# بررسی تأثیرات تجهیز و نوسازی اراضی بر پایداری و کارآیی کشت گندم (مطالعه موردی: روستای خردمند)

**کریم نادری مهدیی[1] و فرشته یزدانی[2]**

۱- دانشیار گروه ترویج و آموزش کشاورزی، دانشگاه بوعلی سینا، همدان، ایران

۲- کارشناسی ارشد آموزش عالی عمران و توسعه، همدان، ایران

FRESHTEH.YAZDANI@YAHOO.COM

## چکیده

سیاست افزایش تولید در بخش کشاورزی بدون توجه به حجم و نوع مصرف سموم و کودهای شیمیایی نگرانی‌های زیست‌محیطی زیادی را به همراه داشته است. لذا کشاورزی پایدار به عنوان کلید رهائی از مشکلات به‌وجود آمده مطرح شده است. هدف اصلی تحقیق بررسی اثرات تجهیز و نوسازی اراضی بر کارایی و پایداری مزارع گندم آبی در روستای خردمند در استان همدان است. شاخص‌های انتشار کربن برای سنجش ردپای اکولوژیکی استفاده شده و داده‌ها از طریق پرسش‌نامه و تمام‌شماری گردآوری شده است. جامعه آماری تحقیق مشتمل بر کشاورزان عضو تعاونی تولید کشاورزی است که در طرح تجهیز و نوسازی اراضی مشارکت داشته‌اند و گندم‌کارانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت نکرده‌اند. حجم نمونه برای افراد مشارکت کننده ۷۳ نفر و برای افراد مشارکت نکرده ۷۴ است. داده‌های گردآوری شده از طریق نرم افزار آماری SPSS،Excel و DEAP2.1 مورد تحلیل قرار گرفت. نتایج حاصل نشان می‌دهد میانگین انتشار گازهای گلخانه تولید گندم برای کشاورزانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت کرده و شرکت نکرده اند به ترتیب ۷۷۸/۱۵ و ۱۰۰۳ $Co_2$ eq $ha^{-1}$ کیلوگرم است. شاخص ردپای اکولوژیک برای کشاورزانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت کرده‌اند و کشاورزانی که در این طرح شرکت نکرده‌اند به ترتیب برابر ۰/۱۹ و ۰/۲۵ بود و بین دوگروه تفاوت معنی‌داری وجود داشت. همچنین نتایج حاصل از کارایی نشان داد که کارایی کشاورزان شرکت کننده در طرح تجهیز و نوسازی از کشاورزانی در این طرح شرکت نداشته‌اند از وضعیت بهتری برخوردار بودند.

**واژههای کلیدی:** تجهیز و نوسازی اراضی، کشاورزی پایدار، پایداری کشت، کارایی کشاورزی

## ۱- مقدمه و مروری بر منابع

ردپای اکولوژیکی به عنوان ابزار موثر همگانی برای بالا بردن آگاهی عمومی فشار محیطی ناشی از تولید و مصرف شناخته می‌شود. به صورت عمومی به عنوان مقیاسی از مقدار مولد اکولوژیکی زمین و آب مورد نیاز برای تأمین یک فعالیت خاص با منابع مصرف شده و کربن دی اکسید ($co_2$) تعریف می‌شود. اخیراً آن به اندازه‌گیری استفاده زمین منتقل شده است که برای فعالیت‌های جمعیتی اتفاق افتاده در زیست کره در یک سال مشخص است در حالی که غالب شدن تکنولوژی و مدیریت منابع آن سال در نظر می‌گیرد (فنگ[1] و همکاران، ۲۰۱٤).

زمین مانند نیروی کار و آب از مهم‌ترین عوامل تولید محصولات کشاورزی است. اما در حال حاضر پراکندگی و قطعه قطعه بودن و اندازه نامتناسب بسیاری از اراضی کشاورزی یکی از مسائل و مشکلاتی است که کشورهای مختلف جهان، حتی کشورهای پیشرفته نیز با آن مواجه هستند و یکی از موانع جدی توسعه کشاورزی محسوب می‌شود (کلانتری و عبدالله‌زاده، ۲۰۰۸). واضح و روشن است که کوچکی و پراکندگی اراضی مانعی در استفاده از آب، زمین، نیروی انسانی و دیگر عوامل موثر در تولید کشاورزی است (بلارل[2] و همکاران، ۱۹۹۲). می‌توان گفت که طرح تجهیز و نوسازی اراضی[3] به مجموعه فعالیت‌هایی گفته می‌شود که به توسعه و بهبود وضعیت زیربنایی واحد مزرعه منجر شود. این اقدامات شکل یکپارچه‌سازی اراضی، احداث شبکه فرعی آبیاری، شبکه زهکشی سطحی و در صورت لزوم زهکشی زیرزمینی، جاده‌های دسترسی، سرویس و راه‌های بین

1 . Fang et al

2 . Blarel et al

3 . On farm development

مزارع است که با این اقدامات زیربنایی سهولت در فعالیت کشاورزی و زمینه تولید بیش‌تر محصول فراهم می‌گردد. به عبارت ساده‌تر الگویی که در اجرای طرح تجهیز و نوسازی مد نظر است، آماده کردن زمین به نحوی است که با حداقل هزینه و کم‌ترین نیروی مصرف شده جهت کاربرد ماشین‌آلات در کار زراعت باشد (سبحانی‌پور، ۱۹۹۶).

طرح تجهیز و نوسازی اراضی کشاورزی به عنوان یک طرح ملی برای احیاء اراضی کشاورزی ایران مطرح است. در این راستا در روستای خردمند از سال زراعی ۸۴-۱۳۸۳ (اولین سال شروع طرح) قریب به ۹۰۰ هکتار در قالب ۲ طرح و با اعتباری نزدیک به ۱/۵ میلیارد تومان تحت پوشش این طرح قرار گرفته‌اند (سازمان جهاد کشاورزی همدان، ۱۳۹۰).

روستای خردمند با سطح زیر کشت کل گندم ۵۶۰ هکتار است. با عنایت به این‌که در روستای خردمند تجهیز و نوسازی اراضی طی دهه اخیر رونق گرفته و نظر به این‌که تحقیقی در خصوص اثرات تجهیز و نوسازی اراضی بر پایداری و کارایی کشت صورت نگرفته است و به‌علت ناشناخته بودن اثرات تجهیز بر پایداری و کارایی هدف این پژوهش بررسی تحلیل تطبیقی اثرات تجهیز و نوسازی بر پایداری و کارایی کشت گندم در روستای خردمند می‌باشد.

## ۲- روش‌شناسی

پایداری در معنای وسیع خود به توانایی جامعه، اکوسیستم یا هر سیستم جاری برای تداوم کارکرد در آینده‌ی نامحدود گفته می‌شود، بدون اینکه به اجبار در نتیجه‌ی تحلیل رفتن منابعی که سیستم به آن وابسته است یا به دلیل تحمیل بار بیش از اندازه روی آن‌ها، به ضعف کشیده شود (گیلمن[۴]، ۱۹۹۶). یکی از روش‌های سنجش پایداری، روش ردپای اکولوژیکی است. تعبیر ردپای اکولوژیکی به عنوان شاخص پایداری، منجر به معرفی ایده‌ی « ظرفیت تحمّل» یا « ظرفیت برد» شده است. ظرفیت برد در بوم‌شناختی عبارت است از «حداکثر جمعیتی که زمین می‌تواند نیازهای آن‌ها را به طور نامحدود تامین کند.» این موضوع زمانی که برای توزیع جمعیت بر حسب منابع بوم‌شناختی استفاده شود، به نسبت صحیح و دقیق است. برای نمونه، مقدار مشخصی از زمین می‌تواند نیازهای تعداد معینی از انسان‌ها را تأمین کند و زمانی که این تعداد از ظرفیت زمین فراتر رود، منابع مورد نیاز، به ویژه مواد غذایی نایاب می‌شود و دوره‌ی بازگشت مرگ جمعیت رخ می‌دهد (مک‌دونالد[۵] و همکاران، ۲۰۰۴). روش ردپای اکولوژیک یک شاخص پایداری است که میزان مصرف انسان و اثر این مصرف را بر محیط‌زیست ارزیابی می‌کند. روش ردپای اکولوژیک را ماتیس واکراناگل و ویلیام ریز، اوایل دهه‌ی ۱۹۹۰ در دانشگاه کلمبیا معرفی کردند(واکرناگل و رس[۶]، ۱۹۹۶؛ واکرناگل[۷]، ۱۹۹٤ ). کوئلی[۸]و همکاران (۲۰۰۲)، در تحقیقی به بررسی کارایی فنی، تخصیصی، هزینه و مقیاس برنج کاران بنگلادشی با استفاده از روش DEA پرداختند و در پایان نتیجه گرفتند که میانگین کارایی‌های فنی، تخصیصی، هزینه و مقیاس برای فصل خشک به ترتیب ٦۹/٤، ۸۱/۳، ٥٦/۲، ۹٤/۹ درصد است و مهم‌ترین مولفه‌های تاثیرگذار بر ناکارایی تخصیصی به‌کارگیری بیش از حد نیروی کار و کوداست. پرانت واتاکل و همکاران[۹] (۲۰۰۱) برای سنجش ارزیابی پایداری کشاورزی منطقه‌ای در شمال تایلند، از روش تحلیل شاخص‌های پایداری استفاده کرده‌اند. آن‌ها پایداری کشاورزی را در سه سطح مختلف خانوار، دهکده و حوزه‌ی آبریز مورد ارزیابی قرار دادند. یافته‌های این پژوهش نشان داده است که کمیت مواد غذایی، پایدارترین شاخص کشاورزی و اندازه‌ی زمین هر خانوار، مالکیت زمین و کمبود آب، از ناپایدارترین شاخص‌های کشاورزی در منطقه مورد مطالعه است. با توجه به اهمیت موضوع پایداری و توسعه‌ی پایدار، در این پژوهش پایداری با استفاده از روش ردپای اکولوژیک، در روستای خردمند مورد ارزیابی قرار می‌گیرد.

4 . Gilman
5 . McDonald et al
6 . Wackernagel and Rees
7 . Wackernagel
8 .Coelli et al
9 . Praneetvatakul et al

## ۳- مواد و روش‌ها

جامعه تحقیق حاضر با هدف بررسی اثرات تجهیز و نوسازی اراضی بر کارایی و پایداری مزارع گندم آبی در اراضی کشاورزی خردمند در استان همدان صورت پذیرفته است. این تحقیق بر اساس هدف کاربردی، بر اساس نحوه گردآوری داده‌ها پیمایشی و بر اساس زمان مقطعی است. جامعه آماری تحقیق مشتمل بر کشاورزان عضو تعاونی تولید کشاورزی است که در طرح تجهیز و نوسازی اراضی مشارکت داشته‌اند و گندم‌کارانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت نداشته‌اند. حجم نمونه برای افراد مشارکت کننده ۷۳ نفر و برای افراد مشارکت نکرده ۷٤ نفر است؛ بنابراین از روش تمام‌شماری برای تعیین حجم نمونه استفاده شده است. ابزار گردآوری این تحقیق پرسش‌نامه است. داده‌های جمع‌آوری شده بوسیله نرم افزارهای DEAP2.1، Excel و SPSS20 تجزیه و تحلیل شدند. بر این اساس پایداری اراضی کشاورزان به‌وسیله رد پای اکولوژیکی و کارایی با استفاده از روش تحلیل فراگیر داده‌ها سنجیده شد.

### ۳-۱- معیارهای سنجش پایداری سیستم‌های کشاورزی

در این پژوهش برای تحلیل وضعیت پایداری کشاورزی، با استفاده از سوالات مطرح شده در پرسش‌نامه و جمع‌آوری داده‌ها از شاخص‌های انتشار کربن برای سنجش ردپای اکولوژیکی استفاده شده است.

### ۳-۲- تحلیل پایداری

ردپای اکولوژیک می‌تواند به مجموع زمین واقعی و مجازی که به‌صورت مستقیم و غیرمستقیم به تولید محصول مرتبط می‌شود و جهت جذب CO2 تولید شده در طول دوره تولید محصول لازم است تعریف شود و به صورت رابطه (۱) بیان می‌شود (سریوتی و همکاران[10]، ۲۰۱۳).

$$EF = EF_{real} + EF_{CO2}$$

که در رابطه (۱) $EF_{real}$ نشان دهنده زمین تصرف شده در طول زمان به‌وسیله زمین‌های زراعی، ساختمان، مراتع و جنگل برای تولید محصول است که با استفاده از رابطه (۲) محاسبه میشود.

$$EF_{direct} = \sum_a A_a \sum_a A_a \,.\, E_q F_a \qquad (۲)$$

در رابطه (۲) $A_a$ نشان دهنده میزان زمین تصرف شده نوع a (زراعی، جنگلی، مرتع، ساختمان) و $E_Q F_a$ ضریب تعادل متناظر با هر نوع زمین نوع a را نشان می‌دهد. ضریب تعادل بهره‌وری نسبی میان انواع پهنه زمین و آب را نشان می‌دهد و با توجه به تفاوت پتانسیل بهره‌وری پهنه‌های مختلف زمین دارای مقدار متفاوت است به عنوان مثال زمین‌های زراعی در مقایسه با مراتع دارای فاکتور تعادل بزرگ‌تر هستند زیرا بهره‌وری آن‌ها نسبت به مرتع بالاتر است (واکرناگل و همکاران[11]، ۲۰۰۵). $EF_{co2}$ نشان دهنده میزان جنگل لازم برای جذب دی‌اکسیدکربن تولید شده در طول چرخه حیات تولید است که به‌صورت رابطه (۳) محاسبه می‌شود:

$$EF_{CO2} = M_{CO2} \,.\, \frac{1-FCO_2 \; 1-FCO_2}{SCO_2 \quad SCO_2} \,.\, E_q F_f \qquad (۳)$$

در رابطه (۳) $M_{co2}$ نشان دهنده میزان $CO_2$ در جریان تولید محصول، $F_{CO2}$ بخشی از $CO_2$ است که سالیانه توسط اقیانوس جذب می‌شود، $S_{CO2}$ نرخ جذب $CO_2$ توسط بیوماس بر مبنای ($Kg\ CO_2\ m^{-2}\ yr^{-1}$) نشان می‌دهد و $E_Q F_f$ نیز نشان دهنده ضریب تعادل متناظر با اراضی جنگلی است(هایجبرگتس و همکاران[12]، ۲۰۰۸).

---

10 . Cerutti et al

11 .Wackernagel et al

12 .Huijbregts et al

**جدول ۱: تنظیم پارامتر برای محاسبات رد پای زیست محیطی**

**منبع: ( واکرناگل و همکاران[۱۳]، ۲۰۰۵)**

| پارامتر | مخفف | واحد | ارزش |
|---|---|---|---|
| فاکتور هم‌ارزی جنگل | $E_qF_f$ | – | ۱/۴ |
| عامل هم‌ارزی منطقه ساخته‌شده | $E_qF_b$ | – | ۲/۲ |
| عامل هم‌ارزی گندم‌زار اولیه | $E_qF_c$ | – | ۲/۲ |
| عامل هم ارزی برق آبی | $E_qF_h$ | – | ۱ |
| عامل هم‌ارزی مرتع | $E_qF_p$ | – | ۰/۵ |
| عامل هم‌ارزی ناحیه دریایی | $E_qF_p$ | – | ۰/۴ |
| کسر CO2 جذب‌شده توسط اقیانوس | $F_{CO2}$ | – | ۰/۳ |
| نرخ تجزیه CO2 | $S_{CO2}$ | Kgco2m-2gr-1 | ۰/۴ |
| شدت انتشار سوخت فسیلی CO2 | $I_{CO2}$ | Kgco2Mj-1 | ۰/۰۰۷ |

**جدول ۲: ضریب انتشار گاز گلخانه‌ای نهاده‌های کشاورزی**

| ورودی | واحد | ضریب انتشارگاز گلخانه‌ای ($kgco_2.unit^{-1}$) | منبع |
|---|---|---|---|
| ماشین | GJ | ۷۱ | Dyerand Desjardins,2006 |
| موتور دیزل | L | ۲/۷۶ | Dyer and Desjardins,2003 |
| نیتروژن | Kg | ۱/۳ | Lal,2004 |
| فسفات | Kg | ۰/۲ | Lal,2004 |
| پتاسیم | Kg | ۰/۲ | Lal,2004 |
| حشره‌کش | Kg | ۵/۱ | Lal,2004 |
| قارچ‌کش | Kg | ۳/۹ | Lal,2004 |
| علف‌کش | Kg | ۳/۹ | Lal,2004 |
| الکتریسته | kwh | ۰/۶۰۸ | Khodi and Mousavi,2009 |

## ۳-۳- تحلیل کارایی

تحلیل پوششی داده‌ها یکی از شیوه‌های مفید مدیریت و ابزار خوبی برای تعیین کارایی واحدهای تصمیم‌گیری می‌باشد. فرم روش تحلیل فراگیر داده‌ها به دو صورت با نرخ بازدهی به مقیاس ثابت و متغییر وجود دارد که این روش با فرض بازدهی به مقیاس ثابت به صورت زیر می‌باشد: (بانکر[۱۴] ، ۱۹۸۷).

$$\min_{\theta\lambda} \ \min_{\theta\lambda} \ , \theta\theta$$

$$St: y_i \, y_i + Y\lambda\lambda \geq\geq 0$$

$$\theta x_i \theta x_i - X\lambda\lambda \geq 0 \geq 0$$

$$\lambda\lambda \geq 0$$

این فرم تنها در صورتی قابل اعمال است که واحدها در مقیاس بهینه عمل نمایند(بانکر، ۱۹۸۷). فرم روش تحلیل فراگیر داده‌ها وقتی نرخ بازدهی به مقیاس متغیر وجود داشته باشد، به‌صورت زیر است:

---
13 . Wackernagel et al
14 . Banker

$$\min_{\theta\lambda}\min_{\theta\lambda} , \theta\theta$$

$$St: - y_{it}\, y_{it} - Y\lambda\lambda \geq\geq 0$$

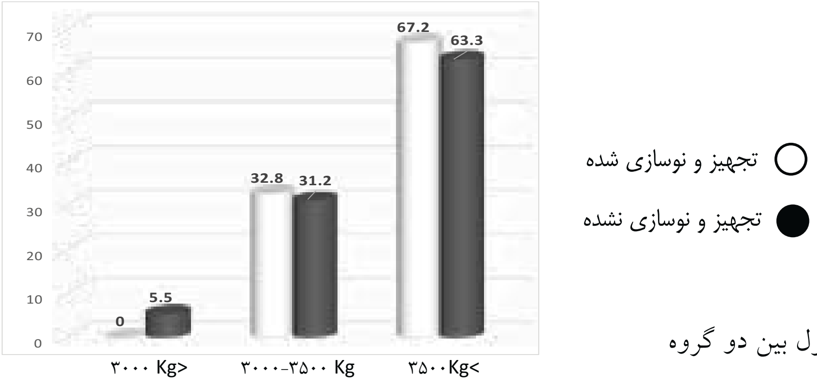
$$\theta\, x_{it}\theta\, x_{it} - X\lambda\lambda \geq 0 \geq 0 \qquad N'\lambda N'\lambda = 1 \qquad \lambda\lambda \geq 0$$

در این‌جا فرض می‌شود که k نهاده، M محصول و N تعداد منطقه مورد بررسی، $x_{it}x_{it}$ نهاده برای منطقه iام در زمان t؛ اطلاعات مربوط به همه مناطق به صورت K.NT یعنی ماتریس نهاده (X) و M.NT یعنی ماتریس محصول (Y) نشان داده می‌شود. $\theta\theta$ کارایی فنی با مقدار $\geq \theta \geq 0 \geq \theta \geq 0$ ۱ است که اگر این مقدار برابر یک باشد، نشان می‌دهد که منطقه روی مرز تولید است و $\lambda\lambda$، یک بردار NTÎ۱ است که برداری از مقادیر ثابت است. با برنامه‌ریزی خطی بایستی به حل NT و مقدار $\theta\theta$ برای هر منطقه پرداخت؛ یعنی در این مدل لازم است n بار و هر مرتبه، برای یکی از مزرعه‌ها حل شود تا میزان کارایی($\theta$) برای هر مزرعه به‌دست آید. بنابراین در این پژوهش از شیوه تحلیل پوششی داده‌ها برای سنجش کارایی واحدهای تصمیم گیرنده در تولید محصول گندم استفاده شده است. همان‌طور که در ابتدای تحقیق گفته شد، جامعه آماری تحقیق عبارتند از: تمامی کشاورزان که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت کرده‌اند(۷۳ نفر) و کشاورزانی که در این طرح شرکت نکرده‌اند(۷٤ نفر) است. همان‌گونه که گفته شد در روش تحلیل فراگیر داده‌ها نیاز به دو گروه متمایز مجموعه ورودی و خروجی است.

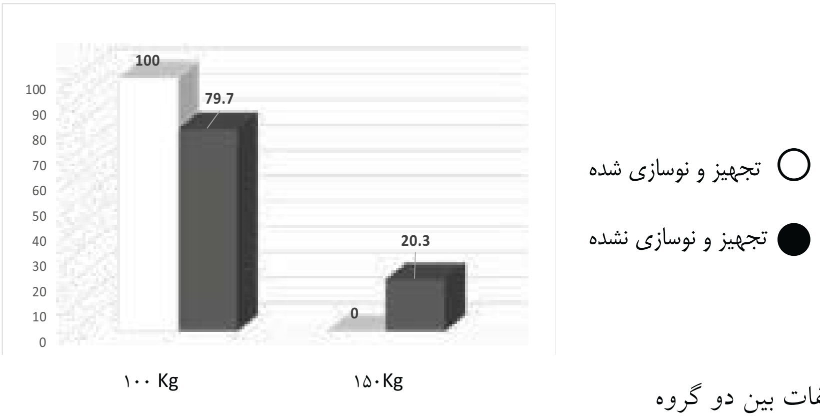
## ٤- نتایج و بحث

### ٤-۱- یافته‌های تحقیق

نتایج حاصل از یافته‌ها حاکی از آن است متوسط سرانه اراضی کشاورزی که در طرح تجهیز شرکت داشته ۱۱/۹٦ هکتار و در گروهی در طرح تجهیز و نوسازی شرکت نداشته‌اند ۹/۱٦ است. شکل شماره (۱) و (۲) میزان برداشت محصول دو گروه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل دیده می‌شود برداشت محصول توسط گروهی که در طرح شرکت داشته‌اند بیش‌تر از گروهی است که در طرح شرکت نداشته‌اند.




شکل ۱- مقایسه میزان برداشت محصول بین دو گروه




شکل ۲- مقایسه میزان استفاده از کود فسفات بین دو گروه

شکل شماره (۳) و (٤) توزیع فراوانی کود فسفات را در دو گروه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که در شکل دیده می‌شود، میزان استفاده از کود فسفات توسط گروهی که در طرح شرکت نداشته‌اند بیش از افرادی است که در طرح شرکت داشته‌اند.

## ٤-۲- تحلیل پایداری

### الف- رد پای اکولوژیکی اراضی کشاورزان تجهیز و نوسازی شده

جدول (۳) میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بر حسب معادل کیلوگرم $CO_2$ را برای اراضی تجهیز و نوسازی شده نشان می‌دهد. اطلاعات این جدول نشان می‌دهد که میانگین انتشار گازهای گلخانه تولید گندم در یک هکتار اراضی تجهیز و نوسازی شده معادل ۷۷۸/۱۵ کیلوگرم است. هم‌چنین به طور متوسط ۰/۱۹ هکتار زمین بهره‌ور جهانی لازم است تا آلاینده‌های تولید شده در اثر کاشت یک هکتار گندم را جذب کند(ردپای کربن تولید یک هکتار گندم) و در صورتی که میزان تولید را به عنوان واحد عملکردی در نظر بگیریم می‌توان چنین گفت که به ازاء تولید یک تن گندم در اراضی تجهیز و نوسازی شده به طور متوسط ۰/۰٦ هکتار زمین بهره‌ور جهانی نیاز است تا گازهای گلخانه ایجاد شده ناشی از آن را جذب کند.

جدول ۳: میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بر حسب معادل $co_2$ و رد اکولوژیک در اراضی تجهیز و نوسازی شده

| | $co_2$/ha | رد اکولوژیکی کربن ha | رد پا کربن برای تولید محصول | رد پا کل |
|---|---|---|---|---|
| میانگین | ۷۷۸/۱۵ | ۰/۱۹ | ۰/۰٦ | ۲/۳۹ |

### ب- رد پای اکولوژیکی اراضی کشاورزان تجهیز و نوسازی نشده

جدول (٤) انتشار گازهای گلخانه‌ای و ردپای اکولوژیک را برای اراضی تجهیز و نوسازی نشده نشان می‌دهد. با توجه به این جدول مشاهده می‌شود که میانگین انتشار گازهای گلخانه‌ای در اراضی تجهیز و نوسازی نشده ۱۰۰۳ کیلوگرم $CO_2$ در هکتار است که حدود ۲۱۲ کیلوگرم بیش از اراضی است که در آن تجهیز و نوسازی انجام شده است. همچنین ردپای کربن برای تولید یک تن محصول در اراضی که تجهیز و نوسازی انجام نداده‌اند نشان می‌دهد که برای جذب گازهای گلخانه‌ای منتشر شده در اثر تولید یک تن گندم در اراضی که تجهیز و نوسازی انجام نداده‌اند، ۰/۰۱ هکتار زمین بهره‌وری جهانی بیشتری نسبت به اراضی تجهیز و نوسازی شده نیاز است و در صورتی که این مقدار در کل مقدار گندمی که در اراضی تجهیز و نوسازی شده تولید می‌شود ضرب شود رقم قابل توجهی خواهد بود. هم‌چنین مشاهده می‌شود که ردپای کل تولید یک هکتار گندم در اراضی که تجهیز و نوسازی انجام نداده‌اند بیش‌تر از رد پای کل اراضی است که تجهیز و نوسازی انجام داده‌اند که تمامی این شاخص‌ها نشان از پایداری بیش‌تر تولید در اراضی است که تجهیز و نوسازی انجام داده‌اند.

جدول ۴: میزان انتشار گازهای گلخانه‌ای بر حسب معادل $co_2$ و رد اکولوژیک در اراضی تجهیز و نوسازی نشده

| | $co_2$/ha | رد اکولوژیکی کربن ha | رد پا کربن برای تولید محصول | رد پا کل |
|---|---|---|---|---|
| میانگین | ۱۰۰۲/۹۵ | ۰/۲۵ | ۰/۰۷ | ۲/٤٥ |

مطالعات زیادی درمورد ردپا و پایداری نیز انجام گرفته است که یافته‌های این بخش با مطالعات زورانگ و جینگ[۱۵] (۲۰۱۰)، لی‌وان[۱٦] (۲۰۰۱)، بسحاق (۲۰۱۲)، مهدوی دامغانی و همکاران (۲۰۰٦) مطابقت دارد.

## ٤-۳- تحلیل کارایی (نتایج محاسبه کارایی فنی ، تخصیصی و اقتصادی)

در این مطالعه سه معیار کارایی فنی، تخصیصی و اقتصادی محاسبه و تحلیل شد که نتایج نشان داد در گروه تجهیز و نوسازی شده، میانگین کارایی فنی حدود ۰/۸٦٦۷ و میزان عدم کارایی فنی در این حالت معادل ۰/۱۳۳۳ است و میانگین کارایی تخصیصی

15 . Zurong, & Jing

16 .Lewan

معادل ۰/۸۹۳۰ و میزان ناکارایی فنی در این حالت ۰/۱۰۷است و در گروه تجهیز و نوسازی نشده میانگین کارایی فنی حدود ۱/۶۱۳۰و میزان عدم کارایی فنی در این حالت معادل ۰/۶۱۳ است و میانگین کارایی تخصیصی معادل ۰/۸۸۹۶ و میزان ناکارایی فنی در این حالت ۰/۱۱۰٤ است. که نتایج بیش‌تر و تحلیل خروجی نرم افزار DEAP1.2 به شرح در جدول (۵) آمده است:

**جدول ۵: محاسبه کارایی تخصیصی، کارایی فنی و کارایی کل**

| تجهیز و نوسازی شرکت کرده | | | تجهیز و نوسازی شرکت نکرده‌اند | | |
|---|---|---|---|---|---|
| کارایی | میانگین | انحراف معیار | کارایی | میانگین | انحراف معیار |
| کارایی تخصیصی | ۰/۸۹۳۰ | ۰/۱۶۶۰۷ | کارایی تخصیصی | ۰/۸۸۹۶ | ۰/۱۶۷۰۱ |
| کارایی فنی | ۰/۸۶۶۷ | ۰/۱۶۳٤۰ | کارایی فنی | ۰/۸۶۳۸ | ۰/۱۶۳۲٤ |
| کارایی کل | ۰/۷۹۷۰ | ۰/۲٤۹۷۷ | کارایی کل | ۰/۷۹۱۳ | ۰/۲۵۱۳۰ |
| جمع | ۷۳ | | جمع | ۷٤ | |

در نهایت با توجه به میانگین کارایی در هر دو حالت یعنی هم بازدهی ثابت و هم بازدهی متغییر، کشاورزانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت کرده‌اند نسبت به کشاورزانی که در این طرح شرکت نداشته‌اند کاراتر هستند. پیس[۱۷] (۲۰۰۰)، باتیس و کولی[۱۸] (۱۹۹۵) و اودک[۱۹] (۲۰۰۹) به نتایج مشابه‌ای دست یافتند.

## ۵- جمع‌بندی

- نتایج در مورد کارایی در بخش کشاورزی نشان داد، تولیدکنندگانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت نکرده‌اند از کارایی لازم برخوردار نبوده‌اند. با توجه به میانگین کارایی کشاورزانی که در طرح تجهیز و نوسازی شرکت کرده‌اند کارایی بیشتری برخوردار هستند. علی‌رغم اینکه دولت بودجه و هزینه زیادی برای تجهیز و نوسازی در پیش گرفته است عملا این سیاست تأثیر معنی‌داری در کارایی کشت گندم نداشته است.
- برای پایداری نتایج نشان داد با توجه به میانگین ردپای کل تولید یک هکتار گندم در اراضی که تجهیز و نوسازی انجام نداده‌اند بیشتر از رد پای کل اراضی است که تجهیز و نوسازی انجام داده‌اند که تمامی این شاخص‌ها نشان از پایداری بیشتر تولید در اراضی است که تجهیز و نوسازی انجام داده‌اند. علی‌رغم اینکه طرح تجهیز و نوسازی برگرفته از الگوهای مدنیزاسیون جهانی در تضاد با پایداری در بخش کشاورزی است، نحوه اجرای آن به نحو مطلوبی بوده و عملا منجر به ناپایداری نشده است.

## منابع و مراجع


1.Banker,A.,(1978); *“Measuring the Efficiency of Decision Making Units”*, European Journal of Operational Research. 1978.

2.Bateese GE., & Coelli TG ., (1995); “ *A model for technical inefficiency effect in a stochastic frontierproduction function for panel data”*, Emp. Econ .20(2):325-332.

3.Blarel, B., Hazell, P., Place, F. & Quiggin, J. (1992); *“The Economics of Farm Fragmentation: Evidence from Ghana and Rwanda“*, World Bank Economic Review, 6 (20): 233-254.


17 . Piess
18 .Battese and coelli
19 . Odeck

4.Bosshaq, M.R.; Afzali Nia, F. & Moradi, H(2012); " *Measuring indicators and A case study of Ravansar, Iran*", International journal of agriscience. Vol.2. No. 6, pp.550-557.
5.Cerutti, A., Beccaro,G., Bagliani, M., Donno, D., Bounous, G., (2013); *" Multifunctional Ecological Footprint Analysis for assessing eco-efficiency: a casestudy of fruit production systems in Northern Italy*", Journal of Cleaner Production, 40: 108-117.
6.Coelli, T., Rahman, S., Thirtle, C., (2002); "*Technical, Allocative, Cost and Scale Efficiencies in Bangladesh Rice Cultivation: A Non-parametric Approach*", Journal of Agricultural Economics, Vol. 53, NO. 3,PP. 607-626.
7.Fang, K., Heijungs, R., Snoo, G., (2014); *"Theoretical exploration for the combination of the ecological, energy, carbon, and water footprints: Overview of a footprint family*", Ecological Indicators, 36 : 508– 518.
8.Gilman, R.,(1996); *"Sustainability*", Fram.:http://www.context.org.
10.Huijbregts, M., Hellweg, S., Frischknecht, R., Hungerbühler, K., Hendriks,G (2008); *"Ecological footprint accounting in the life cycle assessment of products",* Ecological Economics 64: 798-807.
11.Kalantari,K.,Abdollahzadeh,G(2008); *"Factors Affecting Agricultural Land Fragmentation in Iran: A Case Study of Ramjerd Sub-District in Fars Provinc",* American Journal of Agricultural and Biological Sciences Vol 3, No 1: 358-363.
12.McDonald, G. W., Patterson, M. G., (2004); *"Ecological Footprints and Interdependencies of New Zealand Regions",* Ecological Economics, Vol. 50, No. 1-2, PP. 49-67.
13.Odeck, J. (2009); *"Statistical precision of DEA and Malmquist indices: A bootstrap application to Norwegian grain producers",* Omega, 37(5), 1007- 1017.

14.Piesse, Jenifer (2000); *"A Stochastic Frontier Approach to Firm Level Efficiency Technological Change and Productivity during the Early Transition in Hungary",* Journal of Comparative Economics <www.repec.org>.

15. Praneetvatakul, S.; Janekarnkij, P.; Potchanasin, C. & Prayoonwong, K (2001); "*Assessing the sustainability of agriculture: A case of Mae Chaem Catchment, northern Thailand*", Environment international journal. No. 27, pp.103-109.

16.Sobhanipor, A. (1996); *"Principles and essentials of farm development program*", Soil and water management of Jihad-e- Agricultural organization of Gilan province. (In Farsi).
17.Wackernagel, M., (1994); " *Ecological Footprint and Appropriated Carrying Capacity: a Tool for Planning toward Sustainability*", a Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Degree of Doctor of Philophy, University of British Colombia.
18.Wackernagel, M., Rees, W., (1996); "Our ecological Footprint: reducing human impact on the earth", New Society Publishers, Gabriola Island, Canada.
19.Lewan, L. & Simmons, C.,( 2001); *"The use of Ecological Footprint and Biocapacity Analysis as Sustainability Indicators for Sub-national Geographical Areas: A Recommended Way Forward ",* European Common Indicators Project, Includes feedback from Oslo Workshop 23-25th, 27th August, Italia.
20.Mahdavi Damqani, A.; Koocheki, A.; Rezvani Moqaddam, P. & Nassiri Mahallati, M. (2006); *"Studying the sustainability of a wheat-cotton agroecosystem in Iran",* Asian journal of plant sciences. No. 5, pp. 559-562.
21.Zurong, D., Jing, L., (2010); "Ecological Footprint and Reflections on Green Development of Hangzhou, Energy", Procedia, Vol. 5, PP.118–124.
22.Zurong, D., Jing, L., (2010); "Ecological Footprint and Reflections on Green Development of Hangzhou, Energy", Procedia, Vol. 5, PP.118–124.

## با ما در صفحات مجازی همراه شوید...

مکانیزاسیون کشاورزی به‌عنوان نخستین وبسایت کاملاً تخصصی در زمینه‌های مرتبط با مهندسی بیوسیستم و مکانیزاسیون کشاورزی همواره کوشیده است تا با جمع‌آوری و ارائه آخرین اخبار و مطالب مفید برای مختصصین و علاقمندان، از جمله اطلاع‌رسانی اخبارهمایش‌ها و ارائه دیدگاه‌های صاحب‌نظران به‌عنوان وبسایت مرجع در این زمینه عمل کند.

فعالیت ما در سال ۱۳۸۵ با ایجاد وبلاگ تخصصی مکانیزاسیون کشاورزی آغاز گردید و در سال ۱۳۹۲ نخستین وبسایت تخصصی مکانیزاسیون کشاورزی ایجاد شد. از بدو ایجاد این وبسایت تبیین مفاهیم پایه‌ای در دستور کار قرار گرفت. البته، لازم بود تلاش بیشتری در راستای جامعیت وبسایت و دانش‌افزایی در این زمینه تخصصی شود. بنابراین، به انتشار محتوای آموزشی و ترویجی پرداختیم. نخست این محتوا با عنوان مجله الکترونیکی مکانیزاسیون کشاورزی منتشر گردید، سپس محتواهای چندرسانه‌ای به آن افزوده شد. با اخذ مجوز رسمی از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی، از پاییز ۱۳۹۶، این مجله جای خود را به دو فصلنامه فناوری در کشاورزی داد که به‌عنوان رسانه‌ای غیر برخط با تولید محتوای نوشتاری و چندرسانه‌ای به دنبال ترویج کشاورزی مهندسی است. دوفصلنامه ”فناوری در کشاورزی“ (با شماره پروانه ۸۰۳۹۴ مورخ ۱۳۹۶/۰۸/۲۹ از وزارت فرهنگ و ارشاد اسلامی) به دنبال انتشار مطالبی چند در ارتباط با طراحی، ساخت، ارزیابی و به کارگیری فناوری‌های مناسب در کشاورزی است.

امید است که با ارائه خدماتی ارزنده بتوانیم گامی در راستای دانش‌افزایی در این زمینه تخصصی برداشته باشیم و مطالبی درخور در راستای بهبود وضعیت کشاورزی و تأمین امنیت غذایی در اختیار خوانندگان گرامی قرار گیرد. عضویت در این وب‌سایت رایگان بوده و برای همه کاربران امکان‌پذیر است.

در پایان از همه صاحب‌نظران دعوت به‌عمل می‌آید تا ما را با انتقادات، پیشنهادات و البته مقالات خود در راستای غنای هرچه بیشتر محتوای مجله یاری فرمایند.

ارتباط با ما از طریق

info@agrimechanization.com

و هم‌چنین لینک‌های زیر امکان‌پذیر است.کلیک کنید.

وب سایت تخصصی مکانیزاسیون کشاورزی