

آبیاری برنج

دکتر بهروز عرب زاده

عضو هیئت علمی، گروه سبزه تحقیقات برنج کشور



انتشارات
یادداشت

سرشناسه	: عرب‌زاده، بهروز، ۱۳۴۰
عنوان و نام پدیدآور	: آبیاری برنج، تألیف: بهروز عرب‌زاده
مشخصات نشر	: تهران، یادداشت، ۱۳۹۳
مشخصات ظاهری	: ۹۸ ص
شابک	: ۹۷۸ - ۶۰۰ - ۶۲۹۷ - ۸۶ - ۶
وضعیت فهرست‌نویسی	: فیپا
موضوع	: برنج، آبیاری
رده‌بندی کنگره	: ۱۳۹۲ ۳۷ ع ۱۹۱ ب / Sb
رده‌بندی دیویی	: ۶۳۳ / ۱۸۸۷
شماره ثبت کتاب ملی	: ۳۴۱۹۲۶۲



آبیاری برنج

مؤلف: دکتر بهروز عرب‌زاده

ناشر: انتشارات یادداشت

چاپ اول: ۱۳۹۳

چاپخانه مدیران: ۱۰۰۰ نسخه

۷۰۰۰ تومان

بسمه تعالی

بر مبنای دلیلی کمبود ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی در حوزه کشورهای خشک و نیمه خشک قرار دارد لذا ضرورت دارد ضمن تداوم روش‌های اصلاحی گذشته راهکارها و استراتژی‌های نوین نیز تجربه گردد. توجه و پرداختن امر دقیق و تالیف و ترجمه کتاب و مقالات جدید از راه‌های موثر برای دست یافتن به چگونگی‌های قابل بحث در علوم آب و آبیاری است.

برنج غذای اصلی نیمی از مردم جهان را تشکیل می‌دهد و محصول برنج که پس از گندم بیشترین سطح کشت را در جهان به خود اختصاص داده است، در کشورمان به شکل گسترده کشت می‌شود. با توجه به اهمیت برنج در سبد خانوار و نقش مهم آن در اقتصاد کشاورزی مجموعه حاضر را که شامل نیاز آبی برنج، زهکشی اراضی شالیزاری، سیستم‌های مدیریت آب و کارایی مصرف و بهره‌وری آب می‌باشد، آماده شده است. بی‌شک این مجموعه عاری از کاستی و اشکال نیست و بسیاری از مباحث مهم دیگر هم وجود دارد که در این مجموعه ذکری از آنها به عمل نیامده است. تنها راه بهبود کیفی انتقال سازه و کمک و همکاری محققان گرامی است.

از استادان و صاحب‌نظران ارجمند تقاضا می‌شود با راهنمایی و پیشنهادهای اصلاحی خود، ما را یاری نمایند.

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱۴	فصل اول: نیاز آبی
۱۴	۱-۱ مقدمه
۱۶	۲-۱ اصول نیاز آبی
۱۶	۱-۲-۱ شرایط هیدرولیکی آبیاری شالیزار
۱۸	۲-۲-۱ وضعیت اراضی شالیزار و روش آبیاری
۱۹	۳-۲-۱ شرایط هیدرولیکی و نیاز آبی اراضی شالیزار
۲۰	۴-۲-۱ اجزای نیاز آب آبیاری
۲۱	۵-۲-۱ نیاز آبی طراحی شده و واقعی
۲۲	۳-۱ بیلان آبی کرت شالیزار
۲۲	۱-۳-۱ معادله بیلان آبی کرت شالیزار
۲۱	۲-۳-۱ عوامل موثر در بیلان آبی
	۳-۳-۱ روش‌های اندازه‌گیری تبخیر و تعرق و نفوذپذیری
۲۸	۴-۱ نیاز آبی اراضی شالیزار و رانده‌های آبیاری
۲۸	۱-۴-۱ نیاز آبی در سطح بلوک زراعی

۵۳	۱-۱۲-۳- تلفات نشت
۵۴	۱-۱۲-۴- مجموع تلفات نشت و نفوذپذیری
۵۵	۱-۱۲-۵- اندازه گیری نشت و نفوذپذیری عمقی
۵۶	۱-۱۳- اثرات استفاده از آب و تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد
۵۶	۱-۱۳-۱- استفاده از آب
۵۹	۱-۱۳-۲- اثرات تنش رطوبتی در مراحل مختلف رشد
۶۱	فصل دوم- زهکشی اراضی شالیزاری
۶۱	۱-۲- اثرات زهکشی بر خصوصیات خاک های شالیزاری
۶۴	۲-۲- اثرات مواد آبی و رژیم آبی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک شالیزاری
۶۷	۲-۳- اثرات مواد آبی بر روی خصوصیات فیزیکی خاک شالیزاری رسی
۶۸	۲-۴- اثرات زهکشی بر روی خصوصیات خاک شالیزاری
۷۱	۲-۵- اثرات زهکشی بر رشد برنج
۷۴	۲-۶- احداث سیستم های زهکشی در اراضی شالیزاری
۷۵	فصل سوم- سیستم های مدیریت آب
۷۵	۳-۱- ویژگی ها و محدودیت ها
۷۵	۳-۲- غرقابی مداوم با عمق کم تا متوسط
۷۶	۳-۳- غرقابی مداوم با عمق ثابت بیش از ۱۵ سانتیمتر
۷۷	۳-۴- آبیاری با جریان پیوسته
۷۷	۳-۵- آبیاری تناوبی
۸۲	۳-۶- خشکی میان فصلی خاک
۸۳	۳-۷- برنج دیم

فصل چهارم- کارائی مصرف و بهره‌وری آب ۸۵

۴-۱- تعاریف ۸۵

۴-۲- بهره‌وری آب در کشت برنج ۸۶

۴-۳- افزایش تولید به ازای تبخیر و تعرق ۸۸

۴-۳-۱- تغییر جدول کشت ۸۸

۴-۳-۲- انتخاب وارسته مناسب ۸۹

۴-۳-۳- اصلاح حاصلخیزی خاک ۹۰

۴-۳-۴- بت علف‌های هرز ۹۱

۴-۳-۵- کاهش تبخیر از سطح خاک آب در طی دوره رشد ۹۲

پیشگفتار:

آب یکی از اجزای اصلی توسعه کشاورزی پایدار است. بدون مدیریت و کنترل آب، 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 آب بهای بسیار گزاف با کیفیت نامناسب نیز استفاده می شود.

جهان با چالش های جدی و فزاینده، 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 آب را محدود می سازد.

آمار و ارقام نشان می دهد که حدود ۴۵۵۱ 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 آبی دارد. بعبارت دیگر از کل اراضی در حالت کشت فقط ۱۵٪ آبیاری می شود که این رقم ۵٪ کل اراضی قابل کشت را در برمی گیرد، در حالی که ۱۱٪ از درصد از تولیدات کشاورزی از اراضی مورد آبیاری تأمین می گردد که خود اهمیت آبیاری را بر ملا می سازد.

کشاورزی در اغلب کشورهای در حال توسعه اولین منبع رشد اقتصادی و اصلی‌ترین بخش اشتغال و مهمترین عامل تغذیه جهان می‌باشد. این اهمیت از طریق پایداری تولیدات کشاورزی و افزایش مداوم میزان مواد غذایی ادامه پیدا می‌کند. علاوه بر آن مطالعات مختلف نشان می‌دهد که تولیدات مواد غذایی در آینده به‌طور روزافزونی به مدیریت آب و آبیاری بستگی خواهد داشت. افزایش راندمان بهره‌وری 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 سیاست ثابت به آب موجود افزایش یابد استفاده از آب با راندمان بالا در امر کشاورزی با هزینه دیگر ضرورت خواهد یافت.

بحران دامن‌داری در جهت تامین آب در کشورهای خشک و نیمه خشک قرار دارند در جریانست این بحران یکی از مسائل اساسی اینگونه کشورها بحساب می‌آید.

کشور ما ایران که متوسط بارندگی سالیانه آن حدود ۴۰۰ میلیمتر می‌باشد و نوار صحاری خشک جهان از میان آن عبور می‌کند در زمینه آبیاری متوسط سالیانه جهان که حدود ۸۶۰ میلیمتر می‌باشد جزء مناطق خشک و نیمه خشک محسوب می‌گردد. عدد فوق الذکر نشان می‌دهد متوسط بارندگی سالانه کشور ما از $\frac{1}{3}$ متوسط بارندگی سالیانه دنیا کمتر است. از طرفی توزیع آن نیز در سطح

کشور یکنواخت نمی‌باشد 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 پتانسیل 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 ۹۰ میلیارد متر مکعب به مصرف کشاورزی و صنعت و آب شرب می‌رسد و بقیه آن از دست می‌رود. کشاورزی عمده‌ترین مصرف کننده آب است. در بخش کشاورزی متوسط راندمان آبیاری با توجه به رقم خوش‌بینانه ۳۱ درصد نشان داده شده است که از هر متر مکعب آب مصرفی در بخش کشاورزی تقریباً ۲۰ درصد آب هدر می‌رود.

یکی از مهمترین مسائل و مشکلات در چگونگی آبیاری در بخش کشاورزی ایران، پایین بودن راندمان می‌باشد. علت عمده پایین بودن راندمان آبیاری را می‌توان در مسائلی همچون بی‌توجهی به 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 زیاد آب استحصالی گردیده است را می‌توان، روش‌های سنتی آبیاری، رسوم محلی و سنتی تبعیض آب که در بسیاری موارد غیرعلمی است، عدم اندازه‌گیری آب در شبکه‌های توزیع آب، عدم کنترل میزان آبی که به مزرعه داده می‌شود، عدم تطبیق تخصیص آب با زمان مورد نیاز، عدم پوشش انهار و وجود علف‌های هرز و آبرزی در مسیر کانال‌ها و انهار و غلط بودن سیستم آبرسانی و وجود کانال‌های طویل نام‌برد.

از مسائل مهم دیگر در بخش کشاورزی حفظ کیفیت اراضی و منابع آبی از فشارهای فزاینده برای تخریب آنها از طریق ماندابی شدن، شوری و افت سطح ایستابی و آلودگی آب می‌باشد. آلودگی آب از طریق فعالیت‌های صنعتی، فاضلاب خوب تصفیه نشده و پساب شیمیایی کشاورزی همراه 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 موازنه بین نیازهای کشاورزی، مصرف خانگی و بخش صنعتی و محیط زیست می‌گردد.

در بخش کشاورزی برنج پس از گندم مهمترین محصول کشاورزی محسوب می‌شود و نقش مهمی در تغذیه مردم جهان و نیز کشورمان دارد. در کشور ما برنج بعد از گندم دومین کدای مورد مصرف از نظر مقدار است. در حال حاضر سطحی حدود ۶۵۰ هزار هکتار 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 کوچکی و قطعات پراکنده و نامنظم صورت می‌گیرد و این امر محصول مستقیم محدود و بی‌کیفیت فیزیوگرافیک اراضی و همچنین تنسيق جديد و مداوم مالکیت ها ناشی از تفرق و فروش و همچنین تقسیمات ارثی اراضی زیر کشت می‌باشد. کشت و کار در اراضی شالیزاری عمدتاً شامل مراحل آماده سازی، تهیه خزانه، نشاکاری، داشت و برداشت است. در بیشتر استان‌های کشور مرحله کاشت در فصل بهار انجام می‌شود و برداشت آن نیز از اوایل تابستان شروع می‌شود و تا آخر آبان ماه ادامه می‌یابد. شیوه رایج کشت و کار در اراضی شالیزاری کشورمان، کشت نشائی برنج است که بعد از

آماده سازی زمین، نشاها در بستر گل خراب شده کاشته می شوند و سپس رژیم غرقابی دائم در آن برقرار می شود.

تولید برنج را نمی توان بدون در نظر گرفتن جنبه های اقتصادی آن مورد توجه قرار داد. از اینرو ضروری است که همگام با دیگر محصولات کشاورزی در روش بهره برداری از اراضی شالیزاری نیز تحول بنیادی صورت گیرد. بطور کلی در زمینه افزایش در تولید در اراضی شالیزاری و جهت دستیابی به کشاورزی دارین آب مطمئن زراعی، اصلاح و زهکشی اراضی، استفاده از ارقام پر محصول، رعایت اصول بهزراعی، تجهیز و نوسازی و یکپارچه سازی اراضی و مکانیزاسیون گام های اساسی توصیه شده می باشند.

این کتاب به ترتیب شامل بخش های نیاز آبی برنج، زهکشی اراضی شالیزاری، سیستم های مدیریت آبیاری مصرف و بهره وری آب می باشد.

(فصل اول)

نیاز آبی

۱-۱- مقدمه

کشت برنج در شرایط غرقابی، آب فراوانی مصرف می کند و مقدار معنایی آب به ازای محصول تولیدی در مقایسه با دیگر محصولات مصرف می شود. از این روی یک منبع کافی در دسترس برای عملکرد خوب برنج ضروری است. اراضی شالیزاری فاریاب که حدود نیمی از مجموع اراضی دنیا را شامل می شود، به چهارم برنج دنیا را تولید می کند.

قیمت برای آب در ایران محدودیت در میزان آن که از این روانگیزه های قوی در کاهش استفاده از آب آبیاری در کشت برنج آبی و متنوع نمودن کشت به ارقام پرارزش و کم نیاز به آب را بوجود آورده است. اما واقعاً چه مقدار آب برای تولید محصول برنج در نیاز است. چگونه می توان مدیریت آب و سیستم های تولید برنج را برای تولید بیشتر محصول به ازای واحد آب مصرفی بهبود بخشید. چگونه می توان نهاده های مری را به کشت برنج را به نحوی مدیریت نمود تا حداقل تأثیر منفی را در کیفیت و کمیت آب که برای کشاورزی پایدار حیاتی است داشته باشد.

یک منبع کافی و در دسترس برای عملکرد خوب برنج در این است. در پاسخ به مقدار و اطمینان از منابع آب فراهم آمده، اکوسیستم های خاص برای برنج بوجود آمده است. این اکوسیستم ها براساس هیدرولوژی کشاورزی و اراضی مرفوع، اراضی پست باران خور، اراضی تحت آبیاری و اراضی سیلابی توصیف می شوند (IRRI 1989).