاورزان در بکارگیری روش کشاورزی حفاظتی، عملکرد بالا در این نظام کشت نسبت به روش مرسوم می‌باشد. به عبارت دیگر نتایج نشان داد با تغییر روش کشت، متوسط عملکردذرت از ۹۷۰کیلو در هکتار در کشاورزی مرسوم به ۱۵۴۶ کیلو در هکتار در کشاورزی حفاظتی افزایش یافته است. که این امر به علت عملکرد بهتر کشاورزی حفاظتی در تنش‌های رطوبتی می‌باشد. بورگ(۲۰۱۰)، نیز در مطالعه‌ای، در زیمباوه، به این نتیجه رسید که عملکرد ۵۵ درصد از کشاورزان تحت آزمایش، در اثر تغییر شیوه کشاورزی از کشاورزی مرسوم به کشاورزی حفاظتی، افزایش یافته است.

Archive of SID

www.SID.ir

Gandomkaret al(2006) و et al (2006) Sadeghzadeh، به بررسی اثر حفظ بقایا بر عملکرد محصول گندم به ترتیب در خوزستان و کردستان پرداختند. نتایج حاکی از آن بود که علاوه بر کاهش مصرف کودهای شیمیایی، افزایش نفوذپذیری آب، خصوصیات فیزیکی خاک بهبود یافت و در نهایت منجر به افزایش عملکرد و کیفیت محصول گندم گردید. علاوه بر آن Ramezanpour & Malekuti (2006) اثر مدیریت بقایا را بر عملکرد ذرت بررسی نمودند. نتایج نشان داد جذب بهتر عناصر غذایی توسط گیاه و افزایش غلظت عناصر غذایی در دانه ذرت و افزایش عملکرد در محصول ذرت بوده است. Najafi Nejad et al (2009) اثر تیمارهای مختلف بقایای گندم بر عملکرد دانه ذرت در محل مزرعه تحقیقاتی ارزوئیه، بررسی نمود. نتایج نشان داد عملکرد دانه ذرت در تیمار حفظ بقایای گندم ۱۱۵۰ کیلوگرم در هکتار نسبت به تیمار سوزاندن بقایا برتری داشت. نتایج تحقیقات انجام شده در استان فارس نیز مؤید آن است که استفاده از کشاورزی حفاظتی در کشت گندم، به طور متوسط ،منجر به افزایش ۱۰/۳درصد عملکرد محصول می‌شود(Afzali nia et al , 2010).

با توجه به افزایش عملکرد محصول و کاهش هزینه تولید آن در نظام کشاورزی حفاظتی، انتظار می‌رود سود ناشی از کشت محصول در این نظام نسبت به روش مرسوم بیشتر باشد. نتایج مطالعه Mazvimavi (2011)، نشان داد، سود ناخالص کشاورزی حفاظتی در مقایسه با روش مرسوم بیشتر می‌باشد. علاوه بر آن Mazvimavi &Twomlow(2009) در مطالعه خود نشان داد سود ناخالص در کشاورزی حفاظتی پنج برابر کشاورزی مرسوم می‌باشد. این امر از یک طرف به دلیل بیشتر بودن عملکرد محصول در نظام کشت مذکور است و از طرف دیگر به دلیل پایین بودن هزینه های تولید می-باشد.

بنابراین با توجه به آنکه توسعه پایدار، اساس توسعه اقتصادی است و تحقق آن منوط به شناخت علمی و اصولی عوامل تولید و استفاده بهینه از آنها است. همچنین با در نظرگرفتن اینکه سیاست کشاورزی حفاظتی به عنوان یکی از راه‌کارهای حرکت به سوی کشاورزی پایدار، می‌باشد، لذا آگاهی از وضعیت سودآوری اجرای این سیاست، می‌تواند به پیش‌بینی روند توسعه آن و برنامه ریزی جهت ارتقاء و بهبود بازدهی اقتصادی کمک نماید. آگاهی از سودآوری روش‌های مدیریت مزرعه براساس شاخص‌های ارزیابی و تحلیل می‌تواند زمینه مناسبی را برای تصمیم گیری مطلوب جهت حرکت به سمت کشاورزی حفاظتی، فراهم آورد. لذا مطالعه حاضر با هدف ارزیابی مالی به کارگیری کشاورزی بی‌خاکورزی[1] به عنوان یکی از روش های کشاورزی حفاظتی، در مقایسه با کشاورزی مرسوم، انجام شده است. با توجه به جایگاه نخست استان فارس در تولید محصول استراتژیک گندم و همچنین دارا بودن رتبه اول ملی کشاورزی حفاظتی(Ministry of Agriculture, 2011)، تجزیه و تحلیل‌های مالی در دو نظام کشاورزی بی‌خاکورزی و مرسوم محصول گندم، در استان فارس، صورت گرفته است.

مواد و روش‌ها

بطور کلی با توجه به مطالب مذکور، طرح‌ها یا فعالیت‌های تولیدی می‌توانند از جنبه‌ها و ابعاد گوناگون، مورد ارزیابی قرار گیرد. این ارزیابی‌ها می‌تواند در زمینه-هائی نظیر بررسی در ابعاد مالی، اقتصادی، اجتماعی، فنی، اثرات محیط زیستی صورت پذیرد. بنابراین ارزیابی و تحلیل مالی و اقتصادی به عنوان مهمترین شیوه تعیین وضعیت سودآوری و بازدهی اقتصادی روش‌های مدیریت مزرعه، مطرح است. لذا در مطالعه حاضر ارزیابی مالی کشاورزی حفاظتی در دو حالت، با اجرای سیاست کشاورزی حفاظتی(بی‌خاک ورزی) و بدون اجرای آن(کشاورزی مرسوم)، به منظور مقایسه سودآوری دو روش مدیریت مزرعه از نظر مالی، مورد بررسی قرار خواهد گرفت.

در ارزیابی و تحلیل مالی، جریان ارزش‌های درآمدی و هزینه‌ها، عمدتا از دیدگاه سرمایه گذار و با توجه به سودآوری مالی آنها بررسی می‌شود. معمولا ارزیابی مالی قدم اول در انجام ارزیابی طرح‌ها بوده است. مطالعات انجام گرفته در زمینه ارزیابی مالی کشاورزی حفاظتی بسیار محدود می‌باشد. با این وجود در ادامه به طور کلی از نظر روش تحقیق، این مطالعات را می توان به سه گروه تقسیم نمود(Abedi,2013) .

۱. به عنوان یکی از روش‌های کشاورزی حفاظتی

Archive of SID

www.SID.ir

گروه اول: دسته‌ای از مطالعات و بررسی‌ها، سود و زیان‌های حاصل از روش‌های مختلف مدیریت مزرعه را بر اساس هزینه‌ها و درآمدهای ایجاد شده در طول یک سال مورد بررسی قرار داده‌اند.

گروه دوم: این دسته از مطالعات مربوط به ارزیابی و توجیه مالی روش‌های کشاورزی حفاظتی و حفاظت از خاک، می‌باشد. در این مطالعات عمدتاً با استفاده از شاخص‌های ارزیابی اقتصادی (شاخص‌های ارزش حال خالص[1] و نرخ بازده داخلی[2]) به تجزیه و تحلیل اقتصادی کشاورزی حفاظتی، پرداخته اند.

گروه سوم: برخی دیگر از مطالعات، هزینه‌ها و درآمدهای هریک از روش‌های مدیریت مزرعه را مدنظر قرار داده و تأثیر هریک از عوامل تولید را بر سودآوری و پذیرش روش‌های مدیریت مزرعه، محاسبه نمودند. در این گروه از مطالعات با استفاده از برآورد توابع هزینه، تولید و ارتباط آن ها با روش‌های خاک‌ورزی، به بررسی کشاورزی حفاظتی به پرداخته‌اند.

در مطالعه حاضر با استفاده از رویکرد گروه اول و سوم، به ارزیابی مالی تکنولوژی کشاورزی حفاظتی پرداخته می‌شود. به عبارت دیگر ابتدا با استفاده از اطلاعات هزینه و درآمد، سودآوری در هر یک از نظام-های بی‌خاک‌ورزی و مرسوم مورد بررسی قرار خواهد گرفت. سپس با استفاده از تابع هزینه، اثر تکنولوژی کشاورزی حفاظتی بر تقاضای نهاده و هزینه‌های تولید مورد بررسی قرار خواهد گرفت. برای این منظور فرض بر آن است که تابع هزینه، تابعی از میزان محصول(y_{it})، بردار قیمت نهاده(w_{it}) و بردار مشخصات مزرعه(z_{it})، می‌باشد. بردار z شامل متغیرهای d_i می‌باشد که بیانگر تصمیم زارع در انتخاب نوع تکنولوژی می‌باشد (Laukkanen& Nauges, 2011).

$$c_{it} = c(y_{it}, w_{it}, z_{it}) \qquad (۱)$$

با توجه به آن که متغیر d غیر قابل مشاهده می‌باشد و تنها تصمیم زارع برای استفاده از تکنولوژی، قابل مشاهده می‌باشد. بنابراین فرض بر آن است که برای کشاورزانی که از نظام بی‌خاکورزی استفاده می‌نمایند، d_i برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر می-باشد. در این راستا در مطالعه حاضر با توجه به مزایای توابع انعطاف‌پذیر و همچنین به لحاظ ویژگی‌های نظری و آماری از جمله امکان استخراج راحت‌تر توابع تقاضای عوامل تولید (Dashti & Shorafa, 2010 و Mehrara, M. & Abdi, 2005)، با فرض این که فرم تابعی ترانسلوگ بتواند فناوری تولید گندم را بازگو نماید، جهت بررسی اثر تکنولوژی کشاورزی حفاظتی بر تقاضای نهاده، تابع هزینه ترانسلوگ برآورد شده است. بر این اساس فرم کلی رابطه (۱) به صورت ذیل می‌باشد (Laukkanen& Nauges, 2011).

$$lnc_t = B_0 + B_y lny_t + \sum \lambda_j lnw_{jt} + \sum \gamma_r lnz_{rt} + \frac{1}{2}B_{yy} lny_t lny_t + \frac{1}{2}\sum\sum \lambda_{jm} lnw_{jt} lnw_{mt} \sum p_j lny_t lnw_{jt} + \sum\sum \eta_{jr} lnw_{jt} lnz_{rt} + \mu_{it} \qquad (۲)$$

که در آن $\lambda_{jm} = \lambda_{mj}$، w_i قیمت نهاده iام، y سطح تولید و z شامل متغیرهای دامی می‌باشد که بیانگر تصمیم زارع در انتخاب نوع تکنولوژی می باشد. بر اساس تئوری رفتار تولیدکننده، تابع هزینه همگن از درجه یک نسبت به قیمت عوامل تولید می‌باشد. به عبارت دیگر تغییر متناسب در قیمت عوامل تولید، هزینه را با همان نسبت تغییر خواهد داد. شرط همگنی نیز، محدودیت‌های ذیل را بر پارامترهای تابع هزینه ترانسلوگ تحمیل می‌کند (Laukkanen& Nauges, 2011).

$$\sum \lambda_j = 1 , \sum \lambda_{jm} = \sum \lambda_{mj} = \sum \eta_{jr} = 0 \qquad (۳)$$

علاوه بر آن بر اساس تئوری رفتار تولیدکننده ، کشش خود قیمتی نهاده های متغیر منفی می‌باشد. مشتق جزئی تابع ترانسلوگ نسبت به قیمت عوامل تولید i ام، توابع تقاضای سهم نهاده ها iام را وقتی که قیمت نهاده های تولید داده شده است، ارائه می‌کند. بنابراین :

(۴)

$$\frac{w_{jt}q_{jt}}{c_t} = s_{jt} = \frac{\partial lnc_t}{\partial lnw_{jt}} = \lambda_j + \sum \lambda_{jm} lnw_{mt} + \sum \eta_{jr} lnz_{rt}$$

1. Net Present Value
2. Internal Rate of Returne

Archive of SID

www.SID.ir

در مطالعه حاضر متغیرهای مورد استفاده جهت برآورد تابع هزینه ترانسلوگ عبارتند از میزان تولید گندم(تن)، قیمت واحد سم(ریال)، قیمت واحد آب(ریال)، قیمت واحد نیروی‌کار(ریال) و قیمت واحد ماشین‌الات(ریال) می‌باشد. همچنین متغیر دامی T به عنوان تصمیم زارع برای استفاده از تکنولوژی، می‌باشد. بنابراین برای کشاورزانی که از نظام بی‌خاکورزی استفاده می‌نمایند، T برابر با یک و در غیر این صورت برابر با صفر می‌باشد.

لازم به ذکر است برای دستیابی به اهداف تحقیق، اطلاعات لازم جهت ارزیابی مالی، به وسیله تکمیل پرسشنامه و از طریق مطالعات میدانی به دست آمده است. به طوری که اطلاعات مذکور از طریق تکمیل ۱۲۲پرسشنامه[1] و مصاحبه در سال زراعی ۱۳۹۲ انجام گردید. در این مطالعه به منظور انتخاب مناسب واحدهای نمونه، از روش نمونه گیری چند مرحله‌ای استفاده شده است. در مرحله اول از ۲۴ شهرستان استان فارس، ۳ شهرستان شیراز، داراب و اقلید که دارای بیشترین سطح زیرکشت و بهره‌بردار بی‌خاک‌ورزی بودند، انتخاب گردید. در مرحله بعد از بین شهرستان‌ها بر اساس متوسط عملکرد در هکتار و سطح زیرکشت اراضی زراعی، تعداد بهره برداران در نمونه انتخاب شد. در پایان برای تعیین تعداد نمونه های هر شهرستان از روش نمونه‌گیری طبقه بندی با انتساب متناسب استفاده شده است. لذا در الگوی مورد برآورد، متغیرهای دامی[2] شهرستان شیراز و اقلید نیز مورد استفاده قرار گرفته است.

نتایج و بحث

در این بخش ابتدا به مقایسه میزان مصرف نهاده‌ها و عملکرد در دو نظام کشاورزی حفاظتی و مرسوم پرداخته می شود. سپس در ادامه، اثر کشاورزی حفاظتی بر هزینه و تقاضای عوامل تولید محصول گندم مورد ارزیابی قرار خواهد گرفت.

بر اساس نتایج سطح مصرف عوامل تولید در نظام کشاورزی حفاظتی گندم به نوع عامل تولیدی که در جدول (۱) ارائه شده است، بستگی دارد. لازم به ذکر است میزان آب استفاده شده در هر هکتار با استفاده از اطلاعات دفعات آبیاری، دبی (لیتر/ثانیه) و مدت زمان آبیاری، محاسبه شده است.

جدول۱- مقایسه میزان مصرف عوامل تولید در هر هکتار از دو نظام کشت بی‌خاکورزی و مرسوم.

عامل تولید	کشت حفاظتی	کشت مرسوم	درصد کاهش استفاده از نهاده
آب(متر مکعب)	۵۳۷۸	۱۰۱۱۱	۴۷
نیروی کار(نفر روزکار)	۲۸	۳۸	۲۶
کودشیمیایی(کیلوگرم)	۵۸۵	۷۰۹	۱۸
سموم شیمیایی(لیتر)	۲/۳	۳	۲۳
بذر(کیلوگرم)	۲۷۳	۳۲۷	۱۷
ماشین آلات(ساعت)	۱۲	۱۵	۲۴

مأخذ: یافته های تحقیق

همان طور که در جدول (۱) مشاهده می شود میزان مصرف بذر در کشاورزی مرسوم در منطقه مورد بررسی نسبت به نظام کشاورزی حفاظتی (بی خاکورزی) بیشتر است. به عبارت دیگر میزان مصرف این نهاده در یک هکتار در روش مرسوم ۱/۲ برابر میزان مورد استفاده در یک هکتار در نظام کشاورزی براساس تکنولوژی بی-خاکورزی می باشد. همچنین نتایج تجزیه و تحلیل‌ها بیانگر آن است که میزان مصرف کود در نظام کشاورزی حفاظتی کاهش یافته است. این امر می‌تواند به دلیل استفاده از دستگاه کشت مستقیم در انجام عملیات کاشت در کشاورزی حفاظتی، باشد. بر اساس آن، دستگاه مذکور به راحتی می‌تواند بقایای گیاهی موجود در سطح خاک را بریده و شکافی را در زمین شخم نخورده برای استقرار بذر و کود ایجاد نماید لذا از پراکندگی و مصرف بیشتر کود و بذر جلوگیری می‌نماید. علاوه بر آن اجرای روش بی‌خاکورزی از طریق افزایش ماده آلی خاک موجب افزایش عناصر مواد مغذی خاک شده و در نتیجه باعث بهبود حاصلخیزی خاک می‌شود لذا در نظام مذکور نیاز به کودهای شیمیایی جهت حاصلخیز شدن خاک کاهش می یابد. به عبارت دیگر با اعمال روش بی‌خاکورزی و باقی گذاشتن بقایا، خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک بهبود یافته و در نتیجه آن، مصرف کودهای شیمیایی کاهش می یابد (Tushih et al, 2010). با توجه به جدول (۱) میزان مصرف کود شیمیایی در کشاورزی حفاظتی(بی

۱. پس بررسی اطلاعات جمع آوری شده در نهایت از ۱۱۷ پرسشنامه جهت تجزیه و تحلیل مطالعه حاضر استفاده شده است.

2. Dummy

Archive of SID

www.SID.ir

خاکورزی) نسبت به خاکورزی مرسوم ۱۸ درصد کاهش یافته است.

نتایج بررسی ها نشان داد کشاورزی مرسوم در مقایسه با کشاورزی حفاظتی در یک هکتار زراعت گندم، به ۴۷ درصد آب بیشتری، نیاز دارد. این امر به دلیل حفظ بقایای گیاهی در سطح مزرعه در نظام کشاورزی حفاظتی می‌باشد. در این حالت بقایا با جلوگیری از تابش مستقیم نور خورشید به خاک، سطح خاک را خنک نگه داشته و مانع تبخیر رطوبت از آن می‌گردد. بنابراین حفظ رطوبت خاک برای مدت طولانی‌تر، سبب افزایش دور آبیاری شده و مصرف آب را در طول فصل رشد گندم کاهش می دهد. این نتیجه با نتایج بررسی های متعدد نقاط مختلف دنیا مبنی بر کاهش ۲۰ تا ۵۰ درصد مصرف آب در خاک‌ورزی حفاظتی، مطابقت دارد(Erenstein et al, 2008 و Jat et al 2009).

علاوه بر آن مقایسه میزان مصرف ساعت ماشین آلات در دو نظام کشاورزی، بیانگر آن است که در نظام کشاورزی حفاظتی به دلیل کاهش عملیات ماشینی و ادغام عملیات ها تا حد امکان، میزان ساعت کار مورد نیاز ماشین‌آلات ۲۴ درصد در هکتار در زراعت گندم نسبت به کشاورزی مرسوم کاهش یافته است. به عبارت دیگر در نظام بی‌خاکورزی به دلیل به حداقل رسیدن تردد ماشین آلات بر روی زمین با کاهش عملیات آماده-سازی زمین، منجر به کاهش ساعت مورد نیاز کار ماشین آلات در یک هکتار نسبت کشاورزی مرسوم می-شود. که متعاقب آن، فشردگی خاک و درنتیجه میزان انرژی مصرفی کاهش می یابد.

براساس تجزیه و تحلیل اطلاعات، مشاهده می‌شود استفاده از تکنولوژی بی‌خاکورزی در کشت گندم منجر به ۲۶ درصد صرفه‌جویی در بکارگیری نیروی‌کار در یک هکتار کشت گندم شده است. این امر می‌تواند ناشی از کاهش عملیات زراعی و در نتیجه کاهش نیروی کار مورد نیاز در هر مرحله از تولید گندم، گردد.

مقایسه مصرف سم در دو نظام کشاورزی مورد مطاله حاکی از آن است که با کاهش عملیات خاکورزی و نگه داشت بقایای گیاهی بر روی سطح خاک، نیاز به مصرف سموم شیمیایی در کشاورزی حفاظتی کاهش می‌یابد. به طوری که کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش ۲۳ درصد در مصرف سموم شیمیایی می‌شود. این امر می‌تواند ناشی از کاهش عملیات خاکورزی و درنتیجه عدم زیرو رو کردن خاک باشد که در نتیجه بسیاری از بذور علف هرزی که با عملیات برگردان خاک به سطح خاک آمده و شرایط جهت رشد و نمو و رقابت با محصول گندم را دارا می‌باشند، به علت عدم دستکاری خاک در کشت بی‌خاکورزی، در اعماق خاک باقی مانده و در نتیجه رشد نخواهد کرد. لذا میزان مصرف سموم شیمیایی در مزارع کشت مستقیم گندم کاهش یافته است.

علاوه بر آن به منظور تعیین مازاد درآمد حاصل از کشت یک هکتار کشاورزی حفاظتی در مقایسه با کشاورزی مرسوم، لازم است اثر کشاورزی حفاظتی بر میزان تولید در واحد سطح محصول گندم، مورد بررسی قرار گیرد که نتایج آن در جدول (۲) ارائه شده است.

جدول۲-مقایسه عملکرد محصول گندم و بقایا در دو نظام کشت بی‌خاکورزی و مرسوم(کیلوگرم در هکتار).

محصول	کشت حفاظتی	کشت مرسوم	درصد افزایش عملکرد
عملکرد گندم	۵۳۹۰	۴۵۱۰	۲۰
عملکرد کاه و کلش	۳۰۲۱	۲۳۰۹	۳۱

مأخذ: یافته های تحقیق

عملکرد محصول گندم در سال زراعی ۱۳۹۲ تحت کشت حفاظتی (بی‌خاکورزی) به طور متوسط در سطح استان فارس ۵/۳۹ تن در هکتار می باشد. به طوری که عملکرد محصول در این نظام، نسبت به کشت مرسوم، به طور متوسط ۱/۲ برابر بیشتر می باشد. به عبارت دیگر عملکرد محصول تحت نظام تکنولوژی بی‌خاکورزی در ۲۰ درصد نسبت به نظام کشت مرسوم افزایش یافته است. علاوه بر آن افزایش تولید گندم در هر هکتار، در نظام کشاورزی حفاظتی، منجر به افزایش میزان کاه و کلش تولیدی نیز می‌شود. بر این اساس عملکرد کاه و کلش نیز در نظام تکنولوژی بی‌خاکورزی نسبت به نظام کشت مرسوم، ۳۱ درصد افزایش داشته است. از جمله دلایلی که منجر به بالاتر بودن عملکرد محصول در کشاورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی مرسوم می‌شود، می‌توان به کاشت به موقع، استفاده کارآمد از کود شیمیایی به عنوان مواد مغذی در مجاورت گیاه، بهبود نفوذ آب در خاک در نظام کشاورزی حفاظتی، اشاره نمود(Aune et al, 2012).

نتایج De Vita et al (2007) در مقایسه کشاورزی حفاظتی و مرسوم در ایتالیا بیانگر آن است که عملکرد

Archive of SID

www.SID.ir

گندم در روش کشاورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی مرسوم ۵۸ درصد افزایش داشته است. Umar et al(2011)در مطالعه‌ای نشان دادند عملکرد محصول در نظام کشاورزی حفاظتی درمقابل نظام کشاورزی مرسوم، ۳۷ درصد افزایش داشته است. مطالعه Whiteside (2011) نیز بیانگر آن است که افزایش عملکرد محصول در آفریقای جنوبی در نظام کشاورزی حفاظتی، ۷۵-۲۰٪ نسبت به نظام کشاورزی مرسوم افزایش یافته است.

بنابراین همانطور که مشاهده گردید نظام کشاورزی حفاظتی از یک سو، در نتیجه کاهش مصرف عوامل تولید، منجر به کاهش هزینه‌های تولید می‌شود و از سوی دیگر، به دلیل بالاتر بودن عملکرد گندم در کشاورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی مرسوم، باعث افزایش درآمد در هر هکتار زراعت گندم، می‌شود. لذا به منظور دستیابی به میزان سود ناخالص در هر یک از نظام های مورد بررسی، نتایج حاصل از ارزیابی مالی دو نظام کشت حفاظتی و مرسوم برای تولید یک هکتار گندم در جدول (۳) ارائه شده است.

جدول۳- مقایسه درآمد، هزینه و سودناخالص در دو نظام کشت بی‌خاکورزی و متداول (مرسوم) (ریال/هکتار).

متغیرها	کشت حفاظتی	کشت مرسوم
هزینه(هزار ریال/هکتار)	۱۶۳۰۹	۲۴۹۰۴
درآمد(هزار ریال/هکتار)	۴۴۰۹۷	۳۶۲۱۵
سودناخالص(هزار ریال/هکتار)	۲۷۷۸۸	۱۱۳۱۰
بازده به نیروی‌کار(هزار ریال/روز)	۱۰۱۷	۳۴۷
بهره‌وری نیروی‌کار(کیلوگرم/روز)	۱۹۳	۱۲۵
هزینه به ازای هر کیلوگرم گندم	۳۰۲۶	۵۵۲۲

مأخذ: یافته های تحقیق

همان طور که در جدول(۳) مشاهده می شود، مقایسه هزینه تولید هر واحد گندم در نظام های کشت مورد بررسی، حاکی از آن است که تولید یک کیلوگرم گندم تحت کشاورزی حفاظتی در مقایسه با کشاورزی مرسوم ارزان‌تر می‌باشد. به عبارت دیگر کشاورزی حفاظتی در مقایسه با کشاورزی مرسوم کارآمدترین راه برای تولید گندم در استان فارس می‌باشد. متوسط هزینه تولید هر هکتار گندم به وسیله کشاورزی مرسوم ۱/۵ برابر هزینه لازم برای تولید هر هکتار گندم در نظام حفاظتی می‌باشد. بر اساس نتایج هزینه هر کیلوگرم تولید گندم از ۵۵۲۲ ریال در نظام کشاورزی مرسوم به ۳۰۲۶ ریال در نظام استفاده از تکنولوژی بی‌خاکورزی کاهش خواهد یافت. مازویماوی (۲۰۱۱) در مطالعه‌ای که به مقایسه نظام کشاورزی حفاظتی و مرسوم پرداخته بود نشان داد هزینه تولید در نظام مرسوم ۱/۴ برابر هزینه تولید در نظام مرسوم می باشد. همچنین بر اساس نتایج، میزان درآمد هر هکتار کشاورزی حفاظتی ۲۲ درصد بیشتر از کشاورزی مرسوم می‌باشد. علت این امر همانطور که در پیش بیان گردید به دلیل بیشتر بودن تولید گندم در هر هکتار از نظام کشاورزی حفاظتی می‌باشد.

همان طور که در جدول(۳) مشاهده می شود، سود ناخالص[1] در هکتار در نظام کشت حفاظتی گندم ۲۷۷۸۸ هزار ریال می‌باشد که در مقایسه با سود ناخالص حاصل از هر هکتار کشت مرسوم گندم، ۱۶۴۷۷ هزار ریال بیشتر می باشد. براساس نتایج، از هر هکتار کشاورزی حفاظتی سود ناخالص بیشتری نسبت به کشاورزی مرسوم به دست می‌آید که علت آن را می‌توان از یک طرف به بیشتر بودن بازدهی محصول در تکنولوژی حفاظتی و از طرف دیگر به پایین بودن هزینه‌های لازم جهت کاشت یک هکتار گندم در نظام مذکور بیان نمود. به عبارت دیگر، سود ناخالص حاصل از هر هکتار کشت مستقیم گندم ۲/۵ برابر سود ناخالص حاصل از کشت مرسوم هر هکتار گندم می‌باشد. مطالعه Mazvimavi (2011) نشان داد سود ناخالص حاصل از کشاورزی حفاظتی نسبت به مرسوم در زیمباوه بیشتر است. مطالعه Aune et al(2012)نیز بیانگر آن است که سود ناخالص از کشت حفاظتی تقریباً ۴/۴ برابر بیشتر از سود ناخالص در کشت مرسوم می باشد.

لازم به ذکر است محاسبه میزان سود ناخالص از هر هکتار کشت مرسوم با فرض عدم آتش زدن بقایا و جمع‌آوری کامل آن صورت گرفته است. این واضح است که در حالت آتش زدن بقایا بخشی از درآمد که کشاورزان می توانستند از فروش کاه و کلش بقایا بدست آوردند غیر قابل دستیابی بود و در اثر آن سود حاصل از هر هکتار در نظام مرسوم نیز کاهش می یافت.

از لحاظ بازده نسبت به نیروی کار نیز، نظام کشاورزی حفاظتی دارای بازدهی بیشتری نسبت به سرمایه‌گذاری در نیروی کار در تولید گندم دارد. علاوه

1. gross margin

Archive of SID

www.SID.ir

بر آن براساس نتایج، استفاده از نظام تکنولوژی بی-خاکورزی منجر به افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌شود. در این حالت به ازای هر واحد نیروی کار به کار گرفته شده در تولید گندم در نظام کشاورزی حفاظتی، براساس جدول(۳)، میزان محصول بیشتری نسبت به روش کشاورزی مرسوم بدست می‌آید. به عبارت دیگر به ازای به کارگیری هر واحد نیروی کار در تولید گندم در نظام کشاورزی حفاظتی در ۵۵ درصد به محصول بیشتری نسبت به روش کشاورزی مرسوم می‌توان دست یافت. این امر بدان علت است که به کار بردن تکنولوژی‌های جدید در کشاورزی، باعث بالا رفتن بهره-وری نیروی‌کار در بخش می‌شود. به عبارت دیگر می‌توان

یکی از مهمترین دلایل پایین بودن بهره‌وری در نظام مرسوم نسبت به نظام کشاورزی حفاظتی را پایین بودن سطح آگاهی کشاورزان نسبت به روش های جدید کشاورزی دانست.

به منظور بررسی اثر تغییر تکنولوژی(از کشاورزی مرسوم به کشاورزی حفاظتی) بر تقاضای نهاده، کشش تقاضای نهاده در هر دو نظام مورد مطالعه با استفاده از آمار و اطلاعات جمع‌آوری شده از استان فارس، مورد محاسبه قرار گرفت. با توجه به اینکه تابع هزینه ترانسلوگ مانند تابع تولید آن به شکل لگاریتمی خطی است و انعطاف‌پذیری لازم را در ارائه نتایج دارد، لذا از تابع هزینه ترانسلوگ، جهت برآورد استفاده شده است (Laukkanen& Nauges, 2011).

نتایج حاصل از تخمین تابع هزینه ترانسلوگ و توابع سهم نسبی نهاده‌ها از کل هزینه که با استفاده از رگرسیون‌های به ظاهر نامرتبط تکراری[1] و با اعمال محدودیت‌های مربوط به تقارن و همگنی، با استفاده از نرم افزار SHAZAM برآورد و در جدول (۴) ارائه شده است. ضریب تعیین مدل که نحوه برازش الگو را نشان می‌دهد، برابر با ۹۵ درصد بوده و به طور کلی بیانگر آن است که ۹۵ درصد تغییرات متغیر وابسته توسط متغیرهای مستقل توضیح داده می‌شود. بنابراین با توجه به بالا بودن ضریب تعیین، الگو از برازش خوبی برخوردار است.

1. Iterative Seemingly Unrelated Regressions

جدول۴- نتایج محاسبه تابع هزینه ترنسلوگ.

ضریب	مقدار ضریب	ضریب	مقدار ضریب	ضریب	مقدار ضریب
B0	۷/۵۶**	BWF	-۰/۱۵***	BLQ	-۰/۰۷***
BL	۰/۵۱***	BFM	-۰/۱۱***	BHQ	۰/۰۲***
BH	-۰/۱۳***	BLL	-۰/۱۳*	BWQ	-۰/۰۴***
BW	۰/۶۷***	BHH	۰/۰۷***	BMQ	۰/۰۵***
BM	-۰/۲۳***	BWW	۰/۱۹***	BFQ	۰/۰۵***
BF	۰/۱۸***	BMM	۰/۱۶***	BSL	۰/۰۱
BQ	۰/۳۴***	BFF	۰/۲۳***	BSH	-۰/۰۵***
BQQ	۰/۰۹***	BHT	-۰/۰۳**	BSW	۰/۰۴***
BLH	۰/۰۳***	BWT	-۰/۰۹***	BSM	۰/۰۱
BLW	۰/۰۰۱	BTF	-۰/۰۹***	BSF	-۰/۰۱
BLM	۰/۰۱	BMT	**-۰/۰۲	BEL	۰/۰۴
BLF	۰/۰۹***	BLT	**۰/۲۲*	BEH	-۰/۰۵***
BHW	-۰/۰۱**	BT	-۰/۸۶***	BEW	۰/۰۳**
BHM	-۰/۰۲***	BDS	۰/۰۲	BEM	۰/۰۱
BHF	-۰/۰۶***	BDE	۰/۱۲	BEF	-۰/۰۳***
BWM	-۰/۰۳***				
۱/۹۳DURBIN-WATSON =				=۰/۹۵ R2	

مأخذ: یافته‌های تحقیق. ***، **، و * معنی داری در سطح ۱، ۵و ۱۰ درصد. در الگوی فوقQ, F, W, H, L و M به ترتیب میزان تولید گندم، قیمت واحد سم، آب، نیروی‌کار و ماشین‌الات می‌باشد. همچنین T بیانگر تکنولوژی حفاظتی می‌شود. S و E متغیرهای دامی شهرستان شیراز و اقلید می‌باشند.

Archive of SID

www.SID.ir

همان طور که در پیش بیان شد متغیر (T) در تابع هزینه، بیانگر اثر تکنولوژی حفاظتی بر هزینه می‌باشد. براساس نتایج، منفی بودن ضریب آن بیانگر تحولات مثبت تکنولوژی و نشان دهنده آن است که به کارگیری تکنولوژی کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش نرخ تغییر هزینه واحد تولیدی شده است. این بدان معنی است که با صرف هزینه کمتر در اثر استفاده از تکنولوژی حفاظتی امکان بدست آوردن محصول گندم وجود دارد.

بنابراین اثر پذیرش تکنولوژی که به صورت درصد تغییر در هزینه کل نسبت به تکنولوژی با فرض ثابت بودن سایر عوامل، تعریف می‌شود، با استفاده از پارامترهای برآورد شده تابع هزینه حاکی از آن است که با پذیرش تکنولوژی حفاظتی می‌توان، هزینه کل را به میزان ۳۶ درصد کاهش داد. که این میزان با اطلاعات جمع‌آوری شده مندرج در جدول ۳ (با اختلاف یک درصد) مطابقت دارد. به عبارت دیگر بر اساس میانگین اطلاعات مورد استفاده جهت برآورد تابع هزینه ترانسلوگ، در اثر پذیرش تکنولوژی بی‌خاک‌ورزی، هزینه تولید در هر هکتار، از میزان ۲۳۰۷۵ به ۱۴۶۹۲ هزار ریال، کاهش می‌یابد. بنابراین تغییر تکنولوژی از کشاورزی مرسوم به کشاورزی حفاظتی، به طور متوسط در منطقه مورد بررسی، منجر به صرفه‌جویی ۸۳۸۳ هزار ریال از هزینه تولید هر هکتار محصول گندم خواهد شد.

علاوه بر آن علامت منفی تأثیر متقابل عوامل تولید کود، سم، آب و ماشین‌آلات با پذیرش کشاورزی حفاظتی، بیانگر آن است که استفاده از تکنولوژی حفاظتی منجر به کاهش سهم هزینه آن‌ها شده است. در این میان، علت بیشتر شدن سهم هزینه نیروی کار نسبت به سایر عوامل تولید را می‌توان به بیشتر بودن قیمت نیروی کار در کشاورزی حفاظتی نسبت به کشاورزی مرسوم نسبت داد. زیرا با توجه به اینکه کشاورزی حفاظتی تکنولوژی پیچیده‌ای است، در نتیجه نیروی‌کار استفاده شده در نظام مذکور از دانش فنی و مهارت بیشتری برخوردار است لذا دستمزد آن نسبت به نیروی کار ساده به کارگرفته شده در نظام مرسوم، بیشتر می‌باشد.

در ادامه جهت تعیین اثر پذیرش کشاورزی حفاظتی بر تقاضای نهاده، با استفاده از ضرایب تابع هزینه برآورد شده، کشش تقاضای نهاده در هر دو نظام کشاورزی حفاظتی و مرسوم محاسبه و سپس درصد تغییر کشش تقاضا در اثر تغییر تکنولوژی مرسوم به حفاظتی، تعیین و نتایج آن در جدول(۵)، ارائه شده است.

جدول ۵- درصد کاهش کشش‌های خودی و متقاطع آلن.

متغیر	نیروی کار	سموم شیمیایی	کودشیمیایی	آب	ماشین آلات
نیروی کار	-۰/۳۰	-۰/۷۶	-۰/۱۶	-۰/۱۳	-۰/۱۳
سموم شیمیایی	-	-۰/۱۷	-۰/۰۶	-۰/۲۲	-۰/۰۳
کودشیمیایی	-	-	-۰/۲۹	-۰/۰۹	-۰/۰۲
آب	-	-	-	-۰/۳۳	-۰/۱۹
ماشین آلات	-	-	-	-	-۰/۳۱

مأخذ: یافته‌های تحقیق

نتایج بیانگر آن است که در اثر تغییر تکنولوژی از کشاورزی مرسوم به حفاظتی، کشش تقاضای همه عوامل تولید کاهش می‌یابد. نتایج نشاندهده آن است که در اثر بهبود تکنولوژی، انعطاف‌پذیری نظام تولید، در عکس‌العمل به تغییرات قیمتی عوامل تولید، کاهش خواهد یافت. به بیان دیگر در اثر پذیرش تکنولوژی بی‌خاکورزی، واکنش تقاضای برای نهاده نسبت به نوسانات قیمتی و امکان جانشینی عوامل تولید، کاهش می‌یابد. لذا در اثر کاهش امکان عکس‌العمل کشاورزان حفاظتی نسبت کشاورزان مرسوم در برابر افزایش قیمت عوامل تولید، لازم است تا سیاست‌های قیمتی اتخاذ شده از سوی دولت با ملاحظات دقیق‌تری اعمال گردد تا منجر به تحمیل هزینه اضافی بر کشاورزان حفاظتی نگردد.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین به طور کلی براساس نتایج این بخش، می-توان استنباط نمود که استفاده از تکنولوژی‌های نوین مانند بی‌خاکورزی، موجب بهبود تغییرات هزینه می-گردد.

نتیجه‌گیری

بر اساس مطالعات مختلف، هدف کلی کشاورزی حفاظتی، استفاده بهتر از منابع کشاورزی به واسطه مدیریت بهینه منابع خاک، آب و بطور کلی منابع زیستی است، بطوریکه استفاده از عوامل تولید خارجی را به حداقل ممکن برساند. بر اساس نتایج میزان مصرف بذر در یک هکتار ۱/۲ برابر میزان مورد استفاده در یک هکتار در نظام کشاورزی براساس تکنولوژی بی‌خاکورزی می‌باشد. همچنین استفاده از تکنولوژی حفاظتی در کشت گندم منجر به ۲۶ درصد صرفه جویی در بکارگیری نیروی‌کار در یک هکتار کشت گندم شده است. نتایج بررسی ها نشان داد کشاورزی مرسوم در مقایسه با کشاورزی حفاظتی در یک هکتار زراعت گندم، به ۴۷ درصد آب بیشتری نیاز دارد. نتایج تجزیه و تحلیل‌ها بیانگر آن است که میزان مصرف کود شیمیایی در کشاورزی حفاظتی نسبت به خاکورزی مرسوم ۱۸ درصد کاهش یافته است. علاوه بر آن در نظام بی-خاکورزی به دلیل به حداقل رسیدن تردد ماشین آلات بر روی زمین با کاهش عملیات آماده‌سازی زمین، منجر به کاهش ساعت مورد نیاز کار ماشین آلات در یک هکتار نسبت کشاورزی مرسوم به میزان ۲۴ درصد شده است. همچنین کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش ۲۳ درصد در مصرف سموم شیمیایی می‌شود. نتایج ارزیابی مالی نشان داد سود ناخالص حاصل از هر هکتار کشت مستقیم گندم، با فرض عدم آتش زدن بقایا و جمع‌آوری کامل آن، ۲/۵ برابر سود ناخالص حاصل از کشت مرسوم هر هکتار گندم می‌باشد.

براساس نتایج، منفی بودن متغیر تکنولوژی در تابع هزینه بیانگر آن است که به کارگیری تکنولوژی کشاورزی حفاظتی منجر به کاهش نرخ تغییر هزینه واحد تولیدی شده است. این بدان معنی است که در اثر استفاده از تکنولوژی حفاظتی امکان بدست آوردن واحد محصول گندم با ۳۶ درصد صرفه‌جویی در هزینه‌ها امکان‌پذیر است. از آن جا که به کارگیری تکنولوژی حفاظتی منجر به کاهش نرخ تغییر هزینه تولید می‌شود، بدین ترتیب می‌توان استنباط نمود که استفاده از تکنولوژی‌های نوین و پیشرفته عملا موجب بهبود تغییرات هزینه می‌گردد. لذا انتظار می‌رود با ترویج این قبیل تکنولوژی بتوان به اقتصادی‌تر شدن فرآیند تولید در بخش کشاورزی کمک نمود. لذا توصیه می‌شود حمایت مالی و ترویجی از این سیاست به شکل هدفمند در این استان صورت گیرد. از جمله حمایت‌های مالی می‌توان به موارد ذیل اشاره نمود:

ارائه وام و اعتبارات به خریداران و متقاضیان ساخت دستگاه

اعطای یارانه و تسهیلات جهت انجام کشاورزی حفاظتی

خرید محصول با قیمت بالاتر از واحدهایی که به عملیات حفاظتی می پردازند.

همچنین از جمله آموزش های ترویجی که می‌تواند در اجرای موفق طرح و امکان دستیابی کشاورزان و جامعه به منافع مالی و محیط زیستی راهگشا باشد، می‌توان به برگزاری کارگاه های آموزشی، تورهای مزرعه ای، انتقال تجربیات کشورهای مختلف اعم از مزایا کیفی و کمی، بازدید از مزارع موفق و ناموفق و بازگو نمودن مشکلات حادث شده، اشاره نمود که در بسیاری از کشورهای پیشرو در توسعه این تکنولوژی، مؤثر بوده است. لازم به ذکر است، نتایج مصاحبه با کشاورزانی که به روش مرسوم به کشت محصول گندم در منطقه مورد مطالعه می‌پرداختند، حاکی از عدم آگاهی از وجود و مزایای نظام کشاورزی حفاظتی می‌باشد لذا برگزاری جلسات و کلاس های آموزشی جهت رفع محدودیت اطلاعات و دانش فنی که به عنوان یک متغیر کلیدی در پذیرش تکنولوژی مذکور است، می تواند مؤثر واقع شود.

همچنین بر اساس نتایج همان طور که ملاحظه گردید اجرای سیاست مذکور علاوه بر تأمین منابع آبی مورد نیاز، منجر به صرفه‌جویی ۴۷ درصد از آب می شود. لذا استفاده از این روش می تواند راهکار مناسب و عملی در استفاده پایدار از منابع آبی در منطقه مورد مطالعه باشد. لذا هر گونه سرمایه گذاری در این زمینه در جهت حفظ پایداری منابع آب قابل توجیه می باشد.

Archive of SID

www.SID.ir

بنابراین در این زمینه پیشنهاد اصلی برای فراهم نمودن امکانات و سرمایه های لازم در جهت تبدیل کشاورزی مرسوم به کشاورزی حفاظتی می باشد. در نهایت جهت توسعه طرح کشاورزی حفاظتی در زمینه به کارگیری تکنولوژی بی‌خاکورزی، لازم است شرایط اجرایی انجام تحقیقات در زمینه‌های مختلف مرتبط به کشاورزی حفاظتی، اثرات آن بر محیط زیست و منابع طبیعی و موانع و عوامل بازدارنده توسعه آن، فراهم آید.

REFERENCES

1. Abbona, E.A., Sarando'n, S.J., Maracas, M.E. & Astier, M. (2007). Ecological sustainability evaluation of traditional management in different vineyard systems in Berisso, Argentina. Agriculture, Ecosystems and Environment, 119, 335–345.
2. Abedi, S. (2013). Economic and Environmental Evaluation of Conservation Agriculture of Wheat in Farce Province. PhD Dissertation. Tehran University. (In Farsi)
3. Aune J.B., Nyanga P., & Fred H. (2012). A Monitoring and Evaluation Report of the Conservation Agriculture Project 1 (CAP1) in Zambia. Noragric Report No.68. Department of International Environment and Development Studies. Noragric Norwegian University of Life Sciences (UMB).
4. Afzalinia, S., Dezfuli, A., Dastfal, M., Talati, M. H., Mirzavand, J., Nahid, N. & Nekui, M. (2010). Conservation Agriculture, Necessity or Choice. Fars Agricultural Organization. Loh Khiyal Publications. (In Farsi)
5. Anonymous. (2011). Agricultural statistics of Ministry of Agriculture, Iran. (In Farsi)
6. Anonymous. (2012). Comprehensive plan for conservation agriculture. Fars Agricultural Organization, Iran. (In Farsi)
7. Borge ES. (2010). Conservation farming in the central and southern provinces of Zambia - a study of the characteristics of CF and the reasons for adoption. M.Sc thesis. Noragric, Norwegain University of Life Sciences.
8. Dashti, GH. & Shorafa, S. (2010). Analysis of Economic Benefits Resulting from Scale and Optimal Size in Tehran Provinces Poultury Firms, Agricultural Economic and development, 17(68), 17-35. (In Farsi)
9. Erenstein O. Sayre K. Wall P. Dixon J. & Hellin, J. (2008). Adapting no-tillage agriculture to the conditions of smallholder maize and wheat farmers in the tropics and sub-tropics. In T. Goddard, M. Zoebisch, Y. Gan, W. Ellis, A. Watson, and S. Sombatpanit (Eds). In No-till farming system. Bangkok, Thailand: World Association of Soil and Water Conservation (WASWC).
10. 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 and Tillage Research, 92: 69–78.
11. Gandomkar, A., Malekuti, M. J. & Samavat, S. (2006). Necessity converts agricultural waste into compost to improve soil organic matter to increase the yield of wheat and maize in Khuzestan. First Scientific Conference on waste management. November, Tehran. . (In Farsi)
12. Jat, M.L., Gathala, M.K., Ladha, J.K., Saharawat, Y.S., Jat, A.S. & Kumar, V. (2009). Evaluation of Precision Land leveling and Double Ziro Till Systems in the Rice-Wheat Rotation. Soil and Tillage Research, 105(1), 112-121.
13. Liniger, H.P., Studer, R.M., Hauert, C. & Gurtner, M. (2011). Sustainable land management in practice: guidelines and best practices for Sub-Saharan Africa. TerrAfrica, World Overview of Conservation Approaches and Technologies (WOCAT) and Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO).
14. Laukkanen, M. & Nauges, C (2011). Environmental and production cost impacts of no-till: estimates from observed behavior. Land Economics, 87(3), 508-527.
15. Mehrara, M. & Abdi, A. (2005). Estimating Input Demand Function for Construction. Economic Researches, 5(4), 89-112. (In Farsi)
16. Mazvimavi, K., Ndlovu, P., an, H. & Murendo, C. (2012). Productivity and Efficiency Analysis of Maize under Conservation Agriculture in Zimbabwe. Selected Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists (IAAE) Triennial Conference. Foz do Iguaçu, Brazil.
17. Mazvimavi, K. (2011). Socio-economic analysis of conservation agriculture in Southern Africa. Network Paper 02. FAO. Rome http://www.fao.org/docrep/013/i2016e/i2016e00.pdf
18. Mazvimavi, K. & Twomlow, S. (2009). Socioeconomic and institutional factors influencing adoption of conservation farming by vulnerable households in Zimbabwe. Agricultural Systems, 101, 20-29.

Archive of SID

www.SID.ir

19. Marongwe, L.S., Kwazira, K., Jenrich, M., Thierfelder, C., Kassam, A. & Friedrich, T. (2011). An African success: the case of conservation agriculture in Zimbabwe. International Journal of Agricultural Sustainability, 9, 153-161.
20. Nyanga, H. (2012). Factors Influencing Adoption and Area under Conservation Agriculture: A Mixed Methods Approach. Sustainable Agriculture Research, 1(2), 28-40.
21. Najafi Nejad, H., Javaheri, M.A., Ravari, S.Z. & Shahraki, F.A. (2009). Effect of crop Rotation and Wheat Residue Management on Grain Yield of Maize cv. KSC704 and Some Soil Properties, Seed and Plant Production Journal. 2-25(3), 260-247. (In Farsi).
22. Rockström, J., Kaumbutho, P., Mwalley, J., Nzabi, A.W. Temesgen, M. Mawenya, L. Barron, J., Mutua, J., & Damgaard-Larsen, S. (2009). Conservation farming strategies in East and Southern Africa: yields and rain water productivity from on-farm action research. Soil and Tillage Research, 103, 23-32.
23. Rusinamhodzi, L., Corbeels, M., van Wijk, M.T., Rufino, M.C., Nyamangara, J., & Giller, K.E. (2011). A meta-analysis of long-term effects of conservation agriculture on maize grain yield under rain-fed conditions. Agronomy for sustainable development, 31(4), 657-673.
24. Ramezanpour, M.R., & Malekuti, M.J. (2006). Compost fertilizer application management strategy for crop residue, nutrient uptake and increase corn yield. First Scientific Conference on waste management. November, Tehran. (In Farsi)
25. Sadeghzadeh, F., Jalili, B., & Hosseini, S. M. T. (2006). Effect of soil surface covered by a mixture of straw and manure compost on soil physical properties and wheat. First Scientific Conference on waste management. November, Tehran. (In Farsi)
26. Tushih, V., Sadri, M. H., & Bostani, M. K. (2010). Conservation agriculture, Product Sustanble Index and Reduced Chemical Fertilizer consumption in dried land Wheat. *First Iranian fertilizer challenges congress* in Iran. February, Tehran. (In Farsi)
27. Umar, B.W., Aune, J.B., Johnsen, F.H. & Lungu, O.I. (2011). Options for improving smallholder agriculture in Zambia. Journal of Agricultural Science. 3, 50-62.
28. Whiteside M. (2011). Evidence base for climate resilient and productive agriculture in Southern Africa. DFID Southern Africa. 44p.

Archive of SID

www.SID.ir