Archive of SID

مجله پژوهش‌های حفاظت آب و خاک
جلد نوزدهم، شماره چهارم، ۱۳۹۱
http://jwsc.gau.ac.ir

گزارش کوتاه علمی

ارایه مدلی برای پیش‌بینی بارندگی سالانه در اقلیم‌های مختلف (مطالعه موردی: استان گلستان)

حسین شریفان[1]* و مهری عبدی‌دهکردی[2]

[1]استادیار گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان،

[2]دانشجوی کارشناسی‌ارشد گروه مهندسی آب، دانشگاه علوم کشاورزی و منابع طبیعی گرگان

تاریخ دریافت: ۸۹/۸/۲۹ ؛ تاریخ پذیرش: ۹۱/۱/۳۰

چکیده

دیم‌کاری بخشی از سیستم تولید محصولات کشاورزی در استان گلستان می‌باشد، افزایش سطح زیر کشت دیم و آبی به‌منظور توسعه کشاورزی به‌میزان بارندگی وابسته می‌باشد. بنابراین ارایه مدلی برای تخمین میزان بارندگی سالانه ضروری به‌نظر می‌رسد. در این پژوهش آمار باران روزانه ۸ ایستگاه هواشناسی استان گلستان با دوره درازمدت (حداقل ۳٤ سال) مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. با توجه به تنوع اقلیمی استان گلستان، مدل‌هایی در بخشی از این استان و برای دو نوع اقلیم، نیمه‌خشک تا نیمه‌خشک معتدل و خشک تا خشک‌سرد بررسی شد. بررسی‌ها نشان داد که در اقلیم نیمه‌خشک تا نیمه‌خشک معتدل فاصله زمانی وقوع ۱٦۷/۵ میلی‌متر باران تجمعی از ابتدای پاییز بر حسب روز ($t_{۱٦۷/۵}$) و در اقلیم خشک تا خشک‌سرد فاصله زمانی وقوع ۱۰۷/۵ میلی‌متر باران، با میزان بارندگی سالانه بر حسب میلی‌متر (P_a) رابطه معنی‌داری دارد. نتایج نشان‌دهنده آن است که در هر دو نوع اقلیم هر چه فاصله زمانی وقوع مقادیر آستانه از ابتدای پاییز بیش‌تر گردد، مقدار بارندگی سالانه کاهش پیدا خواهد کرد. از سوی دیگر برای افزایش ضریب تبین مدل‌ها از متغیرهای اقلیمی مانند میانگین درازمدت بارش و مشخصه‌های جغرافیایی ایستگاه‌ها نیز در تعیین مدل‌ها استفاده گردید. نتایج نشان داد به‌جز میانگین درازمدت بارندگی، دیگر متغیرها ضریب تبین مدل‌های غیرخطی ارایه شده را به‌طور معنی‌داری افزایش ندادند.

واژه‌های کلیدی: تخمین، بارندگی سالانه، فاصله زمانی وقوع، مشخصه‌های جغرافیایی، گلستان

* مسئول مکاتبه: h_sharifan47@yahoo.com

www.SID.ir

Archive of SID

مقدمه

میزان بارندگی، نوع بارش‌ها و نحوه توزیع آن‌ها در تعیین وسعت مراتع و سطح زیر کشت دیم نقش تعیین‌کننده‌ای دارد (گوپتا، ۱۹۹۷). بنابراین اگر بتوان مقدار بارندگی سالانه هر منطقه را به‌گونه‌ای مناسب تخمین زد، برنامه‌ریزی و مدیریت آب و خاک را می‌توان به‌میزان قابل‌ملاحظه‌ای بهبود بخشید. ریس و همکاران (۱۹۹۰) رژیم‌های بارندگی ۱۰ ساله در مناطق مختلف بلوچستان پاکستان را بررسی کردند. هودا (۱۹۹٤) در پژوهش‌های خود در نواحی با بارندگی کم در جنوب استرالیا مشاهده نمود در هر فصل زراعی تاریخ وقوع نخستین بارندگی‌ها به طول آن دوره وابسته می‌باشد. پژوهش‌های فورست و دانکت (۱۹۸۲) در سنگال نشان داد که به‌منظور کاشت موفقیت‌آمیز، باید در ابتدای فصل زراعی حداقل بارندگی بین ٦۰-۱۵ میلی‌متر صورت گرفته باشد. مطالعات سپاسخواه و تقوایی (۲۰۰٦) به‌منظور توسعه مدلی ساده برای پیش‌بینی باران سالانه در استان‌های جنوبی و غربی ایران، صورت گرفت. مشابه این کار توسط شافعی (۱۹۹۸) انجام شد. قاسمی و سپاسخواه (۲۰۰٤) نشان دادند که در استان خوزستان هرچه بارندگی تجمعی از ابتدای پاییز تا رسیدن به مقدار معینی به تعویق بیفتد، مقدار بارندگی سالانه کاهش می‌یابد. بنابراین هدف از این پژوهش بررسی وجود رابطه بین طول فاصله زمانی وقوع رگبارهای اولیه فصل بارندگی از روز اول پاییز با مقدار بارندگی سالانه و ارایه مدلی ساده برای پیش‌بینی بارندگی سالانه در استان گلستان است.

مواد و روش‌ها

در این پژوهش از میان ایستگاه‌های مختلف باران‌سنجی و تبخیرسنجی استان گلستان، برای تجزیه و تحلیل تعداد ۸ ایستگاه که حداقل دارای ۳٤ سال آمار متوالی بودند انتخاب شدند. از آن‌جا که در استان گلستان با استفاده از روش دومارتن، اقلیم‌های متفاوتی وجود دارد، بنابراین ایستگاه‌های در نظر گرفته شده به‌طور عمده در دو اقلیم نیمه‌خشک تا نیمه‌خشک معتدل و خشک تا خشک‌سرد قرار گرفتند. در هر یک از ایستگاه‌ها در هر سال آماری طول فاصله زمانی وقوع ۳۷/۵ میلی‌متر بارندگی از ابتدای فصل پاییز تا ۳۳ درصد مقدار متوسط بارندگی درازمدت ایستگاه‌ها محاسبه و برای استخراج مدل مورد استفاده قرار گرفتند مقدار ۳۷/۵ میلی‌متر بارندگی که سپاسخواه و تقوایی (۲۰۰٦) و نیز قاسمی و سپاسخواه (۲۰۰٤) مبنای کار خود قرار دادند یک مقدار آستانه‌ای ماهیانه برای پیش‌بینی می‌باشد که توسط نیومن (۱۹٦۳) ارایه شده است. به‌علت کامل بودن آمار ایستگاه‌های در نظر گرفته شده، نیازی به بازسازی آمار نبود. برای کنترل همگنی آمار از آزمون تبیین روند استفاده شد (علیزاده، ۱۹۸۹). رابطه همبستگی خطی و غیرخطی

www.SID.ir

Archive of SID

بین طول فاصله زمانی هر یک از مقادیر ۳۷/۵ و ٤۷/۵ و... تا ۳۳ درصد مقدار متوسط بارندگی درازمدت با استفاده از آمار ۳٤ ساله در هر ایستگاه صورت گرفت و معنی‌دار بودن هر یک از رابطه‌ها از طریق نرم‌افزار SPSS بررسی گردید. لازم به ذکر است در اقلیم نیمه‌خشک تا نیمه‌خشک معتدل، ۳۳ درصد مقدار متوسط بارندگی درازمدت ایستگاه‌های قرار گرفته در این اقلیم، ١٦۷/۵ میلی‌متر بود، که در بیش‌تر ایستگاه‌های قرار گرفته در این اقلیم ضریب همبستگی آن در معادله‌های خطی و غیرخطی بیش‌تر از ضریب همبستگی مربوط به سایر مقادیر بوده است. این در حالی است که ۳۳ درصد مقدار متوسط بارندگی درازمدت ایستگاه‌های قرار گرفته در اقلیم خشک تا خشک‌سرد ۱۰۷/۵ میلی‌متر بود که در این ایستگاه‌ها نیز مقدار ضریب همبستگی این مقدار بیش‌تر از سایر مقادیر بوده است. سپس رابطه همبستگی چندگانه بین مقدار بارندگی سالانه (بر حسب میلی‌متر)، طول فاصله زمانی وقوع ١٦۷/۵ میلی‌متر باران از ابتدای پاییز (بر حسب روز)، طول فاصله زمانی وقوع ۱۰۷/۵ میلی‌متر باران از ابتدای پاییز (بر حسب روز)، میانگین درازمدت بارندگی سالانه (بر حسب میلی‌متر)، طول و عرض جغرافیایی (بر حسب درجه)، توسط نرم‌افزار SPSS انجام شد. به‌منظور تعیین اثر هر کدام از موارد ذکر شده در رابطه همبستگی چندگانه با در نظر گرفتن هر یک از این عوامل، ضرایب معادله به‌دست آمده و ضرایب همبستگی بررسی گردید.

نتایج و بحث

مطابق بررسی‌های به‌عمل آمده مناسب‌ترین معادله‌های همبستگی بین رابطه‌های موردنظر در شکل ۱ نشان داده شده است. شایان ذکر است که ضرایب b برای مقادیر مختلف بارندگی، دارای مقادیر منفی بوده که این امر نشان‌دهنده معکوس بودن رابطه بین بارندگی سالانه و تعداد روزهای لازم برای وقوع مقادیر مختلف بارندگی از ابتدای پاییز می‌باشد، یعنی هرچه در سال زراعی ریزش باران قابل‌توجه زودتر آغاز شود، سال زراعی موردنظر پرباران‌تر خواهد بود. معادله خطی درجه دوم به‌دلیل معنی‌دار بودن در بیش‌تر ایستگاه‌های قرار گرفته در اقلیم خشک/ خشک‌سرد و دارا بودن ضریب همبستگی بیش‌تر در بیش‌تر ایستگاه‌ها نسبت به سایر معادله‌ها به‌عنوان بهترین معادله این ایستگاه‌ها انتخاب شد، این در حالی است که در ایستگاه‌های دسته دوم معادله $p=a\times e^{b\times t}$ به‌عنوان بهترین معادله انتخاب گردید. در مرحله بعد رابطه فاصله زمانی لازم برای نزول ۱۰۷/۵ میلی‌متر باران از اول پاییز و بارندگی سالانه در ایستگاه‌های دسته اول و نیز رابطه فاصله زمانی لازم برای نزول ١٦۷/۵ میلی‌متر باران از اول پاییز و بارندگی سالانه در ایستگاه‌های دسته دوم با استفاده از آمار تمام ایستگاه‌ها بررسی شد. برای ارایه مدلی ساده برای تخمین بارندگی سالانه استان گلستان رابطه بین بارندگی سالانه، t و دیگر

www.SID.ir

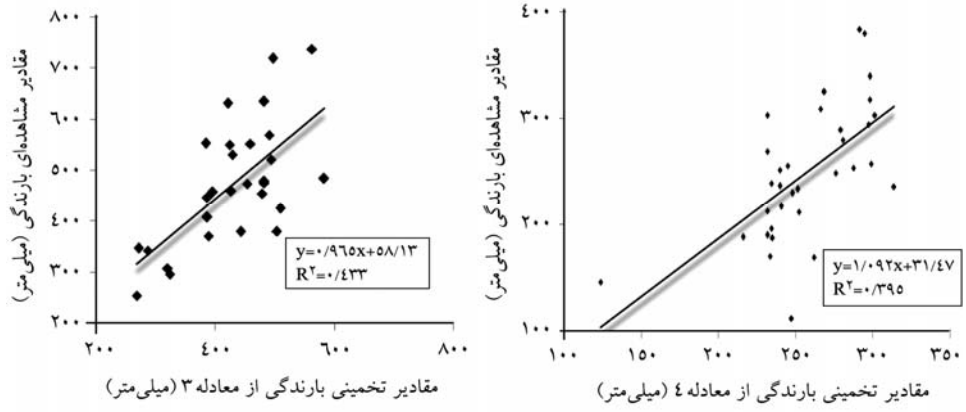
Archive of SID

خصوصیات ایستگاه‌ها، مورد بررسی قرار گرفت که این خصوصیات عبارتند از: طول جغرافیایی بر حسب درجه، عرض جغرافیایی بر حسب درجه و میانگین درازمدت بارندگی سالانه p_{ma}، به این منظور از رابطه همبستگی چندگانه خطی و غیرخطی استفاده شد. هر کدام از رابطه‌ها که ضریب همبستگی بزرگ‌تری داشتند به‌عنوان مدل مطلوب در نظر گرفته شدند. در این مدل‌ها t به‌عنوان مهم‌ترین متغیر مستقل در همه مدل‌ها قرار گرفت و دیگر خصوصیات در صورت دارا بودن اعتبار کافی به‌عنوان متغیرهای مستقل بعدی وارد مدل‌ها گردیدند.

$$p = ۰/۰۰۷ \times t_{۱۶۷/۵}{}^{۲} + ۰/۰۰۱ \times p_{ma}{}^{۲} - ٤/۰۹۸ \times t_{۱۶۷/۵} - ۰/٦۸٦ \times p_{ma} + ۸۷۲/۹٤, \qquad (۱)$$
$$R^{۲} = ۰/۷۳۹$$

$$p = -۰/۸۱۹ \times t_{۱۰۷/۵} + ۰/٦۵۲ \times p_{ma} + ۲۱۷/۹۲۸, \quad R^{۲} = ۰/۷۲ \qquad (۲)$$

در مرحله بعد میانگین درازمدت بارندگی سالانه و نیز مقادیر t را به‌عنوان مهم‌ترین متغیرهای مستقل همه مدل‌ها در نظر گرفته و مقادیر طول و عرض جغرافیایی به‌عنوان متغیرهای مستقل بعدی وارد مدل شدند به‌طوری‌که مشاهده شد هیچ‌کدام از این عوامل نتوانستند تأثیر معنی‌داری در رابطه‌ای که متغیرهای مستقل آن میانگین درازمدت بارندگی سالانه و t بود، ایجاد کند. برای صحت‌سنجی معادله‌های ارایه شده برای پیش‌بینی بارندگی سالانه در اقلیم نیمه‌خشک تا نیمه‌خشک معتدل، ایستگاه سلطان‌آباد و در اقلیم خشک تا خشک‌سرد، ایستگاه تیل‌آباد انتخاب گردید. نتایج در شکل ۱ نشان داده شده است.



شکل ۱- الف- رابطه بین مقادیر مشاهده‌ای و تخمینی ایستگاه تیل‌آباد و ب- رابطه بین مقادیر مشاهده‌ای و تخمینی ایستگاه سلطان‌آباد.

www.SID.ir

Archive of SID

نتیجه‌گیری

برنامه‌ریزی برای استفاده بهینه از نزولات جوی مستلزم آگاهی از میزان بارندگی سالانه می‌باشد. برای ارایه مدلی ساده برای پیش‌بینی مقدار بارندگی سالانه در استان گلستان، با توجه به تنوع اقلیم در این استان دو نوع اقلیم مورد بررسی قرار گرفتند. نتایج نشانگر آن است که در هر دو نوع اقلیم هرچه فاصله زمانی وقوع مقادیر آستانه از ابتدای پاییز بیش‌تر گردد، مقدار بارندگی سالانه کاهش پیدا خواهد کرد. برای افزایش ضریب تعیین مدل‌ها از متغیرهای اقلیمی مانند میانگین درازمدت بارش و مشخصه‌های جغرافیایی ایستگاه‌ها مانند طول و عرض جغرافیایی نیز در تعیین مدل‌ها استفاده گردید که نتایج نشان داد به‌جز میانگین درازمدت بارندگی، دیگر متغیرها ضریب تعیین مدل‌های ارایه شده را به‌طور معنی‌داری افزایش ندادند. در نهایت رابطه‌های ۱ و ۲ را می‌توان به‌عنوان بهترین رابطه‌ها معرفی نمود.

منابع

1.Alizadeh, A. 1989. Principles of applied hydrology. Published by Emam Reza University in Mashhad, 682p. (In Persian)

2.Forest, F., and Doncette, C. 1982. Situation bilan hydrique de larachide en vue dune meilleure adaptation dette culture aux conditions tropicalse. In: Actes Symposion International Sur la Production Arachidiere larachidie et ses derives, jun 1982, Bandjud.

3.Ghasemi, M., and Sepaskhah, A.R. 2004. Forecasting of annual rainfall in Khozestan province from short time rainfalls of autumn. J. Sci. Technol. Agric. Natur. Resour. 1: 1-9. (In Persian)

4.Gupta, U.S. 1997. Production and Improvement of Crops for Dryland, Translated by University Jehad of Mashhad.

5.Huda, A.K.S. 1994. Management strategies to minimize climatic risk to wheat production in low rainfall areas of Southern Australia. Agriculture and Forest Meteorology, 59: 125-147.

6.Newman, J.C. 1963. Water spreading and marginal arable areas. J. Soil Cons. New Southwales, 19: 49-58.

7.Rees, D.J., Samiullah, A., Rehman, E., Kidd, C.H.R., Keating, J.D.H., and Reza, S.H. 1990. Preciptation and temperature regimes in upland Balochestain: The influence on rain-fed crop production. Agriculture and Forest Meteorology, 52: 381-396.

8.Sepaskhah, A.R., and Taghvaie, A.R. 2006. A simple model for prediction of annual precipitation in the southern and western provinces of Iran. Iran Agriculture Research, 23: 2. 36-47.

9.Shafaee, F. 1998. Assessment single model for forecasting of annual rainfall in Fars province. Seminar of Irrigation M.Sc. Agriculture Faculty, Shiraz University. (In Persian)

www.SID.ir

Archive of SID

Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

J. of Water and Soil Conservation, Vol. 19(4), 2013
http://jwsc.gau.ac.ir

Investigation of modeling for annual rainfall estimation in different climates (Case Study: Golestan Province)

***H. Sharifan[1] and M. Abdidehkordi[2]**

[1]Assistant Prof., Dept. of Water Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources, [2]M.Sc. Student, Dept. of Water Engineering, Gorgan University of Agricultural Sciences and Natural Resources

Received: 11/20/2010; Accepted: 04/18/2012

Abstract

Dry farming is a part of agricultural practice in Golestan province. Increasing dry and irrigated lands is connected with rainfall. Dry farming is important in countries with developed economy and agriculture. Therefore modeling for estimation of annual rainfall is important. This research used data of daily rainfall (34 years) of 8 stations in Golestan region. Climate of stations were cold semi dry to temperate (mild). Results showed that in equation between $t_{167.5}$ (data of rain value=167.5 mm from the first of autumn in mild climate) and $t_{107.5}$ (cold dry climate) annual rainfall decreases. Some another parameters were not suitable for these equations.

Keywords: Estimation, Annual rainfall, Geography characteristics, Golestan

* Corresponding Author; Email: h_sharifan47@yahoo.com

www.SID.ir