

تأثیر کم آبیاری بر عملکرد و بازده مصرف آب ذرت

داود اکبری نودهی^۱ و فریدون کاوه^۲

۱- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد قائمشهر.

۲- عضو هیات علمی دانشگاه آزاد اسلامی واحد علوم و تحقیقات.

مقدمه

ذرت از قدیمیترین محصولات کشاورزی است که بشر به اهمیت آن پی برده است، بدلیل اینکه یکی از منابع مهم تامین انرژی است و در سطوح وسیعی در دنیا کشت می گردد. با توجه به اهمیت اقتصادی این محصول هر عاملی که بتواند در ازدیاد عملکرد محصول و مصرف بهینه آب موثر باشد باید تقویت گردد. بنابراین باید با توجه به پارامترهای محیطی و شرایط گیاه مورد نظر برنامه ریزی مناسب آبیاری صورت گیرد. [۲]. این تحقیق نیز به منظور مدیریت بهینه مصرف آب و تعیین زمان مناسب آبیاری ذرت در استان مازندران انجام گردیده است.

مواد و روشها

به منظور مدیریت بهینه مصرف آب در مزرعه، آزمایشی بر پایه طرح بلوکهای کامل تصادفی شامل ۵ تیمار آبیاری، در ۳ تکرار و به مدت ۲ سال در ایستگاه تحقیقات زراعی بایعکلا به اجرا در آمد.

تیمارهای آبیاری به ترتیب شامل، صفر (I_0)، یک (I_1)، دو (I_2)، سه (I_3) و چهار (I_4) بار آبیاری با مقدار ۷۵ میلی متر در هر نوبت می باشد. مقدار آب آبیاری در هر مرحله با توجه به متوسط چند ساله تبخیر و تعرق و باران فصل رشد اعمال گردید. آبیاری به صورت شیاری و با استفاده از کنتور حجمی در کرتهایی به ابعاد 12×8 متری صورت گرفت. تیمارهای آبیاری به صورت I_1 در زمان گلدهی، I_2 در زمان گلدهی و رویشی، I_3 ، I_4 به اضافه ظهور کاکل ها و I_3 ، I_4 به اضافه آبیاری در زمان پر شدن دانه ها می باشد. راندمان مصرف آب (WUE) بصورت زیر بیان گردیده است [۱]:

$$WUE = \frac{Y}{ET} \quad (1)$$

Y عملکرد وش و ET تبخیر و تعرق واقعی می باشد که با استفاده از معادله بیلان آب بدست آمد.

راندمان مصرف آب آبیاری (I_{WUE}) با کم کردن عملکرد هر یک از تیمارها (Y_1) از تیمار بدون آبیاری (Y_0) و تقسیم

بر آب آبیاری فصلی و بصورت زیر محاسبه گردید:

$$I_{WUE} = \frac{(Y_1 - Y_0)}{I} \quad (2)$$

اثر تنش آبی در طی فصل رشد بر روی عملکرد محصول به صورت زیر مورد بررسی قرار گرفت [۳]:

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right) = Ky \left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right) \quad (3)$$

Y_a : عملکرد واقعی، Y_m : عملکرد ماکزیمم، Ky : فاکتور عکس العمل عملکرد، ET_a : تبخیر و تعرق واقعی و

ET_m : ماکزیمم تبخیر و تعرق، $\left(1 - \frac{Y_a}{Y_m}\right)$: کاهش عملکرد نسبی و $\left(1 - \frac{ET_a}{ET_m}\right)$: نسبت کمبود تبخیر و تعرق می باشد.

ذرت در اواخر اردی بهشت کشت و در اواخر شهریور برداشت گردیده است. اندازه گیری های آزمایش شامل

میزان تبخیر و تعرق، تعیین عملکرد ذرت و مقدار آب آبیاری بوده است. رطوبت خاک به روش وزنی در مراحل مختلف

رشد برای هر یک از تیمارهای آزمایش اندازه گیری گردید.

نتایج و بحث

تعداد آبیاری، مقدار آب آبیاری و مقدار آب مصرفی در طی فصل رشد برای تیمارهای مختلف طی دو سال

آزمایش در جدول ۱ نشان داده شده است. همچنانکه در جدول ۱ نشان داده شده است، مقدار آب آبیاری بکار برده

شده بین ۰ تا ۳۰۰ میلی متر متغیر بوده است. مقدار آبیاری در هر مرحله با توجه به متوسط بلند مدت تبخیر و تعرق

و باران فصل رشد اعمال گردیده است. مقایسه میانگینهای دو سال آزمایش و نیز متوسط دو سال (جدول ۱) نشان می دهد که مقدار عملکرد ذرت در تیمارهای مختلف در سطح یک درصد معنی دار بوده است ($P < 0.01$). مقدار عملکرد محصول از ۲۵۰۰ تا ۱۰۸۷۰ کیلو گرم در هکتار در سال ۱۳۸۲ و از ۳۰۲۰ تا ۱۱۵۵۰ کیلوگرم در هکتار در سال ۱۳۸۳ متغیر بوده است. ماکزیمم عملکرد در تیمار I_4 بدست آمده است. متوسط افزایش عملکرد تیمار I_4 نسبت به تیمار I_0 (بدون آبیاری) بسیار معنی دار بوده است. عملکرد متوسط دو ساله آزمایش افزایش ۷۵٪ عملکرد تیمار I_4 نسبت به تیمار I_0 را نشان میدهد. همچنین ارتباط بین میزان تبخیر و تعرق و عملکرد ذرت برای هر یک از تیمارها برای دو سال آزمایش به صورت خطی بوده است. [۳].

جدول ۱- مقایسه میانگین عملکرد ذرت، مقدار آب آبیاری، مقدار آب مصرفی و نسبت عملکرد

۸۲-۸۳		۱۳۸۳		۱۳۸۲		تعداد آبیاری	تیمار
عملکرد ذرت (kg/ha)	آب مصرفی (mm)	عملکرد ذرت (kg/ha)	آب مصرفی (mm)	عملکرد ذرت (kg/ha)	آب مصرفی (mm)		
۲/۵۹	۲۷۶۰e	۱۴۸	۳۰۲۰e	۸۰	۲۵۰۰e	۰	I_0
۲/۶	۵۰۸۵d	۲۳۳	۵۴۴۰d	۱۶۵	۴۷۳۰d	۷۵	I_1
۲/۴۳	۶۸۰۰c	۳۱۸	۷۱۱۰c	۲۵۰	۶۴۹۰c	۱۵۰	I_2
۲/۵۱	۹۳۶۰b	۴۱۳	۹۹۲۰b	۳۲۵	۸۸۰۰b	۲۲۵	I_3
۲/۴۷	۱۱۲۱۰a**	۴۸۸	۱۱۵۵۰a**	۴۲۰	۱۰۸۷۰a**	۳۰۰	I_4

** معنی دار در سطح احتمال یک درصد ($P < 0.01$)

راندمان مصرف آب (WUE) و راندمان مصرف آب آبیاری (I_{WUE}) برای دو سال آزمایش در جدول ۲ نشان داده شده است. مقدار متوسط راندمان مصرف آب و راندمان مصرف آب آبیاری برای دو سال آزمایش به ترتیب بین ۲/۴۳ تا ۲/۶ و ۲/۷۲ تا ۳/۰۸ متغیر بوده است. بالاترین متوسط راندمان مصرف آب برای تیمار I_0 (تیمار بدون آبیاری) بوده است، در حالیکه همین تیمار کمترین میزان عملکرد را داشته است. از نتایج دو سال آزمایش مشخص گردیده است که عملکرد ذرت بطور معنی داری متاثر از مقدار آب آبیاری یا مقدار آب مصرفی در مراحل مختلف رشد در سالهای ۱۳۸۲ و ۱۳۸۳ بوده است. ماکزیمم عملکرد ذرت در تیمار I_4 برای هر دو سال آزمایش حاصل گردید. مقدار میانگین WUE و I_{WUE} با افزایش مقدار آب آبیاری کاهش داشته است. در این مطالعه مقدار میانگین فاکتور عکس العمل (K_y) برای ذرت، ۱/۱ بدست آمد. بنابراین مقادیر WUE و K_y بدست آمده برای ذرت را می توان جهت مدیریت آبیاری مزارع و برنامه ریزی تخصیص بهینه آب در مواقع محدودیت منابع آب مورد استفاده قرار داد. از طرفی مشاهده گردید که یک رابطه خطی بین مقدار تبخیر- تعرق و عملکرد ذرت در طی فصل رشد حاکم است و ماکزیمم عملکرد محصول در تیمار I_4 حاصل گردیده است. همچنین با استفاده از داده های بدست آمده می توان تیمار I_3 را بعنوان تیماری مناسب در مواقعی که محدودیت منابع آب وجود دارد، مورد استفاده قرار داد. زیرا با کاهش ۳۳٪ میزان آب آبیاری، عملکرد محصول تنها ۱۹/۷٪ کاهش داشته است. از طرفی مراحل گلدهی و رویشی، مراحل حساس گیاه به تنش آبی می باشد، که عملکرد گیاه را بطور محسوسی تحت تاثیر قرار می دهد.

جدول ۲- مقایسه میانگینهای عملکرد ذرت، راندمان مصرف آب آبیاری و راندمان مصرف آب

۱۳۸۲-۱۳۸۳		۱۳۸۳		۱۳۸۲		تیمارهای آبیاری
$I_{WUE}(kg/m^3)$	$(kg/m^3)WUE$	$I_{WUE}(kg/m^3)$	$(kg/m^3)WUE$	$I_{WUE}(kg/m^3)$	$(kg/m^3)WUE$	
-----	۲/۵۹	-----	۲/۰۵	-----	۳/۱۳	I_0
۳/۰۸	۲/۶	۳/۲	۲/۳۳	۲/۹۷	۲/۸۷	I_1
۲/۷۲	۲/۴۳	۲/۷۲	۲/۲۳	۲/۷۲	۲/۶۳	I_2
۲/۹۴	۲/۵۱	۳/۰۶	۲/۴	۲/۸	۲/۵۲	I_3
۲/۸۱	۲/۴۷	۲/۸۴	۲/۳۶	۲/۷۹	۲/۵۸	I_4

منابع

- [1] Huang, M. J. Callich and L. Zhong. 2004. Water-yield relationships and optimal water management for
- [2] Martin, D. L, E. C. Stegman and E. Fereres. 1990. Irrigation scheduling principles. In management of farm
- [3] Yazar, A., Sezen, S.M., Gencel, B., 2002a. Drip irrigation of corn in the Southeast Anatolia Project (GAP) area in Turkey. Irrig. Drain. 51, 293-300.