

تحلیل نقش عوامل فردی و شناختی موثر بر سطح مصرف کود در بین کشاورزان شهرستان بجستان

محمد رضا شاه پسند

استادیار موسسه آموزش عالی علمی کاربردی وزارت جهاد کشاورزی

(تاریخ دریافت: ۹۳/۹/۱۶ - تاریخ تصویب: ۹۳/۱۲/۲۴)

چکیده

هدف این مطالعه، بررسی رابطه دانش فنی کشاورزان در حوزه تغذیه با مصرف کود بود. این تحقیق به روش توصیفی همبستگی انجام گرفت. جمعیت مورد مطالعه تحقیق را کشاورزان شهرستان بجستان تشکیل دادند که بر اساس آمار مدیریت جهاد کشاورزی شهرستان بجستان تعداد آنها ۵۵۰۰ نفر بود. اندازه نمونه با استفاده از فرمول کوکران ۱۴۰ نفر تعیین گردید. نمونه‌گیری به روش تصادفی ساده انجام گرفت. ابزار اصلی تحقیق پرسشنامه بود که روایی صوری آن به کمک متخصصین ترویج و آموزش و کارشناسان کشاورزی بررسی و موارد لازم اصلاح گردید. نتایج نشان داد که مولفه‌های حاصل از تحلیل عاملی در بخش دانش فنی عمدتاً رابطه منفی و معنی‌داری با مصرف کودهای شیمیایی و رابطه مثبت و معنی‌داری با مصرف کودهای دامی داشته‌اند. همچنین، میزان تحصیلات رابطه منفی و معنی‌داری با مصرف کود اوره و رابطه مثبت و معنی‌داری با مصرف کود دامی داشته است. تحلیل عاملی صورت گرفته برای ۲۱ نشانگر دانش فنی حاکی از ۵ عامل شامل: آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی، شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها و آشنایی با کودهای بیولوژیک بود که این عوامل مجموعاً توانستند ۶۲/۴۷۶ درصد از واریانس دانش فنی را تبیین نمایند.

واژه‌های کلیدی: دانش فنی، تغذیه، مصرف کود، شهرستان بجستان.

مقدمه

آشکار مواد غذایی خاک رخ می‌دهد. Tisdale et al. (1990) بیان داشتند که اهمیت مصرف مطلوب و کافی مواد مغذی برای گیاه در یک دوره زمانی طولانی برای اطمینان از تولید محصول کارآمد برای کشاورزان بسیار حایز اهمیت است.

در گزارش FAO (1972) بیان شده است که بدون بهره‌گیری از کود، کشاورزان برای دستیابی به تولید بیشتر مجبور به توسعه سطح زیرکشت بوده و گاهی این زمین‌ها به دلیل اینکه قبلاً کشت نشده‌اند، نیازمند عملیات زراعی زیاد و پرهزینه هستند. از طرف دیگر،

کشاورزی در بسیاری از کشورهای در حال توسعه عمدتاً معیشتی و توسط کشاورزان خرده‌پا صورت می‌گیرد. این نوع کشت اغلب تولید مناسبی برای بهره‌مندی کشاورزان ندارد، همچنین بازده پایین در تولید محصولات کشاورزی می‌تواند، برای هر دو گروه سیاست‌گذاران و پژوهشگران کشاورزی چالش ایجاد کند (Lawal & Ayoola, 2008). در میان مشکلات متعدد فراروی کشاورزان خرده‌مالک، کاهش حاصلخیزی خاک یکی از بزرگترین تهدیدها است که در نتیجه، کاهش

فنی نیز از عوامل موثر در مصرف کودهای شیمیایی موثر بوده است (Zhou, et al. 2010).

* سن؛ سن یک عامل مهم است که بر روی تصمیم‌گیری در خصوص مصرف کودها مؤثر می‌باشد. کشاورزان جوان‌تر، تمایل بیشتری برای کاهش آلودگی محیط زیست و استفاده از کودهای آلی دارند (Fakoya et al., 2007). تعداد زیادی از محققان برجسته دریافته‌اند که کشاورزان جوان گرایش بیشتری به کشاورزی پایدار با در نظر گرفتن مصرف بهینه کودها و سموم دارند (Adesina & Zinnah, 1993; Souza et al., 1999; Huang & Rozelle, 1995).

* میزان تحصیلات و آموزش‌های غیررسمی؛ از دیدگاه تولیدکنندگان، آموزش در توسعه نگرش به کشاورزی پایدار نقش دارد. کشاورزان دارای سطح بالاتر تحصیلات، حس قوی‌تری به حفاظت از محیط‌زیست داشته و عملکرد بهتر و عاقلانه‌تری از مصرف کود دارند. آموزش و فعالیت‌های ترویجی برای کشاورزان باعث می‌شود تا آن‌ها علاوه بر فراگیری نکات علمی، نسبت به پیامدهای درازمدت مصرف کودها و سموم بر نظام کشاورزی آگاه شوند (Ajewole, 2010; Zhang & Jiang, 2009). مادامی که کشاورزان نسبت به موضوعی آگاهی نداشته باشند، انتظار برخورد مناسب از آن‌ها و مسوولیت‌پذیری در قبال فعالیت‌هایشان بی‌معنی خواهد بود (Baidu-Forson, 1999). انتقال اطلاعات توسط آژانس‌ها و نظام‌های ترویج کشاورزی در هدایت فنی مرتبط با تولید کشاورزی اهمیت دارد و می‌تواند نگرش کشاورزان را نسبت به مصرف نهاده‌های پایه تحت تأثیر قرار دهد (Jiang, 1998; Oladipo et al., 2009; Freeman and Omiti, 2003).

* تجربه کشاورزی؛ در خصوص نقش تجربه تولیدی کشاورزان در میزان مصرف کود نمی‌توان با قاطعیت صحبت کرد، اما یک احتمال وجود دارد که برخی از کشاورزان مسن‌تر و باتجربه‌تر احساس می‌کنند که افزایش کودها باعث اثرات منفی بر کیفیت محیط زیست می‌شود. بنابراین، آن‌ها تمایل به

افزایش جمعیت جهان به افزایش تقاضا برای مواد غذایی منجر شده است که با توجه به محدود بودن زمین برای کشت، نیاز رو به افزایش برای مواد غذایی تنها با افزایش تولید در واحد سطح میسر خواهد بود. یکی از روش‌های ابتدایی برای افزایش تولید، افزایش بهره‌وری از طریق استفاده از کودها می‌باشد. امروزه، کود یکی از اجزاء ضروری در مزارع مدرن است، که در صورت استفاده نامناسب از آن مشکلاتی نیز ایجاد خواهد شد (Karkacier & Goktolga, 2011). کشاورزان عموماً کود را به عنوان یک عامل مؤثر در بهبود فعالیت‌های کشاورزی می‌شناسند و آن را باعث افزایش عملکرد محصول، باعث بهبود حاصلخیزی خاک و افزایش درآمد می‌دانند (Udoh & Umoh, 2011).

همانند بسیاری از کشورها در کشور ایران نیز باور عموم بر آن است که مصرف کودها باعث افزایش حاصلخیزی خاک شده و می‌تواند عملکرد در واحد سطح را افزایش دهد. مصرف کود در سال ۱۳۷۵ در کشور ۲/۲۲۵/۶۶۹ تن بوده که در سال ۱۳۸۶ به ۳/۴۱۶/۴۸۲ تن افزایش یافته که این رقم طی مدت مذکور رشد ۵۳ درصدی را داشته است (Statistical Center of Iran, 1386). در سال ۹۲ نیز این میزان به ۳ میلیون تن کود شیمیایی رسیده است (Etelaa Newspapaer, 2013). بطور کلی، در زمینه مصرف کود عوامل مختلفی می‌توانند تأثیرگذار باشند که برخی از آنها عبارتند از:

* داشتن دانش فنی؛ هنگامی که کشاورزان دارای دانش فنی در زمینه کودها بوده‌اند، فعالیت کشاورزی سطح بالاتری داشته، زمین‌ها بزرگتر و دوره تولید طولانی‌تری داشته‌اند، مصرف کود کاهش یافته‌است (Lu et al., 2000; Ji & Cai, 2007). ارایه راهنمایی بیشتر از جانب کارکنان ترویج کشاورزی، فرصت‌های بیشتری برای اخذ دانش فنی برای کشاورزان را مهیا می‌کند که به نفع مصرف علمی کودها و کاهش آلودگی خواهد بود. آگاهی کشاورزان به اهمیت اصول علمی کوددهی با نگرش آن‌ها در خصوص تمایل به استفاده از فناوری علمی کوددهی سنجیده می‌شود (Zhang & Jiang, 2009). ارتباط با تحقیقات نیز در پذیرش فناوری‌های جدید در حوزه کود مؤثر است (Ajewole, 2010; Udoh et al., 2009; Oladipo et al., 2011). داشتن دانش

(2005) در پژوهشی در زمینه عوامل اقتصادی و اجتماعی موثر بر میزان مصرف کودشیمیایی در مزارع کنیا به این نتیجه رسید که تحصیلات و تجربه کشاورز تاثیر مثبت و معنی‌داری بر مصرف کودشیمیایی دارد. همچنین، دوره‌های آموزشی ترویجی همانند اندازه مزارع تاثیر بر مصرف کود از ته دارد. . Abdoulaye et al (2005) در پژوهش خود نشان دادند که رابطه معنی‌داری بین کاربرد دانش فنی با میزان مصرف بهینه وجود دارد. محققان به این نتیجه دست یافتند که استفاده از منابع دانش فنی، سطح تحصیلات و تعداد دوره‌های آموزشی تاثیر معنی‌داری بر مصرف بهینه دارد. Waithaka et al. (2007) در مطالعات خود در بررسی عوامل مختلف موثر میزان مصرف کودشیمیایی و دامی توسط خانوارهای کشاورز در منطقه ویجا به این نتیجه رسیدند که مصرف کودهای شیمیایی و دامی بر یکدیگر تاثیر متقابل داشته و تحصیلات سرپرست خانوار نیز تاثیر مثبت و معنی‌داری بر میزان مصرف کودشیمیایی دارد. Michael et al. (2007) در پژوهشی در زمینه عوامل موثر بر مصرف کود به این نتیجه دست یافتند که مهم‌ترین عوامل تاثیرگذار در این زمینه دسترسی به بازار، دانش و درک کافی از مصرف بهینه، تغییر سیاست‌های دولتی و دانش فنی می‌باشد. Yu et al. (2009) در پژوهشی در زمینه عوامل موثر بر مصرف کودشیمیایی در کشور چین به این نتیجه دست یافتند که با افزایش فاصله از مزارع میزان مصرف کود شیمیایی کاهش می‌یابد و همچنین، دانش فنی و آموزشی دریافتی تاثیر منفی و معنی‌داری بر مصرف کودشیمیایی دارد.

با توجه به مشکلات ایجاد شده در نتیجه مصرف کودهای شیمیایی، لزوم تغییر در شیوه تولید از طریق بکارگیری فناوری‌های غیرشیمیایی در جهت حرکت به سمت توسعه پایدار بیشتر مشهود است. اما برای تغییر در شیوه مصرف کودها باید بتوان عواملی که در مصرف کودها موثر هستند، را شناسایی نمود، که مقاله حاضر در جهت معرفی برخی از این عوامل تلاش می‌کند. با توجه به موارد فوق در این تحقیق عوامل مؤثر در مصرف کودها به شرح زیر معرفی می‌شوند: داشتن دانش فنی در زمینه کاربرد کودها، سن (سال‌های عمر)؛ سطح سواد

استفاده از کود سبز یا کوددهی مطابق با اصول علمی را دارند (Zhang & Jiang, 2009). حضور در دوره تولید کشاورزی طولانی‌تر، باعث کسب تجارب غنی‌تر خواهد شد، که ارتباط مستقیم و منفی با مصرف کودها داشته است (Ajewole, 2010: Freeman & Omiti, 2003: Oladipo et al., 2009). داشتن تجربه در کاهش مصرف کودهای شیمیایی اثر داشته است (Zhou et al., 2010).

نتایج بررسی Okoedo-Okojie & Aphunu (2011) نشان داد که با وجود سطح پایین دانش کشاورزان در حوزه تغذیه گیاهی و نگرش نامطلوب آنان نسبت به کودها، پذیرش و بکارگیری کودهای شیمیایی در سطح بالایی بود. با این حال، پذیرش تحت تأثیر عدم دسترسی به کود، هزینه، کمبود سرمایه و موارد دیگر قرار دارد. از طرف دیگر، دسترسی به تسهیلات اعتباری، افزایش تماس با ترویج، آموزش و نمایش عملی فناوری-های تغذیه گیاهی برای بهبود و تغییر وضعیت در کاربرد کودها مورد نیاز است (Okoedo-Okojie & Aphunu, 2011).

به‌طور کلی استفاده کشاورزان از کودها به چهار عامل اقتصادی، شخصی، زراعی و سیاست‌های عمومی دولت وابسته است. عواملی که بر تصمیم خانواده در استفاده از کود موثر هستند در سه گروه عمده قرار می‌گیرند که عبارتند از: قیمت بازار و سودآوری در سطح متغیرهای اقتصادی، متغیرهای سطح خانوار و متغیرهای فیزیکی و جغرافیایی (Knepper, 2002).

عواملی که در پذیرش کودهای آلی توسط کشاورزان موثرند شامل فقر مواد غذایی خاک، قیمت بالا و عدم دسترسی به کودهای شیمیایی، کاهش عملکرد محصولات زراعی و مشاهده نتایج مثبت کاربرد کودهای آلی در مزارع دیگر می‌باشند (Ouédraogo, et al 2001).

Chianu et al. (2004) در پژوهشی نشان دادند که تحصیلات، تجربه و استفاده از بقولات تاثیر منفی و تناوب زراعی، کود سبز و دور آبیاری تاثیر مثبت و معنی‌داری بر روی مصرف بیش از حد مجاز تجویزی در زراعت دارد همچنین کلاس‌های آموزشی تاثیر منفی بر مصرف کود شیمیایی دارد. Freeman & Omiti

در نمونه S^2 استفاده می‌شود). انحراف معیار به دست آمده برای متغیر دانش فنی کشاورزان ۱۲۲/۴۸ بوده است. d دقت احتمالی برآورد است و با استفاده از رابطه (۴) محاسبه می‌شود که در آن n حجم نمونه در مطالعه راهنما است.

$$S = \sqrt{\frac{SSx}{n-1}} \quad (۲)$$

$$S^2 = \frac{SSx}{n-1} \quad (۳)$$

$$d = \frac{t \times s}{\sqrt{n}} = \frac{1.96 \times 122.48}{\sqrt{30}} = 43.83 \quad (۴)$$

به منظور افزایش دقت، مقدار d ، ۴۳ تا ۲۰ تعدیل گردید و حجم نمونه با استفاده از فرمول کوکران، ۱۴۰ نفر محاسبه گردد.

(۵)

$$n = \frac{5500 (1.96 \times 122.48)^2}{5500 \times (20)^2 + (1.96 \times 122.48)^2} = 140$$

نمونه‌گیری به روش تصادفی انجام گرفت. ابزار تحقیق پرسشنامه بود که روایی صوری آن به کمک گروهی از متخصصان رشته ترویج و آموزش کشاورزی و کارشناسان کشاورزی منطقه مورد مطالعه به دست آمد. برای تعیین پایایی ابزار تحقیق یک مطالعه راهنما با تکمیل پرسشنامه از ۳۰ کشاورز در منطقه‌ای خارج از جامعه آماری تحقیق انجام گردید. با استفاده از آزمون کرونباخ آلفا، مقدار آلفا برای ویژگی‌های شخصی و اجتماعی ۰/۸۷ و برای دانش فنی ۰/۸۷ بدست آمد.

در انجام بخش میدانی تحقیق، ۱۴۰ پرسشنامه تکمیل شد که ۱۳۳ پرسشنامه دارای اطلاعات قابل استخراج بودند و استخراج و تحلیل آنها با استفاده از نرم‌افزار SPSS¹⁵ انجام شد. متغیرهای مستقل تحقیق شامل؛ سن (سال‌های عمر)، سطح سواد (سال‌های تحصیل)، سال‌های تجربه در کشاورزی، داشتن دانش فنی در مورد کود می‌باشند. برخی از متغیرها توسط یک گویه و برخی توسط چندگویه سنجیده شده است. برخی از متغیرها فاصله‌ای و برخی نیز رتبه‌ای بودند که برای

(سال‌های تحصیل) و سال‌های تجربه در کشاورزی تاثیرگذار است در راستای این مهم هدف کلی این پژوهش تحلیل نقش عوامل فردی و شناختی موثر بر سطح مصرف کود در بین کشاورزان شهرستان بجستان بود جهت نیل به آن اهداف اختصاصی زیر دنبال می‌شود.

۱- بررسی ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کشاورزان مطالعه شده؛

۲- بررسی وضعیت دانش فنی کشاورزان مورد مطالعه در زمینه مصرف کود؛

۳- بررسی میزان مصرف کودهای مختلف توسط کشاورزان مورد مطالعه؛

۴- بررسی روابط بین متغیرهای مستقل مطالعه شده با میزان مصرف کودهای مختلف

۵- تحلیل دانش فنی کشاورزان مورد مطالعه در زمینه مصرف کودهای مختلف

مواد و روش‌ها

این تحقیق به روش توصیفی همبستگی در خلال سال‌های پیمایشی مقطعی^۱ برای سال زراعی ۹۲-۱۳۹۱ انجام شده است. جامعه آماری مطالعه کشاورزان شهرستان بجستان از توابع خراسان رضوی بوده‌اند. براساس آمار موجود، در سال ۱۳۹۱ در این شهرستان ۵۵۰۰ کشاورز وجود داشت. حجم نمونه ۱۴۰ نفر بود که تعداد آن با یک مطالعه راهنما و با استفاده از فرمول کوکران (با استفاده از رابطه ۱) تعیین گردید.

$$n = \frac{N(t.s)^2}{Nd^2 + (t.s)^2} \quad (۱)$$

در این رابطه، n حجم نمونه، مقدار t در سطح اطمینان ۹۵ درصد برابر ۱/۹۶ است، N اندازه جامعه است که برابر ۵۵۰۰ می‌باشد. S انحراف معیار متغیری است که در مطالعه راهنما، بیشترین پراکندگی را دارد و از طریق رابطه‌های (۲) و (۳) محاسبه می‌گردد (چون δ^2 در جامعه مشخص نیست، از واریانس متغیر مذکور

بر اساس علایم کمبود مواد غذایی در گیاه، ۱۸ نفر متناسب با توصیه کودی کارشناس، ۲۱ نفر متناسب با نتایج آزمون خاک، کودها را مصرف می‌کنند. همچنین، ۳۸ نفر تلفیقی از روش‌ها را برای مصرف کود استفاده می‌کنند. در ارتباط با شیوه کوددهی، ۱۲۱ نفر از پاسخگویان به روش دست پاش، ۵ نفر با استفاده از کودکار، ۴ نفر به شیوه پخش سطحی با سانتریفوژ عمل می‌کنند.

جدول ۱- توزیع پاسخگویان براساس ویژگی‌های شخصی (n=۱۳۳)

متغیر	مقوله‌ها	فراوانی	درصد	میانگین
سن	کمتر از ۴۰ سال	۶۳	۴۷/۴	۴۲/۳۹
	بیشتر از ۴۱ سال	۷۰	۵۲/۶	
تجربه کشاورزی	کمتر از ۲۰ سال	۶۸	۵۱/۱	۲۲/۷
	بیشتر از ۲۱ سال	۶۵	۴۸/۹	
سواد	کمتر از دیپلم	۱۱۱	۸۳/۴	----
	دیپلم و بالاتر	۲۲	۱۶/۶	

- بررسی وضعیت دانش فنی کشاورزان مورد مطالعه در زمینه مصرف کود

به منظور اولویت‌بندی گویه‌های مربوط به دانش فنی کشاورزان در زمینه مصرف کود از آماره ضریب تغییرات استفاده شد. نتایج این بخش در جدول (۲) آورده شده است. براساس نتایج جدول (۲) می‌توان گفت که دانش فنی بیشتر کشاورزان در زمینه «مصرف کودها بر اساس نیاز واقعی گیاه» و «مدیریت حاصلخیزی خاک» می‌باشد. این در حالی است که در زمینه‌های «نحوه نمونه‌برداری خاک» و «بهره‌گیری از وسایل و ماشین‌آلات کوددهی» از دانش فنی مطلوبی برخوردار نیستند.

گویه‌های رتبه‌ای مقیاس پنج گزینه‌ای لیکرت با نمراتی در دامنه ۱ تا ۵ استفاده شده است. متغیر اصلی مستقل تحقیق دانش فنی بود که توسط ۲۱ گویه و بر اساس بررسی سوابق نظری و مصاحبه با متخصصان حوزه آب و خاک وزارت جهاد کشاورزی توسط طیف لیکرت سنجیده شد.

متغیر وابسته تحقیق، میزان مصرف کود توسط کشاورزان می‌باشد. کودها در سه دسته؛ شیمیایی، آلی و زیستی جای گرفته و برای هر دسته نیز انواع مختلف شناسایی و توسط پرسشنامه میزان مصرف آن سنجیده شده است. کودهای شیمیایی در ۹ گروه، کودهای آلی در ۵ گروه، و کودهای زیستی در ۷ گروه دسته‌بندی شدند و برای هر کدام از کودهای فوق میزان مصرف در هکتار بررسی شده است. به منظور تبیین داده‌ها از آماره‌های توصیفی، میانگین، فراوانی، انحراف معیار و آماره‌های استنباطی از تحلیل عاملی، ضرایب همبستگی و رگرسیون چندگانه استفاده شده است.

نتایج و بحث

- بررسی ویژگی‌های شخصی و حرفه‌ای کشاورزان مطالعه شده

توزیع پاسخگویان از نظر ویژگی‌های شخصی نشان داد که میانگین سنی آنان ۴۲/۳۹ بوده است که گویای نسبتاً جوان بودن و آمادگی آنان برای کسب آموزش و ایجاد تغییرات لازم برای مصرف بهینه کودها و کاربرد عملیات زراعی پایدار در بلند مدت می‌باشد.

پاسخگویان به طور متوسط ۲۲/۷ سال تجربه کشاورزی داشتند. ۵۱/۱ درصد پاسخگویان کشت زراعی و ۴۸/۹ نیز کشت باغی داشته‌اند. سطح سواد ۸۳/۴ درصد از پاسخگویان کمتر از دیپلم، ۱۶/۶ درصد دیپلم و بالاتر بوده است.

ویژگی‌های فنی: نتایج تحقیق نشان داد که کشاورزان برای مصرف کودها، ملاک‌های متفاوتی دارند که در این میان ۲۲ نفر بر اساس عرف محل، ۳۳ نفر

جدول ۲- نشانگرهای سنجش دانش فنی در مورد کود (n=۱۳۳)

رتبه	ضریب تغییرات	انحراف معیار	میانگین	نشانگرها
۱	۰,۱۹۱	۰,۸۲۲	۴,۳۰۰	مصرف کودها بر اساس نیاز واقعی گیاه
۲	۰,۲۲۰	۰,۹۴۹	۴,۳۰۰	آشنایی با مدیریت حاصلخیزی خاک
۳	۰,۲۴۲	۰,۹۳۷	۴,۰۱۵	آلودگی آب و خاک با مصرف بی‌رویه کودها
۴	۰,۲۵۰	۰,۹۵۹	۳,۸۳۴	اثرات منفی مصرف بی‌رویه کودها بر گیاهان
۵	۰,۲۵۹	۱,۰۴۳	۴,۰۲۲	کاهش حاصلخیزی خاک با مصرف بی‌رویه کودها
۶	۰,۲۶۷	۰,۸۵۸	۳,۲۱	شناخت مزایای کودهای شیمیایی
۷	۰,۲۸۶	۱,۰۳۷	۳,۶۲۴	اسیدی، قلیایی شدن خاک با مصرف بی‌رویه کودها
۸	۰,۳۴۶	۱,۰۹۵	۳,۱۵۷	شناخت مزایای کودهای آلی
۹	۰,۳۷۲	۱,۲۰۸	۳,۲۴۰	جایگزینی کودهای آلی با کودهای شیمیایی
۱۰	۰,۳۸۴	۱,۳۰۲	۳,۳۹۰	آشنایی با خصوصیات کودهای آلی
۱۱	۰,۳۹۵	۱,۲۷۹	۳,۲۳۳	مصرف توأم کودهای آلی و شیمیایی
۱۲	۰,۴۰۹	۱,۱۰۸	۲,۷۰۶	شناخت معایب کودهای شیمیایی
۱۳	۰,۴۱۵	۱,۴۳۲	۳,۴۴۳	مدیریت صحیح بقایای گیاهی
۱۴	۰,۴۳۴	۱,۴۸۷	۳,۴۲۱	مدیریت صحیح تناوب زراعی
۱۵	۰,۴۳۷	۱,۰۱۵	۲,۳۲۳	شناخت معایب کودهای آلی
۱۶	۰,۵۳۴	۰,۸۴۶	۱,۶۱۶	شناخت معایب کودهای بیولوژیک
۱۷	۰,۵۷۰	۱,۰۳۴	۱,۱۸۲	شناخت مزایای کودهای بیولوژیک
۱۸	۰,۵۹۳	۱,۰۶۲	۱,۷۸۹	مصرف کود در شرایط دشوار (شوری، خشکی...)
۱۹	۰,۵۹۷	۱,۱۳۶	۱,۹۰۲	شناخت فرمول کودی برای محصولات مختلف
۲۰	۰,۵۹۷	۱,۰۰۶	۱,۶۸۴	بهره‌گیری از وسایل و ماشین‌آلات کوددهی
۲۱	۰,۵۹۸	۱,۱۶۵	۱,۹۴۷	اطلاع از نحوه نمونه‌برداری خاک

- بررسی میزان مصرف کودهای مختلف توسط کشاورزان مورد مطالعه؛

جدول (۳) نشان می‌دهد که کودهای اوره، نترات آمونیوم، سولفات آمونیوم، فسفات و پتاسه بیشترین میزان مصرف را داشته‌اند. در بین سایر کودها نیز کودهای مایع فراوانی بیشتری از لحاظ مصرف‌کنندگان به خود اختصاص داده است. مصرف زیاد از حد کودهای نیتروژن‌دار، علاوه بر آلوده کردن محصولات کشاورزی، اثرات مخربی بر روی ساختمان خاک دارد و باعث آلودگی آب‌های جاری و منابع آب زیرزمینی می‌گردد. ضایعات نیتروژن حاصل از واکنش‌های شیمیایی که از طریق بخش کشاورزی وارد محیط زیست می‌شود،

تهدیدی بزرگ برای بهداشت جهانی است و باعث به وجود آمدن چالش در سیاست‌های کشاورزی می‌شود. نتایج این بخش با مطالعات (Hartmann et al. 2007) همسو است. بیشترین میزان کودها از طریق دولتی به کشاورزان ارایه می‌گردد و حتی کودهایی که باید قبل از کاشت مصرف شوند، نیز بیشترین فراوانی زمان مصرف‌شان طی مراحل رشد می‌باشد، که این امر مدیریت ناصحیح کود را نشان می‌دهد. بیشترین شیوه مصرف نیز پخش سطحی است که می‌توان گفت از آنجا که اکثر کشاورزان فاقد امکانات مکانیزه در ارتباط با کود هستند، قادر به بهره‌گیری از وسایل مکانیزه نیستند.

جدول ۳ - توزیع پاسخگویان بر اساس مصرف کودهای شیمیایی (n=133)

نوع کود مصرفی	فراوانی مصرف کنندگان کود	فراوانی زمان مصرف			فراوانی روش مصرف			میانگین مصرف کود در هکتار کیلوگرم
		قبل از کاشت	طی مراحل رشد	پخش سطحی	مصرف نواری	کودآبیاری	چالکود	
اوره	۱۲۴	۲۴	۱۱۰	۹۷	۱	۲۶	۸	۱۸۳/۶۶
نیترات آمونیوم	۸۹	۲۴	۶۲	۶۰	---	۲۱	۵	۱۳۲/۴
سولفات آمونیوم	۸۴	۲۳	۵۸	۶۰	---	۱۸	۵	۱۳۹/۵
فسفات	۱۰۵	۲۹	۶۸	۷۳	۱	۱۴	۱۲	۱۴۹/۵۷
پتاسه	۹۵	۲۰	۶۴	۶۳	---	۱۵	۱۰	۱۲۶/۷۶
ماکرو کامل	۱۷	۱۲	۳	۸	---	---	۵	۱۲۷/۷۵
مایع	۳۸	۳	۲۶	۹	---	۶	---	۲/۹۴
ریزمغذی	۱۰	---	۹	۲	---	۳	---	۵/۷۸
کودهای خارجی	۶	۱	۴	۳	---	۳	---	۸/۳۹

محیط زیست ایجاد می‌کنند. Lauer (1975) اظهار داشته است که می‌توان در زمین‌های زراعی با مصرف کودهای دامی حدود ۴۲ درصد نیتروژن، ۲۹ درصد فسفر و ۵۷ درصد پتاسیم را تأمین کرد، که این کار موجب به دست آمدن حداکثر عملکرد در محصول شده و کارایی مصرف کودهای شیمیایی را نیز افزایش می‌دهد.

بر اساس جداول (۳) و (۴) مشاهده می‌شود که از بین ۱۳۳ پاسخگو، تعداد ۱۰۷ نفر کود آلی، ۱۲۴ نفر کود ازته، ۱۰۵ نفر کود فسفات و ۹۵ نفر کود پتاسه را مصرف می‌کنند. این امر بیانگر مصرف تلفیقی کودهای شیمیایی و آلی در این مطالعه می‌باشد، یعنی بیش از ۸۰ درصد کشاورزان اهتمام به مصرف کودهای آلی و شیمیایی بصورت توأم دارند. بررسی‌ها نشان داده‌اند که منابع زیستی (ارگانیک) مانند کود دامی در تلفیق با کود شیمیایی می‌تواند به حاصلخیزی خاک و افزایش تولید محصول منجر شود، زیرا این سیستم اغلب نیازهای غذایی گیاه را تأمین کرده و کارایی جذب مواد غذایی توسط محصول را افزایش خواهد داد (Allievi et al., 1993; Parmar & Bauer & Black., 1994). در حال حاضر برای توسعه کشاورزی پایدار با سطح عملکرد بالا

همانگونه که در جدول (۴) مشاهده می‌گردد، در حوزه کودهای آلی بیشتر کشاورزان از کود دامی استفاده می‌کنند. همچنین، یک نفر کمپوست و ۳ نفر از کود آلی گرانول استفاده می‌کند. بیشترین میزان مصرف بر اساس توصیه شخصی صورت گرفته و طی مراحل رشد و به شیوه پخش سطحی و چال کود صورت می‌گیرد. کاربرد ماده آلی به صورت کود دامی، میزان کربن آلی را در خاک افزایش می‌دهد و تأثیرهای مستقیم و غیر مستقیم روی ویژگی‌ها و فرایندهای خاک دارد. مطالعات (Prakash et al., 2007) از این یافته حمایت می‌کند. از سوی دیگر، کربن آلی خاک یکی از علایم پایداری سیستم تولید، تحت یک سری از عوامل مدیریتی می‌باشد و مواد آلی کیفیت خاک را از طریق بهبود ساختمان خاک، نگهداری مواد غذایی و فعالیت بیولوژیکی افزایش می‌دهد. یافته‌های (Ghosh et al., 2002) در راستای این نتیجه می‌باشد. بنابراین، کشاورزان با آگاهی از موارد فوق نسبت به مصرف کود دامی اقدام می‌کنند که این عمل در جهت پایداری و حفاظت از محیط زیست می‌باشد. کودهای آلی علاوه بر اثرات مثبت زیستی و اصلاح خصوصیات فیزیکی و شیمیایی خاک به علت این که به آهستگی آزاد شده و در اختیار گیاه قرار می‌گیرند، آلودگی کمتری را در

است که کشاورزان نسبت به این کودها آگاهی و شناخت نداشته و حتی عنوان داشته‌اند که نام این کودها را نیز تابحال نشنیده‌اند، که البته قابل انتظار می‌باشد. زیرا کودهای زیستی عمدتاً از اواخر دهه ۷۰ شمسی با تأسیس بخش تحقیقات بیولوژی خاک در مؤسسه تحقیقات خاک و آب و حمایت‌های شورای عالی توسعه کاربرد مواد بیولوژیک و استفاده بهینه از کود و سم در کشور رونق گرفت.

با اجرای نظام کشاورزی پایدار با نهاده کافی و تلفیق مصرف کودهای شیمیایی و آلی به عنوان راهکاری برای کشاورزی جایگزین جهت تولید محصول و حفظ عملکردها در سطح قابل قبول موثر می‌باشند (Sharma, 2003).

در خصوص کودهای زیستی نیز هیچ یک از پاسخگویان مصرفی نداشته و لذا جدول مربوطه بخاطر اختصار مقاله در این قسمت نیامده است. لازم به ذکر

جدول ۴- توزیع پاسخگویان بر اساس مصرف کودهای آلی

نوع کود مصرفی	مصرف کنندگان کود	مصرف		فرآوانی زمان		فرآوانی نحوه		میانگین مصرف کود در هکتار کیلوگرم	فرآوانی مصرف کنندگان کود
		قبل از کاشت	طی مراحل رشد	توصیه کودی	میانگین مصرف	کارشناسی	شخصی		
دامی	۱۰۷	۳۹	۹۱	۱۵	۹۴	۳۱۸۴	۱۰۷	۳۱۸۴	۱۰۷
کمپوست شهری	۱	۱	---	---	۱	۱۰۰۰	۱	۱۰۰۰	۱
آلی گرانول	۳	۲	۱	۱	۲	۶۵/۵	۳	۶۵/۵	۳
اسیدهای هیومیک	---	---	---	---	---	---	---	---	---
اسیدهای آمینه	---	---	---	---	---	---	---	---	---

در حوزه دانش فنی نتایج تحلیل همبستگی نشان داد که آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی و شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها با میزان مصرف کود اوره و نیترات آمونیوم، سولفات آمونیوم و کودهای فسفاته رابطه منفی و معنی‌داری دارد. همچنین نتایج جدول (۵) بیانگر آن است که مولفه‌های آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با مصرف کودهای شیمیایی و آلی و شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها رابطه مثبت و معنی‌داری با میزان مصرف کودهای دامی دارند که بهبود دانش فنی در این ابعاد در مصرف کود دامی در مزارع توسط کشاورزان افزایش می‌یابد. همچنین نتایج بیانگر آن بود که بهبود دانش فنی در زمینه مدیریت مصرف کودها

- بررسی روابط بین متغیرهای مستقل مطالعه شده با میزان مصرف کودهای مختلف

نتایج جدول (۵) نشان می‌دهد که تحصیلات رابطه منفی و معنی‌داری با مصرف کود اوره و با مصرف کود دامی رابطه مثبت و معنی‌داری دارد. البته تحصیلات با میزان مصرف نیترات آمونیوم و کودهای فسفاته نیز نسبت منفی دارد، اما رابطه معنی‌داری را نشان نمی‌دهد. نتایج سایر تحقیقات نشان دادند که تحصیلات بر مصرف کودهای شیمیایی تأثیر منفی و کودهای آلی و زیستی تأثیر مثبت دارد (Ajewole, 2010); Zhang & Jiang, (2009); Baidu-Forson, 1999); (Jiang, 1998).

جدول (۵) مبین عدم رابطه سن و تجربه با مصرف کودها می‌باشد، این نتیجه یافته‌های (Zhou et al. 2010) را تأیید نمی‌کند.

وابسته، رگرسیون انجام شد که عوامل دانش فنی یعنی، آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی، شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها و آشنایی با کودهای بیولوژیک، هیچکدام تأثیر معنی داری در مصرف کود نداشتند.

تأثیر معنی داری بر مصرف کودهای دامی ندارند. این یافته با نتایج (Mahdavi Damghani, et al, 2008)؛ (Uri, 2001؛ Holland, 2004)؛ (Zhang & Jiuji, 2004)؛ (Nunez & Mccann, 2004)؛ (Mundi & Ezenwa, 2006) همخوانی دارد. به منظور سنجش تأثیر متغیرهای مستقل بر

جدول ۵- همبستگی بین متغیرهای تحقیق

متغیرها	آماره‌ها	کود اوره	نیتрат آمونیوم	سولفات آمونیوم	فسفات	کود دامی
تحصیلات	ضریب	۰/۱۴۷*	۰/۰۴۱	۰/۰۲۴	۰/۰۷۰	۰/۱۷۸*
	معنی داری	۰/۰۵۰	۰/۳۵۲	۰/۴۱۳	۰/۲۳۹	۰/۰۳۳
	تعداد	۱۲۴	۸۹	۸۴	۱۰۵	۱۰۷
سن	ضریب	۰/۱۱۹	۰/۰۴۱	۰/۰۱۲	۰/۰۱۱	۰/۰۸۹
	معنی داری	۰/۱۸۲	۰/۶۴۵	۰/۸۹۴	۰/۹۰۰	۰/۳۱۹
	تعداد	۱۲۷	۱۲۹	۱۲۸	۱۲۸	۱۲۹
سابقه	ضریب	۰/۰۷۴	۰/۰۶۲	۰/۰۸۸	۰/۰۵۳	۰/۰۲۶
	معنی داری	۰/۴۰۴	۰/۴۸۷	۰/۳۱۹	۰/۵۵۰	۰/۷۷۳
	تعداد	۱۲۸	۱۳۰	۱۲۹	۱۲۹	۱۲۹
آشنایی با مدیریت مصرف کودها	ضریب	۰/۱۸۵*	۰/۲۷۹**	۰/۲۳۳*	۰/۱۶۶*	۰/۱۱۶
	معنی داری	۰/۰۱۸	۰/۰۰۱	۰/۰۰۴	۰/۰۳۰	۰/۰۹۵
	تعداد	۱۲۸	۱۲۹	۱۲۹	۱۳۰	۱۲۹
آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها	ضریب	۰/۱۷۲*	۰/۲۳۵*	۰/۲۹۳**	۰/۱۹۰*	۰/۱۵۸*
	معنی داری	۰/۰۲۶	۰/۰۰۴	۰/۰۰۰	۰/۰۱۶	۰/۰۳۷
	تعداد	۱۲۷	۱۲۸	۱۲۸	۱۲۹	۱۲۸
آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی	ضریب	۰/۲۰۶*	۰/۲۴۵*	۰/۲۷۷**	۰/۲۹۲**	۰/۱۸۴*
	معنی داری	۰/۰۱۰	۰/۰۰۲	۰/۰۰۱	۰/۰۰۰	۰/۰۱۸
	تعداد	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۰
شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها	ضریب	۰/۰۰۶	۰/۱۸۹*	۰/۱۰۲	۰/۲۰۸*	۰/۲۸۱**
	معنی داری	۰/۴۷۳	۰/۰۱۵	۰/۱۲۴	۰/۰۰۹	۰/۰۰۱
	تعداد	۱۲۹	۱۳۰	۱۳۰	۱۳۱	۱۳۰

* - معنی داری در سطح ۵ درصد؛ ** - معنی داری در سطح ۱ درصد

برای انجام تحلیل عاملی است. در مرحله بعد تعداد عامل‌ها تعیین و میزان واریانس که هر یک از آن‌ها توانستند تبیین نمایند، مشخص گردید. برای این نشانگرها پنج عامل شناسایی شدند که این پنج عامل توانسته‌اند ۶۲/۴۷۶ درصد از واریانس متغیرها را تبیین نمایند. نتایج این بخش در جدول (۶) آورده شده است.

- تحلیل دانش فنی کشاورزان مورد مطالعه در زمینه مصرف کودهای مختلف

برای تعیین عامل‌های مرتبط با دانش فنی کشاورزان از ۲۱ متغیر در تحلیل عاملی بهره‌گیری شد مقدار KMO برابر ۰/۷۱۰ و مقدار آزمون بارتلت برابر ۱۰۱۸/۰۰۳ بود که نشان دهنده مناسب بودن متغیرها

جدول ۶- خلاصه تحلیل عاملی متغیرهای دانش فنی کشاورزان

عامل	متغیرها	بار عاملی
آشنایی با مدیریت مصرف کودها	آشنایی با خصوصیات کودهای آلی مختلف	۰/۸۲۷
	رعایت صحیح تناوب زراعی	۰/۷۹۳
	مدیریت صحیح بقایای گیاهی	۰/۷۴۶
	جایگزینی کودهای آلی با کودهای شیمیایی	۰/۷۳۶
	مصرف متعادل کودهای آلی و شیمیایی	۰/۷۰۸
آشنایی با نتایج مدیریت نامناسب مصرف کودها	آلودگی آب و خاک با مصرف بی‌رویه کودها	۰/۸۰۸
	مصرف کودها بر اساس نیاز واقعی گیاه	۰/۷۵۹
	اثرات منفی مصرف بی‌رویه کودها بر گیاهان	۰/۶۹۶
	اسیدی، قلیایی شدن خاک با مصرف بی‌رویه کودها	۰/۶۸۱
	کاهش حاصلخیزی خاک با مصرف بی‌رویه کودها	۰/۶۲۸
	آشنایی با مدیریت حاصلخیزی خاک	۰/۵۰۴
آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی	شناخت معایب کودهای آلی	۰/۸۲۱
	شناخت مزایای کودهای آلی	۰/۸۱۲
	شناخت مزایای کودهای شیمیایی	۰/۶۰۸
	شناخت معایب کودهای شیمیایی	۰/۵۴۳
شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها	بهره‌گیری از وسایل و ماشین‌آلات کوددهی	۰/۷۸۸
	مصرف کود در شرایط دشوار (شوری، خشکی..)	۰/۷۷۳
	اطلاع از نحوه نمونه‌برداری خاک	۰/۶۹۲
آشنایی با کودهای بیولوژیک	شناخت فرمول کودی برای محصولات مختلف	۰/۵۶۲
	شناخت مزایای کودهای بیولوژیک	۰/۷۳۰
	شناخت معایب کودهای بیولوژیک	۰/۶۵۲

نتیجه‌گیری و پیشنهادها

کود یکی از نهاده‌های مهم کشاورزی است که از تأثیری دوگانه برخوردار است. به این معنی که در صورت کاربرد صحیح این نهاده افزایش محصول و بهبود قدرت حاصلخیزی خاک را به همراه می‌آورد و مصرف بیش از حد و غیر علمی آن، ضمن اتلاف سرمایه و تحمیل هزینه گزاف به خانوار کشاورز، آلودگی منابع ارزشمند آب، تخریب ساختمان خاک و مخاطرات مرتبط با سلامت محصولات کشاورزی و در نتیجه جامعه را در پی خواهد داشت. این در حالی است که بسیاری از کشاورزان به دلیل درک ناکافی و نادرست از پیامدهای احتمالی، مصرف انواع کودهای شیمیایی را به عنوان عاملی اساسی در افزایش تولیدات کشاورزی خویش به

جدول (۶) نشان می‌دهد که در حوزه دانش فنی کشاورزان می‌توان ۵ عامل که به ترتیب با مطالعات زیر همخوانی دارد را به عنوان مولفه‌های سنجش دانش فنی معرفی نمود. این عوامل عبارتند از: آشنایی با مدیریت مصرف کودها (Udoh & Umoh, 2011)، آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها (Okoedo-Okojie and Aphunu, 2011)، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی (Udoh & Umoh, 2011)، شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها (Okoedo-Okojie and Aphunu, 2011) و آشنایی با کودهای بیولوژیک.

زمینه «شناخت فرمول کودی برای محصولات مختلف»، «بهره‌گیری از وسایل و ماشین‌آلات کوددهی» و «نحوه نمونه‌برداری خاک» به ترتیب از کمترین دانش فنی برخوردار بودند. با دقت در گویه‌های مربوطه، این چنین به نظر می‌رسد که کشاورزان مورد مطالعه در حوزه دانش چిستی و نظری، قویتر از مباحث مرتبط با دانش چگونگی و عملیاتی بوده‌اند و شکاف دانشی آن‌ها در مورد دانش چگونگی، از عمق و اهمیت بیشتری برخوردار بوده است. افزون بر این نتایج تحقیق در زمینه نوع کودهای مصرفی نشان داد که کودهای نیتروژن‌دار اوره، نترات آمونیوم و سولفات آمونیوم مصرف‌کنندگان بسیار زیادی داشتند. به گونه‌ای که بیش از ۹۲ درصد کشاورزان، کودهای اوره را به کار می‌بردند. کودهایی که علاوه بر آلوده کردن محصولات کشاورزی، اثرات مخربی بر روی ساختمان خاک دارند و سلامت منابع آب و به طور کلی، محیط‌زیست را در مقیاس محلی گرفته تا جهانی، با خطرات بسیار جدی روبرو می‌نمایند. در مقابل کودهای ریزمغذی که در سلامت و کیفیت محصول از جایگاه ویژه‌ای برخوردارند، مصرف بسیار پایینی داشتند. چنان که کمتر از ۸ درصد افراد مورد مطالعه کودهای ریزمغذی را در جریان فرایندهای تولید مزرعه‌ای به کار می‌گرفتند. در واقع می‌توان بیان نمود که کشاورزان قبل از هر چیز کود را با هدف دستیابی به افزایش هر چه بیشتر در کمیت و میزان محصول خویش به کار می‌برند. با وجود تهدید سلامت جامعه، نبود شاخص‌های استاندارد دقیق و ضعف در رویه‌های نظارتی برای کنترل کیفیت و محتوای محصولات کشاورزی، راه سودجویی اقتصادی برخی افراد را در این زمینه هموار می‌سازد. هر چند ممکن است که اقدامات این چنین، غیرعامدانه و به دلیل عدم برخورداری از آگاهی مناسب بروز نماید. همچنان که در بسیاری از موارد، خانوار خود کشاورز اولین مصرف‌کننده محصولات تولیدی وی می‌باشد. همچنین، نتایج تحقیق نشان داد که مدیریت زمانی کشاورزان در بکارگیری انواع کود از وضعیت مناسبی برخوردار نیست. به گونه‌ای که برای مثال، کودهایی که

حساب می‌آورند و بر کاربرد هر چه بیشتر آن اصرار می‌ورزند. لذا، ضروری است که کشاورزان نسبت به انواع کودها و مصرف به موقع و درست آن شناخت کافی به دست آورند و با در نظر داشتن مفروضات توسعه پایدار در رویه‌ای متعادل، بیشتر از کودهایی استفاده نمایند که الزامات سلامت انسان و محیط زیست را تضمین کند. در این راستا، برای برنامه‌ریزی اثربخش و اعمال مدیریت شایسته در حوزه مورد بحث، ضروری است که در گام نخست عوامل موثر بر تعیین نوع کود و میزان مصرف آن توسط کشاورزان شناسایی شود. در راستای این مهم، پژوهش حاضر به منظور تحلیل نقش عوامل فردی و شناختی کشاورزان شهرستان بجستان در میزان مصرف کودهای شیمیایی، آلی و زیستی توسط آن‌ها انجام شد. نتایج تحقیق نشان داد که برای تصمیم‌گیری در خصوص نوع و میزان مصرف کود، کشاورزان ملاک‌های مختلفی از جمله تجربه شخصی، عرف محلی، علایم کمبود مواد غذایی در گیاه، توصیه کودی کارشناسان، نتایج آزمون خاک و یا تلفیقی از روش‌های مختلف را به کار می‌گیرند. در این میان با توجه به مباحث مطروحه در قسمت ادبیات نظری در ارتباط با مخاطرات ناشی از کاربرد نادرست کودها از یک سو و پیشرفت‌های علمی در زمینه توسعه کشاورزی دقیق از سوی دیگر، ضروری به نظر می‌رسد که حداکثر تلاش برای تغییر نگرش و رفتار کشاورزان در جهت جایگزین نمودن مواردی چون عرف محلی با شیوه‌های نوین علمی صورت گیرد. در ارتباط با شیوه کوددهی، نتایج تحقیق حاکی از آن بود که بیش از ۹۰ درصد پاسخگویان، روش سنتی دست-پاشی را به کار می‌گیرند که این امر می‌تواند ضمن صرف زمان زیاد، هزینه انسانی قابل توجهی را نیز در ابعاد مختلف اقتصادی و سلامت به همراه داشته باشد. در مقابل، کمتر از ۱۰ درصد افراد به روش‌هایی با راندمان بالاتر از جمله کودکاری و یا پخش سطحی مکانیزه به وسیله دستگاه سانتریفوژ عمل می‌کنند. اولویت‌بندی دانش فنی کشاورزان در زمینه مصرف کود براساس آماره ضریب تغییرات نشان داد که افراد مورد بررسی، در زمینه‌های «مصرف کودها بر اساس نیاز واقعی گیاه»، «آشنایی با مدیریت حاصلخیزی خاک» و «آلودگی آب و خاک با مصرف بی‌رویه کودها» به ترتیب بیشترین؛ و در

باید قبل از کاشت محصولات استفاده شوند، بیشترین میزان مصرف را در طی مراحل رشد محصول دارند. این مسأله نیز ضمن اتلاف سرمایه، مخاطرات یاد شده در حوزه سلامت و محیط زیست را تشدید می‌نماید.

در حوزه کودهای آلی، یافته‌ها نشان داد که حدود ۸۰ درصد از کشاورزان به روش سنتی از کود دامی به شیوه پخش سطحی و یا چال کود در طی مراحل مختلف رشد استفاده می‌کنند. در مقابل، تنها یک نفر از افراد مورد مطالعه کپوست شهری و تنها سه نفر از آنان کود آلی گرانول را به کار می‌گرفتند. همچنین، نتایج نشان داد که هیچ یک از کشاورزان مورد مطالعه از کودهای زیستی (اسیدهای هیومیک و اسیدهای آمینه) استفاده نمی‌کردند و حتی اسم آن‌ها را نیز نشنیده بودند. در این خصوص به نظر می‌رسد که علی‌رغم اهمیت نقش کودهای زیستی در محافل علمی کشاورزی، معرفی و انتشار این کودهای نسبتاً نوین در جامعه محلی به شکل بایسته و شایسته صورت پذیرفته است. در حالی که تلفیق منابع زیستی با کود شیمیایی می‌تواند به حاصلخیزی خاک و افزایش تولید محصول منجر شود. نتایج تحقیق حاکی از آن است که بیش از ۸۰ درصد از کشاورزان مصرف کودهای آلی و شیمیایی را به صورت توأمان دنبال می‌نمودند.

نتایج تحلیل همبستگی نیز نشان داد که در ارتباط با ویژگی‌های فردی، تنها رابطه میان سطح تحصیلات و میزان استفاده از کود اوره توسط کشاورزان، منفی و معنی‌دار به دست آمد. بر این اساس می‌توان استنباط نمود که کشاورزان باسوادتر، احتمالاً در خصوص مضرات کاربرد کود اوره از اطلاعات بیشتری نیز برخوردارند و در نتیجه، این کود را در مزارع خود کمتر به کار می‌گیرند. در عین حال بین دو متغیر سن و سابقه فعالیت، با میزان استفاده از انواع کود ارتباط آماری معنی‌داری دیده نشد. در حوزه دانش فنی، آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی و شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها، با میزان مصرف کودهای اوره، نیترا آمونیوم، سولفات آمونیوم و کودهای فسفاته رابطه منفی و معنی‌داری نشان داد. بدین معنی که با بهبود دانش فنی کشاورزان در حوزه‌های مختلف، مقدار

مصرف کودهای شیمیایی یاد شده توسط آنان کاهش می‌یابد. همچنین، نتایج پژوهش بیانگر آن بود که مولفه‌های آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با مصرف کودهای شیمیایی و آلی و شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها، با میزان مصرف کودهای دامی رابطه مثبت و معنی‌داری دارند. چنان که با بهبود دانش فنی کشاورزان در این ابعاد، مصرف کود دامی توسط ایشان در مزارع افزایش می‌یابد. بر اساس نتایج تحلیل عاملی نیز دانش فنی کشاورزان در ارتباط با مصرف انواع کود، در پنج عامل مختلف شامل: آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی، شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها و آشنایی با کودهای بیولوژیک طبقه‌بندی شد که در مجموع، این پنج عامل توانستند بیش از ۶۲ درصد از تغییرات واریانس کل متغیرها را تبیین نمایند. با توجه به نتایج حاصل از تحقیق، پیشنهادهای زیر ارائه می‌گردد:

- به منظور تغییر در نگرش و رفتار کشاورزان در جهت کاربرد شیوه‌های علمی برای تصمیم‌گیری در خصوص نوع، زمان مناسب و میزان نیاز به کود مصرفی، پیشنهاد می‌گردد که به موازات برپایی دوره‌های آموزشی مناسب برای افزایش سطح اطلاعات کشاورزان از کشاورزی دقیق، ساز و کارهای مناسب جهت توسعه امکانات زیربنایی نظیر پایه‌گذاری و تجهیز آزمایشگاه‌های آزمون خاک، گیاه و آب تدارک دیده شود. در این میان نقش رسانه‌های مختلف ملی و به ویژه محلی، مزارع نمایشی اعم از نمایش‌های طریقه‌ای و نتیجه‌ای، همچنین برگزاری همایش‌ها و نشست‌های تخصصی حایز اهمیت بسیار است.

- در راستای کمک به افزایش راندمان نهاده کود و کاهش هزینه‌های انسانی، پیشنهاد می‌گردد که از طریق آموزش مهارت‌ها، شیوه‌های نوین و مکانیزه کوددهی با اولویت دادن به دانش چگونگی و عملیاتی در میان کشاورزان منطقه ترویج گردد. تخصیص تسهیلات اعتباری ویژه در این خصوص (توسعه مکانیزاسیون) نیز از اهمیت بالایی برخوردار است.

- با توجه به شکاف دانش فنی کشاورزان در زمینه کاربرد کودهای زیستی و آلی از یک سو و اهمیت

روستائیان و روستازادگان امری با اهمیت تلقی شود. - در نهایت، با توجه به ارتباط معنی‌دار میان مولفه‌های مختلف دانش فنی با کاهش مصرف کودهای شیمیایی از یک طرف و افزایش کاربرد کودهای دامی از سوی دیگر، توصیه می‌گردد که نظام ترویج کشاورزی برنامه‌های آموزشی ویژه‌ای متناسب با هر یک از زمینه‌های موضوعی دانش فنی از جمله آشنایی با مدیریت مصرف کودها، آشنایی با نتایج مصرف نامناسب کودها، آشنایی با کودهای شیمیایی و آلی، شناخت مراحل مدیریتی قبل از مصرف کودها و آشنایی با کودهای بیولوژیک را برای کمک به ارتقای دانش فنی کشاورزان در قالب پودمان‌های آموزشی، دوره‌های آموزشی و کارگاه‌های آموزشی تدوین و تدارک نماید و به شیوه متناسب و مقتضی، زمینه حضور گروه‌های هدف مختلف را در این برنامه‌ها فراهم آورد و کشاورزان را برای مشارکت هر چه بیشتر در تولید محصول سالم تشویق و ترغیب نماید.

استفاده صحیح این نهاده‌ها در افزایش بهره‌وری تولید از سوی دیگر، پیشنهاد می‌گردد که دوره‌ها و بسته‌های آموزشی مناسبی در این حوزه تدارک دیده شود تا سطح آگاهی، دانش فنی و مهارت کشاورزان در زمینه مزبور بهبود یابد.

- برای جلوگیری از کاربرد بی‌رویه کودهای شیمیایی به ویژه کودهای ازته، پیشنهاد می‌گردد، که شاخص‌های دقیقی به منظور تعیین استانداردهای کیفی قابل قبول برای هر محصول تعریف گردد و رویه‌های نظارتی، تشویقی و تنبیهی مناسبی برای کنترل کیفیت و سلامت محصولات کشاورزی از طریق نهادهای مسئول پایه‌ریزی گردد.

- با توجه به همبستگی مثبت میان متغیر سطح تحصیلات با کاهش کاربرد کودهای ازته، پیشنهاد می‌گردد، توسعه سطح سواد در میان بهره‌برداران جامعه روستایی با جدیت هر چه بیشتر دنبال گردد و به ویژه آموزش‌های متوسطه کشاورزی و علمی کاربردی برای

REFERENCES

1. Adesina, A. A. & Zinnah, M. M. (1993). Technology characteristics, farmers' perspectives and adoption decisions: a Tobit model application in Sierra Leone. *Agricultural Economic*, 9: 297-31
2. Ajewole, O.C. (2010). Farmer's response to adoption of commercially available organic fertilizers in Oyo state, Nigeria. *African Journal of Agricultural Research*, 5(18), 2497-2503. Retrieved from: <http://www.academicjournals.org/AJAR>.
3. Abdoulaye, T., & Sanders, J.H. (2005). Stages and determinants of fertilizer use in semiarid African agriculture: the Niger experience. *Agricultural Economics*, 32, 167-179.
4. Allievi, L., Marchesini, A., Salardi, C., Piano, V. & Ferrari, A. (1993). Plant quality and soil residual fertility six years after a compost treatment. *Bioresource Technol.*, 43: 85-89.
5. Bauer, A. & Black, A. L. (1994). Quantification of the effect of soil organic matter content on soil productivity. *Soil Science Society of America*, 58:185-193.
6. Baidu-Forson, J. (1999). Factors influencing adoption of land-enhancing technology in the Sahel: lessons from a case study in Niger. *Agricultural Economics*, 20: 231-239.
7. Chianu, J. N. & Tsujii, H., (2004). Determinants of farmers' decision to adopt or not adopt inorganic fertilizer in the savannas of northern Nigeria. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 70, 293-301.
8. Eghbal, B., Binford, J. F., Baltenspreger, D. D. & Anderson, F. D. (1995). Maize temporal yield variability under long-term manure and fertilizer application: Fractal analysis. *Soil Science Society of America*, 59, 1360-1364.
9. Etelaat, Newspaper (2013). *Criticism of the high volume of fertilizer consumption in the country*. Sunday, Persian date Shahrivar 17. (In Farsi).
10. Fakoya, E. O., Agbonlahor, M. U. & Dipeolu, A. O. (2007). Attitude of women farmers towards sustainable land management practices in South-Western Nigeria. *World Journal of Agricultural Sciences*, 3 (4), 536-542.
11. Food and Agricultural Organization of the United Nations [FAO] (1972). *Soils Bulletin*, Vol. 16. 359 pp.

12. Freeman, H. A. & Omiti, J. M. (2003). Fertilizer use in semi-arid areas of Kenya: analysis of smallholder farmers' adoption behavior under liberalized market. *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 66, 23-31.
13. Freeman, H. A. & J. M. Omiti. (2003). Fertilizer use in semi-arid areas of Kenya: analysis of smallholder farmers' adoption behavior under liberalized market, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 66: 23-31.
14. Ghosh, P, K., Mandal, K, G., Wangari, R. H. & Hati, K. M. (2002). Optimization of fertilizer schedules in fallow and groundnut-based cropping systems and an assessment of system sustainability. *Field Crop Research*, 80, 83-98.
15. Hartmann, M., Hediger, W. & Peter, S. (2007). Reducing nitrogen losses from agricultural system-an integrated economic assessment, *The 47th annual conference of the GEWISOLA*, Germany, September 26-28, 2007.
16. Holland, J. M. (2004). The environmental consequences of adopting conservation tillage in Europe: reviewing the evidence. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 103, 1-25.
17. Huang, J. K. & Rozelle, S. (1995). Environmental Stress and Grain Yields in China [J]. *American Journal of Agricultural Economics*, 77, 337-369.
18. Jiang, T. (1998). Study on agricultural technology extension and farmer decision behavior[J]. *Journal of Agrotechnical Economics*, (1), 1-6.
19. Ji, M. A. & CAI, Y.X. (2007). Analysis on farmer's willingness of reduce nitrogen fertilizer and influencing factors[J]. *China Rural Economy*, (9), 9-17.
20. Karkacier, O & Goktolga, G. Z. (2011). A Case Study Investigating Farmers' View Regarding Soil Analysis: Estimates Using a Logit Model. *Journal of Agricultural Science and Technology*, 13, 467-476.
21. Knepper, E. T. (2002). Factors Affecting the use of fertilizer by Small and medium- sized farming household in Zambia, 1997 to 2000. *A THESIS Submitted to Michigan State University in partial fulfillment of the requirements for the degree of MASTER OF SCIENCE*. Department of Agriculture and Natural Resources.
22. Lauer, D. A. (1975). Limitation of animal waste replacement of inorganic fertilizer. in W. J. Jewell (ed). *Energy Agriculture and waste Management proc. Agriculture Waste Management*. Conference Annual Arbor, Sci, Ann, Arbor, MI. 409-432 P.
23. Lu, B.X., JIANG, W. H., & SHI, Q. H. (2000). Investigation and analysis on use efficiency of pesticide in Zhejiang province [J]. *China Rural Survey*, 2000(5), 62-70.
24. Mahdavi Damghani, A., Koucheki, A. & Zand, A. (2008). System design and management in sustainable agriculture boom. *Ninth Crop Science Congress of Iran*, Tehran University campus Abu Reyhan, 5-7 in the Persian month Shahrivar. 1385. Pp 36-59. (In Farsi).
25. Michael M. Waithaka & Philip K. Thornton Keith D. Shepherd Nicholas N. Ndiwa (2007). Factors affecting the use of fertilizers and manure by smallholders: the case of Vihiga, western Kenya. *Nutrition Cycle Agroecosyst*, (2007)78, 211-224 DOI 10.1007/s10705-006-9087-x
26. Nunez, J. & Mccann, L. (2004). *Crop farmers' willingness to use manure*. Denver, Colorado, 2004.
27. Okoedo-Okojie, D. U. & Aphunu, A. (2011). Assessment of Farmers' Attitude towards the Use of Chemical Fertilizers in Northern Agricultural Zone of Delta State, Nigeria. Scholar Research Library. *Applied Science Research*, 3(1), 363-369.
28. Oladipo, F.O., Bolarin, O., Matanmi, B.M., Kareem, O.W. & Ogunmola, R.O. (2009). Utilization of Organomineral Fertilizer among Farmers in Afijio Local Government Area, Oyo State, Nigeria. *PAT* 2009, 5(1), 14-21
29. Parmar, D. K. & Sharma, T. R. (1998). Integrated nutrient supply system for DPPG8, vegetable pea (*Pisum sativum* var *aravense*) in dry temperature zone of himachal pradesh. *Indian Journal of Agricultural Science*, 68, 247-253.
30. Ouédraogo, E., Mando, A. & Zombré, N. P. (2001). Use of compost to improve soil properties and crop productivity under low input agricultural systems in West Africa. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 84, 259-266.

31. Prakash, V., Bhattacharyya, R. & Selvakumar, G. (2007). Long-term effects fertilization on some properties under rainfed soybean-wheat cropping in the Indian Himalayas. *Journal Plant Nutrition and Soil Science*, 170, 224-233.
32. Roe, N. E., Stoffella, J. & Greatz, D. (1997). Compost from various municipal solid waste feed stocks affect vegetable crops. II. Growth, Yield and fruit quality. *Journal of American Society of Horticulture Science*, 122, 433-437.
33. Sharma, A. K. (2003). *Biofertilizers for sustainable agriculture*. Agrobios, India.
34. Souza Filho, De H. M., Young, T. & Burton, M. P. (1999). Factors influencing the adoption of sustainable agricultural technologies: evidence from the state of Espirito Santo, Brazil. *Technological Forecasting and Social Change*, 60, 97- 112.
35. Statistical Center of Iran. *Statistical Yearbook (2007)*. Agriculture, forestry and the environment. (In Farsi).
36. Tisdale, S.L., Nelson, W.L. & Beaton, J.D. (1990). *Soil Fertility and Fertilizers*. New York; MacMillan Publishing Company. 745pp.
37. Udoh, A. J. & Umoh, E. (2011). Fertilizer use and measures for increased sustainable consumption by peasant farmers: food security approach in rural Nigeria. *SAT e Journal*. 9, 1-8.
38. Uri, N. D. (2001). The potential impact of conservation practices in US agriculture on global climate change. *Journal of Sustainable Agriculture*. 18, 109-131.
39. Waithaka, M. M., Thornton, P. K., Shepherd, K. D. & Ndiwa, N. N. (2007). Factors affecting the use of fertilizers and manure by smallholders: the case of Vihiga, western Kenya, *Nutrient Cycling in Agroecosystems*, 78, 211-224.
40. Yu, L., Jun-biao, ZH., & Jiang, D. (2009). Factors Affecting Reduction of Fertilizer Application by Farmers: Empirical Study with Data from Jiangnan Plain in Hubei Province. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22, 2009.
41. Zhang, Y. & Jiujie, M. A. (2004). Analysis on influencing factors of farmer's using no pollution and green pesticide. *China Rural Economy*, 2004 (1), 41-49.
42. Zhang, L. Yu. & Jiang, D. U. (2009). Factors Affecting Reduction of Fertilizer Application by Farmers: Empirical Study with Data from Jiangnan Plain in Hubei Province. Contributed Paper prepared for presentation at the International Association of Agricultural Economists Conference, Beijing, China, August 16-22, 2009.
43. Zhou, Y., Yang, H., Mosler, H.J. & Abbaspour, K. C (2010). Factors affecting farmers' decisions on fertilizer use: A case study for the Chaobai watershed in Northern China. *Consilience. Journal of Sustainable Development*, 4(1), 80-102.