

# تحلیل بارندگی کرج به منظور تعیین تاریخ کاشت گندم دیم

کیوان نوحی<sup>۱</sup>

(تاریخ پذیرش نهایی مقاله: ۸۴/۱۲/۹)

دسترسی به گزارشات روزانه بارندگی، امکان تحلیل‌های بسیاری را فراهم می‌آورد که صرفاً با استفاده از جمع‌های ده روزه و یا ماهانه قابل حصول نمی‌باشد. شروع بارندگی رویدادی است که برای آن در هر سال یک مقدار دیدبانی شده وجود دارد. در این بررسی تاریخ‌های شروع و خاتمه و طول دوره بارندگی با استفاده از داده‌های روزانه بارندگی ایستگاه تحقیقاتی هواشناسی کشاورزی کرج در دوره آماری ۲۶ ساله استخراج گردید. جهت تعیین تاریخ‌های شروع بارندگی در این ناحیه با بکارگیری سه تعریف برای شروع بارندگی، سه سری آماری بدست آمد و با اعمال یک تعریف برای خاتمه بارندگی سه سری آماری دیگر نیز جهت طول دوره بارندگی ایجاد شد. نتایج آزمون بر روی کلیه سری‌ها حاکی از تصادفی بودن و برازش آنها با توزیع نرمال است. میانگین تاریخ‌های شروع بارندگی با تعاریف مذکور به ترتیب در ۲۸ آبان، ۱۶ آذر و ۲۳ آذر محاسبه گردیده است. با توجه به مطالعات صورت گرفته، میانگین تاریخ کشت گندم پاییزه در ناحیه کرج در تاریخ ۷ آبان است که امکان استفاده از بارش دریافتی با تعریف اول بیشتر از دو روش دیگر است. از طرفی محاسبه ضرایب تغییرات در هر یک از سری‌های مذکور بیانگر کمتر بودن مقدار این پارامتر در سری زمانی حاصل از تعریف اول است. میانگین طول دوره بارندگی با استفاده از تعریف اول مدت زمان طولانی‌تری در اختیار کشاورز قرار می‌دهد به

چکیده

\*

\*

\*

طوریکه امکان وصول عملکرد بیشتر با آبیاری تکمیلی در کشت دیم فراهم می‌گردد.

**کلمات کلیدی:** شروع بارندگی، خاتمه بارندگی، طول دوره بارندگی.



## مقدمه

یکی از مهمترین فاکتورهای موثر در عملکرد، مولفه‌های مختلف بارش است. تحلیل داده‌های روزانه بارندگی و استخراج تاریخ‌های شروع، پایان و طول دوره بارش از اصلی‌ترین فاکتورهای مرتبط با عملکرد به ویژه در دیم کاری به حساب می‌آید. در تعیین تاریخ‌های شروع و خاتمه بارندگی بارش‌های روزانه به عنوان اطلاعات پایه لحاظ می‌شود به طوریکه داده‌های بارش به طریقی خلاصه می‌شوند که در برنامه ریزی کشاورزی دارای کاربردهای مستقیم باشد [۵]. در این ارتباط می‌توان به میانگین و تغییرپذیری تاریخ شروع، تاریخ خاتمه و طول دوره بارش اشاره کرد. نتایج آزمون صورت گرفته بر روی سری‌های آماری تاریخ‌های شروع، خاتمه و طول دوره بارندگی در دوره اقلیمی ۳۶ ساله ایستگاه مشهد حاکی از برازش تابع توزیع نرمال بر سری‌های مذکور می‌باشد [۴].

تاریخ شروع بارندگی یکی از عوامل مهم در تعیین زمان کشت غلات زمستانه و تعیین زمان برداشت محصولاتی است که در اوایل پاییز به مرحله رسیدن می‌رسند. با اطلاع از تاریخ‌های شروع، خاتمه و طول دوره بارش می‌توان تاریخ کشت غلات را طوری تنظیم نمود تا مصرف آب در کشت‌های آبی به حداقل رسیده و نوبت‌های آبیاری را هماهنگ با طول دوره بارندگی تنظیم نمود [۲]. در مناطقی که غلات زمستانه به صورت دیم کشت می‌شوند با کاربرد تاریخ‌های فوق و تنظیم تاریخ کشت می‌توان از بارندگی نازل شده حداکثر بهره را برد. در این مناطق با اعمال چند نوبت آبیاری تکمیلی، افزایش چشمگیری در مقدار عملکرد غلات حاصل می‌شود.

## مواد و روش‌ها

پایه و اساس تحلیل‌های این بررسی داده‌های روزانه بارندگی بوده است که از ایستگاه تحقیقاتی هواشناسی کشاورزی کرج اخذ شده است [۱]. این ایستگاه در مزرعه دانشکده کشاورزی واقع است و دارای عرض جغرافیایی ۳۵-۵۶ درجه شمالی و طول جغرافیایی ۵۸-۵۰ درجه شرقی و ارتفاع ۱۳۱۲/۵ متر از سطح دریا می‌باشد. برخورداری این ایستگاه از موقعیت مناسب طبیعی و همگونی با مزارع اطراف و حائل نبودن عوارض و موانع طبیعی تا فاصله زیادی از

اطراف آن موجب گردیده که دیدبانی‌های صورت گرفته در آن کاملاً معرف وضعیت منطقه باشد. در این بررسی صرفاً از داده‌های بارندگی ۲۶ ساله این ایستگاه استفاده شده است. با هدف بر خورداری بیشتر مجتمع‌های کشاورزی موجود در منطقه از اطلاعات ایستگاهی که در محوطه مزارع کشاورزی قرار دارد، اقدام به انطباق تاریخ‌ها از سال میلادی به سال زراعی شده است. برای این منظور چون در این بررسی نیاز به آمار روزانه می‌باشد لذا روز ۲۳ سپتامبر که مصادف با اول مهرماه است به عنوان اولین روز سال زراعی به حساب آمد. در تمام طول دوره ۲۶ ساله آماری به جز دو مورد زیر نیاز به بازسازی داده‌ها نبوده است.

در سال ۱۹۷۹ به علت وقوع انقلاب اسلامی در کشور و تاثیر آن بر نحوه کار ایستگاه در ماه‌های ژانویه و فوریه هیچگونه اطلاعاتی در دفاتر سینوپتیک به ثبت نرسیده است که با روش‌های متداول و استاندارد بازسازی گردید. همچنین با توجه به این که آغاز به کار این ایستگاه از سال ۱۹۷۱ میلادی بوده است لذا داده‌های روزانه دما از ۲۳ سپتامبر ۱۹۷۰ مطابق با اول مهر ۱۳۴۹ تا ۳۱ دسامبر همان سال حدوداً به مدت ۳ ماه مورد بازسازی قرار گرفت. جهت اجرای این بازسازی‌ها از اطلاعات بارندگی ایستگاه هواشناسی واقع در دانشکده کشاورزی که در مجاورت ایستگاه هواشناسی کشاورزی قرار دارد استفاده شد و دوره شاخص آماری ۵۰-۱۳۴۹ تا ۷۵-۱۳۷۴ انتخاب گردید.

یکی از مهمترین موارد تحلیل بارش کاربردهای تاریخ شروع و پایان بارندگی است که بایستی برای هر منطقه به طور جداگانه ابتدا تعریف و سپس بر اساس داده‌های آن مورد تحلیل قرار گیرد. در این بررسی با استناد به وضعیت اقلیمی و بارندگی منطقه سه تعریف برای تعیین تاریخ شروع بارندگی به کار گرفته شده است: (۱) اولین روز از آغاز مهرماه که بارندگی طی ۱ یا ۲ روز به میزان ۱۰ میلی متر باشد، (۲) شرط بالا صادق بوده و علاوه بر آن در ۳۰ روز بعدی دوره خشک بیش از ۱۰ روز حادث نشود، (۳) اولین روز از اول مهرماه که طی ۵ روز مجموعاً ۲۰ میلی متر باران نازل شود.

در این بررسی خاتمه بارندگی نیز با استفاده از تعریفی که برای منطقه معقول به نظر می‌رسد محاسبه گردید. مطابق این تعریف خاتمه بارندگی اولین روز بعد از اول فروردین است که بعد از آن ۱۵ روز متوالی خشک وجود داشته باشد به شرط آنکه بارندگی کمتر از ۲ میلی متر به حساب نیاید. با استفاده از تعاریف فوق تاریخ‌های شروع و پایان بارندگی در منطقه کرج استخراج و سپس تاریخ‌های مورد نظر به شماره روز از مبداء اول مهر ماه تبدیل گردید. در مرحله بعد از تفاوت تاریخ خاتمه با هر یک از تاریخ‌های شروع در هر سال طول دوره بارندگی بدست آمد. با توجه به

اینکه سری تاریخ‌ها از تابع توزیع نرمال پیروی می‌کند [۵] و با استناد به ضرایب چولگی سری‌های بدست آمده از توزیع مذکور جهت محاسبه سطوح احتمالی مختلف برای هریک از سری‌ها استفاده شد.

## نتایج و بحث

در شکل‌های ۱ تا ۳ تاریخ‌های شروع بارندگی با استفاده از تعاریف اول، دوم و سوم در طول دوره آماری نمایش داده شده است. در شکل‌های ۴ و ۵ به ترتیب تاریخ‌های شروع بارندگی و طول دوره بارندگی با استفاده از تعاریف فوق در طول دوره آماری مقایسه گردیده‌اند. بررسی تاریخ‌های شروع بارندگی نشان می‌دهد که بارندگی در ناحیه کرج به طور میانگین با تعریف اول در ۲۸ آبان، با تعریف دوم در ۲۳ آذر و با تعریف سوم در ۱۶ آذر آغاز می‌شود. میانگین طول دوره بارندگی برای تعاریف اول تا سوم به ترتیب ۱۴۷ روز، ۱۲۳ روز و ۱۲۹ روز می‌باشد. مقایسه میانگین تاریخ‌های شروع بارندگی بیانگر این مطلب است که بارندگی برحسب تعریف اول زودتر آغاز گردیده ولی با تعاریف دوم و سوم آغاز بارندگی به ترتیب دارای تاخیری در حدود دو و سه هفته نسبت به تعریف اول می‌باشد. در جداول ۱ و ۲ به ترتیب پارامترهای آماری مربوط به تاریخ‌های شروع بارندگی و طول دوره بارندگی نشان داده شده است. مقایسه درصد ضریب تغییرات مربوط به تاریخ‌های شروع، حاکی از آن است که در تعریف اول تغییرات سال به سال در آغاز بارندگی بسیار کمتر از این تغییرات با تعریف سوم است. در جدول ۲ مقایسه این آماره جهت مقادیر طول دوره بارندگی که از تعاریف سه گانه حاصل شده است نشان می‌دهد که طول دوره بارندگی مطابق با تعریف اول شروع بارندگی، دارای تغییرات سال به سال کمتر بوده و از ثبات بیشتری برخوردار است بطوریکه جهت برنامه ریزی برای آبیاری و تعیین زمان کشت غلات زمستانه قابل اعتمادتر می‌باشد.

علیرغم نرمال بودن این گونه سری‌های آماری [۶] هنگامی که ضرایب چولگی سری‌های مذکور در معرض آزمون صفر به معنی صفر بودن آن در مقابل فرض مقابل آن قرار گرفت، آماره آزمون فرض صفر را مورد تایید قرار داد و این بدان معنا است که ضرایب چولگی سری‌ها مانند توزیع نرمال است. در جدول ۳ تاریخ‌های شروع بارندگی در سطوح احتمالی ۵، ۲۰، ۵۰، ۸۰ و ۹۰ درصد نشان داده شده است. بطوریکه مشاهده می‌گردد، تاریخ شروع بارندگی با تعریف اول با احتمال ۸۰ درصد قبل از ۱۷ آذر، با تعریف دوم قبل از ۲۰ دی و با تعریف سوم قبل از ۱۸ دی رخ می‌دهد. میانگین تاریخ کشت گندم پاییزه در ناحیه کرج در تاریخ ۷ آبان تعیین گردیده است [۳].

با توجه به اینکه پیشنهاد تاریخ مذکور صرفاً به لحاظ مناسب بودن دما جهت کشت محاسبه گردیده است، ولی با تکیه بر تاریخ شروع بارندگی احتمال رخداد بارندگی با تعریف اول در این تاریخ ۱۷٪ می باشد که نشان می دهد امکان استفاده از بارندگی نازل شده با این روش بیشتر است. در اکثر سال هایی که بارندگی در حوالی تاریخ کشت رخ نمی دهد بایستی آب لازم جهت شروع کشت پاییزه تامین گردد.

شایان ذکر است که تعیین تاریخ کشت با توجه به عنصر اقلیمی دما صورت می گیرد ولی آگاهی از زمان آغاز بارندگی در تنظیم آبیاری اهمیت بسزائی دارد و بسته به منطقه، تاریخ شروع بارندگی می تواند اولین آبیاری در زمان کشت نیز باشد. مقایسه نتایج حاصل از این بررسی نشان می دهد که بهترین تعریف جهت محاسبه تاریخ آغاز بارندگی در ناحیه کرج تعریف اول است. زیرا بارندگی در این تعریف زودتر آغاز گردیده و شرایط به لحاظ دما نیز جهت کشت گندم پاییزه مساعدتر می باشد. با توجه به میانگین تاریخ آغاز بارندگی مطابق تعریف اول تمام بارشهای نازل شده در آذر ماه نیز به حساب می آید و طول دوره بارندگی در حدود ۵ ماه یعنی حدوداً از اول آذر تا اواخر فروردین ماه است.

جدول ۱- تاریخ های زودترین، دیرترین، میانگین شروع و خاتمه بارندگی و پارامترهای آماری مربوط به ایستگاه کرج

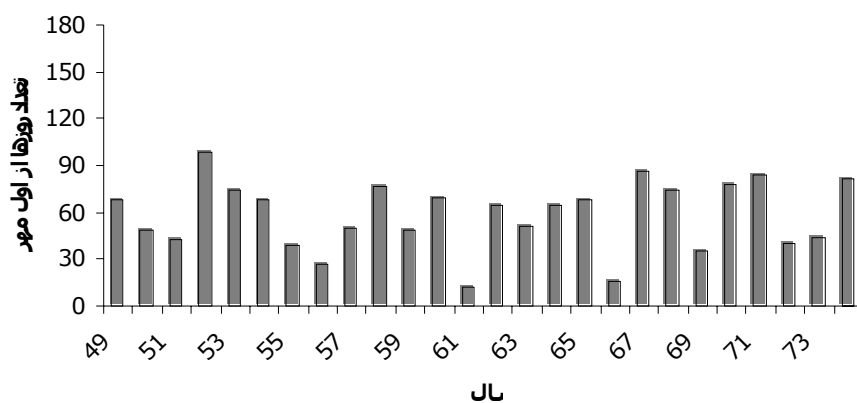
| تاریخ        | شروع بارندگی (تعریف اول) | شروع بارندگی (تعریف دوم) | شروع بارندگی (تعریف سوم) | خاتمه بارندگی |
|--------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------|
| زودترین      | ۱۲ مهر                   | ۱۲ مهر                   | ۱۳ مهر                   | ۱ فروردین     |
| دیرترین      | ۸ دی                     | ۲۵ بهمن                  | ۱۳ اسفند                 | ۲۲ خرداد      |
| میانگین      | ۲۸ آبان                  | ۲۳ آذر                   | ۱۶ آذر                   | ۲۶ فروردین    |
| انحراف معیار | ۲۲ روز                   | ۳۳ روز                   | ۳۷ روز                   | ۲۵ روز        |
| ضریب تغییرات | ۳۸ درصد                  | ۳۹ درصد                  | ۴۸ درصد                  | ۱۲ درصد       |

جدول ۲- کوتاهترین و بلندترین طول دوره بارندگی و پارامترهای آماری مربوط به ایستگاه کرج

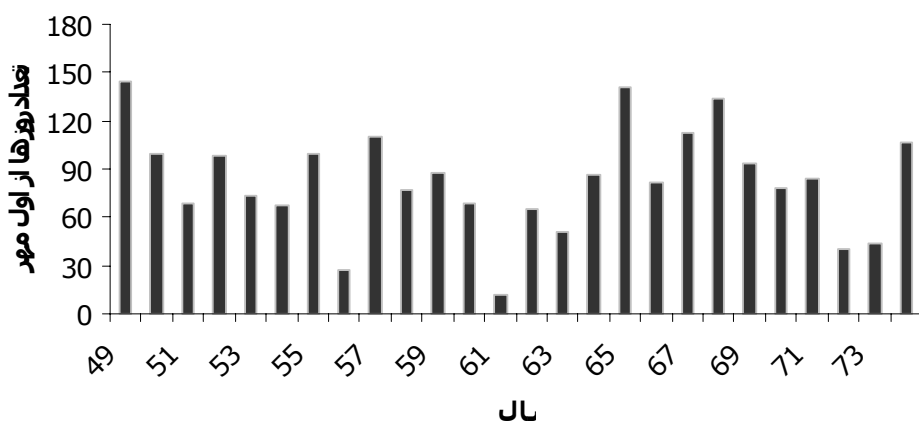
| طول دوره بارندگی | مطابق تعریف اول | مطابق تعریف دوم | مطابق تعریف سوم |
|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| کوتاهترین        | روز ۹۶          | روز ۶۰          | روز ۴۵          |
| بلندترین         | روز ۲۴۲         | روز ۲۴۲         | روز ۲۴۱         |
| میانگین          | روز ۱۴۷         | روز ۱۲۳         | روز ۱۲۹         |
| انحراف معیار     | روز ۳۳/۴        | روز ۴۱/۳        | روز ۴۲/۴        |
| ضریب تغییرات     | ۲۳ درصد         | ۳۴ درصد         | ۳۳ درصد         |

جدول ۳- تاریخهای شروع، خاتمه و طول دوره بارندگی در سطوح احتمالی مختلف با استفاده از توزیع نرمال برای ایستگاه کرج

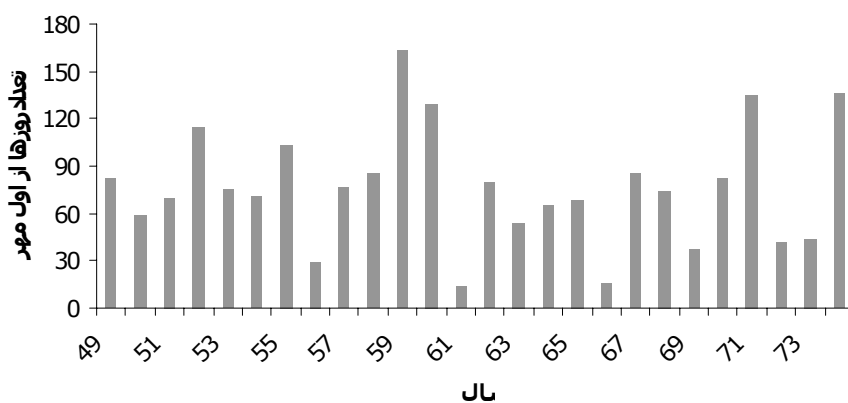
| احتمال                       | ۵        | ۲۰        | ۵۰         | ۸۰          | ۹۰          |
|------------------------------|----------|-----------|------------|-------------|-------------|
| شروع بارندگی (تعریف اول)     | ۲۲ مهر   | ۱۰ آبان   | ۲۸ آبان    | ۱۷ آذر      | ۲۶ آذر      |
| شروع بارندگی (تعریف دوم)     | ۲۹ مهر   | ۲۵ آبان   | ۲۳ آذر     | ۲۰ دی       | ۴ بهمن      |
| شروع بارندگی (تعریف سوم)     | ۱۵ مهر   | ۱۵ آبان   | ۱۶ آذر     | ۱۸ دی       | ۴ بهمن      |
| خاتمه بارندگی                | ۱۵ اسفند | ۶ فروردین | ۲۶ فروردین | ۱۶ اردیبهشت | ۲۷ اردیبهشت |
| طول دوره بارندگی (تعریف اول) | روز ۹۲   | روز ۱۱۹   | روز ۱۴۷    | روز ۱۷۵     | روز ۱۹۰     |
| طول دوره بارندگی (تعریف دوم) | روز ۵۵   | روز ۸۸    | روز ۱۲۳    | روز ۱۵۷     | روز ۱۷۵     |
| طول دوره بارندگی (تعریف سوم) | روز ۵۹   | روز ۹۳    | روز ۱۲۹    | روز ۱۶۴     | روز ۱۸۳     |



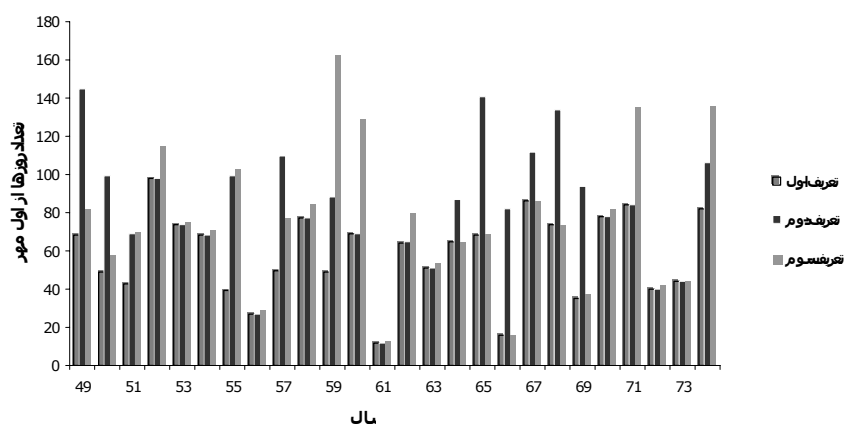
شکل ۱- تاریخ شروع بارندگی در کرج (تعریف اول)



شکل ۲- تاریخ شروع بارندگی در کرج (تعریف دوم)

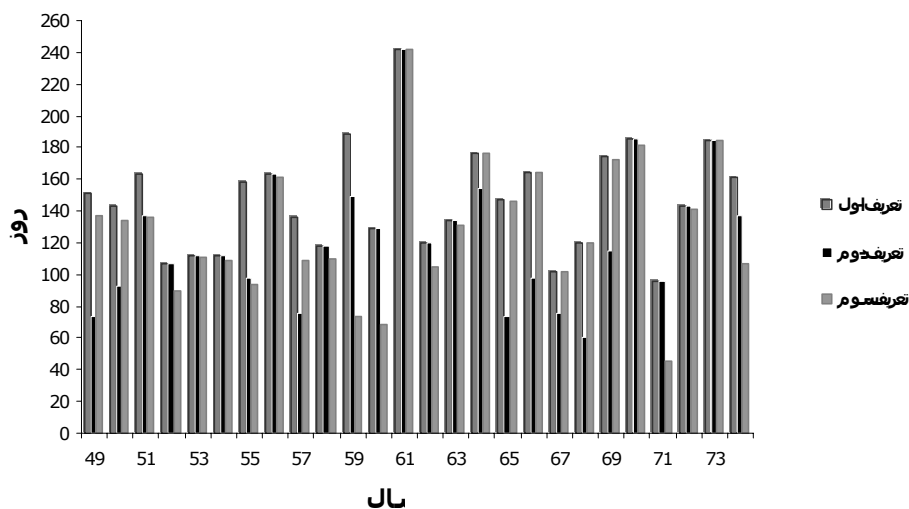


شکل ۳- تاریخ شروع بارندگی در کرج (تعریف سوم)



شکل ۴- مقایسه تاریخهای شروع بارندگی با تعاریف مختلف برای ایستگاه کرج





شکل ۵- مقایسه طول دوره‌های بارندگی با تعاریف مختلف برای ایستگاه کرج

### منابع

- ۱- سالنامه‌های سازمان هواشناسی کشور.
- ۲- نوحی، کیوان، ۱۳۷۲، بررسی برخی از عوامل هواشناسی موثر بر عملکرد محصولات کشاورزی ناحیه کرج، سازمان هواشناسی کشور.
- ۳- فیاض زاده، محمود، ۱۳۸۱، مطالعه هواشناسی کشاورزی استان تهران با تاکید خاص بر اقلیم بندی منطقه ای، شورای پژوهش‌های علمی کشور، کمیسیون کشاورزی.
- ۴- کمالی، غلامعلی، حسین، فنجانچی رهنما، ۱۳۶۶، آنالیز بارندگی ایستگاه مشهد در دوره اقلیمی ۱۹۸۶-۱۹۵۱، فصلنامه تحقیقات جغرافیایی، شماره ۴، بهار ۱۳۶۶.
5. Stern, R., D., Dennett, M., D., & Dale, I., C; 1982, Analyzing Daily Rainfall Measurements to Give Agronomically Useful Results, I., Direct Methods. Expl. Agric., 18, 223-236.
6. WMO, NO. 100, 1987, Guide to Climatological Practices.