

برآورد نیاز آبی ذرت و مقایسه آن با فرمولهای تجربی

مسعود دادپور و محمدعلی خودشناس

اعضای هیئت علمی بخش خاک و آب مرکز تحقیقات کشاورزی استان مرکزی

مقدمه

ذرت یکی از غلات است که هم بوسیله انسان و هم دام برای دانه و علوفه مصرف می شود. این گیاه در مناطق گرمسیری، نیمه گرمسیری و معتدله رشد می کند و بیشترین تولید آن در دو منطقه اخیر می باشد. ذرت در مناطقی که درجه حرارت در اواسط تابستان کمتر از ۱۹ درجه سانتی گراد باشد و یا در جایی که متوسط درجه حرارت در شب در طول ماههای تابستان به زیر ۱۳ درجه سانتی گراد برسد رشد نمی کند. بالاترین میزان تولید در مناطقی بدست می آید که درجه حرارت بین ۲۱ تا ۲۷ درجه سانتی گراد و فصل بدون یخبندان بین ۱۲۰ تا ۱۸۰ روز باشد. تاریخچه استفاده از لایسیمتر به بیش از ۳۰۰ سال پیش برمی گردد. یکی از ابتدائی ترین تحقیقات بر روی لایسیمتر بوسیله دلاهیبر ریاضی دان و اقلیم شناس فرانسوی در سال ۱۶۸۸ شروع شد. کارشناسان فائو در نقاط مختلف دامنه تغییرات ET ذرت را در طی فصل رشد ۴۰۰ تا ۷۵۰ میلی متر و ضریب گیاهی را ۰/۶ تا ۱/۲ برآورد نموده اند. در ایران از سال ۱۳۵۱ در کرمانشاه بر روی محصولات نظیر ذرت علوفه ای، چغندر قند و آفتابگردان تحقیقات لایسیمتری انجام شد. در تحقیقات مذکور میزان آب مصرفی ذرت علوفه ای ۱۳۷۵۰ مترمکعب در هکتار گزارش گردید. در خراسان میزان تبخیر و تعرق بالقوه ذرت رقم سینگل کراس ۷۰۴ طی سالهای ۱۳۶۹ تا ۱۳۷۰ به ترتیب ۶۵۰/۸ و ۶۹۲/۳ میلی متر برآورد گردید.

مواد و روشها

برای تعیین آب مصرفی ذرت علوفه ای در ایستگاه تحقیقات کشاورزی اراک، از یک دستگاه لایسیمتر زهکش دار به ابعاد ۱/۲×۱×۲ متر استفاده گردید. با توجه به اینکه کف لایسیمتر شیبدار ساخته می شود زه آب حاصله از نفوذ عمقی در پایین دست کف لایسیمتر جمع شده و از طریق لوله ای که در کف لایسیمتر تعبیه گردیده به اتاقک زیر زمینی مخصوص جمع آوری زه آب هدایت شده و توسط ظروف مدرج اندازه گیری گردید. بذر مورد استفاده هیبرید سینگل کراس ۷۰۴ و روش کاشت بصورت جویچه ای به فاصله ۷۵ سانتی متر و روی هر جویچه به فاصله ۲۰/۵ سانتی متر ۳ عدد بذر بصورت کپه ای کشت گردید و در مرحله ۴-۵ برگگی تنک شده و یک بوته نگهداری گردید. با استفاده از معادله تعادل آبی تبخیر و تعرق پتانسیل در دوره های ماهیانه محاسبه شد.

$$ET_p = P + I - D - \Delta W$$

ET_p: تبخیر و تعرق پتانسیل (میلی متر)

P: میزان بارندگی (میلی متر)

I: میزان بارندگی (میلی متر)

D: آب زهکشی (میلی متر)

ΔW: تغییرات رطوبت خاک داخل لایسیمتر

برای مقایسه میزان تبخیر و تعرق بدست آمده از آزمایش با روشهای غیر مستقیم از معادله های هارگریوز، تشعشع و بلانی کریدل زیر استفاده گردید.

$$ET_0 = K_r \cdot Ra \cdot TD \cdot (T + 17.8)$$

۱- هارگریوز

$$ET_0 = C \cdot (W \cdot R_s)$$

۲- تشعشع

$$ET_0 = C [P (0.46T + 8)]$$

۳- بلانی- کریدل

نتایج و بحث

مقادیر تبخیر و تعرق گیاه مرجع (ET_0)، ذرت (ET)، ضریب گیاهی (K_c) همچنین ارتفاع و عملکرد گیاه، کارآیی مصرف آب و میزان تبخیر و تعرق بدست آمده از لایسیمتر و مقایسه آن با فرمولهای هارگریوز، تشعشع و بلانی-کریدل بترتیب در جداول ۱، ۲، ۳ و ۴ آورده شده است.

جدول ۱- مقادیر تبخیر و تعرق گیاه مرجع و ذرت بر حسب میلی متر و ضریب گیاهی طی دو سال انجام آزمایش

	K_c		ET		ET_0		
	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۸۰	۱۳۷۹	۱۳۸۰	
خرداد	۰/۶۶	۰/۷۰	۰/۶۲	۱۰۸/۶	۱۲۷/۵	۱۵۴/۶	۲۰۵/۵
تیر	۰/۹۰	۱/۰۳	۰/۷۶	۲۳۷/۲	۲۲۶/۵	۲۳۱/۲	۲۹۷/۶
مرداد	۱/۰۹	۱/۱۲	۱/۰۶	۲۴۱/۰	۲۷۶/۰	۲۱۵/۷	۲۶۰/۳
شهریور	۰/۹۵	۰/۹۶	۰/۹۳	۱۰۷/۸	۱۲۳/۰	۱۱۱/۹	۱۳۱/۵
مجموع				۶۹۴/۶	۷۵۳/۰	۷۱۳/۴	۸۹۴/۹

جدول ۲ مقادیر عملکرد و ارتفاع گیاه ذرت

	خارج لایسیمتر			داخل لایسیمتر			
	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹	
ارتفاع گیاه (cm)	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	۲۲۱/۵	۲۲۳	۲۲۰	
عملکرد (kg/ha)	۷۱۸۰۰	۶۷۵۰۰	۷۶۰۰۰	۷۳۰۰۰	۷۰۵۰۰	۷۵۵۰۰	

جدول ۳ مقادیر عملکرد، میزان آب و کارآیی مصرف آب

	کارآیی مصرف آب (kg/m^3)			میزان آب (m^3/ha)			عملکرد (kg/ha)		
	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹	میانگین	۱۳۸۰	۱۳۷۹
	۱۰/۱	۱۰/۳	۱۰/۰	۷۲۳۸	۶۹۴۶	۷۵۳۰	۷۳۰۰۰	۷۰۵۰۰	۷۵۵۰۰

جدول ۴ مقایسه میزان تبخیر و تعرق به روشهای مختلف بر حسب میلی متر

بلانی-کریدل	هارگریوز	تشعشع	لایسیمتر	
۶۳۷/۲	۶۸۰/۶	۷۶۳/۷	۷۲۳/۸	۱۳۷۹-۸۰

میانگین تبخیر و تعرق پتانسیل بدست آمده طی دو سال آزمایش به میزان $723/8$ میلی متر در محدوده تبخیر و تعرق ارائه شده فائو به میزان $400-750$ میلی متر و میانگین دامنه ضریب گیاهی بدست آمده ($1/15-0/55$) در محدوده ضریب گیاهی ارائه شده فائو ($1/20-0/60$) قرار می گیرد. مقادیر تبخیر و تعرق پتانسیل بدست آمده در کرمانشاه 1375 ، فارس $1452/5$ ، اصفهان $1/4$ و 1020 و کرج 1141 میلی متر می باشد که از مقدار بدست آمده در ایستگاه اراک بیشتر است ولی در خراسان مقسدار نیاز آبی

بدست آمده کمتر از اراک بوده همچنین مقدار تبخیر و تعرق بدست آمده در ایستگاه اراک به میزان ۱۶ درصد بیش از میزان برآورد شده (۶۰۸/۴ میلی متر) بوسیله موسسه تحقیقات خاک و آب برای اراک می باشد. مقادیر تبخیر و تعرق بدست آمده از روش تشعشع به میزان ۵/۲ درصد بیش از روش لایسیمتر و روشهای هارگریوز و یلانی-کریدل به ترتیب ۶/۳ و ۱۳/۶ درصد کمتر از روش لایسیمتر تعیین گردید. بنابراین مناسبترین روش برآورد نیاز آبی در منطقه، تشعشع می باشد. همچنین می توان گفت از علل عمده تفاوت در میزان تبخیر و تعرق طی دو سال آزمایش بارندگی ۱۰/۳ میلی متری در طی فصل رشد در سال ۱۳۸۰ می باشد.

منابع مورد استفاده

- ۱- رهبر بهبهانی، ع. ۷۱-۱۳۷۰. تعیین میزان تبخیر و تعرق پتانسیل ذرت. گزارش پژوهشی، بخش تحقیقات خاک و آب استان خراسان.
- ۲- طاهری، ک. ۱۳۶۱. تعیین آب مصرفی گیاهان ذرت علوفه ای، چغندر قند و آفتابگردان در منطقه باختران با استفاده از لایسیمتر. نشریه فنی شماره ۶۱. موسسه تحقیقات خاک و آب.
- ۳- فرشی، ع. ا. م. ر. شریعتی، ر. جارا للهی، م. ر. قائمی، م. شهابی فر و م. م. تولائی. ۱۳۷۶. برآورد آب مورد نیاز گیاهان عمده زراعی و باغی کشور. جلد اول، گیاهان زراعی. نشر آموزش کشاورزی.
- 4- Aboukhaled. A ; A . Alfaro and M . Smith . 1982 . Lysimeter. FAO. Irrigation and Drainage Paper . No: 39.
- 5- Doorenbos . J and A . H . Kassam , 1979 . Yield response to water. FAO . Irrigation and Drainage Paper . No : 33.