وزارت جهاد کشاورزی
سازمان تحقیقات، آموزش و ترویج کشاورزی
موسسه آموزش و ترویج کشاورزی

معاونت علمی و فناوری

شبکه دانش کشاورزی

سلسله برنامه‌های ویدیو کنفرانس انتقال دانش به روز در گستره ملی بخش کشاورزی

عنوان:

مدیریت منابع و مصرف آب در اراضی شالیزاری

سخنران:

بهروز عرب زاده

عضو هیئت علمی موسسه تحقیقات برنج کشور – معاونت مازندران

۸مهر ۱۴۰۴– ساعت: ۱۰

موازنه منابع آب در جهان

- بیش از 97 درصد از منابع آب جهان در دریاها و اقیانوسها قرار دارد
- دو سوم از سه درصد آب باقیمانده به شکل کوههای یخی،یخچالهای طبیعی، اراضی یخ زده دائمی، باطلاق هاو آبخوان های عمیق بوده که تقریبا از گردش طبیعی آب خارج می باشند
- همه ساله حود 108000 کیلومتر مکعب بارش برسطح کره خاک فرود می آید که حدود 60 درصد آن مستقیما تبخیر شده و به جو باز می گردد

- 47000 کیلومترمتر مکعب به عنوان آب تجدید پذیر جهان مورد ملاک قرار می گیرد . اگر این مقدار آب بین جمعیت کره زمین به مساوی تقسیم شود، تقریبا به هر نفر 7500 متر مکعب آب اختصاص می یابد.
- بسیاری از جریان های طبیعی به صورت سیل های فصلی به وقوع می پیوندد و لذا بر اساس بر آورد به عمل آمده در نهایت ممکن است بین 9000 تا 14000 کیلومتر مکعب آب کنترل شود.
- در حال حاضر از این مقدار 3400 کیلومتر مکعب برای مصارف مختلف برداشت می شود.

بحران آب در جهان

محدودیت منابع آب شیرین در بسیاری از کشور ها به صورت یک معضل جدی در آمده است به طوری که این محدودیت توانسته رشد این کشورها را تحت شعاع خود قرار دهد. منطقه خاور میانه از جمله مناطقی می باشد که به شدت با مشکل محدودیت منابع آب شیرین مواجه بوده است. گفته می شود که آب در آینده در این منطقه همچون نفت مورد معامله قرار خواهد گرفت.

- گروه اول - کمبود فیزیکی : شامل کشور هایست که با کمبود فیزیکی آب موا جه هستند. این بدان معناست که حتی با بالا ترین راندمان و بهره وری ممکن در مصرف آب، برای تامین نیازهایشان آب کافی در اختیار ندارند. حدود 25 درصد مردم جهان از جمله ایران مشمول این گروه می باشند.

- گروه دوم – کمبود اقتصادی: این گروه شامل کشورهایست که با کمبود اقتصادی آب روبرو هستند. این کشورها برای تامین نیاز خود از آب کافی برخوردار هستند، اما ناگزیرند از طریق احداث سد و صرف هزینه های سنگین ، تامین آب خود را افزایش دهند. بسیاری از کشور های این گروه دچار مشکل حاد مالی هستند و به همین واسطه در تامین نیازهای آبی خود با تنگنا مواجه هستند.

- گروه سوم – فاقد کمبود فیزیکی آب : این کشورها در حال حاضر کمبودی ندارند

موازنه منابع آب در ایران

- به دلیل نازل بودن ریزش های جوی و نا مناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن، ایران در زمره کشور های خشک و نیمه خشک جهان محسوب می شود.

- منشاء اصلی منابع آب ایران را ریزش های آسمانی بر پهنه جغرافیایی کشور تشکیل می دهد که سالیانه باغ بر 413میلیارد متر مکعب برآورد می گردد. از این مقدار حدود 93 میلیارد متر مکعب به صورت جریان سطحی جاری شده، 25 میلیارد متر مکعب مستقیما به آبخوان های آبرفتی نفوذ کرده و مابقی به صورت تبخیر و تعرق (از سطح زمین، جنگل ها، مراتع، دیم زارها و غیره) از دسترس خارج می گردد.
- علاوه بر منابع آب حاصل از از ریزش های جوی سالانه حدود 12 میلیارد متر مکعب آب به صورت جریان های سطحی، و از طریق رودخانه های مرزی وارد کشور می شود که با پیوستن آن به جریان سطحی، مجموع جریانات آب سطحی کشور به 105 میلیارد متر مکعب میرسد.

- با لحاظ کردن 25 میلیارد متر مکعب منابع آب زیر زمینی حاصل از نفوذ آب باران به آبرفت ها، منابع آب تجدید پذیر کل کشور به 130 میلیارد متر مکعب بالغ می گردد.

- مطالعه و بررسی ها نشان می دهد که در حال حاضر از کل منابع آب تجدید پذیر کشور حدود 90 میلیارد متر مکعب جهت مصارف بخش های کشاورزی، صنعت، معدن و خانگی برداشت می شود که حدود 83 میلیارد متر مکعب آن (93 درصد) به بخش کشاورزی، 5/5 میلیارد متر مکعب (6 درصد) به بخش خاتگی و مابقی به بخش صنعت و نیاز های متفرقه دیگر اختصاص دارد.

بحران آب در ایران

- رشد سریع جمعیت مهمترین عامل کاهش سرانه آب تجدید شونده کشور در طول نود سال گذشته بوده است. جمعیت کشور در طی این نه دهه حدود 7 برابر شده و از کمتر از 10 میلیون نفر در سال 1300 به 86 میلیون نفر در سال 1403 رسیده است.

- میزان سرانه آب تجدید پذیر کشور از میزان حدود 13000 به حدود 1300 متر مکعب کاهش یافته و در صورت ادامه این روند، وضعیت در آینده به مراتب بدتر خواهد شد.

- در تحلیل بحران کنونی می توان دو مفهوم
" خشکسالی طبیعی" (ناشی از تغییرات اقلیمی) و
" خشکسالی مدیریتی" (ناشی از مدیریت ناکارامد)
را از هم تفکیک کرد.

تجربیات موفق بین المللی نشان می دهد که اثرات منفی تغییرات اقلیمی حتی با وجود کاهش بارش و افزایش دما با مدیریت صحیح و هوشمندانه منابع آب ، کشاورزی و الگوی مصرف می تواند به میزان قابل توجهی کاهش یابد و از تبدیل یک چالش طبیعی به یک بحران تمام عیار جلوگیری کند.

- حفاظت و استفاده منطقي از منابع آب و خاك و ساير منابع طبيعي ازعوامل توسعه كشاورزي پايدار هستند و آب يكي از اجزاي اصلي توسعه كشاورزي پايدار محسوب مي گردد. بدون مديريت وكنترل آب به شكل مناسب و قابل قبول توسعه كشاورزي پايدار امكان پذير نمي باشد.

- چالشهاي مطرح شده در ارتباط با كمبود فزاينده آب مي تواند به دو دسته تقسيم گردد:

- مديريت منابع (Supply management) شامل فعاليتهايي براي حفظ، توسعه وبهره برداري منابع جديد آب

- مديريت تقاضا (Demand management) كه انگيزه ها و راهكارهاي بهبود حفاظت از آب واستفاده بهينه از آن را نشان مي دهد.

- **مديريت منابع** :
- توسعه منابع جديد آب – توسعه منابع جديد آب به دليل هزينه هاي زياد احداث سد و تأسيسات آن، اثرات زيست محيطي (در مكانهاي مناسب تر قبلاً بسياري ازسدها احداث گرديده اند و مكانهاي جديد داراي توجيه اقتصادي كمتري مي باشند)
- ازاين رو بعضي از تقاضاهاي جديد آب بايد ازطريق انتخاب منابع جديد آب و به وسيله جمع آوري آب سطحي و بهره برداري پايدار از منابع آب زيرزميني و ازطريق توسعه منابع غير رسمي آب برآورده شود.

- **آب زيرزميني-**
- توسعه پايدار منابع آب زيرزميني فرصت هاي قابل توجهي را براي بسياري از كشورها بوجود آورده است. توسعه گسترده چاههاي خصوصي به منظور آبياري در هندوستان، پاكستان و بنگلادش مثالي موفقيت آميز ازتوسعه بخش خصوصي آبياري در كشورهاي در حال توسعه مي باشد. تلفات نفوذپذيري عمقي ناشي از آبياري سطحي سفره آب زيرزميني را براي چاههاي سطحي تغذيه مي كند. همچنين چاهها همراه با سيستم آبياري سطحي مورد استفاده قرار مي گيرد كه موجب كاهش هزينه پمپاژ مي گردد. سرمايه گذاري براي انحراف جريان رودها در فصل مرطوب به منظور تغذيه مصنوعي سفره ها امكان پذير مي باشد و اين عمل همچنين مي تواند موجب كاهش خطرات سيل در فصل مرطوب شود.

نمكزدائي (شيرين كردن آب شور دريا)

- تأمين آب شيرين ازطريق نمكزدائي كاملاً ضروري ولي پرهزينه مي باشد. نزديك به 60 درصد ازظرفيت دستگاههاي آب شيرين كن جهان در منطقه كم آب خليج فارس وجود دارد و مابقي آن در ديگر مناطق خشك واقع است. فن آوري نمكزدائي به سرعت رشد مي كند اما هزينه آن نسبت به هزينه تأمين آب از ديگر منابع بيشتر است. احتمال مي رود كه روش شيرين نمودن آب دريا به شكل فزاينده اي توسعه يابد (از آنچه كه هنوز اساساً اندك است) اما اين رشد در درجه اول براي مصرف خانگي و صنعتي مناطق ساحلي كشورهائي كه بسيار كم آب ونسبتاً ثروتمند هستند خواهد بود. در بعضي از استانهاي جنوبي و در جزائر ايراني خليج فارس نيز مي توان از اين فن آوري استفاده نمود.

بازيافت و استفاده مجدد از هرز آب

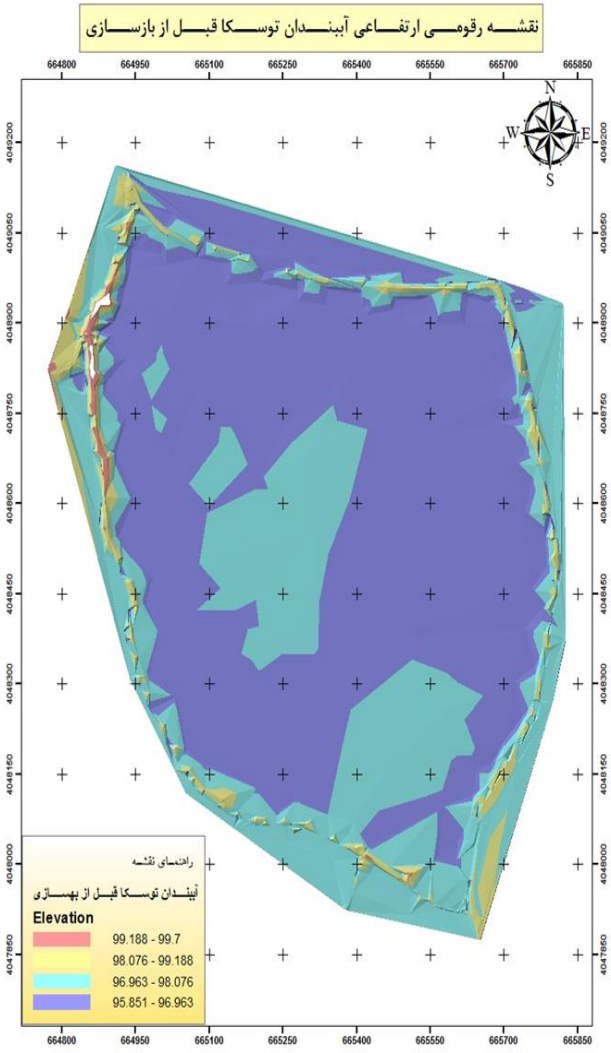
- بعد از يك بار استفاده، آب مي تواند در همان خانه يا كارخانه (معمولاً بازيافت ناميده مي شوند) مورد استفاده قرار گيرند يا مي تواند ازيك يا چند نقطه ديگر جمع آوري گرديده و سپس تصفيه و توزيع مجدد شده و در مكاني ديگر مورد استفاده قرار گيرد (عموماً استفاده مجدد ازفاضلاب ناميده مي شود) از آنجائيكه كشورهاي در حال رشد توسعه سريع خود را ادامه مي دهند، بازيافت آب نقش مهمي در حفظ منابع آب ايفا مي كند. ميزان گستردگي استفاده مجدد از هرز آب به كيفيت نهايي هرز آب وتمايل عمومي به منظور استفاده مجدد از اين منابع بستگي دارد. در اسرائيل بيشترين ميزان استفاده مجدد ازآب بعمل مي آيد و حدود 70 درصد از فاضلاب كشور به منظور آبياري 19000 هكتار ازاراضي زراعي تصفيه مي گردند.

آببندان

مقایسه قبل و پس از طراحی آببندان

وضعیت آببندان قبل از طراحی:

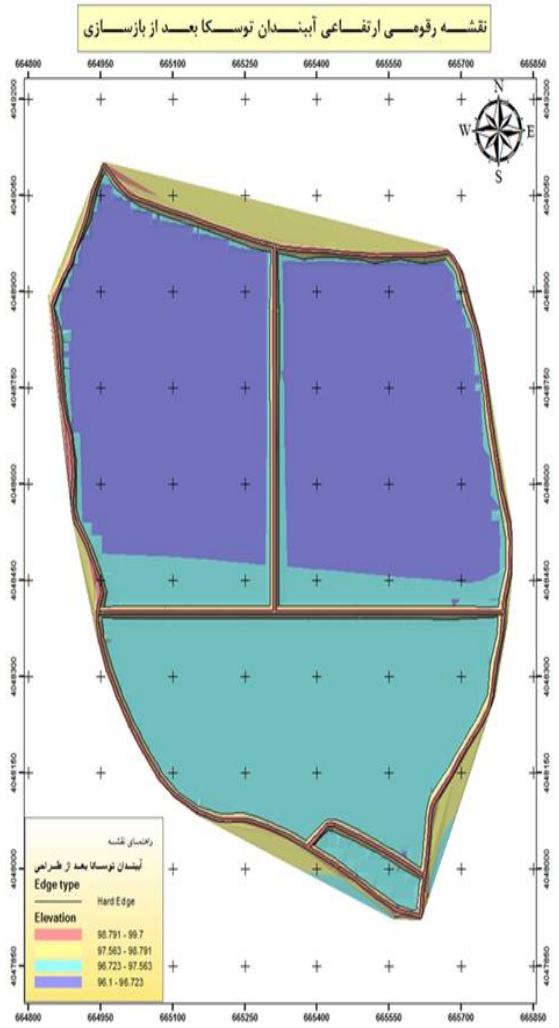
- عرض دیواره ها نامنظم و دارای نشت
- فرسایش شیب داخلی دیواره ها
- وجود رسوب فراوان در آببندان
- نبود سازه های مناسب ورودی و خروجی
- پوشش گیاهی انبوه درخت و درختچه و بوته ها روی دیواره ها و داخل آببندان
- نبود ظرفیت کافی برای نگهداری آب و هدر رفت آب
- تامین نشدن آب کشاورزی مورد نیاز



مقایسه قبل و پس از طراحی آببندان

بهبود وضعیت آببندان پس از طراحی:

- طراحی سازه های ورودی آب به آب‌بندان.
- تقسیم آببندان به قطعات کوچکتر به منظور بهره برداری راحتتر و برنامه ریزی شده
- خاکبرداری به‌منظور ساخت دیواره‌های آب‌بندان و افزایش عمق آن.
- طراحی دیواره آب‌بندان.
- طراحی خشکه‌چینی (Rip Rap)جهت حفاظت دیواره ها در مقابل فرسایش
- طراحی ساز های خروجی
- انجام لایروبی و پرورش ماهی.
- شن‌ریزی روی دیواره آب‌بندان.
- طراحی ایستگاه پمپاژ.



جدول مقایسه حجم آبگیری آببندان قبل و پس از طراحی

نام آببندان	حجم آبگیری قبل از طراحی (مترمکعب)	حجم آبگیری پس از طراحی (مترمکعب)
آببندان دشت ممرز	545000	850000
آببندان ذیلت	230000	470000
آببندان روشندان	2656200	4202431
آببندان جزین	363540	1019302
آببندان وکیل	170000	544000
آببندان کیجا	122600	444000
آببندان شهنه کلا	387800	626400

- الگوی کشت نامناسب و نبود تناسب آن با منابع آبی موجود همراه با کاهش کیفیت آب، از بزرگ ترین چالش های بخش کشاورزی در شرایط بحرانی کم آبی به شمار می رود.

کاهش آورد رود حانه ها و منابع آب زیر زمینی در طی سال های احیر واقعیتی انکار نابذیر است اما مسئله اصلی مدیریت مصرف و هماهنگی بین منابع و مصرف است. بخش عمده ای از کم آبی لزوما کمبود مطلق منابع آب نیست بلکه ناشی از مصرف بالا در بخش کشاورزی است و گسترش سطح زیر کشت با رشد عملکرد محصولات تناسبی نداشته و این مسئله بر شدت چالش تامین و توزیع عادلانه آب افزوده است.

آبیاری هوشمند

- که مبتنی بر سنجش از دور با استفائه از حسگرهای مزرعه است، از جنس " مدیریت نرم" بوده و برای تمامی سیستم های آبیاری و تمام اراضی قابل اجرا است.

این فناوری می تواند با مدیریت بهینه آب موجود اقتصادی ترین نتیجه را برای کشاورز به ارمغان اورد.

بیش نیاز اساسی برای موفقیت این فناوری ها تحول در نحوه تحویل آب به کشاورزان و تحویل حجمی آب است.

کشت برنج در شرایط آب و خاکی کاملا متفاوتی صورت میگیرد.برنج میتواند در محیط های هیدرولوژیکی گوناگون رشد نماید.

تقسیم بندی های مختلفی از محیط های رشد برنج بر اساس شرایط هیدرولوژیکی آنها وجود دارد

- عمده ترین روشی که مورد استفاده قرار گرفته (کوش 1994) محیط های رشد برنج را به 5 گروه زیر تقسیم بندی نموده است.

1. اراضی فاریاب (Irrigated Land)
2. اراضی باران خور پایین دست (Rainfed Lowland)
3. اراضی آب عمیق (Deep Water)
4. اراضی پست جذر و مدی (Tidal Wetland)
5. اراضی مرتفع (upland)

- **تولید برنج بر حسب آب مصرفی**

در بین همه غلات، برنج پایین ترین تولید را در هر واحد آب مصرفی دارد. غرقاب مداوم در کشت برنج، مقادیربسیار زیادی آب مصرف می کند. در مقایسه با حدود 2500 میلیمتر آبی که به محصول برنج داده میشود، مقدار آب برای محصول گندم 400 میلیمتر است. با این حال نیاز تبخیر و تعرق برنج فقط 480 میلیمتر در هر فصل زراعی است.

نیاز آبی محصولات دانه ای مانند ذرت، سورگوم، ارزن مرواریدی و ارزن انگشتی که عملکردشان در حدود 5 تن در هکتار است به ترتیب 625، 550، 500،و 400 میلیمتر می باشد.

- راندمان استفاده از آب گندم، ارزن خوشه ای، و ذرت به ترتیب 5/12، 9، 8 و 5/8 کیلو گرم دانه در هر میلیمتر آب می باشد.
- بر اساس راندمان استفاده از آب، کشاورزان می توانند 4 هکتار گندم، 2 هکتارسورگوم، 5/2 هکتار ذرت را با آب مورد نیاز برای رشد یک هکتار برنج غرقابی، کشت نمایند.

- **مزرعه برنج وبیلان آبی :**

آب آبیاری

بارندگی

تبخیر

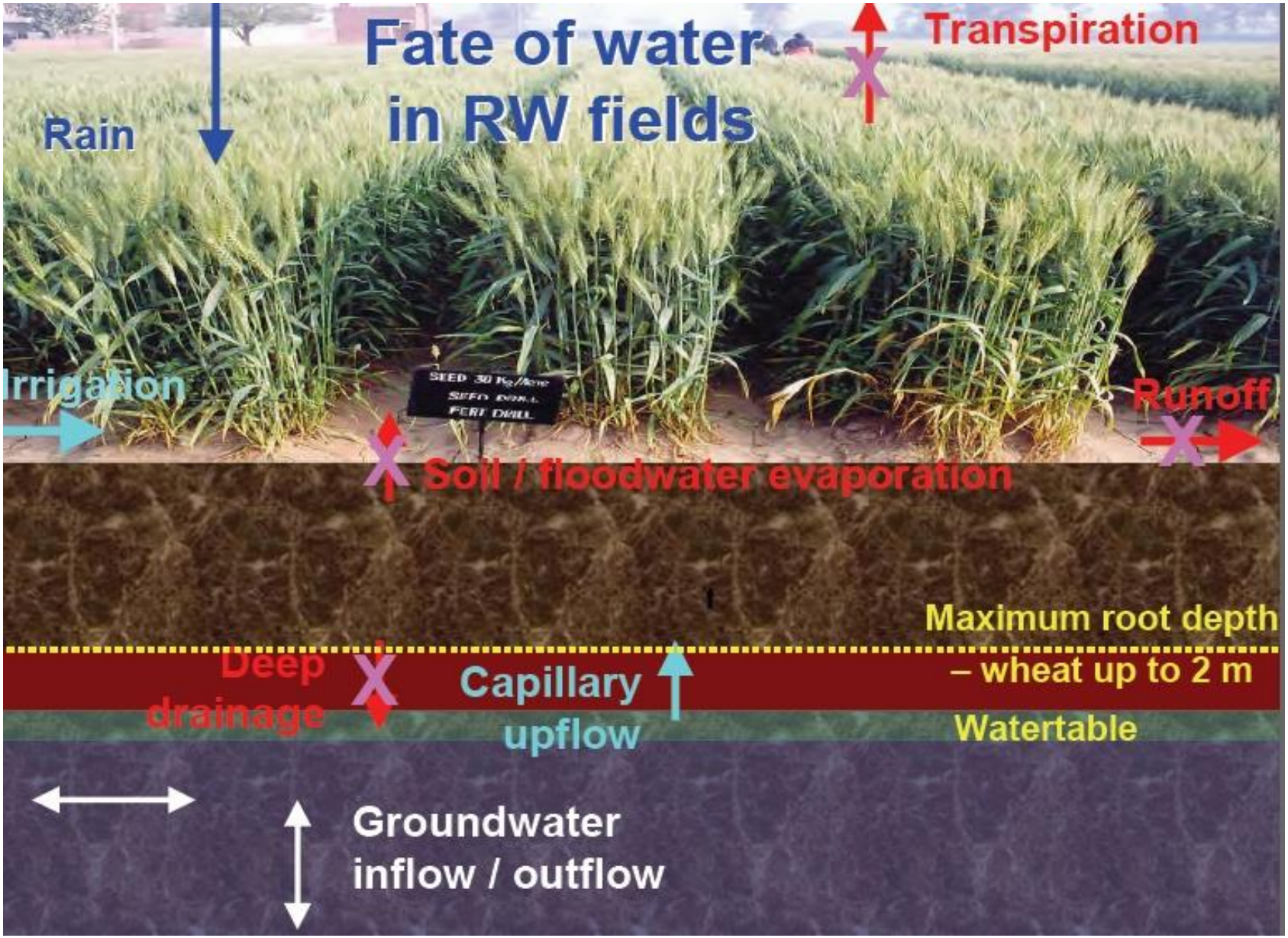
تعرق

رواناب سطحی

نفوذ پذیری عمقی

نشت

صعود موئینگی


Fate of water
in RW fields
Rain
Transpiration
Irrigation
Runoff
Soil / floodwater evaporation
Maximum root depth
– wheat up to 2 m
Deep
drainage
Capillary
upflow
Watertable
Groundwater
inflow / outflow

- **نقش آب در گیاه**

- یکی از عناصر حیاتی تشکیل دهنده پروتوپلاسم سلول
- درواکنش های شیمیایی گیاه دخالت دارد
- بعنوان حلال مواد معدنی و آلی و گازها بوده که در نتیجه در نقل وانتقال آنها در گیاه کمک میکند
- با تولید مواد مختلف در گیاه به آن قدرت مکانیکی می دهد

- **نیاز فعالیت های متابولیکی به آب**

مقدار آب در گیاه با توجه به گونه و ساختارهای مختلف گیاهی متغیر است. مقدار آب در گیاه با توجه به سن، مرحله رشد و حتی در دوره های شبانه روزی تغییرمی کند. منبع اصلی آب برای گیاهان، محیط خاک بوده که به وسیله ریشه گیاهان جذب میشود.

اگرچه گیاهان مقادیر بسیار زیادی آب را جذب می نمایند اما فقط 5 درصد از آب جذب شده را برای فعالیت های متابولیسمی خود مورد استفاده قرار می دهند. آب باقیمانده از طریق فرایند تبخیر و تعرق از سطح گیاه هدر می رود. برگ های سبز عوامل اصلی فرایند تعرق گیاه هستند

- تبخیر(Evaporation)

تبخیر فرایند هدرروی رطوبت به شکل بخار از سطح آب آبیاری یعنی جایی که برنج کشت شده می باشد. عوامل فیزیکی مختلفی بر مقدار تبخیر اثر میگذارند. فراهمی انرژی که برای گرمای نهان تبخیر مورد نیاز است با دما تغییر می کند. مقدار انرژی لازم برای تبخیر آب 15 و 30 درجه سانتی گراد به ترتیب تقریبا برابر 690 و 580 کالری بر گرم می باشد. فشار بخار در هوای بالایی باید نسبت به سطح تبخیر شونده کمتر باشد تا بخار انتقال یابد. ظرفیت هوا برای نگهداری بخار آب سریعا با دما افزایش می یابد. این امر علت جذب بیشتر آب توسط توده های هوای گرمسیری نسبت به توده های سرد را توضیح می دهد. وجود سایه بر روی سطح آب، مقدار تبخیر را کاهش می دهد. کشت برنج به صورت متراکم، هدرروی از طریق تبخیر را نسبت به نشاکاری فاصله دار کاهش می دهد.به طور مشابه هدرروی از طریق تبخیر در مراحل اولیه محصول به علت باز بودن فضا، بیشتر و در نزدیک مرحله رسیدگی به علت سایه انداز متراکم، کاهش می یابد

- **تعرق (Transpiration)**

تعرق، هدر روی آب به شکل بخار به اتمسفر و از طریق روزنه های استوماتی موجود در سطح برگ می باشد. مقداری هدر روی از طریق کوتیکول نیز انجام می شود اما دارای دامنه کمتری می باشد. مقدار تعرق عمدتا به وسیله باز و بسته شدن روزنه های استوماتی کنترل می شود.

تعرق برای خنک کردن سیستم گیاه در زمانی که گیاه در معرض نور خورشید قرار میگیرد ضروری است. برآورد شده است که در حدود 590 کالری از گرما از طریق یک گرم تعرق آب در یک زمان از اندام هوایی گیاه برداشت می شود.

رابطه مستقیمی بین تولید ماده خشک و مقدار هدرروی آب از طریق تعرق وجود دارد. اگر آب برای جبران مقدار هدررفته آن از طریق تعرق، در شرایط کمبود، تامین نشود گیاه ممکن است پژمرده شده و از بین برود. بنابر این تعرق به عنوان یک ضرر اجتناب ناپذیر برای محصولات در نظر گرفته میشود.

شرایط هیدرولوژیکی اراضی شالیزاری

کشت برنج در شرایط آب و خاکی کاملاً متفاوتی صورت می‌گیرد. برنج می‌تواند در محیط‌های هیدرولوژیکی گوناگون از شرایط دیم تا اراضی غرقابی به عمق چند متر آب رشد نماید. تقسیم‌بندی‌های مختلفی از محیط‌های رشد برنج براساس شرایط هیدرولوژیکی آن‌ها وجود دارد.

- اثر آبیاری بر تولید برنج قابل توجه است. متوسط عملکرد برنج در اراضی فاریاب حدود ۹/۴ تن در هکتار است که به شکل قابل توجهی در مقایسه با عملکرد ۵/۳ تن در هکتار در کل اراضی و ۳/۲ تن در هکتار در اراضی پست دیم بیشتر است. . باید دانست که منبع آبی مطمئن مهمترین عامل در کشت برنج است.

- در اراضی شالیزاری علاوه‌بر وجود آب شرایط دیگر همانند دمای مناسب، ساعات روشنائی کافی، نور خورشید فراوان و خاک مناسب ضروری است. متوسط نیاز آبی برنج جهت رشد و نمو در شرایط تأمین آب کافی ۲۲۰ تا ۲۸۰ گرم به ازای هر گرم ماده خشک است که تقریباً مساوی گیاهانی با گونه فتوسنتزی C3 که همانند برنج هستند، می‌باشد. برنج نسبت به تنش آبی حساس است و همچنین آب مازاد را تحمل می‌کند. از این رو جهت تأمین آب مطمئن و کافی و عمدتاً جهت کاهش خطر کمبود آب مزارع را به صورت غرقاب آبیاری می‌کنند

غرقاب نمودن اراضی شالیزاری از طریق آبیاری به اهداف زیر کمک می‌نماید:

۱ـ تأمین منبع آبی برای گیاه برنج.

۲ـ افزایش فراهم‌آوری منابع ازت و فسفر و کنترل دینامیکی ماده آلی.

۳ـ فراهم‌آوری املاح مدنی غیرآلی که در آب آبیاری وجوددارد.

۴ـ کنترل علف‌های هرز.

۵ـ جلوگیری از صدمات ناشی از بلایت و حیوانات مضر، حشرات و دیگر موجودات زنده.

۶ـ کنترل دما.

در شرایط معمولی بدون منبع آبی مشخص امکان غرقاب زمین شالیزاری وجود ندارد. جهت نگهداری آب در مزرعه و جهت کشت برنج، زمین باید تسطیح شده و مرزبندی گردد. همچنین باید زمین زراعی در کنار کانال یا دیگر مزارع واقع شود.علاوه‌بر غرقاب نمودن زمین، کنترل شرایط هیدرولوژیکی زمین بویژه جهت جبران مصرف آب از طریق نفوذپذیری و تبخیر و تعرق نیازمند آب فراوان می‌باشد. این نیازها اساساً نیاز آبی اراضی شالیزاری را بیان می‌کند.

•علاوه‌بر نیازهای آبی جهت رشد و نمو برنج، آب موردنیاز برای آماده‌سازی زمین نیز باید در نظر گرفته شود. در اراضی شالیزاری فاریاب، کشاورزان عملیات گلِ خرابی (puddling) خاک جهت نرم نمودن خاک سطحی را قبل از نشاکاری انجام می‌دهند.آب موردنیاز در این مرحله بسیار زیاد است و الگوی آب موردنیاز در اراضی شالیزاری را تعیین می‌نماید.

برآورد آب موردنیاز آبیاری موضوع مهمی در طراحی مصرف آب است و برای طراحی تأسیسات آبیاری مانند کانال‌ها، تأسیسات انحراف آب، پمپ‌های آبیاری، استخرها و مخازن آب موردنیاز است. ظرفیت تأسیسات آبیاری اساساً براساس حداکثر میزان آب موردنیاز اراضی تحت پوشش آن در طی فصل آبیاری تعیین می‌شود.

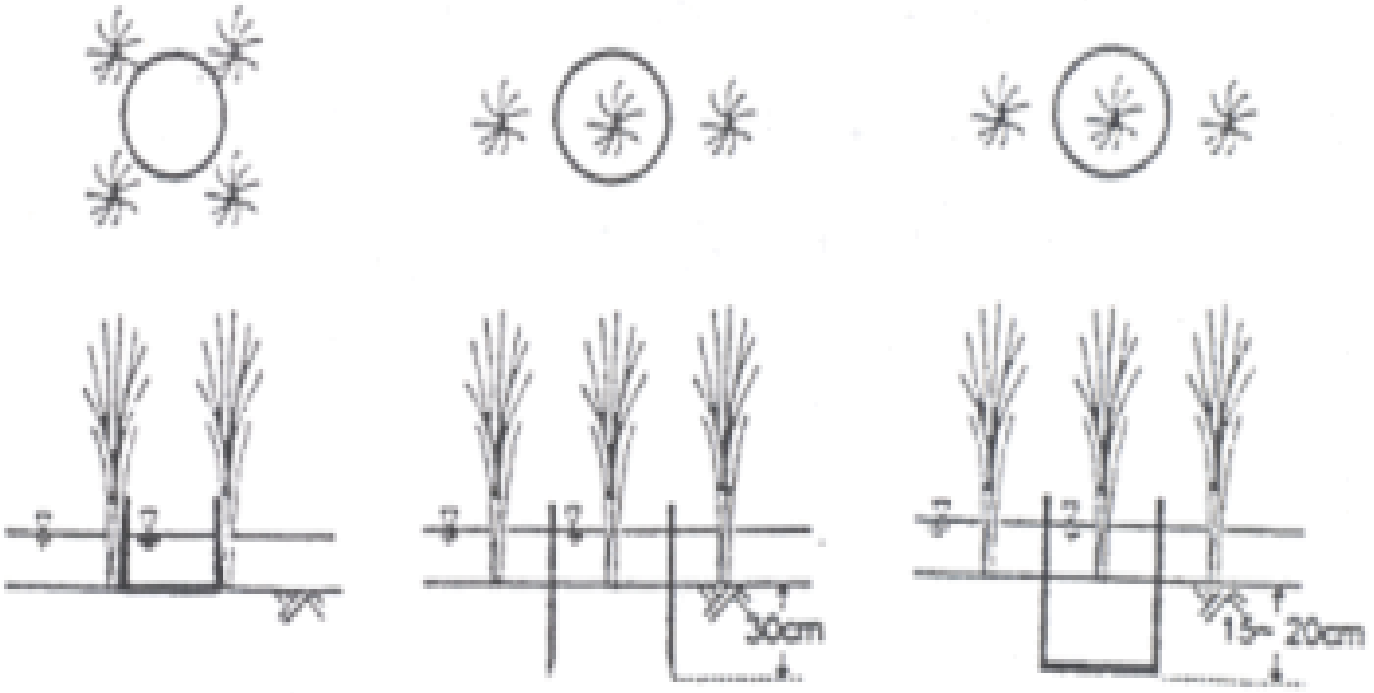
•نیاز آبی برآورده شده برای طراحی تأسیسات، یا نیازهای طراحی، با فرض وجود داده‌های طراحی مطمئن از پارامترهای آب و هوائی، عملیات کشت و کار برنج، سیستم‌های مدیریت آب و غیره تعیین می‌گردد.

روش‌های اندازه‌گیری تبخیر و تعرق و نفوذپذیری

از آنجائی که تبخیر و تعرق و نفوذپذیری اجزای اصلی مصرف کننده آب در بیلان آب در یک کرت زمین شالیزاری است، اندازه‌گیری یا تخمین این مقادیر برای محاسبه نیاز واقعی آب در یک کرت و همچنین برای طراحی آبیاری مهم است. تبخیر و تعرق واقعی می‌تواند با استفاده از یک لیسیمتر کوچک ته بسته که در خاک کرت قرار داده شده است و تعدادی گیاه برنج در آن می‌رویند، اندازه‌گیری شود.

- از آنجائی که آب در سیلندر فقط توسط تبخیر و تعرق مصرف می‌شود، این میزان می‌تواند با اندازه‌گیری کاهش ارتفاع آب در سیلندر تعیین شود. اگر بخواهیم میزان تبخیر از میزان تبخیر و تعرق جدا گردد مقدار آن می‌تواند با استفاده از سیلندر مشابه بدون کاشت برنج در آن اندازه‌گیری شود.

– مثالی از وسایل اندازه گیری میزان تبخیر و تعرق و نفوذپذیری



نیاز آبی برنج

دانستن مقدار آب مصرفی گیاه در برنامه‌ریزی و بهره‌برداری توسعه منابع آب ضروری است. مقدارآب موردنیاز یک گیاه با گونه‌های مختلف و ساختمان‌های مختلف درون گیاه و همچنین بطور روزانه در طی دوره رشد گیاه تغییر می‌کند. آب فراهم آمده برای گیاه عمدتاً از طریق جذب رطوبت خاک توسط ریشه‌های گیاه تأمین می‌گردد. گیاه کمتر از ۵ درصد از آب جذب شده را استفاده می‌کند و مابقی آن از طریق تعرق از سطوح برگ‌ها وارد اتمسفر می‌گردد.

مقدار آب موردنیاز گیاه بطوری که برای تأمین یک رشد طبیعی محدودیتی از لحاظ آب نداشته باشد، عبارت است از:

- مجموع آب مصرفی برای تعرق و ساختمان اجزاء گیاه و تبخیر از سطح مجاورهرگاه در اثر کاربرد روش‌های آبرسانی و آبیاری مقداری از آب بدون این که به مصارف فوق برسد، از دسترس گیاه خارج گردد، مانند تلفات در نهرهای آبرسانی و نفوذ به اعماق خاک در داخل مزرعه، این مقادیر نیز بطور اضافی باید تأمین گردد.

عوامل متعددی در میزان آب مصرفی گیاه مؤثرند که مهمترین آن‌ها عبارتند از:

- منابع آب، کیفیت آب، مشخصات خاک و پستی و بلندی زمین.
- گونه گیاه و مراحل مختلف رویش.
- عملیات زراعی شامل روش‌های کشت و عملیات داشت.

مدیریت صحیح آبیاری و کنترل عمق آب در سرتاسر فصل رویش می‌تواند به افزایش عملکرد برنج منجر شود و آبیاری یکی از چندین عوامل کلیدی در تعیین میزان سودآوری برنج به شمار می‌آید.

-

نیاز آبی زراعت برنج در اراضی فاریاب

نیاز آبی زراعت برنج به سه مرحله نیاز آبی در مرحله خزانه، نیاز آبی در مرحله تهیه زمین اصلی و نیاز آبی دوره رشد در زمین اصلی تقسیم‌بندی می‌گردد.

– نیاز آبی در مرحله خزانه

نیاز آبی مرحله خزانه، شامل آب موردنیاز جهت تهیه زمین خزانه ونیاز آبی گیاه طی دوره رشد در خزانه و نیز تلفات آبیاری می‌باشد. برای تهیه زمین خزانه باید خاک سطحی تا عمق ۸ تا ۱۰ سانتیمتری که عمق توسعه ریشه است، اشباع شود.زمین خزانه دو مرتبه شخم زده و پس از شخم دوم، زمین ماله‌کشی می‌شود. نحوه آرایش زمین خزانه به دو صورت انجام می‌شود.

- یکی سیستم جوی و پشته‌ای است که در هنگام ماله زدن، زمین را به شکل جوی و پشته درآورده، به نحوی که عرض پشته‌ها ۱۲۰–۱۳۰ سانتیمتر، عرض جوی‌ها ۲۰–۲۵ سانتیمتر و عمق آنها ۱۰–۱۵ سانتیمتر می‌باشد.

نیاز آبی در مرحله خزانه
mm

1	اشباع خاک خزانه به عمق 10 سانتی متر	25
2	متوسط تبخیر و تعرق گیاه	109
3	غرقاب ناشی از غرقاب خزانه به ارتفاع 5سانتیمتر	50
4	تلفات ناشی از نفوذ عمقی	120
		304

زمین لازم برای خزانه معمولاً بطور متوسط ۴ درصد سطح زمین اصلی است. بنابراین آب مورد نیاز مرحله خزانه برای هر هکتار شالیزاری معادل ۱۲۰ متر مکعب یا بطور تئوریک معادل ۱۲ میلی‌متر در کل نیاز آبی برنج خواهد بود.

•

– نیاز آبی در مرحله آماده سازی زمین

میزان آب موردنیاز برای آماده‌سازی زمین عمدتاً به نوع خاک و نگهداری آب بستگی دارد. اما نوع آماده‌سازی زمین نیز دارای اهمیت زیادی است. جهت مرطوب نمودن خاک و تسهیل در عملیات شخم، یک یا دو روز قبل از زمان شخم آب به زمین داده می‌شود.

•هدف از آبیاری در مرحله تهیه زمین اصلی، تأمین رطوبت لازم برای بهم زدن خاک و ایجاد مخلوط خاک و آب (Puddling) می‌باشد. طی این عمل، دانه‌های خاک خشک تحت شرایط رطوبت زیاد و با بکارگیری نیروی مکانیکی ماشین‌الات و ادوات کشاورزی از قبیل تراکتور و تیلر شکسته شده و آب و خاک به صورت توده‌ای یکنواخت و اشباع در می‌آید. این عمل موجب تسهیل در امر نشاء کاری، تسطیح و ترازبندی کرت‌های مزرعه، نتیجتاً ارتفاع یکنواخت آب در کرت‌ها، مخلوط شدن کود با خاک، تشکیل یک قشر غیرقابل نفوذ (یا با قابلیت نفوذ کم) در پایین‌تر از عمق لایه بهم خورده و بالاخره کاهش تلفات آب ناشی از نفوذ عمقی و همچنین جلوگیری از خارج شدن مواد غذائی خاک می‌گردد.

نیاز آبی در مرحله آماده سازی زمین
mm

1	اشباع خاک سطحی	35
2	تلفات ناشی از نفوذ عمقی	80
3	متوسط تبخیر	78
4	جمع	193

– نیاز آبی گیاه طی دوره رشد

گیاه برنج بعد از مرحله انتقال نشاء به زمین اصلی نیازمند مقدار معتنابهی آب است. مدت دوره از مرحله نشاء تا مرحله رسیدگی عموماً ۱۲۰-۹۰ روز است که البته در ارقام زودرس ۲۰-۱۰ روز از مدت رشد کاهش می‌یابد.

آب موردنیاز مزرعه به عمق آب نگهداری شده، عملیات مدیریت آب، نوع خاک و نیاز تبخیری بستگی دارد

گِل خرابی نمودن (pudding) زمین اصلی، در مقابل سیستم غیر گل خراب نمودن، موجب افزایش میزان آب مصرفی توسط محصول برنج می‌گردد.

•در کشور ما آبیاری زراعت برنج در زمین اصلی به صورت غرقاب دائم صورت می‌گیرد. اگرچه در طول دوره رشد در زمین اصلی با توجه به عملیات زراعی ممکن است برای مدت کوتاهی آبیاری مزرعه قطع گردد، اما آنچه در این دوره عمومیت دارد، غرقاب دائمی کرت‌هاست. یکی از دلایل اصلی غرقاب کرت‌ها، اطمینان کافی از تأمین رطوبت اشباعی خاک بخصوص در مواقع حساس از مرحله رشد، مانند زمان تشکیل خوشه و دانه‌هاست. عمق آب در کرت‌ها بطور متوسط حدود ۵۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده است.

آب مورد نیاز واریته های برنج و توزیع زمانی آن

[بدون احتساب راندمان آبیاری] متر مکعب در هکتار

واریته	فروردین	اردیبهشت	خرداد	تیر	مرداد	جمع
طارم	499	3069	2937	2338		8843
شیرودی	499	3069	2937	2940	432	9878

تفاوت بین آب مورد نیاز و آب مورد استفاده در کشت برنج

- در کشت سنتی استفاده از آب بسیار غیراقتصادی است. برای هر کیلوگرم برنج تولیدی در کشت تحت آبیاری حدود ۵۰۰۰ لیتر به سیستم کانال‌ها وارد می‌گردد . میزان نیاز واقعی مزرعه حدود ۲۵ الی ۳۰ درصد مقدار فوق می‌باشد. اختلاف بین آب مورد نیاز و آب مورد استفاده در کشت برنج به روشنی با توجه به دو بخش عمده مصرف در کشت نشانی برنج: آماده‌سازی زمین و آبیاری محصول مشخص می‌گردد.

- آماده‌سازی زمین

آماده‌سازی زمین برای استقرار گیاه معمولاً شامل تـأمین آب کـافی بـرای اشـباع خاک (خیس شدن اراضی) و برقراری یک لایه آب برای شخم و شیار، گل خرابـی و تسطیح زمین قبل از انتقال نشاء می‌باشد. میزان آب موردنیـاز بـرای آماده‌سـازی زمین بستگی به شرایط اولیه آب خاک دارد و در حدود ۲۵۰-۱۵۰ میلیمتر است. اما میزان واقعی مورد استفاده برای این منظور ممکن است بسیار بیشترشود.

برنج عمدتاً در خاک‌های رسی رشد می‌کند و مرطوب نمودن زمین برای محصول برنج کشت آبی عموماً متعاقب دوره طولانی خشکی و وقتی که خاک سله بسته است، شروع می‌شود. در مزارعی که دارای خاک زیرین نفوذپذیر می‌باشد تا ۶۰ درصد از آب مورد استفاده برای خیساندن خاک ممکن است از درز و ترک‌های زمین خارج شود

مقدار زیادی از این آب مزرعه از طریق کانال زهکش خارج می‌گردد. ترک و شکاف در خاک‌های رسی حتی بعد از آبیاری طولانی مسدود نمی‌شود، لذا جریان از مجرای فرعی از میان شکاف‌ها ممکن است حتی تا پایان گل خرابی مزرعه ادامه داشته باشند. دلیل دیگر برای استفاده بیش از حد از آب در دوره آماده‌سازی زمین مدت زمان طولانی است که کشاورز صرف خیساندن زمین و عملیات شخم می‌کند. در سیستم کشت نشائی برنج کشاورز مزرعه اصلی را همزمان که نشاءها در خزانه تا آماده شدن برای نشاءکاری رشد می‌کند، به مدت زیادی بصورت غرقاب نگه می‌دارد. اگر کانال آبیاری که یک بلوک از مزرعه‌ها را تغذیه می‌کند دارای جریان کم آب باشد مدت زیادی طول می‌کشد تا تمام کشاورزان این بلوک بتوانند آماده سازی زمین را به اتمام برسانند.

- تلفات آب در مرحله آماده‌سازی زمین از طریق عبور از مجرای فرعی را می‌توان با کاهش ترک و شکاف خاک و جریان آب به درون آن کم نمود.
- شخم خشک سطحی خاک بعد از برداشت محصول موجب می‌شود که خاک سطحی بمانند، مالچ عمل کند. همچنین دانه‌های کوچک خاک تشکیل شده در عملیات شخم، شکاف‌ها را پر کرده و تلفات آب را کاهش می‌دهد. در خاک رسی شخم خشک سطحی خاک می‌تواند حدود ۲۰۰ میلیمتر آب را در مرحله آماده‌سازی زمین صرفه‌جویی نماید. به دلیل افزایش دسترسی به تراکتورهای قوی ، شخم خشک برای کشاورزان راحت‌تر شده است. کاهش زمان آماده‌سازی زمین تلفات آب در سیستم آبیاری را کاهش می‌دهد. بیشتر مقدار آب کاربردی در این مزرعه در این مدت توسط رواناب، نشت، نفوذ عمقی و تبخیر از دست می‌رود.

- کشاورزان ترجیح می‌دهند جهت کنترل علف‌های هرز و کاهش دور آبیاری (و از اینرو هزینه کارگری) و ذخیره مطمئن آب در مقابل امکان کمبود آن، ارتفاع آبی نسبتاً زیادی را در مزرعه ایجاد کنند. اما میزان تلفات نفوذپذیری عمقی در اراضی با افزایش ارتفاع آب در مزرعه، افزایش می‌یابد.ارتفاع آب زیاد در اراضی که در معرض نشت و رواناب سطحی قرار دارند نیز موجب افزایش تلفات آب می‌گردد.

اثر مدیریت آب در کنترل علف های هرز

- مدیریت آب بمنظور کنترل علف های هرز بستگی به نوع علف های هرز خواهد داشت .

- برای جلوگیری از رشد سریع علف های هرز و جلو گیری از خشکی مزرعه بایستی همیشه بخصوص در مراحل رشد رویشی آبی به عمق کم در مزرعه حفظ گردد.

راهکاهایی جهت افزایش بهره وری آب آبیاری
Water productivity

- ***آماده سازی زمین land prearation***

کانال های مزرعه

تسطیح اراضی

شخم : کاهش نفوذ پذیری

آماده سازی و نگهداری مرز ها

کانال های مزرعه

- بسیاری از سیستم های آبیاری در آسیا دارای کانالهای مزرعه (کانالهای درجه سه آبیاری و یا زهکشی) نیستند و آبیاری بصورت کرت به کرت صورت می گیرد. آب از یک کرت به کرت دیگر از طریق شتاب بین مرزها جریان می یابد. به این روش آبیاری آبیاری کرت به کرت می گویند.

- میزان آب ورودی به کرتها و خروجی از آن نمی تواند کنترل شود و مدیریت آب ویژه در آنها امکان پذیر نمی باشد.

- آن به این معنی است که کشاورزان قادر به زهکشی مزارع خود قبل از فصل برداشت نیستند، زیرا جریان آب بین کرتها بطور دائم برقرار است. همچنین اگر کشاورزان بالادست آب را در مزارع خود نگهداری کنند و یا زمین خود را جهت برداشت محصول خشک کنند کشاورزان پایین دست دارای جریان آب نخواهند بود.
- افزون بر آن، بسیاری از فن آوریها جهت غلبه بر کمبود آب نیازمند کنترل خوب آب برای هر مزرعه می باشد.
- نهایتاً، جریان دائمی آن بین مزارع ممکن است عناصر غذایی مفید (کود) را منتقل کند.
- ساخت کانال های آبیاری مستقل برای انتقال آب به هر مزرعه و (یا گروه کوچکی از مزارع) کنترل جداگانه جریان آب و عملیات توصیه شده در هر نوع سیستم آبیاری را امکان پذیر می سازد.

تسطیح زمین

- یک مزرعه خوب تسطیح شده پیش نیازی برای کشت مناسب است. هنگامی که مزرعه به خوبی تسطیح نشده، آب ممکن است در مناطق پست جمع شده در حالیکه نقاط مرتفع خشک می گردند.
- این عمل منجر به جوانه زنی غیر یکنواخت و رشد اولیه نامساوی و توزیع غیر یکنواخت کود و همچنین مشکل مضاعف علف های هرز گردد. اطلاعات در مورد فن آوری های تسطیح زمین در سایت www.knowledgebank.irr.org موجود است.

شخم: کاهش نفوذ پذیری خاک

- جریان های نشت و نفوذ عمیقی از مزارع برنج توسط قابلیت نفوذ خاک (قابلیت هدایت هیدرولیکی: قابلیت خاکها جهت انتقال عمودی و جانبی) کنترل می گردد.
- یک مزرعه برنج را می توان مشابه یک تیوپ بادی فرض نمود.

- در مزارع برنج قبل از عملیات گل خرابی هنگامی که ترک های بزرگ و عمیق وجود داشته باشند، موجب اتلاف مقادیر زیادی از آب ورودی خواهد شد.
- کابانگن Cabangon و همکاران اثرات مفید شخم سطحی قبل از خیساندن (مرطوب نمودن) خاک جهت از بین بردن ترک ها و شکاف های خاک را نشان داده اند. آب مورد استفاده جهت آماده سازی زمین از 350 میلیمتر به 250 میلیمتر کاهش یافت.
-

- گل خرابی منجر به تکمیل لایه شخم فشرده شده که از تلفات نفوذپذیری کاسته می شود.
- کارایی عملیات گل خرابی و کاهش نفوذپذیری خاک عمدتاً به خاصیت ها ویژگیهای خاک بستگی دارد.
- در خاکهای دانه درشت عملیات گل آب نمودن موثر نیست زیرا زراعت ریز رس به اندازه کافی جهت حرکت به سمت پایین و پرنمودن حفره های لایه شخم وجود ندارد.
- از سوی دیگر عملیات گل آب نمودن در خاکهای رس که ترک های زیادی در زمان آیش در آن بوجود آمده، بسیار موثر است.

- ***استقرار گیاه*** ***Crop establishment***

کم کردن فاصله بین آماده سازی زمین و نشاکاری

- ***دوره رشد گیاه*** ***Crop growth period***

کشت درشرایط اشباع خاک -

آبیاری تناوبی

کشت هوازی

جوی پشته

نفوذ عمقی Deep percolation

- آب آبیاری درهنگام واردشدن به مزرعه، خاک را به اندازه ظرفیت نگهداری اشباع میکند و در نهایت از طریق حرکت رو به پایین، به طرف لایه های عمیق تر خاک وارد می شود. آب در خاک های اشباع به علت نیروی ثقل وفار هیدرواستاتیک به سمت پایین حرکت میکند. عوامل مختلفی مانند بافت خاک، تراکم خاک، گل آب کردن خاک، عمق آب غرقابی، انقباض و انبساط خاک ها، مقدارو توزیع بارندگی و وجود محصول روی زمین، ممکن است بر هدرروی آب از طریق نفوذ عمقی تاثیر بگذارد.

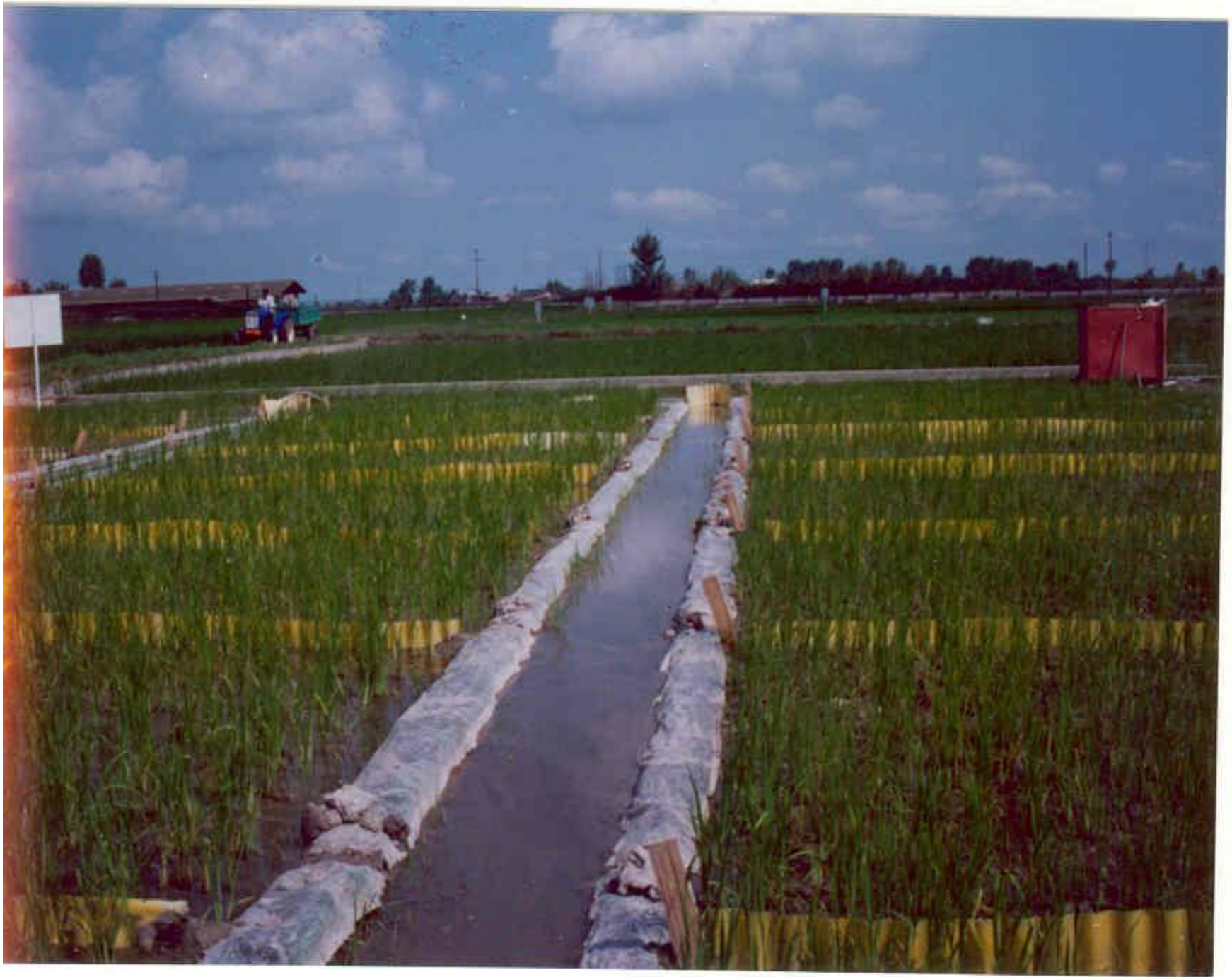
هدر روی آب از مزارع برنج

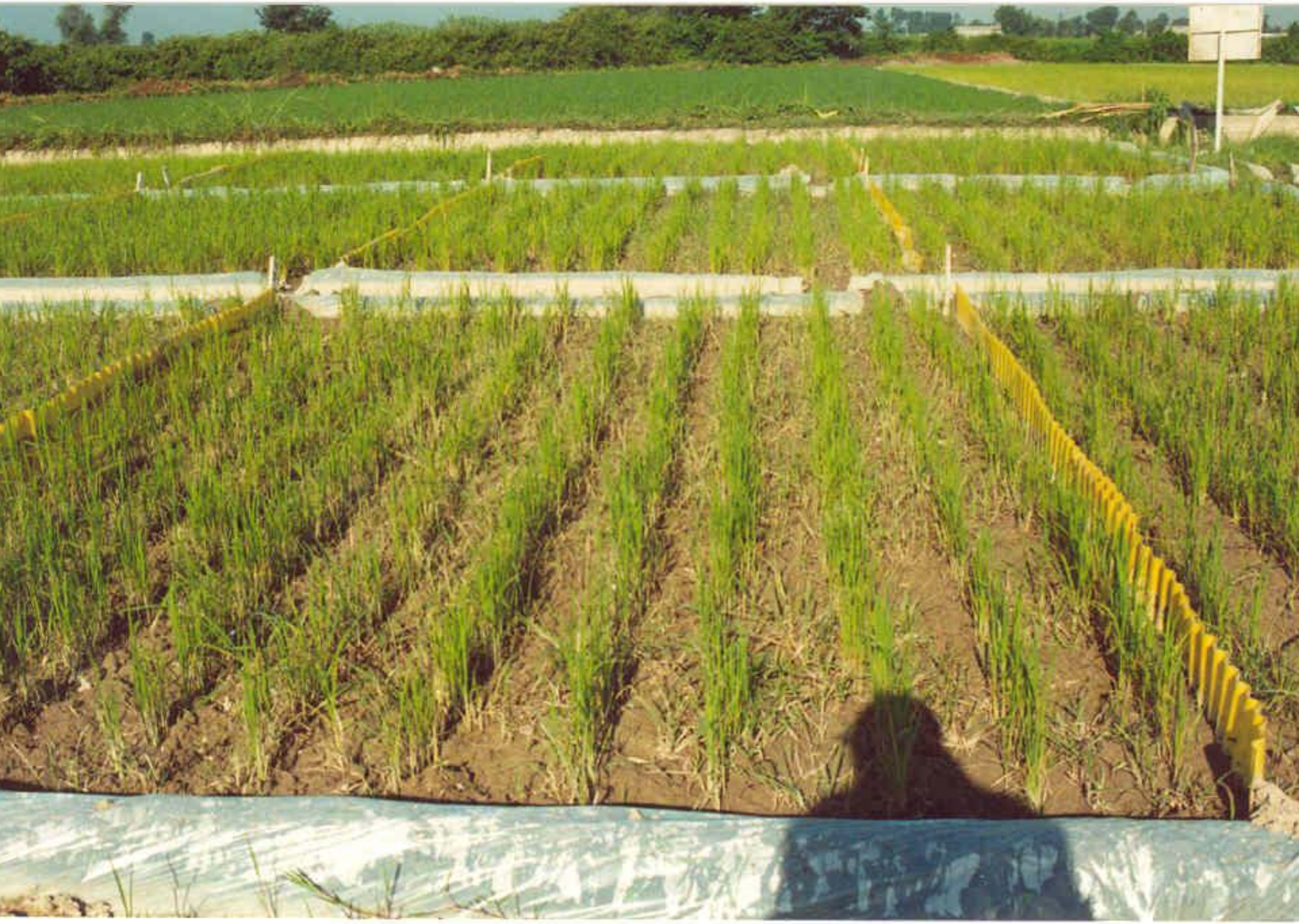
- هدر روی آب از شالیزار را می توان به صورت هدر روی ازطریق بخار وهدر روی به شکل مایع گروه بندی نمود.هدرروی آب به شکل بخار شامل هدرروی آب از طریق تعرق از سطح برگ و تبخیراز سطح آب می باشد.
- هدر روی به شکل مایع شامل روانب ناشی از آ ب اضافی که از مزرعه خارج می شود و نفوذ عمقی یا حرکت رو به پایین آب آزاد در خاک می باشد.

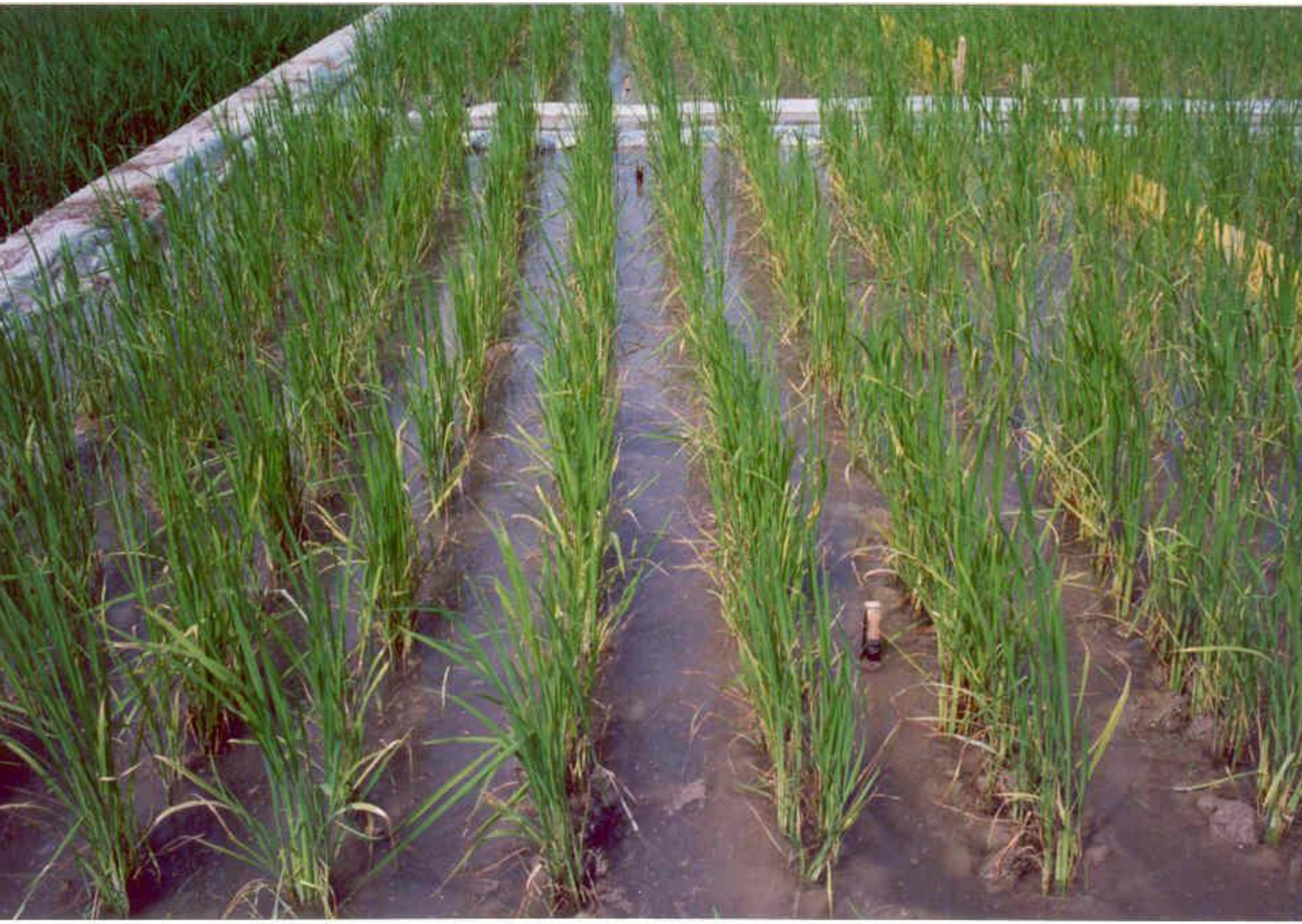
Direct Wet Seeded (DWS)

Direct Dry Seeded on Raised Beds (RB)

خشکه کاری برنج







مدیریت آبیاری در کشت نشایی برنج در فارو با استفاده از لوله های دریچه دار

لوله‌های دریچه‌دار به علت کاهش نفوذ عمقی وتبخیر سطحی آب حین انتقال و توزیع درزمین‌های زراعی، موجب حداقل ۳۰ درصد صرفه‌جویی درمصرف آب می‌گردند. به این ترتیب راندمان آبیاری در این روش تا۷۰-۶۰ درصد افزایش یافته و با حذف کانالها و جویهای خاکی مورد نیاز در آبیاری سنتی، حدود ۵درصد به سطح زیرکشت مزرعه افزوده می‌گردد.

از مزایای دیگر این روش می‌توان به مدیریت و بهره‌برداری ساده، آبشویی آسان ، ذخیره ۵ درصدی در اراضی کشاورزی ، یکنواختی بیشتر در توزیع آب، حفظ انرژی بدون تاثیر در بازدهی محصول و امکان استفاده از آب با کیفیت پایین (از لحاظ فیزیکی و شیمیایی) در آبیاری بدون آسیب رساندن به سیستم (برخلاف سیستم های آبیاری قطره ای) اشاره نمود .

- T_1: آبیاری دایم در سرتاسر دوره رشد به ارتفاع 5 سانتیمتر

- T_2: آبیاري به ارتفاع 5 سانتیمتر دو روز پس از ناپدید شدن آب در فارو

- T_3: آبیاري به ارتفاع 5 سانتیمتر چهار روز پس از ناپدید شدن آب در فارو

- آماده‌سازی زمین شامل مراحل شخم اولیه، شخم ثانویه، تسطیح و احداث فارو می‌باشد. برای جلوگیری از تلفات نشت جانبی، مرزهای کرت‌ها با استفاده از پوشش نایلونی کاملاً پوشیده می‌شوند. پارامترهای فیزیکی وشیمیایی خاک از جمله بافت خاک، هدایت الکتریکی و PH نیز اندازه گیری می گردد. بعد از آماده سازی زمین عملیات کودپاشی انجام می‌گیرد.

طرح تحقیقی ترویجی برنج
مدیریت آبیاری در کشت مستقیم برنج در فارو و با استفاده از لوله های دریچه دار
نام کشاورز: ذبیح الله رحمانی
محل اجرا: روستای حسین آباد - دهستان میانکاله
تاریخ کاشت: ۱۴۰۳/۲/۱۰
اداره ترویج - مدیریت جهاد کشاورزی بهشهر

2500 B 15

ORIGINALS
68

- برای ارزیابی اقتصادی پروژه، هزینه‌های تولید شامل هزینه‌های ثابت ومتغیر تعیین می‌گردد و با توجه به میزان محصول تولیدی، درآمد ناخالص و سپس سود خالص تعیین می‌گردد. شاخص‌هایی از جمله بهره وری از آب مصرفی(WP)، نسبت درآمد ناخالص به کل هزینه تولید (B/C)، سود خالص به ازای واحد آب مصرفی و حد سودآوری تیمارهای آبیاری از جمله شاخص‌های مورد اندازه گیری می‌باشد. عملکرد محصول به ازای مقادیر مختلف آب مصرفی و شرایط و داده های محلی (هزینه های تولید محدودیت آب قیمت محصول و غیره) و تعیین معادلات و ضرایب تابع تولید، هزینه و سود خالص مورد بررسی قرار می گیرد.

لوله‌های دریچه‌دار به علت کاهش نفوذ عمقی وتبخیر سطحی آب حین انتقال و توزیع درزمین‌های زراعی، موجب حداقل ۳۰ درصد صرفه‌جویی درمصرف آب می‌گردند. به این ترتیب راندمان آبیاری در این روش تا۷۰-۶۰ درصد افزایش یافته و با حذف کانالها و جویهای خاکی مورد نیاز در آبیاری سنتی، حدود ۵درصد به سطح زیرکشت مزرعه افزوده می‌گردد.

از مزایای دیگر این روش می‌توان به مدیریت و بهره‌برداری ساده، آبشویی آسان ، ذخیره ۵ درصدی در اراضی کشاورزی ، یکنواختی بیشتر در توزیع آب، حفظ انرژی بدون تاثیر در بازدهی محصول و امکان استفاده از آب با کیفیت پایین (از لحاظ فیزیکی و شیمیایی) در آبیاری بدون آسیب رساندن به سیستم (برخلاف سیستم های آبیاری قطره ای) اشاره نمود .

- روش تحقیق:
- به منظور بهبود بهره‌وري مصرف آب و حصول عملکرد مناسب در کشت مستقیم برنج در جوی وپشته، پروژه تحقیقاتی " مدیریت آبیاری در کشت مستقیم برنج در فارو با استفاده از لوله های دریچه دار" در اراضی شالیزاری شهرستان های آمل و ساری انجام می شود
- . این پروژه برپایه طرح بلوك‌هاي كامل تصادفي شامل سه تیمار مدیریت آبیاري، در سه تکرار در مزرعه تحقیقاتي معاونت مؤسسه تحقیقات برنج کشور، مازندران (آمل)و زمین زراعی در شهرستان ساری به مدت 2 سال اجرا خواهد شد .دراین پروژه کشت مستقیم برنج در فارو همراه با مدیریت آبیاری توسط لوله های دریچه دار مورد بررسي و تحقیق قرار خواهد گرفت.

- تیمارهای عبارتند از:

- T_1: آبیاری به ارتفاع 5 سانتیمتر هر دو روز

- T_2 : آبیاري به ارتفاع 5 سانتیمتر هر چهار روز

- T_3: آبیاري به ارتفاع 5 سانتیمتر هر شش روز

- دراین پروژه کشت مستقیم برنج در فارو همراه با مدیریت آبیاری توسط لوله های دریچه دار مورد بررسی و تحقیق قرار خواهد گرفت. اندازه پشته ها ۲۰ سانتیمتر و عرض فارو ۴۰ سانتیمتر در نظر گرفته شده اند. در هر فارو سه ردیف بذر کاشته می شود. رقم مورد استفاده طارم می باشد. همچنین در این پروژه خصوصیات کیفی برنج بیماری‌های مهم برنج کرم ساقه خوار برنج عملکرد و اجزای عملکرد و شاخص های فیزیولوژیکی رشد علفهای هرز مورد بررسی و تحقیق قرار می‌گیرد.

- آماده‌سازی زمین شامل مراحل شخم اولیه، شخم ثانویه، تسطیح و احداث فارو می‌باشد. برای جلوگیری از تلفات نشت جانبی، مرزهای کرت‌ها با استفاده از پوشش نایلونی کاملاً پوشیده می‌شوند. پارامترهای فیزیکی وشیمیایی خاک از جمله بافت خاک، هدایت الکتریکی و PH نیز اندازه گیری می گردد. بعد از آماده سازی زمین عملیات کودپاشی انجام می‌گیرد.

- برای ارزیابی اقتصادی پروژه، هزینه‌های تولید شامل هزینه‌های ثابت ومتغیر تعیین می‌گردد و با توجه به میزان محصول تولیدی، درآمد ناخالص و سپس سود خالص تعیین می‌گردد. شاخص‌هایی از جمله بهره وری از آب مصرفی(WP)، نسبت درآمد ناخالص به کل هزینه تولید (B/C)، سود خالص به ازای واحد آب مصرفی و حد سودآوری تیمارهای آبیاری از جمله شاخص‌های مورد اندازه گیری می‌باشد. عملکرد محصول به ازای مقادیر مختلف آب مصرفی و شرایط و داده های محلی (هزینه های تولید محدودیت آب قیمت محصول و غیره) و تعیین معادلات و ضرایب تابع تولید، هزینه و سود خالص مورد بررسی قرار می گیرد.

افزایش بهره وری آب در کشت برنج با اعمال آبیاری تناوبی
و استفاده از سیلندر های مشاهده ای

- آبياري تناوبي (AWD) فناوري نويني است كه در بسياري از كشورهاي برنج خيز دنيا مانند چين، هنوستان، بنگلادش و فيليپين جهت غلبه بر مشكل كمبود آب در كشت برنج استفاده ميشود.
- در روش آبياري تناوبي (AWD) آبياري كرت بعد از چند روز ناپديد شدن آب از سطح خاك صورت ميگيرد. در اين روش آبياری تعداد روزهائي كه خاك غرقاب نمي باشد ميتواند يك تا ده روز باشد

- در کرت های شالیزاری تحت آبیاری تناوبی سیلندر های مزرعه ای نصب گردید.
- در سه کرت شالیزاری سه مدیریت آبیاری اعمال گردید. در کرت شاهد آبیاری غرقابی دایم به ارتفاع 5 سانتیمتر اعمال شدو در کرت های شماره 2 و 3 هنگامي كه عمق آب به ترتيب به 5 و 10سانتیمتر زیر سطح خاك (اندازه ارتفاع آب در سیلندر) می رسید، آبياري مجدد مزرعه انجام گردید تا ارتفاع آب در کرت به 5 سانتیمتر برسد.
- در حدود مرحله گلدهي (يك هفته قبل و يك هفته بعد از حداكثر گلدهي) ارتفاع غرقابي 5 سانتيمتر جهت جلوگيري از استرس آبي اعمال گرديد، زيرا استرس آبي در اين مرحله منجر به كاهش عملكرد مي گردد. سیلندر مشاهده ای به کشاورزان جهت مشاهده آب زير زميني مخفي كمك ميكند

- نتایج نشان داد درآبیاري تناوبی مطمئن(Safe AWD) صرفه جوئي در مصرف آب حدود 20% بوده است . همچنین در این وضعیت افت عملکرد مشاهده نگردید.
- پروژه مذکور بعنوان پروژه پیشنهادی معاونت موسسه تحقیقات برنج کشور جهت افزایش بهره وری آب و مبارزه با کم آبی در اراضی شالیزاری بعنوان پروژه تحقیقی –ترویجی در شهرستان های استان مازندران به اجرا در آمده است.
- تاکنون اجرای این پروژه در طرح های مدرسه در مزرعه (FFS) برنج، سایت های الگوئی برنج و طرح تسریع انتقال یافته ها در شهرستان های ساری، قائمشهر، سوادکوه شمالی، سوادکوه، فریدونکنار، جویبار، قائمشهر، محمود آباد و آمل گزارش شده است.

- کلاس و کارگاه های آموزشی و احداث مزارع الگویی و نمایشی به شرح ذیل بوده است:
- - اجرای طرح در مزرعه پایلوت سایت الگویی برنج و آموزش کشاورزان عضو سایت.
- - اجرای طرح در مزرعه پایلوت پروژه IPM/FFS برنج و آموزش کشاورزان عضو پروژه.
- - اجرای مزارع نمایشی، برگزاری کلاس و کارگاه آموزشی در روستاها.
-

- ***پروژه*** "استفاده از سیلندر های مزرعه ای دراعمال آبیاری تناوبی در اراضی شالیزاری " نمونه بسیار خوبی از همکاری تحقیقات و ترویج در جهت انتقال یافته های تحقیقاتی به بهره برداران بوده است. نتایج حاصل نشان دهنده استقبال گسترده بهره برداران از اجرای پروژه می باشد.
- ***استفاده از این روش مناسب ترین راهکار اساسی در جهت افزایش بهره وری آب و مبارزه با کم آبی در اراضی شالیزاری است، لذا حمایت های*** بیشتری را در جهت اجرای گسترده آن در اراضی شالیزاری می طلبد.

TOVARNA MERIL
MTC