استفاده از مدل CRPSM1

در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب و تولید محصول

استفاده از مدل CRPSM1 در مدیریت بهره‌برداری از منابع آب و تولید محصول

توسط اردشیر آرین - کارشناس شرکت مهاب قدس

چکیده :

مدل CRPSM1 (آرین ، ۱۳۷۱) در حقیقت حالت اصلاح شده مدل CRPSM (هیل و همکاران ، ۱۹۸۴) می‌باشد. در مدل مذکور اثرات شرایط آب و هوائی بر روی پیشرفت مراحل رشد گیاهان (اعم از بهاره یا زمستانه) با مدلی که میزان محصول را از طریق وضعیت آب خاک در مراحل مختلف رشد پیش‌بینی می‌نماید، ترکیب گردیده است. مدل به اطلاعات ورودی که خصوصیات رشد یک گیاه منتخب را با توجه به اثرات عوامل محیطی نشان می‌دهند، وابسته است. علاوه بر پیش‌بینی زمانهای تکمیل مراحل رشد گیاه ، مدل تغییرات محصول در اثر تغییر در میزان آب آبیاری ، عوامل جوی و زمان کاشت را پیش‌بینی می‌نماید. با توجه به توانایی بالقوه مدل می‌توان از طریق استفاده از نتایج اجرای مکرر مدل تقدم و تأخر آبیاری محصولات مختلف و دور آبیاری را بهینه نمود. ضمن مد نظر قرار دادن راندمانهای انتقال و توزیع ، آنالیز اطلاعات دور و مقدار آبیاری در یک شبکه آبیاری معین با سطح و ترکیب کشت از پیش تعیین شده منجر به تعیین میزان و توزیع زمانی آب مورد نیاز شبکه آبیاری می‌گردد.

نهایتا" استفاده از مدل CRPSM1 و یا اشکال اصلاح شده مؤخر آن در مدیریت آب خاک (بهره‌برداری) منجر به افزایش راندمان بهره‌وری از آب (1) گردیده و میزان نهایی تولید محصولات زراعی افزایش می‌یابد.

- اطلاعات ورودی مورد نیاز مدل CRPSM1 شامل بر اطلاعات زیر می‌باشد :
  - اطلاعات محل و موقعیت
    ۱- ارتفاع از سطح دریا
    ۲- طول جغرافیائی
    ۳- عرض جغرافیائی
  - اطلاعات خاک
    ۱- حدظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم
    ۲- ضخامت و تعداد لایه‌های خاک تا حداکثر عمق ریشه

1- Water use efficiency

- اطلاعات هواشناسی

۱- شروع و انتهای فصل رشد (سال،ماه،روز)

۲- دمای حداقل و حداکثر روزانه

۳- درجه حرارت تر و خشک روزانه

۴- مقدار عمق بارندگی

۵- سرعت باد روزانه

۶- ساعات آفتابی روز

۷- تبخیر از تشتک

- اطلاعات آبیاری

۱- دور و عمق مورد نظر برای آبیاری

۲- روز شروع فصل آبیاری

۳- روز خاتمه فصل آبیاری

۴- سال آبیاری

- نتایج خروجی مدل:

علاوه بر اطلاعات جنبی ، جدولی که روزها و عمق آب آبیاری و نسبت تولید محصول به محصول پتانسیل را نشان میدهد از جمله اطلاعات خروجی مدل میباشند.م/ن

استفاده از مدل CRPSM1 در مدیریت بهره برداری از منابع آب و تولید محصول

توسط اردشیر آرین - کارشناس مهاب قدس

۱- مقدمه:

با رشد روزافزون جمعیت یکی از عوامل مهم برای بهبود وضعیت تغذیه، افزایش تولیدات زراعی است. منابع مهم تولید محصولات زراعی آب و خاک می‌باشند. با توجه به اینکه ذخیره و استفاده از آبهای سطحی و زیرزمینی، مستلزم بکارگیری بخش بزرگی از منابع مالی می‌باشد، اهمیت استفاده بهینه از منابع آب روشن می‌گردد. معمولا" نه تنها در ایران بلکه در قسمتهای زیادی از جهان عامل محدود کننده کشاورزی آب بوده و محدودیت عمده‌ای در منابع خاک وجود نداشته و اراضی دیم چندین برابر زراعتهای آبی می‌باشند. با توجه به مطالب فوق در پنج دهه گذشته تحقیقات زیادی در دنیا در این زمینه انجام شده است.

۲- آب و تولید محصول:

نقش آب در تولید محصولات زراعی بسیار پیچیده بوده و با توجه به تداخل آن با عوامل دیگر مؤثر در رشد، بسادگی بصورت کمی قابل بیان نمی‌باشد. مصرف آب در گیاه از طریق تعرق صورت می‌گیرد. مقدار آب قابل تبخیر و انرژی لازم برای تبخیر و تعریق از عوامل محدودکننده تعرق می‌باشند. در صورت فراوانی منبع آب (آبیاری و بارندگی) تعرق صرفا" تحت تاثیر انرژی قرار داشته و عمدتا" توسط عوامل جوی مانند میزان تابش خورشید، سرعت باد، دما و رطوبت نسبی کنترل می‌گردد. (پنمن[1] ۱۹۵۶). هنگامیکه آب عامل محدودکننده باشد، میزان جذب آب، رشد گیاه و نتیجتا" مقدار محصول بطور کلی تابع مقدار آب خواهند بود. در عین حال رابطه بین عوامل فوق را نمی‌توان بسادگی بیان نمود.

در سالهای اخیر توجه به وابستگی تولید محصولات کشاورزی به آب بعلت کاهش روزافزون منابع آب آبیاری فزونی یافته و تحقیقات وسیعی در این زمینه انجام گرفته است. پژوهشهای انجام شده از روابط ساده تولید محصول شروع گردید و در حال حاضر مدلهای مختلف شبیه‌سازی تولید محصول مورد استفاده محققین قرار

1- Penman

دارد. در بین کارهای انجام شده میتوان از کارهای (دویت 1، ۱۹۵۸)، (جنس 2، ۱۹۷۴)، (هانکس 3، ۱۹۷۴)، (دونبارس و پرویت 4، ۱۹۷۵)، (شالهوت و همکاران 5، ۱۹۷۶)، (استیوارت و همکاران 6، ۱۹۷۶)، (راسماسن و هانکس 7، ۱۹۷۸)، (هیل وهانکس 8، ۱۹۷۸)، (راسل 9، ۱۹۸۰)، (هانکس، ۱۹۸۰)، (تانرو سینکلر 10، ۱۹۸۳)، (هیل و همکاران 11، ۱۹۸۴)، (فرشی و همکاران 12، ۱۹۸۷)، (رجب و همکاران 13، ۱۹۹۰) و (هساریس 14، ۱۹۹۱) نام برد.

۴- کاربرد مدل CRPSM1:

مدل CRPSM1 (آریسن، ۱۳۷۱) حالت اصلاح شده مدل CRPSM (هیل و همکاران، ۱۹۸۴) میباشد. مدل مذکور در حقیقت از ترکیب دو مدل بیلان آب و خاک و مدل شبیه‌سازی فنولوژی و مقدار محصول تشکیل شده و به علت سادگی و قابل دسترس بودن اطلاعات ورودی این مدل کاربرد آن عملی‌تر و ساده‌تر از سایر مدلهای مشابه میباشد. روابط حاکم بر قسمت بیلان آب خاک مدل در حقیقت روابط بیلان حجمی آب خاک بوده و از معادلات حرکت آب در خاک استفاده نمی‌شود. این موضوع بنوبه خود به معنی سادگی مدل میباشد، زیرا مدل به پارامترهای فیزیکی خاک که اندازه‌گیری آنها مشکل است، وابسته نیست. در مدل مذکور پس از محاسبه تبخیر و تعریق گیاه مرجع جزء به جزء تعرق پتانسیل و تبخیر پتانسیل محاسبه شده و و مقادیر تبخیر واقعی بصورت تابعی از زمان و تبخیر پتانسیل ، و مقادیر تعرق واقعی بصورت تابعی از وضعیت رطوبت خاک و تعرق پتانسیل محاسبه‌میشوند. در این مدل به اطلاعات ارتفاع گیاه ، نمایه سطح برگ 15 و یا پوشش سبز برای محاسبه جزء به جزء تبخیر و تعرق از دیدگاه میکرو اقلیم نیازی نیست.

مدل CRPSM1 مقدار محصول را بصورت تابعی از رطوبت قابل دسترس خاک 16، طی دوره معینی از رشد برآورد نموده و میتواند جهت تعیین میزان محصولات مختلف کشاورزی بکار رود. با استفاده از این مدل میتوان زمان و مقدار آبیاری را جهت حداکثر نمودن راندمان تولید محصول (راندمان مصرف آب) تعیین نمود. در عین حال قادر است که با توجه به مقدار و زمان آبیاری مشخص میزان محصول تولیدی را برآورد نماید. با توجه به مطالب فوق مدل مذکور میتواند جهت

1- DeWit
2- Jensen
3- Hanks
4- Doorenbos & Pruitt
5- Shallhevet et al.
6- Stewart et al.
7- Rasmussen & Hanks
8- Hill & Hanks
9- Russel
10- Tanner & Sinclar
11- Hill er al.
12- Farshi er al.
13- Ragab et al.
14- Harris
15- Leaf area index
16- Available water

مدیریت و برنامه‌ریزی آبیاری محصولات مختلف کشاورزی مورد استفاده قرار گیرد. از آنجائیکه مدل تاثیر شرایط اقلیمی را در تولید محصول دخالت می‌دهد، پس از برازش آن برای ارقام مختلف گیاهان زراعی، میتوان از مدل برای برنامه‌ریزی تحقیقات کشاورزی خصوصا" در مورد تعیین مناطق کشاورزی استفاده نمود و انواع مناسب گیاهان زراعی هر منطقه را جهت انجام آزمایشات محلی تولید معین نمود.

۴- استفاده از مدل CRPSM1 در برنامه‌ریزی آبیاری گندم زمستانه رقم نداد

همانطوریکه قبلا" نیز ذکر گردید یکی از موارد استفاده مدل CRPSM1 مدیریت و برنامه ریزی آبیاری است. لذا به منظور نمایش توانایی مدل در این امر و با توجه به موجود بودن اطلاعات اولیه مورد نیاز (اطلاعات هواشناسی روزانه) بهینه‌سازی آبیاری گندم زمستانه رقم عدل در منطقه باجگاه (حدود ۱۵ کیلومتری شمال شرقی شیراز) مد نظر قرار گرفته است. اطلاعات موردنیاز جهت اجرای مدل CRPSM1 به منظور برنامه‌ریزی آبیاری (تعیین جیره آبیاری) بشرح زیر میباشند:

الف - اطلاعات محل و موقعیت

از آنجائیکه مختصات جغرافیائی و ارتفاع از سطح دریا در روابط تعیین تبخیر و تعرق گیاه مرجع مؤثر می‌باشند لذا مدل به این اطلاعات نیازمند است. طول جغرافیائی باجگاه ۵۲/۷۲ درجه شرقی و عرض آن ۲۹/۵۷ درجه شمالی و ارتفاع محل از سطح دریا ۱۸۱۰ متر است.

ب - اطلاعات خاک و حداکثر عمق ریشه

با توجه به اینکه مدل بیلان حجمی آب خاک را بصورت روزانه تعیین می‌نماید لذا به مقادیر حد ظرفیت زراعی و نقطه پژمردگی دائم در هر لایه خاک تا حداکثر عمق ریشه و رطوبت اولیه خاک در شروع فصل نیازمند است. مقادیر فوق‌الذکر برای خاک مورد نظر در منطقه باجگاه بشرح زیر میباشند:

- حداکثرعمق ریشه گندم آبی ۱/۱ متر
- تعداد لایه‌های خاک ۵ لایه و مشخصات خاک هر لایه مانند جدول زیر است:

لایه	عمق‌لایه cm	حدظرفیت‌زراعی درصدحجمی	نقطه‌پژمردگی دائم‌درصد حجمی	*رطوبت اولیه درشروع‌فصل رشد
۱	۰-۱۰	۲۹	۱۶	۲۹/۵
۲	۱۰-۳۰	۳۴	۱۹	۲۹/۵
۳	۳۰-۶۰	۳۴	۱۹	۴۲/۲
۴	۶۰-۹۰	۳۴	۱۹	۴۸/۴
۵	۹۰-۱۲۰	۳۴	۱۹	۶۰/۹

* طوبت اولیه‌خاک درشروع‌فصل‌زراعی‌برابربادرصد آب‌قابل‌استفاده‌موجوددرخاک است.

ج - اطلاعات هواشناسی

اطلاعات هواشناسی موردنیازمدل شامل بر موارد زیر میباشند:

- دمای حداکثر (متوسط روزانه بلند مدت گرمترین ماه سال) معادل ۳۴/۰۸ درجه سانتیگراد.

- دمای حداقل (متوسط روزانه بلندمدت گرمترین ماه سال) معادل ۱۲/۵۷ درجه سانتیگراد.

- پارامترهای رابطه پنمن شامل ضرایب ترم تشعشع، ارتفاع اندازه‌گیری باد و مقدار حد باد:

A = ۱/۲۲

B = -۰/۱۸

A1 = ۰/۳۲۵

B1 = -۰/۰۴۴

WHT = ۲/۰ m

WIDAL = ۱۰۰ mile/day

- پارامترهای معرف چند جمله‌ای ضرایب تابع باد در رابطه پنمن.

- پارامترهای معرف چندجمله‌ای میزان تشعشع رسیده به زمین در شرایط آسمان صاف.

- شروع و انتهای فصل رشد : در منطقه باجگاه برای گندم زمستانه رقم عدل شروع فصل رشد معادل روز هشتم سپتامبر ۱۹۸۹ و خاتمه فصل در یازدهم جولای ۱۹۹۰ بوده است.

- سایر اطلاعات هواشناسی شامل بر: دمای حداقل و حداکثر روزانه، دمای خشک و تر روزانه ، بارندگی روزانه، ساعات آفتابی روزانه و میزان تبخیر روزانه در محدوده فصل رشد میباشند.

د- اطلاعات آبیاری

با توجه به اینکه از مدل جهت جیره‌بندی آبیاری استفاده می‌شود، مدل به پارامترهای زیر نیازمند است:

- روز و ماه شروع فصل آبیاری: پانزدهم مارس

- روز و ماه خاتمه فصل آبیاری: بیست و پنجم جولای

- سال انجام آبیاری: سال ۱۹۹۰
- مضرب دور آبیاری: یکی از مهمترین پارامترهای استفاده مدل بهینه سازی جیره بندی آبیاری مضرب دور آبیاری می‌باشد. این مضرب در حقیقت حداقل فاصله دو آبیاری را معین می‌نماید و بستگی کامل به انعطاف پذیری شبکه و برنامه و هزینه نیروی انسانی برای انجام هر آبیاری دارد.
- مضرب عمق آبیاری: این مضرب در حقیقت حداقل عمق آبیاری را معین می‌نماید و علاوه بر تاثیر مستقابل آن با مضرب دور آبیاری بستگی کامل به وضعیت خاک (بافت خاک در رابطه با طول شیار، نوار یا کرت) در آبیاریهای سطحی، بارانی و قطره‌ای دارد.

۵- نتایج:

به منظور بررسی اثر عمق آب آبیاری ضمن حذف اثر مضرب دور آبیاری (از طریق استفاده حداقل مضرب دور ممکن یعنی ۲ روز) مدل برای مضارب عمق آب آبیاری ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتیمتر اجرا گردیده است. نتایج اجرای مدل نشان میدهد که هر چه مضرب عمق آب آبیاری کمتر باشد (به معنی کم بودن عمق آب آبیاری) میزان راندمان مصرف آب آبیاری بالا می‌رود (شکل شماره ۱). در اینصورت فاصله آبیاریهای متوالی از امکانات کارگری و انعطاف پذیری شبکه تبعیت ننموده و عملا" ممکن نخواهد بود (جدول شماره ۱ زمان و عمق آب آبیاری را در اجراهای متفاوت مدل نشان میدهد). همانطوریکه در شکل شماره ۱ و جدول شماره ۱ مشاهده میگردد، حداکثر میزان محصول قابل استحصال ۶۵/۴۲% محصول پتانسیل است. علت این امر اثر عوامل جوی (سرمای بهاره) بر روی گیاه و کاهش مصرف آب گیاه در دوره حساس رشد گیاه می‌باشد. بعبارت دیگر بعلت وجود سرمای بهاره در منطقه باجگاه کندم زمستانه قادر به تولید محصول پتانسیل نمی‌باشد. حذف اثر مضرب دور آبیاری باعث ایجاد فواصل آبیاری متوالی از ۲ روز الی ۲۸ روز گردیده است (جدول شماره ۱). با توجه به این موضوع به منظور برنامه‌ریزی آبیاری با دور مناسب مدل برای مضارب دور آبیاری ۱۲، ۱۵ و ۱۸ روز و مضارب عمق آب آبیاری ۶، ۸، ۱۰، ۱۲ و ۱۴ سانتیمتر اجرا گردیده که نتایج آن در شکلهای شماره ۲، ۳ و ۴ خلاصه شده‌اند. همانطوریکه منحنیهای اشکال سه گانه فوق‌الذکر نشان میدهند اثر افزایش تولید محصول به هنگامیکه آب مصرفی در فصل زراعی از ۴۸ سانتیمتر تجاوز می‌نماید عمده نیست لذا بیشترین راندمان مصرف

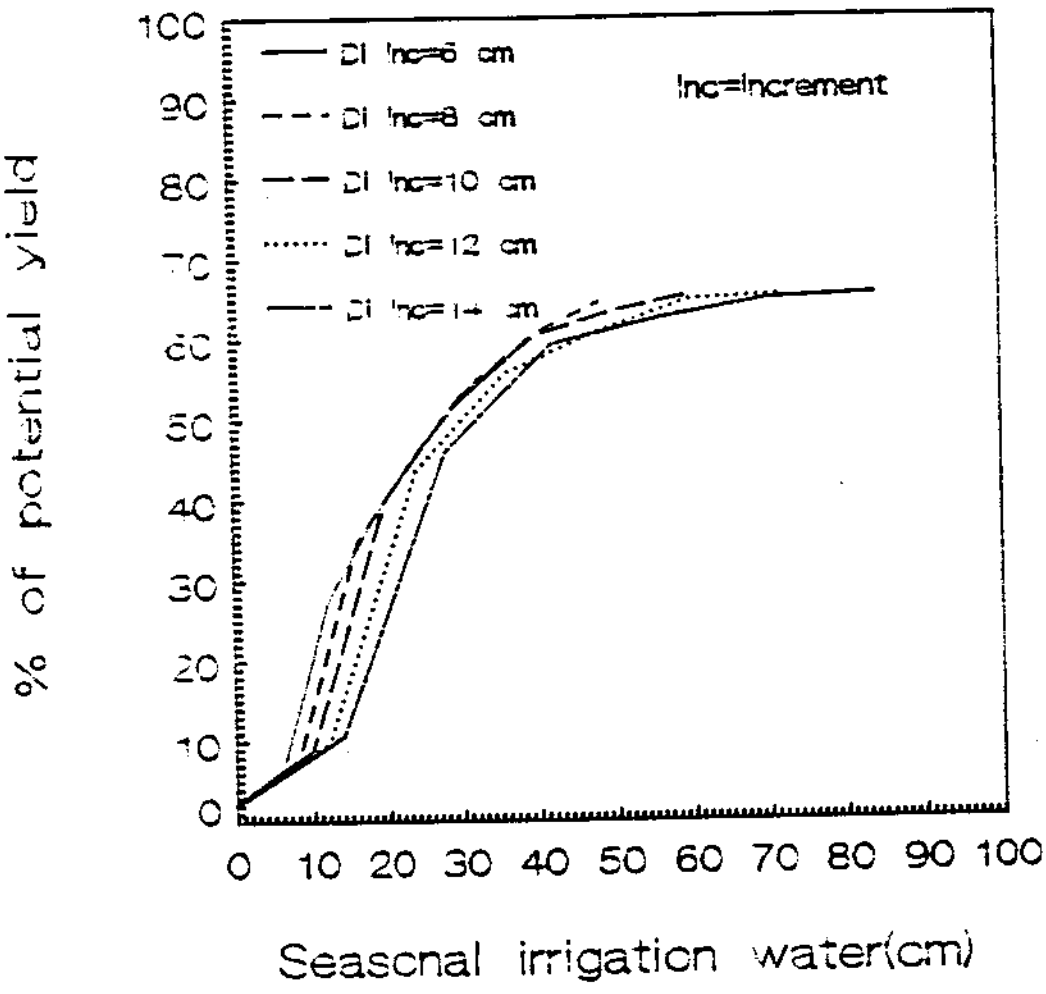
آب با اعمال آبیاری به میزان مجموعا" ۴۸ سانتیمتر در طول فصل زراعی حاصل می‌شود. با توجه به اینکه کمترین هزینه آبیاری در مضارب دور آبیاری طولانی‌تر رخ میدهد لذا مضرب دور آبیاری ۱۸ روزه مد نظر قرار گرفته و در این صورت تفاوت عمده‌ای بین مضارب عمق آب آبیاری ۸ ، ۱۰ و ۱۲ سانتیمتر وجود ندارد. (شکل شماره ۴). نهایتا" با توجه به کلیه مسائل انتخاب دور آبیاری ۱۸ روز با عمق آب آبیاری ۱۲ سانیتمتر موجب احراز بیشترین راندمان مصرف آب و کمترین هزینه آبیاری (به لحاظ دفعات آبیاری) می‌گردد. جدول اعمال آبیاری با مضرب عمق آب آبیاری ۱۲ سانتیمتر و مضرب دور آبیاری ۱۸ روز بشرح زیر است :

عمق آبیاری سانتیمتر	دور آبیاری روز	زمان آبیاری
۱۲	۱۸	۲۰ آوریل
۱۲	۱۸	۸ می
۱۲	۱۸	۲۶ می
۱۲		۱۳ ژوئن
میزان تولید محصول نسبی		% ۶۳/۵۳

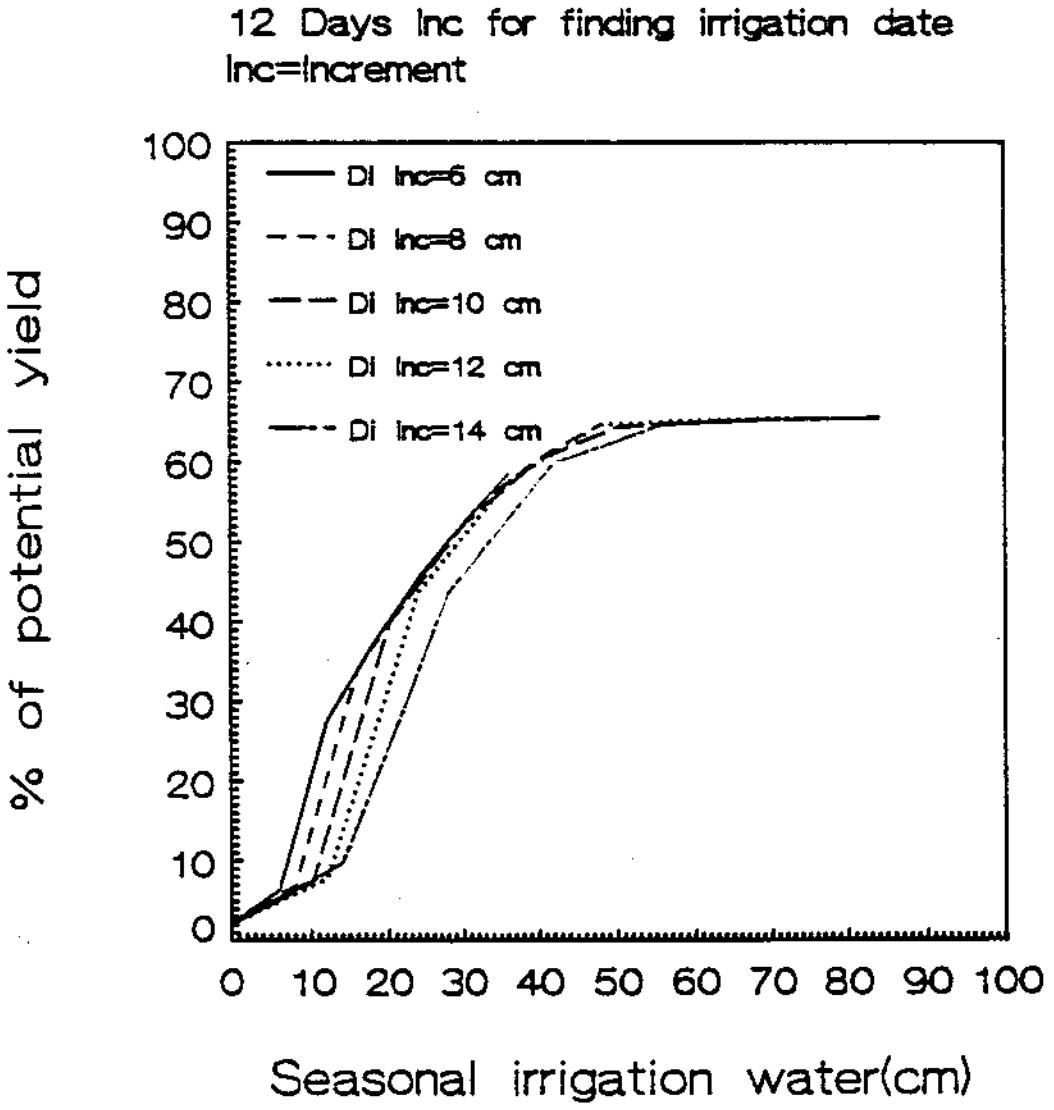
جدول شماره ۱ـ برنامه آبیاری با دور آبیاری متغیر در اعماق آبیاری

۶ ، ۸ ، ۱۰ ، ۱۲ و ۱۴ سانتیمتر

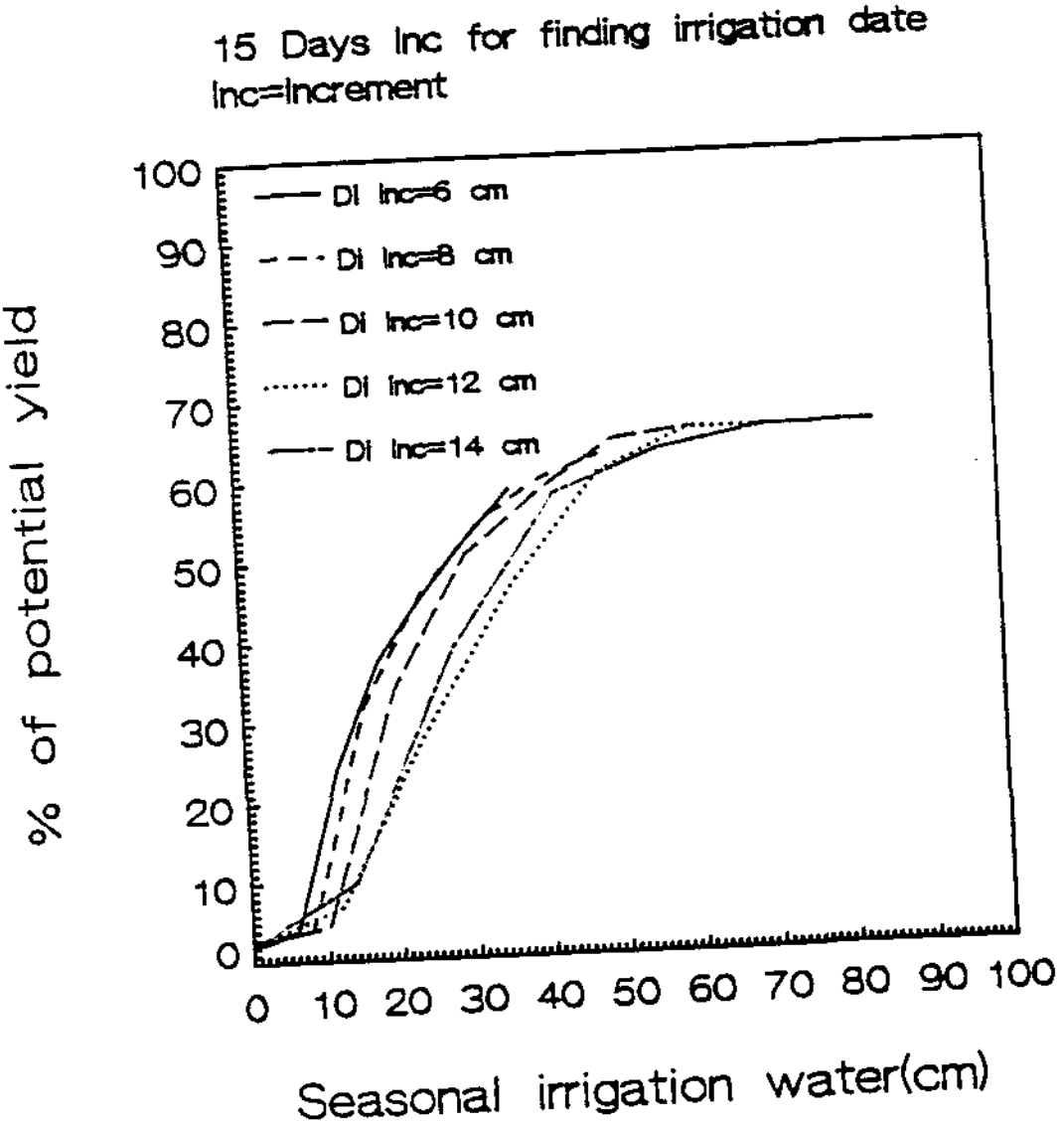
Irrigation Date	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm	Irrigation Interval Days	Irrigation Depth cm
APR 8	———	6								
APR 14			———	8						
APR 18	28				———	10	———	12	———	14
APR 20			18				02		02	
APR 26					24		———	12	———	14
MAY 6	———	6					24		24	
MAY 12	06		———	8	———	10				
MAY 14	04				04		———	12	———	14
MAY 16	———	6	06		———	10			04	
MAY 18	04		———	8			06		———	14
MAY 20	———	6			06			12		
MAY 22	04		06		———	10				
MAY 24	———	6	———	6			10		14	
MAY 30			08		10		———	12		
JUN 1			———	8	———	10			———	14
JUN 9			08				18		16	
JUN 17			———	8	18		———	12	———	14
JUN 19					———	10				
Total seasonal water		36		48		60		72		84
Relative yield %		57.41		64.5		65.42		65.42		65.42



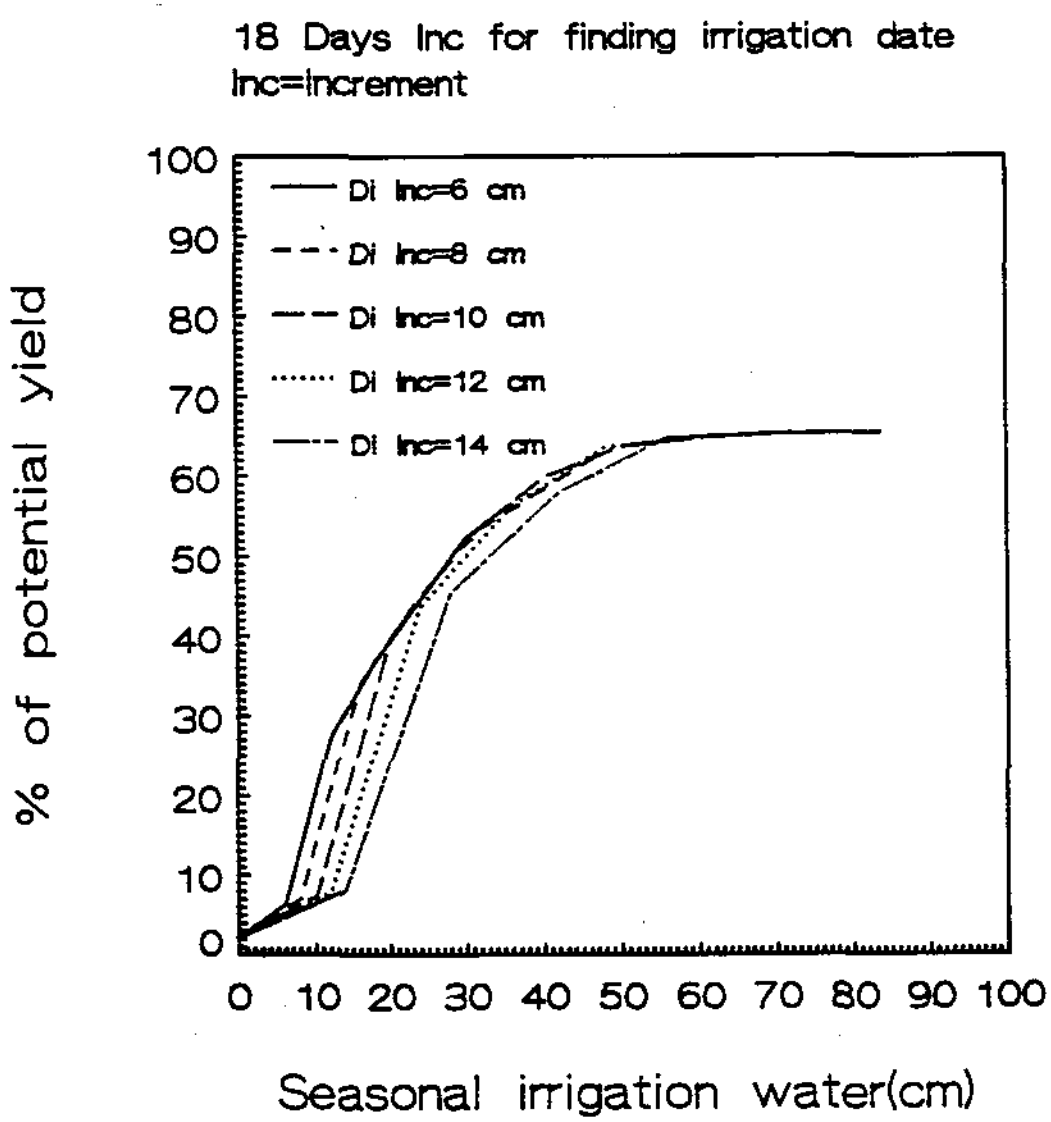
شکل شماره ۱- میزان عمق آب مصرفی درفصل زراعی وتولیدمحصول نسبی
در اعمـــاق آبـاری متفاوت



شکل شماره ۲- میزان عمق آب مصرفی درفصل زراعی و تولید محصول نسبی
دردورهٔ آبیاری ۱۲ روزه با اعماق مختلف آبیاری



شکل شماره ۳- میزان عمق آب مصرفی درفصل زراعی و تولیدمحصول نسبی
دردوره‌آبیاری ۱۵ روزه‌با اعماق مختلف‌آبیاری



شکل شماره ۴- میزان عمق آب مصرفی درفصل زراعی و تولید محصول نسبی
در دورآبیاری ۱۸ روزه با اعماق مختلف آبیاری

- نمونه قسمتی از خروجی مدل برای مضرب دور آبیاری ۱۸ روز و عمق آب آبیاری ۱۲ سانتیمتر

BADJGAH Shiraz IRAN 1990 WHEAT VARIETY NO. 1

BEST IRRIGATION DATE STUDY

CYCLE	IRR DATE	ACCUM DEPTH	PERCENT YIELD
0	NOV 8	.0	2.12
1	MAY 26	12.0	7.79
2	APR 20	24.0	43.68
3	MAY 8	36.0	56.13
4	JUN 13	48.0	63.53
5	MAY 26	60.0	64.79
6	APR 2	72.0	65.32

S E A S O N S U M M A R Y

RZFERENCE CROP EVAPOTRANSPIRATION =108.83 CENTIMETERS
SEASONAL POTENTIAL EVAPORATION = 41.42 CENTIMETERS
SEASONAL ACTUAL EVAPORATION = 17.37 CENTIMETERS
SEASONAL POTENTIAL TRANSPIRATION = 68.33 CENTIMETERS
SEASONAL ACTUAL TRANSPIRATION = 59.68 CENTIMETERS
SEASONAL DEEP PERCOLATION = 44.10 CENTIMETERS
SEASONAL WATER =115.75 CENTIMETERS
SEASONAL IRRIGATION WATER = 72.00 CENTIMETERS
SEASONAL PRECIPITATION = 43.75 CENTIMETERS
BEGINNING AVAILABLE SOIL MOISTURE = 8.09 CENTIMETERS
ENDING AVAILABLE SOIL MOISTURE = .00 CENTIMETERS

BADJGAH Shiraz IRAN 1990 1990 WHEAT VARIETY NO. 1 C1/I5

STAGE	JULIAN DAY	DATE MONTH	DAY	C O N S U M P T I V E U S E ETP	TP	T	EP	E	PPT	IRR	DEEP PERC	TOTAL SW
BEGIN SEASON	312	NOV	8									30.59
				.14	.00	.00	.14	.14	.10	.00	.00	
PLANTING	312	NOV	8									30.54
				3.68	.02	.00	3.53	2.16	3.50	.00	.00	
EMERGENCE	330	NOV	26									31.87
				25.93	7.05	3.20	18.88	9.39	37.69	.00	20.48	
BEGIN TILLERING	76	MAR	17									36.50
				14.07	10.91	7.57	3.24	1.87	2.46	12.00	7.08	
BEGIN STEM EXTENSION	107	APR	17									34.43
				10.86	10.32	9.05	.87	.40	.00	12.00	5.58	
HEADING	125	MAY	5									31.40
				18.41	17.44	17.44	1.47	.73	.00	36.00	10.96	
BEGIN RIPENING	147	MAY	27									38.27
				35.74	22.59	22.41	13.28	2.68	.00	12.00	.00	
PHYSIOLOGIC MATURITY	184	JUL	3									25.18

THE PREDICTED YIELD = 3.92 MT/HA OR 65.3 PERCENT OF POTENTIAL

منابع مورد استفاده :

۱- آرین - الف - ۱۳۷۱- برازش مدل کامپیوتری مدیریت و برنامه‌بندی آبیاری و تخمین گندم آبی (CRPSM). پایاننامه فوق لیسانس در رشته آبیاری و زهکشی . دانشگاه شیراز. شیراز- ایران

2-de Wit ,C.T. 1958 . Transpiration and crop yields. Versi.Landbouk.Onderz.64. Wageningen,Netherlands.

3-Doorenbos , J. ,and W.O. Pruitt, 1977. Crop Water Requirments. Irrigation and Drainage Paper No.24. FAO,United Nations,Rome.

4-Farshi , A.A. , Feyen, J. , Belmans, C. and K. de Wijngaert,1987.Modelling of yield of winter wheat as a function of soil water availability . Agric. Water Manag . 12:323-339.

5-Hanks,R.J.1974.Model for predicting plant yield as influenced by water use. Agron. J. 66:660-664.

6-Hanks, R.J.1980.Yield and water use relationships: An overview p. 393-411 . In: H.M. Taylor et al. (eds.) Limitation to Efficient Water Use in Crop Production. Am. Soc. Agron. ,Madison, Wisconsin.

7-Harris, H. 1991 . The reletive impact of water and temperature constraints on wheat productivity in lowland areas of West Asia and North Africa.15-34 In: Physiology - Breeding of Winter Cereals for Stressed Mediterranean Environments . (ed. INRA, Paris 1991).Proceeding of Montpellier, France,3-6 july 1989.

8-Hill, R. W. , and R.J. Hanks, 1978 . A model for predicting crop yield from climatic data, Presented at the ASAE Summer Meeting , held at Logan Utah (No.78 -4030)

9-Hill, R.W., Rayan,K.H., Buttars,R.L., Keller,A.A., Mulkay,L.M., Stewart,F.R., and B.J. Boman, 1984. ~C R P S M~ Yield simulation model. Utah State University,Logan Utah.

10-Jensen, M.E. 1974. Consumptive use of water and

irrigation water requirements. Rep. Tech. Com. on Irrig.Water Requirements. ASCE. Irrig.Drain.Div., 227 P.

11-Penman, H.L. 1956 . Evaporation : An introductory survey. Neth. J. Agric. Sci. 4:9-29.

12-Ragab,R. , Beese, F. and W. Ehlers. 1990 . A soil water balance and dry matter production model. Agron. J. 82:152-161

13-Rasmussen,V.P.,and R.J. Hanks, 1978 . Spring wheat yield model for limited moisture conditions. Agron. J. 70:940-944.

14-Russel,G.1980.Crop evaporation,surface resistance, and soil water status. Agric.Meteorol.21:213-226.

15-Shalhevet,J.,Mantell,A.,Bielorai,A.,and Shimshi,D. 1976. Irrigation of field and orchard crops under semi-arid conditions.Int.Irrig.Inf.Ctr.Publ.No.1.

16-Stewart, J.I., Hagan, R.M., and W.O. Pruitt, 1976. Production functions and predicted irrigation programmes for principal crops as required for water resources planning and increased water use efficiency . Final Report , U.S. Department of Interior, Washington DC. 80 pp.

17-Tanner,C.B., and T.R. Sinclar,1983.Efficient water use in crop production : Research or Re-Search? p.1-27. In:H.M. Taylor et al.(ed.) Limitations to Efficient Water Use in Crop Production. ASA,CSSA, SSSA. Madison,WI.

Using of CRPSM1 Model in Water and Yield Management

by:Ardeshir Arian (MS in Irrigation & Drainage,and designer in diversion dam section of Mohab Ghods Consulting Engineers)

Abstract:

The CRPSM1 model (Arian,1992) is a modified version of CRPSM model (Hill et al.,1984). The CRPSM model combines the influence of weather conditions on development of the plant growth stages , with a model which predicts seasonal yield as a function of soil water status at each plant growth stage . The model requires information as input data which describes the growth characteristics of a given crop at different environmental conditions . Phenology of growth stages of a crop and the amount of yield at different amounts of irrigation , weather conditions, planting date and crop-soil water management interactions are predicted by the model. Considering the model abilities , optimization of irrigation amounts and dates is possible through repeated execution of the model.Knowing conveyance and distribution efficiencies, analysis of irrigation dates and amounts in a specific irrigation network with a certain area and cultivation leads to determination of chronological water requir--ments in the network.

Finally, using of CRPSM1 model or its latest versions in water and yield management will result in increase of water use efficiency and yield production.