

بهره‌وری آب و شالیزار

تألیف:

دکتر پرویز عرب زاده

عضویت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور

معاونت مازندران



انشارات آرون

سرشناسه	: عرب‌زاده، بهروز، ۱۳۴۰
عنوان و نام پدیدآور	: بهره‌وری آب و شالیزار / تألیف: دکتر بهروز عرب‌زاده
مشخصات نشر	: تهران، آرون، ۱۳۹۵
مشخصات ظاهری	: ۱۲۲ ص.
شابک	: ۵ - ۳۷۸ - ۲۳۱ - ۹۶۴ - ۹۷۸
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیبا
موضوع	: برنج - بهره‌وری
موضوع	: آبیاری برنج
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۵ ۳۷ ب ۴ ع / SB۱۹۱
رده‌بندی دیوید	: ۶۳۳/۱۸۸۷
شماره کتابشناسی ملی	: ۴۲۲۱۸۲۱



سازمان اسناد و کتابخانه ملی

بهره‌وری آب و شالیزار

مؤلف: دکتر بهروز عرب‌زاده

ناشر: انتشارات آرون

چاپ اول: ۱۳۹۵

تیراژ: ۱۲۰۰ نسخه

۱۲۰۰۰ تومان

بسمه تعالی

آب یکی از اجزای اصلی توسعه کشاورزی پایدار است. بدون مدیریت و کنترل آب به شکل مناسب و قابل قبول توسعه کشاورزی پایدار به سادگی امکان پذیر نمی باشد. حفاظت و استفاده منطقی از منابع آب، خاک و سایر منابع طبیعی از عوامل توسعه پایدار هستند کشور ما به دلیل کمبود یزش های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک قرار دارد لذا ضرورت دارد ضمن تداوم روش های اصولی گذشته راهکارها و استراتژی های نوین نیز تجربه گردد.

در بخش کشاورزی برنج پس از گندم مهمترین محصول کشاورزی محسوب می شود و نقش مهمی در تغذیه مردم حاشه و نیز کشورمان دارد. در کشور ما برنج بعد از گندم دومین کالای مورد مصرف از نظر مقدار است. در حال حاضر سطحی حدود ۶۵۰ هزار هکتار از اراضی کشورمان با تولید سالیانه حدود دو میلیون تن به کشت برنج اختصاص داده شده است.

با توجه به اهمیت برنج در سبد خانوار و نقش مهم آن در اقتصاد کشاورزی مجموعه حاضر را که شامل بهره وری آب در اراضی سالیانه و ساز آبی برنج، زهکشی اراضی شالیزاری و سیستم های مدیریت آب می باشد، آماده شده است. مجموعه حاضر عاری از کاستی و اشکال نیست و بسیاری از مباحث مهم دیگر هم وجود دارد که در این مجموعه ذکر می از آنها به عمل نیامده است.

از صاحب نظران ارجمند تقاضا می شود با راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، ما را یاری نمایند.

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
فصل اول - کارائی مصرف و بهره وری آب.....	۱۳
۱-۱ - مرور تعاریف.....	۱۳
۲-۱ بهره وری آب در کشت برنج.....	۱۴
۳-۱ راهکار هایی برای افزایش بهره وری آب در تولید برنج.....	۱۷
۱-۳-۱ افزایش آبیاری به ازای واحد تبخیر و تعرق.....	۱۸
۱-۳-۱-۱ آبیاری در کشت.....	۱۸
۲-۳-۱-۲ انتخاب آبیاری مناسب.....	۱۸
۳-۱-۳ اصلاح حاصلخیزی خاک.....	۱۹
۴-۱-۳ مدیریت علف های هرز.....	۲۰
۵-۱-۳ کاهش تبخیر از سطح خاک در طی دوره رشد.....	۲۰
۴-۱ کاهش تلفات آب غیر مفید.....	۲۱
۴-۱-۱ تغییر جدول کشت.....	۲۱
۴-۱-۲ کاهش طول دوره آماده سازی زمین.....	۲۲
۴-۱-۳ ساخت تاسیسات زیر بنائی درجه سه.....	۲۲
۴-۱-۴ خزانه برنج مشترک.....	۲۳
۵-۴-۱ به کار گیری روش کشت با کارائی مناسب مصرف آب.....	۲۳
۶-۴-۱ کاهش رواناب.....	۲۳
۴-۱-۶-۲ کاهش نفوذ پذیری خاک.....	۲۴
۵-۱ کاهش عمق آب در دوره غرقابی.....	۲۵

۲۵.....	فناوری های صرفه جوئی آب آبیاری.....
۲۶.....	مدیریت سیستم آبیاری.....
۲۷.....	طراحی سیستم آبیاری.....
۳۱.....	فصل دوم - نیاز آبی.....
۳۱.....	۲-۱ مقدمه.....
۳۳.....	۲-۲ مزرعه برنج و بیلان آبی آن.....
۳۷.....	۲-۳ اصول نیاز آبیاری.....
۳۷.....	۲-۳-۱ شرایط هیدرولوژیکی اراضی شالیزاری.....
۳۹.....	۲-۳-۲ وضعیت اراضی شالیزاری برای کشت برنج.....
۳۹.....	۲-۳-۳ شرایط هیدرولیکی و نیاز آبی در اراضی شالیزاری.....
۴۰.....	۲-۳-۴ اجزای نیاز آبیاری.....
۴۱.....	۲-۳-۵ نیاز آبی طراحی شده واقعی.....
۴۱.....	۲-۴ بیلان آبی کرت شالیزاری.....
۴۱.....	۲-۴-۱ معادله بیلان آبی کرت شالیزار.....
۴۲.....	۲-۴-۲ عوامل موثر در بیلان آبی.....
۴۵.....	۲-۴-۳ روش های اندازه گیری تبخیر و تعرق و ردیابی.....
۴۷.....	۲-۵ نیاز آبی اراضی شالیزاری و راندها های آبیاری.....
۴۷.....	۲-۵-۱ نیاز آبی در سطح بلوک زراعی.....
۴۸.....	۲-۵-۲ نیاز آبی در سطح پروژه.....
۴۸.....	۲-۶ بارش موثر در سیستم آبیاری.....
۴۹.....	۲-۷ راندها کاربرد آب در مزرعه.....
۵۰.....	۲-۸ نیاز آبی برنج.....
۵۱.....	۲-۸-۱ نیاز آبی زراعت برنج در اراضی فاریاب.....
۵۱.....	۲-۸-۱-۱ نیاز آبی در مرحله خزان.....
۵۳.....	۲-۸-۱-۲ نیاز آبی در مرحله آماده سازی زمین.....

۵۵.....	۲-۸-۳- نیاز آبی گیاه طی دوره رشد در زمین اصلی.....
۵۷.....	۲-۹- تفاوت میان آب مورد نیاز و آب مورد استفاده در کشت برنج.....
۵۸.....	۲-۹-۱- آماده سازی زمین.....
۵۸.....	۲-۹-۲- آبیاری محصول.....
۵۹.....	۲-۱۰- فرصت هایی برای افزایش راندمان آبیاری برنج.....
۵۹.....	۲-۱۰-۱- مرحله آماده سازی زمین.....
۶۰.....	۲-۱۰-۲- مرحله رشد گیاه.....
۶۱.....	۲-۱۱- کنترل شوری.....
۶۱.....	۲-۱۲- اثرات غرقاب نمودن اراضی شالیزاری.....
۶۱.....	۲-۱۲-۱- اثرات غرقاب بر خصوصیات فیزیکی گیاه برنج.....
۶۲.....	۲-۱۲-۲- وضعیت عناصر غذایی و خصوصیات فیزیکی خاک های غرقابی.....
۶۳.....	۲-۱۲-۳- تلفات آب در اراضی برنج.....
۶۳.....	۲-۱۳-۱- تبخیر و تعرق، با استفاده مصرفی آب.....
۶۴.....	۲-۱۳-۲- تلفات نفوذپذیری عمیق.....
۶۵.....	۲-۱۳-۳- تلفات نشست.....
۶۶.....	۲-۱۳-۴- مجموع تلفات نشست و نفوذپذیری.....
۶۷.....	۲-۱۳-۵- اندازه گیری نشست و نفوذپذیری عمیق.....
۶۸.....	۲-۱۴-۱- اثرات استفاده از آب و تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد.....
۶۸.....	۲-۱۴-۲- استفاده از آب.....
۶۹.....	۲-۱۴-۳- اثرات تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد.....
۷۱.....	فصل سوم- زهکشی اراضی شالیزاری.....
۷۱.....	۳-۱- اثرات زهکشی بر خصوصیات خاک های شالیزاری.....
۷۳.....	۳-۲- اثرات مواد آلی و رژیم آبی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک شالیزاری.....
۷۵.....	۳-۳- اثرات مواد آلی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک شالیزاری رسی.....
۷۶.....	۳-۴- اثرات زهکشی بر روی خصوصیات خاک شالیزاری.....

۷۸	۵-۳- اثرات زهکشی بر رشد برنج
۸۰	۶-۳- احداث سیستم‌های زهکشی در اراضی شالیزاری
۸۱	فصل چهارم- سیستم‌های مدیریت آب
۸۱	۱-۳- ویژگی‌ها و محدودیت‌ها
۸۱	۲-۳- غرقابی مداوم با عمق کم تا متوسط
۸۲	۳-۳- غرقابی مداوم با عمق ثابت بیش از ۱۵ سانتیمتر
۸۳	۴-۳- آبیاری با جریان پیوسته
۸۴	۵-۳- آبیاری ناپوی
۸۶	۶-۳- نسبی میان فصلی خاک
۸۷	۷-۳- برنج دم
۸۹	فصل پنجم- سیستم مستقیم برنج
۸۹	مقدمه
۹۱	موضوعات ضروری و تحقیقات راهبردی مورد نیاز
۹۲	روش‌های کشت مستقیم و اصطلاحات
۹۴	بذرپاشی خشک
۹۴	بذرپاشی مرطوب
۹۸	بذرپاشی در آب
۱۰۰	ارقام برنج اصلاح شده برای بذرپاشی مستقیم
۱۰۳	مدیریت عناصر غذایی

پیشگفتار:

آب یکی از اجزای اصلی توسعه کشاورزی پایدار است. بدون مدیریت و کنترل آب به شکل مناسب و قابل قبول توسعه کشاورزی پایدار به سادگی امکان پذیر نمی باشد. حفاظت و استفاده منطقی از منابع آب، خاک و سایر منابع طبیعی از عوامل توسعه پایدار هستند. آب با کیفیت خوب در اغلب کشورهای مناطق خشک و نیمه خشک در حال توسعه جهت استفاده در کشاورزی بسیار محدود بوده و در بعضی موارد آبهای با کیفیت نامناسب نیز استفاده می شود.

جهان با چالش های زیادی روبرو شده و فزاینده ای در حفظ کیفیت آب و نیاز روز افزون آب روبه رو است. بهره برداری از منابع جدید آب به طور فزاینده ای پرهزینه می باشد که امکان توسعه منابع جدید آن را محدود می سازد.

آمار و ارقام نشان می دهد که حدود ۱۵۰ میلیون هکتار از اراضی جهان قابل کشت می باشد که از این مقدار فقط حدود ۱۵۰۷ میلیون هکتار آن همه ساله زیر کشت می باشد و تنها ۲۲۶ میلیون هکتار از این اراضی اختصاص به کشت این دارد. بعبارت دیگر از کل اراضی در حالت کشت فقط ۱۵٪ آن آبیاری می شود که این رقم ۱۰٪ کل اراضی قابل کشت را در برمی گیرد، در حالی که ۲۵ الی ۴۰ درصد از تولیدات کشاورزی در اراضی مورد آبیاری تأمین می گردد که خود اهمیت آبیاری را برملا می سازد.

کشاورزی در اغلب کشورهای در حال توسعه اولین منبع رشد اقتصادی و اصلی ترین بخش اشتغال و مهمترین عامل تغذیه جهان می باشد. این اهمیت از طریق پایداری تولیدات کشاورزی و افزایش مداوم میزان مواد غذایی ادامه پیدا می کند. علاوه بر آن مطالعات مختلف نشان می دهد که تولیدات مواد غذایی در آینده به طور روز افزونی به مدیریت آب و آبیاری بستگی خواهد داشت. افزایش راندمان بهره وری از آب بعنوان یکی از عناصر اصلی توسعه

منابع آب و افزایش تولیدات کشاورزی و در نتیجه بالا بردن سطح رفاه انسان‌ها می‌باشد. کمبود آب در کشورهای مناطق خشک و نیمه‌خشک یکی از محدودیت‌های عمده توسعه کشاورزی در آینده بوده بطوری که در اغلب کشورها کل منابع آب قابل دسترس در جهت توسعه بکار گرفته شده و یا در حال بکارگیری است و چنانچه در این کشورها تقاضا نسبت به آب موجود افزایش یابد استفاده از آب با راندمان بالا در امر کشاورزی و یا هر زمینه دیگر ضرورت خواهد یافت.

بحران دامنه‌داری در جهت تأمین آب بین کشورهایی که در مناطق خشک و نیمه خشک قرار دارند، جریانست و این بحران یکی از مسائل اساسی اینگونه کشورها بحساب می‌آید. کشور ایران که متوسط بارندگی سالیانه آن حدود ۲۴۰ میلیمتر می‌باشد و نوار صحرایی خشک جهان از این آن‌ها برخوردار می‌کند در مقایسه با بارندگی متوسط سالیانه جهان که حدود ۸۶۰ میلیمتر می‌باشد جزء مناطق خشک و نیمه‌خشک محسوب می‌گردد. عدد فوق‌الذکر نشان می‌دهد متوسط بارندگی سالیانه کشور ایران از $\frac{1}{3}$ متوسط بارندگی سالیانه دنیا کمتر است. از طرفی توزیع آن نیز در سطح کشور ناهمگون می‌باشد و از ۱۸۰۰ میلیمتر در بندرانزلی تا حدود ۲۵ میلیمتر در نواحی پست مرکزی متغیر می‌باشد.

با توجه به برآوردهائی که بعمل آمده است میزان کل تسهیل آب کشور ناشی از بارندگی فوق‌الذکر در ۹ حوزه مهم آبریز کشور سالیانه حدود ۴۰۰ میلیارد متر مکعب می‌باشد که تقریباً ۱۲۰ میلیارد متر مکعب آن قابل استحصال است. از این مقدار حدود ۱۰۰ میلیارد متر مکعب به مصرف کشاورزی و صنعت و آب شرب می‌رسد و بقیه آن از دست می‌رود. کشاورزی عمده‌ترین مصرف‌کننده آب است.

در بخش کشاورزی متوسط راندمان آبیاری با توجه به رقم خوش‌بینانه ۳۱ درصد نشان دهنده این است که از هر متر مکعب آب مصرفی در بخش کشاورزی تقریباً $\frac{2}{3}$ آن به هدر می‌رود.

یکی از مهمترین مسائل و مشکلات در چگونگی آبیاری در بخش کشاورزی ایران، پایین بودن راندمان می‌باشد که علت عمده پایین بودن راندمان آبیاری را می‌توان در مسائلی همچون

بی توجهی در طرز مصرف، زمان و میزان مصرف آب دانست. دیگر عواملی که موجب گردید تا راندمان آبیاری از کارائی لازم برخوردار نباشد و باعث به هدر رفتن مقدار زیادی از آب استحصال گردیده است را می توان، روش های سنتی آبیاری، رسوم محلی و سنتی توزیع آب که در بسیاری موارد غیر علمی است، عدم اندازه گیری آب در شبکه های توزیع آب، عدم کنترل میزان آبی که به مزرعه داده می شود، عدم تطبیق تخصیص آب با زمان مورد نیاز، عدم پوشش انهار و وجود علف های هرز و آبیاری در مسیر کانال ها و انهار و غلط بودن سیستم آبرسانی و وجود کانال های طویل نام برد.

از مسائل مهم دیگر در بخش کشاورزی حفظ کیفیت اراضی و منابع آبی از فشارهای فزاینده بی تخریب آنها از طریق ماندابی شدن، شوری و افت سطح ایستابی و آلودگی آب می باشد. آلودگی آب از طریق فعالیت های صنعتی، فاضلاب خوب تصفیه نشده و پساب شیمیایی کشاورزی هم، با شرایط بد بهداشت عمومی و خانگی عامل مهم بیماری و سوء تغذیه بویژه در بین کودکان است. کمپابی فزاینده آب موجب ایجاد فشارهایی برای تغییر سیاست آب و آبیاری جهت موافق با نیازهای کشاورزی، مصرف خانگی و بخش صنعتی و محیط زیست می گردد.

در بخش کشاورزی برنج پس از گندم، پرین محصول کشاورزی محسوب می شود و نقش مهمی در تغذیه مردم جهان و نیز کشورمان دارد. در کشور ما برنج بعد از گندم دومین کالای مورد مصرف از نظر مقدار است. در حال حاضر سطح حدود ۶۵۰ هزار هکتار از اراضی کشورمان با تولید سالانه حدود دو میلیون تن به کشت برنج اختصاص داده شده است. زراعت در عرصه های سنتی کشت برنج عمدتاً در اراضی کوچک و قطعات پراکنده و نامنظم صورت می گیرد و این امر محصول مستقیم محدودیت های فیزیوگرافیک اراضی و همچنین تنسيق جدید و مداوم مالکیت ها ناشی از خرید و فروش و همچنین تقسیمات ارثی اراضی زیر کشت می باشد. کشت و کار در اراضی شالیزاری عمدتاً شامل مراحل آماده سازی، تهیه خزانه، نشاکاری، داشت و برداشت است. در بیشتر استان های کشور مرحله کاشت در فصل بهار انجام می شود و برداشت آن نیز از اوایل تابستان شروع می شود و تا آخر آبان ماه ادامه می یابد. شیوه رایج کشت و کار در اراضی شالیزاری کشورمان، کشت نشانی برنج است که بعد از آماده

سازی زمین، نشاها در بستر گل خراب شده کاشته می‌شوند و سپس رژیم غرقابی دائم در آن برقرار می‌شود.

تولید برنج رانمی توان بدون در نظر گرفتن جنبه‌های اقتصادی آن مورد توجه قرار داد. از اینرو ضروری است که همگام با دیگر محصولات کشاورزی در روش بهره‌برداری از اراضی شالیزاری نیز تحول بنیادی صورت گیرد. بطور کلی در زمینه افزایش در تولید در اراضی شالیزاری و جهت دستیابی به کشاورزی پایدار تامین آب مطمئن زراعی، اصلاح و زهکشی اراضی، استفاده از ارقام پرمحصول، رعایت اصول بهزراعی، تجهیز و نوسازی و یکپارچه سازی اراضی و مکانیزاسیون گام‌های اساسی توصیه شده می‌باشند.

این کتب به ترتیب شامل بخش‌های کارایی مصرف و بهره‌وری آب، نیاز آبی برنج، زهکشی اراضی شالیزاری، سیستم‌های مدیریت آب و کشت مستقیم برنج می‌باشد.