نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، سال بیستم، شماره ۵۷، تابستان ۹۹

بررسی عوامل مؤثر بر تغییرات تولید گندم در اقلیم های مختلف استان فارس

دریافت مقاله: ۹۸/۱۰/۲۰ **پذیرش نهایی:** ۹۹/۲/۲

صفحات: ۳۹۰-۳۷۱

لیلا شریفی: دانشجوی دکتری اقلیم شناسی کشاورزی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران، ایران.
Email :Leyla.sharifi@ut.ac.ir

سعید بازگیر: استادیار هواشناسی کشاورزی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران ، ایران.[1]
Email:sbazgeer@ut.ac.ir

حسین محمدی: استاد اقلیم شناسی کشاورزی، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران، ایران.
Email:hmmohammadi@ut.ac.ir

علیرضا دربان‌آستانه : استادیار جغرافیا و برنامه‌ریزی روستایی، گروه جغرافیای انسانی، دانشگاه تهران، ایران.
Email:astaneali@ut.ac.ir

مصطفی کریمی‌احمدآباد: استادیار اقلیم شناسی دینامیک، گروه جغرافیای طبیعی، دانشگاه تهران، ایران.
Email:mostafakarimi.a@ut.ac.ir

چکیده

در یک سامانه‌ی کشاورزی، تولید محصول با شرایط اقلیمی مرتبط است. بنابراین، فهم عمیق تر تأثیر تغییرات اقلیمی مناطق بر میزان تولید، تضمین کننده امنیت غذای جهان می‌باشد. گندم از راهبردی‌ترین محصولات زراعی بوده و بررسی جوانب مختلف تولید آن از ضروریات هر جامعه کشاورزی می‌باشد. طبق مطالعات، تولید گندم تحت تأثیر متغیرهای مختلفی از جمله زیست‌محیطی، فردی و اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی می‌باشد. این پژوهش با هدف برآورد میزان اثر این متغیرها در تغییرات تولید گندم در اقلیم‌های مختلف استان فارس انجام شده است. داده‌های مورد نیاز از طریق نمونه‌گیری طبقه‌ای تصادفی چندمرحله‌ای و طی ۵۲۲ پرسشنامه تکمیل شده از طریق مصاحبه حضوری با کشاورزان استان گردآوری و تحلیل شده-است. سنجش نگرش کشاورزان در طیف لیکرت بوده و از توابع تولید کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ برای برآورد میزان تأثیر متغیرها استفاده شده است. نتایج حاصل از مقایسه متغیرهای مؤثر در سه تابع کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ؛ برتری ترانسلوگ را نشان می‌دهد. از دیدگاه کشاورزان استان در تابع ترانسلوگ، به ترتیب؛ رطوبت خاک در زمان کشت (۰/۶۹)، بارش مؤثر در فصل رشد (۰/۶۸) و در تاریخ کشت (۰/۶۶)، موج گرمایی در زمان برداشت (۰/۶۳)، بارش آسیب زننده (۰/۵۹)، سود حاصل از تولید گندم (۰/۵۱)، تحصیلات کشاورز (۰/۴۹)، کیفیت خاک (۰/۴۹) و روش کشت (۰/۴۹) با ضریب تعیین‌های ذکر شده در کنار آن‌ها؛ مهمترین عوامل تبیین کننده تولید گندم در استان فارس می‌باشند. متغیرهای مستقل در تابع ترانسلوگ، ۹۲ درصد از تغییرات تغییرات تولید گندم در استان فارس را تبیین می کنند.

کلیدی واژگان: گندم، تابع تولید، استان فارس، عملکرد تولید.

---

۱. نویسنده مسئول: هواشناسی کشاورزی، جغرافیای طبیعی، جغرافیا، تهران، ایران ۰۹۱۲۴۰۱۳۲۴۶

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]

[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]

[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

مقدمه

رشد پیش بینی شده‌ی جهان در طی چند دهه آینده، مستلزم توجه به عرضه‌ی محصولات غذایی برای اطمینان از برآورده شدن تقاضای جهانی‌ست(Piñera-Chavez et al, 2019: 64-74). تقریباً ۲۱ درصد از غذاهای جهان به محصولات گندم بستگی دارد که در ۲۰۰ میلیون هکتار محصولات زراعی در سراسر جهان پرورش می‌یابند(Fao, 2016: 89). به دلیل افزایش چشمگیر تقاضا برای گندم و تغییر در رژیم غذایی مردم جهان، یکی از مهم ترین چالش هایی که در ۲۰ سال گذشته بخش کشاورزی با آن روبرو بوده، افزایش تولید گندم بوده است(بازگیر و همکاران،۱۳۹۸: ۲۶-۵، محمدی و همکاران، ۱۳۹۶: ۱، قادری و همکاران،۱۳۹۷: ۱۹-۱، ریاحی و همکاران، ۱۳۹۸: ۱۶۹-۱۴۷). انتظار می رود با افزایش جمعیت جهانی پیش بینی شده به ۹ میلیارد در سال ۲۰۵۰ میزان تقاضا برای گندم به میزان ۶۰ درصد افزایش یابد. برای رفع این تقاضا، افزایش تولید گندم سالانه باید از سطح فعلی زیر ۱ تا حداقل ۱٫۶ درصد افزایش یابد(Fao, 2016: 89). همه کشورها، بخصوص کشورهای جهان سوم، نیازمند افزایش تولیدگندم، سازگاری با تنش های زیست محیطی، آفات و کاهش اثرات آن ها به منظور بهبود بهره‌وری در جهت تولید پایدار گندم هستند(Vigini et al, 2017: 12-27, Fao, 2012: 45-67، بازگیر،۱۳۹۷: ۳۲-۷). تحقیقات نشان می‌دهد که در یک سامانه کشاورزی، تولید محصول با شرایط اقلیمی منطقه مرتبط است(Licker et al, 2013: 25-37). با این حال، میزان این تأثیرات هنوز مشخص نشده و همچنان از نظر مکانیسم، شدت و الگوی مکانی تبیین نشده‌اند(Tao et al,2014: 91-104). بنابراین، فهم عمیق‌تر تأثیر تغییرات اقلیمی مناطق بر میزان تولید محصولات زراعی، تضمین کننده امنیت جهانی غذا و برای تصمیم‌گیری در مورد راهکارهای سازگاری، مورد نیاز سیاست گذاران و متخصصان است(Zhao et al, 2016:965-973, Barros et al, 2019: 50-97، کریمی و همکاران،۱۳۹۶: ۳۶۱-۳۴۱). تولید گندم تحت تأثیر عوامل مختلفی؛ از جمله نهاده‌های کشاورزی، ویژگی‌های بیولوژیکی محصول، شرایط محیطی، وضعیت بازار کشاورزی و همچنین سیاست های کشاورزی قرار دارد(آستانه و ایروانی، ۱۳۸۱: ۵۷-۳۰، Meng et al., 2017: 897-913). بنابراین چنین طبقه بندی می تواند عوامل تعیین کننده تولید در سطح مزرعه را به این شکل مشخص کند: ویژگی های کشاورزان و مزرعه؛ شیوه های مدیریت و نوآوری؛ تغییرات اقلیمی؛ اصلاحات سیاسی و نوسانات بازار؛ خطرات پیش روی کشاورزان و عوامل کلان اقتصادی(Adams,1992: 200-215, Petersen et al, 2017:47- 59, Conceicao et al, 2016: 237-246, Vigini et al, 2017: 12-27). بنابر این مطالعات و پژوهشی که نویسندگان این مقاله جهت شناسایی و ارزیابی عوامل مؤثر بر تغییرات تولید گندم انجام داده‌اند؛ الگویی با چهار عامل زیست محیطی، فردی و اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژکی شناسایی شده است. استان فارس یکی از مهم‌ترین مناطق تولید گندم و به عنوان چهارمین استان پهناور در کشور و به دلیل تنوع اقلیمی، طی سال‌های گذشته درخصوص تولید گندم همواره دارای رتبه های برتر در بین استان‌های کشور بوده و علی‌رغم خشکسالی سال‌های اخیر این جایگاه همه ساله حفظ و رو به ارتقاء می باشد(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶: ۴۶). حدود ۶۵ درصد از اراضی زیر کشت در مناطق مختلف اقلیمی استان به گندم اختصاص دارد. متوسط تولید گندم و آبی به ترتیب ۰/۹۵ و ۳ تن در هکتار است. همچنین میزان تولید گندم در این استان در سال ۱۳۹۷، ۱۲۳۸/۶ هزار تن بوده که با حفظ جایگاه دوم در کشور، ۱۰/۵ درصد از تولید گندم در

کشور را به خود اختصاص داده است. میزان تولید گندم در استان بطور متوسط ۱۴۷۱۴۲۹ تن بوده که از میانگین بالاترین میزان۲۲۶۰۴۰ تن در شهرستان مرودشت(اقلیم نیمه خشک گرم) تا کمترین میزان۶۵۴۰ تن در شهرستان گراش(اقلیم خشک گرم) تغییر می‌کند(آمار نامه کشاورزی استان فارس - جهاد کشاورزی فارس، ۱۳۹۷: ۱۲). لذا با توجه به نقش راهبردی گندم در این استان، ضروریست که سازوکار، شدت و الگوی عوامل مؤثر بر تولید گندم در استان فارس به عنوان یکی از قطب‌های تولید گندم در ایران، مورد بررسی قرار بگیرد. با وجود اینکه مطالعاتی زیادی در ارتباط با گندم در این استان انجام شده است، اما مطالعه‌ای که بطور کامل همه جنبه‌های مختلف عوامل مؤثر بر تولید را بصورت ترکیبی و همزمان مورد توجه قرار داده شده باشد، تا به این حال انجام نشده است. لذا در این پژوهش متغیرهای مؤثر بر تغییرات تولید گندم و ابعاد مربوط به هر کدام از این عوامل در مناطق مختلف اقلیمی فارس مورد بررسی قرار گرفته است.

روش تحقیق

در این مقاله به بررسی چگونگی و میزان تأثیر عوامل مختلف مؤثر در تغییرات تولید گندم در اقلیم‌های مختلف استان فارس پرداخته می‌شود. تحقیقات مربوط به عوامل مؤثر بر تولید گندم را می توان به مدل سازی مبتنی بر فرآیندها (بیان ریاضی یک یا چند فرآیند که مشخصه تولید یک سیستم است) و رویکرد آماری تقسیم کرد(Buck-Sorlin, 2013: 1755; Moore et al.,2017: 1-9). پژوهش‌هایی که از طریق ریاضیات انجام گرفته‌اند، نیز نشان داده‌اند که تحقیقات مربوط به عوامل مؤثر بیشتر متکی بر رویکرد تصادفی در مدل های آماری هستند(Mihailović et al., 2004: 35-44, Stute et al., 2018: 10529-10530; Slingo et al., 2016: 815-831). بنابراین در این پژوهش از تحلیل‌های آماری مبتنی بر رویکرد تصادفی به عنوان چارچوب کلی روش تحقیق استفاده شده است.

اطلاعات مورد نیاز این پژوهش از جمله سطح زیرکشت، تولید و تولید گندم، تعداد بهره‌برداران، نقشه مناطق اقلیمی، داده های مربوط به تقسیمات سیاسی از منابع مختلف از جمله؛ بخش کشاورزی سازمان هواشناسی، آمارنامه کشاورزی جهاد کشاورزی و مرکز آمار ایران جمع آوری گردیده است. با توجه به اهمیت نواحی اقلیمی مختلف در این مطالعه؛ تعداد بهره‌برداران تقریبی در هر منطقه اقلیمی نیز مورد استفاده قرار گرفته‌اند. جامعه آماری، گندمکاران استان فارس می باشد که تعداد کل آن‌ها حدود ۷۱۸۳۱ نفر می‌باشد(مرکز آمار ایران، ۱۳۹۶: ۴۶). تعداد اعضای نمونه نیز با استفاده از رابطه ارائه شده توسط (Scheaffer et al, 2012: 45-78) محاسبه شده است. رابطه (۱).

$$n = \frac{\sum_{i=1}^{L} \frac{N_i^2 \delta_i^2}{W_i}}{N^2 D + \sum_{i=1}^{L} N_i \delta_i^2} \qquad D = \frac{B^2 \overline{M}}{4}$$ رابطه (۱)

M میانگین از طریق تقسیم تعداد عناصر بر تعداد طبقات جامعه به دست آمد. از سوی دیگر، خطای برآورد معادل ۰/۰۵ در نظر گرفته شد. بنابراین با توجه به وجود تنوع اقلیمی در استان فارس و حاکمیت اقلیم های فراخشک گرم، خشک گرم، نیمه مرطوب معتدل، مرطوب معتدل، خیلی مرطوب سرد و مدیترانه‌ای سرد در

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

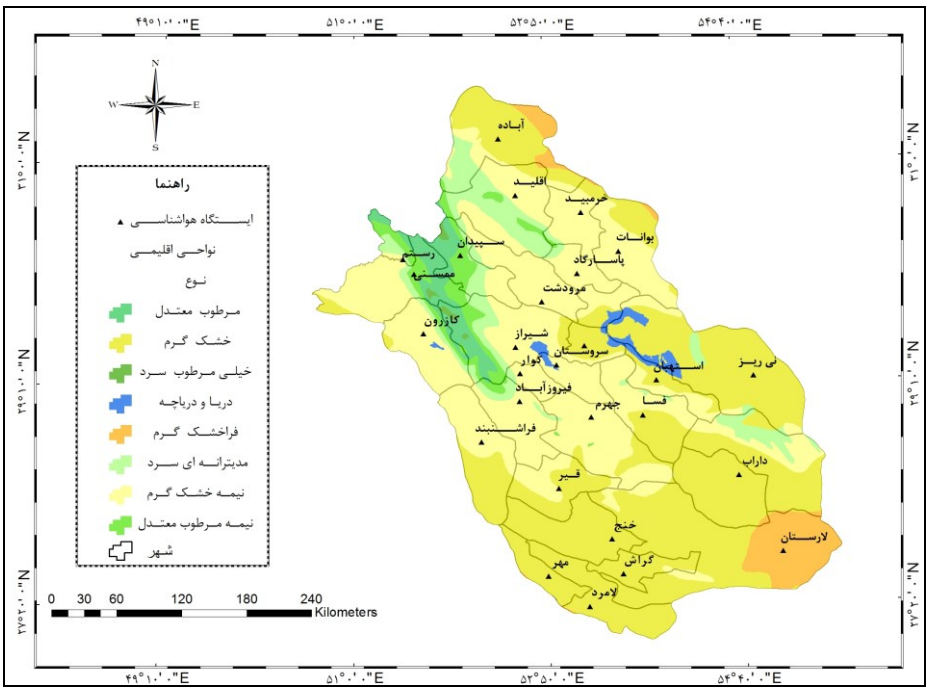
مناطق مختلف این استان(سازمان هواشناسی فارس،۱۳۹۷). شکل(۱)، برای انتخاب نحوه پراکنش آزمودنی‌های مورد مطالعه از گندمکاران منطقه، با کمک آمار توصیفی و کمی، از روش نمونه گیری طبقه ای تصادفی چند مرحله ای با تخصیص متناسب استفاده شد(آستانه و رضوانی، ۱۳۹۳: ۲۹-۲۵). اقلیم فرا خشک گرم در استان به دلیل کم وسعت بودن و تعداد اندک بهره‌برداران از محاسبات حذف گردید. شش اقلیم باقیمانده هر کدام به عنوان طبقه‌ای مجزا انتخاب و سپس متناسب با تعداد گندمکاران در هرطبقه اقلیمی به انتخاب تصادفی دهستان های قابل مطالعه اقدام گردید. سپس متناسب با جمعیت گندمکاران ساکن در هر ناحیه اقلیمی و سطح زیر کشت آن‌ها مطابق جدول (۱)، نسبت به انتخاب تصادفی روستاها و پس از آن، بر مبنای تعداد خانوار ساکن در هر روستا نسبت به انتخاب تصادفی افراد مورد مطالعه اقدام شد. جدول(۲). نمونه نهایی شامل ۵۲۲ کشاورز در استان بود که برای کسب اطلاعات مورد نیاز، پرسشنامه در اختیار آن‌ها قرار گرفت. توزیع فضایی دهستان‌های مورد مطالعه در اقلیم‌های مختلف منطقه در شکل (۲) آورده شده است. برای سنجش روایی ابعاد مربوط به هرکدام از متغیرها، از اساتید گروه جغرافیای طبیعی و انسانی دانشگاه تهران ، دو تن از اساتید گروه آمار دانشگاه شیراز، ۱۰ کارشناس امور گندم در وزارت جهاد کشاورزی کشور و ۱۲ کارشناس زراعت در استان فارس کمک گرفته شد و نظرات تخصصی آن‌ها در فایل نهایی پرسشنامه اعمال گردید. سنجش پایایی نیز از طریق یک دوره عملیات مصاحبه و پرسشگری در مناطق مختلف استان تخمین زده شد. مقدار ضریب آلفا کرونباخ برای متغیرهای اصلی پژوهش بین۰/۶۱ تا ۰/۸۲ برآورد گردید که بیانگر پایایی قابل پذیرش پرسشنامه است. برای تجزیه و تحلیل نتایج حاصل از پرسشنامه از نرم افزارهای SPSS، Smart PLS و WEKA کمک گرفته شد: نرم افزار WEKA برای تعیین روابط علی احتمالی موجود میان متغیرها و نرم افزار Smart PLS برای تحلیل علی مدل تجربی پژوهش. برای به حداقل رسانیدن سوگیری ناشی از انتخاب تصادفی مجموعه داده های ساخت و آزمون از تکنیک fold cross–validation استفاده گردید. روایی همگرای متغیر نهان پژوهش نیز از طریق محاسبه میانگین واریانس استخراج (۰/۸۳) که نشان دهنده ثبات درونی و روایی همگرای مناسب بود.

جدول (۱) تعداد بهره‌برداران و سطح زیرکشت گندم(هکتار) بر حسب شهرستان(استان فارس)(۱۳۹۷)

	کل		آبی			
شهرستان	تعداد	سطح زیرکشت	تعداد	سطح زیرکشت	تعداد	سطح زیرکشت
کل	۷۱۸۳۱	۳۲۵۹۹۳	۵۵۸۹۶	۲۳۳۸۲۶	۱۹۲۲۲	۹۲۱۶۷
آباده	۲۹۲۸	۱۵۲۶۸	۲۴۹۵	۷۵۲۸	۸۳۰	۷۷۴۰
ارسنجان	۶۵۳	۲۱۹۵	۶۵۰	۲۱۹۰	۳	۵
استهبان	۹۰۸	۴۵۲۹	۸۹۲	۴۳۷۰	۲۰	۱۵۹
اقلید	۵۰۴۷	۲۰۷۸۶	۴۷۱۹	۱۸۴۳۲	۶۳۰	۲۳۵۴
بوانات	۳۳۱۹	۶۵۰۰	۳۳۱۹	۶۵۰۰	۰	۰
پاسارگاد	۸۵۵	۲۷۵۵	۸۵۳	۲۷۴۹	۲	۲
جهرم	۱۰۱۵	۴۱۴۵	۸۸۰	۳۷۱۸	۱۵۳	۴۲۷
خرامه	۴۵۱۷	۲۵۴۳۷	۴۴۹۷	۲۵۲۹۲	۳۰	۱۴۵
خرم بید	۲۰۵۲	۴۶۰۲	۲۰۵۲	۴۶۰۲	۰	۰

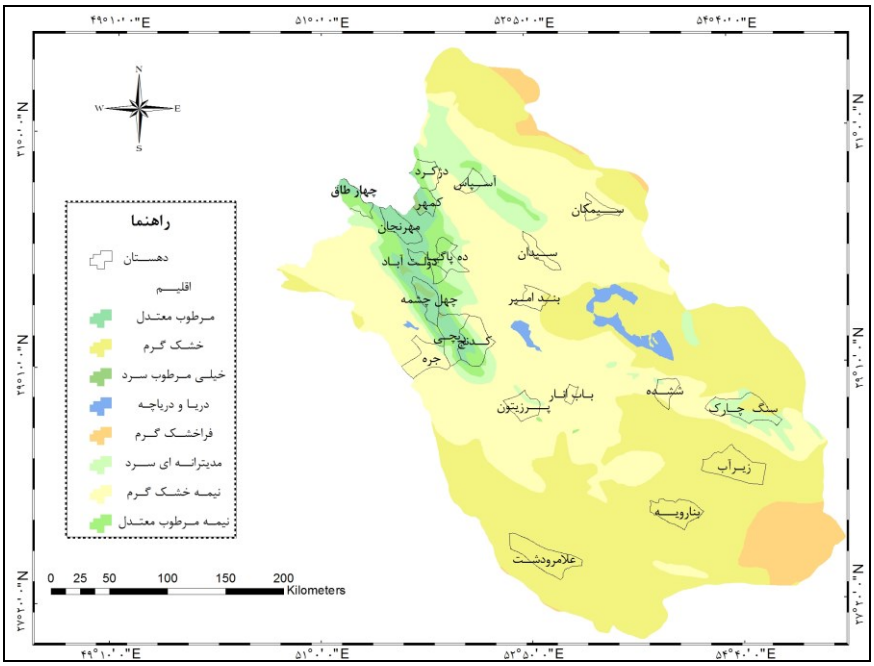
[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

خنج	۶۰۳	۵۰۹۳	۳۳۴	۲۴۶۳	۳۰۱	۲۶۳۰
داراب	۲۱۴۱	۱۱۷۹۱	۲۱۱۷	۱۱۶۴۱	۲۵	۱۵۰
رستم	۳۹۰۲	۷۰۴۵	۲۶۷۴	۴۷۷۰	۱۶۱۴	۲۲۷۵
سپیدان	۵۶۳۸	۱۹۲۴۹	۳۱۱۱	۹۳۱۱	۳۱۳۵	۹۹۳۹
سروستان	۴۰۰	۱۲۰۷	۳۹۴	۱۱۷۷	۸	۳۱
شیراز	۵۷۷۱	۳۴۵۴۵	۴۱۷۱	۲۴۰۴۶	۱۹۱۶	۱۰۴۹۹
فراشبند	۱۱۳۵	۸۰۵۸	۳۳۸	۲۰۹۶	۸۵۹	۵۹۶۲
فسا	۱۲۸۶	۶۸۱۴	۱۲۸۶	۶۸۱۰	۰	۰
فیروزآباد	۱۹۳۱	۶۳۹۷	۱۶۵۵	۵۴۱۰	۳۴۷	۹۸۷
کازرون	۴۴۳۴	۱۷۴۲۸	۱۵۹۲	۵۲۳۶	۳۰۱۲	۱۲۱۹۱
گراش	۵۷۶	۵۱۱۴	۲۲۶	۲۲۷۱	۳۷۷	۲۸۴۳
لارستان	۱۵۶۷	۲۱۹۸۲	۱۱۴۸	۱۴۴۷۲	۵۷۰	۷۵۰۹
لامرد	۶۶۸	۷۵۰۹	۳۷۸	۴۱۶۲	۳۴۱	۳۳۴۷
مرودشت	۸۴۲۷	۳۸۶۶۷	۷۹۹۵	۳۷۳۹۷	۴۵۸	۱۲۷۰
ممسنی	۴۸۵۱	۱۰۶۶۷	۲۳۸۰	۳۳۰۶	۲۹۲۴	۷۳۶۱
مهر	۸۱۰	۷۶۹۸	۴۴۳	۵۶۰۳	۴۲۱	۲۰۹۵
نی ریز	۸۲۱	۱۲۶۵	۸۱۷	۱۲۵۷	۴	۸



شکل (۱) نقشه نواحی اقلیمی استان فارس

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]



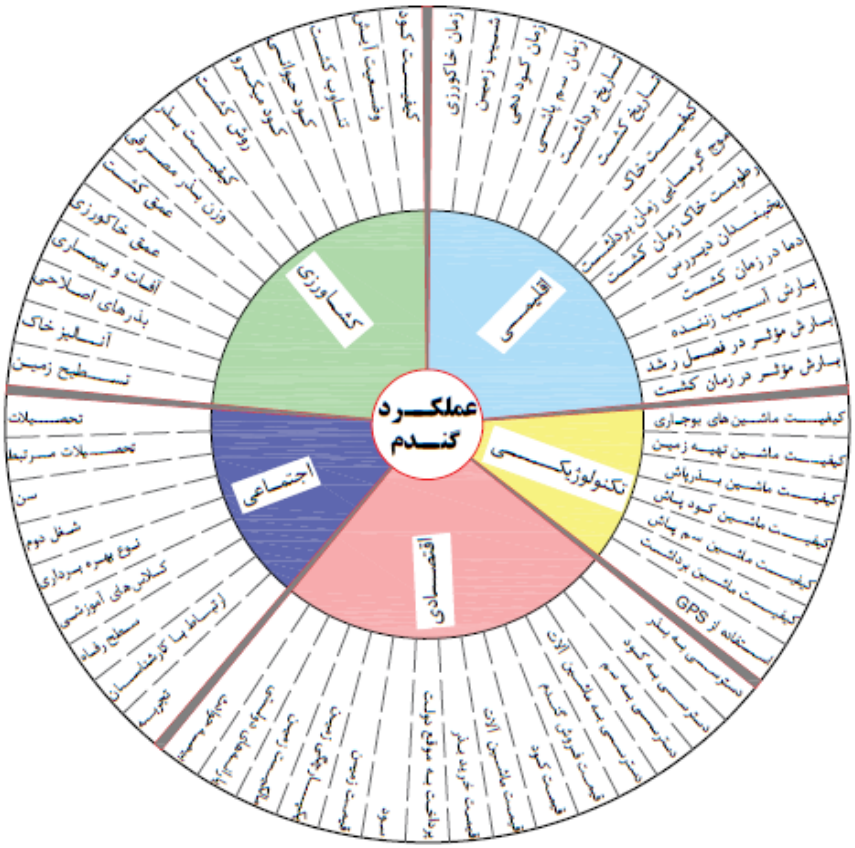
شکل(۲) دهستان‌های انتخاب شده در نواحی اقلیمی مختلف

جدول(۲) فهرست دهستان و روستاهای انتخابی مورد مصاحبه در استان فارس

ناحیه اقلیمی	شهرستان	دهستان	روستا	آزمودنی‌ها
خشک گرم	زرین دشت	زیرآب	گل کویه، گچ کوه، رحمت آباد، حسین آباد، حاجی طاهره	۲۵
	بوانات	سیمکان	چشمه مون، قنات سفید، کوهک، قنات باشی، بیدمالی، ملاعلی	۲۴
	لارستان	بنارویه	لاغران، مارمه، دهرا، دهنو، کوره کچی، شرفرویه	۲۵
	لامرد	علامرودشت	کهنویه، مرغان، چاه گزی، انجیربند، برکه سفید	۲۷
نیمه خشک گرم	فسا	ششده	وکیل آباد، اکبرآباد، امیرحاجی لو، کبک آباد، سروک، لای چناری	۲۴
	کازرون	جره	بیدکان، خرم زار، ایلان، شاملو، بیدزرد، زرین کویه	۲۵
	زرقان	بندامیر	فیروزی، اتابک، دولت آباد، گردون، اکراد، کلا سیاه	۲۴
	مرودشت	سیدان	آب انار، فاروق، چشمه انجیره، دشتبال، گلی آب، علی آباد	۲۹
خیلی مرطوب سرد	شیراز	ریجی	بن زرد، خون حاجی، بندوئیه، چشمه بردی، ده سرد، چنارک	۲۴
	سپیدان	کمهر	مارگون، مرزیان، تل زری، چیکان، اسفیان، چوب خله	۲۴
	شیراز	چهل جشمه	نجف آباد، تل کره ای، مهرعلی خان، زنگنه، موردراز	۲۰
مرطوب معتدل	ممسنی	مهرنجان	جونجان، پراشکفت، ده گردو، قلعه سفید، ده گاه	۲۱
	اقلید	دژکرد	طاسک، مورپهن، قنات الماس، مورسیب، تیزآب، سادات آباد	۲۴
	ممسنی	دولت آباد	بلوطک، بالمنگان، شیخ کبیر، گرکدو، تیشه گری	۲۰
نیمه مرطوب معتدل	شیراز	کدنج	خارکان، اسلام آباد، دره، ایور، فرجان	۱۶
	سپیدان	ده پاکو	جلیل آباد، سررود، چشمه تلخو، سرقنات، چشمه بید، پاقلعه	۲۴
	رستم	چهارطاق	آب انجیر، گل کناره، مله برفکی، آبرهه، تیرازجان، ده خلیل	۲۴
مدیترانه‌ای سرد	فیروزآباد	پرزیتون	خلف، حرمیان، چاه بید، جوکان، صحرا سفید، آبسوراخ	۲۴
	داراب	سنگ چارک	ده کمال، شمس آباد، آب جوان، نرده شهر	۱۶
	اقلید	آسپاس	پهلوانی، دهنو، زین الدین، مه جان، تنگه براق، احمدآباد	۲۴

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

با توجه به بررسی‌های صورت گرفته در ادبیات پژوهش، این پرسشنامه شامل ۴ متغیر زیست‌محیطی، اجتماعی و فردی، اقتصادی و تکنولوژکی می‌باشد. نحوه سنجش این متغیرها و ابعاد مربوط به هر کدام در جدول (۳) آمده است. برای نمایش بهتر این عوامل و ابعاد مربوطه، مدل مفهومی آن در شکل (۳) آمده است.



شکل (۳) عوامل تبیین کننده تغییرات عملکرد گندم دیم

جدول(۳) متغیرهای پژوهش و نحوه سنجش آن‌ها با ابعاد مرتبط

متغیر	ابعاد
زیست‌محیطی	بارش، دما، یخبندان، رطوبت و کیفیت خاک، بذر، عمق کشت، زمان کشت و برداشت و[۲] ...
فردی و اجتماعی	سطح سواد، تحصیلات، تجربه، شغل دوم، نظام بهره‌برداری، ارتباط با کارشناسان، کلاس‌های آموزشی و ...
اقتصادی	سطح زیر کشت، وزن بذر، میزان تولید، قیمت و دسترسی به نهاده‌ها، قیمت فروش، سود ، یارانه دولتی و ...
تکنولوژیکی	ماشین آلات، سم، انواع کود، مبارزه با آفات، روش کشت، تسطیح اراضی، آنالیز خاک، GPS و...

۲. در بخش نتایج این عوامل بطور کامل آورده شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

برای سنجش نگرش کشاورزان در ارتباط با میزان تأثیر هر کدام از عوامل و ابعاد مؤثر در تولید گندم، از طیف پنج سطحی لیکرت (۱=کاملاً مخالف،۲=مخالف، ۳= نسبتاً موافق، ۴= موافق و ۵= کاملا موافق) استفاده شده است. متغیر وابسته، میزان تولید گندم و متغیر مستقل عوامل تأثیرگذار بر تولید بوده که در بخش نتایج این عوامل برشمرده می‌شوند. ابعاد مهم دانش اقلیمی، کشاورزی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی مؤثر بر متغیر وابسته (تولید گندم) از طریق همبستگی‌های دوگانه بین تولید گندم (متغیر وابسته) و عوامل احتمالی تأثیرگذار متغیرهای مستقل در تمامی نواحی اقلیمی از طریق سه مدل رگرسیونی لگاریتمی کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ مورد بررسی قرار می گیرد. روش استفاده از هر کدام از این مدل‌ها در زیر تبیین می-شوند:

تابع تولید کاب داگلاس

تابع تولید کاب داگلاس خصوصیات ضرورت، همگنی، یکنواختی، تقعر، پیوستگی، مشتق پذیری، غیرمنفی و غیر تهی بودن را داراست. این تابع خصوصیت ضرورت بهینه سازی متغیرها را به خوبی نمایان می سازد. از جمله محدودیت های آن، می توان به ثابت بودن کشش تولید متغیرها اشاره کرد (Chand and Yala, Bhatt,2014: 29 Bamidele et al, 2008: 33-39, 2009: 442-459,).

الگوی برآورد عوامل مؤثر بر تخمین تولید گندم در این تابع بصورت رابطه(۲) استخراج می شود. مدل مورد استفاده در این تحلیل با بهینه سازی تابع تولید کاب داگلاس اجرا شده است:

$$\begin{aligned}\boldsymbol{ln\ yield} = {} & \exp(\theta \sum_{i=1}^{12} Pre_{cult}) + \left(\sum_{i=1}^{12} Pre_{cult} + Pre_{grow} + 1\right) + (\sum_{i=1}^{12} Pre_{cult}) \\ & * \left(\sum_{i=1}^{12} Humid_{cult}) * Humid_{cult}\right) + (\sum_{i=1}^{18} Humid_{cult} + \ln Heat) * \ln Benefit \\ & + (\sum_{i=1}^{19} Pre_{grow}) - \ln Pre_{grow} + (\ln \sum_{i=1}^{19} Date_{cult} Date_{harv}) + (\sum_{i=1}^{18} Pre_{cult}) \\ & + (\sum_{i=1}^{12} Pre_{cult} + \ln Date_{fert} + Date_{tillage}) + (\sum_{i=1}^{19} \ln Seed + \ln Method_{cultive} \\ & * \ln Quality_{soil}) + (\sum_{i=1}^{19} Machine_{seed} - 1 + \ln Education)\end{aligned}$$

رابطه (۲)

که در این مدل:

i شماره متغیر، θ میزان کشش عوامل تولید، Pre_{cult}: بارش مؤثر در زمان کشت؛ Pre_{grow}: بارش مؤثر در زمان رشد؛ Thunder: بارش آسیب زننده؛ رطوبت خاک در زمان کشت: $Humid_{cult}$؛ موج گرمایی در زمان برداشت: Heat؛ تاریخ کشت: $Date_{cult}$؛ تاریخ برداشت: $Date_{harv}$؛ تاریخ کوددهی: $Date_{fert}$؛ تاریخ خاکورزی: $Date_{tillageo}$؛ روش کشت: $Method_{cultive}$؛ کیفیت بذر: Seed؛ کیفیت خاک: $Quality_{soil}$؛ تحصیلات: Education؛ $Machine_{seed}$: کیفیت ماشین بذرپاش، و Benefit: سود حاصل از گندم می باشد.

نکته قابل توجه این است که میزان تأثیر متغیر مستقل بر وابسته، شکل آزمون ریشه واحد را که همان روش مناسب برای تشخیص مانایی یک متغیر است تعیین می کند. از روش Hylleberg et al (1990-215-238) برای مانا کردن متغیرها استفاده شده است.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

- **تابع تولید ترانسندنتال**

تولید ترانسندتال به منظور رفع محدودیت کشش تولید ثابت تابع کاب داگلاس معرفی شده است. از آنجا که تابع کاب داگلاس جزئی از تابع ترانسندنتال محسوب می‌شود، لذا امکان آزمون برتری یکی را بر دیگری به راحتی فراهم می‌شود. کشش های تولیدی متغیرها دراین تابع ثابت نیست ولی مقدار آن‌ها تنها به میزان تأثیر همان متغیر بستگی دارد. از خصوصیات مطلوب دیگر این تابع آن است که تخمین نسبت به مقیاس در آن ثابت نیست، بلکه بستگی به میزان تأثیر متغیرها دارد (Chand and Yala, 2009: 442-459, Wu et al, 2005: 28-49, Bamidele et al, 2008: 33-39). رابطه(۳).

$$\begin{aligned}\prod_{i=1}^{19} \boldsymbol{ln\, yield} = {} & (log\prod_{i=3}^{10} Pre_{cult} + \log\alpha) + \left(\prod_{i=3}^{10} Pre_{cult} + 1.5 * log\, Pre_{grow}\right) \\ & + (\log\beta - \prod_{i=1}^{12} Pre_{cult}) + log\alpha * \left(\prod_{i=1}^{12} Humid_{cult} - 2log\beta * Humid_{cult}\right) \\ & + (\log\beta - (\prod_{i=1}^{18} Humid_{cult} - 1) + \log\alpha * Heat - (\log\alpha * 1) - \log Benefit) \\ & + (\prod_{i=1}^{19} Pre_{grow} * (log\alpha - 1) - \ln Pre_{grow} \\ & + (\prod_{i=1}^{11} Humid_{cult} + \sum_{i=1}^{19} Date_{cult} Date_{harv}) + (\prod_{i=1}^{18} Pre_{cult}) \\ & + (\prod_{i=1}^{12} Pre_{cult} + \log\beta * Date_{fert} + Date_{tillage}) \\ & + (\log\beta \prod_{i=1}^{19} \log seed + \log\beta * Method_{cultive} * \ln Quality_{soil}) \\ & + (log\alpha \prod_{i=1}^{19} Machine_{seed} - 1 + \log\beta * \log Education)\end{aligned}$$

رابطه(۳)

در این تابع، عوامل به مانند مدل کاب داگلاس هست. β و α نیز میزان کشش عوامل تولید در این تابع می-باشند. بررسی مانایی متغیرهای مدل نیز به مانند مدل کاب داگلاس صورت پذیرفته هست.

تابع تولید ترانسلوگ

مدل تابع تولید ترانسلوگ در تولید گندم در استان فارس به شکل رابطه (۴) است. در این تابع تولید، برای اندازه گیری میزان واکنش مدل به تغییرات اثر متغیرهای مؤثر بر تولید گندم ، کشش جانشینی et al Lu(2018: 81-88) بین متغیرها برقرار شده است که بر اساس مشتق های جزئی اول و دوم تابع ترانسلوگ نسبت به اثر متغیرهای مؤثر به دست می آید. لازم به ذکر است که عوامل تشکیل دهنده این مدل به مانند مدل‌های قبلی است. بررسی مانایی متغیرهای مدل ترانسلوگ نیز به مانند دو مدل کاب داگلاس و ترانسندنتال انجام پذیرفته هست. رابطه(۴).

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

$$\boldsymbol{ln\ \ yield} = (0.54 * \ln Pre_{cult}) + (0.46 * \ln Pre_{grow} + 1) + (0.434 * \ln Thunder) + (0.45 * \ln Humid_{cult} + 0.21) + (0.39 * \ln Heat + 0.21 * \ln Pre_{grow} * \ln Date_{cult}) + (0.201 * \ln Date_{harv} * \ln Pre_{cult}) + (0.018 * lnDate_{fert} + 0.224) * (ln\ Date_{tillage}) + (0.051\ ln\ Fert_{micro}) + (0.046 * lnMethod_{cultive}) + 0.036 * ln\ Seed + 0.03 * lnAnalys_{soil} + 0.029 * ln\ Exp + (0.024 * ln\ Sell) + (0.014 * ln\ Machine * \ln Humid_{cult})$$

رابطه(۴)

نتایج

به دلیل تعداد زیاد متغیرهای تأثیرگذار دانش اقلیمی، کشاورزی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی بر متغیر وابسته (تولید گندم) و برآورد مدل دقیقتر، محاسبات تحلیلی آماری تلفیق این عوامل در دو گام صورت پذیرفت. در گام اول روابط و همبستگی‌های دوگانه بین تولید گندم (متغیر وابسته) و عوامل احتمالی تأثیرگذار متغیرهای مستقل در تمامی نواحی اقلیمی بصورت جداگانه بررسی و محاسبه گردید (جدول ۴). شایان ذکر است که بدلیل افزایش دقت مکانی، این محاسبات برای نواحی اقلیمی استان انجام شده و سپس با تخمین رگرسیون خطی چندگانه و بررسی تأثیر متغیرهای مستقل در نواحی اقلیمی، متغیرهای دارای ضریب همبستگی بالای معنی دار در سطح پنج و یک درصد در کل استان شناسایی و غربال گردید. تعداد ۱۷ متغیر مؤثر در بین ۵۹ مورد در گروه عوامل دانش اقلیمی، کشاورزی، اجتماعی، اقتصادی و تکنولوژیکی شناسایی شد که نتایج تفصیلی در جدول(۵) درج شده است.

جدول(۴) آماره‌های ارزیابی عوامل تبیین کننده تولید گندم در مناطق اقلیمی استان فارس

متغیر	ابعاد	منطقه اقلیمی	خشک گرم			نیمه خشک گرم			نیمه مرطوب معتدل		
			R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig
دانش اقلیمی		بارش مؤثر در زمان کشت	۰/۶۵**	۱/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۷۵*	۱/۵۹	۰/۰۰۳	۰/۶۳**	۱/۹۹	۰/۰۰۰۱
		بارش مؤثر در فصل رشد	۰/۷۲*	۱/۶۸	۰/۰۰۳	۰/۵۹**	۱/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۶۷**	۱/۷۶	۰/۰۰۰۲
		بارش آسیب زننده	۰/۷۵*	۱/۸۱	۰/۰۰۲	۰/۶۸*	۱/۵۲	۰/۰۰۰۳	۰/۵۶*	۱/۶۶	۰/۰۰۵
		دما در زمان کشت	۰/۱۴	۱/۴۱	۰/۰۰۸	۰/۰۹	۱/۶۵	۰/۰۴۷	۰/۰۳	۱/۳۵	۰/۰۴۹
		یخبندان دیررس	۰/۰۱	۱/۲۱	۰/۰۶۷	۰/۰۰۱	۱/۲۳	۰/۰۱۱	۰/۲	۱/۲۶	۰/۰۵۵
		رطوبت خاک در زمان	۰/۶۹*	۱/۸۷	۰/۰۰۲	۰/۷۵**	۱/۹۷	۰/۰۰۰۲	۰/۶۵**	۱/۶۹	۰/۰۰۰۷
		موج گرمایی در هنگام	۰/۵۹**	۱/۹۷	۰/۰۰۰۵	۰/۶۹**	۱/۸۲	۰/۰۰۴	۰/۶۴*	۱/۸۵	۰/۰۰۱
		کیفیت خاک	۰/۴۹*	۱/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۶۸*	۱/۹۲	۰/۰۰۱	۰/۶۴*	۱/۹۵	۰/۰۰۱
		تاریخ کشت	۰/۶۶**	۱/۷۸	۰/۰۰۰۱	۰/۳۹*	۱/۷۷	۰/۰۰۴	۰/۴۳*	۱/۷	۰/۰۱۱
		تاریخ برداشت	۰/۴۷*	۱/۹۷	۰/۰۱۱	۰/۵۱*	۱/۸۵	۰/۰۰۳	۰/۳۶**	۱/۵۶	۰/۰۰۰۲
		زمان سمپاشی	۰/۱۱	۱/۳۱	۰/۰۰۸	۰/۱۴	۱/۲۱	۰/۰۰۱	۰/۲۲*	۱/۷۷	۰/۰۰۳

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

	زمان کوددهی	۰/۴۹*	۱/۵۵	۰/۰۰۱	۰/۵۴*	۱/۹۸	۰/۰۴۷	۰/۴۸*	۱/۶۳	۰/۰۰۱
	شیب زمین	۰/۲۷	۱/۳۶	۰/۰۵۶	۰/۱۴	۱/۲۳	۰/۰۰۵	۰/۲۴	۱/۲۸	۰/۰۰۸
	زمان خاکورزی	۰/۴۹*	۱/۶۷	۰/۰۰۲	۰/۵۲*	۱/۶۹	۰/۰۰۲	۰/۳۸*	۱/۴۴	۰/۰۰۱
دانش کشاورزی	کیفیت کود	۰/۲۵	۱/۶۱	۰/۰۰۲	۰/۲۸	۱/۵۳	۰/۰۰۳	۰/۳۶	۱/۴۶	۰/۰۰۵
	وضعیت آیش	۰/۵۴	۱/۰۱	۰/۶۰۸	۰/۱۴	۱/۱۵	۰/۰۵۹	۰/۲۳	۱/۳۵	۰/۱۴۹
	تناوب کشت	۰/۲۴	۱/۳۱	۰/۰۰۷	۰/۳۱	۱/۲۹	۰/۰۰۱	۰/۲۹	۱/۲۶	۰/۲۵۵
	کود حیوانی	۰/۷۵	۱/۰۷	۰/۷۹۲	۰/۰۵	۱/۹۷	۰/۰۰۴	۰/۱۲	۱/۶۹	۰/۰۴۱
	کود میکرو	۰/۱۲	۱/۵۵	۰/۰۰۴	۰/۲۴	۱/۶۷	۰/۰۰۵	۰/۱۷	۱/۷۱	۰/۰۰۲
	روش کشت	۰/۴۲*	۱/۷۵	۰/۰۰۴	۰/۳۹*	۱/۷۷	۰/۰۰۵	۰/۵۷**	۱/۷۱	۰/۰۰۰۲
	کیفیت بذر	۰/۴۶*	۱/۷۸	۰/۰۰۴	۰/۴۹*	۱/۹۱	۰/۰۰۲	۰/۵۸*	۱/۷۳	۰/۰۰۴
	وزن بذر مصرفی	۰/۲۷	۱/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۳۱	۱/۸۵	۰/۰۰۳	۰/۲۵	۱/۷۶	۰/۰۰۲
	عمق کشت	۰/۱۱	۱/۶۱	۰/۰۰۲	۰/۱۴	۱/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۲	۱/۶۷	۰/۰۰۱
	عمق خاکورزی	۰/۴۹	۱/۲۵	۰/۷۰۱	۰/۳۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۴۸*	۱/۹۳	۰/۰۰۱
	آفات و بیماری	۰/۷۷	۱/۰۶	۰/۶۵۶	۰/۱۴	۱/۸۳	۰/۰۰۵	۰/۰۴	۱/۶۸	۰/۰۰۵
	بذرهای اصلاحی	۰/۱۹	۱/۸۸	۰/۰۰۲	۰/۱۲	۱/۶۸	۰/۰۰۲	۰/۰۸	۱/۶۴	۰/۰۰۱
	آنالیز خاک	۰/۲۵	۱/۸۱	۰/۰۰۱	۰/۳۸	۱/۵۲	۰/۰۰۵	۰/۲۶	۱/۴۳	۰/۰۰۳
	تسطیح اراضی	۰/۱۶	۱/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۲۵	۱/۶۹	۰/۰۳۲	۰/۰۱	۱/۲۹	۰/۰۲۳
دانش اجتماعی	تحصیلات	۰/۴۹*	۱/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۵۱*	۱/۸۸	۰/۰۰۲	۰/۵۶**	۱/۷۶	۰/۰۰۰۲
	تحصیلات مرتبط	۰/۱۱	۱/۶۴	۰/۰۰۸	۰/۲۴	۱/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۱۲	۱/۷۹	۰/۰۰۳
	سن	۰/۰۱	۱/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۱۸	۱/۹۳	۰/۰۰۱
	شغل دوم	۰/۰۱	۱/۷۶	۰/۰۰۶	۰/۰۱	۱/۹۳	۰/۰۰۵	۰/۶۴	۱/۲۸	۰/۶۰۵
	نوع بهره‌برداری	۰/۰۲	۱/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۱۱	۱/۸۲	۰/۰۰۶	۰/۰۱	۱/۶۶	۰/۰۰۴
	کلاس های آموزشی	۰/۲۷	۱/۷۱	۰/۰۰۲	۰/۲۴	۱/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۳۲	۱/۷۷	۰/۰۰۳
	سطح رفاه	۰/۴۹	۱/۱۵	۰/۶۰۱	۰/۲۴	۱/۹۸	۰/۰۰۱	۰/۱۸	۱/۶۳	۰/۰۰۱
	ارتباط با کارشناسان	۰/۲۷	۱/۵۶	۰/۰۰۶	۰/۳۴	۱/۶۳	۰/۰۰۵	۰/۱۵	۱/۴۸	۰/۰۰۵
	تجربه	۰/۱۷	۱/۹۷	۰/۰۲۱	۰/۵۱	۱/۸۵	۰/۶۲۱	۰/۲۶	۱/۵۷	۰/۰۰۲
دانش اقتصادی	دسترسی به بذر	۰/۰۱	۱/۳۱	۰/۰۰۸	۰/۲۴	۱/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۲۲	۱/۹۷	۰/۰۰۶
	دسترسی به کود	۰/۲۶	۱/۹۷	۰/۲۱	۰/۲۱	۱/۸۹	۰/۰۰۴	۰/۳۶	۱/۵۶	۰/۰۰۲
	دسترسی به سم	۰/۱۱	۱/۷۱	۰/۰۰۷	۰/۰۴	۱/۹۱	۰/۰۰۶	۰/۰۲	۱/۹۷	۰/۰۰۳
	دسترسی به ماشین آلات	۰/۰۹	۱/۷۵	۰/۰۰۳	۰/۱۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۰۸	۱/۸۳	۰/۰۰۱
	قیمت فروش گندم	۰/۲۷	۱/۹۶	۰/۰۰۶	۰/۲۴	۱/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۱۴	۱/۴۸	۰/۰۰۵
	قیمت کود	۰/۱	۱/۹۷	۰/۰۰۱	۰/۱۲	۱/۸۵	۰/۰۰۴	۰/۰۶	۱/۶۶	۰/۰۰۲
	قیمت ماشین آلات	۰/۰۱	۱/۷۱	۰/۰۰۲	۰/۰۴	۱/۵۱	۰/۰۰۱	۰/۱۱	۱/۷۸	۰/۰۰۱
	قیمت خرید بذر	۰/۰۹	۱/۹۵	۰/۰۰۱	۰/۱۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۰۸	۱/۶۳	۰/۰۰۱
	پرداخت به موقع دولت	۰/۲۷	۱/۹۶	۰/۰۰۶	۰/۲۴	۱/۷۳	۰/۰۰۵	۰/۲۴	۱/۶۸	۰/۰۰۴
	سود	۰/۴۷*	۱/۹۷	۰/۰۱۱	۰/۵۱*	۱/۸۵	۰/۰۰۶	۰/۴۶**	۱/۵۶	۰/۰۰۰۹
	قیمت زمین	۰/۱۸	۱/۹۱	۰/۰۰۸	۰/۲۴	۱/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۰۷	۱/۴۷	۰/۰۰۳
	یکپارچگی زمین	۰/۴۹	۱/۱۵	۰/۶۳۱	۰/۱۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۱۸	۱/۸۳	۰/۰۰۸
	مالکیت زمین	۰/۰۷	۱/۶۶	۰/۰۰۶	۰/۱۴	۱/۷۳	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۱/۹۸	۰/۰۰۳
	یارانه های دولتی	۰/۴۷	۱/۱۷	۰/۶۱۱	۰/۱۱	۱/۸۵	۰/۰۰۳	۰/۳۶	۱/۱	۰/۷۳۲
	بیمه حوادث	۰/۰۲	۱/۷۱	۰/۰۰۸	۰/۰۰۴	۱/۹۴	۰/۰۰۱	۰/۰۲	۱/۸۲	۰/۰۰۹

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

دانش تکنولوژیکی	کیفیت ماشین های	۰/۰۹	۱/۸۴	۰/۰۰۱	۰/۱۴	۱/۹۸	۰/۰۰۲	۰/۰۸	۱/۸۷	۰/۰۰۴
	کیفیت ماشین های تهیه	۰/۲۷	۱/۷۶	۰/۴۵۶	۰/۱۶	۱/۹۵	۰/۰۰۵	۰/۱۹	۱/۷۸	۰/۰۰۱
	کیفیت ماشین های	۰/۴۲*	۱/۹۷	۰/۰۱۱	۰/۴۱*	۱/۶۹	۰/۰۰۳	۰/۵۶*	۱/۹۹	۰/۰۰۲
	کیفیت ماشین های کود	۰/۱۹	۱/۸۱	۰/۰۰۰۲	۰/۱۷	۱/۷۱	۰/۰۰۱	۰/۰۸	۱/۷۷	۰/۰۰۳
	کیفیت ماشین های سم	۰/۱۹	۱/۶۷	۰/۰۰۶	۰/۰۴	۱/۹۸	۰/۰۰۴	۰/۴۸	۱/۱۳	۰/۷۴۵
	کیفیت ماشین های	۰/۰۱	۱/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۰۴	۱/۹۳	۰/۰۰۲	۰/۷۴	۱/۲۸	۰/۶۳۲
	استفاده از GPS	۰/۰۰۴	۱/۹۷	۰/۰۰۲	۰/۰	۱/۸۵	۰/۰۰۷	۰/۰۰۶	۱/۹۶	۰/۰۰۲

* ضریب همبستگی در سطح کمتر از ۵ درصد معنا دار بوده و بصورت دو دامنه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

** ضریب همبستگی در سطح کمتر از ۱ درصد معنا دار بوده و بصورت دو دامنه مورد بررسی قرار گرفته‌اند.

ادامه جدول(۴) آماره‌های ارزیابی عوامل تبیین کننده تولید گندم در مناطق اقلیمی استان فارس

متغیر	ابعاد	منطقه اقلیمی	مرطوب معتدل			خیلی مرطوب سرد			مدیترانه‌ای سرد		
			R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig
دانش اقلیمی	بارش مؤثر در زمان کشت		۰/۷۶*	۱/۸۵	۰/۰۰۳	۰/۶۸*	۱/۹۸	۰/۰۰۲	۰/۵۳**	۱/۷۵	۰/۰۰۰۷
	بارش مؤثر در فصل رشد		۰/۷۴*	۱/۹۱	۰/۰۱۱	۰/۶۶*	۱/۸۶	۰/۰۰۱	۰/۸۷*	۱/۶۹	۰/۰۰۴
	بارش آسیب زننده		۰/۵۹*	۱/۷۶	۰/۰۰۱	۰/۶۹*	۱/۹۴	۰/۰۰۵	۰/۶۱**	۱/۷۸	۰/۰۰۰۳
	دما در زمان کشت		۰/۰۱	۱/۶۲	۰/۰۰۰۲	۰/۰۹	۱/۷۱	۰/۰۰۳	۰/۲	۱/۶۴	۰/۰۰۸
	یخبندان دیررس		۰/۱۳	۱/۴۵	۰/۰۰۳	۰/۱۷	۱/۸۱	۰/۰۰۹	۰/۰۲	۱/۱۱	۰/۵۹۲
	رطوبت خاک زمان کشت		۰/۷۱**	۱/۹۴	۰/۰۰۰۱	۰/۶۳*	۱/۸۳	۰/۰۰۳	۰/۷۵*	۱/۹۹	۰/۰۰۰۱
	موج گرمایی زمان برداشت		۰/۴۸*	۱/۶۷	۰/۰۰۴	۰/۷۶**	۱/۷۹	۰/۰۰۰۶	۰/۶۸**	۱/۹۲	۰/۰۰۰۴
	کیفیت خاک		۰/۳۹*	۱/۶۱	۰/۰۰۰۲	۰/۳۵*	۱/۳۸	۰/۰۱۴	۰/۵۷*	۱/۴۱	۰/۴۵۷
	تاریخ کشت		۰/۵۷*	۱/۹۱	۰/۰۱۱	۰/۴۵**	۱/۶۶	۰/۰۰۰۱	۰/۳۹**	۱/۸۴	۰/۰۰۰۶
	تاریخ برداشت		۰/۳۷*	۱/۸۴	۰/۰۰۵	۰/۴۲*	۱/۹۱	۰/۰۰۳	۰/۳۸*	۱/۹۴	۰/۰۲۵
	زمان سمپاشی		۰/۰۹	۱/۹۹	۰/۰۰۲	۰/۸۴	۱/۰۱	۰/۸۷۶	۰/۰۸	۱/۵۹	۰/۰۰۰۹
	زمان کوددهی		۰/۵۷**	۱/۸۶	۰/۰۰۰۷	۰/۶۱**	۱/۵۹	۰/۰۰۰۱	۰/۴۲**	۱/۶۹	۰/۰۰۰۶
	شیب زمین		۰/۲۹	۱/۷۵	۰/۰۰۰۱	۰/۲۵	۱/۷۶	۰/۰۰۳	۰/۱۶	۱/۹۷	۰/۰۰۰۳
	زمان خاکورزی		۰/۳۸*	۱/۸۸	۰/۰۰۳	۰/۴۲**	۱/۷۳	۰/۰۰۰۱	۰/۲۹*	۱/۸۴	۰/۰۰۲
دانش کشاورزی	کیفیت کود		۰/۲۲	۱/۷۹	۰/۰۱۳	۰/۲۳	۱/۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۲۴	۱/۸۹	۰/۰۴۲
	وضعیت آیش		۰/۰۵	۱/۸۶	۰/۰۰۴	۰/۱	۱/۸۸	۰/۰۰۶	۰/۰۹	۱/۶۵	۰/۰۰۳
	تناوب کشت		۰/۱۲	۱/۷۴	۰/۰۰۲	۰/۳۲	۱/۱	۰/۷۱۶	۰/۲۲	۱/۹۸	۰/۰۰۰۴
	کود حیوانی		۰/۰۸	۱/۸۲	۰/۰۰۰۳	۰/۱	۱/۶۹	۰/۰۰۲	۰/۰۶	۱/۷۴	۰/۰۳۱
	کود میکرو		۰/۱۸*	۱/۸۷	۰/۰۰۱	۰/۱۴**	۱/۹۵	۰/۰۰۰۶	۰/۲۵**	۱/۷۶	۰/۰۰۰۷
	روش کشت		۰/۳۸**	۱/۸۲	۰/۰۰۰۹	۰/۴۱*	۱/۶۹	۰/۰۰۳	۰/۳۸*	۱/۸۲	۰/۰۰۱
	کیفیت بذر		۰/۴۱**	۱/۹۵	۰/۰۰۰۱	۰/۵۳*	۱/۹۰	۰/۰۰۴	۰/۴*	۱/۷۹	۰/۰۰۴
	وزن بذر مصرفی		۰/۲۴	۱/۰۷	۰/۰۷۱	۰/۱۹	۱/۶۹	۰/۰۴۲	۰/۱۵	۱/۹۱	۰/۰۰۳
	عمق کشت		۰/۰۶	۱/۵۹	۰/۰۰۰۴	۰/۲۱	۱/۸۶	۰/۰۰۵	۰/۶۵	۱/۰۷	۰/۵۷۱
	عمق خاکورزی		۰/۴۹	۱/۲۵	۰/۵۰۱	۰/۱۴	۱/۹۸	۰/۰۰۷	۰/۴۸	۱/۹۳	۰/۰۰۱

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]

[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

	آفات و بیماری	۰/۷۷	۱/۰۶	۰/۶۵۶	۰/۱۴	۱/۸۳	۰/۰۰۵	۰/۰۴	۱/۶۸	۰/۰۰۵
	بذرهای اصلاحی	۰/۱۹*	۱/۸۸	۰/۰۰۲	۰/۲۲*	۱/۶۸	۰/۰۰۲	۰/۱۹	۱/۴۴	۰/۰۰۶
	آنالیز خاک	۰/۲۳	۱/۷۱	۰/۰۰۰۱	۰/۳۳	۱/۴۹	۰/۰۰۵	۰/۱۹	۱/۵۲	۰/۰۰۰۹
	تسطیح اراضی	۰/۰۸	۱/۸۱	۰/۰۰۳	۰/۱۴	۱/۹۲	۰/۰۰۳	۰/۱	۱/۹۵	۰/۰۰۱
دانش اجتماعی	تحصیلات	۰/۳۴**	۱/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۴۱*	۱/۷۸	۰/۰۲۴	۰/۲۹*	۱/۸۹	۰/۰۰۰۲
	تحصیلات مرتبط	۰/۱۹	۱/۴۵	۰/۰۰۴	۰/۰۹	۱/۸۸	۰/۰۰۱	۰/۲۳	۱/۶۵	۰/۰۴۳
	سن	۰/۱	۱/۷۹	۰/۰۰۴	۰/۰۳	۱/۸۸	۰/۰۰۰۲	۰/۰۸	۱/۶۷	۰/۰۰۲
	شغل دوم	۰/۰۶	۱/۹۹	۰/۰۰۰۳	۰/۰۰۶	۱/۶۹	۰/۰۰۳	۰/۱۱	۱/۹۷	۰/۰۰۰۷
	نوع بهره‌برداری	۰/۱۴	۱/۷۵	۰/۰۵	۰/۰۹	۱/۷۵	۰/۰۰۰۶	۰/۱۹	۱/۲۱	۰/۲۳۵
	کلاس های آموزشی	۰/۲۴	۱/۵۷	۰/۰۰۳	۰/۱۸	۱/۸۸	۰/۰۰۶	۰/۳۹	۱/۳۱	۰/۶۵۷
	سطح رفاه	۰/۲۸	۱/۸۹	۰/۰۰۱	۰/۱۵	۱/۸۶	۰/۰۰۵	۰/۲۳	۱/۵۹	۰/۰۰۵
	ارتباط با کارشناسان	۰/۱۹	۱/۹۳	۰/۰۰۲	۰/۲۴	۱/۶۵	۰/۰۰۱	۰/۳۴	۱/۲۱	۰/۰۸۷
	تجربه	۰/۱۵*	۱/۹۸	۰/۰۰۳	۰/۱۷**	۱/۹۶	۰/۰۰۰۱	۰/۱۱**	۱/۷۹	۰/۰۰۰۴
دانش اقتصادی	دسترسی به بذر	۰/۱۳	۱/۷۳	۰/۰۰۵	۰/۲۶	۱/۷۹	۰/۰۴۳	۰/۰۹	۱/۶۶	۰/۰۰۰۲
	دسترسی به کود	۰/۲۵	۱/۶۵	۰/۰۲۱	۰/۱۹	۱/۹۵	۰/۰۱۳	۰/۱۵	۱/۹۹	۰/۰۰۰۶
	دسترسی به سم	۰/۰۷	۱/۸۶	۰/۰۱۵	۰/۱۳	۱/۹۲	۰/۰۰۰۱	۰/۲۴	۱/۶۸	۰/۰۲۲
	دسترسی به ماشین آلات	۰/۱۲	۱/۵۸	۰/۰۴۱	۰/۰۶	۱/۸۴	۰/۰۳۲	۰/۱۲	۱/۷۴	۰/۰۰۳
	قیمت فروش گندم	۰/۱۵**	۱/۸۷	۰/۰۰۰۳	۰/۱۲*	۱/۹۹	۰/۰۰۳	۰/۲۱*	۱/۸۵	۰/۰۰۰۹
	قیمت کود	۰/۹	۱/۶۷	۰/۰۴۴	۰/۲۳	۱/۶۵	۰/۰۴۲	۰/۱	۱/۷۹	۰/۰۳۷
	قیمت ماشین آلات	۰/۰۹	۱/۸۶	۰/۰۳۵	۰/۱	۱/۹۹	۰/۰۰۰۹	۰/۱۸	۱/۲۵	۰/۲۳۹
	قیمت خرید بذر	۰/۰۲	۱/۸۲	۰/۰۵	۰/۰۸	۱/۸۶	۰/۰۲۳	۰/۰۰۵	۱/۸۷	۰/۰۰۰۱
	پرداخت به موقع دولت	۰/۱۸	۱/۸۴	۰/۰۴۸	۰/۲۳	۱/۸۵	۰/۰۰۲	۰/۳۳	۱/۷۴	۰/۰۰۳
	سود	۰/۵۳*	۱/۶۹	۰/۰۰۴	۰/۴۲**	۱/۸۹	۰/۰۰۰۴	۰/۲۸	۱/۹۷	۰/۰۰۵
	قیمت زمین	۰/۰۶	۱/۸۵	۰/۰۰۲	۰/۱۲	۱/۹۹	۰/۰۰۳	۰/۰۴	۱/۹۸	۰/۰۲۴
	یکپارچگی زمین	۰/۲۴	۱/۷۶	۰/۰۲۲	۰/۱۹	۱/۶۸	۰/۰۲۵	۰/۲۴	۱/۵۹	۰/۰۳۶
	مالکیت زمین	۰/۰۱	۱/۹۳	۰/۰۰۰۱	۰/۱	۱/۶۱	۰/۰۰۶	۰/۰۸	۱/۶۶	۰/۰۰۰۴
	یارانه های دولتی	۰/۳۱	۱/۶۹	۰/۰۰۴	۰/۲۳	۱/۹۵	۰/۰۰۲	۰/۴۱**	۱/۹۲	۰/۰۰۰۲
	بیمه حوادث	۰/۰۰۲	۱/۸۶	۰/۰۰۰۸	۰/۰۵	۱/۹۷	۰/۰۰۴	۰/۱۳	۱/۷۵	۰/۰۳۲
دانش تکنولوژیکی	کیفیت ماشین های	۰/۱۴	۱/۷۸	۰/۰۲۱	۰/۲۳	۱/۶۸	۰/۰۰۰۲	۰/۱۶	۱/۸۳	۰/۰۲۵
	کیفیت ماشین های تهیه	۰/۱۹	۱/۸۳	۰/۰۰۳	۰/۲۴	۱/۹۳	۰/۰۲۲	۰/۱۸	۱/۹۴	۰/۰۰۰۷
	کیفیت ماشین های	۰/۳۹*	۱/۹۱	۰/۰۰۱	۰/۳۷*	۱/۹۲	۰/۰۰۰۴	۰/۴۹*	۱/۷۵	۰/۰۲۱
	کیفیت ماشین های کود	۰/۱۳**	۱/۷۴	۰/۰۰۰۳	۰/۱۱*	۱/۹۲	۰/۰۳۱	۰/۰۴**	۱/۸۷	۰/۰۰۰۶
	کیفیت ماشین های سم	۰/۰۵	۱/۸۶	۰/۰۲۴	۰/۱	۱/۸۳	۰/۰۴۵	۰/۱۳	۱/۴۹	۰/۰۰۳
	کیفیت ماشین های	۰/۶	۱/۶۵	۰/۰۰۶	۰/۰۵	۱/۹۲	۰/۰۳۳	۰/۰۷	۱/۶۸	۰/۰۰۰۸
	استفاده از GPS	۰/۲۴	۱/۱۲	۰/۶۴۵	۰/۰۰۱	۱/۸۹	۰/۰۲۳	۰/۰	۱/۹۱	۰/۰۰۰۴

در گام دوم به منظور انتخاب تابع تولید مناسب، تأثیر متغیرهای معنی دار بر متغیر وابسته با تخمین سه مدل رگرسیونی لگاریتمی کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ مورد بررسی قرار گرفت که در نهایت با استفاده از ضرایب معنی داری و آزمون F با تلفیق عوامل مختلف مؤثر، مدل ترانسلوگ تولید گندم با ضریب تعیین

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

چندگانه: ۰/۹۵۶، ضریب تعیین تعدیل شده : ۰/۹۲۱ و خطای استاندارد باقیمانده : ۰/۰۰۰۴ به عنوان بهترین مدل برآورد گردید.

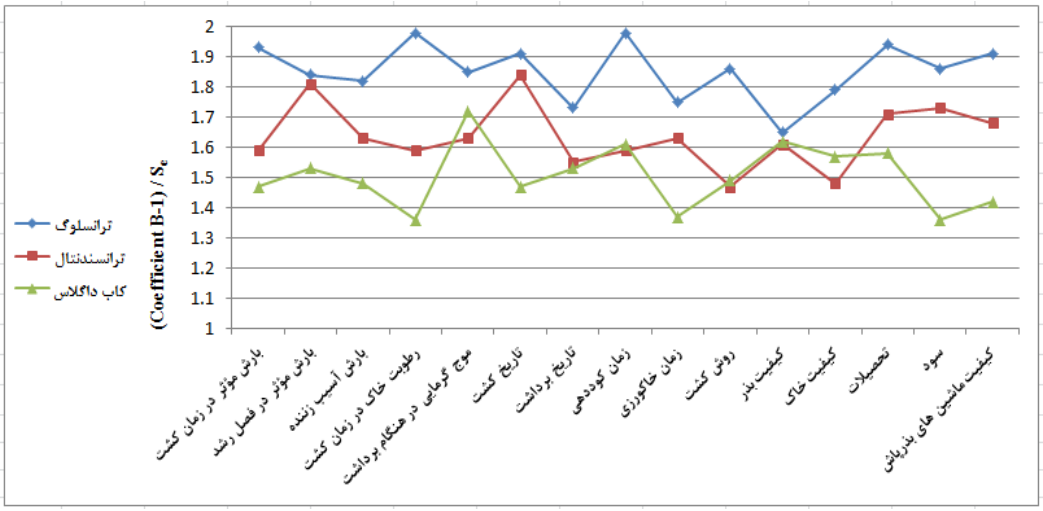
جدول (۵) آماره‌های ارزیابی مدل‌های کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ در تولید گندم

ابعاد مؤثر ⇩	آماره‌های ارزیابی مدل											
	ترانسلوگ				ترانسندنتال				کاب داگلاس			
	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	t	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	t	R^2	$(B-1)/S_e$	Sig	t
بارش مؤثر در زمان کشت	۰/۶۶۳**	۱/۹۳	۰/۰۰۰۳	۳/۴۵	۰/۵۹۷*	۱/۵۹	۰/۰۰۴	۳/۴۵	۰/۵۹۷*	۱/۴۷	۰/۰۱۵	-۲/۷۵
بارش مؤثر در فصل رشد	۰/۶۸۱*	۱/۸۴	۰/۰۰۴	۲/۶۷	۰/۶۴۵*	۱/۸۱	۰/۰۲۳	۲/۴۱	۰/۶۴۵*	۱/۵۳	۰/۰۳۳	۲/۲۷
بارش آسیب زننده	۰/۵۹۷*	۱/۸۲	۰/۰۲۴	۲/۹۳	۰/۴۹۷*	۱/۶۳	۰/۰۱۲	-۲/۶۱	۰/۴۹۷*	۱/۴۸	۰/۰۲۴	۲/۶۳
رطوبت خاک در زمان کشت	۰/۶۹۳**	۱/۹۸	۰/۰۰۰۱	۳/۶۳	۰/۶۵۳**	۱/۵۹	۰/۰۰۳	۲/۴۳	۰/۶۵۳*	۱/۳۶	۰/۰۰۱	۲/۸۵
موج گرمایی هنگام-برداشت	۰/۶۳۳*	۱/۸۵	۰/۰۰۳	۲/۹۱	۰/۵۹۹*	۱/۶۳	۰/۰۰۱	۲/۹۱	۰/۵۹۹*	۱/۷۲	۰/۰۳۴	۲/۳۱
تاریخ کشت	۰/۴۹۴**	۱/۹۱	۰/۰۰۰۵	۳/۳۱	۰/۴۸۳*	۱/۸۴	۰/۰۴۵	۲/۲۱	۰/۴۸۳*	۱/۴۷	۰/۰۰۵	۲/۱۷
تاریخ برداشت	۰/۴۲۸*	۱/۷۳	۰/۰۰۲۱	-۲/۹۸	۰/۴۶۷*	۱/۵۵	۰/۰۰۴	۲/۱۴	۰/۴۶۷*	۱/۵۳	۰/۰۰۴	۲/۱۵
زمان کوددهی	۰/۴۶۸**	۱/۹۸	۰/۰۰۰۳	۳/۴۳	۰/۵۱۴*	۱/۵۹	۰/۰۰۳	-۲/۴۱	۰/۵۱۴*	۱/۶۱	۰/۰۴۸	۲/۱۶
زمان خاکورزی	۰/۳۹۹*	۱/۷۵	۰/۰۴۵	۲/۵۴	۰/۲۶۱*	۱/۶۳	۰/۰۳۴	۲/۵۴	۰/۲۶۱*	۱/۳۷	۰/۰۳۱	۲/۳۱
روش کشت	۰/۴۹۵*	۱/۸۶	۰/۰۰۵	۲/۵۱	۰/۴۱۴*	۱/۴۷	۰/۰۰۳	۲/۵۱	۰/۴۱۴*	۱/۴۹	۰/۰۰۵	-۲/۱۴
کیفیت بذر	۰/۴۱۱**	۱/۶۵	۰/۰۰۰۳	۳/۴۶	۰/۳۹۷*	۱/۶۱	۰/۰۱۱	۲/۶۷	۰/۳۹۷*	۱/۶۲	۰/۰۳۲	-۲/۲۴

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

کیفیت خاک	۰/۴۹۶**	۱/۷۹	۰/۰۰۰۱	۳/۶۵	۰/۴۳۱**	۱/۴۸	۰/۰۰۲	۲/۴۵	۰/۴۳۱*	۱/۵۷	۰/۰۲۱	۲/۵۲
تحصیلات کشاورز	۰/۴۹۶**	۱/۹۴	۰/۰۰۰۳	۳/۴۵	۰/۳۹۷*	۱/۷۱	۰/۰۲۳	۲/۴۷	۰/۳۹۷*	۱/۵۸	۰/۰۲۴	۲/۴۹
سود	۰/۵۱۲**	۱/۸۶	۰/۰۰۰۸	۳/۱۱	۰/۴۸۹*	۱/۷۳	۰/۰۰۵	۲/۱۳	۰/۴۸۹*	۱/۳۶	۰/۰۳۱	۲/۲۳
کیفیت ماشین بذرپاش	۰/۳۴۹*	۱/۹۱	۰/۰۰۴	۲/۶۵	۰/۲۵۷*	۱/۶۸	۰/۰۰۱	۲/۷۱	۰/۲۵۷*	۱/۴۲	۰/۰۱۶	۲/۶۹
آماره‌های ارزیابی مدل ترانسلوگ:	ضریب تعیین چندگانه: ۰/۹۵۶				ضریب تعیین تعدیل شده : ۰/۹۲۱				خطای استاندارد باقیمانده : ۰/۰۰۰۴			

بنابراین با توجه به میزان ضریب تعیین تعدیل شده مدل ترانسلوگ، می توان بیان کرد که متغیرهای مستقل مدل، ۹۲ درصد از تغییرات تغییرات تولید گندم در استان فارس را تبیین می کنند. شکل(۴) نتایج حاصل از مقایسه متغیرهای مؤثر با خط یک به یک آمار آزمون t در سه تابع تولید کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ و برتری تابع تولید ترانسلوگ را نشان می‌دهد(هر چه نتیجه این معادله: $(\text{Coefficient B-1}) / S_e$ به ۲ نزدیکتر باشد، مدل قویتر است).



شکل (۴) مقایسه توابع تولید کاب داگلاس، ترانسندنتال و ترانسلوگ با عامل "مقایسه با خط یک به یک آمار آزمون t "

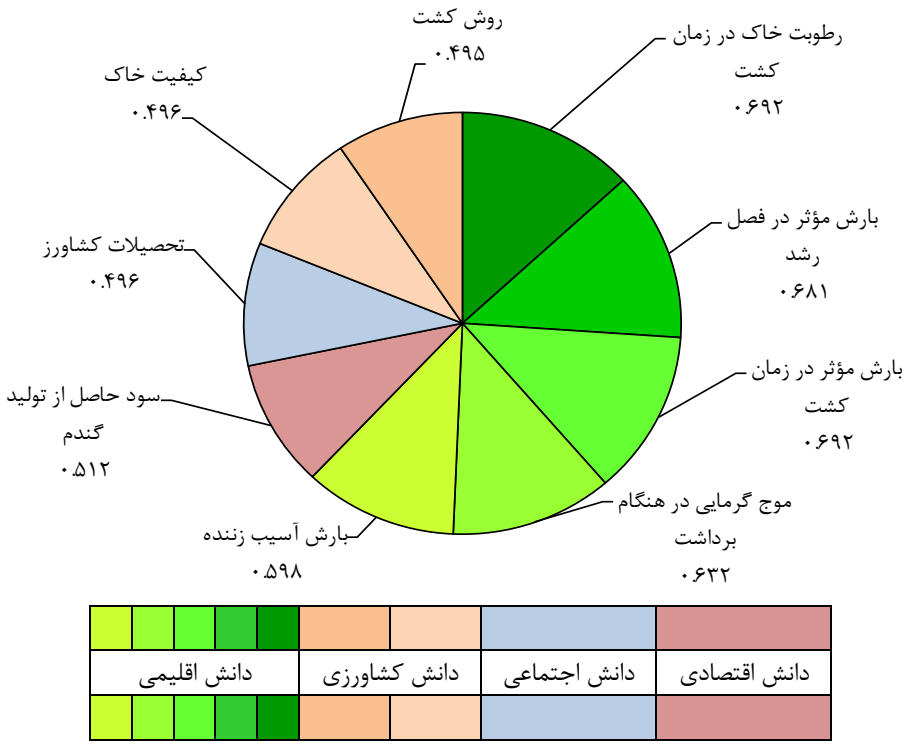
بطور کلی می‌توان گفت از دیدگاه کشاورزان استان به ترتیب؛ رطوبت خاک در زمان کشت (۰/۶۹۲)، بارش مؤثر در فصل رشد (۰/۶۸۱) و در تاریخ کشت (۰/۶۶۳)، موج گرمایی در هنگام برداشت (۰/۶۳۲)، بارش آسیب زننده (۰/۵۹۸)، سود حاصل از تولید گندم (۰/۵۱۲)، تحصیلات کشاورز (۰/۴۹۶)، کیفیت خاک (۰/۴۹۶) و

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

روش کشت (۰/۴۹۵) با ضریب تعیین‌های ذکر شده در کنار آن‌ها؛ مهمترین عوامل تبیین کننده تولید گندم در استان فارس می‌باشند. شکل (۴). در جدول (۶) مطالعاتی که نتایج حاصل از این پژوهش را تأیید می‌کند آورده شده است.

جدول(۶) مطالعات مرتبط با مهمترین عوامل در تغییرات تولید گندم

عامل	مطالعات مرتبط
بارش مؤثر در زمان کشت	Rahimi, et al, 2014: 91-98, Yin et al., 2017: 180-187, Wang et al., 2018: 41-53
بارش مؤثر در فصل رشد	Wang et al., 2018: 41-53, Song et al., 2013: 66-74, Chen et al., 2013: 272-285
تاریخ کشت و کیفیت خاک	Harker et al., 2016: 170-180, Qin et al., 2006: 50-61, Lehnhoff et al., 2013: 564-569
موج گرمایی هنگام برداشت	Song et al., 2013: 66-74, Wang et al., 2013:1025-1037, Yolcu and Cetin, 2015:233-241
بارش آسیب زننده	Song et al., 2013: 66-74, Wang et al., 2013:1025-1037, Yolcu and Cetin, 2015:233-241
سود حاصل از تولید گندم	Bidarkota and Crucini, 2000, 647-666, Bellemare, 2015:1-21, Balagtas and Holt, 2009: 87-105
تحصیلات کشاورز و روش کشت	Bidarkota and Crucini, 2000, 647-666, Bellemare, 2015:1-21, Balagtas and Holt, 2009: 87-105



شکل(۵) ضریب تعیین عوامل مؤثر بر گندم در استان فارس

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

منابع

آمارنامه سازمان هواشناسی استان فارس. (۱۳۹۷)، ۴۶.

آمار نامه کشاورزی استان فارس - جهاد کشاورزی فارس. (۱۳۹۷)، ۱۲.

بازگیر سعید. (۱۳۹۴). **تخمین تولید ذرت دانه ای به کمک شاخص های اقلیم شناسی کشاورزی در مناطق غربی و جنوب غربی ایران**، نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی جلد ۱۵، شماره ۳۹، صص۳۲-۷.

بازگیر سعید؛ غلام حسن محمدی؛ ساری صراف بهروز. (۱۳۹۸). **پهنه‌بندی پتانسیل های اقلیمی کشت گندم در استان آذربایجان غربی**، جغرافیا و توسعه، ۱۳ (۱): ۲۶-۵.

دربان استانه علیرضا؛ ایروانی، هوشنگ. (۱۳۸۱). **مدهای منظم توسعه پایدارکشاورزی و ترویج و آموزش کشاورزی(مطالعه موردی: گندمکاران استان تهران)**، گزارش نهایی طرح ملی، برنامه ملی تحقیقات، شورای پژوهش‌های علمی کشور.

دربان استانه علیرضا؛ رضوانی، محمدرضا. (۱۳۹۳). **مبانی مدیریت روستایی**، تهران: انتشارات دانشگاه تهران. ۲۹-۲۵.

ریاحی وحید، ضیائیان فیروزآبادی پرویز، عزیزپور فرهاد، دارویی پرستو. (۱۳۹۸). **تعیین و بررسی سطح زیرکشت محصولات زراعی در ناحیه لنجانات با استفاده از تصاویر ماهواره ای**. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۹ (۵۲) :۱۶۹-۱۴۷.

قادری ناصح، علیجانی بهلول، حجازی زاده زهرا، سلیقه محمد.(۱۳۹۷). **مدل فضایی تولید گندم استان کردستان با ریز پهنه‌بندی اقلیم کشاورزی**. نشریه تحقیقات کاربردی علوم جغرافیایی، ۱۸ (۴۸) :۱۹-۱.

کریمی احمدآباد مصطفی؛ قاسمی الهه .(۱۳۹۶). **بررسی پدیده تغییر اقلیم با رویکرد تصمیم‌گیری چند معیاره**، جغرافیا و برنامه ریزی، ۲۱(۶۱)، ۳۶۱-۳۴۱.

محمدی حسین؛ عزیزی قاسم؛ خوش اخلاق فرامرز؛ فیروز رنجبر. (۱۳۹۶)، **تحلیل روند شاخص‌های حدی بارش روزانه در ایران**، پژوهشهای جغرافیای طبیعی، ۴۹(۱)، ۱.

مرکز آمار ایران. (۱۳۹۶)، ۴۶.

Adams, R. M.,(1992), **Climate A griculture and the Environment**, Sustainable Agricultural Development; The Role of International Cooperation . IAAE, University of Oxford. 19(95): 200-215.

Balagtas, M.T. Holt.,(2009), **The commodity terms of trade, unit roots, and nonlinear alternatives: A smooth transition approach,** American Journal of Agricultural Economics, 91 (1): 87-105.

Bamidele, F. S. Babatunde, R. O. and Rasheed, A. (2008), **Productivity analysis of cassava-based production systems in the Guinea savannah: Case study of Kwara State, Nigeria**, AmericanEurasian Journal of Scientific Research, 3(1): 33-39.

Barros, V.R, Dokken, D.J, Mach, K.J, Mastrandrea M.D, Bilir T.E., et al,.(2019), IPCC, **Climate Change Impacts, Adaptation, and Vulnerability**, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 50-97.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]

[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

Bellemare, M.F., (2015), **Rising food prices, food price volatility, and social unrest**, American Journal of Agricultural Economics, 97 (1): 1-21.

Bhatt, N. J. (2014), **Productivity in small and medium enterprises of India: A Cobb-Douglas production function approach**. IUP Journal of Management Research, 13(1): 29.

Bidarkota, M.J. Crucini, K,. (2000), **Commodity prices and the terms of trade**, Review of International Economics, 8 (4): 647-666.

Buck-Sorlin, J, **Process-based model**, (2013). Encyclopaedia of Systems Biology, Springer, New York, USA, 2(21): 1755.

Chand, S. and Yala, C. (2009), **Land tenure and productivity: farm-level evidence from Papua New Guinea**, Land Economics, 85(3): 442-453.

Chen, P.T. Wu, X.N. Zhao, P., (2013**), Naraine Effect of different mulches on harvested rainfall use efficiency for corn (Zea mays L.) in semi-arid regions of Northwest China,** Arid Land Res. Manage, 27 (20): 272-285.

Conceicao, P., Fuentes-Nieva, R., Horn-Phathanothai, L. and Ngororano, A,. (2016), **Food security and human development in Africa: Strategic considerations and directions for further research**, African Development Review, 23(2): 237–246.

FAO, (2012 & 2016), **FAO Statistical Databases**. http://faostat.fao.org, 45-67 & 89.

Harker, J.T. O'Donovan, K. Turkington, R.E. Blackshaw, N.Z. Lupwayi, E.G. Smith, E.N. Johnson, D. Pageau, S.J. Shirtliffe, R.H. Gulden, J. Rowsell, L.M. Hall, C.J. Willenborg, (2016), **Diverse rotations and optimal cultural practices control wild oat (Avena fatua L.)**, Weed Sci., 64 (16): 170-180.

Huamin, H. Huang, L. Jianfeng, (2010).**Parameter estimation of the mixed Logit model and its application,** Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 10(5): 73-78.

Hylleberg, S., Engle, R.F., Granger, C.W.J., Yoo, B.S. (1990), **Seasonal integration and**

Lehnhoff, Z.J. Miller, M.J. Brelsford, S. White, B.D. Maxwell, (2013), **Relative canopy height influences wild oat (Avenafatua) seed viability, dormancy, and germination**, Weed Sci., 2013 (61) : 564-569.

Licker R, Kucharik CJ, DoreÂ T, Lindeman MJ, Makowski D,.(2013), **Climatic impacts on winter wheat yields in Picardy, France and Rostov, Russia**:**1973-2010**, Agricultural and Forest Meteorology, 176(21): 25-37.

Lu, H., Xie, H., He, Y., and Wu, Z. 2018. **Assessing the impacts of land fragmentation and plot size on yields and costs: A translog production model and cost function approach,** Agricultural Systems, Volume 161, March 2018, Pp: 81-88.

McFadden, K. Train,(2000). **Mixed MNL models for discrete response**, Journal of applied Econometrics, 41(2): 447-470.

Mihailović, B. Lalić, S. Malinović, I. Arsenić,(2004) **The use of climate model for purposes of field and vegetable crops production**, Field Veg. Crops Res., 40 (124): 35-44.

Moore, F.C., Baldos, U.L.C., Hertel, T.,(2017**). Economic impacts of climate change on agriculture: a comparison of process-based and statistical yield models**. Environ. Res. Lett. 12 (6), 1–9.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

Petersen, J., Haastrup, M., Knudsen, L., Olesen, J.E.,(2017), **Causes of yield stagnation in winter wheat in Denmark.** DJF Report Plant Science, Faculty of Agricultural Sciences, Aarhus University, Aarhus, Denmark. 97(14): 47-59.

Piñera-Chavez F.J, Berry P.M, Foulkes M.J, Molero G., (2019), **Avoiding lodging in irrigated spring wheat Genetic variation of stem and root structural properties**. Field Crops Research, 196(5):64-74.

Qin walter, S. Peter, R,. (2006), **Impact of tillage on maize rooting in a Cambisol and Luvisol in Switzerland, Soil Till.** Res., 85 (26): 50-61.

Rahimia,j, A. Khalilia, J. Bazrafshan, L., (2014), **Estimation of effective precipitation for winter wheat in different regions of Iran using an Extended Soil-Water Balance Model**, Desert, 19(2): 91-98.

Reeve, J B Endelman, B. E Miller, D J Hole,. (2012),**Residual effects of compost on soil quality and dryland wheat yield sixteen years after compost application**, Soil Sci Soc Am J, 76 (342): 278-285.

Scheaffer, R.L., Mendenhall, W., Ott, R.L., and Gerow, K.G.,(2012), **Elementary survey sampling**. 7th edition,USA, Boston, MA, USA: Cengage Learning., 45-58.

Song, J.R. Guo, Z.P. Zhang, T.J. Kou, A.X. Deng, C.Y. Zheng, J. Ren, W.J. Zhang., (2013), **Impacts of planting systems on soil moisture: soil temperature and corn yield in rainfed area of Northeast China**, Eur. J. Agron., 50 (201): 66-74.

Staben, F, Bezdicek, L Smith, F Fauci,. (1997), **Assessment of soil quality in conservation reserve program and wheat-fallow soils,** Soil Sci Soc Am J, 61 (127): 124-130.

Stute, A. Clement, G. Lohmann, (2018). **Global climate models: past, present, and future**, Proc. Natl. Acad. Sci., 98 (19): 10529-10530.

Slingo, K. Bates, N. Nikiforakis, M. Piggott, M. Roberts, L. Shaffrey, P.L. Weller, M., (2016). **Developing the next-generation climate system models: challenges and achievements**, Philos. Trans. Math. Phys. Eng. Sci., 367 (116): 815-831.

Meng, R. Carew, W. Florkowski, A. Klepacka, (2017).**Analyzing temperature and precipitation influences on yield distributions of canola and spring wheat in Saskatchewan**, J. Appl. Meteorol. Climatology, 56 (4): 897-913.

Tao F.L, Zhang Z, Xiao D.P, Zhang S, RoÈ tter RP, Shi WJ,. (2014), **Responses of wheat growth and yield to climate change in different climate zones of China**, **1981-2009**. Agricultural and Forest Meteorology, 189(190): 91-104.

Vigini M. C., Fazey I., Reed M. S., Stringer L. C., Robinson G. M., Evely A. C.,(2017), **Integrating Local and Scientific Knowledge for Environmental Management**, Journal of Environmental Management, 7(91): 12-27.

Wang, J.A. Palta, C. Wei, Y. Chen, X. Deng., (2018), **Nitrogen fertilization improved water-use efficiency of winter wheat through increasing water use during vegetative rather than grain filling** Agric. Water Manage., 197 (8): 41-53.

Wang, S. Gong, D. Xu, Y. Yu, Y. Zhao,. (2013), **Impact of drip and level-basin irrigation on growth and yield of winter wheat in the North China plain**, Irrig. Sci, 31(28): 1025-37.

Wu, Z. Liu, M. and Davis, J., (2005)**, Land consolidation and productivity in Chinese household crop production**. China Economic Review, 16(1): 28-49.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]
[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]
[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]

Yalew, A. van Griensven, M.L. Mul, P. van der Zaag, (2016), **Land suitability analysis for agriculture in the Abbay basin using remote sensing, GIS and AHP techniques, Model**. Earth Syst. Environ., 2 (216): 101.

Yin, G. Chen, Q. Chai, Y. Guo, F. Feng, C. Zhao, A. Yu, C. Liu., (2017), **Effect of tillage and straw retention mode on seedling emergence and yield of spring wheat in the Hexi Irrigation Area** Chinese J. Eco-Agric., 25 (20): 180-187.

Yolcu, O. Cetin.,(2015), **Nitrogen fertigation to improve nitrogen use efficiency and crude protein on silage corn,** Turk J. Field Crops, 20 (215): 233-241.

Yu, C.X. Han, X. Xing Yan, X.H. Li, G.L. Jiang, Y.M. Yan, . (2013), **Rapid characterization of wheat low molecular weight glutenin subunits by ultra-performance liquid chromatography (UPLC),** J. Agric. Food Chem., 61 (23): 4026-4034.

Zhang, J.W. Tang, J. Yan, Y.L. Zhang, Y. Zhang, X.C. Xia, Z.H. He,. (2009), **The gluten protein and interactions between components determine mixograph properties in an F6 recombinant inbred line population in bread wheat,** J. Cereal Sci., 50 (49): 219-226. Zhao J.F, Zhang Y.H, Qian Y.L, Pan Z.H, Zhu Y.J, Zhang Y,(2016), **Coincidence of variation in wheat yield and climate in northern China**. Science of the Total Environment, 573: 965-973.

[Downloaded from isharat.khu.ac.ir on 2026-10-28]

[DOR: 20.1001.1.22287736.1399.20.57.19.2]

[DOI: 10.29252/jgs.20.57.371]