توزیع مکانی بارندگی به تبخیرتعرق جهت تعیین مناطق مناسب کشت گندم دیم در استان فارس

حمیدرضا فولادمند[1]

چکیده

گندم مهمترین گیاه زراعی استان فارس می‌باشد که در بسیاری از مناطق استان به صورت دیم کشت می‌شود. با این حال عملکرد دیم این گیاه در بسیاری از نقاط استان کم می‌باشد. در این تحقیق با استفاده از نسبت بارندگی به تبخیرتعرق سالانه و به وسیله کاربرد سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) مناطق مناسب کشت گندم دیم در سطح استان فارس تعیین گردید. برای این منظور از داده‌های بارندگی و تبخیر 43 ایستگاه در استان فارس استفاده شد. نتایج نشان داد که مناطق جنوبی استان فارس برای کشت گندم دیم مناسب نیست، اما نیمه شمالی استان برای کشت گندم دیم مناسب‌تر است.همچنین مناسب‌ترین مناطق استان برای کشت گندم دیم شهرستان‌های سپیدان، ممسنی و کازرون می‌باشند.

کلمات کلیدی: گندم دیم، بارندگی، تبخیرتعرق، استان فارس، GIS

مقدمه

با توجه به روند افزایش جمعیت در جهان، تولیدات کشاورزی و مواد غذایی باید هر سال به میزان قابل توجهی افزایش یابد تا نیاز غذایی جمعیت جهان را تأمین نماید. از جمله راهکارهای موجود استفاده از فن‌آوری و به کارگیری علوم و فنون جدید در توسعه کشاورزی برای افزایش تولید در واحد سطح می‌باشد. از طرف دیگر باید پتانسیل‌ها و محدودیت‌های اقلیمی در واحدهای اکولوژیک مورد بررسی قرار گیرد تا قبل از هرگونه سرمایه‌گذاری توان تولید مستمر محصولات کشاورزی در واحدهای اکولوژیکی از جهات گوناگون مورد مطالعه و تحقیق قرار گیرد. از این رو تعیین مناطق بهینه جهت کشت محصولات زراعی مشخص ضرورت دارد. برای تعیین این مناطق می‌توان با توجه میزان تغییرات عملکرد در محدوده زمانی وسیع به پایداری یا عدم پایداری منطقه پی برد (1). از جمله روش‌های جدید استفاده از تصاویر ماهواره‌ای و سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) است که از اهمیت قابل توجهی برخوردار می‌باشد (3).

استادیار آبیاری و زهکشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت

غلات مهمترین گیاهان غذایی کره زمین وتامین کننده 70 درصد غذای مردم کره زمین می‌باشند و به طور کلی بیش از سه چهارم انرژی و یک دوم پروتئین مورد نیاز بشر از غلات تامین می‌شود. از میان غلات گندم مهمترین گیاه زراعی روی کره زمین می‌باشد. در سطح جهانی نزدیک به 52 درصد اراضی قابل کشت دنیا یعنی معادل 707 میلیون هکتار به کشت غلات اختصاص دارد که یک سوم این مقدار (نزدیک به 232 میلیون هکتار) زیر کشت گندم است.

دیمکاری عبارت است از تولید محصولات زراعی بدون آبیاری در جایی که میزان بارندگی سالانه آن بین 250 تا 500 میلی‌متر باشد. میزان، نوع و توزیع بارندگی از عوامل بسیار مهم در کشاورزی و به خصوص کشت دیم است. برای تعیین مناسب‌ترین نوع کشاورزی در یک منطقه، بررسی عوامل اقلیمی ضروری است. در این بررسی‌ها معمولا نوع، مقدار و پراکنش سالانه نزولات، میزان تبخیر، حداقل و حداکثر دما برای ماه‌ها یا فصول مختلف سال تعیین می‌شوند. همچنین رسم نقشه‌های اقلیم شناسی دارای اهمیت قابل توجهی می‌باشد.

در عصر حاضر اطلاعات، نقش بارزی در وجوه مختلف مطالعات کشاورزی ایفا می‌کند. پیش‌بینی میزان محصول بر اساس داده‌های موجود، شناسایی آفت‌های کشاورزی، شبیه‌سازی رشد گیاهان و ... امور متعارفی هستند که متخصصان کشاورزی در انجام آنها از سیستم اطلاعات جغرافیایی (GIS) کمک می‌گیرند. داده‌های مربوط به کشاورزی اغلب از طریق تصاویر ماهواره‌ای و منابع زمینی و همچنین گزارش‌های زمینی اخذ و در سیستم‌های رایانه‌ای پردازش می‌شوند. احمدیان و همکاران (1) درخراسان و شهرستان‌های این استان از طریق رسم نقشه های GIS و تعیین وضعیت اقلیمی بخش‌های مختلف این استان و با در نظر گرفتن محدودیت‌های اقلیمی رشد زعفران، بهترین مناطق کشت این گیاه را در این استان پیش‌بینی نمودند. همچنین تحقیقات متعدد دیگری نیز در رابطه با کاربرد GIS در مسائل کشاورزی و منابع آب انجام شده است که در ادامه به بعضی از آنها اشاره می‌شود. گئورگ و همکاران (6) مدل توسعه یافته برنامه‌ریزی آبیاری را با کاربرد GIS مورد استفاده قرار دادند. هینمن و همکاران (7) توزیع مکانی نیاز آبی را بر اساس GIS در ناحیه‌ای از کشور برزیل مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. بوکن و همکاران (4) نیز با استفاده از GIS نیاز آبی کشاورزی را تخمین زدند. ودرهد و ناکس (13) نیز با کاربرد GIS نقشه‌های نیاز آبی را در انگلستان و ولز تهیه نمودند. همچنین از GIS در مدل‌های بارندگی و رواناب نیز استفاده می‌شود که از آن جمله می‌توان به تحقیقات اسچومن و همکاران (11) اشاره نمود. تسانیس و نائوم (12) نیز با کاربرد GIS تأثیر توزیع مکانی پارامترهای هواشناسی بر روی نیاز آبیاری را مورد تجزیه و تحلیل قرار دادند. مک‌کینی و کائی (8) نیز از GIS در مدیریت منابع آب استفاده نمودند. ساتی و جاکوبز (10) نیز از GIS برای تخمین دوره‌های

خشکی استفاده نمودند. چانیان و همکاران (5) نیز با استفاده از GIS توزیع مکانی تبخیرتعرق پتانسیل را در منطقه‌ای نیمه خشک در کشور چین بررسی نمودند.

از کل سطح اراضی زیر کشت گندم آبی و دیم کشور در سال 1382، استان فارس با 483999 هکتار (6/97 درصد کل کشور) بعد از استان‌های خوزستان و خراسان رضوی در رتبه سوم و با تولید 1698908 تن (14/55 درصد کل کشور) در رتبه اول قرار داشت. همچنین، از کل سطح اراضی زیر کشت گندم آبی کشور در سال 1382، استان فارس با 371499 هکتار (15/30 درصد کل کشور) بعد از استان خوزستان در رتبه دوم و با تولید 1603614 تن (21/35 درصد کل کشور) در رتبه اول قرار داشت. افزون بر این، از کل سطح اراضی زیر کشت گندم دیم کشور در سال 1382، استان فارس با 112500 هکتار (2/49 درصد کل کشور) در رتبه پانزدهم و با تولید 95294 تن (2/29 درصد کل کشور) در رتبه چهاردهم قرار داشت. این استان همواره با دوره‌های خشکی و خشکسالی مواجه می‌باشد. با این حال، کشت گندم دیم در نقاط مختلف استان متداول می‌باشد، اما به علت کمی بارش و تغییرات نامنظم زمانی بارش در طی فصل رشد، عملکرد محصول در اکثر مناطق کم می‌باشد. بر این اساس تعیین نقاط مناسب کشت گندم دیم امری ضروری می‌باشد. در این زمینه صادقی و همکاران (9) بدون کاربرد تکنیک‌های GIS مناطق بهینه کشت گندم و جو دیم را در سطح استان فارس تعیین نمودند. این محققان نشان دادند که مناطق با نسبت بارندگی به تبخیرتعرق سالانه برابر 0/58 دارای عملکرد 1000 کیلوگرم در هکتار و مناطق با نسبت بارندگی به تبخیرتعرق سالانه بین 0/2 تا 0/58 دارای عملکرد کمتر از 1000 کیلوگرم در هکتار می‌باشند و همچنین مناطق با نسبت بارندگی به تبخیرتعرق سالانه کمتر از 0/2 برای کشت گندم دیم مناسب نمی‌باشند (9). همچنین صادقی و همکاران (9) بیان نمودند که نسبت بارندگی سالانه با احتمال وقوع 90 درصد (باران کم) به تبخیرتعرق سالانه با احتمال وقوع 10 درصد (تبخیرتعرق زیاد) حالت بحرانی می‌باشد. بر این اساس نتایج تحقیقات صادقی و همکاران (9) نشان داد که مناطقی که نسبت فوق در آن‌ها حداقل برابر 0/2 می‌باشد، مناسب‌ترین مناطق استان فارس برای کشت گندم دیم می‌باشند.

مواد و روش‌ها

برای انجام این تحقیق آمار بارندگی و تبخیر سالانه 43 ایستگاه تبخیرسنجی وابسته به سازمان آب استان فارس تهیه گردید. مشخصات ایستگاه‌های به کار رفته در این تحقیق در جدول 1 ارائه شده است. با توجه به مقدار تبخیر از تشت در هر ایستگاه و در هر سال از رابطه زیر مقدار تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع محاسبه گردید (2):

$$ET_o = 0.66\ E_P$$

که در آن ET_o: تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع بر حسب میلی‌متر و E_P: تبخیر از تشت بر حسب میلی‌متر می‌باشد. عدد 0/66 نیز ضریب تشت می‌باشد که برای کلیه ایستگاه‌ها یکسان در نظر گرفته شد (2).

پس از مرتب نمودن آمار مجموع بارندگی و محاسبه سالانه تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع در هر ایستگاه با استفاده از نرم‌افزار SMADA احتمال وقوع بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع سالانه در سطوح احتمالاتی 10، 20، 30، 40، 50، 60، 70، 80 و 90 درصد تعیین گردید. سپس نسبت بارندگی به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع سالانه در حالت‌های مختلف احتمالاتی (مجموعاً 81 حالت) در هر ایستگاه محاسبه گردید. بعد از آن با استفاده از موقعیت جغرافیایی هر ایستگاه و با استفاده از نرم‌افزار ArcView از نرم افزارهای GIS نقشه‌های توزیع مکانی احتمالاتی بارندگی به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع سالانه (مجموعاً 81 حالت) در سطح استان فارس تهیه گردید. از آنجا که با توجه به نسبت بارندگی به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع می‌توان مناطق مناسب کشت گندم دیم را تعیین نمود، لذا با استفاده از نقشه‌های تهیه شده می‌توان در هر شرایط احتمالاتی تلفیقی بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع مناطق مناسب کشت گندم دیم را در استان فارس تعیین نمود.

نتایج و بحث

در جدول 2 توزیع آماری مناسب برازش یافته برای بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع در هر ایستگاه ارائه شده است. در جدول‌های 3 و 4 نیز مقدار بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع هر ایستگاه در سطوح احتمالاتی 10 و 90 درصد به عنوان نمونه ارائه شده است. در شکل‌های 1 و 2 نیز به عنوان نمونه نقشه تغییرات مکانی نسبت بارندگی 50 درصد به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع 50 درصد (حالت میانگین) و نسبت بارندگی 90 درصد به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع 10 درصد (حالت با بارندگی کم و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع زیاد) ارائه شده است. سایر نقشه‌ها نیز به علت زیاد بودن ارائه نشده است. مطابق نقشه ارائه شده در شکل 1 مشاهده می‌شود که مناطق جنوبی استان فارس دارای نسبت بارندگی به تبخیرتعرق کمتر از 0/18 می‌باشند و لذا این مناطق برای کشت گندم دیم مناسب نیست. در نیمه شمالی استان نسبت فوق بیشتر از 0/18 است و لذا عملکرد گندم در این مناطق کمتر از 1000 کیلوگرم در هکتار است و هر چه به سمت شمال استان (شهرستان‌های سپیدان، ممسنی و کازرون) نزدیک شده، به دلیل افزایش نسبت بارندگی به تبخیرتعرق، عملکرد افزایش خواهد یافت. مطابق نقشه ارائه شده در شکل 2 نیز مشاهده می‌شود که نسبت بارندگی 90 درصد به تبخیرتعرق 10 درصد تنها در قسمت‌های شمالی استان شامل شهرستان‌های سپیدان، ممسنی و کازرون بیشتر از 0/18 می‌باشد. لذا با توجه به نتایج ارائه شده در دو شکل 1 و 2 می‌توان نتیجه گرفت که مناطق جنوبی استان فارس برای کشت گندم دیم مناسب نمی‌باشند، اما در نیمه شمالی استان عملکردی کمتر از 1000 کیلوگرم در هکتار به دست خواهد آمد. همچنین مناسب‌ترین مناطق استان برای کشت قسمت‌های شمالی شامل شهرستان‌های سپیدان، ممسنی و کازرون می‌باشند. همچنین در صورت امکان با کاربرد آبیاری تکمیلی عملکرد گندم دیم در این مناطق به مقدار قابل توجهی افزایش خواهد یافت.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از معاونت پژوهشی دانشگاه آزاد اسلامی واحد مرودشت به دلیل فراهم نمودن هزینه‌های لازم برای اجرای طرح پژوهشی که این مقاله از آن استخراج شده است، تقدیر و تشکر می‌گردد.

منابع مورد استفاده:

1- احمدیان، ج.، د. شیبانی، ح. عراقی، و ر. شیرمحمدی. 1383. طبقه بندی اقلیمی کشاورزی در جهت مدیریت منابع آب در توسعه پایدار کشور. یازدهمین همایش کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران. صفحات 593 تا 605.

2- علیزاده، ا. 1381. رابطه آب و خاک و گیاه. انتشارات دانشگاه امام رضا (ع). چاپ سوم.

3- نصیری محلاتی،م. و ع. کوچکی. 1380. اگرواکولوژی (ترجمه). انتشارات دانشگاه فردوسی مشهد.

4- Boken, V. K., G. Hoogenboom, J. Hook, D. L. Thomas, L. C. Guerra, and K. A. Harrison. 2004. Agricultural water use estimation using geospatial modeling and a geographic information system. Agric. Water Manage. 67: 185-199.

5- Chuanyan, Z., N. Zhongren, and F. Zhaodong. 2004. GIS-assisted spatially distributed modeling of the potential evapotranspiration in semi-arid climate of the Chinese Loess Plateau. J. Arid. Environ. 58 : 387-403.

6- George, B. A., N.S. Raghuwanshi, and R. Singh. 2004. Development and testing of a GIS integrated irrigation scheduling model. Agric. Water Manage. 66: 221-237.

7- Heinemann, A. B., G. Hoogenboom, and R. T. de Faria. 2003. Determination of spatial water requirements at county and regional levels using crop models and GIS. An example for the state of Parana, Brazil. Agric. Water Manage. 52: 177-196.

8- McKinney, D. C., and X. Cai. 2002. Linking GIS and water resources management models: an object-oriented method. Environ. Model. Software. 17: 413-425.

9- Sadeghi, A.R., A. A. Kamgar-Haghighi, A. R. Sepaskhah, D. Khalili, and Sh. Zand-Parsa. 2002. Regional classification for dryland agriculture in southern Iran. J. Arid Environ. 50:333-341.

10- Satti, S. R., and J. M. Jacobs. 2004. A GIS-based model to estimate the regionally distributed drought water demand. Agric. Water Manage. 66: 1-13.

11- Schumann, A. H., R. Funke, and G.A. Schultz. 2000. Application of a geographic information system for conceptual rainfall-runoff modeling. J. Hydrol. 240: 45-61.

12- Tsanis, I. K., and S.Naoum. 2003. The e .ect of spatially distributed meteorological parameters on irrigation water demand assessment. Advanc. Water Resour. 26: 311-324.

13- Weatherhead, E. K., and J.W. Knox. 2000. Predicting and mapping the future demand for irrigation water in England and Wales. Agric. Water Manage. 43: 203-218.

جدول 1- مشخصات ایستگاه‌های به کار رفته در این تحقیق

ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی	ایستگاه	طول جغرافیایی	عرض جغرافیایی
احمدآباد	52 درجه و 31 دقیقه	30 درجه و 9 دقیقه	نازمکان	50 درجه و 44 دقیقه	30 درجه و 38 دقیقه
تنگ براق	52 درجه و 3 دقیقه	30 درجه و 38 دقیقه	پاتاوه	50 درجه و 16 دقیقه	30 درجه و 57 دقیقه
جهان‌آباد	53 درجه و 51 دقیقه	29 درجه و 43 دقیقه	بختاجرد	52 درجه و 47 دقیقه	28 درجه و 45 دقیقه
چمریز	51 درجه و 6 دقیقه	30 درجه و 28 دقیقه	درب قلعه	54 درجه و 23 دقیقه	28 درجه و 55 دقیقه
سده	52 درجه و 10 دقیقه	30 درجه و 42 دقیقه	گوزون	54 درجه و 27 دقیقه	28 درجه و 49 دقیقه
کافتر	52 درجه و 44 دقیقه	30 درجه و 31 دقیقه	لارستان	54 درجه و 19 دقیقه	27 درجه و 38 دقیقه
مادرسلیمان	53 درجه و 11 دقیقه	30 درجه و 12 دقیقه	مزیجان	54 درجه و 39 دقیقه	28 درجه و 3 دقیقه
منصورآباد	52 درجه و 13 دقیقه	30 درجه و 21 دقیقه	بابا عرب	53 درجه و 46 دقیقه	28 درجه و 35 دقیقه
مهرآبادرامجرد	52 درجه و 42 دقیقه	29 درجه و 58 دقیقه	باغ اوز	53 درجه و 27 دقیقه	28 درجه و 36 دقیقه
بورکی چیتی	51 درجه و 18 دقیقه	29 درجه و 36 دقیقه	بند بهمن	52 درجه و 36 دقیقه	29 درجه و 13 دقیقه
پریشان	51 درجه و 46 دقیقه	29 درجه و 31 دقیقه	تنگ کارزین	53 درجه و 8 دقیقه	28 درجه و 29 دقیقه
دالکی شور	51 درجه و 59 دقیقه	29 درجه و 15 دقیقه	حنیفگان	52 درجه و 32 دقیقه	29 درجه و 9 دقیقه
سرقنات	51 درجه و 16 دقیقه	29 درجه و 28 دقیقه	دژگاه	52 درجه و 21 دقیقه	28 درجه و 11 دقیقه
سعدآباد	51 درجه و 6 دقیقه	29 درجه و 23 دقیقه	رونیز علیا	53 درجه و 46 دقیقه	29 درجه و 12 دقیقه
فراشبند	52 درجه و 6 دقیقه	28 درجه و 52 دقیقه	سروو	53 درجه و 45 دقیقه	28 درجه و 28 دقیقه
آبچیرک	50 درجه و 41 دقیقه	30 درجه و 24 دقیقه	قطاره	51 درجه و 52 دقیقه	28 درجه و 15 دقیقه
ایدنک	50 درجه و 25 دقیقه	30 درجه و 7 دقیقه	کاریان	53 درجه و 32 دقیقه	28 درجه و 8 دقیقه
باتون	51 درجه و 20 دقیقه	30 درجه و 15 دقیقه	مبارک‌آباد	53 درجه و 19 دقیقه	28 درجه و 21 دقیقه

برغان	52 درجه و 1 دقیقه	30 درجه و 13 دقیقه	نوبندگان	53 درجه و 50 دقیقه	28 درجه و 51 دقیقه
بیبی جان‌آباد	50 درجه و 46 دقیقه	30 درجه و 11 دقیقه	دوبنه	52 درجه و 49 دقیقه	29 درجه و 21 دقیقه
تنگ بریم	51 درجه و 14 دقیقه	30 درجه و 19 دقیقه	قلات	52 درجه و 19 دقیقه	29 درجه و 48 دقیقه
سمغان	50 درجه و 36 دقیقه	30 درجه و 47 دقیقه			

جدول 2- توزیع آماری مناسب برازش یافته برای بارندگی و تبخیرتعرق در ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق	ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق
احمدآباد	G	G	نازمکان	LP	LP
تنگ براق	G	G	پاتاوه	P	G
جهان‌آباد	LN3	LN3	بختاجرد	G	G
چمریز	P	P	درب قلعه	G	LP
سده	**LP**	LP	گوزون	G	G
کافتر	G	LN2	لارستان	LP	LP
مادرسلیمان	N	P	مزیجان	P	G
منصورآباد	LP	P	بابا عرب	LP	LN2
مهرآبادرامجرد	LN3	LP	باغ اوز	N	LP
بورکی چیتی	G	P	بند بهمن	G	G
پریشان	LP	LP	تنگ کارزین	G	G
دالکی شور	N	P	حنیفگان	LP	P
سرقنات	N	P	دژگاه	LP	LP
سعدآباد	P	LP	رونیز علیا	LN3	LP
فراشبند	LP	G	سروو	LP	LP
آبچیرک	P	G	قنطاره	LN2	LN2
ایدنک	LP	LP	کاریان	LP	LP

باتون	N	N	مبارک‌آباد	LP	P
برغان	LN2	G	نوبندگان	N	G
بیبی جان‌آباد	LN3	P	دوبنه	LP	LN3
تنگ بریم	N	P	قلات	LP	LP
سمغان	LP	LP			

N : توزیع نرمال

LN2 : توزیع لوگ نرمال 2 پارامتری

LN3 : توزیع لوگ نرمال 3 پارامتری

P : توزیع پیرسون

LP : توزیع لوگ پیرسون

G : توزیع گامبل

جدول 3- مقدار بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع (بر حسب میلی‌متر) در سطح احتمالاتی 10 درصد در ایستگاه‌های مختلف

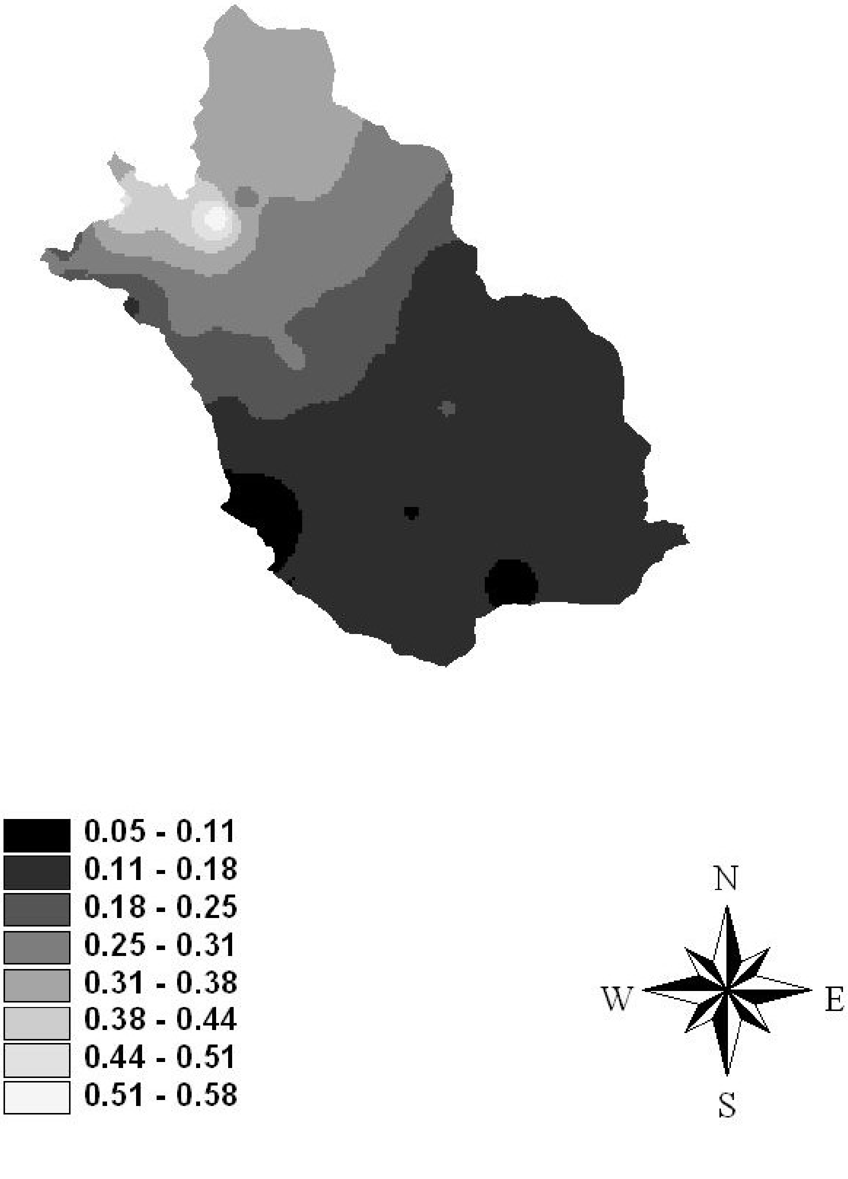
ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق	ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق
احمدآباد	758	2240	نازمکان	802	1786
تنگ براق	670	1437	پاتاوه	709	1800
جهان‌آباد	356	2119	بختاجرد	479	2082
چمریز	705	1415	درب قلعه	482	2136
سده	817	1334	گوزون	555	2315
کافتر	813	2015	لارستان	476	2331
مادرسلیمان	485	1319	مزیجان	316	1876
منصورآباد	695	1895	بابا عرب	399	2296
مهرآبادرامجرد	528	1632	باغ اوز	372	2205
بورکی چیتی	675	2363	بند بهمن	717	1787
پریشان	761	2136	تنگ کارزین	498	1816
دالکی شور	571	1707	حنیفگان	688	2148
سرقنات	555	2115	دژگاه	339	2705
سعدآباد	445	2207	رونیز علیا	481	2124
فراشبند	475	2119	سروو	632	2204
آبچیرک	804	3262	قنطاره	390	4880

ایدنک	943	2101	کاریان	481	2367
باتون	945	1875	مبارک‌آباد	521	2405
برغان	964	1485	نوبندگان	448	1835
بیبی جان‌آباد	598	2491	دوبنه	618	2294
تنگ بریم	1103	1908	قلات	839	2138
سمغان	784	2099			

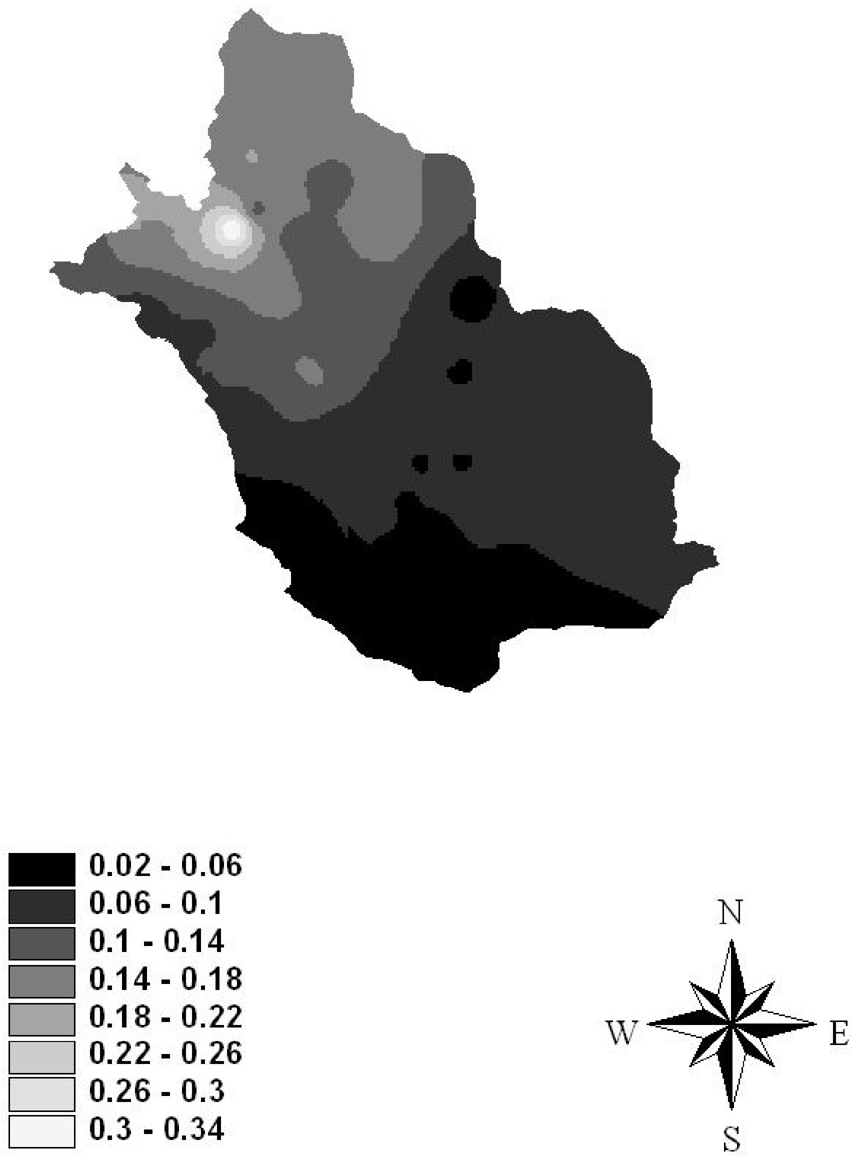
جدول 4 – مقدار بارندگی و تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع (بر حسب میلی‌متر) در سطح احتمالاتی 90 درصد در ایستگاه‌های مختلف

ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق	ایستگاه	بارندگی	تبخیرتعرق
احمدآباد	282	1523	نازمکان	284	1446
تنگ براق	237	891	پاتاوه	303	1118
جهان‌آباد	117	1542	بختاجرد	148	1479
چمریز	289	1049	درب قلعه	165	1616
سده	251	645	گوزون	172	1835
کافتر	270	975	لارستان	63	1470
مادرسلیمان	218	941	مزیجان	155	390
منصورآباد	264	770	بابا عرب	129	1610
مهرآبادرامجرد	197	1018	باغ اوز	139	1519
بورکی چیتی	205	1762	بند بهمن	311	1499
پریشان	214	1133	تنگ کارزین	150	1369
دالکی شور	187	1272	حنیفگان	267	1918
سرقنات	134	860	دژگاه	77	2087
سعدآباد	127	1625	رونیز علیا	134	1238

فراشبند	153	1488	سروو	214	1919
آبچیرک	203	1933	قنطاره	112	3683
ایدنک	337	1628	کاریان	128	1824
باتون	345	1353	مبارک‌آباد	148	1894
برغان	502	1027	نوبندگان	158	1426
بیبی جان‌آباد	195	1948	دوبنه	253	1582
تنگ بریم	388	1053	قلات	338	1764
سمغان	310	1411			



شکل 1- نقشه تغییرات مکانی نسبت بارندگی 50 درصد به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع 50 درصد در سطح استان فارس



شکل 2- نقشه تغییرات مکانی نسبت بارندگی 90 درصد به تبخیرتعرق پتانسیل گیاه مرجع 10 درصد در سطح استان فارس

Spatial distribution of rainfall to evapotranspiration for determining the appropriate places for dryland wheat farming in Fars province

Abstract

Wheat is the most important crop in Fars province which cultivated in many regions as dryland farming. However, the yield of this crop is low in many regions. In this study, the suitable places for dryland wheat farming were determined in Fars province by using the ratio of annual rainfall to evapotranspiration with application of Geographic Information Systems (GIS). For this purpose, 43 weather stations in Fars province were used. The results showed that the south of province is not appropriate for dryland wheat farming, but the north parts of the province are suitable for dryland

wheat farming. Also, Sepidan, Kazeron and Mamassani regions are the best places for dryland wheat farming in the Fars province.
Keywords: Dryland wheat, Rainfall, Evapotranspiration, Fars province, GIS