



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



مرکز دانش  
مهندسی نوین

بسم الله الرحمن الرحيم

## ردپای انرژی و آلاینده‌های ناشی از مصرف نهاده‌های شیمیایی در تولید گندم تحت سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی در استان البرز

مهسا عباسی<sup>۱</sup>، عادل طاهری حاجی‌وند\*<sup>۲</sup>، نیر اطمینان‌فر<sup>۳</sup>

۱- دانش‌آموخته کارشناسی ارشد مهندسی مکانیزاسیون کشاورزی، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تبریز

(m.abbasi.edu@gmail.com)

۲- استادیار گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تبریز

(A.taheri@tabrizu.ac.ir)

۳- دانشجوی دکتری تخصصی مهندسی مکانیک بیوسیستم، گروه مهندسی بیوسیستم، دانشگاه تبریز

(N.etminanfar@tabrizu.ac.ir)

کدمقاله: EFAB01583165



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## چکیده

✓ تولید گندم تحت سامانه‌های مختلف خاک‌ورزی مرسوم و حفاظتی

✓ شاخص های انرژی و رویکرد ارزیابی چرخه عمر با مدل IMPACT 2002+ در فضای نرم افزاری SimaPro

کلید واژه‌ها: سامانه‌های خاک‌ورزی مرسوم و حفاظتی، ارزیابی چرخه عمر



# اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی ۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## مقدمه

گندم رکن اساسی در امنیت غذایی در مواجهه با بحران منابع

تحقیقات کمالی در سال ۱۳۹۱ ← اساسیت تولید گندم  
اطلاعات سازمان برنامه و بودجه کشور در سالهای ۱۳۹۷ و ۱۴۰۰ ← چالش اقلیمی

**چگونه می توان بدون تخریب اکوسیستم امنیت غذایی را تضمین کرد؟**

دو راهی پایداری:

سامانه حفاظتی

سامانه مرسوم

اختلافات در

پیامد زیست محیطی

ساختار خاک

مصرف انرژی

عملیات ماشینی

تحقیقات محمدی، دکتر میسمی و همکاران در سال ۱۳۹۵  
← کود نیتروژن و سوخت دیزل منابع اصلی مصرف انرژی و ایجاد آلودگی در کشت گندم هستند.



# اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی ۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## مقدمه و مواد و روش

ورودی های انرژی:

بار سنگین کود نیتروژن و سوخت دیزل در مرسوم نسبت به حفاظتی

### اهمیت مقاله

این پژوهش با هدف ارزیابی ردپای انرژی و آلاینده های ناشی از مصرف نهاده های شیمیایی و سوخت در مزارع گندم تحت سامانه های مرسوم و حفاظتی در استان البرز انجام شد.

باتوجه به وجود تنوع اقلیمی در استان نیمه خشک البرز به عنوان آزمایشگاهی ایده آل برای مقایسه سامانه های خاک ورزی برای این تحقیق تبدیل شد.

این تحقیق در سال ۱۳۹۹-۱۴۰۰ در جامعه آماری مشخصی انجام شد و حجم نمونه با فرمول کوکران محاسبه شد و این جامعه آماری شامل ۲۰ مزرعه مرسوم و ۲۰ مزرعه حفاظتی شد.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## مواد و روش

روش جمع آوری اطلاعات موردنیاز از جامعه آماری:

- ۱- تهیه پرسشنامه و مصاحبه میدانی با کشاورزان فعال در منطقه
  - ۲- استخراج داده های وزارت جهاد کشاورزی موجود در اسناد و گزارش های آماری و منابع علمی داخلی و بین المللی مرتبط با ضرایب انرژی داده ها
  - ۳- استخراج ضرایب از پایگاه داده ای میزان انتشار آلاینده های موجود در فضای نرم افزاری SimaPro
- این تحقیق با ارزیابی شاخص های انرژی و اثرات زیست محیطی با رویکرد ارزیابی چرخه حیات با استفاده از مدل IMPACT 2002+ در فضای نرم افزاری SimaPro انجام شد.

LCA شامل ۴ گام تعیین هدف و دامنه، تحلیل سیاهه چرخه عمر، ارزیابی اثرات و تفسیر نتایج می باشد.

در این رویکرد مرز سامانه از ورود نهاده تا دروازه مزرعه بود که همان برداشت محصول را شامل می شود.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## مواد و روش

- بخشی از انرژی های مصرفی تحلیل شده

انرژی غیرمستقیم (انرژی نهفته در کودها)

انرژی مستقیم (سوخت دیزل)

انرژی خروجی: ارزش گرمایی دانه گندم

انرژی ورودی: انرژی نهاده ها

برای تحلیل کارایی و ساختار مصرف انرژی از شاخص های زیر استفاده شد:

- نسبت انرژی (حاصل تقسیم انرژی خروجی بر انرژی ورودی)
- بهره وری انرژی (عملکرد محصول بر حسب کیلوگرم به ازای هر واحد مصرف انرژی بر حسب مگاژول)
- شدت مصرف انرژی (بر حسب مگاژول به ازای هر کیلوگرم محصول)
- سود خالص انرژی (تفاضل انرژی ورودی از خروجی بر حسب مگاژول)

انتشار آلاینده ها و عملکرد محصول در نرم افزار SimaPro پردازش شد و شاخص های گرمایش جهانی (GWP)، اسیدی شدن، مصرف منابع و تاثیر بر سلامت انسان محاسبه و مقایسه شدند.



# اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## یافته های تحقیق

مصرف	حفاظتی
نسبت و شدت انرژی بالاتر	بهره وری انرژی بالاتر

- این یافته ها از مطالعه ۲۴۰ مزرعه با خاک ورزی مرسوم و ۳۰ مزرعه با خاک ورزی حفاظتی استنتاج شد
- تفاوت محسوسی در ساختار مصرف انرژی و آلاینده های نهاده ها بین دو سامانه وجود داشت.
- بالاتر بودن بهره وری انرژی در حفاظتی به دلیل کاهش مصرف نهاده های پر انرژی در آن بود.
- کمتر بودن مقدار کود نیتروژن و سوخت مصرفی در حفاظتی منجر به افت مستقیم انرژی ورودی و کاهش رد پای گرمای جهانی و منابع انرژی غیر تجدید پذیر شد.
- بازده زیست محیطی بالاتر وابستگی کمتر به منابع فسیلی
- در حفاظتی نسبت انرژی مستقیم بالاتر ولی در مورد انرژی غیرمستقیم کمتر بود و این نشان دهنده کاهش بار مصرفی سوخت بود که سهم کود و برق را کاهش داد و این باعث اصلاح توازن انرژی ورودی در حفاظتی شد.
- همچنین با بررسی رده های اثر نظیر سلامت انسان، کیفیت اکوسیستم و مصرف منابع برتری سیستم حفاظتی از یافته های موجود برداشت شد.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## بحث و نتیجه گیری

- نتایج این تحقیق با تحقیق دکتر قاسمی مبتکر در سال ۲۰۲۰ مطابقت دارد و تمایز در تحقیق حاضر بررسی و اجرای آن در استان البرز طی سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹ و به روزتر بودن داده می باشد.
- در این تحقیق به پایداری اکولوژیکی سامانه حفاظتی نسبت به مرسوم پی برده شد چون شدت اثرات زیست محیطی در آن کاهش یافت.
- ✓ برآیند نتایج بیانگر آن است که ترویج کشاورزی حفاظتی می تواند راهبرد عملی برای کاهش ردپای کربن، مدیریت انرژی مزرعه و ارتقای امنیت غذایی پایدار در مناطق نیمه خشک باشد.



# اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## بحث و نتیجه گیری

□ جهت گیری پژوهش های آینده باید برکاهش آلاینده های پرانرژی و بهینه سازی ردپای کربن در زراعت گندم کشور متمرکز باشد.

■ توصیه جهت پژوهش های آینده:

- توسعه آموزش های مزرعه ای برای بهینه سازی مصرف کود و سوخت؛
- حمایت از خرید ماشین آلات کم مصرف و خاک ورزی حداقل؛
- گنجاندن شاخص ردپای انرژی در ارزیابی های ملی کشاورزی؛
- پشتیبانی مالی و بیمه ای از کشاورزان حافظتی جهت گسترش سطح زیرکشت پایدار.



اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری  
مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی  
۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



## منابع و ماخذ

جلال کمالی، م. ر.، نجفی میرک، ت.، و اسدی، ه. (۱۳۹۱). گندم: راهبردهای تحقیقاتی و مدیریتی در ایران. کرج: سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی، مؤسسه تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر.

بی نام (۱۳۹۷). چکیده نتایج طرح آمارگیری زراع-۱۳۹۷. تهران: سازمان برنامه و بودجه کشور، مرکز آمار ایران.

بی نام (۱۴۰۰). چکیده نتایج طرح آمارگیری زراعت - ۱۴۰۰. تهران: سازمان برنامه و بودجه کشور، مرکز آمار ایران.

محمدی، س.، میسمی، م.، و عجب شیرچی، ی. (۱۳۹۵). الگوی مصرف انرژی در تولید گندم آبی در ایران. نشریه مکانیزاسیون کشاورزی، ۳(۲).

Ghasemi Mobtaker, H., Kaab, A., & Rafiee, S. (2020). Application of life cycle analysis to assess environmental sustainability of wheat cultivation in the west of Iran. Energy, 193,116768.



# اولین همایش ملی بهینه سازی و بهره وری مصرف انرژی در صنایع غذایی و کشاورزی

۲۹-۳۰ اردیبهشت ۱۴۰۵



معاونت توسعه  
معاونت منابع انسانی و آموزش

تشکر و قدردانی  
پایان