

نیاز آبی گیاه پنبه و ضریب گیاهی K_c مربوط به آن به روش لایسیمتری در منطقه کاشمر

محمدحسین رحیمیان^{1*} و علی کاخکی

مریی پژوهش مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی خراسان رضوی؛ rahimian45@yahoo.com

مریی پژوهش بخش تحقیقات اصلاح و تهیه نهال و بذر خراسان رضوی؛ kakhky@yahoo.com

چکیده

پنبه یکی از مهمترین گیاهان صنعتی است که در اقلیم های متفاوتی توانایی تولید محصول را دارا می باشد. بروز خشکسالی و بدنبال آن کمبود منابع آبی در کشور اهمیت تعیین نیاز آبی گیاهان و همچنین گیاه پنبه را بیش از پیش روشن ساخته است. بمنظور تعیین نیاز آبی یا تبخیر و تعرق گیاه پنبه، این طرح با استفاده از یک دستگاه لایسیمتر به ابعاد $2 \times 2 \times 1/5$ مترمکعب در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر و در خاکی با بافت سیلتی لوم اجرا گردید. قبل از کاشت نوع خاک، نقاط مهم شاخص های رطوبتی خاک شامل رطوبت در ظرفیت زراعی (FC) و نقطه پژمردگی (PWP) تعیین شد. میزان کود مورد نیاز بر اساس آزمون خاک و توصیه کودی مؤسسه تحقیقات خاک و آب مشخص گردید. زمان آبیاری و مقدار آب آبیاری در هر نوبت مشخص گردید. آبیاری زمانی انجام می شد که رطوبت سهل الوصول خاک تخلیه شده بود و مقدار آب آبیاری از طریق فرمول محاسبه شده و به حدی داده می شد که حداکثر 10٪، زه آب ایجاد شود. در هر نوبت آبیاری آب داده شده به لایسیمتر توسط کنتور اندازه گیری و مقدار زه آب نیز پس از آبیاری تعیین گردید. بر اساس معادله بیلان، تبخیر و تعرق گیاه (ET_c) از فرمول زیر محاسبه گردید: $ET_c = I + P + dw - D$ که تغییرات رطوبت خاک بین دو آبیاری و P و I به ترتیب بارندگی و مقدار آب آبیاری و D مقدار آب زهکشی شده است. نتایج نشان داد میانگین تبخیر و تعرق گیاه پنبه در سال های اجرای طرح (4 سال) معادل 1183 میلیمتر می باشد. این در حالی است که این مقدار به روش فرمول پنمن مانتیث در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان 1000/4 میلیمتر برآورد گردیده است.

واژه های کلیدی: لایسیمتر، تبخیر و تعرق، نیاز آبی و پنمن مانتیث

مقدمه

سطحی که گیاه در آن رشد می کند تعریف کردند که بعداً به آن تبخیر و تعرق اطلاق شد. پنمن (1948) معادلات موازنه انرژی و آنرویدینامیک را با هم آمیخت و آنچه را که اکنون به معادله ترکیبی شناخته شده است، بدست آورد. در سال 1969 برنامه کاری کمیته بین المللی آبیاری و زهکشی به نیازهای آبی گیاهان اختصاص یافت. در سال 1977 سازمان کشاورزی و خواربار جهانی (FAO) چهار روش

یکی از روشهای موجود برای اندازه گیری تبخیر و تعرق گیاهان استفاده از لایسیمتر است. تبخیر تعرق گیاه را معمولاً با استفاده از مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع و ضریب گیاهی K_c از فرمول $ET_{crop} = K_c \cdot ET_0$ (ET_{crop} مقدار تبخیر و تعرق پتانسیل گیاه، K_c ضریب گیاهی و ET_0 مقدار تبخیر و تعرق گیاه مرجع) محاسبه می کنند. بلانی کریدل و همکاران (1930) آب مصرفی گیاه را بصورت مجموع آب تبخیر شده از پوشش گیاهی و

1- نویسنده مسئول، آدرس: مشهد، مجتمع کشاورزی طرق، مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی استان خراسان رضوی. صندوق

پستی 488.

* دریافت: 84/11/5 و پذیرش: 85/9/1

خاک (گرم بر سانتیمتر مکعب) و MAD میزان تخلیه مدیریتی است که در این تحقیق 0/4 می باشد. پس از هر آبیاری مقدار زه آب آن اندازه گرفته می شد. به کمک بیلان آبی و با استفاده از فرمول زیر مقدار تبخیر و تعرق گیاه پنبه محاسبه گردید:

$$ETp = P + I - D + dw$$

که در آن I میزان آبیاری (cm)، P، میزان بارندگی (cm)، D، میزان زهکشی (cm) و dw تغییرات رطوبت خاک بین دو آبیاری می باشد. تغییرات رطوبت خاک (dw) را صرف نظر می نمائیم چون در زمان آبیاری رطوبت در حد ثابت است و سعی شده است زمانیکه آب سهل الوصول (معادل 40% ظرفیت نگهداری خاک) بمصرف رسیده باشد آبیاری صورت گیرد. این رطوبت معادل 14% بدست آمد.

$$Fc = 18\%$$

$$Pwp = 8\%$$

$$Fc - 0.4(Fc - Pwp) = \text{رطوبت در زمان آبیاری}$$

$$18 - 0.4(18 - 8) = 18 - 4 = 14\% = \text{رطوبت در زمان آبیاری}$$

لذا برنامه ریزی آبیاری بر اساس آبیاری در رطوبت 14% بود. زمان رسیدن به این رطوبت با نمونه گیری وزنی از خاک بدست می آمد.

با این روش بالا مقادیر تبخیر و تعرق را در فاصله زمانی بین دو آبیاری و نهایتاً در فاصله زمانی ماهانه بدست آوردیم

نتایج و بحث

تبخیر و تعرق گیاه پنبه در سالهای 1379 و 1380 و 1381 و 1382 بترتیب معادل 838.3 و 1219.6 و 1275.5 و 1447.9 میلیمتر بدست آمده است که با میانگین گیری از آنها متوسط تبخیر و تعرق پنبه معادل 1183 میلیمتر می باشد. تبخیر و تعرق گیاه پنبه با استفاده از داده های هواشناسی در دوره آماری دراز مدت (39ساله) که در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی و به روش پنمن مانیتث صورت گرفته معادل 1000/4 میلیمتر می باشد که حدود 20% با مقدار واقعی لایسیمتر اختلاف دارد و کمتر است. این اختلاف می تواند بدلیل درجه حرارت بالا در سالهای اخیر (که از نرمال بیشتر است) و همچنین در نظر گرفتن کلیه فاکتورهای واقعی اقلیمی در فرمول باشد. از تقسیم تبخیر و تعرق گیاه پنبه به تبخیر و تعرق گیاه چمن ضریب گیاهی پنبه بدست می آید. گیاه چمن در لایسیمتر و گارد آن از سال دوم کاشت گردید. ضریب گیاهی (Kc) بدست آمده پنبه در کاشمر در نمودار زیر نشان داده شده است.

از نمودار ملاحظه می شود که ضریب گیاهی پنبه در ماههای اول رشد 0/4 و در ماههای میانی رشد 1/15 ثابت بوده و در انتهای رشد به 0/7 تقلیل می یابد.

برآورد تبخیر و تعرق گیاه مرجع را به عنوان استاندارد بین المللی مشخص و در نشریه 24 خود معرفی نمود. تحقیقات متعددی جهت تعیین نیاز پنبه در کشور انجام شده که به تعدادی از آنها اشاره می شود:

عقدائی و محمودزاده (1382) متوسط تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه به روش لایسیمتری در منطقه کبوترآباد اصفهان را 863/6 میلیمتر بیان کرده اند. فرشی و همکاران (1376) در برآوردی که بر روی نیاز آبی گیاهان زراعی و باغی کشور به روش پنمن مانیتث داشته اند میزان تبخیر و تعرق این گیاه را در منطق کاشمر 1000/4 میلیمتر بیان نموده اند. تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه با روش لایسیمتری (72-74) در ایستگاه تحقیقات کشاورزی گرگان واقع در هاشم آباد گرگان 778 میلیمتر بدست آمده است. مرعشی و واقفی (1353) اظهار داشته اند طبق آزمایشات سال 1335 توسط شرکت مهندسی زراعی مقدار کل آب مورد نیاز برای یک هکتار پنبه در ورامین حدود 6000 تا 8000 متر مکعب می باشد. در این مقاله نتایج تحقیق بر روی نیاز آبی پنبه به روش لایسیمتر زهکش دار در منطقه کاشمر طی چهار سال زراعی آورده شده است.

مواد و روشها

این طرح به منظور تعیین آب مصرفی پنبه طی سالهای 82-1379 در ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر اجرا گردید. ابعاد زمین مورد کشت 40×40 متر مربع بود که در مرکز آن یک دستگاه لایسیمتر زهکش دار به ابعاد 1/5×2×2 (متر مکعب) ساخته و نصب گردید. قبل از کشت نمونه خاک منطقه جهت تعیین خصوصیات شیمیایی (جدول 1) و خصوصیات فیزیکی (جدول 2) از خاک گرفته شد. کود مورد نیاز براساس آزمون خاک به خاک داده شد. کلیه عملیات زراعی شامل مراحل کاشت و داشت (آبیاری، کوددهی، واکاری و تنک و وجین علفهای هرز و سم پاشی و...) به موقع انجام شد. در تمام دوره رشد آبیاری زمانی انجام می شد که رطوبت سهل الوصول خاک به مصرف رسیده باشد لذا زمانی که در ناحیه ریشه (40%) ظرفیت نگهداری خاک (Fc-Pwp) به مصرف رسیده باشد آبیاری انجام می شد. این رطوبت بوسیله نمونه گیری و به روش وزنی مشخص می گردید. مقدار آب آبیاری بصورتی بود که حداکثر 10% زه آب ایجاد شود. ارتفاع آب آبیاری از فرمول زیر تعیین گردید.

$$Fn = MAD \cdot (Fc - pwp) \cdot D \cdot d / 100$$

که در آن Fn ارتفاع آب آبیاری بر حسب سانتیمتر و Fc و Pwp بترتیب نقطه ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی و D عمق ریشه بر حسب سانتیمتر و d وزن مخصوص ظاهری

تعدیل دارد. این طرح نشان داد در چنین مواردی می‌توان تبخیر و تعرق را تا 20% بیشتر از نتایج مندرج در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان در نظر گرفت.

از اجرای این طرح چنین استنباط می‌شود در سالهایی که گرما و درجه حرارت ماهانه بالا بوده و بیشتر حد نرمال است استفاده از نتایج تئوری پهن مانتیث که در کتاب برآورد نیاز آبی گیاهان (منبع 3) آورده شده نیاز به



تصویر 1 - نمایی از کانال حفر شده جهت استقرار لوله زه آب



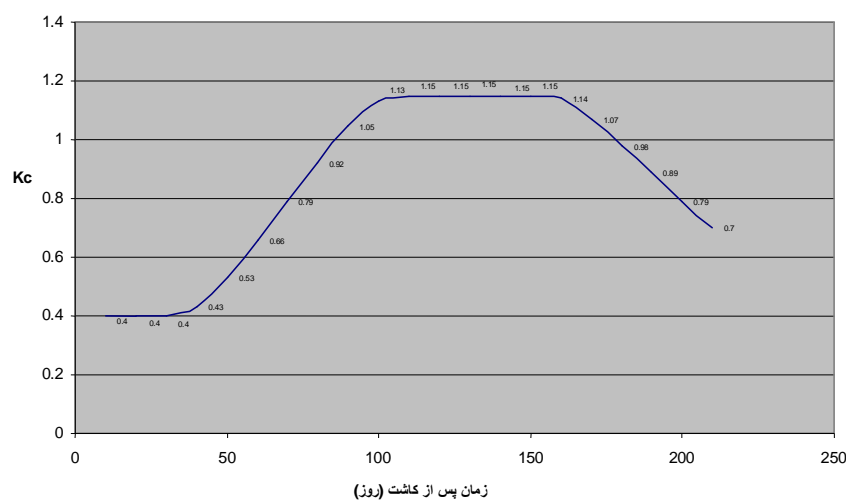
تصویر 2- نمایی از استقرار لایسیمتر قیراندود شده و پر کردن لایسیمتر

جدول ۱- نتایج مربوط به تجزیه فیزیکی- شیمیایی خاک ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر

S.A.R نسبت جذب سدیم	PWP رطوبت پژمردگی %	FC رطوبت زراعی %	بافت خاک	میلی گرم در کیلوگرم (mg/kg)						ازت کل %	کربن آلی % (O.C)	T.N.V %	اسیدیته pH	هدایت الکتریکی dSm ⁻¹	عمق سانتیمتر	مشخصات
				مس	روی	منگنز	آهن	پتاس قابل جذب	فسفر قابل جذب							
4/92	7/8	17/8	لوم سیلیسی	1/32	2/86	3/04	2/2	214/5	8/8	%35	0/48	21/4	7/8	4/72	0-30	ایستگاه کاشمر

جدول ۲- نتایج تجزیه آب ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر

مشخصات	هدایت الکتریکی dSm ⁻¹	اسیدیته pH	میلی اکی والان در لیتر							درصد سدیم محلول S.S.P %	نسبت جذب سدیم S.A.R	
			بیکربنات	کلر	سولفات	مجموع آنیونها	کلسیم	منیزیم	سدیم			مجموع کاتیونها
ایستگاه تحقیقات کشاورزی کاشمر	0/9	8/1	5/0	2/5	1/8	9/3	2/0	1/2	5/0	8/2	61	3/9



نمودار ۱- ضریب گیاهی پنبه در شهرستان کاشمر به روش پنمن مانیت

فهرست منابع:

1. آذری، ح.م. گزارش نهائی تبخیر و تعرق پتانسیل پنبه با روش لایسیمتر 72-74 سازان تحقیقات کشاورزی و مرکز تحقیقات کشاورزی و منابع طبیعی گرگان و گنبد.
2. عقدایی، م. و ع. محمودزاده. 1382. تعیین آب مورد نیاز پتانسیل پنبه به روش لایسیمتری و محاسبه ضریب گیاهی با استفاده از اطلاعات هواشناسی. مجموعه مقالات اولین سمینار سراسری لایسیمتر، جهاد دانشگاهی استان کرمان، کرمان.
3. فرشی، ع.ا. و شریعتی، م. ر. و همکاران، 1376. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور، جلد اول، گیاهان زراعی، مؤسسه تحقیقات خاک و آب، نشر آموزش کشاورزی.
4. مرعشی، م. و ح. واقفی. 1353. پنبه کشاورزی و بازرگانی. چاپ دوم، رنگین، ص 216.
5. Blaney, H. F., C. A. Taylor and A. A. Young. 1930. Rainfall Penetration and consumptive use of water in Santa Ana Valley and Costal Plain. California Dept. of Public Works Div. Of Water Resources, Bull.33, 158pp.
6. Briggs, L. J. and H. L. Shantz. 1916a. Hourly transpiration rate on clear days as determined by cyclic environmental factors, J. Agr. Res, 5:583-648.
7. Doorenbos, J. and Pruitt. W. 1977. Crop water requirements, Irrigation and Drainage paper, F. A. O, Rom, No. 24.
8. Penman, H. L. 1948. Natural evaporation from open water, bare soil and grass. Proc. Roy. Soc. London, A193:120-146.