نشریه بوم شناسی کشاورزی
جلد ۳، شماره ۱، بهار ۱۳۹۰، ص. ۸-۱

Journal of Agroecology
Vol. 3, No. 1, Spring 2011, p. 1-8

الگوی برآورد سودآوری مجازی گندم زیستی در دورهٔ گذار (مطالعه موردی استان خراسان رضوی)

محمد قربانی[1*]، محسن رجب‌زاده[2] و هدی زارع میرک‌آباد[3]

تاریخ دریافت: ۱۳۸۹/۰۳/۲۵
تاریخ پذیرش: ۱۳۸۹/۰۹/۰۳

چکیده

تولید گندم با حداقل بکارگیری نهاده‌های شیمیایی یکی از اهداف مهم کشاورزی جدید برای کاهش اثرات منفی استفاده از نهاده‌های شیمیایی می‌باشد. این مقاله سودآوری مجازی تولید گندم زیستی را با استفاده از داده‌های مقطع زمانی۴۵۳ کشاورز گندم‌کار استان خراسان رضوی در سال ۱۳۸۶ برآورد کرده است. برای این هدف، الگویی تدوین شد که توان برآورد عملکرد، درآمدها، هزینه‌ها و سودآوری مجازی گندم زیستی را بر اساس داده‌های نهاده- ستاده گندم رایج دارد. نتایج مطالعه نشان داد که کاهش عملکرد گندم زیستی حداکثر در یک دوره شش ساله جبران می‌شود. در ارتباط با محصول گندم بسته به قیمت محصول زیستی می‌توان دورهٔ گذار یک تا شش سال را در نظر گرفت، اما در دورهٔ گذار شش ساله جبران کاهش درآمد کشاورز راحت‌تر و فشار قیمتی به سطح مصرف‌کننده کمتراست. با توجه به یافته‌های مطالعه توصیه می‌شود تا از ساختار الگوی معرفی شده برای برآورد سودآوری تولید زیستی محصولات کشاورزی استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: درآمد، عملکرد، قیمت، محصولات زیستی، هزینه

مقدمه

استفاده از نهاده‌های شیمیایی علاوه بر تهدید سلامت انسان، خطرات مختلفی برای سلامت محیط زیست در بر دارد که می‌توان به آلودگی آب، خاک، تهدید حیات حشرات، آبزیان و میکروارگانیزم‌های خاک اشاره کرد. در پاسخ به اثرات منفی بکارگیری مواد شیمیایی در بخش کشاورزی، کشاورزی زیستی (ارگانیک) شکل گرفت. کشاورزی زیستی نوعی کشاورزی است که هدف از آن ایجاد نظام‌های تولیدی کشاورزی یکپارچه، نظام یافته و انسانی می‌باشد که تضادی با منافع زیست‌محیطی و اقتصادی ندارد (Mannion, 1995; Scofield,1986; Le Guillou & Scharpé, 2001; Anonymous, 2002) اگرچه نمی‌توان گفت که کارایی اقتصادی تنها و عمده‌ترین دلیل گذار به کشاورزی زیستی می‌باشد، اما در کنار مجموعه نگرانی‌های مرتبط با سلامت انسانی و محیط زیست، یکی از عوامل مهم پذیرش کشاورزی زیستی از سوی کشاورزان است (Hau & Joaris, 1999). نکته دیگر این که هر چند عملکرد محصول در مزارع زیستی در دورهٔ گذار- منظور دوره زمانی لازم برای بازگشت سطح تولید محصول زیستی به سطح محصول رایج (غیر زیستی) پس از گذار به کشاورزی زیستی است به نحوی که دولت باید در سیاستگزاری‌های حمایتی آن را مورد توجه جدی قرار دهد، کمتر از مزارع رایج است، اما در صورت برنامه‌ریزی اصولی میزان عملکرد و درآمد مزارع زیستی می‌تواند بیش از مزارع رایج شود(Gundogmus, 2007).

این دیدگاه وجود دارد که در بلندمدت تعیین قیمت‌های پایین برای محصولات زیستی می‌تواند به توسعه و گسترش بازار این محصولات منجر شود که در این فرآیند حمایت مالی دولت پیش شرط جبران زیان‌های تولیدکنندگان محصولات زیستی محسوب می‌شود (Huring & Dabbert, 2004؛ Michelsen, 2001). از سوی دیگر، کنترل علف‌های هرز، آفات و بیماری‌ها و عدم حتمیت موجود در درآمد و پیچیدگی‌های فرآیند گذار به کشاورزی زیستی و گواهی این محصولات به عنوان چالش‌های مهم پس از گذار محسوب می‌شوند. فرآیند گذار به کشاورزی زیستی نیازمند تجدید ساختار کشاورزی رایج است که خود فرآیندی پیچیده می‌باشد و درجه

۱، ۲ و ۳- به ترتیب دانشیار گروه اقتصاد کشاورزی، دانشجوی کارشناسی ارشد مدیریت بازرگانی و دانشجوی سابق کارشناسی ارشد بیوتکنولوژی و به‌نژادی گیاهی دانشگاه فردوسی مشهد
(*- نویسنده مسئول: Email: ghorbani@um.ac.ir)

بالایی از نوآوری و نیز آموزش به کشاورزان و هزینه‌های بالا شامل سرمایه‌گذاری‌های مرتبط با گذار، هزینه‌های گردآوری اطلاعات و نیز کاهش درآمد و هزینه‌های اضافی ناشی از کاهش مازاد تولید را طلب می‌کند.

گاندوموس (Gundogmus, 2007) نشان داد که هزینه نیروی کار در کشت زیستی انجیر خشک در مقایسه با تولید رایج ۱۵ درصد افزایش داشته است. علاوه بر آن هزینه کل کشت زیستی بیش از رایج می‌باشد. گاندوموس (Gundogmus, 2006) در مطالعه بر روی زردآلوی خشک زیستی نشان داد که کشت زیستی این محصول هزینه و سودآوری را نسبت به محصولات رایج افزایش داده است. همچنین کشت زیستی این محصول هزینه نیروی کار را به میزان ۱۳ درصد افزایش اما عملکرد را کاهش داده است. جینز و فرناندز-کورنجو (Janse & Fernandez-Cornejo, 2001) دریافتند که هزینه متغیر تولید زیستی گوجه‌فرنگی در مقایسه با محصول رایج کاهش اما هزینه کل افزایش می‌یابد. همچنین مطالعه وی در ارتباط با جو، گندم و ذرت نشان داد که هزینه و سودآوری کشت این محصولات در مقایسه با محصولات حاصل از نظام کشت رایج افزایش می‌یابد. مطالعه اکس و همکاران (Acs et al., 2005) نشان داد که هزینه کل در کشاورزی زیستی کمتر از کشاورزی رایج است. برمفیلد و همکاران (Brumfield et al., 2000) در مطالعه‌ای بر روی گوجه فرنگی، کدو تنبل و ذرت شیرین نشان دادند که میزان این محصولات در کشت زیستی نسبت به کشت رایج کاهش می‌یابد. همچنین کشت این محصولات به صورت زیستی هزینه تولید را افزایش می‌دهد. هنسن و همکاران (Hanson et al., 1997) نشان دادند که کشت سویا به صورت زیستی هزینه‌ها را به میزان ۱۲ درصد کاهش می‌دهد. عملکرد این محصول به صورت زیستی مشابه محصول رایج می‌باشد.

در بسیاری از موارد به سختی می‌توان گفت که این هزینه‌ها با درآمد کشاورزان در آینده جبران شود، زیرا از یک سوی تضمینی برای افزایش و بهبود درآمد کشاورزان در بلند مدت وجود ندارد و از سوی دیگر هیچگونه برآوردی از هزینه‌ها و درآمدها در دورهٔ گذار و پس از آن وجود ندارد که مشخص نماید این دو مؤلفه از چه الگویی پیروی می‌نمایند. علاوه بر آن، هیچگونه تصویری شفاف از میزان و جریان حمایت‌های مالی دولت‌ها ارائه نشده است. با توجه به آنچه بیان شد، در کشاورزی زیستی پیش‌بینی هزینه‌ها و درآمدها در دورهٔ گذار و پس از آن بسیار اهمیت دارد و می‌تواند تصویری شفاف از آینده درآمدی این محصولات ارائه دهد تا در نهایت بتواند به عنوان معیار و مبنایی برای تصمیم‌گیری در سطح مزرعه و سیاستگزاری در سطح کلان از بعد حمایت‌های قیمتی و مالی قرار گیرد. با توجه به تقاضای فزاینده برای محصولات کشاورزی زیستی، آگاهی از هزینه‌ها و سودآوری کشت این محصولات می‌تواند به گسترش این نظام کشاورزی در کشور کمک کند. اگرچه در سال‌های اخیر توجهاتی به کشاورزی زیستی شده است اما در عمل اطلاعات ناچیزی در زمینه هزینه‌ها و مخاطرات احتمالی تبدیل کشاورزی رایج به زیستی ایجاد شده است. برآورد هزینه‌ها، درآمدها و سودآوری حاصل از تبدیل کشاورزی رایج به کشاورزی زیستی در سطح محصولات و نیز پیش‌بینی آن‌ها در دورهٔ گذار و پس از آن، اطلاعات لازم را در اختیار برنامه‌ریزان کشاورزی برای اعمال سیاست‌های حمایتی و تشویقی و یا تحقیقاتی و ترویجی و کشاورزان و سرمایه‌گذاران در حوزه کشاورزی برای تصمیم‌گیری صحیح‌تر و سریع‌تر کشت محصولات زیستی قرار می‌دهد. با توجه به اهمیت تولید محصولات زیستی مانند گندم که در استان خراسان رضوی جایگاه بسیار مهمی را به لحاظ سطح تولید و نیز سهم بالایی در سبد تغذیه‌ای خانوارها دارد، در این مطالعه تلاش شده است تا ضمن تدوین الگو، با برآورد هزینه‌ها و سودآوری مجازی[۱] تولید گندم زیستی در دورهٔ گذار و پس از آن، زمینه‌های لازم برای تصمیم‌گیری در زمینه توسعه این نظام کشاورزی فراهم شود.

مواد و روش‌ها

الگو- فرض کنید کشاورز برای تولید محصول رایج (y_{cp})، نهاده‌های کودهای شیمیایی (x_{fe})، سموم شیمیایی (x_{po})، ماشین‌های کشاورزی (x_{ma})، نیروی کار (x_{la})، بذر (x_{se})، کود حیوانی (x_{an}) و آب (x_{wa}) را به ترتیب در قیمت‌های p_{fe} ، p_{po} ، p_{ma} ، p_{la} ، p_{se} ، p_{an} و p_{wa} مورد استفاده قرار می‌دهد. در این شرایط فرض کنید محصول رایج با قیمت p_{cp} در بازار عرضه شود. با توجه به این فروض، سود محصول رایج (π_{cp}) از معادله (۱) به دست خواهد آمد:

$$\pi_{cp} = y_{cp} \times p_{cp} - [(x_{fe} \times p_{fe}) + (x_{po} \times p_{po}) + (x_{ma} \times p_{ma}) + (x_{la} \times p_{la}) + (x_{se} \times p_{se}) + (x_{an} \times p_{an}) + (x_{wa} \times p_{wa})]$$

$$\pi_{cp} = y_{cp} \times p_{cp} - (tc_{fe} + tc_{po} + tc_{ma} + tc_{la} + tc_{se} + tc_{an} + tc_{wa})$$

$$\pi_{cp} = tr_{cp} - tc_{cp} \qquad (۱)$$

که در این معادله، tr_{cp}: درآمد کل محصول رایج و tc_{cp}: هزینه کل محصول رایج می‌باشد.

۱- در مطالعات گلخانه‌ای یا آزمایشی می‌توان بطور واقعی به داده‌های مورد نیاز برای محاسبه سود تولید گندم زیستی دست یافت، اما در این مطالعه به دلیل این استفاده از داده‌های واقعی موجود کشاورزان در سطح مزرعه، از واژه "مجازی" برای بیان این مطلب استفاده شده است تا نشاندهنده تفاوت آن با سود حاصل از داده‌های آزمایشی باشد.

برای برآورد میزان عملکرد محصول زیستی با استفاده از الگوی تدوین شده اثرات کودهای شیمیایی، علف‌کش‌ها و آفت‌کش‌ها از تابع عملکرد خارج شد، زیرا بر اساس تعریف، کشاورزی زیستی، نظام تولیدی است که از مصرف کودهای شیمیایی، آفت‌کش ها و تنظیم‌کننده‌های رشد و افزودنی‌های خوراک دام، اجتناب می‌ورزد (Koocheki, 2004)، لذا ابتدا تابع عملکرد به فرم کاب- داگلاس (که بر اساس آزمون‌های انتخاب الگو مانند آزمون آزمون F و معیارهای نیکویی برازش مانند ضریب تعیین و سازگاری علامت‌ها انتخاب شده است، به نحوی‌که رفتار تولیدی کشاورزان را بهتر بیان می‌نماید) به صورت معادله (۲) برآورد شده است :

معادله (۲) $y_{cp} = A x_{la}^{e_{la}} x_{se}^{e_{se}} x_{fe}^{e_{fe}} x_{po}^{e_{po}} x_{an}^{e_{an}} x_{wa}^{e_{wa}} x_{ma}^{e_{ma}} e^{u}$

که درآن y_{cp} = میزان عملکرد محصول رایج، = x_{la} تعداد نیروی کار(روز- نفر)، x_{se} = میزان بذر(کیلوگرم)، x_{wa} = آب آبیاری(مترمکعب)، x_{fe} = میزان کودهای شیمیایی (کیلوگرم)، x_{po} = میزان سموم (لیتر)، x_{an} = میزان کود حیوانی (تن)، x_{ma} = ماشین‌آلات (تعداد ساعت)، A = ضریب تکنولوژی، u = جمله اخلال تصادفی و e_i = پارامترهایی (کشش‌ها) می‌باشند که باید برآورد شوند.

پس از برآورد تابع عملکرد، کشش‌ها که همان e_i می‌باشند، محاسبه شد. با استفاده از کشش‌ها می‌توان میزان تأثیر هر یک از عوامل در عملکرد را بدست آورد. بنابراین برای بدست آوردن میزان عملکرد محصول زیستی، با استفاده از کشش‌ها، سهم کود و سموم شیمیایی از عملکرد فعلی خارج و فرآیند خالص‌سازی عملکرد انجام شد. در واقع با حذف تأثیر عواملی مانند کودهای و سموم شیمیایی از تابع عملکرد می‌توان بنا به تعریف به عملکردی دست یافت که همان عملکرد مجازی محصول زیستی می‌باشد.

$$y_{op}=y_{cp}-(e_{fe}\times y_{cp}-e_{po}\times y_{cp})=y_{cp}\left|1-(e_{fe}+e_{po})\right| \qquad (۳)$$

که در این معادله، e_{fe} = کشش کودهای شیمیایی، e_{pe} = کشش سموم (علف‌کش و آفت‌کش)، y_{op} = عملکرد محصول زیستی و y_{cp} = عملکرد محصول رایج می باشد. بدین ترتیب با استفاده از الگوی بالا می‌توان میزان عملکرد محصولات زیستی را برآورد کرد. همچنین در صورت استفاده از نظام کشاورزی زیستی می‌توان درصد کاهش عملکرد محصول رایج (η) را محاسبه کرد (Ghorbani et al., 2008):

$$\eta = \frac{y_{cp} - y_{op}}{y_{cp}} \times 100 \qquad (۴)$$

که در آن y_{cp} =میانگین عملکرد در نظام رایج و y_{op} = میانگین عملکرد در نظام زیستی است.

همانطور که مشخص است با فرض عدم استفاده از نهاده‌های شیمیایی و نیز تغییر در میزان بکارگیری نهاده‌های جایگزین نهاده‌های شیمیایی، میزان محصول زیستی در سال پایه یعنی سال تبدیل مزرعه از نظام رایج به نظام زیستی به اندازه η درصد کاهش خواهد یافت که در دورهٔ گذار بسته به میزان استفاده از نهاده‌های جایگزین کودها و سموم شیمیایی (کودهای حیوانی، کود سبز، روش‌های مبارزه بیولوژیک و مکانیکی و نیز افزایش مراقبت‌ها) میزان محصول زیستی روند افزایشی را در پی خواهد داشت به نحوی که پس از دورهٔ گذار میزان محصول ارگانیگ تولیدی در واحد سطح می‌تواند بر محصول رایج فزونی یابد. حال این سئوال مطرح می‌شود که هزینه، درآمد و سودآوری محصول زیستی در سال پایه، دورهٔ گذار و پس از آن چگونه خواهد بود، از چه روندی پیروی خواهد کرد و الگوی برآورد آن‌ها به چه شکل خواهد بود؟ در ادامه این مساله مورد بررسی قرار گرفته است.

با فرض عدم استفاده از نهاده‌های شیمیایی (q_{fe}, q_{po})، سودآوری مجازی محصول زیستی در سال پایه (π_{op}) که میزان عملکرد مجازی آن با معادله (۳) معادل y_{op} کیلوگرم در هکتار برآورد شده است به صورت معادله (۵)خواهد بود:

$$\pi_{op} = y_{op} \times p_{op} - (tc_{cp} - tc_{fe} - tc_{po})$$
$$\pi_{op} = y_{op} \times p_{op} - (tc_{op}) \qquad (۵)$$

که در آن p_{op} قیمت محصول زیستی و tc_{op} هزینه‌های متغیر تولید محصول زیستی در سال پایه خواهد بود که از فرض کلیدی پیش گفته شده برخوردار می‌باشد. رابطه بین قیمت محصول زیستی در سال پایه، دوران گذار و پس از آن و قیمت محصول رایج به صورت معادله (۶) خواهد بود:

$$p_{op} = (1+\gamma) \times p_{cp} \qquad (۶)$$

که در آن γ نرخ (درصد) فزونی قیمت محصول زیستی نسبت به محصول رایج می‌باشد که با استفاده از ترجیحات مصرف‌کنندگان به دست می‌آید. در واقع با استفاده از مطالعات میدانی و بررسی تمایل به پرداخت مصرف‌کنندگان بالقوه و بالفعل و نیز بررسی هزینه‌های تولید محصولات زیستی می‌توان γ را به دست آورد. در این مطالعه γ بین صفر تا ۰/۲ متغیر فرض شده است. γ =۰ بیانگر برابری قیمت محصول زیستی و رایج خواهد بود که عمدتاً به دلیل هزینه بالاتر تولید محصول زیستی کمتر اتفاق روی می‌دهد.

با در نظر گرفتن فروض هفت‌گانه (۱) افزایش بکارگیری کودهای جایگزین کودهای شیمیایی مانند کود حیوانی به صورت افزایش مقدار کشش کود حیوانی به اندازه مقدار ثابت k_1 در هر سال از طریق رابطه $\frac{\alpha \times k_1 \times tc_{an}}{e_{an}}$ که در آن‌ها α با توجه به سال‌های دورهٔ گذار و پس از آن اعداد ۱ تا n را به خود می‌گیرد، تأثیر خواهد

داشت، (۲) افزایش بکارگیری نیروی کار با تأثیرگذاری بر مؤلفه هزینه تولید محصول زیستی به اندازه θ درصد هزینه نیروی کار و تأثیرگذاری در بخش تولید محصول زیستی به صورت افزایش مقدار کشش نیروی کار به اندازه مقدار ثابت k_2، (۳) وجود رابطه $p_{op} = (1+\gamma) \times p_{cp}$ ، (۴) ثبات قیمت نهاده‌ها و ستاده در دورهٔ گذار، (۵) ثبات فناوری، (۶) عدم تغییر دیدگاه کشاورزان در استفاده از سایر نهاده‌ها به استثنای نهاده‌های غیر شیمیایی و نیروی کار، (۷) فرض افزایش یکنواخت محصول زیستی در دورهٔ گذار متناسب با تأثیر کشش‌های کود حیوانی و نیروی کار، سودآوری مجازی محصول زیستی در دورهٔ گذار و پس از آن برابر است با:

$$\pi_{op}=\left[(y_{op}\times(1+\alpha(k_1+k_2))\times((1+\gamma)\times p_{cp})\right]-\left[tc_{op}+(\frac{\alpha\times k_1\times tc_{an}}{e_{an}})+(\theta\times tc_{la})\right] \quad (۷)$$

نکته قبل توجه این که طول دورهٔ گذار به لحاظ جبران تولید کاهش یافته و نیز هزینه در دورهٔ گذار به مقدار دو عامل k_1 و k_2 وابسته است که به نوعی درجه جایگزینی سایر نهاده‌ها به جای نهاده‌های شیمیایی را نشان می‌دهد.

داده‌ها: آمار و اطلاعات مربوط به این تحقیق به روش نمونه‌گیری تصادفی گردآوری شده است، زیرا عدد دقیق تعداد تولیدکنندگان گندم (جامعه آماری) مشخص نبوده است. جامعه آماری مورد نظر گندم‌کاران استان خراسان رضوی بوده و اطلاعات مورد استفاده به صورت مقطعی و مربوط به سال ۱۳۸۶ می‌باشند. اطلاعات نهاده‌های تولید شامل نیروی کار، بذر، سموم و کودهای شیمیایی، کود حیوانی، آب، ماشین‌های کشاورزی، قیمت نهاده‌ها، تولید محصول گندم، قیمت فروش گندم و سطح زیر کشت گندم مربوط به ۴۵۳ کشاورز گندم‌کار استان خراسان رضوی می‌باشد.

نتایج و بحث

سودآوری هر هکتار از گندم در نظام کشاورزی رایج ۲۵۶۳۶۷۰ ریال (یعنی درآمد ۷۲۲۱۶۰۰ ریال و هزینه ۴۶۵۷۹۳۰ ریال) می‌باشد. سودآوری هر هکتار گندم زیستی در سال پایه با قیمت ۲/۵، ۵، ۷/۵، ۱۰، ۱۲/۵، ۱۵، ۱۷/۵ و ۲۰ درصد بیش از قیمت گندم رایج به ترتیب ۲۰۷۶۷۳۰، ۲۲۲۳۰۵۰، ۲۳۶۹۳۷۰، ۲۵۱۵۶۹۰، ۲۶۶۲۰۱۰، ۲۸۰۸۳۳۰، ۲۹۵۴۶۵۰، ۳۱۰۰۹۷۰ و ۳۲۴۷۲۹۰ ریال می‌باشد. جدول‌های ۱، ۲، ۳، ۴، ۵ و ۶ نشان می‌دهند که سودآوری مجازی گندم زیستی برای سال‌های اول تا ششم دورهٔ گذار به صورت پارامتریک ($\theta_i (i = ۰/۰۵$ و... و ۰/۱۷) و ($\gamma_i (i = ۰$ و ... و ۰/۲) برآورد شده است. بر اساس اطلاعات جدول ۵ و ۶، میزان تولید گندم زیستی در سال اول با $k_1 = k_2 = ۰/۰۱$ ، ($\theta_i (i = ۰/۰۵$ و... و ۰/۱۷) و ($\gamma_i (i = ۰$ و ... و ۰/۱). اگرچه سودآور است اما سودآوری آن به اندازه سودآوری گندم رایج نمی‌باشد و انگیزه‌های لازم را در سال اول، حداقل در شرایطی که قیمت محصول زیستی حداکثر۱۰ درصد بالاتر از محصول رایج باشد، برای تداوم تولید فراهم نمی‌آورد.

به همین دلیل لازم است دو راهکار مورد توجه قرار گیرد: اول، دولت قیمت گندم زیستی را ۱۰ درصد بالاتر از محصول رایج در نظر بگیرد که این مساله به دلیل انحصار خرید گندم توسط دولت برای تولید آرد یارانه‌ای امکان‌پذیر است. در این صورت لازم است دولت مابه‌التفاوت سود گندم رایج و زیستی به همراه هزینه گواهی را به صورت یارانه به تولیدکنندگان پرداخت نماید تا تولیدکنندگان انگیزه لازم را برای تداوم تولید، افزایش تولید جبران‌کننده کسری سود در سال‌های بعد (دورهٔ گذار) و در نتیجه دستیابی به سودآوری بالاتر را داشته باشند. اما در هر حال این مساله در حوزه تولید محصولات زیستی پذیرفته شده است که قیمت محصول زیستی باید بالاتر از قیمت محصول رایج باشد. دوم، توجه به قاعده عمومی موجود در حوزه قیمت‌گذاری محصولات زیستی است یعنی قیمت گندم زیستی باید بالاتر از قیمت گندم رایج باشد. در سال اول اگر قیمت گندم زیستی حداقل ۱۲/۵ درصد بالاتر ($\gamma_i \geq$ ۱۲/۵) و درصد افزایش هزینه نیروی کار حداکثر ۱۳ درصد ($\theta =$ ۰/۱۳) باشد، آنگاه سودآوری تولید گندم زیستی تقریباً برابر و بالاتر از سودآوری گندم رایج خواهد بود. در واقع با افزایش قیمت محصول زیستی و کاهش هزینه نیروی کار (از طریق بهبود بهره‌وری نیروی کار)، درجه سودآوری افزایش خواهد یافت. توجه به راهکار دوم حداقل چند مزیت عمده خواهد داشت: اول، هزینه دولت در حوزه پرداخت یارانه ناشی از مابه‌التفاوت سود گندم رایج و زیستی وجود نخواهد داشت (به استثنای هزینه گواهی) که با سیاست دولت در زمینه حذف تدریجی یارانه‌ها سازگار خواهد بود. دوم، بازار کارکرد واقعی خود را در زمینه قیمت‌گذاری خواهد داشت و به تدریج انحصار دولت در بازرگانی داخلی گندم حذف خواهد شد و زمینه‌های تقویت تقاضای گندم زیستی را در جامعه تقویت خواهد کرد. سوم، با توجه به موج جدید بازار محصولات کشاورزی برای تولید محصولات زیستی از جمله گندم، چنین ساختار قیمت‌گذاری و سازمان خرید و فروش، زمینه را برای تقویت عرصه تولید و حرکت کشاورزان در جهت پذیرش کشاورزی زیستی فراهم خواهد آورد. در واقع خود فرآیند قیمت‌گذاری ضمن ایجاد تقاضای لازم برای خود از طریق برابری تقاضا با عرضه (نظام بازار)، محرک لازم را برای پذیرش این نوع نظام کشاورزی در سایر کشاورزان فراهم خواهد آورد. چهارم، زمینه‌های لازم را برای آماده‌سازی بخش تولید گندم در شرایط الحاق به سازمان تجارت جهانی از دو بعد یارانه‌ها و تولید غذای سالم فراهم می‌آورد. در واقع در شرایط الحاق به سازمان تجارت جهانی شوک ناشی از حذف یارانه‌ها حداقل در بخش ستاده وجود نخواهد داشت. در صورتی که

قیمت گندم زیستی حداقل ۱۲/۵ درصد بالاتر از محصول رایج باشد، تولید گندم زیستی علاوه بر سودآوری، دارای سودآوری حداقل برابر محصول رایج و با کاهش درصد افزایش هزینه نیروی کار از ۱۳ درصد و افزایش قیمت به بالاتر از ۱۲/۵ درصد، سودآوری آن از محصول رایج فراتر خواهد رفت. نکته دیگر این که، اگر هدف دولت تقویت بازار گندم زیستی باشد، در سال اول باید هزینه‌های گواهی را پرداخت نماید. درغیر این صورت قیمت گندم زیستی از حداقل ۱۲/۵ درصد بالاتر خواهد رفت که این مساله ممکن است هزینه‌های بالایی را در سطح خانوار (از طریق افزایش مضاعف قیمت نان) ایجاد نماید.

اطلاعات جدول ۲ نشان می‌دهد که در کلیه گزینه‌های برآورد شده گندم زیستی سودآور است اما میزان آن تا قیمت کمتر از ۱۲/۵، کمتر از سودآوری گندم رایج است. نکته قابل توجه در این جدول آن است که حداقل با قیمت محصول زیستی ۱۲/۵ درصد بالاتر از قیمت گندم رایج و حداکثر افزایش ۱۵ درصدی هزینه نیروی کار، سطح سودآوری مجازی گندم زیستی برابر سودآوری گندم رایج خواهد شد. سطح سودآوری گندم زیستی با قیمت$\gamma_i \geq$ ۱۲/۵ و افزایش هزینه نیروی کار با $\theta_i <$ ۰/۱۵ بیش از سودآوری گندم رایج خواهد بود. با توجه به اطلاعات جدول مشخص است که در صورت تمایل کشاورزان به سودآوری معادل گندم رایج، قیمت پیشنهادی برای گندم زیستی باید بگونه‌ای باشد که ۱۲/۵ درصد بالاتر از قیمت گندم رایج باشد. علاوه بر آن لازم است درصد افزایش هزینه نیروی کار بیش از ۱۵ درصد نباشد. نکته دیگر این که، با تلاش در جهت کاهش درصد افزایش هزینه نیروی کار در فرآیند تولید گندم زیستی، سودآوری افزایش خواهد یافت بگونه‌ای که با کاهش این پارامتر(θ) از ۰/۱۵ به ۰/۰۵، میزان سودآوری در همان سطح قیمتی ۱۲/۵=γ از ۲۵۷۶۸۵۴ ریال در هکتار به ۲۶۶۳۸۹۸ ریال در هکتار افزایش خواهد یافت. بنابر این افزایش بهره‌وری نیروی کار می‌تواند بر افزایش سودآوری گندم زیستی تأثیر مثبت داشته باشد. مقایسه اطلاعات جدول‌های ۳، ۴، ۵ و ۶ مربوط به سال‌های سوم تا ششم نشان می‌دهد که تولید محصول گندم زیستی در این سال‌ها نیز مانند سال‌های اول و دوم سودآور است، اما میزان سودآوری آن به اندازه سودآوری گندم رایج نیست.

این یافته‌ها در مجموع با یافته‌های دیگر محققان از جمله گاندوموس (Gundogmus, 2007)، گاندوموس (Gundogmus, 2006)، جینز و فرناندز-کورنجو (Janse & Fernandez-Cornejo, 2001)، اکس و همکاران (Acs et al., 2005)، برمفیلد و همکاران (Brumfield et al., 2000)، هنسن و همکاران (Hanson et al., 1997) که نشان دادند تولید محصولات زیستی به افزایش هزینه‌ها منجر می‌شود، اما به دلیل بالا بودن قیمت محصولات زیستی سود حاصل از تولید این محصولات نیز افزایش می‌یابد، سازگار است.

با توجه به اهمیت برآورد سودآوری تولید محصولات زیستی، در سال ۱۳۸۶ مطالعه‌ای بر روی ۴۵۳ کشاورز گندم‌کار استان خراسان رضوی صورت گرفت. در این راستا الگویی معرفی شد که علاوه بر برآورد عملکرد، توان لازم را در برآورد درآمدها، هزینه‌ها و سودآوری مجازی گندم زیستی دارد. نتایج این مطالعه نشان داد که کاهش عملکرد گندم زیستی حداکثر در یک دوره ۶ ساله جبران می‌شود. در ارتباط با محصول گندم بسته به قیمت محصول زیستی می‌توان دورهٔ گذار یک تا ۶ سال را در نظر گرفت اما در دورهٔ گذار ۶ ساله جبران کاهش درآمد کشاورزان راحت‌تر و فشار قیمتی به سطح مصرف‌کننده کمتر خواهد بود. با توجه به یافته‌های مطالعه توصیه می‌شود از ساختار الگوی معرفی شده برای برآورد سودآوری تولید زیستی محصولات کشاورزی استفاده شود. علاوه بر آن پیشنهاد می‌شود تا قیمت گندم زیستی حداقل ۱۰ درصد بالاتر از قیمت محصول گندم غیرزیستی باشد.

جدول ۱- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال اول

Table 1- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 1

($k_1 = k_2 = 0.01$, α =1)

θ							γ
0.05	**0.07**	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.15**	**0.17**	
1893121	1875712	1858304	1840895	1823486	1806077	1788668	0
2042368	2024959	2007550	1990141	1972732	1955324	1937915	0.025
2191614	2174205	2156796	2139388	2121979	2104570	2087161	0.05
2340860	2323452	2306043	2288634	2271225	2253816	2236408	0.075
2490107	2472698	2455289	2437880	2420472	2403063	2385654	0.1
2639353	2621944	2604536	2587127	2569718	2552309	2534900	0.125
2788600	2771191	2753782	2736373	2718964	2701556	2684147	0.15
2937846	2920437	2903028	2885620	2868211	2850802	2833393	0.175
3087092	3069684	3052275	3034866	3017457	3000048	2982640	0.2

جدول ۲- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال دوم

Table 2- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 2

($k_1 = k_2 = 0.01$, α =2)

θ							γ
0.05	**0.07**	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.15**	**0.17**	
1903034	1885625	1868217	1850808	1833399	1815990	1798581	0
2055207	2037798	2020389	2002981	1985572	1968163	1950754	0.025
2207380	2189971	2172562	2155153	2137745	2120336	2102927	0.05
2359553	2342144	2324735	2307326	2289917	2272509	2255100	0.075
2511725	2494317	2476908	2459499	2442090	2424681	2407273	0.1
2663898	2646489	2629081	2611672	2594263	2576854	2559445	0.125
2816071	2798662	2781253	2763845	2746436	2729027	2711618	0.15
2968244	2950835	2933426	2916017	2898609	2881200	2863791	0.175
3120417	3103008	3085599	3068190	3050781	3033373	3015964	0.2

جدول ۳- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال سوم

Table 3- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 3

($k_1 = k_2 = 0.01$, α =3)

θ							γ
0.05	**0.07**	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.15**	**0.17**	
1912947	1895539	1878130	1860721	1843312	1825903	1808495	0
2068047	2050638	2033229	2015820	1998411	1981003	1963594	0.025
2223146	2205737	2188328	2170919	2153511	2136102	2118693	0.05
2378245	2360836	2343427	2326019	2308610	2291201	2273792	0.075
2533344	2515935	2498527	2481118	2463709	2446300	2428891	0.1
2688443	2671035	2653626	2636217	2618808	2601399	2583991	0.125
2843543	2826134	2808725	2791316	2773907	2756499	2739090	0.15
2998642	2981233	2963824	2946415	2929007	2911598	2894189	0.175
3153741	3136332	3118923	3101515	3084106	3066697	3049288	0.2

جدول ٤- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال چهارم

Table 4- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 4

($k_1 = k_2 = 0.01$, α =4)

θ							γ
0.05	0.07	0.09	0.11	0.13	0.15	0.17	
1922861	1905452	1888043	1870634	1853225	1835817	1818408	0
2080886	2063477	2046069	2028660	2011251	1993842	1976433	0.025
2238912	2221503	2204094	2186685	2169277	2151868	2134459	0.05
2396937	2379529	2362120	2344711	2327302	2309893	2292485	0.075
2554963	2537554	2520145	2502737	2485328	2467919	2450510	0.1
2712989	2695580	2678171	2660762	2643353	2625945	2608536	0.125
2871014	2853605	2836197	2818788	2801379	2783970	2766561	0.15
3029040	3011631	2994222	2976813	2959405	2941996	2924587	0.175
3187065	3169657	3152248	3134839	3117430	3100021	3082613	0.2

جدول ۵- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال پنجم

Table 5- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 5

($k_1 = k_2 = 0.01, \alpha$ =5)

θ							γ
0.05	**0.07**	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.15**	**0.17**	
1932774	1915365	1897956	1880547	1863139	1845730	1828321	0
2093726	2076317	2058908	2041499	2024091	2006682	1989273	0.025
2254678	2237269	2219860	2202451	2185043	2167634	2150225	0.05
2415630	2398221	2380812	2363403	2345995	2328586	2311177	0.075
2576582	2559173	2541764	2524355	2506947	2489538	2472129	0.1
2737534	2720125	2702716	2685307	2667899	2650490	2633081	0.125
2898486	2881077	2863668	2846259	2828851	2811442	2794033	0.15
3059438	3042029	3024620	3007211	2989803	2972394	2954985	0.175
3220390	3202981	3185572	3168163	3150755	3133346	3115937	0.2

جدول ٦- میزان سودآوری مجازی (ریال در هکتار) گندم زیستی در دورهٔ گذار- سال ششم

Table 6- Virtual profit (Rial.ha^{-1}) of organic wheat in transition period- year 6

($k_1 = k_2 = 0.01$ و α =6)

θ							γ
0.05	**0.07**	**0.09**	**0.11**	**0.13**	**0.15**	**0.17**	
1942687	1925278	1907869	1890460	1873052	1855643	1838234	0
2106565	2089156	2071748	2054339	2036930	2019521	2002112	0.025
2270444	2253035	2235626	2218217	2200808	2183400	2165991	0.05
2434322	2416913	2399504	2382096	2364687	2347278	2329869	0.075
2598200	2580792	2563383	2545974	2528565	2511156	2493748	0.1
2762079	2744670	2727261	2709852	2692444	2675035	2657626	0.125
2925957	2908548	2891140	2873731	2856322	2838913	2821504	0.15
3089836	3072427	3055018	3037609	3020200	3002792	2985383	0.175
3253714	3236305	3218896	3201488	3184079	3166670	3149261	0.2

تشکر و سپاسگزاری

این مقاله برگرفته از طرح تحقیقاتی به شماره ۶۳۲ مورخ ۱۳۸۷/۴/۱۹ است که با استفاده از اعتبارات تحقیقاتی دانشگاه فردوسی مشهد انجام شده است که بدین وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه تشکر می‌شود.

منابع

1- Acs, P.B., Berentsen, M., and Huirne, R.B.M. 2005. Modeling conventional and organic farming: A literature reviews. Business Economics Group, Wageningen University, EW Wageningen, the Netherlands.
2- Anonymous. 2002. IFOAM basic standards for organic production and processing. International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM), Victoria, Canada, 68 pp. <http://www.ifoam.org/standard/norms/ibs/pdf>Accessed 12 December 2004.
3- Brumfield, R.G., Rimal, A., and Reiners, S. 2000. Comparative cost analyses of conventional, integrated crop management, and organic methods. Horticulture Technology 10(4): 785-793.
4- Koocheki, A.R. 2004. Organic farming: Opportunities and threats. Letter of Cultural Sciences 25: 55-95 (In Persian with English Summary)
5- Hau, P., and Joaris, A.1999. Organic Farming. Agriculture and Environment. The European Commission.<http://europa.eu.int/comm/agriculture/envir/report/en/organ_en/ report_en.htm> Accessed 20November 2004.
6- Ghorbani,M., Darijani, A., Koocheki, A., and Zare Mirakabad, H. 2008. A model for pre- estimation of production of organic cotton in Iran: case study of Khorasan province. Asian Journal of Plant Sciences 7(1): 13-17.
7- Gundogmus, E. 2006. A comparative analysis of organic and conventional direct apricot production on small households in Turkey. Asian Journal of Plant Sciences 5(1): 98-104.
8- Gundogmus, E. 2007.The economics of organic fig production: a comparative analysis between organic and conventional farms in Turkey. Asian Journal of Plant Sciences 6: 1-7.

9- Hanson, J.C., Lichtenberg, E., and Peters, S.E. 1997. Organic versus conventional grain production in the mid-Atlantic: an economic and farming system overview. American, Journal of Alternative Agriculture 12(1): 2-9.
10- Huring, A.M., and Dabbert, S. 2004. Organic Farming and Measures of European Agricultural Policy. Organic Farming and Measures in European Agricultural Policy, Vol. 11. University of Hohenheim, Stuttgart, 243 pp.
11- Janse, S., and Fernandez-Cornejo, J. 2001. The economics of organic farming in the U.S: The cost of tomato production. American Agriculture Economics Association Annual Meeting 9: 1-9.
12- Le Guillou, G., and Scharpé, A. 2001. Organic farming: Guide to community Rules. European Commission, Luxembourg, 28 pp.
13- Mannion, A.M. 1995. Agriculture and environmental change: Temporal and spatial dimensions. Wiley, Chichester, 405 pp.
14- Michelsen, J. 2001. Recent development and political acceptance of organic farming in Europe. Sociologia Ruralis 4: 3–20.
15- Scofield, A. 1986. Organic farming: the origin of the name. Biological Agriculture and Horticulture 4: 1–5.