



بررسی چالشهای توسعه و به کارگیری کشاورزی ارگانیک در استان خراسان رضوی

چکیده

در دهه اخیر توسعه کشاورزی ارگانیک در کشور ایران بسیار مورد توجه قرار گرفته است. زیرا درخواست محصولات ارگانیک در بخش صادرات رو به افزایش می باشد و بازارهای جهانی از محصولات ارگانیک استقبال می نمایند. مشارکت کشاورزان در جهت اشاعه هر فناوری از جمله کشاورزی ارگانیک بسیار اهمیت دارد. افزایش مشارکت کشاورزان با شناسایی و رفع چالشهای به کارگیری کشاورزی ارگانیک امکان پذیر است. این پژوهش با هدف کلی شناسایی چالشهای به کارگیری کشاورزی ارگانیک در شهرستان مشهد انجام شد. جامعه آماری این پژوهش 70 نفر از کارشناسان کشاورزی شرکتهای فعال در بخش کشاورزی بودند که با روش نمونه گیری تصادفی انتخاب شدند. و بعد از تایید روایی و پایایی پرسشنامه، با استفاده از نرم افزار SPSS داده ها تحلیل شده و نتایج نشان دهنده این مورد بودند که مهمترین چالش به کارگیری کشاورزی ارگانیک از دیدگاه کارشناسان کشاورزی "عدم اطمینان به فروش محصولات تولید شده به روش ارگانیک و بازاریابی مناسب" و آخرین اولویت عبارت بود "از عدم حمایت دولت و عدم به کارگیری سیاست مناسب در زمینه کشت ارگانیک".

کلمات کلیدی: چالش، کشاورزی ارگانیک، صادرات، محصول ارگانیک

مقدمه

افزایش جمعیت در جهان و کشور ما ایران، سبب شده است تا کودهای شیمیایی، سموم دفع آفات نباتی، فراورده های هورمونی و سایر عوامل خطرآفرین برای محیط زیست به صورت کنترل نشده و بی رویه به بخش کشاورزی وارد شوند، تا این بخش بتواند به تقاضای رو به رشد مواد غذایی پاسخ دهد. مساحتی که روی کره زمین سم پاشی می شود بسیار قابل توجه است. هیچ کدام از عوامل آلودگی به اندازه آفت کشها خطرناک نیستند (Erbagh, 2013). گرایش جمع زیادی از کشاورزان به سوی افزایش تولید هر روز بیشتر از گذشته می شود و میزان مصرف سموم شیمیایی، بسیار بالاست (میرزایی، 1389). همچنین استفاده از سموم شیمیایی باعث افزایش هزینه های تولید و وابستگی به نهاده های بیرونی، منابع انرژی و آلودگی آبهای سطحی می شود، که همه این موارد اثرات منفی بر سلامت انسانها سایر موجودات زنده می گذارد. در نتیجه توجه به توسعه کشاورزی پایدار برای حفظ محیط زیست و کاهش اثرات ناشی از سموم کشاورزی بسیار زیاد شده است (Rasoul & Thapa, 2010).

در حال حاضر نیز استفاده از شیوه های کشاورزی رایج و ناکارآمد رهیافت های مبتنی بر انتقال فناوری در افزایش کمی تولیدات کشاورزی، موجب شده ایمنی زیستی و پایداری تولید با چالش رو به رو شده و بحرانهایی نظیر فرسایش خاک، کمبود آب، انتشار گازهای گلخانه ای، اشاعه بیماری ها و برهم خوردن تعادل اکولوژیکی، در مناطق مختلف جهان بوجود آید و سلامتی انسان ها در معرض خطر



قرارگيرد، مصرف سالانه دو ميليون و پانصدهزار تن سم در جهان به مسموميت سالانه بيست ميليون نفر و مرگ 221 هزار نفر منجر شده است، مبتلا شدن سالانه 795 هزار نفر به بيماری های دایمی و 97 هزار نفر به سرطان نیز دلالت بر مصرف محصولات آلوده به مواد شیمیایی دارد (سند راهبردی توسعه کشاورزی ارگانیک ایران، 1387). برخلاف رشد سریع سطح زیر کشت ارگانیک در کشورهای پیشرفته دنیا، توسعه کشاورزی ارگانیک در کشورهای در حال توسعه از جمله ایران خیلی آهسته بوده است (Partap, 2010). توجه به کشت ارگانیک و در راستای آن استفاده کمتر سموم کشاورزی مد نظر کشورهای توسعه یافته و در حال توسعه می باشد. میزان مصرف سموم در واحد سطح در کشورهای توسعه یافته تفاوت بسیار چشمگیری با کشورهای در حال توسعه دارد. کشورهای توسعه یافته به سمت روشهای غیرشیمیایی گام برداشته اند، در صورتی که در کشورهای در حال توسعه متاسفانه چنین حرکتی به طور جدی شروع نشده است. البته بسیار مورد توجه قرار گرفته است (قربانی و همکاران، 1389)

حال این سؤال مطرح است که چرا کشاورزان به استفاده بی رویه از سموم علاقه دارند؟ مطالعات نشان داده که کشاورزان به مصرف سموم مختلف علاقه زیادی نشان می دهند، زیرا هدف اصلی آنها افزایش تولید است و هیچ توجهی به مقدار هزینه ای که در این راه می نمایند و مضرات استفاده از سموم ندارند و زودتر به نتیجه دلخواه می رسند. با توجه به اینکه کشاورزان نقش اصلی را در کاهش یا افزایش مصرف سموم دارند برنامه های مدیریت تلفیقی آفات در بسیاری از نظامهای تولید کشاورزی با نتایج اقتصادی و اکولوژیکی مناسبی توسعه یافته و مورد استفاده قرار گرفته است. متاسفانه توسعه و گسترش کشاورزی ارگانیک در بین بیشتر کشاورزان موفقیت آمیز نبوده است. گرایش بیشتر کشاورزان در جهت به کارگیری روشهایی است که متکی به اطلاعات ناکافی بوده و بدون در نظر گرفتن تمام عواقب استفاده از آنها می باشد (Rajotee, 2014).

کشاورزی ارگانیک، با نیاز روز افزون به امنیت غذایی، تولید و مصرف محصولات غذایی سالم به ویژه در باغ ها، صیفی جات و تولیدهای گلخانه ای، تقاضا برای کشاورزی ارگانیک رشد زیادی داشته است. در نتیجه تدوین برنامه های کاهش مصرف سموم، کشاورزی ارگانیک، مدیریت تلفیقی آفات و بیماریهای گیاهی برای محصولات باغی، گلخانه ای و مزارع سرلوحه امور ترویجی قرار گرفته است. کاهش خسارات ناشی از آفات در محصولات کشاورزی برای افزایش امنیت غذایی و کاهش فقر و توسعه کشاورزی پایدار امری ضروری است. آفت کشتهای شیمیایی هنوز هم به عنوان عامل اصلی در کنترل حشرات به وسیله کارشناسان ترویج در بسیاری از کشورهای جهان توصیه می شود. مصرف بیش از اندازه آفت کشها سلامت غذا، مصرف کنندگان و محیط زیست را تهدید می کند (Erbaugh, 2010). در کشور ما هم این شرایط وجود دارد. با وجود ارائه برنامه های متفاوت در زمینه کاهش مصرف سموم کشاورزی، باز هم گسترش استفاده از روش کشاورزی ارگانیک در بین کشاورزان بسیار کم است.

برخلاف رشد سریع سطح زیر کشت ارگانیک در کشورهای پیشرفته دنیا، توسعه کشاورزی ارگانیک در کشورهای در حال توسعه - از جمله ایران - خیلی آهسته بوده است (Partap, 2010). اولین طرح ملی توسعه کشاورزی پایدار در ایران طی دهه 71 شمسی با عنوان طرح "مصرف بهینه کود و سم" اجرا شد. البته این طرح ده ساله بدلیل عدم استقبال کشاورزان از آن، نتوانست به طور کامل به اهداف خود یعنی عاری شدن محصولات کشاورزی از بقایای مواد شیمیایی دست یابد (Aertsens & et al, 2011). یک نمونه عملیاتی از توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک در سطح کشور، ایجاد واحدهای مدرسه مزرعه ای برای توانمند سازی کشاورزان است که بر اساس شاخص های اکوسیستمی و ویژگی های خاص هر منطقه با بهره مندی از فرآیند نیازسنجی، شیوه های مشارکتی و تسهیلگری در قالب نظام جامع پژوهش مزرعه ای صورت می گیرد؛ نتایج مطالعات نیز نشان داده است کشاورزانی که در پروژه های



مبارزه تلفیقی آفات و مدرسه مزرعه ای (IPM/FFS) شرکت کرده اند، تمایل زیادی به استفاده از روش های ارگانیک در تولید کشاورزی دارند. لیکن علی رغم برنامه ریزی های گسترده دولتی و واگذاری بخش عمده ای از فعالیت های توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک به بخش غیر دولتی و تعاونی های خدمات مشاوره ای، هم اکنون این حوزه با موانع و مشکلات عدیده ای مواجه بوده که هزینه های بالای دوران گذار کشت ارگانیک، کم بودن سطح زیر کشت این محصولات، عدم استقبال مصرف کنندگان بدلیل قیمت بالا و کم تجربه بودن اغلب مهندسین ناظر در زمینه توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک از آن جمله اند (سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، 1391).

(Kai et al, 2013) به نقل از خداوردیان و همکاران 1393" در آماری که در سال 2008 منتشر شده، ارزش تولیدات کشاورزی ارگانیک در دنیا، نسبت 1/7 تا 4 برابر عنوان شده است. از یک سو تقاضا برای محصولات ارگانیک / به محصولات معمولی 7 در سال های اخیر نرخ رشد فزاینده ای را تجربه نموده و حجم مبادلات محصولات ارگانیک نیز در حدود 55/4 میلیارد دلار در سال 2009 داشته است. از سوی دیگر تقاضای پنهان برای محصولات ارگانیک حدود دلار بوده است. بنابراین محصولات ارگانیک یک بازار بالقوه و سودآور بوده و با توجه به روند روبه رشد تقاضا برای این نوع محصولات، می بایست مطالعات روی تولید و عرضه این محصولات هدایت و متمرکز شود ". مطابق گزارش موسسه تحقیقات کشاورزی ارگانیک در سال 2007 حدود 12 هزار هکتار از اراضی ایران به کشت ارگانیک اختصاص یافته بود (مرکز پژوهش های مجلس، 1387). در سال 1389 سطح زیر کشت ارگانیک، 7256 هکتار بوده است. مهمترین محصولات ارگانیک ایران پسته 1382 هکتار، گندم 1156 هکتار، میوه 700 هکتار و خرما 595 هکتار بوده است و در سال 1390، بیش از 95 درصد از محصولات ارگانیک تولید شده در ایران به کشورهای اروپایی صادر شدند. بر اساس آمار وزارت جهاد کشاورزی 1389 تاکنون بیش از 800 هزار هکتار از اراضی کشور باغات حدود 254 هزار هکتار و 554 هزار هکتار زمین های زراعی از سموم شیمیایی استفاده نکرده اند، هم چنین حدود 230 هزار هکتار از مزارع کل کشور 125 هزار هکتار باغات و 105 هزار هکتار از اراضی زراعی از پوشش مصرف سموم و کودهای شیمیایی خارج بوده است که از این میزان اراضی تاکنون 190 هزار هکتار از اراضی زراعی و باغی واجد ظرفیت تولید ارگانیک، تحت پایش قرار گرفته و حدود 150 هزار هکتار تحت پوشش برنامه مدیریتی قرار گرفته است (خداوردیان و همکاران، 1393).

بدلیل اهمیت روز افزون تولید محصولات ارگانیک، در مفاد اجرایی قانون برنامه پنجم توسعه کشور پیش بینی گردیده است که طی یک برنامه پنج ساله، 25 درصد از تولیدات کشاورزی به محصولات ارگانیک اختصاص یابد و بر اساس ماده 419 همین قانون تصریح شده که فعالیت های تصدی گری نظیر: مبارزه تلفیقی با آفات و بیماری های گیاهی، مبارزه بیولوژیکی، مصرف بهینه سموم، ترویج استفاده از کودهای آلیو زیستی، وسایر فعالیت های توسعه و ترویج کشت ارگانیک در سطح مزارع و باغ های کشور به بخش های غیر دولتی واگذار گردد (وزارت جهاد کشاورزی، 1389). ضمن اینکه در حال حاضر 250 هزار هکتار از اراضی برنج، مرکبات، گوجه فرنگی، سیب، انار، پسته، ذرت و نیشکر تحت پوشش مبارزه بیولوژیک قرار دارد و در 750 هزار هکتار از مزارع نیز مدیریت آفات با روش های مقابله غیر شیمیایی انجام می شود. توجه به ترویج مدیریت تلفیقی آفات و تدوین یک الگوی پذیرش با توجه به شرایط ایران از جمله وظایف ترویج می باشد. نتایج این تحقیق به مسئولان برای برنامه ریزی های آتی جهت ترویج کشاورزی ارگانیک در بین کشاورزان کمک می کند. استان خراسان رضوی با 260934 هکتار سطح زیرکشت باغات با رتبه سوم کشور، اهمیت زیادی در تولید محصولات پاک در کشور دارد. همچنین استان خراسان رضوی با برگزاری بیشترین ساینتهای آموزش مدیریت تلفیقی آفات در 5 سال گذشته در



کشور پیشتاز می باشد. استان خراسان رضوی جزء سه استانی است که سیستم مانتورینگ سم برای استفاده حداقل از آفت کشها در آن به صورت آزمایشی پیاده شده است (سایت اداره جهاد کشاورزی خراسان رضوی، 1390) شناسایی چالشهای پیش رو در به کارگیری کشاورزی ارگانیک، باعث برنامه ریزی ترویجی صحیح در بخش ترویج و اشاعه کشاورزی ارگانیک خواهد شد.

روش شناسی

پژوهش حاضر از لحاظ هدف کاربردی، به لحاظ کنترل متغیرها غیرآزمایشی، به لحاظ نحوه گردآوری داده ها میدانی و بر پایه راهبرد پیمایش، به انجام رسیده است. جامعه آماری مورد نظر 70 نفر از کارشناسان شرکتهای کشاورزی استان بودند که با روش نمونه گیری تصادفی و با استفاده از جدول مورگان انتخاب شدند. ابزار مورد استفاده در این تحقیق پرسشنامه بوده است. روایی پرسشنامه بر اساس نظر جمعی از متخصصان، تایید گردید و پایایی پرسشنامه، 30 عدد پرسشنامه در بین جامعه ای مشابه و خارج از نمونه در استان توزیع شد. با استفاده از نرم افزار spss15، آلفای کرونباخ 86% در مجموع برای بخش های مختلف پرسشنامه به دست آمد. پرسشنامه دارای دو بخش خصوصیات فردی و چالشهای توسعه و به کارگیری کشاورزی ارگانیک در مقیاس لیکرت 5 سطحی بود.

یافته ها و بحث

خصوصیات فردی در جدول شماره 1 نشان داده شده است. بیش از 48 درصد از پاسخگویان کمتر از 30 سال داشتند. و بیش از 64 درصد از آنها دارای تحصیلا لیسانس بودند. 40 درصد کمتر از 5 سال سابقه کار داشتند و 64 ددرصد از پاسخگویان مرد بودند.

جدول 1 خصوصیات فردی

خصوصیات فردی	فراوانی	درصد
سن		
کمتر از 30 سال	34	48.50
30 تا 45 سال	23	32.85
45 تا 60 سال	10	14.28
بیشتر از 60 سال	3	4.28
تحصیلات		
لیسانس	45	64.28
فوق لیسانس	21	30
دکتر	4	5.71
جنسیت		
زن	25	35.70
مرد	45	64.28
سابقه کار		
کمتر از 10 سال	28	40



31.4	22	10 تا 20 سال
22.85	16	20 تا 30 سال
5.71	4	بیشتر از 30

محدودیت‌های توسعه و به کارگیری کشاورزی ارگانیک هم در جدول 2 نشان داده شده است. بر اساس اولویت بندی انجام شده مهمترین محدودیت به کارگیری کشاورزی ارگانیک با کمترین ضریب تغییرات ترتیبی ($\text{ordinal cv} = 0.18$) عدم اطمینان به فروش محصولات تولید شده به روش ارگانیک و بازاریابی مناسب بود. و به ترتیب "اطلاع رسانی درباره روش های تولید محصولات ارگانیک بسیار کم است" ($\text{ordinal cv} = 0.229$)، "پیچیده و مشکل بودن روش های تولید محصولات ارگانیک" ($\text{ordinal cv} = 0.251$)، "هزینه بر بودن تولید محصولات ارگانیک" ($\text{ordinal cv} = 0.252$)، "دشواری تولید محصولات ارگانیک کار" ($\text{ordinal cv} = 0.255$)، "تولید محصولات ارگانیک به نظم و زمانبندی دقیقی نیاز دارد" ($\text{ordinal cv} = 0.261$)، "عدم تفاوت قیمت مناسب و اقتصادی محصولات تولید شده با روش ارگانیک با دیگر محصولات" ($\text{ordinal cv} = 0.268$)، "مردم گرایش زیادی به استفاده از محصولات تولید شده به ارگانیک ندارند" ($\text{ordinal cv} = 0.289$) و عدم حمایت دولت و عدم به کارگیری سیاست مناسب در زمینه کشت ارگانیک ($\text{ordinal cv} = 0.325$)، به ترتیب در اولویت های بعدی قرار گرفتند.

جدول 2 محدودیت‌های توسعه و به کارگیری کشاورزی ارگانیک

اولویت	ضریب تغییرات ترتیبی	میان	انحراف معیار	محدودیت‌های توسعه و به کارگیری کشاورزی ارگانیک
1	0/18	4	0/71	عدم اطمینان به فروش محصولات تولید شده به روش ارگانیک و بازاریابی مناسب
2	0/229	4	0/92	کمبود اطلاع رسانی درباره روش های تولید محصولات ارگانیک
3	0/251	3	0/78	پیچیده و مشکل بودن روش های تولید محصولات ارگانیک
4	0/252	3	0/75	هزینه بر بودن تولید محصولات ارگانیک
5	0/255	3	0/77	دشواری تولید محصولات ارگانیک
6	0/261	3	0/78	تولید محصولات ارگانیک به نظم و زمانبندی دقیقی نیاز دارد
7	0/268	3	0/81	عدم تفاوت قیمت مناسب و اقتصادی محصولات تولید شده با روش ارگانیک با دیگر محصولات
8	0/289	3	0/89	مردم گرایش زیادی به استفاده از محصولات تولید شده به ارگانیک ندارند



9	0/325	3	0/98	عدم حمایت دولت و عدم به کارگیری سیاست مناسب در زمینه کشت ارگانیک
---	-------	---	------	---

نتیجه گیری و پیشنهادات

با گرایش جامعه جهانی به سمت توسعه پایدار کشاورزی و استفاده از روش های تولید محصولات کشاورزی با حذف سموم آفت کش، نیاز به روش هایی که به حفظ محیط زیست و امنیت غذایی کمک می کند، بسیار مهم است. کشاورزی ارگانیک روش بسیار مناسبی جهت به حفظ محیط زیست می باشد. کشور ایران برای افزایش تولید ناخالص ملی و افزایش صادرات غیرنفتی، با برنامه ریزی های مناسب در بخش کشاورزی برای تولید محصولات ارگانیک و سالم، می تواند جایگاه خود را در بخش صادرات محصولات کشاورزی در جهان به دست بیاورد. با استناد به نتایج به دست آمده از پژوهش با توجه به اینکه اولین چالش عدم اطمینان به فروش محصولات تولید شده به روش ارگانیک و بازاریابی مناسب بود، باید در زمینه بهبود بازارهای خارجی و داخلی برای محصولات ارگانیک توجه شود با مطالعات نالیانیا و همکاران (2005) و هایدرو و همکاران (2014) و وست و همکاران (2014) همخوانی دارد. اطلاع رسانی در مورد روشهای کشت ارگانیک، چالش بعدی از نظر اهمیت می باشد. دولت باید برنامه های آموزشی ترویجی مناسب در زمینه روشهای کشت ارگانیک تدوین نماید تا افراد با این روشها بیشتر آشنا شده و این روشها را به کار گیرند با مطالعات سامبدو و همکاران (2011) و تانگ و همکاران (2011) موافق است. پیچیده و مشکل بودن روش های تولید محصولات ارگانیک هم اولویت بعدی چالش ها است. آموزش مناسب و کاربردی در این زمینه جزو وظایف اصلی سازمان جهاد کشاورزی است که با کاربست آموزش های مناسب، کشاورزان بیشتر با این روشها آشنا می شوند. هزینه بر بودن تولید محصولات ارگانیک اولویت بعدی است که دولت می تواند با ارائه تسهیلات مناسب به کشاورزان، آنها را در زمینه به کارگیری روش کشت ارگانیک ترغیب نمایند. دشواری تولید محصولات ارگانیک اولویت بعدی چالشها است که موانع اجتماعی و اقتصادی موجود در این زمینه با برنامه ریزی های صحیح باید به وسیله برنامه ریزان بخش کشاورزی، رفع شود. تولید محصولات ارگانیک به نظم و زمانبندی دقیقی نیاز دارد که با برنامه ریزی صحیح و ایجاد آگاهی در بین کشاورزان این مشکل حل خواهد شد. به طور خلاصه باید این نکته را تاکید کرد که دولت با برنامه ریزی و سیاست گذاری های مناسب در بخش تولید محصولات ارگانیک می تواند این روش را در بین کشاورزان اشاعه داده و به افزایش تولید محصولات مناسب بخش صادرات غیر نفتی کمک نماید. حلقه مفقوده در بخش کشاورزی ارگانیک، حمایت ناکافی دولت و سیاستگذاری و برنامه ریزی نامناسب در این بخش است که با برنامه ریزی و سیاستگذاری مناسب و استفاده از تجربیات دیگر کشوره، این چالش هم بر طرف خواهد شد.

فهرست منابع:

1. خداوردیان، مجیدرضا، میردامادی، سید مهدی و مریم امیدی نجف آبادی. (1393). طراحی الگوی توسعه و ترویج کشاورزی ارگانیک از دیدگاه مدیران تعاونی های خدمات مشاوره ای فنی ومهندسی کشاورزی ایران. دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات تهران، رساله چاپ نشده.



2. سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی (1391). اداره اطلاعات و آمار.
3. سازمان جهاد کشاورزی، (1389). اداره اطلاعات و آمار سازمان جهاد کشاورزی استان خراسان رضوی.
4. سایت اداره جهاد کشاورزی خراسان رضوی (1390).
5. سند راهبردی توسعه کشاورزی ارگانیک ایران. (1387). سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، وزارت جهاد کشاورزی، تهران.
6. قربانی، محمد. نعمتی، امین و قربانی، رضا و هومان لیاقتی (1389). رفتار اقتصادی کشاورزان گندم کار استان خراسان رضوی برای کاهش آثار منفی علف کش ها بر محیط زیست: کاربرد ارزش گذاری مشروط. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. دوره 2. شماره 3. صص 258-266.
7. میرزایی، عرفان علی. موحد محمدی، حمید و مریم طهماسبی (1389). بررسی تاثیر طرح مدرسه در مزرعه کشاورز بر افزایش سطح اطلاع نخل داران از مباحث مدیریت تلفیقی آفات. مجله تحقیقات اقتصاد و توسعه کشاورزی ایران. دوره 2. شماره 4. صص 491-499.
8. Aertsens, J., Mondelaers, K., Verbeke, W., Buysse, J., & Huylenbroeck, G. V. (2011). The influence of subjective and objective knowledge on attitude, motivations and consumption of organic food. *British Food Journal/Emerland* , 1353-1357.
9. D. Prathap (2006). *Livestock Research for Rural Development*, 18 (5), 68.
10. Erbaugh, M. (2013). Assessing extension agent knowledge and training needs to improve IPM dissemination in UGANDA. Available at: www.aiaee.ir .
11. Erbaugh, M., Donnermeyer, J., & Amujal, M. (2010). Assessing the Impact of Farmer Field School Participation on IPM Adoption in Uganda. *Journal of Agricultural Education and Extension* , 5-19.
12. Haider, M. L., Alam, M. Z., & Roy, A. K. 2014. Extent of Farmers' empowerment Through Environment Friendly Integrated Pest Management (IPM) Practices.
13. Nalyanya, G. W., Lilley, S. C., Linker, H. M., & Waldvogel, M. G. (2005). Practices and perceptions of school integrated pest management by North Carolina pest management professionals. *Journal of Agricultural and Urban Entomology*, 22(3&4), 203-215
14. Rajotte, E., & Norton, G. (2005). IPM transfer and Adoption; in globlizing IPM. Available at :www.joe.org , 143 – 157
15. Rasoul, G., & Thapa, G. (2010). Sustainability of ecological and conventional agricultural systems in Bangladesh : an assessment based on environmental economic and social perspectives. *Agricultural Systems* , 327-351.
16. Sambodo, L., & Nuthall, P. (2010). A Behavioural Approach to Understanding Semi-subsistence Farmers' Technology Adoption Decisions: The Case of Improved Paddy-Prawn System in Indonesia. *The Journal of Agricultural Education and Extension* , 111-129.



17. Tang, S., Tang, G., & Cheke, R. (2011). Optimum timing for integrated pest management: modelling rates of pesticide application and natural enemy releases. *Journal of Theoretical Biology* , 10-21.
18. West, G. E., & Cisse, I. A. (2014). Social Determinants of Adoption of Integrated Pest Management (IPM) By Quebec Grain Farmers. In *2014 AAEE/EAAE/CAES Joint Symposium: Social Networks, Social Media and the Economics of Food, May 29-30, 2014, Montreal, Canada* (No. 166088). Agricultural and Applied Economics Association & Canadian Agricultural Economics Society & European Association of Agricultural Economists.

