خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
NEWSLETTER
Iranian National Committee on Irrigation and Drainage (IRNCID)
Summer, 2020. No.118
شماره ۱۱۸- تابستان ۱۳۹۹

مطالب این شماره:

- دوست محترم
- نوآوری
  - ارائه محصولات کاربردی هواشناسی در وب‌سایت پژوهشکده هواشناسی آب و کشاورزی
- فناوری
  - کاربرد فناوری‌های غشایی در تصفیه آب، شوری‌زدایی و چالش‌های مربوط به آن‌ها
  -
- پیشکسوتان آب ایران
- به سوی توسعه پایدار
  - پتانسیل عملکرد گندم کشت شده در محیط کنترل شده مزارع عمودی
- معرفی طرح
  - طرح سد و شبکه آبیاری و زهکشی لطف‌آباد (شورکال)
- معرفی کتاب
  - بهینه‌سازی سامانه‌های منابع آب
- اینفوگراف
  - یادگیری اجتماعی در بهره‌برداری از منابع طبیعی مشترک

دوست محترم

کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) در نظر دارد تا در نهمین اجلاس شورای جهانی آب که در فروردین‌ماه سال ۱۴۰۰ در شهر داکار پایتخت کشور سنگال برگزار خواهد شد نقش فعالی ایفا کند. به منظور تحقق این مهم، کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران که بازوی اجرایی این کمیسیون است با همکاری تنگاتنگ با این نهاد بین‌المللی، طی رایزنی با مسئولین بلندپایه دبیرخانه شورای جهانی آب که مسئولیت برگزاری این رویداد مهم بین‌المللی را برعهده دارند، در میزبانی سه جلسه تخصصی ذیل گروه دوم (2-D) تحت عنوان "عملیات کشاورزی پایدار: بهره‌وری آب، کاهش انتشار آلودگی‌ها و کاهش تلفات غذایی" حضوری موثر خواهد داشت.

این جلسات تخصصی توسط کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی (ICID) و با همکاری سازمان خواروبار جهانی سازمان ملل متحد (FAO)، نهاد مشارکت جهانی آب (GWP)، مؤسسه بین‌المللی مدیریت آب (IWMI) و مؤسسه بین‌المللی تأمین منابع مالی برای توسعه کشاورزی (IFAD) برگزار خواهد شد.

شایان ذکر است که ساختار اجلاس بر پایه ۴ موضوع ذیل که همگی در راستای اهداف توسعه پایدار (SDG) بوده، بنا شده است.

۱- امنیت آبی و بهداشت
۲- توسعه روستایی
۳- همکاری‌های بین‌المللی
۴- روش‌ها و ابزارهای مالی مورد استفاده

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران طی تعامل با نمایندگان کمیته‌های ملی فرانسه، ژاپن، کره جنوبی و مصر موفق شده است تا آخرین دست آوردهای روز دنیا را در سه زمینه زیر جهت ارائه در جلسات تخصصی مذکور گردآوری نماید.

- تحول بنیادی روستایی در یک نگاه که به تشریح در بخش دوست محترم خبرنامه بهار ۱۳۹۹ کمیته ملی به آن پرداخته شده است.
- سامانه‌های هوشمند مدیریت منابع آب

افزایش جمعیت، شهرنشینی، توسعه صنعت و رقابت برای مصرف بیشتر آب بین بخش‌های مختلف، روز به روز در حال شدت گرفتن است. این مؤلفه‌ها تولید محصولات کشاورزی و امنیت غذایی را دچار چالش جدی کرده است و اثرات مخربی نیز بر کمیت و کیفیت آب به جا می‌گذارد. سامانه‌های مدیریت هوشمند منابع آب، قادرند سیستم تاب‌آوری را برای تأمین آب با اثربخشی بالاتر همراه با کاهش هزینه‌ها و بهبود پایداری فراهم نمایند. در این بخش تجارب کره جنوبی در خصوص نقش سیستم‌های هوشمند در مدیریت کارآمد منابع آب تشریح خواهد شد.

- مشارکت کشاورزان در مدیریت و بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی

حدود ۷۰٪ منابع آب برداشت شده در سطح جهان به بخش کشاورزی تعلق دارد. ۴۰٪ منابع آب برداشت شده برای این بخش از منابع آب زیرزمینی استخراج می‌شود. توسعه منابع آب‌های زیرزمینی به ویژه در مناطق خشک و نیمه خشک، اثرات مخرب بسیاری بر محیطزیست به جا می‌گذارد. به نظر می‌رسد تقویت مشارکت کشاورزان در احیاء و مدیریت منابع آب‌های زیرزمینی گام مهمی در مهار برداشت‌های بی‌رویه و حفاظت از این منبع خدادادی باشد.

همچنین مقرر است کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران به نیابت از کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی با نمایندگان دیگر کمیته‌های ملی عضو کمیسیون رایزنی نموده و پیرامون موضوعات ذیل نیز گزارش‌های کشوری جهت ارائه در سایر جلسات تخصصی اجلاس شورای جهانی آب ارائه دهند.

- جریان‌سازی جنسیتی در فعالیت‌های آبیاری و زهکشی

در این بخش تلاش می‌شود که وضعیت حضور و اثرگذاری زنان در مدیریت و بهره‌برداری از سامانه‌های آبی تشریح و راهکارهای تقویت سطح مشارکت آن‌ها در سطوح مختلف (کارگر ساده تا مدیران ارشد) احصا شود. در این راستا نقش زنان در مدیریت و صرفه‌جویی در مصرف آب کشاورزی، برابری جنسیتی به ویژه در اجتماعات روستایی، بررسی جوانب اجتماعی، فرهنگی و سیاست‌گذاری ارتقاء نقش‌آفرینی زنان در مدیریت منابع آب مورد بررسی قرار می‌گیرد. در همین رابطه ارتقاء آگاهی‌ها، آموزش و توسعه ظرفیت‌ها به عنوان مؤلفه‌های مهم در این زمینه به بحث و تبادل نظر گذاشته خواهد شد.

- همبست آب، غذا و انرژی

آب، انرژی و غذا از مهمترین منابع موجود برای بقای انسان‌ها به شمار می‌آیند. با این حال، این منابع در طول تاریخ با محدودیت‌های بسیاری متأثر از "مولفه‌های منطقه‌ای و فرامنطقه‌ای" مواجه بوده‌اند. دراین مبحث رابطه متقابل آب و انرژی، انرژی و آب، آب و غذا، غذا و آب و نهایتا آب، انرژی و غذا مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد. در این بخش نقش ابزارهای علمی، فناوری، داده و مطالعات موردی موفق در اجرای سامانه‌های همبست آب، غذا و انرژی، سیاست‌گذاری‌ها و مشوق‌های مؤثر و کارآمد مورد تجزیه و تحلیل قرار خواهد گرفت.

- اثرات تغییر اقلیم بر سامانه‌های آبی در مناطق خشک و نیمه خشک جهان

گرمایش زمین یکی از مسائل غامض و چالش برانگیز سیاست‌گذاری در سراسر جهان محسوب می‌شود. مداخلات بیجا و نادرست انسانی در محیطزیست به ویژه در دهه‌های گذشته و استفاده ناپایدار از منابع طبیعی سبب افزایش گرمایش جهانی شده است. از این رو به نظر می‌رسد خطرات و عواقب پدیده تغییر اقلیم همچون بارش‌های سنگین در برخی مناطق که سبب سیل‌های ویرانگر شده و خشکسالی‌های طولانی در مناطق دیگر که تولید

محصولات غذایی را با چالش مواجه ساخته، باید در تدوین برنامه سازگاری با این پدیده مد نظر سیاست‌گذاران قرار گیرد. بدینوسیله از کلیه علاقمندان، متخصصین صنعت آب، اساتید دانشگاه، شرکت‌های مهندسین مشاور، وزارتخانه‌ها و شرکت‌های مرتبط جهت مشارکت فعال و محتوا محور در این رویداد بین‌المللی دعوت به عمل می‌آید.

امید است که با یاری همه متخصصین دلسوز و فرهیخته بتوانیم نقش مؤثری در ارتقاء سطح مشارکت کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی و کمیته های ملی عضو آن در این اجلاس جهانی ایفا نماییم.

نوآوری

ارائه محصولات کاربردی هواشناسی در وب‌سایت پژوهشکده هواشناسی آب و کشاورزی

آبیاری پر مصرف‌ترین بخش در مصرف آب است. با توجه به روند کنونی جهان و افزایش جمعیت دنیا، بحران‌های آینده شکل گرفته، مربوط به بحران آب در جهان است و جوامعی موفق خواهند بود که بتوانند آب را به نحو احسن مدیریت کنند و بایستی بر بهبود بهره‌وری آب و مدیریت کارآمد آن متمرکز شود. از سویی در عصر فناوری اطلاعات که هوشمندسازی عمدتا بر خودکارسازی فرآیندها و استفاده از تکنولوژی‌های سنجشی خودکار مبتنی است، هنوز شاهد هستیم که نقش پیش‌بینی‌های هواشناسی و به ویژه پیش‌بینی‌های رقومی در هوشمندسازی بسیار کمرنگ است. این در حالی است که یک فرآیند هوشمند نمی‌تواند تنها به گذشته‌نگری متکی باشد و اتخاذ تصمیمات هوشمند بدون در نظر گرفتن آنچه برای آینده پیش‌بینی شده امکان پذیر نیست.

پژوهشکده هواشناسی آب و کشاورزی در راستای عمل به رسالت‌های ملی- منطقه‌ای و با تکیه بر توان علمی متخصصین خود در حوزه‌های هواشناسی آب، هواشناسی کشاورزی و بیابان و خشکسالی در صدد تغییر مرزهای سرویس است به گونه‌ای که با رصد چالش‌های موجود و نیازسنجی از طیف وسیع کاربران خود به ارائه سرویس‌های منطبق بر نیازهای آن‌ها می‌پردازد.

در این راستا این پژوهشکده بستری را فراهم آورده است که در آن با استفاده از تلفیق داده‌های به دست آمده از پایش‌های زمینی و ماهواره‌ای و نیز داده‌های مربوط به پیش‌بینی‌های رقومی حاصل از برونداد مدلسازی عددی محصولات متنوعی را در راستای بهبود تصمیمات بخش کشاورزی در وب‌سایت این پژوهشکده با آدرس http://www.hamerc.ir به صورت روزانه ارائه می‌گردد.

فرآیندهای اصلی تهیه این محصولات عبارتند از:

۱- بهبود کیفیت زمانی- مکانی پیش‌بینی‌های رقومی هواشناسی؛

۲- امکان سنجی قابلیت استفاده از پیش بینی‌های موجود و پارامترهای مؤثر؛

۳- توسعه الگوریتم‌های قابل بکارگیری در فرآیند هوشمندسازی؛

۴- پیاده سازی الگوریتم ها، چرخه اطلاعات و فرآیند صدور توصیه و خدمات.

فناوری

کاربرد فناوری‌های غشایی در تصفیه آب، شوری‌زدایی و چالش‌های مربوط به آن‌ها

آب، اهمیت زیادی در زندگی روزمره ما دارد. از این رو، حفظ کیفیت آن نیاز اساسی می‌باشد که به طور مداوم در حال رشد و توسعه است. منابع نقطه‌ای و غیرنقطه‌ای منابع آب را آلوده می‌کنند. منابع اصلی آلودگی آب شامل فعالیت‌های صنعتی، خانگی و کشاورزی و سایر تغییرات محیطی و جهانی است.

آب‌های سطحی و زیرزمینی در بسیاری از نقاط جهان، آلوده شده‌اند و برای اهداف آشامیدنی مناسب نیستند.[1]

تصفیه و دفع فاضلاب و پساب یک موضوع مهم است و دانشمندان و متخصصان به دنبال تکنولوژی‌های ارزان قیمت و مناسب هستند. فناوری‌های تصفیه آب برای اهداف مختلف مانند جبران کاهش منابع آب، تصفیه فاضلاب و پساب و بازچرخانی آن‌ها استفاده می‌شود.

تاکنون تلاش‌هایی برای مقایسه روش‌های مختلف تصفیه آب و بازچرخانی انجام شده است. در حال حاضر، عملیات و فرآیندهای واحد با هم ترکیب می‌شوند تا تصفیه را در سه مرحله انجام دهد.

تصفیه اولیه شامل فرآیندهای تصفیه اولیه فیزیکی و شیمیایی است در حالی که تصفیه ثانویه برای تصفیه بیولوژیکی پساب و فاضلاب انجام می‌شود. در نهایت با فرآیندهای تصفیه سوم، فاضلاب و پساب (بعد از تصفیه با فرآیندهای اولیه و ثانویه) به آب با کیفیت مناسب تبدیل می‌شود که می‌تواند برای اهداف مختلف مثل آشامیدنی، صنعتی، دارو و غیره استفاده شود. بعد از اتمام فرآیندها بالاتر از ۹۹ درصد آلودگی ها حذف می‌شوند و آب با کیفیت مطلوب برای مصارف خاص به دست می آید. در یک فرآیند تصفیه آب کامل، این سه فرآیند برای تولید آب سالم با کیفیت مطلوب وجود داشته و ترکیب شده است.

سه دسته اصلی فناوری های تصفیه آب سوم وجود دارد که عبارتند از:

فناوری های غشایی، فرآیندهای تقطیر (فناوری های حرارتی) و روش‌های شیمیایی. برخی از گیاهان برای تصفیه آب از ترکیبی از این فناوری‌ها استفاده می‌کنند. فناوری غشایی، رایجترین تکنولوژی نمکزدایی است. هدف این مطالعه، مقایسه تکنولوژی‌های غشایی در تصفیه فاضلاب و پساب و بحث در مورد عملکرد آن‌ها است. همچنین برخی از مشکلات مربوط به استفاده از غشاها ارائه خواهد شد.

1Franklin, 1991

غشا یک نوار نازک از مواد متخلخل است که به مولکول های آب اجازه می‌دهد از طریق آن عبور کنند، اما همزمان از عبور مولکول‌های بزرگتر و نامطلوب مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها، فلزات و نمک ها جلوگیری می‌کند[2].

غشاها از مواد بسیار متنوع مانند مواد پلیمری شامل سلولز، استات و نایلون و مواد غیرپلیمر مانند سرامیک، فلزات و کامپوزیت‌ها ساخته شده‌اند. غشاهای مصنوعی، غشاهای غالب در فرآیند آب شیرین کنی هستند و استفاده از آن ها، سالانه ۵ تا ۱۰ درصد افزایش می‌یابد[3]. فناوری‌های تصفیه آب سوم در استراتژی تصفیه فاضلاب و پساب بسیار مهم هستند زیرا این مرحله از تصفیه برای به دست آوردن آب سالم و شیرین برای مصرف انسان استفاده می شود. فناوری‌های غشایی مورد استفاده برای این منظور عبارتند از میکروفیلتراسیون[4]، اولترا فیلتراسیون[5]، نانو فیلتراسیون[6]، اسمز معکوس[7]، الکترولیز[8]، الکترودیالیز[9] و الکترودیالیز معکوس[10].

به طور کلی، فرآیندهای تصفیه غشاء از فناوری‌های تحت‌فشار یا الکتریکی استفاده می‌کنند. فناوری‌های غشایی تحت‌فشار شامل اسمز معکوس (RO)، نانوفیلتراسیون (NF)، اولترا فیلتراسیون (UF) و میکروفیلتراسیون (MF) است[11]. اسمز معکوس و تا حدی فناوری‌های نانوفیلتراسیون در حذف نمک مؤثر هستند. فناوری‌های غشایی بر پایه الکتریکی که برای حذف نمک مؤثرند.

در جدول (۱) خصوصیات و بازه کاربرد مربوط به (EDR) و الکترودیالیز معکوس (ED) عبارتند از الکترودیالیز فرآیندهای غشایی شان داده شده است.

2 American Water Work Association, 1999
3 Krukowski, 2001
4 Microfiltration
5 Ultra-filtration
6 Nano-filtration
7 Reverse Osmosis
8 Electrolyze
9 Electro dialysis
10 Electro dialysis Reversal
11 Drossau, 2001

جدول ۱- بازه کاربرد استفاده از فرآیندهای غشایی تحت‌فشار (Drossau, 2001)

فرآیند غشایی	فشار کاربردی psi (Kpa)	بازه حذف ذرات	کاربرد (نوع و متوسط درصد راندمان)
میکرو فیلتراسیون	۴-۷ (۳۰-۵۰)	۰/۱-۰/۳ µm	حذف ذرات/ کدورت (>۹۹٪) حذف باکتری/ پروتوزای (>۹۹/۹۹٪)
اولترافیلتراسیون	۴۰-۷۰ (۳۰۰-۵۰۰)	۰/۰۱-۰/۱ µm	حذف ذرات/ کدورت (>۹۹٪) حذف باکتری/ پروتوزای (>۹۹/۹۹٪) کل مواد آلی (<۲۰٪) حذف ویروس (به مقدار جزئی)
نانو فیلتراسیون	۴۰-۷۰ (۵۰۰-۱۰۰۰)	۲۰۰-۴۰۰ daltons	حذف ذرات/ کدورت (>۹۹٪) حذف رنگ (>۹۸٪) حذف کل مواد آلی (>۹۵٪) حذف سختی (>۹۰٪) حذف آلاینده های آلی مصنوعی (۱۰۰-۰٪) حذف سولفات (>۹۷٪) حذف ویروس (>۹۵٪)
اسمز معکوس	۱۴۰-۷۰۰ (۱۰۰۰-۵۰۰۰)	۵۰-۲۰۰ daltons	حذف شوری (>۹۹٪) حذف رنگ (>۹۷٪) حذف رادیونکلوئید به جز رادون (>۹۷٪) حذف نیترات (۹۵-۸۵٪) حذف ذرات/ الاینده های آلی محلول (۱۰۰-۰٪) حذف ویروس (>۹۵٪) حذف فلزات سنگین As، Cd، Pb (۹۸-۴۰٪)

کیفیت آب عامل تعیین‌کننده برای تعیین نوع فرآیند غشایی است. آب سطحی (در مقایسه با آب‌های زیرزمینی) بیشترین تغییرات کیفیت آب را به ویژه از لحاظ بارگذاری ذرات و کدورت نشان می دهد. برخی از مشکلات مربوط به استفاده از غشاء ممکن است شامل عمر کوتاه‌مدت، تمیز کردن غشاء (شستشو یا تصفیه شیمیایی)، هزینه های بالای تعویض غشاء، مقاومت کم در برابر کلر و عدم مقاومت در برابر رسوب است. ترسیب یک عامل اولیه موثر در بهره وری کارایی سامانه است و هنگامی رخ می‌دهد که منافذ غشاء به علت افزایش مواد و ذرات مسدود می‌شوند.

مکانیزم های اولیه ترسیب و گرفتگی غشاها شامل پوسته پوسته شدن غشاء، پارگی (پلاگین)، جذب سطحی و گرفتگی بیولوژیکی ناشی از رشد بیولوژیکی گیاهان است. الزامات و روش‌های کنترل غشاء به طور خلاصه در ادامه شرح داده شده است[1].

1 Drossau, 2001

- تمام سیستم‌های غشایی RO/NF نیاز به کنترل پوسته پوسته شدن غشاء دارند که از طریق افزودن اسید و یا مواد ضدانعقاد در آب مورد تصفیه (پساب) به دست می‌آیند.
- همه سیستم‌های غشایی RO/NF نیاز به کنترل پلاگین (پارگی) دارند و با نگه داشتن سطح کدورت در زیر ۰/۲ NTU[2] و شاخص تراکم سیلت (SDI)[3] زیر ۲ به دست می‌آیند.
- گرفتگی زیستی را می توان با افزودن کلر (گاز کلر یا محلول هیپوکلریت) کنترل کرد و ممکن است با افزودن یک ماده غلیظ‌کننده کلر برای محافظت غشاء در برابر خطر اکسیداسیون این کار صورت گیرد. گرفتگی زیستی همچنین می‌تواند با افزودن مونوکلورامین (NH2Cl) یا سایر عوامل ضد باکتری کنترل شود.

روش های غشایی ممکن است برای تصفیه آب در آینده، به صورت یکپارچه و به طور مؤثر بتوانند برای تولید آب شیرین از آب لب شور و آب شور به کار روند. علاوه بر این، ارزیابی نسبی ریسک مربوط به آسیب پذیری هر کدام از روش ها ممکن است بر انتخاب فرآیندهای غشایی تأثیر بگذارد[4].

تحقیقات کنونی بر روی توسعه غشاهای با فشار و میزان تصفیه بالا به همراه کاهش مصرف انرژی و هزینه تمرکز دارد[5]. مطالعات دیگر نیز بر روی ایجاد غشاهای مقاوم در برابر ترسیب تمرکز دارند که عمر غشاء را افزایش می دهد و هزینه‌های شستشو و انرژی را کاهش می‌دهد[6].

کاربرد روش‌های غشایی به دلیل ترسیب غشاها استفاده از این منابع آب را محدود کرده است به طوری که سبب افزایش هزینه و موجب کاهش تولید آب شیرین می شود. از این رو، مطالعات اخیر با هدف تولید غشاهای مقاوم در برابر انواع آلاینده‌ها و ترسیب در حال انجام است.

2 Nephelometric Turbidity Unit
3 Silt Density Index
4 Dykes and Conlon, 1989; Rezakazemi, 2018
5 Magara et al., 2000
6 Van der Bruggen and Vandecasteele, 2002; Sharafat, et al., 2018

منابع

Franklin, L. B. 1991. Wastewater Engineering: Treatment. Disposal and Reuse, McGraw Hill, Inc., New York.

American Water Works Association. 1999. Manual of Water Supply Practices: Reverse Osmosis and Nanofiltration. AWWA M46:173.

Krukowski, J. 2001. Opening the Black Box: Regulations and Recycling Drive Use of Membrane Technologies. Pollution Engineering 33:20-25.

Duranceau, S. J. 2001. Reverse Osmosis and Nanofiltration Technology: Inorganic, Softening and Organic Control. (Paper presented at the American Membrane Technology Association's Annual Symposium, Isle of Palms, S.C., August 5-8.

Dykes, G. M. and Conlon, W. J. 1989. Use of membrane technology in Florida. Journal-American Water Works Association, 81(11): 43-46.

Reza kazemi, M., Dashti, A., Harami, H. R. and Hajilari, N. 2018. Fouling-resistant membranes for water reuse. Environmental chemistry letters, 16(3): 715-763.

Van der Bruggen, Bart and C. Vandecasteele. 2002. Distillation vs. Membrane Filtration: Overview of Process Evolutions in Seawater Desalination. Desalination 143:207-218.

پیشکسوتان آب ایران

به سبب سابقه طولانی آموزش و بکارگیری فنون مرتبط با علوم آب و آبیاری در ایران، بی‌شک دانش‌آموختگان بسیاری در این رشته وجود دارند که در طول سالیان متمادی حضور در عرصه‌های آموزشی، پژوهشی و اجرایی خدمات شایانی را در جهت رشد و شکوفایی روزافزون دانش، فرهنگ و تمدن این مرز و بوم از خود به جا گذاشته‌اند.

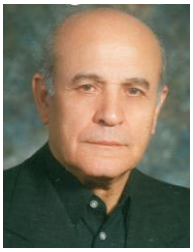
به لحاظ ضرورت صیانت از دستاوردهای با ارزش پیشکسوتان و لزوم ارج نهادن به تلاش بی‌شائبه آنان و همچنین ایجاد انگیزه هرچه بیشتر در نسل جدید کارشناسان این رشته، لازم است از چهره‌های ماندگار این رشته یاد شود.

به همین روی برآن شدیم که کلیه افرادی که تا پیش از سال ۱۳۵۰ در این رشته فارغ التحصیل شده‌اند و در بخش‌های مختلف از جمله دانشگاه‌ها، مراکز تحقیقاتی، مهندسین مشاور، پیمانکاران و غیره فعالیت نموده‌اند با ذکر نام و نیز اشاره‌ای مختصر و گذرا به سوابق علمی و کاری معرفی شوند.

- آقای دکتر محمود ثقفی در سال ۱۳۰۵ در تهران متولد شدند. ایشان دارای مدرک تحصیلی دکترا در رشته هیدرولیک از دانشگاه تولور فرانسه می‌باشند و ۱۵ مقاله و ۱۳ جلد کتاب به رشته تحریر درآورده‌اند.

اهم سمت‌ها و سوابق حرفه‌ای آقای دکتر ثقفی به شرح ذیل می‌باشد:

- مهندس مسئول نیروگاه برق پالایشگاه آبادان؛
- مدرس دانشکده کشاورزی دانشگاه تهران (کرج)؛
- مؤسس، مدیرعامل و رئیس هیأت مدیره شرکت مهندسین مشاور زومار.



- آقای مهندس مرتضی حقوقی اصفهانی در سال ۱۳۰۷ در اصفهان متولد شدند. ایشان دارای مدرک تحصیلی کارشناسی در رشته کشاورزی از دانشگاه تهران می‌باشند (۱۳۳۳). آقای مهندس حقوقی تا کنون ۶۹ عنوان مقاله و ۶۵ عنوان گزارش تخصصی نگاشته‌اند. اهم سوابق حرفه‌ای ایشان نیز به اختصار بدین شرح می‌باشد:

- مدیر بهره‌برداری مؤسسه کشاورزی حمیدیه در خوزستان؛
- رئیس و مدیر اجرائی عمران دشت مغان؛
- مدیر اجرائی عمران جیرفت؛
- سرپرستی تشکیل و اداره شرکت‌های سهامی زراعی؛
- عضو شورای مدیریت و عضو هیأت رئیسه جامعه مهندسان مشاور ایران.

به سوی توسعه پایدار

پتانسیل عملکرد گندم کشت شده در محیط کنترل شده مزارع عمودی

بر اساس پیش‌بینی‌ها جمعیت جهان به بیش از ۹ میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰ و ۱۱ میلیارد نفر تا پایان قرن خواهد رسید. این افزایش پیش‌بینی‌شده در جمعیت و تقاضای مواد غذایی، افزایش در تولید جهانی غلات را نیاز دارد. این در حالی است که امروزه یک نفر از هر ۹ نفر در سراسر جهان با گرسنگی مواجه است. روند فعلی تولید غلات برای جمعیت در حال رشد یک چالش جهانی است. گندم یکی از مهم‌ترین محصولات کشاورزی از دیدگاه جهانی است که در حدود ۲۰٪ کالری و پروتئین را در رژیم غذایی انسان تأمین می‌کند. کشاورزی عمودی یک گزینه محتمل برای افزایش تولید گندم در آینده است. کشت عمودی به عنوان روشی برای تولید محصولات بیشتر در هر هکتار زمین پیشنهاد شده است. کشت محصولات زراعی به روش عمودی در واقع به انباشته شدن گیاهان به روش طبقاتی در محیط بسته اشاره دارد. در این روش محصولات باید دارای منبع نور مصنوعی، آب و کود کافی باشند.

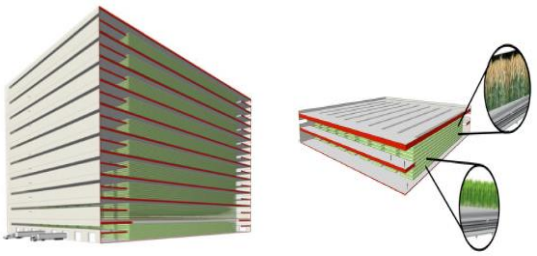
زمانی که گندم در یک محیط بسته کنترل‌شده با گرمای ثابت رشد می‌کند، رشد فنولوژیکی گیاه سریع‌تر است. این موضوع در اصل برای سیستم‌های رشد آتی گیاهان در سفینه‌های فضایی یا مناطق مسکونی روی ماه یا مریخ حائز اهمیت است. بر اساس مطالعات صورت گرفته دوره رویش گندم در دمای ۲۳ درجه سانتی‌گراد فقط ۷۰ روز از کاشت تا برداشت طول می‌کشد. در استفاده از روشنایی مصنوعی نیز با افزایش شدت و مدت نور بیشتر از آنچه که می‌توان از خورشید در یک مزرعه دریافت کرد، چرخه رشد گندم کوتاه شده و میانگین تولید تا ۱۴ تن در هکتار در هر برداشت خواهد بود. همچنین رشد گندم به طور مثبت به افزایش غلظت CO_2 در اتمسفر پاسخ می‌دهد.

در آزمایش انجام شده توسط مونجه و بوگابی[1]، گندم در نور کمتر از ۲۰ ساعت در روز با شدت ۱۴۰۰ مول بر مترمربع بر ثانیه و با غلظت CO_2 ۳۳۰ ppm رشد داده شد. در این آزمایش به مقایسه میزان گندم تولید شده در هر هکتار با استفاده از روش کشاورزی عمودی با عملکرد متوسط در مزارع آمریکا پرداخته شد. بدین منظور از مدل شبیه‌سازی محصول DSSAT-Nwheat استفاده شد. برای مقایسه کشت عمودی با کشت سنتی، ۱۰ لایه شرایط ایده آل شامل دمای مطلوب، مقدار مناسب آفتاب، مقدار مناسب باران، کود، رواناب و غیره را به شبیه‌ساز محصول دادند.

شبیه‌سازی‌های انجام شده توسط این مدل نشان داد که در چنین شرایط ایده آلی، کشت عمودی گندم می‌تواند در حدود ۱۹۴۰ تن گندم در یک هکتار از زمین تولید کند. در مقابل، روش‌های سنتی کشاورزی، در پر بازده‌ترین حالت معمولا به طور متوسط ۳/۲ تن گندم در هکتار تولید می‌کنند. چنین بازدهی در حدود ۶۰۰ برابر میانگین تولید سالانه گندم در جهان خواهد بود.

روش کشت عمودی به وضوح منجر به تولید گندم بسیار بیشتری می‌شود. همچنین مستقل از فصل، آب و هوا و منطقه، کشت گندم در محیط‌های بسته به علت نیاز به مساحت زمین کمتر، استفاده مجدد از آب و کم‌ترین استفاده از آفت‌کش‌ها و علف‌کش‌ها می‌تواند از نظر محیط‌زیست برتر باشد اما بزرگترین مشکل کشاورزی عمودی هزینه بالا جهت تأمین برق لازم برای ایجاد نور مصنوعی و تأمین انرژی لازم جهت حفظ دما و کیفیت هوا و اجرای سیستم‌های تغذیه و آبیاری است. هر چند در شرایط حاضر استفاده از کشاورزی عمودی در مقایسه با کشت سنتی توجیه اقتصادی ندارد اما نتایج حاکی از آن است که تغییر شرایط، از جمله دسترسی به برق خورشیدی ارزان‌تر یا افزایش چشمگیر قیمت غلات، به ویژه با افزایش جمعیت جهان می تواند جایگزینی کشت عمودی را توجیه پذیر سازد.

1 Monje and Bugbee



نمای یک طبقه از مزرعه کشت عمودی گندم به مساحت یک هکتار شامل ۱۰ لایه از بذر و جوانه گندم

برای کسب اطلاعات بیشتر:
Senthold Asseng et al. Wheat yield potential in controlled-environment vertical farms, Proceedings of the National Academy of Sciences (2020). DOI: 10.1073/pnas.2002655117

معرفی طرح

طرح سد و شبکه آبیاری و زهکشی لطف‌آباد (شورکال)

مطالعات بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک رودخانه‌های زنگلانلو و شورکال به کارفرمایی شرکت آب منطقه‌ای خراسان رضوی انجام شده است. با توجه به اینکه براساس پروتکل سال ۱۹۲۱ بین ایران و شوروی سابق، بخشی از جریان پایه رودخانه زنگلانلو (سه پنجم) به عنوان حقابه کشور ترکمنستان منظور شده است، بنابراین از احداث سازه‌های آبی تنظیم‌کننده جریان بر روی این رودخانه اجتناب و در جانمایی سیمای کلی طرح بهره‌برداری بهینه، بر انتقال آب به حوضه مجاور (رودخانه شورکال) تأکید گردید. رودخانه‌های شورکال و درونگر به عنوان رودخانه مرزی بوده که مشمول مقررات پروتکل فوق نمی‌باشد.

موقعیت منطقه مورد مطالعه

منطقه مورد مطالعه در شمال استان خراسان رضوی قرار گرفته است و در تقسیم‌بندی کلی در داخل حوضه آبریز قره‌قوم قرار دارد. محدوده مورد مطالعه از شمال و شمال شرق به مرز ایران و ترکمنستان، از غرب و جنوب غرب به محدوده مطالعاتی قوچان- شیروان، از جنوب به محدوده مطالعاتی مشهد و از شرق و جنوب شرق به محدوده مطالعاتی کلات محدود می‌شود.

سیمای کلی طرح

سیمای کلی طرح بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک رودخانه‌های زنگلانلو و شورکال به شرح ذیل می‌باشد:

الف- احداث یک سد انحرافی بر روی رودخانه زنگلانلو در ۲۰ کیلومتری بالادست روستای زنگلانلو و یک تونل در ساحل چپ رودخانه، بخشی از جریان سیلابی رودخانه به حوضه مجاور یعنی رودخانه شورکال منتقل می‌گردد.

سازه‌های مورد نیاز در این قسمت از طرح شامل موارد ذیل است:

- بند انحرافی ابیورد
- تونل انتقال آب

آب انتقال یافته از حوضه زنگلانلو از طریق یک آبراهه طبیعی از سرشاخه‌های شورکال تا محل روستای اسپیان جریان می‌یابد.

ب- آب انتقال یافته از حوضه زنگلانلو در بستر آبراهه طبیعی تا روستای اسپیان جریان یافته و در این محل توسط یک سازه انحراف آب و یک کانال روباز در ساحل راست رودخانه به دریاچه سد ذخیره‌ای ابیورد جهت تنظیم وارد می‌شود.

علاوه بر آب‌های انتقالی از حوضه زنگلانلو، رواناب تولیدی حوضه آبریز فرعی که سد ابیورد بر روی آن ساخته می‌شود نیز به دریاچه سد مزبور وارد و تنظیم می‌گردد.

ج- برای تنظیم جریان انتقال یافته از حوضه رودخانه زنگلانلو و حوضه آبریز شاخه فرعی شورکال یک سد ذخیره‌ای در نزدیکی روستای ایلانجق و بر روی یک آبراهه طبیعی (خشکرود) پیش بینی گردید.

بخشی از آب تنظیم شده در مخزن این سد توسط یک خط انتقال جهت تأمین آب شرب و همچنین آبیاری اراضی جنوب شرق شهر درگز اختصاص یافته است. همچنین یک شبکه آبیاری و زهکشی مدرن در این ناحیه طراحی گردید.

بخش دیگری از آب تنظیم شده در مخزن سد ابیورد طبق برنامه بهره‌بردار در بستر رودخانه شورکال جریان یافته و به مخزن سد لطف‌آباد در پایین‌دست انتقال می‌یابد.

سازه‌های مورد نیاز این قسمت از طرح عبارتند از:

- سد ذخیره‌ای ابیورد
- خط انتقال آب شرب و کشاورزی شهر درگز و شبکه آبیاری و زهکشی ابیورد

د- رواناب تولیدی در حوضه آبریز رودخانه شورکال و سیلاب رودخانه درونگر که توسط بند انحرافی درونگر قابل انحراف به سد درونگر نمی‌باشد، رهاسازی می‌گردد، از مجاورت لطف‌آباد از مرز کشور خارج می شود. سازه‌های مورد نیاز جهت تنظیم و بهره‌برداری از سیلاب رودخانه‌های مذکور پیش‌بینی شده است.

به این منظور یک کانال انتقال آب جهت انتقال سیلاب رودخانه درونگر به رودخانه شورکال در ناحیه شمال شهر درگز پیش‌بینی شده است. به منظور تنظیم جریان آب‌های هدایت شده به رودخانه شورکال یک سد ذخیره‌ای در پایین‌دست روستای شورکال صداقت پیش‌بینی شده است.

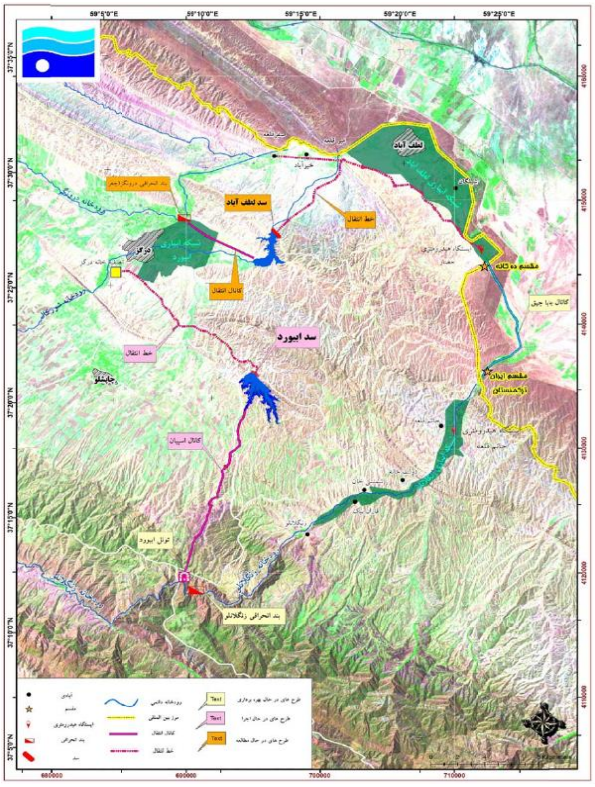
جریان‌های تنظیم شده در مخزن سد توسط یک خط انتقال به شبکه آبیاری و زهکشی لطف‌آباد منتقل می‌گردد. سازه‌های پیش‌بینی شده در این قسمت طرح عبارتند از:

- سد ذخیره‌ای لطف‌آباد
- بند انحرافی و کانال انتقال آب درونگر
- خط انتقال آب و شبکه آبیاری زهکشی لطف‌آباد

هـ- به منظور بهره‌برداری کشاورزان ساکن در دو طرف رودخانه زنگلانلو که دارای حقابه می‌باشند یک شبکه آبیاری شامل: خطوط انتقال درجه یک برای آبرسانی به مزارع روستاهای پنج‌گانه حاشیه رودخانه پیش‌بینی شده است.

حقابه کشور ترکمنستان مانند گذشته از طریق بستر رودخانه زنگلانلو به سوی آن کشور جریان خواهد داشت.

در شکل شماره یک، نقشه سیمای کلی طرح بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک رودخانه‌های زنگلانلو و شورکال نشان داده شده است.

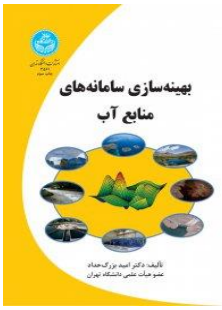


شکل ۱- سیمای کلی طرح بهره‌برداری بهینه از منابع آب و خاک رودخانه‌های زنگلانلو و شورکال

وضعیت طرح:

در حال حاضر مطالعات مرحله اول ساختمان سد و شبکه آبیاری و زهکشی لطف‌آباد به اتمام رسیده و در دست بررسی می‌باشد. مطالعات مرحله دوم طرح لطف‌آباد نیز توسط مشاور آب‌پوی در دست انجام می‌باشد.

معرفی کتاب



بهینه‌سازی سامانه‌های منابع آب

تألیف: امید بزرگ حداد

انتشارات: دانشگاه تهران

سال انتشار: ۱۳۹۷

این کتاب در قالب هشت فصل تدوین شده است که در فصل اول کلیاتی از منابع آب موجود، محدودیت‌ها و لزوم کاربرد بهینه‌سازی در مسئله‌های مهندسی منابع آب ارائه می‌شود.

در فصل دوم، مفهوم‌های پایه و اساسی مطرح د ر بهینه‌سازی که به عنوان مبانی اولیه باید در مدل‌سازی هر طرح منابع آب مدنظر باشند، معرفی می‌شوند. به طور قطع یادگیری مطالب مطرح شده در فصل دوم می‌تواند سهولت آموزش مطالب فصل‌های بعدی را فراهم آورد.

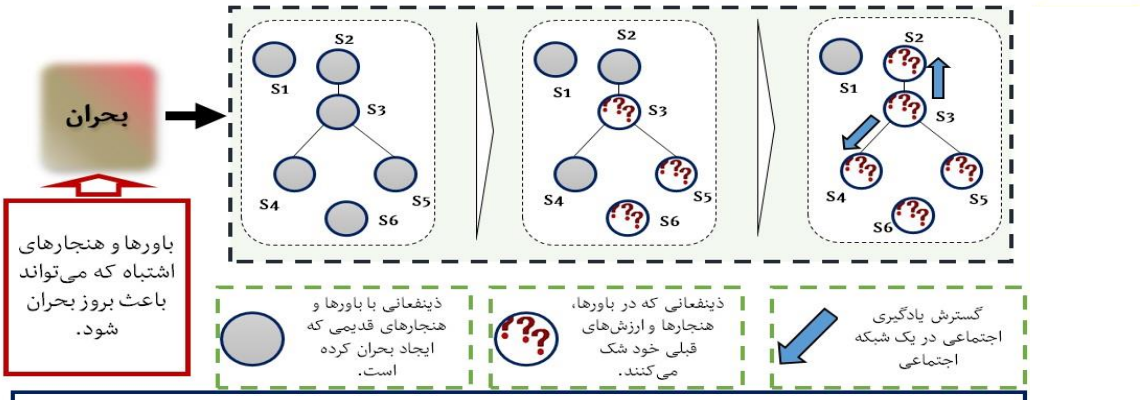
در فصل سوم، برنامه‌ریزی خطی که از اصلی‌ترین روش‌های بهینه‌سازی می‌باشد، با حل مثال‌های کاربردی تشریح می‌شوند. در فصل چهارم، به معرفی و گردآوری روش‌های اصلی برنامه‌ریزی غیرخطی پرداخته شده است و مثال‌های گوناگونی در حوزه منابع آب، حل شده‌اند. در فصل پنجم، به معرفی برنامه‌ریزی پویا به عنوان روشی ساده، مهم و کاربردی از بهینه‌سازی در مسئله‌هایی که یا دارای ماهیت گسسته هستند و یا با روش‌هایی گسسته‌سازی در آن‌ها انجام گرفته است، پرداخته می‌شود. در فصل ششم، روش‌های بهینه‌سازی در مسئله‌های دارای عدم قطعیت، با ماهیت پیوسته، در منابع آب ارائه می‌شوند و در فصل هفتم عدم قطعیت‌ها در بهینه‌سازی مسئله‌های گسسته مطرح می‌شوند. در فصل هشتم، مبانی الگوریتم‌های تکاملی و فراکاوشی به عنوان روش‌های نوینی که جایگاه خود را در یافتن جواب بهینه آب پیدا کرده‌اند، معرفی می‌شوند.

اینفوگراف

یادگیری اجتماعی در بهره‌برداری از منابع طبیعی مشترک

هنجارها، ارزش‌ها و باورها نقش تعیین‌کننده‌ای در نوع رفتار و نحوه بهره‌برداری یک ذینفع از منابع مشترک دارند. به همین علت، این بخش از سیستم اهمیت بسزایی در دست‌یابی به نتیجه بهینه برای اجتماع در سیستم‌های مهندسی و مدیریت منابع آب دارد. یکی از روش‌های بررسی این تغییرات در جهت بهره‌برداری پایدار از منابع مشترک، یادگیری اجتماعی است.

یادگیری اجتماعی عبارت است از تغییر عمل، ارزش و باور در جهت بهره‌برداری پایدار از منابع طبیعی



بعد از وقوع یک بحران

۱- ذینفعان شماره S3، S5 و S6 در مورد حق بودن باورها و هنجارهای خویش و اقدامات ناشی از آن دچار تردید خواهند شد.

۲- ذینفعان شماره S1، S2 و S4 هنجارها و ارزش‌های قدیمی خود را در این گام حفظ می‌کنند.

۳- با توجه به شبکه اجتماعی و ارتباط، ذینفعان S2 و S4 ممکن است از S3 یاد بگیرند که درمورد هنجارها و ارزش‌های قبلی خود بیاندیشند و تجدیدنظر کنند.

۴- ذینفع شماره S1 به دلیل عدم ارتباط با سایر ذینفعان، هنجارها و ارزش‌های قدیمی خود را حفظ می‌کند.

منبع: گسترش یادگیری اجتماعی در جامعه‌ای از ذینفعان (رساله دکتری م.ج. امامی اسکاردی، ۱۳۹۹، دانشگاه تهران تحت راهنمایی دکتر رضا کراچیان)

قابل توجه علاقمندان

الف- نسخه الکترونیک کتب و نشریات کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.
http://irncid.org/Publication.aspx

ب- شماره‌های پیشین خبرنامه کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران از طریق آدرس اینترنتی زیر قابل دانلود می‌باشد.
http://irncid.org/NewsLetter.aspx

پ- علاقمندان برای ارسال مقاله به ژورنال کمیسیون بین‌المللی آبیاری و زهکشی که از نشریات معتبر آب می‌باشد می‌توانند به آدرس اینترنتی زیر مراجعه نمایند. شایان ذکر است که این ژورنال توسط انتشارات معتبر Wiley چاپ می‌شود.
http://onlinelibrary.wiley.com/journal/10.1002/%28ISSN%291531-0361

ت- علاقمندان به عضویت در کانال رسمی کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران می‌توانند به لینک‌های زیر در پیام‌رسان‌های سروش و ایتا مراجعه نمایند.

https://sapp.ir/irncid

https://eitaa.com/irncid

اعضای هیأت تحریریه این شماره:

مجتبی اکرم	امید رجا
مهرزاد احسانی	المیرا ابدی
علیرضا سلامت	مینا محمودی
سحر نوروزی	مریم یوسفی
هومن خالدی	نیلوفر صادقی
حسن فراهانی	محمد جواد امامی اسکاردی
حسین دهقانی سانیج	پریسا کهنسال
افروز تقی‌زاده	

کمیته ملی آبیاری و زهکشی ایران
تهران- خیابان شهید دستگردی (ظفر)- خیابان کارگزار- خیابان شهرساز- پلاک ۱-
طبقه دوم، تلفن: ۲۲۲۵۷۳۴۸- نمابر: ۲۲۲۷۲۲۸۵
E-mail: irncid@gmail.com, http://www.irncid.org