Archive of SID
مهندسی بیوسیستم ایران، دوره ۴۹، شماره ۱، بهار ۱۳۹۷ (ص ۱۲۰-۱۰۷) DOI: 10.22059/ijbse.2017.227813.664910

شناسایی و تبیین مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران با رویکرد دلفی فازی

سمیه لطیفی [۱*]، حسین راحلی [۲]، حسین یادآور [۳]، حشمت اله سعدی [۴]، سید علی شهرستانی [۵]

۱. دانشجوی دکتری، توسعه کشاورزی، گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۲. دانشیار گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۳. استادیار، گروه ترویج و توسعه روستایی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه تبریز

۴. دانشیار، گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشکده کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان

۵. دانشجوی دکتری، مکانیزاسیون کشاورزی، دفتر کشاورزی حفاظتی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۵/۱۱/۲۷- تاریخ بازنگری: ۱۳۹۶/۷/۲۵ – تاریخ تصویب: ۱۳۹۶/۸/۷)

چکیده

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تبیین مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران به روش کیفی- کمی با رویکرد اکتشافی انجام شده است. در مرحله اول جهت شناسایی مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی، ۲۳ مصاحبه نیمه ساختار یافته با خبرگان کشاورزی حفاظتی انجام و با بهره‌گیری از تحلیل محتوای کیفی، ۲۳ مرحله فرعی در قالب شش مرحله اصلی در سطح ملی و ۳۲ مرحله فرعی در قالب نه مرحله اصلی در سطح محلی شناسایی شد. در مرحله دوم، از تکنیک دلفی فازی طی دو مرحله جهت دستیابی به توافق گروهی بین خبرگان و غربال یافته‌های حاصل از مرحله اول استفاده شد. براساس نتایج به دست آمده، در سطح ملی بیشترین توافق خبرگان مربوط به اقدامات ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی، بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی و امکان‌سنجی اجرای کشاورزی حفاظتی در اراضی هر منطقه و در سطح محلی بیشترین توافق خبرگان مربوطه به اقدامات تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی، ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات، ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه و ایجاد سایت‌های تحقیقاتی و الگویی در مزارع کشاورزان پیشرو و اجرای برنامه‌های ترویجی و تحقیقاتی در آنها بود.

واژه‌های کلیدی: مراحل اجرایی، توسعه، کشاورزی حفاظتی، دلفی فازی.

مقدمه

رابطه پیچیده رشد جمعیت، پیشرفت فناوری و تغییرات اقلیمی به شدت پایداری کشاورزی و زیست محیطی را تحت تأثیر قرار داده است. سامانه‌های فشرده متداول کشاورزی که با ویژگی‌های استفاده زیاد از نهاده‌ها و مکانیزاسیون کشاورزی به ویژه خاک‌ورزی شناخته شده‌اند (Lalani *et al.*, 2016)، با وجود پتانسیل افزایش تولید، منبع مهم و اصلی آسیب‌های زیست محیطی هستند (Pretty, 2008; Tilman, 1999). به طوری که افزایش تولید پایدار کشاورزی همراه با حفظ کیفیت محیط زیست به بزرگ‌ترین چالش بخش کشاورزی در قرن بیست و یکم تبدیل شده است (Smil, 2000; Robertson & Swinton, 2005). شاخص‌های اصلی ناپایداری سامانه‌های کشاورزی شامل فرسایش خاک، کاهش ماده آلی خاک و شوری خاک عمدتاً ناشی از: (۱) خاک‌ورزی فشرده، کاهش مواد آلی خاک، تخریب ساختمان خاک، فرسایش آبی و بادی و کاهش نفوذپذیر آب، (۲) بازگشت ناکافی مواد آلی به خاک، و (۳) سامانه تک کشتی می‌باشد. بنابراین، تغییر پارادایم در فعالیت‌های کشاورزی از طریق حذف عناصر ناپایدار کشاورزی متداول (شخم و خاک ورزی، از بین بردن تمام مواد آلی، تک کشتی) برای دستیابی به بهره‌وری در عین حفظ پایداری منابع طبیعی حیاتی است (Bhan & Behera, 2014). به عبارتی افزایش پایداری تولید کشاورزی برای تضمین امنیت غذایی جهانی و امنیت محیط زیست (Bajwa, 2014) نیازمند بهبود بهره‌وری و عملکرد در اراضی کشاورزی موجود است (Tilman *et al.*, 2002).

در پاسخ به نگرانی‌های امنیت غذایی و پایداری بخش کشاورزی در سراسر جهان، طیف وسیعی از روش‌های کشاورزی توسعه یافته است (Pannell *et al.*, 2014). کشاورزی حفاظتی یکی از این روش‌ها می‌باشد که به دلیل اصول پایدار آن مانند پوشش دایمی خاک، حداقل اختلال خاک، تناوب زراعی برنامه-

* نویسنده مسئول : somaye.latifi84@gmail.com

www.SID.ir

Archive of SID

ریزی شده و مدیریت یکپارچه علف‌های هرز (Bajwa, 2014) به طور گسترده به عنوان یک رویکرد اگرواکولوژیکی در پاسخ به نگرانی‌های پایداری کشاورزی در سطح جهان معرفی و ترویج شده است (Bhan & Behera, 2014; Lalani *et al*., 2016). هدف کشاورزی حفاظتی دستیابی به کشاورزی سودآور و پایدار و به دنبال آن بهبود معیشت کشاورزان است (ling *et al*., 2011). علاوه بر این، سامانه‌های حفاظتی در مقایسه با کشاورزی متداول مزایای بیشتری برای سازگاری با تغییرات اقلیمی دارند. بسیاری از این منافع به افزایش حاصلخیزی خاک و حفاظت آب مربوط می‌شود. چرا که با بکارگیری اصول کشاورزی حفاظتی تغییراتی در خواص فیزیکی، شیمیایی و فرایندهای بیولوژیکی خاک ایجاد و در نتیجه باعث افزایش ذخیره آب و کیفیت خاک می‌شود (Palm *et al*., 2014). این بهسازی و بهبود اساس به حداقل رساندن تغییرپذیری عملکرد و حفظ بهره‌وری مناسب، به ویژه در شرایط تغییرات اقلیمی می‌باشد (Pisante *et al*., 2015).

کشاورزی حفاظتی در دهه ۱۹۷۰ در ایالات متحده آمریکا ظهور پیدا کرد و به دلیل قابلیتی که در مبارزه با فرسایش خاک، تخریب سرزمین و کاهش هزینه‌های سوخت داشت به عنوان یک شیوه پذیرفته شده در ایالات متحده آمریکا، برزیل، آرژانتین، کانادا و استرالیا درآمد (Dumanski *et al*., 2006). در ایران میزان توسعه کشاورزی حفاظتی در اراضی زراعی در مقایسه با کشورهای توسعه‌یافته محدود است، به طوری که از سال ۱۳۸۶ که طرح توسعه کشاورزی حفاظتی در کشور به اجرا درآمده تا سال ۱۳۹۳ در حدود ۹۵۵ هزار هکتار از اراضی زراعی تحت پوشش کشاورزی حفاظتی قرار گرفته‌اند (معاونت امور تولیدات گیاهی وزارت جهاد کشاورزی، ۱۳۹۳). روند نسبتاً کند توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران یک فرصت از دست رفته را نشان می‌دهد. در صورتی که با بروز تغییرات اقلیمی، خشکسالی‌های مکرر و بحران آب، گذار از کشاورزی متداول به سمت کشاورزی حفاظتی از اهمیت زیادی برخوردار است.

توسعه کشاورزی حفاظتی نیازمند تجزیه و تحلیل سیاست‌ها به منظور درک چگونگی ادغام فناوری‌های حفاظتی با دیگر فناوری‌ها (Raina *et al*., 2005)، ابزارهای سیاستی و حمایت‌های نهادی فعال و پایدار از تولیدکنندگان و تأمین کنندگان خدمات زنجیره نهاده (از جمله تجهیزات و ماشین‌ها) است (Friedrich & Kassam, 2009). این سیاست‌ها و حمایت‌های نهادی باید مشوق‌ها و خدمات مورد نیاز کشاورزان را جهت پذیرش و بهبود عملیات کشاورزی حفاظتی در طول زمان فراهم آورند (Kassam & Friedrich, 2011; Farooq & Siddique, 2015). محیط سیاستی و ترتیبات نهادی تسهیل‌کننده، تأثیر زیادی در تعیین چگونگی و سرعت پذیرش کشاورزی حفاظتی در آفریقا و آسیا داشته‌اند (Kassam *et al*., 2014; Rai *et al*., 2011). Ng'endo *et al*. (2013) در بررسی محیط سیاستی کشاورزی حفاظتی در شرق کنیا به این نتیجه رسیدند که پذیرش کشاورزی حفاظتی با وجود کارایی فنی بالای آن تحت تأثیر عوامل سیاستی و نهادی است.

Pieri *et al*. (2002) به این نتیجه رسیدند که درک کامل و درست سیاستگذاران از مفهوم نظام کشاورزی حفاظتی موضوعی بسیار مهم است. در این صورت برای آنها توجیه تدوین سیاست‌های حمایتی راحت‌تر بوده و نه تنها برای جامعه کشاورزی بلکه برای سیاست‌گذاران و اعتبار آنها نیز سودمند می‌باشد. از سوی دیگر، برنامه‌ریزی در خصوص توسعه بلندمدت و رویکردهای یکپارچه کشاورزی حفاظتی در سراسر بخش‌ها و وزارتخانه‌ها برای سیاستگذاران جهت هماهنگی سیاست‌ها مهم است.

به اعتقاد برخی از محققین (Singh *et al*., 2015; Farooq & Siddique, 2015) در مناطقی که کشاورزی حفاظتی جدید است، درگیر کردن کشاورزان در پژوهش‌های مشارکتی و آزمایش‌های میدانی نقش مهمی در افزایش سرعت پذیرش کشاورزی حفاظتی دارد. همچنین مدیریت سیستم‌های پیچیده کشاورزی حفاظتی نیازمند افزایش ظرفیت دانشمندان برای رسیدگی و پاسخگویی به مشکلات سیستم و همکاری نزدیک بخش تحقیق با کشاورزان، تولیدکنندگان تجهیزات و سایر ذی‌نفعان جهت تقویت مکانیزم‌های به اشتراک‌گذاری دانش و اطلاعات مورد نیاز است (Carmona *et al*., 2015; Bhan & Behera, 2014). در واقع پژوهش‌های مشارکتی و آموزش‌های بیرونی جهت انتشار کشاورزی حفاظتی در بین گروه‌های از کشاورزان که ممکن است به دلیل فقدان منابع و حمایت‌های لازم حذف شوند، ضروری است (Carmona *et al*., 2015) و افزایش این نوع فعالیت‌های مشارکتی و تعامل نزدیک بین کشاورزان، محققان و آموزشگران منجر به پذیرش و استفاده از اصول کشاورزی حفاظتی می‌شود (Silici, 2010). به طوری که در بسیاری از مناطق، کشاورزی حفاظتی از طریق شبکه‌های نوآوری که بین کشاورزان، مروجان، محققان، تأمین کنندگان نهاده‌ها و اعتبارات ایجاد شده، توسعه یافته است (Thomas *et al*., 2007; Hobbs *et al*., 2008).

براین اساس بیشتر مطالعات انجام شده در زمینه کشاورزی حفاظتی بر پذیرش کشاورزی حفاظتی توجه داشته‌اند

www.SID.ir

Archive of SID

و جنبه‌های برنامه‌ریزی توسعه آن مغفول مانده است. با توجه به جدید بودن و پیچیدگی این فناوری، دستیابی به یک الگوی فرایندی مناسب برای توسعه آن مستلزم مطالعه و شناسایی دقیق و علمی مراحل توسعه آن است. از آنجا که تاکنون مطالعه‌ای در زمینه بررسی مبتنی بر مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در داخل و خارج از کشور انجام نشده است، هدف پژوهش حاضر شناسایی مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی با رویکرد دلفی فازی می‌باشد تا از این طریق بتوان دستورالعملی علمی و دقیق جهت توسعه آن در ایران ارایه نمود.

مواد و روش‌ها

پژوهش حاضر به لحاظ هدف کاربردی و به لحاظ پارادایم از نوع تحقیقات آمیخته کیفی- کمی با رویکرد اکتشافی می‌باشد که با هدف شناسایی مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در ایران انجام شده است. به دلیل جدید بودن موضوع و گستردگی ابعاد آن، مراحل توسعه آن باید بر مبنای خرد جمعی شناسایی شوند. بنابراین، روش دلفی فازی در کنار روش تحلیل محتوا مبنای کار قرار گرفت تا علاوه بر ارتباط مؤثر با خبرگان کشاورزی حفاظتی و دستیابی سریع به اجماع میان نظرات آنها، با به کارگیری اعداد فازی به جای اعداد قطعی، به نتایج نزدیک به واقعیت دست یافت. بر این اساس روش تحقیق در دو مرحله طراحی شده است.

در مرحله اول، با توجه به این که هیچ راهنمای ساختاری و تئوریکی در زمینه مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی وجود نداشت، ابتدا به منظور شناسایی و استخراج مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی با بهره‌گیری از روش نمونه‌گیری هدفمند و با در نظر گرفتن شاخص اشباع نظری ۲۳ مصاحبه نیمه ساختاریافته با خبرگان کشاورزی حفاظتی در ۹ استان پیشرو در این زمینه انجام شد. پس از انجام مصاحبه‌ها با استفاده از روش تحلیل محتوا طی مراحل کدگذاری باز، محوری و گزینشی و به کمک نرم افزار Atlas. ti مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی شناسایی شدند. در مرحله دوم، با توجه به شناسایی مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی از طریق مصاحبه با خبرگان و احتمال وجود سوگیری در نظرات آنها، به منظور حصول اطمینان از صحت، دقت، کاربردی بودن و جامعیت مراحل شناسایی شده و رفع سوگیری‌های احتمالی از تکنیک دلفی فازی جهت دستیابی به توافق گروهی بین خبرگان استفاده شد.

روش دلفی فازی

تکنیک دلفی یک فرآیند قوی مبتنی بر ساختار ارتباطی گروهی است که در مواردی که دانشی ناکامل و نامطمئن در دسترس باشد (Häder & Häder, 1995) با هدف دستیابی به اجماع گروهی در بین خبرگان استفاده می‌شود (Keeney *et al*., 2001). در روش دلفی کلاسیک، نظرات خبرگان در قالب اعداد قطعی بیان می‌شود، در حالی که افراد خبره از شایستگی‌های ذهنی خود برای بیان نظر استفاده می‌کنند و این نشان دهنده احتمالی بودن عدم قطعیت حاکم بر این شرایط است. احتمالی بودن عدم قطعیت، با مجموعه‌های فازی سازگاری دارد. بنابراین، بهتر است داده‌ها در قالب زبان طبیعی از خبرگان اخذ و با استفاده از مجموعه‌های فازی مورد تحلیل قرار گیرند (Azar & Faraji, 2010). بدین منظور، پیشنهاد ادغام روش دلفی سنتی با تئوری فازی تحت عنوان روش دلفی فازی ارائه شد (Murry *et al*., 1985). در این روش از توابع عضویت برای نشان دادن نظر خبرگان استفاده می‌شود (Kardaras *et al*., 2013).

Ishikawa *et al*. (1993) با بکارگیری تئوری فازی در روش دلفی، الگوریتم یکپارچه دلفی فازی را توسعه دادند. مزیت روش دلفی فازی در توجه به هر یک از نظرات و یکپارچه نمودن آنها برای دستیابی توافق گروهی است (Kuo & Cheng, 2008). مراحل اجرایی این روش ترکیبی از روش دلفی سنتی و تحلیل داده‌های هر مرحله با استفاده از تعاریف نظریه مجموعه‌های فازی است (شکل ۱). به منظور فازی‌سازی نظرات خبرگان از اعداد فازی استفاده می‌شود. اعداد فازی، مجموعه‌های فازی هستند که در مواجه با عدم قطعیت در مورد یک پدیده به همراه داده‌های عددی تعریف می‌شود. در این مطالعه از عدد فازی مثلثی استفاده شده است. عدد فازی مثلثی با سه عدد حقیقی به صورت $M = (l, m, u)$ نمایش داده می‌شود. کران بالا (u) بیشینه مقادیر عدد فازی M ،کران پایین (l) کمینه مقادیر عدد فازی M و m محتمل‌ترین مقدار یک عدد فازی است. تابع عضویت یک عدد فازی مثلثی به صورت زیر است:

(رابطه ۱)

$$u_M(x) = \begin{cases} \dfrac{x-l}{m-l} & l \le x \le m \\ \dfrac{u-x}{u-m} & m \le x \le u \\ 0 & otherwise \end{cases}$$

مراحل اجرای روش دلفی فازی به شرح زیر می‌باشد (Cheng & Lin, 2002):

گام اول: گردآوری نظرات خبرگان؛ در مرحله اول دلفی، پرسشنامه‌ای دارای ساختار براساس نتایج مرحله اول پژوهش طراحی و از خبرگان درخواست شد تا با استفاده از متغیرهای کلامی خیلی کم، کم، متوسط، زیاد و خیلی زیاد میزان اهمیت هر یک از مراحل شناسایی شده را مشخص نمایند.

www.SID.ir

Archive of SID

گام دوم: تبدیل متغیرهای کلامی به اعدا فازی مثلثی؛ در این مرحله متغیرهای کلامی با توجه به جدول (۱) به صورت اعداد فازی مثلثی تعریف شدند.

جدول ۱. اعداد فازی مثلثی متناظر با متغیرهای کلامی

متغیرهای کلامی	عدد فازی مثلثی (l, m, u)
خیلی زیاد	(۰/۷۵ ،۱ ،۱)
زیاد	(۰/۵ ،۰/۷۵ ،۱)
متوسط	(۰/۲۵ ،۰/۵ ،۰/۷۵)
کم	(۰ ،۰/۲۵ ،۰/۵)
خیلی کم	(۰ ،۰ ،۰/۲۵)

بدین صورت که اعداد فازی مثلثی به نظر هر یک از خبرگان داده شد و مجموعه اعداد فازی مثلثی برای هر خبره با استفاده از رابطه (۲) به دست آمد.

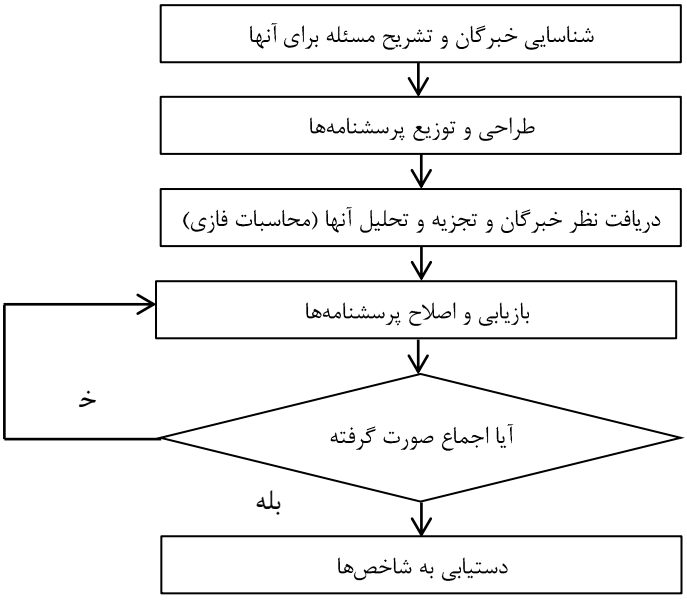
(رابطه ۲)

$$\tilde{A}^{(i)} = \left(a_1^{(i)}, a_2^{(i)}, a_3^{(i)}\right) \quad i = 1,2,3,\dots,n$$

گام سوم: در این مرحله میانگین مجموعه‌ها $\left(\tilde{A}_m^{(i)}\right)$ از تمامی مجموعه‌ها $\left(\tilde{A}^{(i)}\right)$ از طریق رابطه ۳ محاسبه شد.

(رابطه ۳)

$$\tilde{A}_m = (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3}) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^i\right)$$



شکل ۱. مراحل اجرای روش دلفی فازی (Hsueh *et al.*, 2013)

سپس برای هر خبره، مقدار اختلاف از میانگین با استفاده از رابطه (۴) محاسبه شد.

(رابطه ۴)

$$\left(a_{m1} - a_1^{(i)}, a_{m2} - a_2^{(i)}, a_{m3} - a_3^{(i)}\right) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_1^{(i)} - a_1^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_2^{(i)} - a_2^{(i)}, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} a_3^{(i)} - a_3^{(i)}\right)$$

در مرحله دوم به منظور بررسی میزان توافق بین خبرگان، پرسشنامه مرحله اول بعد از اعمال تغییرات لازم به همراه میانگین نظرات خبرگان و اختلاف نظر قبلی هر یک از آنها با میانگین مجدداً برای اعضا پانل خبرگان ارسال و از آنها درخواست شد تا پاسخ‌ها را مرور نموده و در صورت نیاز در نظرات و قضاوت‌های خود تجدید نظر کنند.

گام چهارم: بعد از اینکه بازخورد اولیه به خبرگان داده شد و مرحله دوم دلفی انجام گرفت، نظرات اصلاح شده خبرگان در قالب اعداد فازی مثلثی به صورت رابطه ۵ درآمد.

(رابطه ۵)

$$\tilde{B}^{(i)} = \left(b_1^{(i)}, b_2^{(i)}, b_3^{(i)}\right) \quad i = 1,2,3,\dots,n$$

در این مرحله نیز همانند گام دوم، میانگین نظرات اصلاح شده خبرگان $\left(\tilde{B}_m^{(i)}\right)$ در مرحله دوم دلفی از طریق رابطه (۶) محاسبه شد.

(رابطه ۶)

$$\tilde{B}_m = (b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}) = \left(\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} b_1^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} b_2^i, \frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} b_3^i\right)$$

گام پنجم: فازی‌زدایی کردن؛ روش‌های مختلفی برای فازی‌زدایی مقادیر نهایی هر یک از شاخص‌ها وجود دارد. در این مطالعه از روش ساده مرکز ثقل براساس رابطه (۷) برای فازی زدایی مقادیر هر یک از مراحل دلفی استفاده شد (Cheng *et al.*, 2009; Hsu *et al.*, 2010; Wu & fang, 2011).

(رابطه ۷)

$$S_j = \frac{u_j + m_j + l_j}{3}$$

www.SID.ir

Archive of SID

گام ششم: محاسبه میزان اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله؛ میزان اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله دلفی از طریق رابطه (۸) محاسبه شد. تکرار مراحل دلفی تا آنجا پیش رفت که اختلاف نظر خبرگان بین دو مرحله نظر سنجی به کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) برسد و در این صورت فرایند نظرسنجی متوقف می‌شود (Cheng & Lin, 2002).

(رابطه ۸)

$$S\left(\tilde{B}_m, \tilde{A}_m\right) = \left|\frac{1}{3}\left[(b_{m1}, b_{m2}, b_{m3}) - (a_{m1}, a_{m2}, a_{m3})\right]\right|$$

نکته مهم در اجرای تکنیک دلفی اندازه پانل خبرگان است. در ارتباط با اندازه پانل مورد نیاز برای دلفی سنتی و دلفی فازی اجماع نظر وجود ندارد (Mullen, 2003). اما اندازه معمول پانل خبرگان بین ۸ تا ۱۲ (Cavalli-Sforza & Ortolano, 1984) یا بین ۱۰ تا ۱۸ نفر است (Okoli & Pawlowski, 2004). در پژوهش حاضر اعضا پانل خبرگان گروهی از محققان، مدیران و کارشناسان کشاورزی حفاظتی در سطح کشور بودند که براساس چهار ویژگی دانش، تجربه، تمایل و زمان کافی برای شرکت در مراحل دلفی با استفاده از روش نمونه‌گیری هدفمند یا قضاوتی شناسایی و انتخاب شدند. جدول (۲) ویژگی‌های حرفه‌ای اعضا پانل خبرگان دلفی را نشان می‌دهد. پس از تعیین اعضای پانل، پرسشنامه‌های هر دور به صورت حضوری و در مواردی که امکان دسترسی به خبرگان وجود نداشت به شیوه الکترونیکی توزیع و جمع‌آوری شد.

جدول ۲. مشخصات اعضا پانل خبرگان کشاورزی حفاظتی

متخصص	جایگاه سازمانی	حوزه فعالیت	سطح تحصیلات	سابقه کار CA
E_1	مدیر	عضو کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۲۰
E_2	کشاورز پیشرو	عضو پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	کارشناسی	۱۲
E_3	کارشناس اجرایی	عضو کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۶
E_4	کارشناس اجرایی	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۶
E_5	محقق	عضو پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	دکتری	۱۰
E_6	کارشناس مسئول	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۰
E_7	محقق	عضو کمیته فنی و پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	دکتری	۱۳
E_8	کارشناس اجرایی	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۰
E_9	کارشناس مسئول	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۱
E_{10}	محقق	عضو پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	دکتری	۵
E_{11}	کارشناس اجرایی	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۲
E_{12}	کارشناس مسئول	عضو کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۷
E_{13}	کارشناس اجرایی	عضو کمیته فنی و پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۸
E_{14}	کشاورز پیشرو	عضو پایگاه تحقیقاتی کاربردی، آموزش و ترویج کشاورزی حفاظتی	کارشناسی	۱۵
E_{15}	کارشناس مسئول	دبیر کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۵
E_{16}	سازنده ادوات	عضو کمیته فنی کشاورزی حفاظتی	کارشناسی ارشد	۱۴

نتایج و بحث

تحلیل داده‌های میدانی شامل مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌های باز به روش تحلیل محتوای کیفی طی سه مرحله کدگذاری باز، محوری و گزینشی انجام شد. در مرحله کدگذاری باز، متن مصاحبه‌ها و پرسشنامه‌ها به طور عمیق مورد بررسی قرار گرفت و ۵۵ مقوله اولیه شناسایی شد. در مرحله کدگذاری محوری، بین مقوله‌های فرعی شناسایی شده ارتباط برقرار شد و مقوله‌ها در قالب ۱۵ مقوله محوری دسته‌بندی شدند. در مرحله کدگذاری گزینشی، مقوله‌های محوری شناسایی شده، به صورت نظام‌مند و در قالب ۲ طبقه کلی (ملی و محلی) دسته‌بندی شدند. در مرحله کدگذاری گزینشی (بازنگری مقوله محوری تجزیه و تحلیل وضعیت موجود، تدوین رسالت، چشم‌انداز و اهداف، برنامه‌ریزی بلند مدت و کوتاه مدت، تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه‌های موجود، سازماندهی و طراحی ساختار و بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه به لحاظ ماهیت در سطح مراحل ملی قرار گرفتند. مقوله‌های محوری برنامه‌ریزی عملیاتی، ایجاد سازمان کار، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های تحقیقاتی، تأمین نهاده‌ها و ماشین آلات، تأمین منابع مالی و اعتبارات، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های آموزشی، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های ترویجی، ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی کشاورزی حفاظتی و کاربرد و انتشار فناوری کشاورزی حفاظتی با توجه به ماهیت در طبقه مراحل محلی قرار گرفتند (جدول ۳).

www.SID.ir

Archive of SID

جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل محتوای کیفی

مقوله‌های استخراج شده در مرحله کدگذاری باز	کدگذاری محوری	کدگذاری گزینشی
بررسی و مطالعه وضع موجود، ارزیابی برنامه‌ها و طرح‌های اجرا شده کشاورزی حفاظتی بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی امکان‌سنجی اجرای کشاورزی حفاظتی در اراضی هر منطقه از کشور و تشکیل پایگاه داده مشخص نمودن اولویت‌ها در ارتباط با محصولات و رعایت اصول کشاورزی حفاظتی	تجزیه و تحلیل وضعیت موجود	
تبیین ضرورت توسعه کشاورزی حفاظتی جهت مقابله با چالش‌های پیش‌روی بخش کشاورزی متعهد شدن مسئولین به توسعه کشاورزی حفاظتی تدوین چشم‌انداز ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح کشور تعیین اهداف سالیانه توسعه کشاورزی حفاظتی	تدوین رسالت، چشم انداز و اهداف	
تدوین اهداف کمی براساس چشم‌انداز و اولویت‌بندی آنها تدوین برنامه‌های بلندمدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام‌های زراعی هر منطقه تدوین برنامه‌های کوتاه‌مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام‌های زراعی هر منطقه	برنامه‌ریزی بلند مدت و کوتاه مدت	
بازنگری و اصلاح سیاست‌های بخش کشاورزی با توجه به چشم‌انداز کشاورزی حفاظتی تصویب قانون برای جلوگیری از تخریب منابع پایه آب و خاک با رویکرد کشاورزی حفاظتی اصلاح قوانین و تقویت ضمانت اجرایی برای رعایت اصول کشاورزی حفاظتی همسویی فعالیت‌های بخش کشاورزی با برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی	تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه‌های موجود	سطح ملی
تحلیل و شناسایی ذی‌نفعان توسعه کشاورزی حفاظتی و جلب نظر و حمایت آنها متعهد شدن کلیه ذی‌نفعان به مسئله کشاورزی حفاظتی اصلاح و تقویت تشکیلات موجود و ایجاد تشکیلات لازم از کنشگران در سطح ملی تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای برنامه‌ها	سازماندهی و طراحی ساختار	
ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی بودجه‌بندی و تأمین منابع مالی اجرای برنامه‌ها پشتیبانی برنامه‌ها به لحاظ تأمین منابع فیزیکی و تربیت منابع انسانی تدوین راهبرد ملی برای تأمین ماشین آلات و نهاده‌های مناسب کشاورزی حفاظتی	بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه	
ایجاد کمیته توسعه کشاورزی حفاظتی در هر استان طراحی و تدوین طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی مطابق با شرایط استان تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی ابلاغ طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی به واحدهای ذی ربط تعیین سازوکارهای نظارت و ارزیابی طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی	برنامه‌ریزی عملیاتی	
ایجاد سازمان کار از کنشگران در سطح استان، شهرستان‌ها و دهستان‌ها تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای طرح‌ها بهره‌گیری از ظرفیت سازمان‌های محلی کشاورزان جهت اجرای طرح‌ها	سازمان کار	
تدوین برنامه‌های تحقیقاتی کاربردی کشاورزی حفاظتی متناسب با شرایط استان و نیازهای کشاورزان تحقیقات در زمینه سازگاری و تلفیق تکنولوژی با اقلیم هر منطقه و بومی‌سازی آن انجام تحقیقات در مزرعه و درگیر کردن کشاورزان در تحقیقات کشاورزی حفاظتی نظارت مستمر مراکز تحقیقات بر روند اجرای کشاورزی حفاظتی در مزارع و شناسایی اولویت‌ها	طراحی و اجرای مشارکتی برنامه های تحقیقاتی	سطح محلی
نظارت دقیق بر روند ساخت و کیفیت ماشین آلات و تست و آزمایش آنها در شرایط مزرعه قیمت‌گذاری مناسب ادوات و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات کشاورزی حفاظتی ایجاد بازار عرضه نهاده‌ها و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی	تأمین نهاده‌ها و ماشین آلات	

مرحله اول دلفی فازی

پس از شناسایی مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در دو سطح ملی و محلی، جهت دستیابی به اجماع نظر خبرگان در مورد صحت مراحل شناسایی شده از تکنیک دلفی فازی در دو مرحله استفاده شد. بدین صورت که پرسشنامه‌ای بسته بر مبنای نتایج تحلیل محتوا و با به کارگیری طیف لیکرت تدوین و برای تعیین میزان اهمیت هر یک از مراحل شناسایی شده در اختیار خبرگان قرار گرفت. پس از جمع‌آوری پرسشنامه‌ها با استفاده از رابطه‌های (۲) و (۶) میانگین فازی مثلثی و مقدار فازی‌زدایی هر یک از مراحل بدست آمد. میانگین قطعی بدست آمده نشان دهنده شدت موافقت خبرگان با هر یک از مراحل شناسایی شده است. براساس نتایج بدست آمده در بین مراحل شناسایی شده توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی بیشترین میزان توافق خبرگان مربوط به مراحل متعهد شدن مسئولین به توسعه

www.SID.ir

Archive of SID

کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۶) و ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۱) و کمترین میزان توافق آنها با مراحل همسویی فعالیت‌های بخش کشاورزی با برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۶۸) و پشتیبانی برنامه‌ها به لحاظ تأمین منابع فیزیکی و تربیت منابع انسانی (S=۰/۶۸) بود

ادامه جدول ۳. نتایج حاصل از تحلیل محتوای کیفی

مقوله‌های استخراج شده در مرحله کدگذاری باز	کدگذاری محوری	کدگذاری گزینشی
تسهیل برخورداری کشاورزان از تسهیلات بانکی کم بهره برای خرید ماشین آلات تأمین مالی و توانمند ساختن کشاورزان در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی	تأمین منابع مالی و اعتبارات	سطح محلی
اصلاح در سر فصل دروس مراکز آموزش کشاورزی و دانشگاه‌ها جهت تربیت نیروی متخصص انتخاب محققین، کارشناسان و مروجان پیشرو و علاقمند جهت آموزش در موسسه سیمیت برنامه‌های بازدید دوره‌ای برای کارشناسان و کشاورزان از کشورهای مطرح برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارشناسان، محققین و مروجین جهت تأمین پرسنل کارآزموده	طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های آموزشی	
تدوین برنامه‌های ترویجی مشارکتی با هدف معرفی و ضرورت کشاورزی حفاظتی برنامه‌های بازدید دوره‌ای برای کشاورزان از مزارع کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه	طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های ترویجی	
شناسایی کشاورزان پیشرو و انعقاد قرارداد همکاری با آنها جهت ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی ایجاد سایت‌های تحقیقاتی و الگویی در مزارع کشاورزان و اجرای برنامه‌های ترویجی و تحقیقاتی نظارت کامل و کارشناسی بر اجرای اصول کشاورزی حفاظتی در مزارع تحقیقاتی و الگویی	ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی کشاورزی حفاظتی	
ارزیابی فناوری کشاورزی حفاظتی و شیوه‌های مدیریتی آن توسط کشاورزان اجرای اصول کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان و سازگاری فناوری با شرایط مزرعه انتشار کشاورزی حفاظتی از طریق ارتباط کشاورزان با یکدیگر و یادگیری آنها از هم شناسایی مشکلات و فرصت‌های جدید توسط کشاورزان و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی	کاربرد و انتشار فناوری کشاورزی حفاظتی	

جدول ۴. دیدگاه خبرگان در خصوص مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی (نظرسنجی مرحله اول)

مراحل اصلی	مراحل فرعی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی	(l, m, u)	S_1
تجزیه و تحلیل وضعیت موجود	بررسی و مطالعه وضع موجود، ارزیابی برنامه‌ها و طرح‌های اجراشده کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷
	بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۱، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۴
	امکان سنجی اجرای کشاورزی حفاظتی در اراضی هر منطقه از کشور و تشکیل پایگاه داده	(۰/۹۵، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۵
	مشخص کردن اولویت‌ها در ارتباط با محصولات و رعایت اصول کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۷۹
تدوین رسالت، چشم انداز و اهداف	تبیین ضرورت توسعه کشاورزی حفاظتی جهت مقابله با چالش‌های بخش کشاورزی	(۰/۹۴، ۰/۷۵، ۰/۵۰)	۰/۷۳
	متعهد شدن مسئولین به توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۸، ۰/۹۲، ۰/۶۷)	۰/۸۶
	تدوین چشم انداز ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح کشور	(۰/۹۴، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۷
	تعیین اهداف سالیانه توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۱، ۰/۷۷، ۰/۵۲)	۰/۷۳
برنامه‌ریزی بلند مدت و کوتاه مدت	تدوین اهداف کمی براساس چشم انداز و اولویت‌بندی آنها	(۰/۹۲، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۴
	تدوین برنامه‌های بلند مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام‌های زراعی هر منطقه	(۰/۹۴، ۰/۷۳، ۰/۴۸)	۰/۷۲
	تدوین برنامه‌های کوتاه مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام‌های زراعی هر منطقه	(۰/۹۴، ۰/۷۳، ۰/۴۸)	۰/۷۲
تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه‌های موجود	بازنگری و اصلاح سیاست‌های بخش کشاورزی با توجه به چشم انداز کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۴، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۷۹
	تصویب قانون برای جلوگیری از تخریب منابع پایه آب و خاک با رویکرد کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۴، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۷
	اصلاح قوانین و تقویت ضمانت اجرایی برای رعایت اصول کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۴، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۸
	همسویی فعالیت‌های بخش کشاورزی با برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۸۸، ۰/۷۰، ۰/۴۷)	۰/۶۸
سازماندهی و طراحی ساختار	تحلیل و شناسایی ذی نفعان توسعه کشاورزی حفاظتی و جلب نظر و حمایت آنها	(۰/۹۴، ۰/۷۵، ۰/۵۰)	۰/۷۳
	متعهد شدن کلیه ذی نفعان به مسئله کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷
	اصلاح و تقویت تشکیلات موجود و ایجاد تشکیلات لازم از کنشگران در سطح ملی	(۰/۹۴، ۰/۷۵، ۰/۵۰)	۰/۷۳
	تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای برنامه‌ها	(۰/۹۵، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۵
بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه	ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱
	بودجه‌بندی و تأمین منابع مالی اجرای برنامه‌ها	(۰/۹۷، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹
	پشتیبانی برنامه‌ها به لحاظ تأمین منابع فیزیکی و تربیت منابع انسانی	(۰/۸۹، ۰/۷۰، ۰/۴۵)	۰/۶۸
	تدوین راهبرد ملی برای تأمین ماشین آلات و نهاده های مناسب کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۷۹

www.SID.ir

Archive of SID

در خصوص مراحل فرعی شناسایی شده در سطح محلی بیشترین میزان توافق خبرگان مربوط به ایجاد سایت‌های تحقیقاتی و الگویی در مزارع کشاورزان پیشرو و اجرای برنامه-های ترویجی و تحقیقاتی (S=۰/۸۶)، تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی (S=۰/۸۴)، نظارت دقیق بر روند ساخت و کیفیت ماشین آلات و تست و آزمایش آنها در شرایط مزرعه (S=۰/۸۳) و انتشارکشاورزی حفاظتی از طریق ارتباط کشاورزان با یکدیگر و یادگیری آنها از هم (S=۰/۸۳) بوده و کمترین میزان موافقت آنها با مراحل انتخاب محققین، کارشناسان و مروجان پیشرو و علاقمند جهت آموزش در موسسه سیمیت (S=۰/۶۷)، ابلاغ طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی به واحدهای ذی‌ربط (S=۰/۶۸)، تعیین سازوکارهای نظارت و ارزیابی طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی (S=۰/۶۸) و تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای طرح‌ها (S=۰/۶۹) می‌باشد.

جدول ۵. دیدگاه خبرگان در خصوص مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی (نظرسنجی مرحله اول)

مراحل اصلی	مراحل فرعی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی	(l, m, u)	S_1
برنامه‌ریزی عملیاتی	ایجاد کمیته توسعه کشاورزی حفاظتی در هر استان	(۰/۵۹ ،۰/۸۴ ،۰/۹۸)	۰/۸۰
	طراحی و تدوین طرح‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی مطابق با شرایط هر استان	(۰/۵۶ ،۰/۸۱ ،۰/۹۷)	۰/۷۸
	تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۶۳ ، ۰/۸۸ ،۱)	۰/۸۴
	ابلاغ طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی به واحدهای ذی ربط در هر استان	(۰/۴۵ ،۰/۷۰ ،۰/۸۹)	۰/۶۸
	تعیین سازوکارهای نظارت و ارزیابی طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی	(۰/۴۵ ،۰/۷۰ ،۰/۸۹)	۰/۶۸
سازمان کار	ایجاد سازمان کار از کنشگران در سطح استان، شهرستان‌ها و دهستان‌ها	(۰/۵۰ ،۰/۷۵ ،۰/۹۲)	۰/۷۲
	تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای طرح‌ها	(۰/۴۵ ،۰/۷۰ ، /۹۱)	۰/۶۹
	بهره‌گیری از ظرفیت سازمان‌های محلی کشاورزان جهت اجرای طرح‌ها	(۰/۵۳ ،۰/۷۸ ،۰/۹۴)	۰/۷۵
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه های تحقیقاتی	تدوین برنامه‌های تحقیقاتی کاربردی کشاورزی حفاظتی متناسب با نیازهای هر استان	(۰/۴۸ ،۰/۷۳ ،۰/۹۴)	۰/۷۲
	تحقیقات در زمینه سازگاری و تلفیق تکنولوژی با اقلیم هر منطقه و بومی‌سازی آن	(۰/۵۳ ،۰/۷۸ ،۰/۹۵)	۰/۷۵
	انجام تحقیقات در مزرعه و درگیر کردن کشاورزان در تحقیقات کشاورزی حفاظتی	(۰/۵۵ ،۰/۸۰ ،۰/۹۵)	۰/۷۷
	نظارت مستمر مراکز تحقیقات بر روند اجرای کشاورزی حفاظتی در مزارع و شناسایی اولویت‌ها	(۰/۵۰ ،۰/۷۵ ،۰/۹۲)	۰/۷۲
تأمین نهاده‌ها و ماشین آلات	نظارت دقیق بر روند ساخت و کیفیت ماشین آلات و تست و آزمایش آنها در شرایط مزرعه	(۰/۶۳ ،۰/۸۸ ،۰/۹۷)	۰/۸۳
	قیمت‌گذاری مناسب ادوات و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی	(۰/۵۹ ،۰/۸۴ ،۰/۹۷)	۰/۸۰
	ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات کشاورزی حفاظتی	(۰/۶۱ ،۰/۸۶ ،۰/۹۸)	۰/۸۲
	ایجاد بازار عرضه نهاده‌ها و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی	(۰/۵۵ ،۰/۸۰ ،۰/۹۵)	۰/۷۷
تأمین منابع مالی و اعتبارات	تسهیل برخورداری کشاورزان از تسهیلات بانکی کم بهره برای خرید ماشین آلات	(۰/۵۸ ،۰/۸۳ ،۰/۹۸)	۰/۸۰
	تأمین مالی و توانمند ساختن کشاورزان در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی	(۰/۵۵ ،۰/۸۰ ،۰/۹۴)	۰/۷۶
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های آموزشی	اصلاح در سر فصل دروس مراکز آموزش کشاورزی و دانشگاه‌ها جهت تربیت نیروی متخصص	(۰/۵۸ ،۰/۸۳ ،۰/۹۷)	۰/۷۹
	انتخاب محققین، کارشناسان و مروجان پیشرو و علاقمند جهت آموزش در موسسه سیمیت	(۰/۴۴ ،۰/۶۷ ،۰/۸۹)	۰/۶۷
	برنامه‌های بازدید دوره‌ای برای کارشناسان و کشاورزان از کشورهای پیشرو	(۰/۵۰ ،۰/۷۳ ،۰/۹۱)	۰/۷۱
	برگزاری دوره‌های آموزشی در سطح کارشناسان، محققین و مروجین جهت تأمین پرسنل	(۰/۴۸ ،۰/۷۳ ،۰/۹۲)	۰/۷۱
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های ترویجی	تدوین برنامه‌های ترویجی مشارکتی با هدف معرفی و ضرورت کشاورزی حفاظتی	(۰/۵۰ ،۰/۷۵ ،۰/۹۷)	۰/۷۴
	برنامه‌های بازدید دوره‌ای برای کشاورزان از مزارع کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف	(۰/۴۸ ،۰/۷۳ ،۰/۹۱)	۰/۷۱
	ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه	(۰/۵۸ ،۰/۸۳ ،۰/۹۸)	۰/۸۰
ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی	شناسایی کشاورزان پیشرو جهت ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی	(۰/۶۳ ،۰/۸۸ ،۰/۹۵)	۰/۸۲
	ایجاد سایت‌های تحقیقاتی والگویی در مزارع کشاورزان پیشرو و اجرای برنامه‌های ترویجی	(۰/۶۷ ،۰/۹۲ ،۰/۹۸)	۰/۸۶
	نظارت کارشناسی بر اجرای اصولی و درست کشاورزی حفاظتی در مزارع تحقیقاتی و الگویی	(۰/۵۵ ،۰/۸۰ ،۰/۹۵)	۰/۷۷
کاربرد و انتشار فناوری کشاورزی حفاظتی	ارزیابی فناوری کشاورزی حفاظتی و شیوه‌های مدیریتی آن توسط کشاورزان	(۰/۵۳ ،۰/۷۸ ،۰/۹۴)	۰/۷۵
	اجرای اصول کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان و سازگاری فناوری با شرایط مزرعه	(۰/۵۵ ،۰/۸۰ ،۰/۹۵)	۰/۷۷
	انتشارکشاورزی حفاظتی از طریق ارتباط کشاورزان با یکدیگر و یادگیری آنها از هم	(۰/۶۳ ،۰/۸۸ ،۰/۹۷)	۰/۸۳
	شناسایی مشکلات و فرصت‌های جدید توسط کشاورزان و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی	(۰/۵۳ ،۰/۷۸ ،۰/۹۲)	۰/۷۴

www.SID.ir

Archive of SID

مرحله دوم دلفی فازی

در این مرحله، میزان اختلاف نظر هر خبره با میانگین نظرات اعضا پانل خبرگان با استفاده از رابطه (۳) محاسبه شد. سپس پرسشنامه دیگری به همراه نظر قبلی هر خبره و میزان اختلاف نظر وی با میانگین نظرات اعضا پانل در اختیار آنها قرار گرفت. با توجه به نظرات ارایه شده در مرحله اول و مقایسه آن با نتایج مرحله دوم با استفاده از رابطه (۷) چنانچه اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله از حد آستانه ۰/۲ کمتر باشد، فرآیند نظرسنجی متوقف می‌شود. با توجه به این که میزان اختلاف نظر خبرگان بین دو مرحله اول و دوم اجرای دلفی کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) بدست آمد، نظرسنجی در مرحله دوم متوقف شد (جدول ۶). براساس نتایج به دست آمده، تجزیه و تحلیل وضعیت موجود اجرای کشاورزی حفاظتی در کشور یکی از مراحل اصلی توسعه کشاورزی حفاظتی است که باید در سطح ملی مورد توجه سیاستگذاران و برنامه‌ریزان این حوزه قرار گیرد. بیشترین توافق خبرگان در خصوص اقداماتی که باید در این مرحله انجام شود مربوط به بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۳) است که بستر مناسبی را جهت برنامه‌ریزی اصولی توسعه آن متناسب با شرایط زراعی، اقتصادی، اجتماعی و فرهنگی بخش کشاورزی کشور فراهم خواهد آورد. تدوین رسالت، چشم‌انداز و اهداف یکی دیگر از مراحل اصلی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی است که بیشترین توافق خبرگان در خصوص اقدامات این مرحله مربوط به متعهد شدن مسئولین به توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۱) است. درک اهمیت و ضرورت کشاورزی حفاظتی توسط سیاستگذاران و مسئولین امر و متعهد شدن آنها به توسعه آن موضوعی بسیار مهم در فرایند توسعه کشاورزی حفاظتی است که در مطالعه Pieri *et al*. (2002) نیز به این موضوع اشاره شده است. براساس نظر خبرگان، برنامه‌ریزی‌های بلندمدت و کوتاه‌مدت یکی دیگر از مهم‌ترین مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی است که براساس نظر خبرگان تدوین اهداف کمی براساس چشم‌انداز توسعه کشاورزی حفاظتی و اولویت‌بندی آنها (S=۰/۷۹) مهم‌ترین اقدام این مرحله است. چرا که فقدان برنامه و اهداف مشخص برای توسعه کشاورزی حفاظتی یکی از دلایل گسترش آهسته کشاورزی حفاظتی در بسیاری از کشورها بوده است. تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه‌های موجود از دیگر مراحلی است که باید در سطح ملی دنبال شود. بازنگری و اصلاح سیاست‌های بخش کشاورزی با توجه به چشم‌انداز کشاورزی حفاظتی با کسب بیشترین توافق خبرگان (S=۰/۸۱) از مهم‌ترین اقدامات این مرحله است که در مطالعات Raina *et al*. (2005) و Kassam *et al*. (2014) نیز به اهمیت این موضوع اشاره شده است. سازماندهی و طراحی ساختار و بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه از دیگر مراحل اصلی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی می‌باشند که در بین اقداماتی که در این مرحله باید انجام شوند، بیشترین توافق خبرگان مربوط به مراحل متعهد شدن کلیه ذی‌نفعان به مسئله کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۰) و ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۶) است. Kassam & Friedrich (2011) نیز با بررسی شواهد تجربی بسیاری از کشورها به این نتیجه رسیدند که پذیرش و گسترش سریع کشاورزی حفاظتی نیازمند تغییر در تعهد و رفتار همه ذی‌نفعان می‌باشد. در مجموع می‌توان گفت ایجاد یک محیط سیاستی و ترتیبات نهادی تسهیل‌کننده از مهم‌ترین اقدامات در سطح کلان و ملی است که تأثیر زیادی در سرعت پذیرش و توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی دارد (Kassam *et al*., 2014; Ng'endo *et al*., 2013; Rai *et al*., 2011; Friedrich & Kassam, 2009).

در خصوص مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی نیز با توجه به این که میزان اختلاف نظر خبرگان در دو مرحله اول و دوم دلفی کمتر از حد آستانه خیلی کم (۰/۲) به دست آمد، نظرسنجی در این مرحله متوقف شد (جدول ۷). براساس نتایج بدست آمده، یکی از مراحل اصلی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی برنامه‌ریزی عملیاتی است که در بین اقداماتی که در این مرحله باید انجام شود بیشترین توافق خبرگان مربوط به تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۶) است. ایجاد سازمان کار از کنشگران در سطح استان، شهرستان‌ها و دهستان‌ها (S=۰/۷۸) و تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای طرح‌ها (S=۰/۷۸) با کسب بیشترین توافق خبرگان از جمله اقدامات مهمی هستند که باید در مرحله ایجاد سازمان کار در سطح محلی مورد توجه قرار گیرند. Hengxin & Xuemin (2006) نیز در مطالعه خود به این نتیجه رسیدند که در روند توسعه کشاورزی حفاظتی، وظایف هر یک از سازمان‌ها و موسسه‌های مربوطه باید به خوبی در قالب طبقه‌های مختلف مشخص شوند.

طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های تحقیقاتی، آموزشی و ترویجی از دیگر مراحل اصلی توسعه کشاورزی در سطح محلی هستند. بیشترین توافق خبرگان در خصوص اقداماتی که در این مراحل باید دنبال شوند مربوط به تحقیقات در زمینه سازگاری و تلفیق تکنولوژی با اقلیم هر منطقه و بومی سازی آن (S=۰/۸۰)،

www.SID.ir

Archive of SID

انجام تحقیقات در مزرعه و درگیر کردن کشاورزان در تحقیقات کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۰)، اصلاح سرفصل دروس مراکز آموزش کشاورزی و دانشگاه‌ها جهت تربیت نیروی متخصص(S=۰/۸۲) و ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه (S=۰/۸۴) است. Farooq and Siddique (2015) و Singh *et al.* (2015) نیز در مطالعات خود به اهمیت انجام پژوهش‌های مشارکتی و آزمایش‌های میدانی در مزرعه در فرایند پذیرش و توسعه کشاورزی اشاره کرده‌اند. Kassam *et al.* (2014) نیز طی پژوهشی به این نتیجه رسیدند که تجدیدنظر در برنامه‌های درسی کشاورزی دانشگاه‌ها شامل آموزش در مورد کشاورزی حفاظتی به نسل بعدی کشاورزان و دست‌اندرکاران توسعه کشاورزی و فراهم نمودن منابع و نشریات مرتبط با کشاورزی حفاظتی به زبان محلی برای دانشگاه‌ها و مدارس کشاورزی برای حمایت از گسترش سریع و وسیع کشاورزی حفاظتی لازم است. براساس نظر خبرگان، تأمین نهاده‌ها و ماشین آلات و تأمین منابع مالی و اعتبارات از دیگر مراحل مهم توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی هستند. بیشترین توافق خبرگان در خصوص اقداماتی که باید در این مراحل انجام شوند مربوط به ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات کشاورزی (S=۰/۸۴) و تأمین مالی و توانمند ساختن کشاورزان در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی (S=۰/۸۱) است. براساس نتایج پژوهش Kassam *et al.* (2014) نیزحمایت اولیه دولت و کاهش هرگونه ریسک کاهش بهره‌وری که ممکن است در طول سال‌های اولیه تغییر سیستم کشت به کشاورزی حفاظتی ایجاد شود، یکی از پیش نیازهای پذیرش کشاورزی حفاظتی است.

جدول ۶. دیدگاه خبرگان در خصوص مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی (نظرسنجی مرحله دوم)

مراحل اصلی	مراحل فرعی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی	(l, m, u)	S_2	$\|S_1- S_2\|$
تجزیه و تحلیل وضعیت موجود	بررسی و مطالعه وضع موجود، ارزیابی برنامه‌ها و طرح‌های اجراشده کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۸۰	۰/۰۳
	بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۸، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۳	۰/۰۹
	امکان‌سنجی اجرای کشاورزی حفاظتی در اراضی هر منطقه و تشکیل پایگاه داده	(۱، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۲	۰/۰۷
	مشخص کردن اولویت‌ها در ارتباط با محصولات و رعایت اصول کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۸۰	۰/۰۱
تدوین رسالت، چشم-انداز و اهداف	تبیین ضرورت توسعه کشاورزی حفاظتی جهت مقابله با چالش‌های بخش کشاورزی	(۰/۹۷، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷	۰/۰۴
	متعهد شدن مسئولین به توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱	۰/۰۵
	تدوین چشم انداز ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح کشور	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰/۰۳
	تعیین اهداف سالیانه توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۶
برنامه‌ریزی بلند مدت و کوتاه مدت	تدوین اهداف کمی براساس چشم انداز و اولویت‌بندی آنها	(۰/۹۵، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۵
	تدوین برنامه‌های بلند مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام های زراعی هر منطقه	(۰/۹۸، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۸	۰/۰۶
	تدوین برنامه‌های کوتاه مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام های زراعی هر منطقه	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۴
تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه-های موجود	بازنگری و اصلاح سیاست‌های بخش کشاورزی با توجه به چشم انداز کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱	۰/۰۲
	تصویب قانون برای جلوگیری از تخریب منابع پایه آب و خاک با رویکرد کشاورزی	(۰/۹۵، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۲
	اصلاح قوانین و تقویت ضمانت اجرایی برای رعایت اصول کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۱
	همسویی فعالیت‌های بخش کشاورزی با برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۴، ۰/۷۵، ۰/۵۰)	۰/۷۳	۰/۰۵
سازماندهی و طراحی ساختار	تحلیل و شناسایی ذی‌نفعان توسعه کشاورزی حفاظتی و جلب نظر و حمایت آنها	(۰/۹۸، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۵
	متعهد شدن کلیه ذی‌نفعان به مسئله کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۸، ۰/۸۴، ۰/۵۹)	۰/۸۰	۰/۰۳
	اصلاح و تقویت تشکیلات موجود و ایجاد تشکیلات لازم از کنشگران در سطح ملی	(۰/۹۸، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۸	۰/۰۵
	تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای برنامه‌ها	(۰/۹۷، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷	۰/۰۲
بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه	ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی	(۱، ۰/۹۱، ۰/۶۶)	۰/۸۶	۰/۰۵
	بودجه‌بندی و تأمین منابع مالی اجرای برنامه ها	(۰/۹۷، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰
	پشتیبانی برنامه‌ها به لحاظ تأمین منابع فیزیکی و تربیت منابع انسانی	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۸
	تدوین راهبرد ملی برای تأمین ماشین آلات و نهاده های مناسب کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱	۰/۰۲

براساس نتایج بدست آمده ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی

www.SID.ir

Archive of SID

و در نهایت کاربرد و انتشار کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان از دیگر مراحل مهم توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی هستند. در بین اقداماتی که باید در این مراحل انجام شوند، بیشترین توافق خبرگان مربوط به ایجاد سایت‌های تحقیقاتی و الگویی در مزارع کشاورزان (S=۰/۸۴) و اجرای اصول کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان و سازگاری فناوری با شرایط مزرعه (S=۰/۸۳) است. Thierfelder *et al.* (2015) نیز طی مطالعه‌ای به این نتیجه رسیدند که توسعه کشاورزی حفاظتی نیازمند سازگاری سیستم با موقعیت و شرایط کشاورزان است. در مجموع در سطح محلی، یک رهیافت چند ذی‌نفعی تحت عنوان شبکه نوآوری، بهترین رویکرد برای سازگارسازی کشاورزی حفاظتی با شرایط محلی کشاورزان و توسعه آن است. (2014) Corbeels *et al.* نیز به این نتیجه رسیدند که این شبکه نوآوری محلی که متشکل از کشاورزان، عاملان ترویج، محققان، تأمین-کنندگان نهاده‌ها، سازندگان تجهیزات، ارایه دهندگان خدمات، تجار و سیاستگذاران است باید زمینه تعامل پویا و هم‌افزایی بین آنها را جهت یادگیری و آزمایش مشترک اصول کشاورزی حفاظتی فراهم آورد. در این راستا، سرمایه‌گذاری در بخش تحقیقات کشاورزی حفاظتی باید کافی باشد و در بلندمدت این سرمایه‌گذاری‌ها باید شامل برنامه‌های آموزشی پیشرفته نیز باشد که منجر به ایجاد کادر آموزش دیده‌ای از دانشمندان، مهندسان، کارکنان ترویج و دیگر اعضای شبکه شود که کشاورزان را در پذیرش کشاورزی حفاظتی کمک کنند (Hobbs *et al.*, 2014).

جدول ۷. میانگین دیدگاه خبرگان در خصوص مراحل توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی (نظرسنجی مرحله دوم)

مراحل اصلی	مراحل فرعی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی	(l, m, u)	S_2	$\|S_1- S_2\|$
برنامه‌ریزی عملیاتی	ایجاد کمیته توسعه کشاورزی حفاظتی در هر استان	(۰/۹۸، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۳	۰/۰۳
	طراحی و تدوین طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی مطابق با شرایط استان	(۰/۹۵، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۱
	تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی	(۱، ۰/۹۲، ۰/۶۷)	۰/۸۶	۰/۰۲
	ابلاغ طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی به واحدهای ذی ربط	(۰/۹۷، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۱
	تعیین سازوکارهای نظارت و ارزیابی طرح ها و دستورالعمل‌های اجرایی کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷	۰/۰۹
ایجاد سازمان کار	ایجاد سازمان کار از کنشگران در سطح استان، شهرستان‌ها و دهستان‌ها	(۰/۹۸، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۶
	تعیین وظایف هر یک از کنشگران در فرایند هدایت و اجرای طرح‌ها	(۰/۹۸، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۹
	بهره‌گیری از ظرفیت سازمان‌های محلی کشاورزان جهت اجرای طرح‌ها	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۱
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه-های تحقیقاتی	تدوین برنامه‌های تحقیقاتی کاربردی کشاورزی حفاظتی متناسب با شرایط استان و نیازهای کشاورزان	(۰/۹۸، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۸	۰/۰۶
	تحقیقات در زمینه سازگاری و تلفیق تکنولوژی با اقلیم هر منطقه و بومی سازی آن	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰/۰۵
	انجام تحقیقات در مزرعه و درگیر کردن کشاورزان در تحقیقات کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰/۰۳
	نظارت مستمر مراکز تحقیقات بر روند اجرای کشاورزی حفاظتی در مزارع و شناسایی اولویت‌ها	(۰/۹۷، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۶
تأمین نهاده ها و ماشین آلات	نظارت دقیق بر روند ساخت و کیفیت ماشین آلات و تست و آزمایش آنها در شرایط مزرعه	(۰/۹۸، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۳	۰
	قیمت گذاری مناسب ادوات و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۷۹	۰/۰۱
	ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات کشاورزی حفاظتی	(۱، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۴	۰/۰۲
	ایجاد بازار عرضه نهاده ها و ماشین آلات کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۵، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۷	۰
تأمین منابع مالی و اعتبارات	تسهیل برخورداری کشاورزان از تسهیلات بانکی کم بهره برای خرید ماشین آلات	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰
	تأمین مالی و توانمند ساختن کشاورزان در سال‌های اولیه اجرای کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۷، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱	۰/۰۵
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه-های آموزشی	اصلاح در سر فصل دروس مراکز آموزش کشاورزی و دانشگاه‌ها جهت تربیت نیروی متخصص	(۱، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۲	۰/۰۳
	انتخاب محققین، کارشناسان و مروجان پیشرو و علاقمند جهت آموزش در موسسه سیمیت	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۹
	برنامه های بازدید دوره‌ای برای کارشناسان و کشاورزان از کشورهای مطرح	(۰/۹۷ ، ۰/۸۱، ۰/۵۶)	۰/۷۸	۰/۰۷
	برگزاری دوره‌های آموزشی برای کارشناسان، محققین و مروجین جهت تأمین پرسنل کارآزموده	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰/۰۹
طراحی و اجرای مشارکتی برنامه-های ترویجی	تدوین برنامه‌های ترویجی مشارکتی با هدف معرفی و ضرورت کشاورزی حفاظتی	(۰/۹۸، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۲
	برنامه های بازدید دوره‌ای برای کشاورزان از مزارع کشاورزی حفاظتی در مناطق مختلف	(۰/۹۷، ۰/۸۰، ۰/۵۵)	۰/۷۷	۰/۰۶
	ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه	(۱، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۴	۰/۰۴
ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی	شناسایی کشاورزان پیشرو و انعقاد قرارداد همکاری با آنها جهت ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی	(۰/۹۷، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۱	۰/۰۱
	ایجاد سایت‌های تحقیقاتی والگویی در مزارع کشاورزان و اجرای برنامه‌های ترویجی و تحقیقاتی	(۰/۹۸، ۰/۸۹، ۰/۶۴)	۰/۸۴	۰/۰۲
	نظارت کامل و کارشناسی بر اجرای اصول کشاورزی حفاظتی در مزارع تحقیقاتی و الگویی	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۱
کاربرد و انتشار فناوری کشاورزی حفاظتی	ارزیابی فناوری کشاورزی حفاظتی و شیوه های مدیریتی آن توسط کشاورزان	(۰/۹۷، ۰/۷۸، ۰/۵۳)	۰/۷۶	۰/۰۱
	اجرای اصول کشاورزی حفاظتی توسط کشاورزان و سازگاری فناوری با شرایط مزرعه	(۰/۹۸، ۰/۸۸، ۰/۶۳)	۰/۸۳	۰/۰۶
	انتشارکشاورزی حفاظتی از طریق ارتباط کشاورزان با یکدیگر و یادگیری آنها از هم	(۱، ۰/۸۶، ۰/۶۱)	۰/۸۲	۰/۰۱
	شناسایی مشکلات و فرصت‌های جدید توسط کشاورزان و تعیین اولویت‌های تحقیقاتی	(۰/۹۸، ۰/۸۳، ۰/۵۸)	۰/۸۰	۰/۰۶

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

پژوهش حاضر با هدف شناسایی و تحلیل مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی انجام شد. براساس نتایج به دست آمده از تحلیل محتوا، مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح ملی شامل ۲۳ مرحله فرعی در قالب شش مرحله اصلی تجزیه و تحلیل وضعیت موجود، تدوین رسالت، چشم‌انداز و اهداف، برنامه‌ریزی بلند مدت و کوتاه مدت، تدوین سیاست‌ها، قوانین و بازبینی رویه‌های موجود، سازماندهی و طراحی ساختار و بسیج امکانات و تخصیص منابع و بودجه هستند که باید در سطح کلان برنامه‌ریزی و سیاستگذاری مورد توجه مسئولین این حوزه قرار گیرند. در سطح محلی مراحل اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی شامل ۳۲ مرحله فرعی در قالب ۹ مرحله اصلی برنامه‌ریزی عملیاتی، ایجاد سازمان کار، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های تحقیقاتی، تأمین نهاده‌ها و ماشین آلات، تأمین منابع مالی و اعتبارات، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه-های آموزشی، طراحی و اجرای مشارکتی برنامه‌های ترویجی، ایجاد مزارع تحقیقاتی و الگویی کشاورزی حفاظتی و کاربرد و انتشار فناوری کشاورزی حفاظتی هستند که باید در سطح منطقه‌ای و استانی جهت توسعه کشاورزی حفاظتی دنبال شوند.

در مرحله دوم پژوهش جهت دستیابی به اجماع نظر خبرگان در مورد صحت اقدامات شناسایی شده که باید در هر مرحله دنبال شوند، از تکنیک دلفی فازی استفاده شد. براساس نتایج بدست آمده میزان اختلاف نتایج دو مرحله اجرای دلفی فازی در مورد هر ۲۳ مرحله فرعی شناسایی شده در سطح ملی و ۳۲ مرحله فرعی شناسایی شده در سطح محلی کمتر از حد آستانه ۰/۲ بود. به عبارتی در مورد کلیه مراحل فرعی شناسایی شده در سطح ملی و محلی طی اجرای دو مرحله دلفی، اجماع و توافق بین خبرگان کشاورزی حفاظتی حاصل شد. طبق نتایج بدست آمده در بین مراحل فرعی شناسایی شده در سطح ملی بیشترین میزان توافق خبرگان مربوط به ایجاد ردیف اعتباری ملی برای توسعه کشاورزی حفاظتی، بررسی و مطالعه تجارب کشورهای پیشرو در زمینه توسعه کشاورزی حفاظتی و امکان سنجی اجرای کشاورزی حفاظتی در اراضی هر منطقه از کشور و تشکیل پایگاه داده و کمترین میزان توافق آنها با مراحل همسویی فعالیت‌های بخش کشاورزی با برنامه‌های توسعه کشاورزی حفاظتی، تدوین برنامه‌های کوتاه مدت هدفمند با در نظر گرفتن بوم نظام‌های زراعی هر منطقه و پشتیبانی برنامه‌ها به لحاظ تأمین منابع فیزیکی و تربیت منابع انسانی بود.

در بین مراحل فرعی شناسایی شده توسعه کشاورزی حفاظتی در سطح محلی بیشترین میزان توافق خبرگان مربوطه به مراحل تأمین منابع مالی اجرای طرح‌ها و دستورالعمل‌های اجرایی توسعه کشاورزی حفاظتی، ملزم نمودن شرکت‌های سازنده به تأمین خدمات پس از فروش ادوات کشاورزی حفاظتی، ارائه مشاوره‌های تخصصی مورد نیاز کشاورزان در زمینه مدیریت مزرعه و ایجاد سایت‌های تحقیقاتی و الگویی در مزارع کشاورزان پیشرو و اجرای برنامه‌های ترویجی و تحقیقاتی بود و کمترین میزان توافق آنها با مراحل بهره‌گیری از ظرفیت سازمان‌های محلی کشاورزان جهت اجرای طرح‌ها، انتخاب محققین، کارشناسان و مروجان پیشرو و علاقمند جهت آموزش در موسسه سیمیت، تدوین برنامه‌های ترویجی مشارکتی با هدف معرفی و ضرورت کشاورزی حفاظتی، نظارت کامل و کارشناسی بر اجرای اصول کشاورزی حفاظتی در مزارع تحقیقاتی و الگویی و ارزیابی فناوری کشاورزی حفاظتی و شیوه‌های مدیریتی آن توسط کشاورزان بود.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از همکاری دفتر کشاورزی حفاظتی وزارت جهاد کشاورزی، اعضا محترم کمیته‌های فنی کشاورزی حفاظتی و کارشناسان محترم سازمان جهاد کشاورزی استان‌های فارس، گلستان، خوزستان، خراسان رضوی، تهران، همدان، کرمانشاه، آذربایجان شرقی و اردبیل که با مساعدت‌های خود زمینه انجام این پژوهش را فراهم نمودند، سپاسگزاریم.

REFRENCES

Azar, A. & Faraji, H. (2010). *Fuzzy management science* (4th ed.). Tehran: Institute Mehraban book publisher (in Farsi).

Bajwa, A. A. (2014). Sustainable weed management in conservation agriculture. *Crop Protectio*n, 65, 105–113.

Bhan, S. & Behera, U.K. (2014). Conservation agriculture in India - problems, prospects and policy issues. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(4), 1-12.

Carmona, I., Griffith, D. M., Soriano, M. A., Manuel Murillo, J., Madejón, E., & Gómez-Macpherson, H. (2015). What do farmers mean when they say they practice conservation agriculture? A comprehensive case study from southern Spain. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 213, 164–177.

Cavalli-Sforza, V., & Ortolano, L. (1984). Delphi forecasts of land-use–transportation interactions. *Journal of Transportation Engineering*, 110(3), 324-339.

www.SID.ir

Archive of SID

Cheng, C.H. & Lin, Y. (2002). Evaluating the best main battle tank using fuzzy decision theory with linguistic criteria evaluation. *European Journal of Operational Research*, 142, 174-186.

Cheng, J. H., Lee, C. M. & Tang, C.H. (2009). An Application of Fuzzy Delphi and Fuzzy AHP on Evaluating Wafer Supplier in Semiconductor Industry. *WSEAS Transactions on Information Science and Applications*, 6 (5), 756-767.

Corbeels, M., Graaffb, J., Hycenth Ndahc, T., Penota, E., Baudrond, F., Naudina, K., Andrieua, N., Chirata, G., Schulerc, J., Nyagumboe, I., Rusinamhodzib, L., Traoref, K., Dulla Mzobag, H. & Solomon Adolwa, I. (2014). Understanding the impact and adoption of conservation agriculture in Africa: A multi-scale analysis. Agriculture. *Ecosystems and Environment*, 187, 155-170.

Dumanski, J., Peiretti, R., Benetis, J., McGarry, D. & Pieri, C. (2006). *The paradigm of conservation tillage*. Proceedings of World Association of Soil and Water Conservation, FAO, Rome.

Farooq, M. & Siddique, K.H.M. (2015). Conservation Agriculture: Concepts, Brief History, and Impacts on Agricultural Systems. Conservation Agriculture, Farooq, M. and Siddique, K.H.M.3-17.

Friedrich, T. & Kassam, A. H. (2009). Adoption of Conservation Agriculture Technologies: Constraints and Opportunities. Invited paper at the IV World Congress on Conservation Agriculture. 4 -7 February 2009, New Delhi, India.

Häder, M. & Häder, S. (1995). Delphi und Kognition spsychologie: Ein Zugang zur. Theoretischen Fundierung der Delphi- Methode. In: ZUMA-Nachrichten 37(19).

Hengxin, L. & Xuemin, F. (2006). *Important Role of Government in Conservation Tillage Extension and Development*. China-Canada Sustainable Agriculture Development Project, Department of Agricultural Mechanization Management, Ministry of Agriculture, China.

Hobbs, P., Lugandu, S., & Harrington, L. (2014). *Policy and institutional arrangements for the promotion of conservation agriculture for small farmers in Asia and Africa*. Paper presented at the Conference on Conservation agriculture for Smallholders (CASH) in Asia and Africa, Mymensingh, Bangladesh.

Hobbs, P., Sayre, K. & Gupta, R. (2008). The role of conservation agriculture in sustainable agriculture. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, 363(1491), 543-555.

Hsu, Y. L., Lee, C. H. & Kreng, V. B. (2010). The application of Fuzzy Delphi Method and Fuzzy AHP in lubricant regenerative technology selection. *Expert Systems with Applications*, 37, 419-425.

Hsueh, S.L. (2013). A Fuzzy Logic Enhanced Environmental Protection Education Model for Policies Decision Support in Green Community Development. *The ScientificWorld Journal*, 2013, 1-8.

Ishikawa, A., T. Amagasa, T. Shiga, G. Tomizawa, R. Tatsuta and H. Mieno (1993). The Max-Min Delphi Method and Fuzzy Delphi Method via Fuzzy Integration. *Fuzzy Sets Systems*, 55(3), 241-253.

Kardaras, D. K., Karakostas, B. & Mamakou, X.J. (2013). Content presentation personalisation and media adaptation in tourism web sites using Fuzzy Delphi Method and Fuzzy Cognitive Maps. *Expert Systems with Applications*, 40, 2331-2342.

Kassam, A.H. & Friedrich, T. (2011). Conservation agriculture: Global perspectives and developments. *Regional Conservation Agriculture Symposium*, Johannesburg, South Africa.

Kassam, A.H., Derpsch, R. & Friedrich, T. (2014). Global achievements in soil and water conservation: The case of conservation agriculture. *International Soil and Water Conservation Research*, 2(1), 5-13.

Keeney, S., Hasson, F. & McKenna, H.P. (2001). A critical review of the Delphi technique as a research methodology for nursing. *Internatinal Journal of Nursing Study*, 38(2), 195-200.

Kuo, Y. F., & Chen, P. C. (2008). Constructing performance appraisal indicators for mobility of the service industries using fuzzy Delphi method. *Expert Systems with Applications*, 35, 1930 - 1939.

Lalani, B., Dorward, P., Holloway, G. & Wauters, E. (2016). Smallholder farmers' motivations for using Conservation Agriculture and the roles of yield, labour and soil fertility in decision making. *Agricultural Systems*, 146, 80-90.

Ling, L.I., Gao-bao, H., Ren-zhi, Z., Bellotti, B., Li, G. & Kwong Yin Chan, K. (2011). Benefits of conservation agriculture on soil and water conservation and its progress in China. *Agricultural Sciences in China*, 10(6),850-859.

Mullen, P. (2003). Delphi: myths and reality. *Journal of Health Organisation and Management*, 17(1), 37-52.

Murry, T. J., Pipino, L. L., & Gigch, J. P. (1985). A pilot study of fuzzy set modification of Delphi. *Human Systems Management*, 5(1), 76-80.

Ng'endo, M., Catacutan, D., Kung'u, J., Muriuki, J., Kariuki, J. & Mowo, J. (2013). The policy environment of conservation agriculture with trees (CAWT) in Eastern Kenya: Do small scale farmers benefit from existing policy incentives? *African Journal of Agricultural Research*, 8 (23), 2924- 2939.

Okoli, C., & Pawlowski, S. (2004). The Delphi method as a research tool: an example, design considerations and applications. *Information & Management*, 42(1), 15-29.

Palm, C., Blanco-Canqui, H., DeClerck, F., Gatere, L. & Grace, P. (2014). Conservation agriculture and

www.SID.ir

Archive of SID

ecosystem services: An overview. Agriculture, Ecosystems and Environment, 187, 87-105.

Pannell, D. J., Llewellyn, R. S. & Corbeels, M. (2014). The farm-level economics of conservation agriculture forresource-poor farmers. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, 187, 52–64.

Pieri, C., Evers, G., Landers, J., O'Connell P. & Terry, E. (2002). *No-Till Farming for Sustainable Rural Development*. Agriculture and Rural Development Working Paper. Washington DC: World Bank.

Pisante, M., Acutis, M., Brilli, L. & Carozzi, M. (2015). Conservation Agriculture and Climate Change. Springer, Editors: Farooq Muhammad, Siddique Kadambot, 579-620.

Pretty, J. (2008). Agricultural sustainability: concepts, principles and evidence. *Phil. Trans. R. Soc. B*, 363, 447-465.

Rai, M., Reeves, T., Collette, L. & Allara, M. (2011). *Save and grow: A policymaker's guide to sustainable intensification of smallholder crop production*. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, Italy.

Raina, R.S., Sulaiman, V.R., Hall, A.J. & Sangar, S. (2005). *Policy and institutional requirements for transition to conservation agriculture: An innovation systems perspective*. Centre for advancement of sustainable agriculture, New Delhi, India.

Robertson, G.P. & Swinton, S.M. (2005). Reconciling agricultural productivity and environmental integrity: A grand challenge for agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 3, 38-46.

Silici, L. (2010). Conservation agriculture and sustainable crop intensification in Lesotho. *Integrated Crop Management*, 10, 1-66.

Singh, V.P., Barman, K.K., Singh, R. & Sharma, A.R. (2015). Weed Management in Conservation Agriculture Systems. Conservation Agriculture, Farooq, M. and Siddique, K.H.M.39-78.

Smil, V. (2000). Feeding the world: Achallenge for the 21st century. MIT Press. Cambridge, M.A.

Thierfelder, Ch., Mutenje, M., Mujeyi, A. & Mupangwa, W. (2015). Where is the limit? Lessons learned from long-term conservation agriculture research in Zimuto Communal Area, Zimbabwe. *Food Security*, 7 (1), 15-31.

Thomas, G.A., Titmarsh, G.W., Freebairn, D.M. & Radford, B.J. (2007). No-tillage and conservation farming practices in grain growing areas of Queensland-a review of 40 years of development. *Australian Journal of Experimental Agriculture*, 47(8), 887-898.

Tilman, D. (1999). Global environmental impacts of agricultural expansion: the need for sustainable and efficient practices. Proc. Natl. Acad. Sci. U. S. A., 96, 5995-6000.

Tilman, D., Cassman, K.G., Matson, P.A., Naylor, R. & Polasky, S. (2002). Agriculturalsustainability and intensive production practices. *Nature*, 418, 671- 677.

Wu, Ch. & Fang, W. (2011). Combining the Fuzzy Analytic Hierarchy Process and the Fuzzy Delphi Method for Developing Critical Competences of Electronic Commerce Professional Managers. *Qual Quant*, 45 (4), 45, 751-768.

www.SID.ir