

نشریه علمی دانشجویی

آبخوان

دوره ۱۲، شماره ۲، زمستان ۱۳۹۹

با محوریت آب و امنیت غذایی

بخش اول: تعریف امنیت غذایی و نقش آب در آن

بخش دوم: دموکراسی، دیپلماسی و حکمرانی آب (آب‌های مرزی و فرامرزی)

بخش سوم: ضرورت مدیریت منابع آب در جهت پایداری امنیت غذایی

بخش چهارم: بررسی میزان سطح زیرکشت و تولید محصولات استراتژیک زراعی در ایران

بخش پنجم: بررسی بهره‌وری محصولات عمده کشاورزی در ایران و روش‌های ارتقای آن

بخش ششم: مصاحبه با اساتید

بخش هفتم: معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به روز در رشته علوم و مهندسی آب

بخش هشتم: اطلاعات عمومی و دستاوردهای گروه و انجمن علمی دانشجویی

بخش نهم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹



نشریه علمی دانشجویی آبخوان

با محوریت آب و اقلیم

شماره مجوز: ۳۰/۱۱۱/۳۲

تاریخ اخذ مجوز: ۱۳۸۴/۰۶/۲۰

صاحب امتیاز: انجمن علمی دانشجویی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی، دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی،

پردیس کشاورزی و منابع طبیعی، دانشگاه تهران

دوره دوازدهم، شماره دوم، زمستان ۱۳۹۹

مدیرمسئول: مسعود پورغلام آمیجی (دانشجوی دکتری گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

سردبیر: رضا دلباز (دانشجوی کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی)

استاد مشاور انجمن علمی دانشجویی: دکتر آرزو نازی قمشلو

اعضای هیئت تحریریه (به ترتیب حروف الفبا): مسعود پورغلام آمیجی، محسن حسینی جلفان، رضا دلباز، امید رجا،

بهاره رحمانی، پویا شهریور، هدی ظاهری و سپینود محمدی لیری

طراح جلد: گروه علمی ترویجی مرجع مهندسی آب

صفحه آرا: امیرحسین کاسه چی

این نشریه با حمایت بنیاد علمی آموزشی قلم چی منتشر شده است



فهرست مطالب

۱	پیشگفتار؛ اهمیت آب و امنیت غذایی
۲	بخش اول: تعریف امنیت غذایی و نقش آب در آن
۶	بخش دوم: دموکراسی، دیپلماسی و حکمرانی آب (آبهای مرزی و فرامرزی)
۸	بخش سوم: ضرورت مدیریت منابع آب در جهت پایداری امنیت غذایی
۸	مدیریت منابع آب؛ کلید تحقق امنیت غذایی جهانی
۱۱	فناوری‌های نوین گلخانه‌ای در جهت کاهش مصرف آب و کشاورزی پایدار (مطالعه موردی: استان آلمریا، کشور اسپانیا)
۱۵	بخش چهارم: بررسی میزان سطح زیرکشت و تولید محصولات استراتژیک زراعی در ایران
۱۸	بخش پنجم: بررسی بهره‌وری محصولات عمده کشاورزی در ایران و روش‌های ارتقای آن
۱۸	افزایش بهره‌وری آب کشاورزی؛ مدیریت آبیاری یا مدیریت در مزرعه؟
۲۲	بخش ششم: مصاحبه با اساتید
۲۲	دکتر مجید خیاط خلقی؛ استاد منابع آب دانشگاه تهران
۳۰	بخش هفتم: معرفی نرم‌افزار و مدل‌های به‌روز در رشته علوم و مهندسی آب
۳۳	بخش هشتم: اطلاعات عمومی و دستاوردها
۳۳	کشورهای مواجه با بیشترین تهدیدات زیست‌محیطی؛ آوارگی بیش از یک میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰
۳۶	پایداری، توسعه پایدار و کشاورزی پایدار
۴۰	دستاوردهای گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران و انجمن علمی دانشجویی
۴۳	بخش نهم: دیگر فعالیت‌های انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در سال ۱۴۰۰-۱۳۹۹



اهمیت آب و امنیت غذایی

قبل از پرداختن به موضوع امنیت آب و غذا در ایران خوب است که تعریفی از این دو واژه بسیار مهم داشته باشیم. بنا به تعریف بانک جهانی، امنیت غذایی «دسترسی همه مردم در تمام اوقات، به غذای کافی برای داشتن یک زندگی سالم» است که دارای سه محور اصلی «موجود بودن غذا»، «دسترسی به غذا» و «پایداری در دریافت غذا» است. امنیت آب نیز، یک مفهوم و چالش در حال ظهور به معنی «دسترسی قابل اعتماد به مقدار و کیفیت قابل قبول آب، برای بهداشت، معیشت و تولید» است که امروزه نقش و اهمیت آن در افزایش امنیت غذایی، افزایش یافته است و در میان منابع طبیعی، امنیت آب از اصلی ترین ارکان دستیابی به توسعه پایدار به شمار می رود. بهره برداری ناکارا از منابع آب، سبب تهی شدن ذخایر آبی و تضعیف توسعه اقتصادی شده و در نهایت به تهدیدی جدی برای امنیت بلندمدت غذایی تبدیل می شود. این در حالی است که آب از طریق اثرات متعدد آن در سلامت و تغذیه، تولید محصولات کشاورزی و فرآوری مواد غذایی، نقش مهم و کلیدی را در امنیت غذایی ایفا می کند.

بحث امنیت آب و غذا به عنوان بنیادی ترین حقوق بشر مورد توجه همه جوامع بین الملل و جزء برنامه های راهبردی اکثر کشورها قرار گرفته است. این موضوع در کشورهای با جمعیت رو به رشد و اقلیم های خشک و نیمه خشک با محدودیت منابع آب از جمله ایران، اهمیت بیشتری پیدا می کند. با توجه به روند فعلی، امنیت این دو عنصر حیاتی در کشور قابل تامین نیست و برای احیای آن نیاز به یک برنامه ریزی دقیق اجرایی و متکی به استفاده از دانش علمی و فناوری های روز و توانمندسازی نیروهای انسانی برای تحقق اهداف می باشد.

دکتر عبدالمجید لیاقت

استاد بخش آبیاری و زهکشی گروه مهندسی آبیاری آبادانی

رئیس دانشکده مهندسی و فناوری کشاورزی



بخش اول: تعریف امنیت غذایی و نقش آب در آن



هدی ظاهری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

برای آب، تغییر ترجیحات غذایی، تغییرات آب و هوایی جهانی و تقاضای جدید برای تولید سوخت‌های زیستی، فشار را بر منابع محدود آب افزایش می‌دهد. چالش‌های کمبود آب با افزایش هزینه‌های توسعه، تخریب خاک، تخلیه آب‌های زیرزمینی، افزایش آلودگی آب، تخریب اکوسیستم‌های مربوط به آب و استفاده بی‌رویه از منابع آبی، افزایش می‌یابد و با توجه به اینکه حدود ۷۰ درصد از کل آب شیرین برداشته شده جهان در حوزه کشاورزی استفاده می‌شود، توسعه کشاورزی و استفاده از روش‌های نوین آبیاری و کشت و کار سبب افزایش بازدهی و مصرف بهینه آب شده و به ثبات قیمت کمک کرده و ایجاد امنیت غذایی را برای جمعیت در حال رشد جهان ممکن می‌سازد.

حدود ۲۰ درصد از زمین‌های زیر کشت و ۴۰ درصد از محصولات کشاورزی آبی بوده و ۱۵-۳۵ درصد از آب برداشتی، ناپایدار است. بسیاری از این برداشت‌ها از منابع آب زیرزمینی انجام می‌شود که غیرقابل تجدید هستند یا فراتر از میزان شارژ مجدد مورد بهره‌برداری قرار می‌گیرند و

یکی از مسائل و چالش‌هایی که کلیه کشورها با آن دست‌وپنجه نرم می‌کنند، مسئله غذا و امنیت غذایی است. طبق تعریف سازمان ملل در سال ۱۹۸۶، امنیت غذایی به دسترسی همه افراد یک جامعه در تمام ادوار عمر، به غذای کافی و سالم برای داشتن زندگی سالم و فعال گفته می‌شود. مسئله عدم امنیت غذایی تا حدی جدی و فراگیر است که تمامی کشورها اعم از توسعه‌یافته و در حال توسعه را مجبور به اتخاذ سیاست‌گذاری‌ها و برنامه‌ریزی هدفمند در این حوزه کرده است. در سال ۲۰۱۵ کشورهای سازمان ملل متحد به برنامه توسعه پایدار ۲۰۳۰ متعهد شدند.

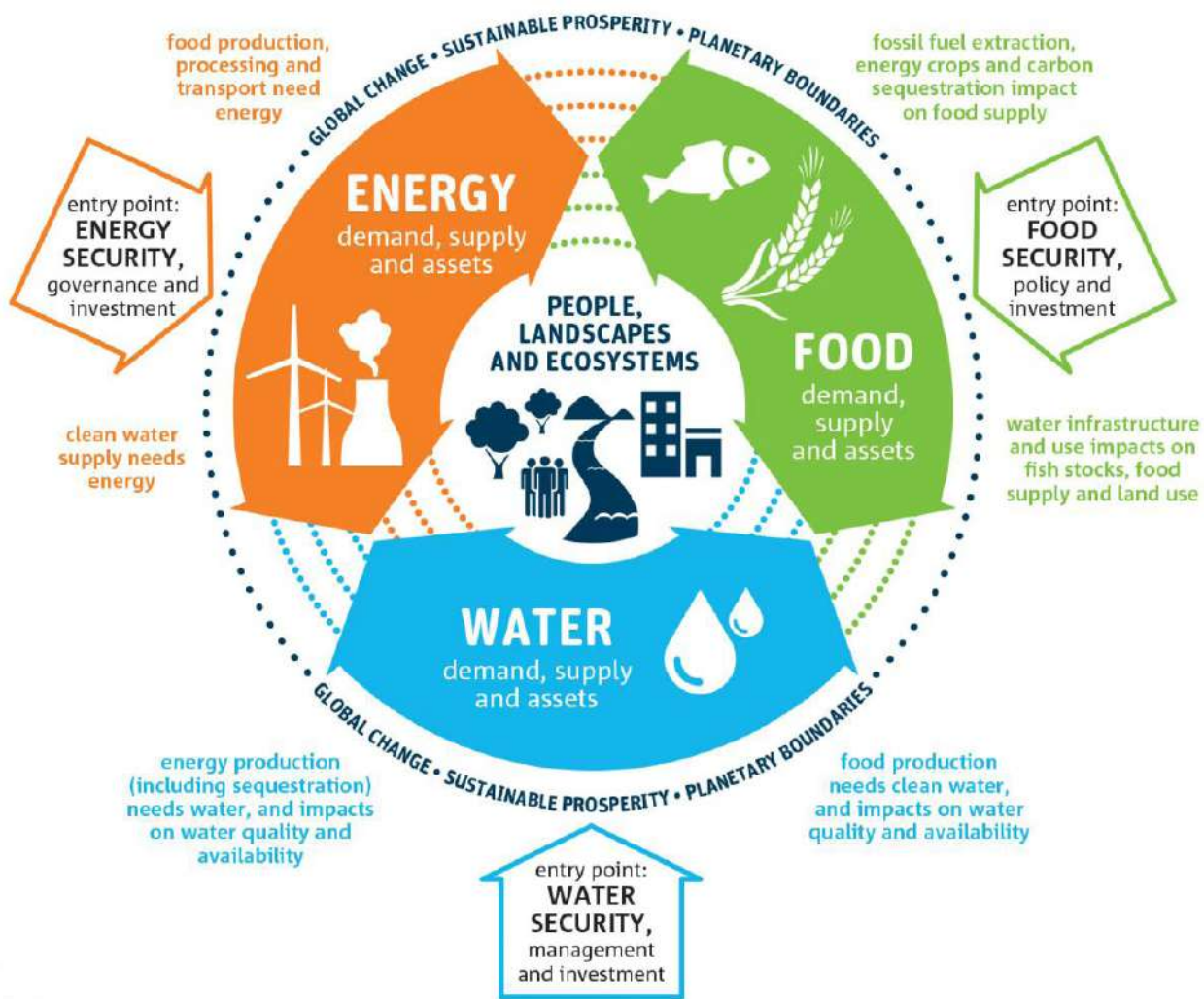
یکی از اهداف این دستورالعمل‌ها اطمینان

از دستیابی همه مردم جهان به غذای سالم، مقوی و کافی و ریشه‌کن کردن سوءتغذیه می‌باشد. در این برنامه توسعه، تلاش شده تا به بررسی کیفیت رژیم‌های غذایی در سطح جهان پرداخته شود.

در این میان نمی‌توان از رابطه تنگاتنگ آب و امنیت غذایی چشم‌پوشی کرد. افزایش سریع تقاضای غیر کشاورزی



شکل ۱- برنامه توسعه پایدار ۲۰۳۰



شکل ۲- آب-انرژی-امنیت غذایی

این امر منجر به کمبود آب و نگرانی در مورد کیفیت هستند.

تعداد افرادی که تحت تأثیر ناامنی شدید غذایی قرار گرفتند نیز روند صعودی داشته و در سال ۲۰۱۹ آماری نزدیک به ۷۵۰ میلیون نفر را نشان می‌دهد و می‌توان گفت تقریباً از هر ۱۰ نفر یک نفر در معرض ناامنی شدید غذایی قرار گرفته است. بر اساس تحقیقات صورت گرفته انتظار می‌رود تا سال ۲۰۳۰ میزان گرسنگان به ۸۴۰ میلیون نفر یعنی بیش از ۹/۸ درصد از جمعیت جهان می‌رسد، لازم به ذکر است که این سناریو بدون در نظر گرفتن فجایع قابل رخداد به واسطه کووید ۱۹ می‌باشد. پیش‌بینی شده است که ناامنی غذایی در کشورها با حضور کووید ۱۹ بیشتر شود، این بیماری در هر سال خسارتی در حدود ۱۰-۴/۹ درصد به تولید ناخالص جهانی وارد کرده است و

دسترسی بسیاری از مناطق به آب لازم برای کشاورزی و در نتیجه افزایش تعداد افراد مبتلا به سوء تغذیه می‌گردد. برآوردهای فعلی نشان می‌دهد که در حال حاضر نزدیک به ۶۹۰ میلیون نفر در جهان گرسنه هستند که حدود ۸/۹ درصد جمعیت جهان را تشکیل می‌دهند. به عبارتی در هر سال بالغ بر ۱۰ میلیون نفر بر تعداد گرسنگان اضافه می‌شود. برخلاف پیش‌بینی‌های صورت‌گرفته، نه‌تنها جهان به سمت رفع سوء تغذیه جهانی حرکت نمی‌کند بلکه سالانه با سیر صعودی بر تعداد آن افزوده می‌شود. طبق آمار ارائه‌شده توسط سازمان ملل، حدود ۳۸۱ میلیون نفر از این افراد در آسیا و ۲۵۰ میلیون نفر در آفریقا ساکن

همین امر باعث پیوستن حدود ۸۳ الی ۱۳۲ میلیون نفر در سال ۲۰۲۰ به آمار گرسنگان جهان شده است. به وضوح مشخص است که همه‌گیری کووید ۱۹ تهدیدی جدی برای امنیت غذایی به حساب می‌آید و شکی نیست که افزایش تعداد گرسنگان را تسریع می‌کند اما باید توجه داشت که این بیماری لزوماً کمبود غذا ایجاد نمی‌کند؛ زیرا طبق بررسی‌های صورت گرفته میزان تولید عمده محصولات غذایی نظیر: گندم، برنج، ذرت و سویا در سال ۲۰۲۰ بیش از حد متوسط بوده ولی این بیماری اختلالاتی در طول زنجیره تأمین مواد غذایی ایجاد کرده که محدود کردن فعالیت کارگران فصلی، عدم دسترسی بازارها به مواد غذایی، اختلال در سیستم حمل‌ونقل مواد غذایی در داخل و

خارج کشور و اختلال در تدارکات محصولاتی که در فصل جدید کاشت می‌شوند، از تأثیرات آن می‌باشد. از طرفی ایجاد رکود اقتصادی سبب شده تهیه غذا به ویژه برای گروه فقیر و آسیب‌پذیر جامعه دشوار شود و این امر در کشورهای با درآمد کم یا متوسط بیشترین آسیب را خواهد داشت.

یکی از عوامل مؤثر بر امنیت غذایی، تغییرات آب و هوایی و مشکلات محیط‌زیستی است که یکی از بزرگ‌ترین چالش‌های قرن ۲۱ به حساب می‌آید. این فاکتور مهم هم در بخش کشاورزی، هم دسترسی و هم حمل‌ونقل، بر زنجیره تأمین مواد غذایی اثر می‌گذارد.

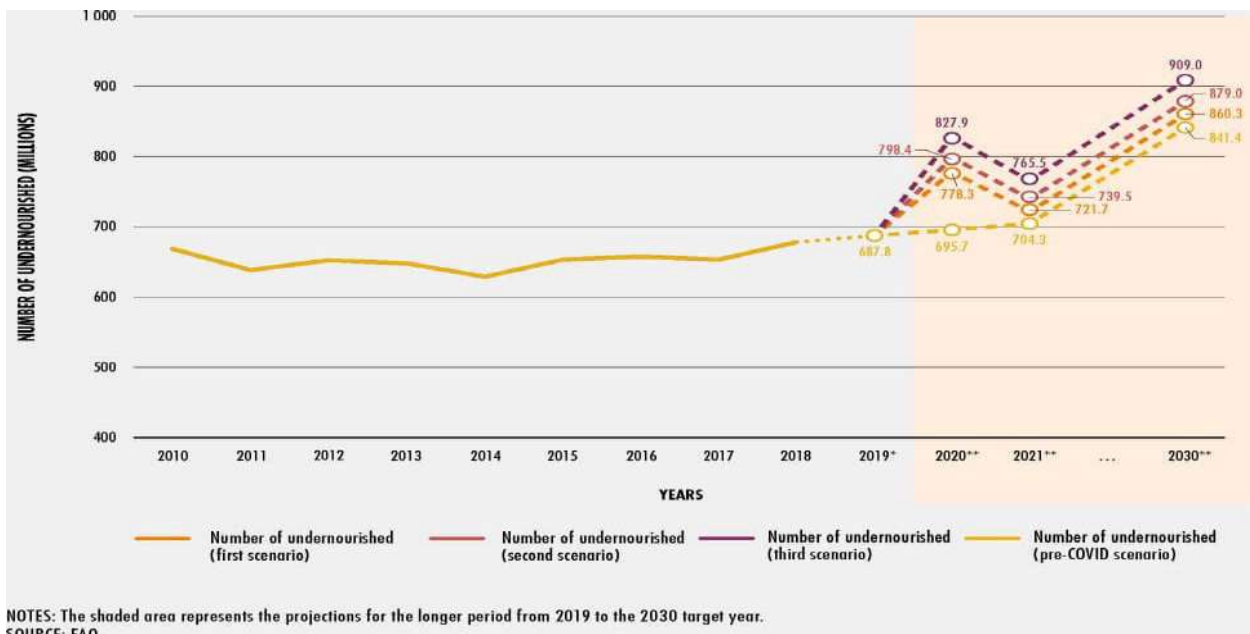
در پایان به بیان اقداماتی که می‌تواند در راستای

Number of undernourished (millions)								
	2005	2010	2015	2016	2017	2018	2019*	2030**
WORLD	825.6	668.2	653.3	657.6	653.2	678.1	687.8	841.4
AFRICA	192.6	196.1	216.9	224.9	231.7	236.8	250.3	433.2
Northern Africa	18.3	17.8	13.8	14.4	15.5	15.0	15.6	21.4
Sub-Saharan Africa	174.3	178.3	203.0	210.5	216.3	221.8	234.7	411.8
Eastern Africa	95.0	98.1	104.9	108.4	110.4	112.9	117.9	191.6
Middle Africa	39.7	40.0	43.5	45.8	47.2	49.1	51.9	90.5
Southern Africa	2.7	3.2	4.4	5.1	4.5	5.2	5.6	11.0
Western Africa	36.9	37.0	50.3	51.2	54.2	54.7	59.4	118.8
ASIA	574.7	423.8	388.8	381.7	369.7	385.3	381.1	329.2
Central Asia	6.5	4.8	2.1	2.1	2.2	2.1	2.0	n.r.
Eastern Asia	118.6	60.6	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.
South-eastern Asia	97.4	70.1	66.7	63.9	63.4	64.2	64.7	63.0
Southern Asia	328.0	264.0	263.1	256.2	245.7	261.0	257.3	203.6
Western Asia	24.3	24.2	27.6	29.2	29.5	30.4	30.8	42.1
Western Asia and Northern Africa	42.6	42.0	41.4	43.6	45.0	45.4	46.4	63.5
LATIN AMERICA AND THE CARIBBEAN	48.6	39.6	38.8	42.4	43.5	46.6	47.7	66.9
Caribbean	8.4	7.2	7.4	7.3	7.1	7.3	7.2	6.6
Latin America	40.1	32.4	31.4	35.1	36.3	39.3	40.5	60.3
Central America	11.8	12.4	13.4	14.7	14.4	14.7	16.6	24.5
South America	28.4	20.0	18.0	20.4	21.9	24.6	24.0	35.7
OCEANIA	1.9	2.0	2.2	2.4	2.4	2.4	2.4	3.4
NORTHERN AMERICA AND EUROPE	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.	n.r.

On track Off track – some progress Off track – no progress or worsening

NOTES: * Projected values. ** The projections up to 2030 do not reflect the potential impact of the COVID-19 pandemic. n.r. = not reported, as the prevalence is less than 2.5 percent. Regional totals may differ from the sum of subregions, due to rounding. For country compositions of each regional/subregional aggregate, see Notes on geographic regions in statistical tables inside the back cover. See Box 2, Annexes 1B and 2 for a description of how the projections are made. SOURCE: FAO.

شکل ۳- آمار مبتلایان به سوء تغذیه ارائه شده توسط FAO



شکل ۴- پیش‌بینی‌های FAO برای تأثیر کووید ۱۹ بر تعداد گرسنگان

- مقابله با ناامنی غذایی ما را یاری کند می‌پردازیم:
۱. مدل‌سازی آب و هوا و محصول برای توسعه چشم‌اندازهای کشاورزی در آینده که می‌تواند فرآیندهای سیاست‌گذاری و تصمیم‌گیری‌ها را در این زمینه تحت تأثیر قرار دهد.
 ۲. کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای در همه بخش‌ها.
 ۳. پرداختن به کشاورزی پایدار به همراه سیستم‌های فزاینده تولید.
 ۴. استفاده از روش‌های نوین زراعی و آبیاری.
 ۵. تغییر رژیم‌های غذایی.
 ۶. شکل‌گیری رژیم‌های تجاری جدید.
 ۷. سرمایه‌گذاری‌های گسترده برای طرح‌ها و خدمات زیست‌محیطی.
 ۸. پرداختن به مفهوم نابرابری اجتماعی و قرار دادن آن در دستور کار دولت‌ها.

منابع

- Arndt, C., Davies, R., Gabriel, S., Harris, L., Makrelov, K., Robinson, S., ... & Anderson, L. (2020). Covid19- lockdowns, income distribution, and food security: An analysis for South Africa. Global Food Security, 100410, 26.
- Campbell, B. M., Vermeulen, S. J., Aggarwal, P. K., Corner-Dolloff, C., Girvetz, E., Loboguerrero, A. M., ... & Wollenberg, E. (2016). Reducing risks to food security from climate change. Global Food Security, 43-34, 11.
- <http://www.fao.org/3/ca9692en/online/ca9692en.htm>
- Rosegrant, M. W., Ringler, C., & Zhu, T. (2009). Water for agriculture: maintaining food security under growing scarcity. Annual review of Environment and resources, 222-205, 34.



بخش دوم: دموکراسی، دیپلماسی و حکمرانی آب (آبهای مرزی و فرامرزی)



بهاره رحمانی

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

به رودخانه دریرج به طول ۵/۲ کیلومتر - قسمتی از مرز مشترک ایران و عراق می‌باشد. علاوه بر تعداد زیاد همسایگان و رودخانه‌های متعدد مرزی ایران، همسایگی با عراق و افغانستان که در بدترین شرایط جنگ و ناامنی به سر می‌برند نیز شرایط مرزی ایران را بحرانی‌تر کرده است.

ایران موقعیت ژئوپولیتیک و ژئواستراتژیک بسیار مهمی در بین ذخایر انرژی خلیج فارس و دریای عمان برخوردار است. به‌بیان دیگر، ایران نه تنها از کمبود آب در منطقه و ناامنی در همسایگانش رنج می‌برد، بلکه به شدت درگیر تنش‌های سیاسی است که به دلیل استفاده بیش از حد و غیر عادلانه از منابع آبی مشترک توسط برخی از کشورها ایجاد می‌گردد. به‌طور کلی آب بیش از آنکه یک عامل تضاد و تنش بین دولت‌ها

حکمرانی آب؛ درون مسائل سایر بخش‌ها اعم از فعالیت‌های کشاورزی، امنیت غذایی، امنیت انرژی، تغییر اقلیم، جمعیت، اقتصاد، اجتماع و فرهنگ، سیاست، نهادها، زیرساخت‌ها و تکنولوژی پنهان شده است. ایران با داشتن حداقل ۱۵ همسایه، بیشترین تعداد همسایه را پس از روسیه و چین در دنیا دارا می‌باشد که با تمام همسایه‌های خود مرز مشترک آبی دارد. از ۸۷۵۵ کیلومتر مرز ایران با کشورهای همسایه‌اش، نزدیک به ۲۲ درصد آن را ۲۶ رودخانه‌های کوچک و بزرگ مرزی تشکیل می‌دهد. همچنین ایران با ۷ همسایه خود، مرز رودخانه‌ای دارد که بزرگ‌ترین مرز رودخانه‌ای ایران با همسایگانش مربوط به رودخانه ارس - مرز مشترک ایران و ارمنستان و آذربایجان به طور ۴۷۵ کیلومتر و کوچک‌ترین مرز رودخانه‌ای مربوط



آب زیرزمینی. این امر منجر به عدم توافق نامه سیستم سفره آب فرامرزی و همکاری مشترک بین کشورهای ساحلی شد. سیاست‌های یک‌جانبه ترکیه که هدف آن توسعه منابع آبی مانند برنامه "GAP" و مسائل ناامنی و سو مدیریت در عراق و همچنین برخی برنامه‌های ایران در مورد آب‌های سرزمینی است، باعث خشک شدن تالاب‌ها و دریاچه‌ها در عراق شده است. این نه تنها باعث طوفان‌های مخرب گردوغبار شده است، بلکه منجر به افزایش روزافزون آب‌های زیرزمینی در عراق شده است که در آینده نزدیک باعث بحران جدی در منطقه خواهد شد. با توجه به این واقعیت که اهمیت ژئوپلیتیکی این منطقه به امنیت ملی کشورهای همسایه گره خورده است، مذاکره و همکاری بر سر منابع آب زیرزمینی فرامرزی ضروری است. تعامل آب‌های سطحی و زیرزمینی در کمربند کوهی توروس / زاگرس ایجاب می‌کند که هرگونه همکاری باید مبتنی بر توسعه پایدار و استفاده همزمان از این منابع باشد. سفره‌های زیرزمینی باید به طور مستقیم در تمام مراحل مذاکره پرورش داده شوند. ارتباط مستقیم منابع آبی با امنیت غذایی و امنیت اقتصادی یک کشور به‌ویژه در خاورمیانه و آسیای مرکزی سبب شده که تأمین منابع آبی از اهمیت ویژه‌ای در مفاهیم امنیت ملی هر کشور برخوردار گردد.

باشد، می‌تواند یک ابزار و یا یک هدف برای مشارکت بیشتر دولت‌ها و کشورها عمل نماید. مطالعات صورت گرفته نشان می‌دهد که هزینه‌های عدم مشارکت در بهره‌برداری از رودخانه‌های مرزی برای کشورهای ذی‌مدخل، بسیار بیشتر از سود حاصل از بهره‌برداری یک‌جانبه از این رودخانه‌ها است که هزینه‌ها نه تنها باید توسط دولت‌ها و سیاستمداران پرداخت گردد، بلکه فشار اصلی آن بر صدها میلیون افراد فقیری که زندگی آن‌ها به این منابع وابسته است خواهد بود. همچنین ایران دارای ۱۱ سفره آبی مشترک با همسایگان شمال غربی و شمال شرقی است. به دلیل توسعه سریع منابع آب در افغانستان در بالادست، منابع آب آشامیدنی در شمال شرقی ایران با بحران روبرو خواهد شد. به علاوه، عدم نظارت بر برداشت‌های مشترک و غیرمشترک آب‌های زیرزمینی باعث شده است که بیشتر دشت‌های استان خراسان رضوی وجود داشته باشد. بنابراین، با یک دیدگاه جامع و با استفاده از تجربه همکاری آب موفق بین ایران و ترکمنستان، دولت با مقاومت بیشتر و مدیریت پایدار بیش از بهره‌برداری از آب‌های زیرزمینی مشترک در این منطقه لازم است.

در غرب و شمال غرب ایران، دجله و فرات به عنوان رودخانه‌های مهم استراتژیک، باعث تمرکز کشورهای ساحلی بیشتر بر روی آب‌های سطحی است تا منابع

منابع

- Mianabadi, H., Mostert, E., & van de Giesen, N. (2015). Trans-boundary river basin management: factors influencing the success or failure of international agreements. In Conflict resolution in water resources and environmental management (pp. 143-133). Springer, Cham.

بخش سوم: ضرورت مدیریت منابع آب در جهت پایداری امنیت غذایی

مدیریت منابع آب؛ کلید تحقق امنیت غذایی جهانی



سپینود محمدی لیری

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

آب به منظور تأمین امنیت غذایی جهانی است. از آنجا که تقاضا برای آب همیشه در حال افزایش است، انتظار می‌رود تقاضای جهانی آب کشاورزی تا سال ۲۰۵۰، ۱۹ درصد افزایش یابد. افزایش تقاضای آب برای مصارف خانگی، صنعتی و کشاورزی، دسترسی به آب شیرین را تهدید می‌کند. بر اساس اطلاعات سازمان همکاری‌های اقتصادی و توسعه (OECD) و سازمان خواربار کشاورزی ملل متحد (FAO) استفاده از آب شیرین برای مصرف انسان، کشاورزی، صنعت و سایر استفاده‌ها شش برابر خواهد شد؛ در حالی که مقدار آب و زمین‌های مناسب کشت غیرقابل افزایش است.

انتظار می‌رود برای تغذیه جمعیت در حال رشد، که تخمین زده می‌شود تا سال ۲۰۲۵ به ۸ میلیارد

آب منبعی مشترک است که محیط، غذا، انرژی و بسیاری از بخش‌ها را به هم پیوند می‌دهد و از زندگی روی زمین پشتیبانی می‌کند. از آنجا که تقریباً ۹۰ درصد از منابع آب جهانی برای تولید مواد غذایی استفاده می‌شود، بحران آب به‌ویژه برای استفاده از آب کشاورزی و در نتیجه امنیت غذایی بیشترین تأثیر را دارد. منابع آب، افزایش تقاضا برای آب و تغییرات آب‌وهوایی چالش‌های اساسی برای امنیت غذایی و کاهش فقر در سطح جهانی است. طبق آمارها بیش از ۷۰ درصد کل برداشت منابع آب شیرین برای مصرف کشاورزی استفاده می‌شود. با توجه به اینکه در دسترس بودن آب برای تولید محصولات کشاورزی بسیار ضروری است، می‌توان گفت چالش اصلی ما، بهبود کارایی مدیریت منابع

برسد، تولید مواد غذایی باید دو برابر شود. بنابراین تنها راه پیش رو برای تأمین تقاضای جهانی، بهبود کارایی مدیریت منابع آب کشاورزی به منظور تولید ۵۰ درصد غذای بیشتر تا سال ۲۰۵۰ است. بهبود بهره‌وری ضمن حفظ منابع آب کشاورزی هزینه غذا برای مصرف‌کنندگان را کاهش می‌دهد، باعث افزایش درآمد کشاورزان و حفاظت از محیط‌زیست می‌شود. همچنین کمبود آب در کشاورزی باعث کاهش عملکرد و درآمد می‌شود که این موضوع خانواده‌هایی را که از نظر غذایی ضعیف هستند، در معرض خطر قرار می‌دهد. از فواید دیگر مدیریت کارآمد آب و بهبود زیرساخت‌های آن، کاهش تأثیرات خشک‌سالی، تثبیت جریان رودخانه‌ها و کاهش فرسایش خاک می‌باشد. این امر همچنین می‌تواند منجر به رونق روستاها شود.

برای افزایش بهره‌وری استفاده از فناوری‌های صرفه‌جویی در مصرف انرژی در کشاورزی مورد نیاز است. معرفی فناوری نوآورانه و پیشرفته و مدیریت کارآمدتر از قسمت‌های حیاتی به‌روزرسانی سیستم‌های مدیریت آب و افزایش کارایی و تولید است که می‌تواند پاسخگوی نیازهای فعلی باشد؛ بنابراین مدیریت صحیح آب در کشاورزی بسیار ارزشمند است. بکارگیری تکنیک‌های مدیریت منابع آب تأثیر قابل توجهی بر رطوبت خاک و شرایط حرارتی و در نهایت بر میزان رشد و نمو محصولات کشاورزی دارد. همچنین مطالعات نشان داده است که استفاده از آب بازیافتی و فن‌آوری‌های صرفه‌جویی در مصرف آب (مانند آبیاری قطره‌ای) تأثیر مثبتی بر راندمان استفاده از آب دارد. در این بین کشاورزی که ترکیبی از انواع متحمل به خشکی، روش‌های آبیاری قابل بازخرید آب و روش‌های زراعی مناسب برای دست‌کاری خاک در جهت بهبود بهره‌وری آب مورد نیاز است.

با مروری بر وضعیت منابع آب مشاهده می‌شود که نه تنها ایران بلکه سراسر جهان با کمبود آب و تنش‌های آبی روبروست. مسائلی همچون:



سرمایه‌گذاری‌های عمده آب در کشاورزی برای تأمین نیازهای تولید مواد غذایی ضروری است. از طرف دیگر برای تحقق جهانی امنیت غذایی، باید به این نکته توجه داشت که کشاورزان در هسته فرآیند تغییر هستند و باید آنان را از طریق انگیزه‌های مناسب و شیوه‌های حکومتی، تشویق و هدایت کرد. همچنین در این زمینه مبادله آب مجازی داخل کشورها و میان کشورها نیز می‌تواند به‌عنوان ابزاری مؤثر در برطرف کردن محدودیت‌های محیطی با ارتقای کارایی مصرف آب و دستیابی به امنیت غذایی در مناطق دارای فقر آبی، مورد توجه قرار گیرد.

این اهداف نه‌تنها از طریق دستیابی به سیاست‌های مناسب و تغییر در نگرش‌ها امکان‌پذیر است، بلکه نیازمند سرمایه‌گذاری‌های هدفمند در نوسازی سازه‌های زیربنایی، بازسازی سازمانی و ارتقای ظرفیت‌های فنی کشاورزان و مدیران آب است.

خشک‌سالی شدید، استفاده ناکارآمد از آب آبیاری، تخریب زمین‌های حاصلخیز برای توسعه شهری، جنگل‌زدایی و استمرار استخراج خاک، شور شدن خاک در مناطق دلتا، اسیدی شدن خاک، افزایش شهرنشینی و کمبود کشاورزان نسل جدید، تدارکات ضعیف بین زیرساخت‌های کشاورزی و صنعت فرآوری مواد غذایی امنیت غذایی پایدار را تهدید می‌کند. از این رو همه ملت‌ها و جوامع باید سیاست تشویق به‌روری بیشتر در از استفاده از آب و تدوین برنامه‌های مدیریت یکپارچه آب را در اولویت‌های خود قرار دهند. به‌عنوان مثال توسعه کشاورزی شور است که می‌تواند یکی از راه‌حل‌ها برای مناطق دلتا در جهان باشد که اکنون در معرض نفوذ آب شور هستند.

کشورها همچنان باید به سرمایه‌گذاری در زمینه حفاظت و مدیریت منابع آب ادامه دهند تا بهبود سطح زندگی تحقق یابد. بدون شک،

منابع

- <https://www.worldwaterweek.org/event/-8100better-water-scarcity-management-for-food-security-and-nutrition-sensitive-agriculture>
- <https://www.royalhaskoningdhv.com/en-gb/markets/water-scarcity-a-food-security/5808>
- Unlocking Water Issues towards Food Security in Africa, By Nokuthula Vilakazi, Kumbukani Nyirenda and Emmanuel Vellemu, July 15th 2019
- Water for food security and nutrition, committee on world food security, FAO

فناوری‌های نوین گلخانه‌ای در جهت کاهش مصرف آب و کشاورزی پایدار (مطالعه موردی: استان آلمریا، کشور اسپانیا)



امید رجا

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

قرار می‌گیرد. در شکل ۱ تصاویری از گلخانه‌های آلمریا نشان داده شده است. طبق طبقه‌بندی اقلیم Köppen، آب و هوای استان آلمریا BSk (آب و هوای استپ استوایی و نیمه گرمسیری) با دمای متوسط سالانه ۱۹ درجه سانتی‌گراد (۱۲ و ۲۲ درجه سانتی‌گراد به ترتیب در فصل زمستان و تابستان) می‌باشد. منطقه آلمریا ۲۹۶۵ ساعت روشنایی در سال دارد؛ رطوبت نسبی متوسط حدود ۷۰ درصد و بارندگی سالانه بین ۲۰۰ تا ۲۵۰ میلی‌متر است (Castilla et al., ۲۰۱۳).

در طول ۵۰ سال گذشته توسعه کشت گلخانه‌ای در این منطقه به میزان قابل توجهی تحت تأثیر سه عامل مرتبط با ویژگی‌های آب و هوایی (اقلیم)، استفاده از آب‌های زیرزمینی و مالچ‌های شن و ماسه^۴ و پلاستیکی می‌باشد؛ به طوری که آلمریا با درآمد سالانه ۱/۵ میلیارد دلاری بیش از نیمی از نیاز میوه‌ها و سبزیجات اروپا را تأمین می‌کند. علاوه بر این، پیشرفت‌ها و

استان آلمریا واقع در جنوب شرقی اسپانیا می‌باشد که محصولات سبزی و صیفی گلخانه‌ای اروپا را تأمین می‌کند. آلمریا، زمانی فقیرترین استان اسپانیا به حساب می‌آمد، اکنون به مرفه‌ترین استان در منطقه آندالوسیا (بزرگ‌ترین منطقه پرجمعیت اسپانیا) و پنجمین منطقه تأثیرگذار در رشد اقتصادی کل کشور تبدیل شده است. اولین گلخانه در سال ۱۹۶۳ در کمپو دالیس^۲ یا Poniente Almeriense ساخته شد و بعد از آن در کامپو دی نجیر^۳ در شرق اسپانیا گسترش یافت. استفاده از پلی‌اتیلن و پلاستیک به جای شیشه به عنوان پوشش گلخانه در جزایر قناری و کاتالونیا مورد آزمایش قرار گرفت و در نهایت در این منطقه توسعه پیدا کرد. در حال حاضر، سطح زیر کشت در گلخانه‌های آلمریا ۳۱۰۳۴ هکتار است (CAPDR, ۲۰۱۷). محصولاتی از قبیل گوجه‌فرنگی، فلفل، خیار، خربزه، هندوانه، لوبیا سبز، بادمجان و کدو سبز در این منطقه تحت کشت



شکل ۱- تصاویری از گلخانه‌های واقع در آلمریا (عکس از Edward Burtynsky)

- 1- Andalucía
- 2- Campo de Dalia's
- 3- Campo de Nijar
- 4- Sand mulch



شکل ۲- تجهیزات الکترونیکی یک کنترل کننده کود آبیاری خودکار

با دور آبیاری بالا را در گلخانه‌های آلمریا فراهم کرده تا مقدار دقیق آب مورد نیاز محصولات را تعیین کنند (شکل ۳). علاوه بر این، توسعه کشت هیدروپونیک^۸ (کشت محصولات بدون خاک) و سامانه‌های استحصال باران نیز وجود دارد.

توسعه فناوری و پیشرفت‌های صورت گرفته در زمینه آبیاری سبب شده تا آلمریا را به یکی از استان‌های کشور اسپانیا با کمترین مصرف آب در هر متر مربع از سطح گلخانه و بسیار کمتر از دیگر مناطق بزرگ کشاورزی در این کشور تبدیل کند. علاوه بر روش آبیاری قطره‌ای، سامانه‌های بازیافت و بازچرخانی آب در منطقه نیز توسعه یافته است. این فناوری‌های جدید توسعه یافته در منطقه فقط به دنبال رشد پیوسته کشاورزی گلخانه‌ای (مدیریت همه‌جانبه) به جای نگاه منفی به این صنعت است. در سال‌های اخیر تلاش‌های زیادی برای سرمایه‌گذاری در زمینه بهبود و ارتقاء کیفیت مواد غذایی و توسعه پایدار صورت گرفته است. آلمریا دارای بالاترین تعداد آزمایشگاه‌های معتبر و دقیق می‌باشد. مدیریت زباله و پسماند به دلیل داشتن برنامه‌های بهداشت روستایی و ایجاد پروتکل‌های متعدد برای داشتن کشاورزی پایدار انجام شده است. با این حال، قابل توجه‌ترین توسعه صورت گرفته در سال‌های اخیر در گلخانه‌های آلمریا «انقلاب سبز»^۹

تکنولوژی‌ها به طور مستمر برای دستیابی به سود بالا و نیز افزایش تولید محصولات در گلخانه‌ها در راستای سازگاری با محیط زیست در منطقه بوده است. آلمریا نه تنها دارای آب و هوای نیمه خشک است بلکه با کمبود شدید منابع آب نیز مواجه است. ویژگی‌های آب و هوایی خاص در این منطقه امکان تولید محصولات در گلخانه‌های منطقه را بدون نیاز به سیستم‌های گرمایشی خاصی فراهم کرده است. با این وجود، برای یک سامانه تولید کارآمد به همراه سودآوری بالا، توسعه و پیشرفت تکنولوژی‌ها در سازه‌های گلخانه‌ای نیز ضروری است. تولیدکننده‌های پوشش پلی اتیلن و شرکت‌های بازیافت نیز در این منطقه راه‌اندازی شده‌اند. همچنین، بسیاری از صنایع با توجه به کشاورزی اصولی و توسعه گلخانه در تأمین پلاستیک، بذر، سامانه‌های آبیاری، مواد شیمیایی، بیولوژیکی، کود و غیره سرمایه‌گذاری کرده‌اند. پلاستیک‌ها بر پایه‌های چوبی یا سازه‌های فلزی با سیم‌های مسی گسترش یافته‌اند. پلاستیک‌های شفاف با حبس گرما در گلخانه به حفظ و افزایش رطوبت در آن کمک می‌کنند. این موضوع سبب شده تا شروع برداشت محصول یک ماه زودتر (در ماه دسامبر) از محصولات کشت شده در مزارع کشاورزی (رو باز) و یا مناطق دیگر شود. همچنین، با کنترل دوره رشد گیاهان کاشت پاییزه و زمستانه تا مارس منجر به دو برابر و گاه سه برابر شدن تعداد برداشت محصول می‌شود.

آلمریا نه تنها در زمینه صرفه‌جویی آب، بلکه در زمینه صرفه‌جویی انرژی و تکنیک‌های کوددهی نه فقط به صورت خودکار و حتی به صورت سنتی پیشرو است (شکل ۲). استفاده از دیوارهای دوگانه^۵، تونل‌های نیمه فعال^۶ و پوشش‌های حرارتی^۷ برای کنترل دما، رطوبت، نور و CO₂ توسعه داده شده‌اند. یکی از بزرگ‌ترین پیشرفت‌های صورت گرفته توسعه آبیاری قطره‌ای و صرفه‌جویی در مصرف آب است. سامانه‌های کامپیوتری و سنسورها، آبیاری کنترل شده

5- Double walls
6- Semi forcing tunnels
7- Thermal blankets
8- Hydroponics
9- Green Revolution

بر مبنای استفاده از خود طبیعت در زمینه کنترل بیولوژیکی ارگانسیم‌هایی مضر برای گیاهان بوده؛ به طوری که آمریکا را به عنوان یک پیشرو جهانی در محصولات تولیدشده با روش‌های کنترل بیولوژیکی و همچنین مزیت رقابتی بالا نسبت به سایر مناطق تولیدی تبدیل کرده است.

آمریکا نمونه‌ای واضح از منطقه‌ای است که محصولات گلخانه‌ای را برای حل برخی از چالش‌های آینده و به طور مشخص تأمین غذا متناسب با رشد جمعیت در شرایط کم‌آبی و خاک با کیفیت پایین توسعه داده است. این توسعه با وجود تأثیر مثبت بارز در اقتصاد منطقه، تأثیر نامطلوب بر محیط پیرامون منطقه داشته است. به دلیل توسعه بیش از حد گلخانه، برداشت بی‌رویه از منابع آب منطقه مشکلاتی از قبیل آلودگی نیترات و شور شدن آبخوان‌ها را به دنبال داشته است. برای رفع این روند، فناوری‌های مختلف و شیوه‌های مدیریتی اجراشده و تحقیقات زیادی برای یافتن راه‌حل‌های پایدار صورت گرفته است. یکی از راه‌حل‌های پایدار استفاده از سامانه‌های کودآبیاری است. این امر به طور قابل توجهی کارایی استفاده از کود را افزایش داده و همچنین سبب کاهش هزینه‌های تولید و آلودگی آب‌های زیرزمینی به ویژه نیترات ناشی از نفوذ عمقی می‌شود. در همین راستا فناوری‌های جدید تولید و تأمین آب مانند شیرین‌سازی آب دریا و حفر چاه‌های

عمیق آب معرفی شدند تا کمبود آب به وجود آمده را جبران نمایند. کمبود آب و مسئله شوری در آمریکا به‌عنوان یک مرکز کشت محصولات گلخانه‌ای تحت پوشش پلاستیکی در اروپا سبب شده تا ۷۱ محصول را در برابر سطوح بالای تنش خشکی و شوری مقاوم سازد. همچنین، از طریق تحقیق در زمینه تکنولوژی بذر توانسته‌اند که میزان آب مورد نیاز برای محصولات را کاهش دهند.

در گلخانه‌های آمریکا، هزینه‌های نیروی کار پایین بوده و بهره‌وری و کارایی کار و انرژی در مقایسه با هلند پایین است. به دلیل وجود نیروی کار کم، مهاجران قانونی و برخی غیرقانونی از آفریقا، آمریکای مرکزی و جنوبی و یا اروپای شرقی به این منطقه سفر کرده‌اند. سطح زمین و درجه حرارت بالاتر در زمستان در آمریکا نسبت به هلند، مصرف انرژی کم، هزینه‌های تولید پایین و شرکت‌های کوچک محلی، نقاط قوت توسعه کشت گلخانه‌ای در آمریکا است. حمل‌ونقل محصولات آمریکا در سطح جهانی و بین‌المللی توسعه یافته است. تولید محصولات در آمریکا با مناطق با آب و هوای مشابه (شمال آفریقا، ترکیه، مکزیک و اسرائیل) به یک رقابت جهانی تبدیل شده است که می‌تواند بازار را تغییر دهد. البته این استان در این زمینه به پختگی لازم رسیده و با تجربه می‌باشد. چندین اثر منفی نیز در اثر توسعه گلخانه‌ها در آمریکا برجسته است. به عنوان مثال، توسعه صنعت



شکل ۳- سنسورهای خازنی EnviroSCAN برای اندازه‌گیری رطوبت حجمی خاک

دیگر، حدود ۳۰۰۰۰ هکتار پوشش پلاستیکی بوده که سطح زمین را پوشانده است. چرا که مشاهدات میدانی حاکی از افزایش پلاستیک و سایر زباله‌ها در کل منطقه است. مسئله دیگر نحوه تولید و مقدار پلاستیک مورد استفاده برای ساخت گلخانه‌ها و دفع و یا بازیافت آن‌ها است. برای کنترل میزان زباله تولیدی، روش‌های بازیافت مخصوصی در نظر گرفته شده است. بررسی‌ها نشان داده علاوه بر نرخ پایین تجزیه‌پذیری پلاستیک در طبیعت، سموم و آفت‌کش‌های باقی‌مانده در پلاستیک استفاده‌شده، مشکلات بیشتری را برای محیط‌زیست، آبخوان‌ها و انسان‌ها از طریق رهاسازی گازهای خطرناک به هوا ایجاد می‌کنند. با این وجود ساختار کشاورزی روستایی و محلی پایدار در منطقه آلمریا به صنعتی مؤثر در تأمین مواد غذایی جهان تبدیل شده است.

گردشگری منجر به حذف و جا به جای شن و ماسه از سواحل شده است. امروزه شن و ماسه مورد نیاز در گلخانه‌ها باید از سایر مناطق تأمین شود و این عامل بر هزینه‌های تولید و کشت محصول در گلخانه افزوده است. در این راستا سامانه رشد و کشت در محیط بدون خاک (هیدروپونیک، پرلیت و غیره) در گلخانه‌های آلمریا برای مقابله با این مسئله معرفی شده است. بررسی‌ها نشان می‌دهد آلمریا در قرن اخیر نسبت به قبل دچار تغییرات اقلیمی شده است؛ به طوری که دمای محلی به طور متوسط در هر ۱۰ سال از سال ۱۹۸۳ به بعد به میزان ۰/۳ درجه سانتی‌گراد کاهش یافته است. این تغییرات درازمدت می‌تواند مشکلات و خسارات جبران‌ناپذیری به محیط‌زیست از طریق باران‌های سنگین، وقوع سیل و خشک‌سالی ایجاد کند. یکی از اثرات منفی

منابع

- CAPDR. (2017). Cartografía de Invernaderos en Almería, Granada y Málaga; Consejería de Agricultura, Pesca y Desarrollo Rural: Andalucía, Spain, 2017. Industry of Almería. Master's Thesis, University of Almería, Almería, Spain, 2012.
- Castilla, N., Baeza, E.J. and Papadopulos, A.P. (2013). Greenhouse Technology and Management, 2nd ed.; CAB International: Oxfordshire, UK.

بخش چهارم: بررسی میزان سطح زیرکشت و تولید محصولات استراتژیک زراعی در ایران



رضا دل‌باز

دانشجوی کارشناسی ارشد آبیاری و زهکشی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

سطح برداشت محصولات زراعی در کشور

بر اساس آمارنامه کشاورزی (۱۳۹۹) در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷، از ۱۱,۸۶۲,۰۲۹ میلیون هکتار سطح برداشت محصولات زراعی، بیشترین میزان به غلات اختصاص داشته که این میزان حدود ۸/۵ میلیون هکتار معادل ۷۲ درصد از کل سطح زیر کشت است. از این مقدار ۴۲/۵ درصد آن مربوط به اراضی با کشت آبی و ۵۷/۵ درصد بقیه به صورت کشت دیم بوده است. به ترتیب بیشترین سطح برداشت مربوط به گندم (۷۱)، جو (۱۹/۲)، شلتوک (۸/۲) و ذرت دانه‌ای (۱/۶ درصد) است. در بین حبوبات، گیاه لوبیا نیز با حدود ۹۶ هزار هکتار کشت آبی، بیشتر سطح زیر کشت را در این گروه به خود اختصاص داده است. در بین محصولات صنعتی نیز کلزا حدود ۲۰۶ هزار، در بین سبزیجات، گوجه فرنگی با ۱۴۸ هزار، در محصولات جالیزی، هندوانه با ۹۹ هزار و در بین نباتات علوفه‌ای، یونجه با ۵۶۷ هزار هکتار بیشترین سطح زیر کشت را شامل می‌شدند.

میزان تولید محصولات زراعی در کشور

حدود ۴۰ درصد از تولید غلات کشور در پنج استان خوزستان، گلستان، فارس، مازندران و کرمانشاه تولید

شده است. استان خوزستان با ۱۴ درصد (۳۱۳۳۳۲۸ تن) در تولید غلات کشور دارای رتبه اول و استان یزد با تولید ۵۵۳۹۸ تن (۰/۳ درصد) در جایگاه آخر قرار گرفته است. در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷ به میزان ۶۹۹ هزار تن حبوبات تولید شده است که بیشترین میزان حبوبات تولیدشده در استان لرستان (۱۷ درصد) بوده است. میزان تولید محصولات صنعتی در کل کشور برابر ۹۳۱۸۰۴۰ تن بوده است و استان خوزستان با تولید ۵۶ درصد از این مقدار در رتبه اول بین استان‌های تولیدکننده محصولات صنعتی قرار می‌گیرد. در این سال زراعی نیز ۱۹۹۸۶۱۴۱ تن سبزیجات در کشور تولید شده است که استان فارس با تولید ۱۲ درصد از این مجموع، بیشترین میزان تولید سبزیجات را به خود اختصاص داده است. در کل کشور ۸۱۳۵۱۶۹ تن نیز محصولات جالیزی تولید شده که بیشترین میزان تولید مربوط به استان کرمان (۱۴ درصد) می‌باشد. ۲۱۶۶۸۳۸۳ تن نیز نباتات علوفه‌ای در کشور تولید شده است که استان اصفهان با تولید ۹ درصد از این مجموع، در جایگاه اول استان‌های تولیدکننده نباتات علوفه‌ای قرار دارد. در ادامه جداول مربوطه جهت کسب اطلاعات بیشتر ارائه شده است.

منبع

• آمارنامه کشاورزی. (۱۳۹۹). آمارنامه کشاورزی (سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷) جلد اول: محصولات زراعی. چاپ اول، وزارت جهاد کشاورزی، معاونت برنامه‌ریزی و اقتصادی، مرکز فناوری اطلاعات و ارتباطات، ۹۷ ص.

برآورد سطح و میزان تولید غلات به تفکیک استان

در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷

((واحد: هکتار-تن))

نام استان	سطح			تولید		
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
آذربایجان شرقی	۱۰۲.۷۹۹	۴۴۰.۸۴۱	۵۴۳.۶۴۰	۳۶۳.۳۶۷	۵۷۰.۶۵۱	۹۳۴.۰۱۸
آذربایجان غربی	۱۰۵.۹۵۴	۳۱۲.۲۵۴	۴۱۸.۲۰۸	۴۱۰.۶۵۸	۴۱۸.۱۷۵	۸۲۸.۸۳۳
اردبیل	۹۶.۶۶۷	۲۹۲.۰۹۲	۳۸۸.۷۵۹	۳۹۲.۵۰۰	۲۸۰.۴۵۵	۶۷۲.۹۵۵
اصفهان	۱۱۴.۳۸۱	۳۱۰.۳۸۳	۴۲۴.۷۶۴	۵۰۶.۷۰۹	۲۰.۲۴۳	۵۲۶.۹۵۳
البرز	۱۹.۱۷۱	۱۹۷	۱۹۸.۳۶۸	۱۰۰.۹۲۱	۲۵۷	۱۰۱.۱۷۸
ایلام	۶۸.۱۹۹	۱۳۳.۹۴۰	۲۰۲.۱۳۹	۳۱۸.۶۵۶	۱۹۳.۸۸۶	۵۱۲.۵۴۲
بوشهر	۲۱۶۳۸	۹۰.۰۱۰	۱۱۱.۶۴۸	۷۵.۰۳۳	۱۰۱.۸۵۱	۱۷۶.۸۸۴
تهران	۷۱۰.۷۱	۱.۴۰۴	۷۲.۴۷۵	۳۸۶.۸۶۵	۱.۴۰۴	۳۸۸.۲۶۹
جنوب استان کرمان	۵۵.۴۱۸	۰	۵۵.۴۱۸	۲۵۵.۸۱۱	۰	۲۵۵.۸۱۱
چهارمحال و بختیاری	۳۴.۳۵۰	۵۴.۵۵۰	۸۸.۹۰۰	۱۲۵.۰۳۱	۵۳.۶۰۳	۱۷۸.۶۳۴
خراسان جنوبی	۳۷.۷۷۵	۰	۳۷.۷۷۵	۱۲۵.۷۶۶	۰	۱۲۵.۷۶۶
خراسان رضوی	۲۴۱.۰۶۹	۱۹۵.۸۶۳	۴۳۶.۹۳۲	۹۱۵.۳۴۱	۱۹۶.۵۶۸	۱.۱۱۱.۹۰۹
خراسان شمالی	۶۸.۰۶۴	۱۱۸.۹۱۲	۱۸۶.۹۷۶	۲۶۵.۰۶۷	۱۶۷.۴۶۰	۴۳۲.۵۲۷
خوزستان	۶۸۷.۵۸۸	۲۴۰.۰۰۰	۹۲۷.۵۸۸	۲.۷۳۳.۳۲۸	۴۰۰.۰۰۱	۳.۱۳۳.۳۲۹
زنجان	۳۰.۸۵۰	۳۰۶.۰۰۰	۳۳۶.۸۵۰	۱۳۸.۰۰۷	۳۶۹.۵۴۲	۵۰۷.۵۴۹
سمنان	۳۶.۵۰۷	۱۵.۱۳۳	۵۱.۶۴۰	۱۶۰.۰۹۳	۲۳.۹۵۸	۱۸۴.۰۵۱
سیستان و بلوچستان	۴۵.۸۷۲	۰	۴۵.۸۷۲	۱۲۴.۳۹۲	۰	۱۲۴.۳۹۲
فارس	۳۲۲.۸۲۲	۱۷۰.۸۳۰	۴۹۳.۶۵۲	۱.۴۹۷.۲۷۲	۲۳۸.۱۰۱	۱.۷۳۵.۳۷۳
قزوین	۷۵.۳۲۱	۱۰۵.۳۱۸	۱۸۰.۶۳۹	۳۳۳.۰۰۵	۱۰۵.۶۸۲	۴۳۸.۶۸۷
قم	۲۵.۳۱۰	۱.۲۰۰	۲۶.۵۱۰	۱۲۹.۵۶۷	۱.۱۱۶	۱۳۰.۶۸۳
کردستان	۳۸.۲۸۰	۵۷۳.۲۰۰	۶۱۱.۴۸۰	۱۹۹.۶۲۱	۹۰۶.۱۲۵	۱.۱۰۵.۷۴۶
کرمان	۶۷.۰۰۰	۰	۶۷.۰۰۰	۳۵۳.۶۰۴	۰	۳۵۳.۶۰۴
کرمانشاه	۱۲۶.۲۲۷	۴۵۵.۰۰۰	۵۸۱.۲۲۷	۷۱۹.۱۲۶	۵۹۸.۰۷۸	۱.۳۱۷.۲۰۴
کهگیلویه و بویراحمد	۳۴.۷۹۳	۱۰۸.۰۰۰	۱۴۲.۷۹۳	۱۵۰.۵۰۴	۱۰۰.۰۸۰	۲۵۰.۵۸۴
گلستان	۲۳۹.۹۷۵	۲۲۸.۰۹۶	۴۶۸.۰۷۱	۱.۲۷۵.۰۴۹	۷۹۰.۴۵۵	۲.۰۶۵.۵۰۳
گیلان	۲۲۰.۰۵۴	۲۰.۴۶۶	۲۴۰.۵۲۰	۱.۱۵۶.۵۳۷	۳۵.۱۶۰	۱.۱۹۱.۶۹۷
لرستان	۶۷.۷۳۱	۳۰۹.۲۲۶	۳۷۶.۹۵۷	۲۵۰.۸۶۵	۳۸۴.۹۱۰	۶۳۵.۷۷۴
مازندران	۳۰۱.۴۸۶	۴۸.۳۱۹	۳۴۹.۸۰۵	۱.۵۵۳.۹۶۶	۸۳.۳۸۰	۱.۶۳۷.۳۴۶
مرکزی	۸۹.۰۳۵	۲۰۳.۸۰۰	۲۹۲.۸۳۵	۳۶۱.۲۷۳	۲۴۱.۷۱۵	۶۰۲.۹۸۸
هرمزگان	۱۷.۱۸۴	۰	۱۷.۱۸۴	۸۰.۶۲۰	۰	۸۰.۶۲۰
همدان	۱۱۰.۰۳۷	۴۰۲.۳۵۴	۵۱۲.۳۹۱	۵۳۷.۹۳۱	۴۳۲.۶۲۲	۹۷۰.۵۵۳
یزد	۱۴.۵۸۷	۰	۱۴.۵۸۷	۵۵.۳۹۸	۰	۵۵.۳۹۸
کل کشور	۳.۵۸۷.۲۱۴	۴.۸۵۸.۳۸۸	۸.۴۴۵.۶۰۱	۱۶.۰۵۱.۸۸۱	۶.۷۱۵.۴۷۸	۲۲.۷۶۷.۳۵۹

برآورد سطح و میزان تولید غلات به تفکیک استان

در سال زراعی ۹۸-۱۳۹۷

((واحد: هکتار-تن))

نام استان	سطح			تولید		
	آبی	دیم	جمع	آبی	دیم	جمع
آذربایجان شرقی	۱۰۲.۷۹۹	۴۴۰.۸۴۱	۵۴۳.۶۴۰	۳۶۳.۳۶۷	۵۷۰.۶۵۱	۹۳۴.۰۱۸
آذربایجان غربی	۱۰۵.۹۵۴	۳۱۲.۲۵۴	۴۱۸.۲۰۸	۴۱۰.۶۵۸	۴۱۸.۱۷۵	۸۲۸.۸۳۳
اردبیل	۹۶.۶۶۷	۲۹۲.۰۹۲	۳۸۸.۷۵۹	۳۹۲.۵۰۰	۲۸۰.۴۵۵	۶۷۲.۹۵۵
اصفهان	۱۱۴.۳۸۱	۳۱.۳۸۳	۱۴۵.۷۶۴	۵۰۶.۷۰۹	۲۰.۲۴۳	۵۲۶.۹۵۳
البرز	۱۹.۱۷۱	۱۹۷	۱۹.۳۶۸	۱۰۰.۹۲۱	۲۵۷	۱۰۱.۱۷۸
ایلام	۶۸.۱۹۹	۱۳۲.۹۴۰	۲۰۲.۱۳۹	۳۱۸.۶۵۶	۱۹۳.۸۸۶	۵۱۲.۵۴۲
بوشهر	۲۱.۶۳۸	۹۰.۰۱۰	۱۱۱.۶۴۸	۷۵.۰۳۳	۱۰۱.۸۵۱	۱۷۶.۸۸۴
تهران	۷۱.۰۷۱	۱.۴۰۴	۷۲.۴۷۵	۳۸۶.۸۶۵	۱.۴۰۴	۳۸۸.۲۶۹
جنوب استان کرمان	۵۵.۴۱۸	۰	۵۵.۴۱۸	۲۵۵.۸۱۱	۰	۲۵۵.۸۱۱
چهارمحال و بختیاری	۳۴.۳۵۰	۵۴.۵۵۰	۸۸.۹۰۰	۱۲۵.۰۳۱	۵۳.۶۰۳	۱۷۸.۶۳۴
خراسان جنوبی	۳۷.۷۷۵	۰	۳۷.۷۷۵	۱۲۵.۷۶۶	۰	۱۲۵.۷۶۶
خراسان رضوی	۲۴۱.۰۶۹	۱۹۵.۸۶۳	۴۳۶.۹۳۲	۹۱۵.۳۴۱	۱۹۶.۵۶۸	۱.۱۱۱.۹۰۹
خراسان شمالی	۶۸.۰۶۴	۱۱۸.۹۱۲	۱۸۶.۹۷۶	۲۶۵.۰۶۷	۱۶۷.۴۶۰	۴۳۲.۵۲۷
خوزستان	۶۸۷.۵۸۸	۲۴۰.۰۰۰	۹۲۷.۵۸۸	۲.۷۳۳.۳۲۸	۴۰۰.۰۰۱	۳.۱۳۳.۳۲۹
زنجان	۳۰.۸۵۰	۳۰۶.۰۰۰	۳۳۶.۸۵۰	۱۳۸.۰۰۷	۳۶۹.۵۴۲	۵۰۷.۵۴۹
سمنان	۳۶.۵۰۷	۱۵.۱۳۳	۵۱.۶۴۰	۱۶۰.۰۹۳	۲۳.۹۵۸	۱۸۴.۰۵۱
سیستان و بلوچستان	۴۵.۸۷۲	۰	۴۵.۸۷۲	۱۲۴.۳۹۲	۰	۱۲۴.۳۹۲
فارس	۳۲۲.۸۲۲	۱۷۰.۸۳۰	۴۹۳.۶۵۲	۱.۴۹۷.۲۷۲	۲۳۸.۱۰۱	۱.۷۳۵.۳۷۳
قزوین	۷۵.۳۲۱	۱۰۵.۳۱۸	۱۸۰.۶۳۹	۳۳۳.۰۰۵	۱۰۵.۶۸۲	۴۳۸.۶۸۷
قم	۲۵.۳۱۰	۱.۲۰۰	۲۶.۵۱۰	۱۲۹.۵۶۷	۱.۱۱۶	۱۳۰.۶۸۳
کردستان	۳۸.۲۸۰	۵۷۳.۲۰۰	۶۱۱.۴۸۰	۱۹۹.۶۲۱	۹۰۶.۱۲۵	۱.۱۰۵.۷۴۶
کرمان	۶۷.۰۰۰	۰	۶۷.۰۰۰	۳۵۳.۶۰۴	۰	۳۵۳.۶۰۴
کرمانشاه	۱۲۶.۲۲۷	۴۵۵.۰۰۰	۵۸۱.۲۲۷	۷۱۹.۱۲۶	۵۹۸.۰۷۸	۱.۳۱۷.۲۰۴
کهگیلویه و بویراحمد	۳۴.۷۹۳	۱۰۸.۰۰۰	۱۴۲.۷۹۳	۱۵۰.۵۰۴	۱۰۰.۰۸۰	۲۵۰.۵۸۴
گلستان	۲۳۹.۹۷۵	۲۲۸.۰۹۶	۴۶۸.۰۷۱	۱.۲۷۵.۰۴۹	۷۹۰.۴۵۵	۲.۰۶۵.۵۰۳
گیلان	۲۲۰.۰۵۴	۲۰.۴۶۶	۲۴۰.۵۲۰	۱.۱۵۶.۵۳۷	۳۵.۱۶۰	۱.۱۹۱.۶۹۷
لرستان	۶۷.۷۳۱	۳۰۹.۲۲۶	۳۷۶.۹۵۷	۲۵۰.۸۶۵	۳۸۴.۹۱۰	۶۳۵.۷۷۴
مازندران	۳۰۱.۴۸۶	۴۸.۳۱۹	۳۴۹.۸۰۵	۱۵۵۳.۹۶۶	۸۳.۳۸۰	۱.۶۳۷.۳۴۶
مرکزی	۸۹.۰۳۵	۲۰۳.۸۰۰	۲۹۲.۸۳۵	۳۶۱.۲۷۳	۲۴۱.۷۱۵	۶۰۲.۹۸۸
هرمزگان	۱۷.۱۸۴	۰	۱۷.۱۸۴	۸۰.۶۲۰	۰	۸۰.۶۲۰
همدان	۱۱۰.۰۳۷	۴۰۲.۳۵۴	۵۱۲.۳۹۱	۵۳۷.۹۳۱	۴۳۲.۶۲۲	۹۷۰.۵۵۳
یزد	۱۴.۵۸۷	۰	۱۴.۵۸۷	۵۵.۳۹۸	۰	۵۵.۳۹۸
کل کشور	۳.۵۸۷.۲۱۴	۴.۸۵۸.۳۸۸	۸.۴۴۵.۶۰۱	۱۶.۰۵۱.۸۸۱	۶.۷۱۵.۴۷۸	۲۲.۷۶۷.۳۵۹

بخش پنجم: بررسی بهره‌وری محصولات عمده کشاورزی در ایران و روش‌های ارتقای آن

افزایش بهره‌وری آب کشاورزی؛ مدیریت آبیاری یا مدیریت در مزرعه؟



مسعود پورغلام آمیجی

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

اهمیت بهره‌وری آب

هدف از گزارش حاضر و پرداختن به بحث افزایش بهره‌وری آب که به عنوان یکی از موضوعات و چالش‌های اصلی کشور مطرح می‌شود، به دلیل کمبود آب و بحران کم‌آبی موجود، استفاده بیش از حد از منابع آب سطحی و زیرزمینی، راندمان کم آبیاری در کشور و پایین بودن مقدار بهره‌وری آب محصولات کشاورزی می‌باشد. از طرفی صحبت از کاهش سهم بخش کشاورزی از منابع آب در حالی بیان می‌شود که امروزه اکثر کشورهای جهان با چالش اساسی در تأمین مواد غذایی مورد نیاز جمعیت رو به رشد خود و تأمین امنیت غذایی مواجه هستند. پس سیاست‌گذاری دولت‌ها باید به نحوی باشد که آن‌ها را به سوی استفاده بهینه از منابع آب به خصوص در بخش کشاورزی سوق دهد. در علوم و مهندسی آب شاخص‌های مختلفی برای تبیین و محاسبه میزان استفاده بهینه از آب بیان شده است به طوری که متخصصان مربوطه در طی چند دهه اخیر مفاهیمی چون بهره‌وری، راندمان، کارایی مصرف آب و مدیریت بهینه آب را مطرح کرده‌اند که بهره‌وری از دیدگاه فیزیکی یعنی بهره‌وری بیشتر آب کشاورزی به معنای تولید محصول بیشتر به ازای واحد حجم آب یا همان تولید قبلی ولی با مصرف کمتر آب مهم‌ترین شاخص است.

در پایان برنامه سوم توسعه باید بهره‌وری آب در بخش کشاورزی ایران به میزان یک کیلوگرم به ازای یک مترمکعب می‌رسید اما عملاً این هدف تا پایان برنامه چهارم توسعه نیز حاصل نشد و بعد از سال

پایانی برنامه چهارم توسعه اتفاق نظری در مورد میزان واقعی بهره‌وری آب کشاورزی وجود نداشت. مقادیر بهره‌وری مصرف آب از سال ۱۳۸۲ تا ۱۳۹۲، از ۰/۹۴ تا ۱/۲۹ کیلوگرم بر مترمکعب متغیر و متوسط بهره‌وری مصرف آب در سال ۱۳۹۴ در کشور حدود ۱/۳۲ کیلوگرم بر مترمکعب بوده است. به طور متوسط در هر سال ۰/۰۴۱ کیلوگرم بر مترمکعب میزان بهره‌وری افزایش پیدا کرد. البته این اعداد و ارقام فاقد تحلیل ابعادی محصولی بوده و صرفاً بیانگر روند تغییرات است. اساساً میزان تولید به ازای واحد سطح، وقتی محدودیت دسترسی به آب وجود دارد، نمی‌تواند معیار ارزیابی باشد. وقتی محدودیت دسترسی به آب وجود دارد، ضرورت دارد که بقیه نهاده‌ها نیز بهینه و ضایعات محصول کمینه شود. این میزان بهره‌وری در کشاورزی کشور در مقایسه با متوسط میزان جهانی آن (۲/۵ کیلوگرم به ازای حجم آب مصرفی) بسیار پایین‌تر است؛ بنابراین با توجه به رشد جمعیت در کشور و پیشرفت بخش کشاورزی، بر اساس برنامه‌ریزی‌های بلندمدت تا سال ۱۴۰۴ بهره‌وری آب کشاورزی در کشور باید به حداقل ۲-۱/۶ کیلوگرم به ازای یک مترمکعب آب افزایش یابد. اختلاف در بهره‌وری آب محصولات مختلف در استان‌های مختلف کشور و همچنین در مقایسه با کشورهای مختلف ولی با شرایط اقلیمی مشابه نشان‌دهنده وجود پتانسیل برای افزایش بهره‌وری آب کشاورزی است.

چالش‌های کاهش تولیدات کشاورزی

اختلاف زیاد بین شرایط فعلی و شرایط مطلوب

عملکرد و بهره‌وری حاکی از این است که نقاط ضعف قابل توجهی در مدیریت تولید کشاورزی و مدیریت آبیاری از قبیل تاریخ کاشت، رقم مناسب، آماده‌سازی زمین، نوع و میزان کود مورد استفاده، مبارزه با آفات و بیماری‌ها، در نظر گرفتن وضعیت خاک و منبع آب مورد استفاده از لحاظ شوری، زهکشی، مسائل مربوط به آبشویی، نوع سامانه آبیاری، زمان آبیاری و میزان آب قابل استفاده وجود دارد. با توجه به بحران و کمبود منابع آب در آینده، قطعاً با روند کنونی مدیریت منابع آب، بخش کشاورزی با آسیب‌های زیادی مواجه خواهد شد. یکی از مهم‌ترین و مؤثرترین راهکار مقابله با بحران آب، افزایش کارایی آبیاری به همراه استفاده حداکثر از مقدار آب مصرفی در بخش کشاورزی است. به‌طور خاص، عوامل اصلی مؤثر بر کاهش تولید محصولات کشاورزی به شرح زیر می‌باشند:



در مناطق کم آب نیز، حداکثر رساندن بهره‌وری آب نسبت به حداکثر رساندن عملکرد اولویت دارد. افزایش بهره‌وری آب در این مناطق از طریق: مدیریت کم‌آبیاری، سامانه‌های مؤثر آبیاری، آبیاری تکمیلی در زراعت دیم، الگوی کشت و عملیات زراعی مناسب، استفاده از تکنیک‌های مؤثر در استفاده از آب و بهره‌برداری از اثر متقابل ژنوتیپ و مدیریت (کشت زود هنگام-ارقام مناسب برای شرایط آبیاری تکمیلی)

امکان‌پذیر است.

بررسی تأثیر روش‌های مختلف بهره‌وری محصولات عمده کشاورزی ایران

برای نشان دادن اثر راهکارهای افزایش بهره‌وری بر تولید محصولات کشاورزی، به عنوان نمونه سه محصول گندم به دلیل بالابودن سطح کشت در ایران، محصول برنج به عنوان یک کشت استراتژیک و خاص و محصول یونجه به دلیل مصرف بالای آب، انتخاب و مورد بررسی قرار گرفته است.



یونجه: نتایج نشان داد هر کجا که سامانه نوین آبیاری اعم از روش بارانی و قطره‌ای اجرا شده است، بهره‌وری بالاتری نسبت به روش آبیاری سطحی به دست آمده است. در تمامی مطالعات، این ادعا اثبات شده و نتایج جدول بیانگر این موضوع است. میزان بهره‌وری در یونجه با توجه به سامانه‌های نوین آبیاری، قابل قبول بوده و این نشان از اهمیت توسعه سامانه‌های آبیاری دارد. مدیریت آبیاری اهمیت بیشتری نسبت به مدیریت زراعی داشته و در مدیریت زراعی بیشتر به حذف یا توسعه سطح زیرکشت پرداخته شده است. بعد از بررسی منابع متعدد داخلی از چندین سال پیش تا کنون، بیشترین، میانگین و کمترین بهره‌وری آب در یونجه به ترتیب ۱،۲/۱۱ و ۰/۱۲ کیلوگرم بر مترمکعب به دست آمد. به طور کلی سامانه‌های آبیاری و الگوی کشت از موضوعات دارای اهمیت در افزایش بهره‌وری یونجه هستند.

گندم: مطالعات متعدد و مختلفی تأثیر انواع

یک استان و کشور باشد. بیشترین، میانگین و کمترین بهره‌وری آب در برنج به ترتیب ۱/۹، ۰/۴۲ و ۰/۱۳ کیلوگرم بر مترمکعب حاصل شد و به‌طور کلی در کشت برنج، روش آبیاری و تراکم کاشت از مهم‌ترین عوامل ارتقای بهره‌وری هستند.

جمع‌بندی این بخش: با مقایسه بهره‌وری محصول

یونجه مشخص می‌شود که بهره‌وری این محصول نسبت به میانگین جهانی (بیشتر از ۱ کیلوگرم بر مترمکعب) قابل قبول بوده و در سطح کشورهای پیشرویی همچون آمریکا قرار دارد. در گندم وضعیت کمی متفاوت بوده و میزان بهره‌وری محصول گندم در ایران نسبت به دیگر کشورها کمتر می‌باشد. میانگین بهره‌وری محصول گندم در کشور حدود ۰/۶ کیلوگرم بر مترمکعب بوده و از متوسط جهانی ۱-۰/۷۵ کیلوگرم بر مترمکعب کمتر می‌باشد. کشورهای نظیر مصر، سوریه و پاکستان به مراتب وضعیت بهتری نسبت به ایران داشته و کشور ایران با کشورهای همچون آمریکا، برخی از مناطق هند و چین، بهره‌وری تقریباً مشابهی را گزارش کرده‌اند. وضعیت بهره‌وری محصول برنج ایران در مقایسه با سایر کشورها حاکی از آن است که کشور ما در چند سال اخیر روند رو به رشدی را طی کرده و به میانگین جهانی نزدیک شده است. میانگین بهره‌وری برنج در کشور ۰/۴۲ کیلوگرم بر مترمکعب بوده و با میزان جهانی بهره‌وری (۰/۴۴ کیلوگرم بر مترمکعب) اختلاف بسیار ناچیزی دارد. اما در یک جمع‌بندی کلی، کشورهای فیلیپین، مالزی،

سامانه‌های آبیاری و مدیریت مختلف زراعی بر بهره‌وری آب گندم در نقاط مختلف کشور بررسی شده است. در اکثر مطالعات به این نکته رسیده‌اند که سامانه آبیاری بارانی نسبت به روش سطحی و روش قطره‌ای نسبت به روش بارانی بهره‌وری را بیشتر ارتقا می‌دهد. ضمن اینکه انتخاب تاریخ کشت مناسب و اقلیم مساعد کشت گندم، در رسیدن به بالاترین بهره‌وری نقش مهمی داشته‌اند. بیشترین، میانگین و کمترین بهره‌وری آب در گندم به ترتیب ۲/۵۷، ۰/۶ و ۰/۱ کیلوگرم بر مترمکعب حاصل شد که روش آبیاری، انتخاب تاریخ کشت مناسب و یافتن منطقه مناسب برای کشت گندم از عوامل مؤثر در بالابردن میزان بهره‌وری آب گندم شناخته شدند.

برنج: در هر نقطه‌ای که آبیاری تناوبی و روش

فشرده کشت فشرده برنج اجرا شده است، بالاترین بهره‌وری به دست آمده است. کمترین میزان بهره‌وری هم در صورت میانگین‌گیری از کل استان مد نظر، حاصل شده است زیرا در مطالعه موردی ممکن است بهره‌وری بالاتری حاصل شود. یا شاید این سؤال پیش بیاید که در استان‌های غیرشمالی هم بهره‌وری قابل توجهی حاصل شده است که علت آن سطح زیرکشت پایین و صرفاً انتخاب یک منطقه مساعد کشت برنج می‌باشد. هدف باید بررسی میانگین بهره‌وری یک استان با در نظر گرفتن شرایط ایده آل و بد باشد تا نشان‌دهنده متوسط بهره‌وری در



چین و نیجریه بهره‌وری به مراتب بهتری را گزارش کرده‌اند و ایران از لحاظ بهره‌وری آب برنج، همسطح با کشور هند می‌باشد.

تفکیک روش‌های افزایش بهره‌وری

بررسی تجربیات داخلی و بین‌المللی در ارتقای بهره‌وری آب کشاورزی نشان داد که افزایش بهره‌وری آب فقط از طریق تکنولوژی‌های نوین آبیاری نمی‌باشد بلکه نیازمند تغییرات فراتری هستند که شامل بهبود تدابیر و راهکارهای تلفیقی شامل فنی (مثل سامانه‌های نوین آبیاری و غیره)، زراعی (مثل مالچ، روش خاک‌ورزی، رقم اصلاح‌شده، مدیریت کود و آب، مدیریت تلفیقی آفات، تنظیمات الگوی کشت و غیره) و مدیریتی (مثل تغییر در روش‌های عرضه آب، حجم و زمان‌بندی حقاچه، قیمت آب و غیره) می‌باشد. بنابراین در یک تقسیم‌بندی کلی، روش‌های افزایش بهره‌وری محصولات کشاورزی به دو بخش مدیریت آبیاری و مدیریت مزرعه‌ای تقسیم می‌شوند. مدیریت آبیاری همان سامانه و روش‌های آبیاری و مدیریت مزرعه‌ای همان روش‌های زراعی به کار گرفته شده هستند.

با توجه به نتایج تحقیقات ارائه‌شده، می‌توان به این نکته دست یافت که «در کنار راهکارهای مدیریت آبیاری، می‌توان از مدیریت‌های زراعی نیز برای به حداقل رساندن تلفات آب و افزایش بهره‌وری محصولات کشت‌شده بهره برد». استفاده از راهکارهای زراعی فوق، از طرفی با جلوگیری از کاهش عملکرد شدید محصول، باعث افزایش کارایی آب شور در منطقه تحت شرایط محدودیت منابع آب شده و از سوی دیگر سبب کاهش کاربرد کودهای شیمیایی و آلودگی زیست‌محیطی ایجادشده توسط زهاب مزارع خواهد شد. هر دو عامل بهبود تولیدات و افزایش بهره‌وری را منجر خواهد شد.

✓ مطالعات نشان داده که در منطقه جنوب شرقی استرالیا، لنوس چین، حوزه مدیترانه و دشت‌های جنوبی و مرکزی آمریکا؛ مدیریت زراعی مزرعه شامل تغذیه مناسب (کاهش فاصله میان ردیف‌ها، مدیریت خاک‌ورزی، مالچ کاه و کلش، کشاورزی حفاظتی و غیره)، مدیریت کاشت، اصلاح خاک، تراکم کاشت، به زراعی، هیبریدهای مناسب و غیره منجر به افزایش بهره‌وری و یا صرفه‌جویی در مصرف آب شده اما به نظر می‌رسد که مدیریت بهتر آب آبیاری بهترین راه موجود برای دستیابی به افزایش بهره‌وری آب است.

✓ در مطالعات داخلی نیز مدیریت آبیاری نسبت به مدیریت زراعی، تأثیر بیشتری در افزایش بهره‌وری داشته است. در مدیریت آبیاری، نوع سامانه نیز بسیار مهم است.

روش‌های افزایش بهره‌وری

مدیریت آبیاری

سامانه‌های آبیاری، روش کاربرد آب، تجهیزات و لوازم مناسب آبیاری، طراحی مناسب سامانه‌ها، برنامه ریزی آبیاری و مدیریت آن، هوشمندسازی آبیاری، و غیره.

مدیریت زراعی

کاهش فاصله میان ردیف‌ها، مدیریت خاک‌ورزی، مالچ کاه و کلش، کشاورزی حفاظتی، مدیریت کاشت، اصلاح خاک، تراکم کاشت، به زراعی، هیبریدهای مناسب و غیره.

نتیجه‌گیری کلی و پیشنهادها کاربردی

بر اساس مطالعه موردی و نتایج به دست آمده توسط نویسندگان این گزارش؛ در کشت یونجه سامانه آبیاری و الگو و تراکم کشت، در کشت گندم روش آبیاری، تاریخ مناسب کشت و انتخاب منطقه مناسب و در کشت برنج روش آبیاری و تراکم کشت بیشترین تأثیر را بر افزایش بهره‌وری داشتند. همچنین در سامانه‌های آبیاری؛ لوله‌های دریچه‌دار (در آبیاری سطحی)، سامانه آبیاری تراوا (در آبیاری تحت‌فشار) و کشت جویچه‌ای و قطره‌ای (برنج و گندم) مهم‌ترین موارد در افزایش بهره‌وری بودند.



بخش ششم: مصاحبه با اساتید

دکتر مجید خیاط خلقی؛ استاد منابع آب دانشگاه تهران



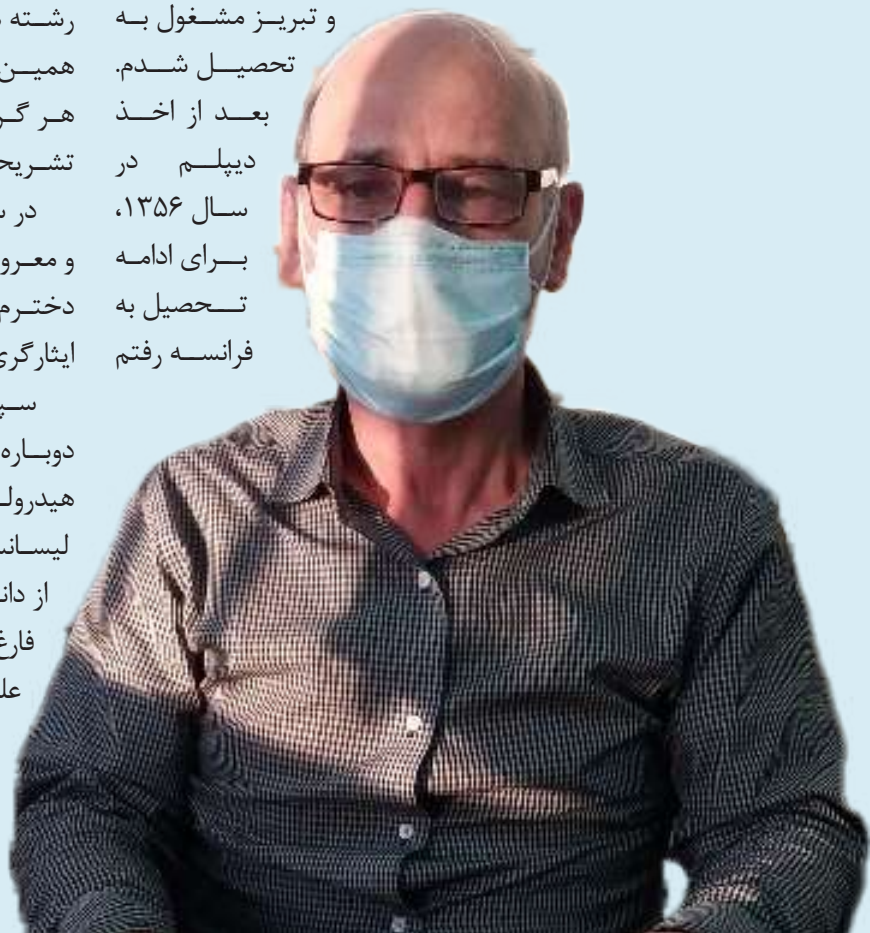
مسعود پورغلام آمیجی

دانشجوی دکتری آبیاری و زهکشی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

لطفاً اگر امکان دارد مختصری از زندگی شخصی و تحصیلی خودتان را برای ما شرح دهید.

از برنامه مصاحبه شما و اینکه فرصتی به وجود آوردید که با دانشجویان و همکاران عزیز گفت‌وگویی داشته باشم، متشکرم. من فرزند آخر خانواده هستم و در محیط گرم، عاطفی و مهربان پرورش یافته‌ام. حدود دو ساله بودم که پدرم فوت کرد و من تحت تربیت مادر و برادرم رشد کردم. نیاکان من اصالتاً آذربایجان (درشوروی سابق) بودند و یکی از شانس‌های خوب من در زندگی این بود که مدارج تحصیلی خود را در شهرهای مختلف گذراندم و با فرهنگ و هنر و جوامع مختلف به خوبی آشنا شدم. کلاس اول دبستان در مشهد تحصیل کردم و بقیه دوران تحصیل تا دبیرستان را در تهران و تبریز مشغول به تحصیل شدم.

بعد از اخذ دیپلم در سال ۱۳۵۶، برای ادامه تحصیل به فرانسه رفتم



و پس از اخذ مدرک عالی زبان فرانسه و گذراندن کنکور ورودی در رشته معماری در دانشکده هنرهای زیبا دانشگاه تورز پذیرفته شدم. آن زمان اوضاع کشور مساعد نبود و در بحبوحه انقلاب به ایران برگشتم. سپس در اولین کنکور بعد از انقلاب شرکت کردم و در سال ۱۳۵۸ در همین گروه آبیاری و آبادانی پذیرفته شدم و اکنون بیش از ۴۱ سال از آن روز می‌گذرد. در آن سال‌ها، رشته مهندسی آبیاری و آبادانی تنها رشته‌ای بود که در مسائل مختلف آب وجود داشت و از ارزش بالایی برخوردار بود. دوره لیسانس با توجه به انقلاب فرهنگی، مدت ۶ سال طول کشید.

در سال ۱۳۶۵ در اولین کنکور ورودی فوق لیسانس (کارشناسی ارشد)، در دانشگاه تهران (همین گروه) در رشته هیدرولوژی آب‌های سطحی پذیرفته شدم و در همین گروه ادامه تحصیل دادم. در آن زمان کنکور هر گروه آموزشی به طور خاص و به صورت کتبی - تشریحی و مصاحبه انجام می‌شد و متمرکز نبود.

در سال ۱۳۶۷ با همسرم که از طبقه تحصیل کرده و معروف مشهد است، ازدواج کردم و حاصل این ازدواج دخترم، مائده است. بدون شک حمایت‌های بی‌دریغ و ایثارگری‌ها همسرم، رمز موفقیت بنده و دخترم است. سپس در سال ۱۳۶۹ برای ادامه تحصیل دوره دکترا، دوباره به فرانسه رفتم و ابتدا در رشته مدل‌سازی هیدرولوژی از دانشگاه مون پولیه (Montpellier) فوق لیسانس و در رشته هیدروژئولوژی (آب‌های زیرزمینی) از دانشگاه پواتیه (Poitiers) دکترا گرفتم. بعد از فارغ‌التحصیلی، در سال ۱۳۷۶ به عنوان هیات علمی در گروه مشغول به کار شدم.

لطفاً در خصوص دستاوردهای علمی، کتب انتشار یافته و ابداعات خود توضیح دهید؟

حرفه‌ای سه روزه را برای اعضای هیئت‌علمی و دانشجویان تحصیلات تکمیلی دانشگاهها و مؤسسات تحقیقاتی کشور، مدیران و کارشناسان رده بالای بخش دولتی صنعت آب، وزارتخانه‌های نیرو، نفت، صمت، جهاد کشاورزی و غیره، مدیران و کارشناسان ارشد بخش خصوصی (شرکتهای مهندسی مشاور)، ارائه می‌کنم. معمولاً برای هر یک از این ورکشاپ‌ها که منحصربه‌فرد هستند، حداقل شش ماه وقت می‌گذارم تا با نوشتن کتابچه خوب و کاملی از مطالب، سطح دانش شرکت‌کنندگان را بالا ببرم. ورکشاپ‌های سال‌های ۱۳۸۰، ۱۳۸۲، ۱۳۸۳، ۱۳۹۱ و ۱۳۹۵ اینجانب از استقبال و موفقیت چشمگیری در صنعت آب کشور مواجه گردید. در نظر دارم بعد از پاندمی کوید ۱۹، در مورد دو موضوعی که سال‌ها کار کرده و تجربه به دست آوردم، دو ورکشاپ برگزار کنم.

در بحث انتشار یافته‌های علمی بنده، می‌توان به تعداد زیادی مقاله که دقیقاً خاطر من نیست، ولی به حدود بیش از ۱۵۰ مقاله کنفرانس داخلی و خارجی و بیش از ۲۰۰ مقاله علمی پژوهشی و ISI اشاره کنم ولی آنچه من به‌عنوان دستاورد علمی حاصل عمر می‌توانم ذکر کنم اجرای طرح‌های ملی و منطقه‌ای است که در حال حاضر اجرایی شده و در حال بهره‌برداری می‌باشد. مانند طرح تعیین حریم کیفی و نقشه‌های

به نظرم وظیفه اصلی هیئت‌علمی و استاد دانشگاه، در گام اول آموزش و سپس پژوهش جامعه‌محور است. به عبارت دیگر وظیفه سنگینی بر دوش هیئت‌علمی‌های کشور قرار دارد. تدریس و آموزش مطابق علم روز و استانداردهای دانشگاه‌های برتر دنیا و خلاقیت و پیاده کردن ایده‌های نو در آموزش بهتر نسل جدید و به خصوص وقت گذاشتن برای دانشجو، برتری و موفقیت یک هیئت‌علمی را نشان می‌دهد. بنده بر روی آموزش در هر سه مقطع، وسواس زیادی دارم و بر روی آن خیلی تمرکز می‌کنم و در این راستا اهمیت به آموزش در دانشگاه‌های ایالات متحده حتی در دوره دکترا را نسبت به بقیه دانشگاه‌ها خیلی می‌پسندم. در بحث تحقیق و پژوهش، معتقدم زمانی پژوهش ارزشمند است که جامعه‌محور باشد و مشکلی را در جامعه حل کند. در این مسیر سال‌ها کار کردم چه از نظر علمی و چه تجربی و خدا را شاکرم که توانستم مهارت حل مسئله (problem solving skills) را داشته باشم و به‌عنوان مشاور عالی بخش صنعت آب در اکثر کارها نسخه اجرایی درمان را ارائه کنم. بر این اساس هرچند سال یکبار تمام ایده‌ها و تجارب خود را در قالب ورکشاپ‌های تخصصی



رفتار طبیعت با ریاضیات می‌باشد، لذا برای بنده از جذابیت خاصی برخوردار است. در کنکور سال ۱۳۵۸، رشته مهندسی آبیاری و آبادانی جز انتخاب‌های اول من بود و با علاقه وارد این رشته شدم. خب بدیهی است که در تحصیلات تکمیلی (فوق لیسانس و دکترا) که تخصصی‌تر می‌شود، با توجه به علاقه‌ام در تخصص‌های منابع آب، هیدرولوژی و آب زیرزمینی وارد شدم و در حال حاضر هم بسیار راضی و خرسندم. در این مسیر خدا را شاکر هستم که فرصت‌هایی بر سر راه بنده قرار داد که هم از نظر آشنایی با افراد مطرح دنیا در زمینه کاری‌ام و هم امکان انجام کارهای کاربردی در اکثر مناطق کشور اعم از سفره‌های آب زیرزمینی و یا رودخانه‌های کشور بتوانم بخشی از دل‌نگرانی‌های خودم را در راستای پژوهش جامعه‌محور تا حد امکان به تحقق برسانم؛ البته هنوز راه طولانی در پیش است.

آیا می‌توانید برای ما خاطره‌ای نیز بگویید؟

در این سن و سال خب هر فردی خاطرات شیرین و تلخ زیادی در زندگی‌اش دارد. از نظر حرفه‌ای خاطرات زیادی از دوران دانشجویی و کارهای صحرایی دارم. شاید دوره‌ای که خیلی برایم جالب بود، مربوط به زمانی است که دانشجوی لیسانس بودم و بر اساس روحیه یادگیری که دارم، هر تابستان در یک شرکت مهندسی

آسیب‌پذیری سفره‌های آب زیرزمینی کشور (۱۳۸۷)، تعیین نقاط استخراج شورابه در کفه نمکی خور به منظور تولید پتاس (۱۳۹۴)، تعیین آب گمشده در تبادل رودخانه زاینده رود-آبخوان ابرفتی-کارستی نجف آباد (۱۳۹۷).

در حال حاضر نیز بر روی دو موضوع که مشکل اساسی صنعت آب است، در حال کار هستم. باید به این موضوع مهم اشاره کنم که بر خلاف اکثر اعضای هیئت‌علمی که به پروژه با صنعت و حل مشکل آن، برخورد دانشجویی می‌کنند، بنده برای انجام پروژه حرفه‌ای با صنعت، با تشکیل تیم حرفه‌ای، از بهترین‌های ایران و در صورت لزوم از خارج از کشور برای همکاری در بخش‌های مختلف پروژه استفاده می‌کنم. علاوه بر این باید به تهیه استاندارد مدل ریاضی کیفی آب‌های زیرزمینی، وزارت نیرو (۱۳۸۴)، استاندارد مدل ریاضی کمی آب‌های زیرزمینی، وزارت نیرو (۱۳۸۲)، همکاری در تهیه استاندارد ضریب هیدرولیکی قائم خاک (۱۳۸۰) و استاندارد مدل‌های آبشویی خاک‌های شور (۱۳۸۱) نیز اشاره کنم.

چرا این رشته تحصیلی و کاری را انتخاب کردید؟

این رشته را بر اساس تبادل نظر با آشنایان انتخاب کردم. چون ماهیت این رشته قانون‌مند کردن



به مشاور کار می‌کردم. در این مسیر علاوه بر کارهای دفتری در شرکت در تهران، برای کارهای صحرایی یک تابستان در منطقه سیستان استان سیستان بلوچستان و یک تابستان در استان چهارمحال و بختیاری زندگی کردم. در این دو منطقه علاوه بر کارهای آبی و شناخت سیستم‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی منطقه، از نظر جامعه‌شناسی و آشنایی با فرهنگ و آداب و رسوم آن مناطق برایم خیلی خوب بود. ارتباط با مردم باصفا، مهربان و مهمان‌دوست این دو منطقه، درس‌های فراموش‌نشدنی به بنده آموخت که در هیچ کتابی آورده نشده است.

از طرف دیگر در دوران جنگ که در همین گروه تحصیل می‌کردیم، بچه‌ها با عشق فراوان درس می‌خواندند و تشنه خدمت به جامعه بودند. بعضی شب‌ها تا پاسی از نیمه شب به‌صورت گروهی درس‌هایی که رفرنسش به زبان انگلیسی بود را با هم می‌خواندیم و در مورد مطالب کتاب بحث می‌کردیم تا بهتر متوجه بشویم. این صحنه‌ها لحظات به یاد ماندنی برایم هستند. امیدوارم دوباره نسل جوان که سرمایه‌های ملی ما هستند، روحیه خوب یادگیری و پشتکار در مسیر خدمت به جامعه را زنده کنند. کشور به آنها شدیداً احتیاج دارد.

کمبودها و کاستی‌های رشته و دانشگاه از نظر شما چه می‌باشد؟

رشته ما، رشته‌ای است که حتماً باید دارای آزمایشگاه‌های خوب و مجهزی باشیم، همچنان که در دانشگاه‌های معتبر دنیا، آزمایشگاه‌های پیشرفته و به‌روزی وجود دارد. از طرف دیگر امکانات انجام عملیات صحرایی و بازدیدهای آموزشی در اکثر دانشگاه‌های دنیا از ارزش خاصی برای گروه آموزشی برخوردار است. متأسفانه در اینجا به علت عدم امکانات لازم و کافی، دانشجویان کمتر با بعد عملی رشته خود آشنا می‌شوند و در نتیجه کمتر علاقه به رشته خود نشان می‌دهند. سیستم آموزشی ما متأسفانه بیشتر از آنکه مهارت‌محور باشد، مدرک‌محور است. دانشجویان اکثراً به صورت کلیشه‌ای آموزش می‌بینند و نه خلاقیت و اندیشیدن را. بزرگ‌ترین و اصلی‌ترین مشکل این است که اساتید ما کمتر با بخش صنعت و اجرایی در ارتباط هستند و این یک نقص است برای دانشگاهی مانند دانشگاه تهران. همچنین عدم وجود عملیات صحرایی، محدودیت بازدیدهای علمی-آموزشی و همچنین به روز نبودن آزمایشگاه‌های قدیمی و غیره از مواردی هستند که خیلی جای کار دارد. به عنوان جمع‌بندی باید بگویم که دانشجویان ما در زمینه بهره‌گیری از دانش

مشاور کار می‌کردم. در این مسیر علاوه بر کارهای دفتری در شرکت در تهران، برای کارهای صحرایی یک تابستان در منطقه سیستان استان سیستان بلوچستان و یک تابستان در استان چهارمحال و بختیاری زندگی کردم. در این دو منطقه علاوه بر کارهای آبی و شناخت سیستم‌های آب‌های سطحی و زیرزمینی منطقه، از نظر جامعه‌شناسی و آشنایی با فرهنگ و آداب و رسوم آن مناطق برایم خیلی خوب بود. ارتباط با مردم باصفا، مهربان و مهمان‌دوست این دو منطقه، درس‌های فراموش‌نشدنی به بنده آموخت که در هیچ کتابی آورده نشده است.

از طرف دیگر در دوران جنگ که در همین گروه تحصیل می‌کردیم، بچه‌ها با عشق فراوان درس می‌خواندند و تشنه خدمت به جامعه بودند. بعضی شب‌ها تا پاسی از نیمه شب به‌صورت گروهی درس‌هایی که رفرنسش به زبان انگلیسی بود را با هم می‌خواندیم و در مورد مطالب کتاب بحث می‌کردیم تا بهتر متوجه بشویم. این صحنه‌ها لحظات به یاد ماندنی برایم هستند. امیدوارم دوباره نسل جوان که سرمایه‌های ملی ما هستند، روحیه خوب یادگیری و پشتکار در مسیر خدمت به جامعه را زنده کنند. کشور به آنها شدیداً احتیاج دارد.

وضعیت رشته مهندسی آب در مقایسه با کشورهای پیشرفته را چگونه ارزیابی میکنید؟

متأسفانه به علت عدم برنامه‌ریزی کلان وزارت علوم و بدون در نظر گرفتن نیاز جامعه، افزایش بی‌رویه مراکز آموزشی اعم از دولتی، آزاد و غیرانتفاعی، بدون ساختار لازم و نگاه صرفاً کمیتی به تعداد دانشگاه‌ها، هیئت‌علمی و دانشجویان و نه کیفیتی، باعث شده است که در اکثر شهرهای کشور رشته مهندسی آب تأسیس شود. تعداد زیاد فارغ‌التحصیلان آن هم نه‌چندان قوی، باعث شده است که رشته مهندسی آب، جایگاه شایسته خود را اندکی از دست بدهد. ولی از طرف دیگر با توجه به اینکه کشور ما در حال توسعه است و کلی کار در زمینه‌های مختلف آب هنوز باقیمانده است، لذا مطمئن هستم که این شرایط سنگین گذراست و در صورتی که دانشجویان به آموزش خوب بها بدهند و

خود نیاز به کارآموزی‌های قوی‌تر درون دانشگاهی و برون دانشگاهی دارند.

حرفه خود تعصب داشته باشند، از دانش و سواد خود مغرور نباشند، همواره متواضع باشند و بدانند که در راه علم و اخلاق هنوز کلی راه نرفته وجود دارد.

توصیه شما به دانشجویان این رشته چیست؟

مشخص کردن هدف و آینده‌نگری، مهم‌ترین بخش کار است. قرار است چکاره بشویم؟ چه رشته و یا گرایشی مطابق خصوصیات ذاتی ماست؟ به عبارت دیگر جنس ما بیشتر به کدام گرایش مطابقت دارد؟ و سؤالاتی از این قبیل. سپس باید بعد از مشخص کردن اهداف، نقشه راه را تعیین کرد تا بر اساس آن برنامه‌ریزی را انجام داد. رمز موفقیت دانشجویان، نظم و پشتکار است که توصیه می‌کنم که دانشجویان این دو مورد را حتماً به کار گیرند. دنبال علم روز دنیا در حیطه تخصصی خود باشند و از علم خود به درستی استفاده کنند. در دنیای آب، مجهولات زیاد است و این یک پیام کلیدی برای دانشجویان است که بدانند با پیشرفت خود، می‌توانند دستیابی به شغل را برای خود تسهیل کنند.

مطلب مهم دیگری که متأسفانه روزبه‌روز کم‌رنگ‌تر می‌شود، علاوه بر دانش‌افزایی، بحث اخلاق حرفه‌ای است. یعنی هم علم و هم اخلاق می‌تواند یک فرد را به درجات عالی برساند و برای موفق شدن و عضو مؤثری در جامعه شدن، جدایی این دو ویژگی امکانپذیر نیست. توصیه آخرم این است که نسبت به رشته و

استاد به نظر شما چطور دانش‌آموختگان جوان می‌توانند از تجارب شما و سایر پیشکسوتان در جهت خلاقیت و نوآوری بهره بگیرند؟

در بعضی از زمان‌ها در زندگی (مثل شرایط فعلی اقتصادی، بیماری کرونا، مشکل اشتغال جوانان و غیره)، شرایط مناسبی به وجود نمی‌آید ولی این بدان معنا نیست که شرایط نامناسب همیشه ماندگار خواهد بود. توصیه من این است که دانشجویان عزیز، به هیچ‌وجه امید خود را از دست ندهند و تمام توان خود را در راستای رسیدن به اهداف خوبشان بکار گیرند. کشور ما به یک مهندس و کارشناس خوب نیاز دارد. این جوانان و دانشجویان عزیز هستند که می‌توانند با تکیه بر توان شخصی، خلاقیت و ابتکار و همچنین مشورت با افراد با تجربه، آینده روشنی را برای خود رقم بزنند. بنابراین مشورت و نظرخواهی از کسانی که در این رشته عمر طولانی را سپری کرده‌اند، مفید و آموزنده است ولی خلاقیت و نوآوری همیشه در اولویت است و در هر فرد، متفاوت است. حتی در کلاس درس هم این موضوع صدق می‌کند؛ پیشنهادم به دانشجویان این است که نگذارید کلاس





رسوبات نمکی و ابزارهای زمینشناسی و اکتشاف؛ جمع‌آور شده توسط جناب آقای دکتر خلقی

پشتکار از یک طرف و علم و اخلاق از طرف دیگر با هم موفقیت یک فرد را تضمین می‌کنم. در این مسیر بدون شک خیلی مواقع پیش می‌آید که باید نفع جامعه را به نفع شخصی ترجیح داد. دانشجویان عزیز مطمئن باشند که در نهایت به نفع خودشان خواهد بود.

جناب آقای دکتر؛ برنامه شما برای بعد از بازنشستگی چیست و صورتان از اوقات فراغت در آن موقع چیست؟

برنامه‌ام این است که همچنان در پروژه و پژوهش‌های جامعه‌محور فعالیت داشته باشم و ارتباطم را با همکاران و دانشجویان حفظ کنم. همچنین مشاور و پاسخگوی افرادی که از بنده سؤالاتی دارند، باشم. اختصاص وقت بیشتر برای خانواده، شرکت در کارهای عام‌المنفعه، تکمیل کارهای عقب‌افتاده مانند تکمیل کتاب‌هایم، از اولویت‌های اصلی من خواهد بود. کتاب‌هایی را در دست تهیه دارم که حاصل سالها تجربه آموزش و پژوهش در دانشگاه‌های داخل و خارج از کشور است.

علاوه بر رشته علوم و مهندسی آب، نظر شما درباره جایگاه رشته‌های کشاورزی در جامعه چیست؟

سؤال بسیار خوبی پرسیده‌اید. همان‌طور که می‌دانیم در همه جای دنیا، اساس این است

درس، شما را محدود کند و مانع خلاقیت شماها شود.

استاد برای کسانی که تازه می‌خواهند وارد وادی علوم و مهندسی آب شوند، چه صحبتی دارید؟

دانشجویان، بخش مهمی از جامعه ما را تشکیل می‌دهند و آینده‌سازان این مملکت هستند. طبیعی است که علاقه حرف اول را می‌زند و برای کسانی که وارد رشته مهندسی آب می‌شوند به خصوص در سال اول، بعضی از دروس عمومی واقعاً ضد انگیزه هستند ولی کم‌کم متوجه می‌شوند که رشته ما بسیار پویا بوده و همه گرایش‌هایمان زنده است. افراد بسیار موفق و صاحب‌منصبان زیادی داشته‌ایم که در این گروه و این رشته تحصیل کرده‌اند و همیشه خود را مدیون گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران می‌دانند. به هر حال نیاز است که دانشجویان بررسی کنند و ببینند در افق کاری این رشته چه امکانات و چه زمینه‌هایی وجود دارد، بازار کار این رشته بعد از فارغ‌التحصیلی چگونه است، در این رشته چقدر جای پیشرفت وجود دارد، رمز و راز افراد موفق چیست و چه افق‌هایی را می‌توانند برای خود متصور شوند؟ سپس تمام تلاش خود را در جهت افزایش سطح علم و آگاهی خود به کار گیرند تا به اهداف عالی دست یابند. باز تأکید می‌کنم نظم و

می‌دهد و پاسخ شما به زمان طرح سؤال بستگی دارد. به طور کلی در همان رشته معماری که پذیرش گرفته بودم، علاقه زیادی داشته و فکر می‌کنم به دلیل ابتکار، خلاقیت و ایده‌پردازی که در ذهنم است، می‌توانستم فرد موفق‌تری شوم. به طور کلی گرایش من به هنر زیاد است. به عکاسی، موسیقی، نقاشی، تئاتر و سینما علاقه دارم و در بعضی از رشته‌های ورزشی هم اوضاعم بد نیست مانند دو و میدانی (دو سرعت و پرش طول)، فوتبال، والیبال، کشتی و تی‌س.

از رشته تحصیلی و انتخاب رشته‌های تخصصی در فوق‌لیسانس و دکترا و تجربه‌ای که در داخل و خارج از کشور کسب کرده‌ام، بسیار راضی هستم. بر اساس علاقه به معلمی و پژوهش جامعه‌محور، عضو هیئت علمی دانشگاه شدم و هدف اصلی در تدریس، آموزش صحیح و مهارت‌محور به دانشجویان و رضایت قلبی آنان از نحوه تدریس است. اگر در آموزش و تحقیق بتوانم دانشجویانی تربیت کنم که در حل مشکلات جامعه نقش مؤثری داشته باشند، حس خوبی دارم.

آیا از دیگر دانشگاه‌های داخلی و یا خارجی و یا هر جایی پیشنهاد همکاری داشتید؟

خوشبختانه در اکثر دانشگاه‌های برتر ایران، سابقه آموزش و تدریس و همکاری پژوهشی دارم. از دانشگاه‌های داخلی که در آن‌ها به عنوان همکار علمی، پژوهشی و آموزشی فعالیت کرده‌ام می‌توان به دانشگاه شهید بهشتی، دانشگاه تربیت مدرس، دانشگاه شیراز، دانشگاه تبریز، پردیس مرکزی و کیش دانشگاه تهران، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشگاه هرمزگان، دانشگاه بیرجند و غیره اشاره کرد. در دانشگاه‌های خارج بیشتر بحث همکاری‌های پژوهشی است و با دانشگاه‌های کانادا، آمریکا و فرانسه در ارتباط هستم. همچنین به عنوان

که امنیت غذایی یک کشور تأمین شود تا برای دسترسی به آن محتاج کشورهای خارج نشوند، به‌طور مثال محتاج خرید گندم و جو و غیره نباشند. در این راستا اکثر کشورهای پیشرفته، هوشمند و مدرن، محصولات استراتژیک را خودشان تولید کرده و محصولات غیراستراتژیک را از دیگر کشورها تهیه می‌کنند. از آنجایی محصولات غیراستراتژیک از درجه اهمیت کمتری برخوردار هستند، حتی در صورت بروز اختلاف بین این کشور و سایر کشورهای دنیا، خللی در وضع معیشت کشوری که زیربنای محصولات استراتژیک را بنا کرده است به وجود نمی‌آید. در نتیجه جایگاه کشاورزی بسیار حائز اهمیت است. پیشرفت کشاورزی یک کشور، منجر به امنیت غذایی و رشد همه‌جانبه آن کشور خواهد شد. متأسفانه به علت عدم برنامه‌ریزی کلان و دور و عدم ساختار زیر بنایی در بخش کشاورزی اعم از آموزش، تحقیق و بخش اجرائی، چالش‌های زیادی در این مسیر وجود دارد. آموزش کشاورزی حتی در دانشگاه‌های معتبر، بیشتر به همان سبک سابق انجام می‌شود و بازنگری اساسی دروس دوره‌های مختلف در راستای نیاز جامعه انجام نشده است. از طرف دیگر آنالیز نیاز جامعه به مهندس کشاورزی صورت نمی‌گیرد و در نتیجه همه‌ساله تعداد زیادی فارغ‌التحصیل رشته‌های مختلف کشاورزی از دانشگاه‌های مختلف اعم از دولتی، آزاد و غیرانتفاعی، فرصت شغلی مرتبط با رشته خود را به دست نمی‌آورند. البته فارغ‌التحصیلان رشته آب از شانس بیشتری برای پیدا کردن کار برخوردار هستند.

اگر این رشته درس نمی‌خواندید، دوست داشتید در چه رشته‌ای تحصیل کنید؟

گذر زمان، چیزهای مختلفی را به انسان یاد

به من دست می‌دهد.

مشاور ارشد شرکت‌های تخصصی خارج از کشور مانند فرانسه و کانادا نیز همکاری داشته‌ام.

آیا سطح علمی گروه ما و دیگر گروه‌های آبیاری کشور، تفاوتی وجود دارد؟

به طور کلی تفاوت‌هایی وجود دارد؛ در بعضی از زمینه‌ها نسبت به دیگر دانشگاه‌ها بهتر هستیم و در برخی دیگر همچنان نیاز به کار و پیشرفت بیشتر داریم. حداقل تفاوت این است که گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران، پیشکسوت و آغازگر آموزش دانشگاهی گرایش‌های مختلف آب در ایران است و تجربه سال‌ها آموزش و پژوهش را اندوخته خود دارد. بنیان‌گذاران این رشته در سایر دانشگاه‌ها خود از دانش‌آموختگان این گروه بوده‌اند و فارغ‌التحصیلان این گروه، از سرآمدان آب کشور بوده و سمت‌های مهمی را به دست آورده‌اند. ولی افتخار به گذشته در دنیای فعلی دردی را دوا نمی‌کند و باید گروه نقاط ضعف خود را برطرف کند و به نقاط قوت خود بیافزاید تا جا نماند.

ضمن سپاس فراوان به جهت حضور جناب عالی در این مصاحبه، منتظر شنیدن صحبت پایانی شما هستیم.

امیدوارم شما جوانان همیشه بدرخشید و پیشرفت کنید که این مهم، متضمن آینده روشن برای ایران عزیز است.

کشور خود را دوست داشته باشید و عاشق آن باشید و این را در عمل ثابت کنید و نه فقط در حرف. با آرزوی سلامتی و موفقیت برای شما و همه دانشجویان در درس و زندگی.

دوستدار شما
مجید خلقی
اسفند ۱۳۹۹

حدوداً چند دانشجوی ارشد و دکتری را راهنمایی و مشاوره کردید؟

بیش از ۷۰ پایان‌نامه در مقطع کارشناسی ارشد را به عنوان استاد راهنما و مشاور، مدیریت کرده‌ام. همچنین استاد راهنما و مشاور حدود ۱۵ رساله دکتری بوده‌ام که این از افتخارات بنده در طول این سال‌ها در بخش منابع آب و تخصص آب زیرزمینی است. خدا را شکر می‌کنم که دانشجویانی که برای ادامه تحصیل در دوره کارشناسی ارشد و دکتری به خارج از کشور رفته‌اند، در پیام‌ها و ایمیل‌های ارسالی، ذکر کرده‌اند که در درس هیدرولوژی و آب‌های زیرزمینی نسبت به بقیه هم‌کلاسی‌های خارجیشان قوی‌تر هستند. از اینکه می‌بینم که دانشجویانم موفق شده‌اند و در حال حاضر همگی چه در دانشگاه‌ها و چه در بخش دولتی و خصوصی داخل و خارج از کشور مشغول به کار هستند، حس خوب و شیرینی



بخش هفتم: معرفی نرم افزار و مدل های به روز در رشته علوم و مهندسی آب

محسن حسینی جلفان

دانشجوی دکتری سازه های آبی

گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

با افزایش غلظت گازهای گلخانه ای و پدیده گرمایش جهانی، موضوع تغییر اقلیم به یکی از کلیدی ترین مباحث علم مهندسی محیط زیست بدل شده است. چرا که با تغییر تدریجی پارامترهای اقلیمی، شاخص های زیست محیطی خصوصاً در زمینه منابع آب و هوا به دلیل وابستگی شدید به عوامل اقلیمی تحت تأثیر قرار می گیرند. به منظور بررسی پدیده تغییر اقلیم، مدل های عمومی گردش جو یا General Circulation Model (سرواژه GCMS) شالوده تمامی مطالعات در این زمینه می باشند. این مدل ها به کمک روابط ریاضی اقدام به فرموله کردن اصول فیزیکی پیچیده حاکم بر جو می کنند و دارای خروجی از نوع پارامترهای اقلیمی در مقیاس بسیار بزرگ مکانی و زمانی (عموماً با دقت مکانی ۵۰۰۰۰ کیلومتر مربع) می باشند. این نوع خروجی، یکی از نقاط ضعف این مدل ها است. چرا که در مطالعات ناحیه ای، خصوصاً در زمینه مباحث هیدرولوژیکی و آلودگی هوا، مدل ها نیاز به ورودی های با مقیاس کوچک تر از خروجی ها دارند. لذا تولید و استفاده از مدل های ریزمقیاس سازی، جهت استفاده از مدل های بزرگ مقیاس اقلیمی امری ضروری به نظر می رسد. حتی اگر مدل های اقلیمی در آینده دارای دقت مناسب تری شوند، باز هم جهت بررسی اثرات تغییر اقلیم نیاز به ریزمقیاس سازی خروجی های اقلیمی در مقیاس ایستگاهی وجود خواهد داشت (۱).

مدل SDSM

یک مدل رگرسیونی چند متغیره برای تولید داده‌ها آب و هوایی به وسیله تکنیک‌های ریزمقیاس سازی آماری است. این مدل برای اولین بار توسط ویلی و همکاران در سال ۲۰۰۲ تحت عنوان نسخه ۱/۲ در انگلستان تهیه شد. که اساس آن استفاده از ترکیبی از روش‌های رگرسیونی و تولید داده‌های آب و هوایی مصنوعی برای کوچک‌مقیاس‌سازی می‌باشد. در این مدل اقلیم

محلی توسط اقلیم بزرگ‌مقیاس منطقه در فرم $R=F(X)$ بیان می‌شود. که در اینجا R نشان‌دهنده متغیر اقلیم محلی است که کوچک‌مقیاس شده است. X مجموعه‌ای از متغیرهای اقلیمی بزرگ‌مقیاس است و F یک تابع تعیین مشروط به X است. که بر اساس آموزش و اعتبار سنجی داده‌های تاریخی به دست می‌آید. این مدل یکی از پرکاربردترین ابزارهای آماری ریزمقیاس‌سازی می‌باشد. آخرین نسخه این مدل ۴/۲ است که از آدرس اینترنتی www.SDSM.org.uk به صورت رایگان قابل دسترس است.

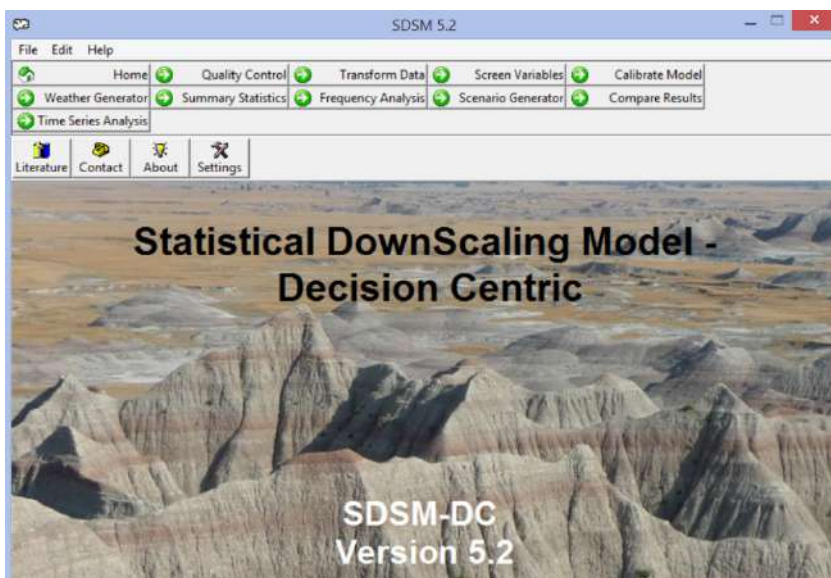
هفت مرحله ساختار مدل SDSM

۶. کنترل کیفی
۷. غربالگری متغیرها
۸. واسنجی
۹. تولید داده
۱۰. تجزیه و تحلیل داده‌های دیده‌بانی و ریزمقیاس‌شده
۱۱. تجزیه و تحلیل فراوانی
۱۲. تولید سناریو

برخی از متغیرها پیش‌بینی کننده بزرگ‌مقیاس مدل‌های

گردش عمومی مورد استفاده در مدل SDSM

۱. دمای دو متری
۲. فشار سطح متوسط دریا
۳. رطوبت نسبی مجاور سطح زمین



ریزمقیاس‌نمایی یعنی فرآیند حرکت از پیش‌بینی کننده‌های بزرگ‌مقیاس و پیش‌بینی شونده‌ها در مقیاس محلی. روش‌های ریزمقیاس‌سازی به دو دسته آماری و دینامیکی تقسیم می‌شوند.

روش دینامیکی: این مدل‌ها بسیار شبیه به همان مدل‌های گردش عمومی هستند، منتها گام‌های زمانی و مکانی شبکه ریزتر و دقیق‌تر هستند. پس این مدل‌ها همان پیچیدگی مدل‌های اقلیمی را دارا می‌باشند. انواع مدل‌های دینامیکی می‌توان به NCEP/RSM، REGCM و یا WRF اشاره کرد.

روش آماری: هدف در این روش توسعه روابط بین متغیرهای اقلیمی بزرگ‌مقیاس و متغیرهای منطقه‌ای و در نهایت شناسایی روابط بین سیستم‌ها از روی داده‌های مشاهداتی می‌باشد. در حقیقت این مدل‌ها روابطی را بین پیش‌بینی کننده‌ها که همان متغیرهای بزرگ‌مقیاس هستند و پیش‌بینی شونده‌ها که همان متغیرهای منطقه‌ای می‌باشند، گسترش می‌دهند سپس متغیرهای اقلیمی محلی را برای آینده پیش‌بینی می‌کنند. مدل‌هایی که برای این روش استفاده می‌شوند عبارت‌اند از:

۱. SDSM
۲. LARS-WG
۳. WGEN
۴. ASD
۵. Magicc-Scengen

۴. مؤلف مداری باد

۵. مؤلف نصف‌النهاری باد

زمانی مربوط به آینده می‌باشد. در عملکرد دوم، یعنی ایستگاه‌های فاقد آمار، مدل از داده‌های نزدیک‌ترین ایستگاه به ایستگاه مجهول استفاده می‌نماید.

مدل LARS-WG، که هم‌اکنون آخرین نسخه آن ۵/۱۱ می‌باشد، از آدرس اینترنتی:

<http://www.rothamsted.bbsrc.ac.uk/mas-models/larswg.php>

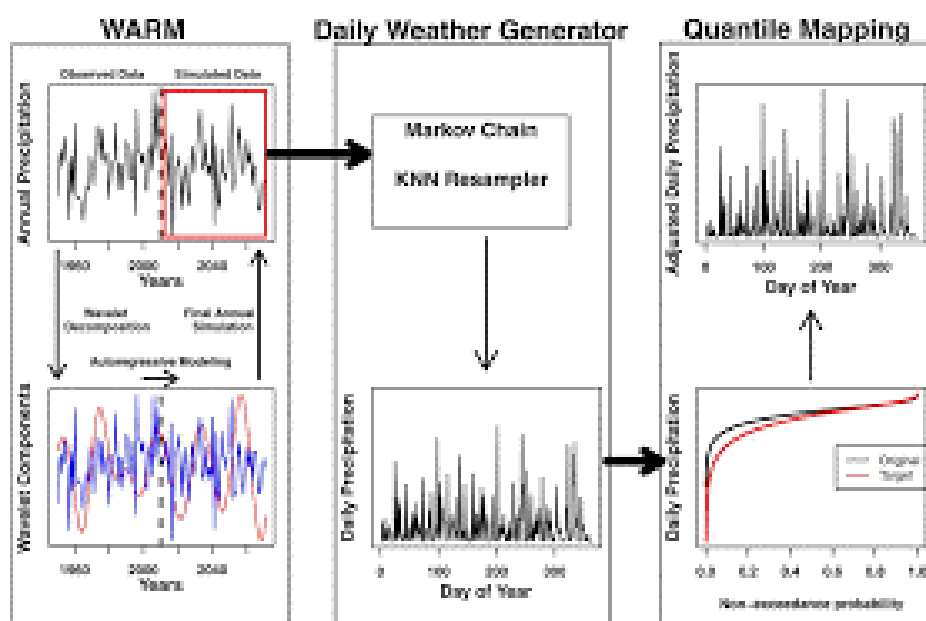
به صورت رایگان قابل دریافت است.

مدل Long Ashton Research Station Weather (LARS-WG) Generator

مدل LARS-WG، یک مدل رگرسیونی چند متغیره برای تولید داده‌های آب و هوایی به وسیله تکنیک‌های ریزمقیاس‌سازی آماری است. که به مراتب از دیگر برنامه‌ها به دلیل تکرار محاسبات، نیاز کمتر به داده‌های ورودی و سادگی و کارایی دارای کاربرد بیشتری است. اولین نسخه این مدل در سال ۱۹۹۰ و در شهر بوداپست مجارستان به عنوان ابزاری برای ریزمقیاس‌سازی آماری ارائه شد. در حال حاضر این مدل به دو منظور تولید داده‌های روزانه آینده به صورت مصنوعی و داده‌سازی در بازه‌های زمانی یا در ایستگاه‌های فاقد آمار به کار می‌رود. جهت تولید

نتیجه‌گیری

با مقایسه و ارزیابی کاربردهای مختلف مدل‌های ریزمقیاس‌سازی، مهم‌ترین کارکرد آن‌ها را می‌توان تبدیل خروجی‌های بزرگ‌مقیاس به داده‌های با دقت مکانی و زمانی مناسب مدل‌های تخصصی نظیر مدل‌های هیدرولوژیکی، کیفیت هوا و هواشناسی ذکر کرد



داده‌های مصنوعی، مدل از داده‌های روزانه درازمدت مربوط به یک ایستگاه به صورت ورودی استفاده می‌کند. با استفاده از داده‌های ورودی اقدام به بازتولید آن‌ها کرده و با کمک آنالیزهای آماری داده‌های بازتولید شده و ورودی را با یکدیگر مقایسه می‌نماید. در صورت تطابق این دو دسته داده، مدل قادر به تولید سری‌های

منابع

- Wilby, R. L., Dawson, C. W., & Barrow, E. M. (2002). SDSM—a decision support tool for the assessment of regional climate change impacts. *Environmental Modelling & Software*, 157-145, (2)17.
- Wilks, D. S. (1992). Adapting stochastic weather generation algorithms for climate change studies. *Climatic change*, 84-67, (1)22.
- Wilks, D. S., & Wilby, R. L. (1999). The weather generation game: a review of stochastic weather models. *Progress in physical geography*, 357-329, (3)23.
- Department of the Environment. (1996). Review of the potential effects of climate change in the United Kingdom, HMSO, London, 247 p.

بخش هشتم: اطلاعات عمومی و دستاوردها

کشورهای مواجه با بیشترین تهدیدات زیست محیطی؛ آوارگی بیش از یک میلیارد نفر تا سال ۲۰۵۰



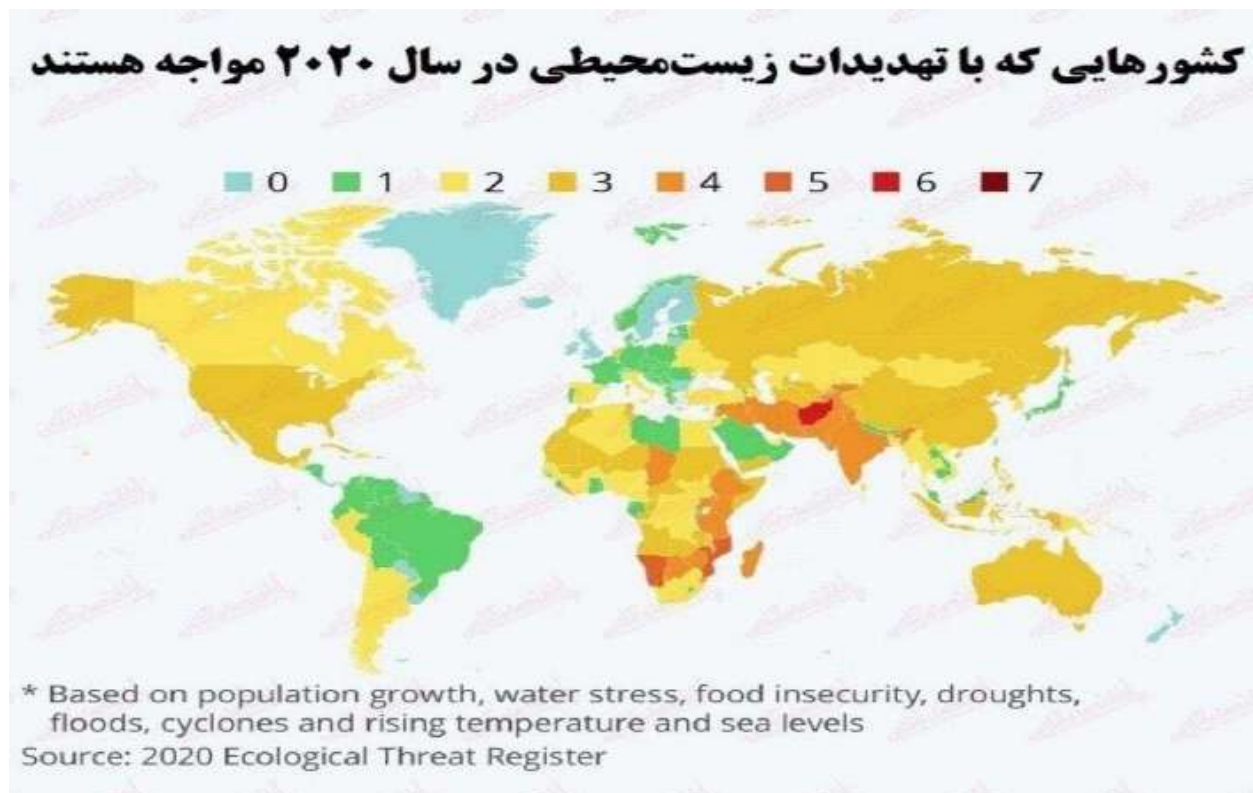
پویا شهریور

دانشجوی کارشناسی علوم و مهندسی آب
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

موسسه اقتصاد و صلح اخیراً گزارش خود را در خصوص تهدیدات زیست محیطی ارائه کرده که ۱۵۷ کشور سراسر جهان را که با این مشکل مواجه هستند مورد بررسی قرار داده است. این بررسی بر رشد جمعیت، تنش آب، عدم امنیت غذایی، خشک سالی، سیل، طوفان ها، افزایش دما و سطح دریا متمرکز شده است. ۱۹ کشوری که با بیشترین تهدیدات زیست محیطی در سال ۲۰۲۰ مواجه هستند، در میان کشورهای کمتر صلح طلب قرار دارند. کشورهای افغانستان، سوریه، عراق و چاد از جمله این کشورها هستند. همچنین بیش از یک میلیارد نفر در ۳۱ کشوری زندگی می کنند که احتمالاً مقاومت کافی در برابر اثرات زیست محیطی تا سال ۲۰۵۰ را ندارند و در نتیجه جمعیت عظیمی آواره خواهند شد.

طبق گفته رئیس جمهور در نشست با مدیران رسانه ها در چهارم شهریور ۱۳۹۹:

امنیت غذایی در ایران از حدود ۵۰ درصد به ۸۱ درصد رسیده و اکنون ۸۱ درصد کالری مصرفی ما داخلی است.



آیا می‌دانید ایرانی‌ها سالانه ۳۵ میلیون تن غذا دور می‌ریزند؟

این مقدار معادل ضایعات غذایی ۹ کشور اتحادیه اروپا است.

این مقدار معادل ۲ برابر ضایعات غذایی کشورهای خاورمیانه است.

این مقدار معادل سه برابر میانگین جهانی اسراف غذا است.

طبق گفته‌های رئیس دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی: دورریز مواد غذایی در ۲۷ کشور اروپایی، ۹۰ میلیون تن در سال گزارش شده که این آمار در ایران ۳۵ میلیون تن است. به عبارتی دور ریز غذا در ایران ۷ برابر فرانسه است!

فکر کرده‌اید هر ساله چه مقدار غذا در جهان توسط انسان‌ها هدر می‌رود؟!

• طبق اعلام سازمان ملل، این میزان سالانه حدود یک میلیارد تن است.

• این مقدار تقریباً به اندازه وزن ۱۵۰ هرم جیزه یا ۹۰۰۰۰ برج ایفل است!

سازمان ملل متحد در جامع‌ترین ارزیابی تاکنون، میزان غذایی که فقط در خانه‌ها دور انداخته می‌شود، به طور متوسط هر سال ۷۴ کیلوگرم برای هر نفر بود. در انگلستان که از بهترین داده‌ها برخوردار است، زباله‌های خوراکی حدود هشت وعده غذایی در هر خانوار در هر هفته را نشان می‌دهد. این مطالعه همچنین نشان داد که ضایعات در حدود دو برابر بهترین برآورد قبلی بوده است. این گزارش همچنین شامل داده‌های مربوط به ضایعات مواد غذایی در

رستوران‌ها و مغازه‌ها است که ۱۷ درصد کل مواد غذایی در آن ریخته می‌شود. مقداری از غذا در مزارع و در زنجیره‌های تأمین نیز از بین می‌رود، به این معنی که به طور کلی یک سوم غذا هرگز خورده نمی‌شود.

این زباله‌ها به تلاش برای کمک به میلیاردها انسان که گرسنه هستند یا توانایی تهیه رژیم غذایی سالم را ندارند، آسیب می‌رساند، اما به محیط زیست نیز آسیب می‌رساند. اتلاف مواد غذایی باعث ایجاد حدود ۱۰ درصد از انتشار گازهای گلخانه‌ای در شرایط اضطراری آب و هوا می‌شود و کشاورزی فشرده دلیل اصلی بحران تنوع زیستی و آلودگی جهانی است. اگر زباله‌های غذایی یک کشور بود، فقط پس از ایالات متحده و چین سومین مقام میزان انتشار را داشت!

یک راه حل!!!

گلخانه‌های عمودی؛ گلخانه‌های نسل بعد

بر اساس پیش‌بینی‌های سازمان ملل تا سال ۲۰۵۰، جمعیت جهان تا ۴۰ درصد افزایش یافته و از ۹ میلیارد نفر عبور می‌کند. تأمین مواد غذایی مورد نیاز این جمعیت یکی از چالش‌های اساسی می‌باشد. با این سرعت رشد جمعیت، حدود ۸۰ درصد از جمعیت جهان در شهرها ساکن خواهند شد. گسترش مناطق شهری و متراکم شدن شهرها می‌تواند در آینده مشکلات شدیدتری را برای امنیت غذایی به وجود بیاورد. چرا که با استفاده از کشاورزی سنتی امکان تأمین مواد غذایی مورد نیاز این جمعیت در حال رشد وجود نخواهد داشت. به همین دلیل باید به دنبال راه‌حل‌های بنیادی و پایدار برای حل این چالش‌ها بود. یکی از این راه‌حل‌های پایدار، استفاده از گلخانه‌های نسل بعد است. استارت‌آپ Plantagon از شرکت‌های پیشرو در زمینه کشاورزی‌های عمودی بوده که در ساخت گلخانه‌های پیشرفته و هوشمند در یکی از شهرهای جنوبی استکهلم پایتخت سوئد مستقر شده است.



بزرگترین مزرعه عمودی جهان - دبی ۲۰۱۹

امنیت غذایی و کرونا

نامنی غذایی، امنیت جهانی را تهدید می‌کند

جایزه صلح نوبل سال ۲۰۲۰ میلادی در حالی به «برنامه جهانی غذا (WFP)» اهدا شد که تخمین زده می‌شود کرونا می‌تواند بین ۸۳ تا ۱۳۲ میلیون نفر را به دام گرسنگی بکشد. در سال ۲۰۱۹، بالغ بر ۱۳۵ میلیون نفر از گرسنگی حاد رنج می‌بردند، این آمار بالاترین میزان نسبت به سال‌های قبل بوده و روند افزایشی چشمگیر آن ناشی از جنگ و تغییر اقلیم در جهان بوده است اما از ابتدای سال میلادی کنونی این روند، با شیوع عالم‌گیر کرونا با شرایطی بسیار خطرناک مواجه شده است. امنیت غذایی و کیفیت تغذیه، در بین آسیب‌پذیرترین گروه‌های جمعیتی به دلیل بیماری همه‌گیر کووید ۱۹ و تأثیرات منفی آن که در ابعاد اقتصادی و اجتماعی، تشدید خواهد شد، اثرات بسیار مخربی بر دستاوردهای مبارزه با گرسنگی در سه دهه گذشته خواهد داشت.

امنیت غذایی جهانی با خانواده‌های کشاورز

در جهان بیش از ۵۰۰ میلیون خانواده کشاورز سخت تلاش می‌کنند که امنیت غذایی جهان را تأمین کنند. کشاورزی خانوادگی شکل غالب کشاورزی در جهان است که در کشورهای توسعه‌یافته با تحولات و تخصص ترکیب شده و اعضای خانواده در حوزه‌های مختلف مهارت‌های تخصصی کسب می‌نمایند تا هم مصرف آب، سم و کود را مدیریت کرده و هم از خاک حفاظت نمایند. محور معیشت خانواده - کشاورز پدر و مادر هستند و فرزندان در کنار آن‌ها می‌مانند و کار می‌کنند، این امر موجب پایداری روستاها و جلوگیری از مهاجرت شده است. امروزه حضور جوانان تحصیل‌کرده در این خانواده‌ها موجب شده که فراتولیدگرایی و رونق گردشگری مزرعه، فروش آنلاین محصولات، ایجاد صنایع تبدیلی و تکمیلی در جوار مزرعه به درآمد این خانواده افزوده شود.

منبع

• The guardian news / کانال خبری آب و محیط‌زیست / انجمن علوم آب / شبکه خبر / سایت تخصصی زیست آنلاین / خبرگزاری آخرین خبر / خبرگزاری اقتصاد آنلاین / کانال پنجره ایران

پایداری، توسعه پایدار و کشاورزی پایدار



مسعود پورغلام آمیجی
دانشجوی دکتری آبیاری وزهکشی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی

در سال‌های اخیر واژه **پایدار** به عبارتی بسیار فراگیر تبدیل شده است و امروزه برای توصیف طیف گسترده‌ای از موضوعات به‌کار می‌رود. اما **کشاورزی پایدار چیست؟** به بیان ساده‌تر در کشاورزی پایدار با استفاده از تکنیک‌های کشاورزی حافظ محیط‌زیست، سلامت همگانی و رفاه حیوانات فرآورده‌های گیاهی و حیوانی، از جمله غذا، تولید می‌شود. کشاورزی پایدار این امکان را فراهم می‌کند تا بتوانیم غذاهای سالم تولید کرده و از آن‌ها لذت ببریم، بدون آنکه توانایی نسل‌های آینده را برای تولید غذا به خطر بیندازیم. کلید کشاورزی پایدار یافتن تعادل صحیح بین نیاز به تولید غذا و حفظ اکوسیستم‌های محیطی است. همچنین کشاورزی پایدار، مقاومت اقتصادی مزارع را افزایش می‌دهد و به کشاورزان کمک می‌کند تا کیفیت زندگی خود را بهبود بخشند. در حال حاضر ۴۰ درصد از جمعیت جهان در حوزه‌ی کشاورزی مشغول به کار هستند و این روند همچنان ادامه دارد به‌طوری که کشاورزی را به بزرگ‌ترین حوزه‌ی کاری جهان تبدیل کرده است.

متن زیر در مورد کشاورزی پایدار برگرفته از ویکی‌پدیا است:

کاربرد خاص مکانی است و مدت زمان زیادی نیز طول می‌کشد.»

ظاهراً پایداری هدفی قابل ستایش است و به ما می‌گوید که باید در چهارچوب توانایی‌های خود، خواه اقتصادی، بوم‌شناختی یا سیاسی، زندگی کنیم ولی

«زراعت با استفاده از اصول بوم‌شناسی، مطالعه‌ی روابط بین جانداران و محیط آن‌ها کشاورزی پایدار نام دارد. کشاورزی پایدار به این صورت تعریف شده است: یک سیستم جامع کشت و زرع و دامپروری که دارای

آفات، محصولات خاصی را ترجیح داده و به آنها حمله می‌کنند، کشت تناوبی می‌تواند مشکلات مربوط به آفات را رفع کند. اگر آفات، منبع غذایی ثابتی داشته باشند، می‌توانند جمعیت خود را تا حد زیادی افزایش دهند. کشت تناوبی چرخه‌ی بازتولید آفات را متوقف می‌کند. در این نوع کشت کشاورزان می‌توانند محصولات خاصی بکارند که این عمل منجر به احیای مجدد مواد مغذی گیاه می‌شود. همچنین این محصولات به کودهای شیمیایی کمتری نیاز خواهند داشت.

پوشش گیاهی / کشت پوشش

بسیاری از کشاورزان ترجیح می‌دهند تا همیشه زمین را زیر کشت ببرند و هیچ‌گاه آن را بدون کشت رها نکنند. این عمل می‌تواند منجر به بروز نتایج ناخواسته شود. کشاورزان می‌توانند با کاشت پوشش‌های گیاهی مانند شبدر یا جودوسر مانع فرسایش خاک شوند، رشد علف‌های هرز را سرکوب کنند و کیفیت خاک را بهبود بخشند. همچنین کشت پوشش گیاهی نیاز گیاه به کودهای شیمیایی را کاهش می‌دهد.

غنی‌سازی خاک

خاک یکی از عناصر اصلی اکوسیستم‌های کشاورزی است. خاک سالم سرشار از زندگی است ولی استفاده‌ی بیش از حد از آفت‌کش‌ها اغلب باعث از بین رفتن خاک می‌شود. خاک مرغوب می‌تواند بازدهی زمین را افزایش داده و محصولات سالم و بی‌نقص تولید کند. با روش‌های مختلف می‌توان کیفیت خاک را افزایش داد و آن را

پایداری برای مدت زمان طولانی کافی نیست. وقتی همان امکانات می‌توانند تحت نفوذ ما به سرعت و ناگهان تغییر کنند، چطور می‌توانیم در چهارچوب آن‌ها زندگی کنیم؟ اگر انتخاب با ما باشد بی‌شک همگی می‌خواهیم به جای غذاهایی که با آفت‌کش‌ها و کودهای شیمیایی پرورش یافته‌اند از غذاهای طبیعی و عاری از مواد شیمیایی استفاده کنیم. کشاورزی پایدار تفاوت زیادی با کشاورزی صنعتی دارد. در کشاورزی صنعتی با استفاده از تکنیک‌های صنعتی میزان زیادی محصولات کشاورزی و احشام تولید می‌شود. کشاورزی صنعتی به میزان زیادی به آفت‌کش‌ها، کودهای شیمیایی و تقویت‌کننده‌های شیمیایی وابسته است. در دهه‌ی گذشته بیشترین غذای مصرفی مردم جهان با این روش تولید شده است. در سال ۱۹۹۶ تنها ۲۰ درصد از محصول ذرت در ایالات متحده‌ی آمریکا از طریق اصلاح ژنتیکی تولید شده است. این رقم در سال ۲۰۰۸ به ۸۰ درصد رسید. ولی در دو سال اخیر بدلیل عوارض منفی ناشی از اصلاحات ژنتیکی، تغییرات ناچیزی در شیوه‌های کشاورزی صورت گرفته است. بر همین اساس شیوه‌های کشاورزی پایدار به کار گرفته شده‌اند.

شیوه‌های کشاورزی پایدار

کشت تناوبی

کشت تناوبی یکی از قدرتمندترین تکنیک‌های کشاورزی پایدار است. کاشت یک محصول در زمین کشاورزی به مدت چند سال پی‌پی می‌تواند نتایج منفی در برداشته باشد. بنابراین، هدف از کشت تناوبی جلوگیری از پدیدآمدن این نتایج منفی است. از آنجایی که بسیاری از



حفظ کرد. برخی از روش‌های افزایش کیفیت خاک عبارتند از: رهاکردن بقایای محصول (در زمین) بعد از برداشت و استفاده از کمپوست مواد گیاهی یا کودهای حیوانی.

شکارچیان طبیعی آفات

به منظور کنترل مؤثر آفات باید مزرعه را به‌عنوان یک اکوسیستم، در نقطه‌ی مقابل کارخانه، در نظر گرفت. به‌عنوان مثال بسیاری از پرندگان و حیوانات دیگر در حقیقت شکارچیان طبیعی آفات کشاورزی هستند. کشاورزان با مدیریت صحیح زمین کشاورزی خود می‌توانند آنرا به پناهگاهی برای شکارچیان آفات تبدیل کنند. این شیوه تکنیکی کارآمد و ماهرانه است. استفاده از آفت‌کش‌های شیمیایی می‌توانند منجر به مرگ غیرسیستماتیک شکارچیان طبیعی آفات شود.

مدیریت تلفیقی و متمرکز زیستی آفات

مدیریت تلفیقی آفات رویکردی است که به جای روش‌های شیمیایی به شیوه‌های بیولوژیکی متکی است. همچنین این روش برای رقابت با مدیریت آفات بر اهمیت کشت تناوبی تأکید می‌کند. در مدیریت تلفیقی آفات وقتی مشکل مربوط به آفت مشخص شد آخرین چاره‌جویی برای از بین بردن آفات به‌کارگیری راه‌حل‌های شیمیایی است. در عوض پاسخ مناسب به آفات و از بین بردن آنها استفاده از نرهای عقیم و عوامل کنترل بیولوژیکی مانند کفشدوزک است.

مزایای کشاورزی پایدار حفظ محیط زیست

محیط زیست نقش مهمی در تأمین نیازهای اساسی ما برای ادامه‌ی حیات دارد. به‌همین دلیل وظیفه‌ی ما این است که حافظ محیط زیست باشیم تا نسل‌های آینده در تأمین ضروریات زندگی با محرومیت مواجه نشوند. کشاورزی پایدار به احیای دوباره‌ی زمین و سایر منابع طبیعی همچون آب و هوا کمک می‌کند. این جایگزینی تضمین‌کننده‌ی ادامه‌ی حیات نسل‌های آینده و وجود منابع طبیعی برای آنان خواهد بود.

ضامن سلامت همگانی

در کشاورزی پایدار استفاده از کودها و آفت‌کش‌های خطرناک ممنوع است. در نتیجه کشاورزان می‌توانند میوه‌ها، سبزیجات و محصولات سالم‌تری برای مصرف‌کنندگان، کارگران و جوامع اطراف تولید کنند. کشاورز قادر است با مدیریت صحیح و دقیق ضایعات و پسماندهای دامی انسان‌ها را از مواجهه با عوامل بیماری‌زا، سموم و سایر آلاینده‌های خطرناک حفظ کند.

جلوگیری از آلودگی

کشاورزی پایدار به این معنا است که پسماندهای تولیدشده در زمین زراعی درون اکوسیستم همان زمین باقی بماند. با این روش پسماندها نمی‌توانند باعث آلودگی شوند.

کشاورزی پایدار

**درآمد ختار را در
بلندمدت ارتقا
می‌بخشد**



**تراثی مردم را برای
تولید غذا و پرشاک
تضمین کرده**



ashaorganic.com

**وضعیت اقتصادی و
تجاری و اجتماعی را
حفظ می‌کند**

**باعث تخریب
محیط زیست
نمی‌شود**




مهیا کردن نیازهای غذایی است. در نتیجه آنان بصورت طبیعی پرورش می‌یابند. روش‌هایی که کشاورزان و دامداران حوزه‌ی کشاورزی پایدار به‌کار می‌گیرند، تضمین‌کننده‌ی سلامت و ایمنی حیوانات است.

مزایای اقتصادی کشاورزی فعال برای کشاورزان

کشاورزان در عوض به‌کارگیری شیوه‌های کشاورزی پایدار، اجرت نسبتاً خوبی برای محصول خود دریافت می‌کنند. این کار وابستگی آنان به کمک‌های مالی دولت را کاهش می‌دهد و باعث تقویت و استحکام جوامع روستایی می‌شود. بطور نمونه مزارع ارگانیک ۲/۵ برابر کمتر از مزارع صنعتی به نیروی کار احتیاج دارند و سود حاصل از آنها ۱۰ برابر مزارع صنعتی است.

تساوی اجتماعی

به‌کارگیری تکنیک‌های کشاورزی پایدار برای کارگران نیز مزایایی از جمله حقوق و مزایای رقابتی دارد. همچنین کارگران در شرایط کاری منصفانه و انسانی یعنی یک محیط کاری ایمن، وجود غذای کافی و شرایط بهینه فعالیت می‌کنند.

کاهش هزینه‌ها

به‌کارگیری شیوه‌های کشاورزی پایدار نیاز انسان به سوخت‌های فسیلی را کاهش می‌دهد. در نتیجه باعث صرفه‌جویی در هزینه‌های خرید و حمل‌ونقل سوخت‌های فسیلی می‌شود. به همین ترتیب هزینه‌های کلی مربوط به کشاورزی نیز کاهش می‌یابد.

تنوع‌زیستی

در زمین‌های کشاورزی پایدار، طیف گسترده‌ای از گیاهان و حیوانات تولید می‌شود و در نتیجه تنوع زیستی پدید می‌آید. در طول کشت تناوبی گیاهان بصورت فصلی (و بصورت تناوبی) کاشته می‌شوند. این فرایند منجر به غنی‌شدن خاک، جلوگیری از بروز بیماری‌ها و پیشگیری از شیوع آفات می‌شود.

سودمند برای حیوانات

کشاورزی پایدار منجر به مراقبت بهتر از حیوانات و خوش‌رفتاری با آنان می‌شود. رفتارهای طبیعی تمام حیوانات (زنده) مانند زل‌زدن یا نوک‌زدن برای

دستاوردهای گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران و انجمن علمی دانشجویی

مجله تحقیقات آب و خاک ایران (متعلق به دانشکده)؛

بهترین مجله فارسی غیر علوم انسانی در کشور مقام برگزیده انجمن علمی دانشجویی



حضور دکتر منوچهر جوکار، دبیر علمی همایش و رئیس شعبه انجمن ترویج زبان و ادب فارسی و دکتر داوود پورمظفری، دبیر اجرایی همایش تقدیم و متن آن خوانده شد.



تقدیر از مجله فارسی غیر علوم انسانی
مجله تحقیقات آب و خاک ایران
(سر دبیر: دکتر عبدالمجید لیاقت)

یکی از مهم‌ترین بخش‌های گردهمایی‌های انجمن ترویج، تقدیر و اهدای لوح سپاس به برترین مجله فارسی غیر علوم انسانی است. اهمیت این بخش، ناظر به اهمیت زبان فارسی به عنوان علم است. لوح سپاس و تندیس برترین مجله فارسی غیر علوم انسانی در پانزدهمین گردهمایی انجمن ترویج زبان و ادب فارسی، به میزبانی دانشگاه شهید چمران اهواز، به مجله تحقیقات آب و خاک ایران به سر دبیری دکتر عبدالمجید لیاقت تعلق گرفت. در این آیین، دکتر لیاقت نخست به اختصار از پیشینه این مجله دیرپا سخن گفت؛ مجله‌ای که دوره اول آن در سال‌های ۱۳۱۱ تا ۱۳۳۰ با عنوان مجله مدرسه عالی فلاح منتشر شده است. مجله تحقیقات آب و خاک ایران در حال حاضر به روز ترین یافته‌های پژوهشی و علمی و با کیفیت‌ترین آن‌ها را در زمینه مهندسی آب و خاک و محیط زیست کشاورزی به زبان فارسی، که پانزدهمین زبان علمی دنیاست، به صورت ماهانه منتشر می‌کند. در این بخش از آیین پایانی به صورت نمادین لوح تقدیر مجله فارسی غیر علوم انسانی پانزدهم در



دربخش محتوای دیجیتال در جشنواره حرکت (درون دانشگاهی)

رتبه	اثر	انجمن علمی دانشجویی	محور
برگزیده	گزارش فعالیت انجمن	زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی	انجمن برگزیده
برگزیده	گزارش فعالیت انجمن	بیوتکنولوژی پردیس علوم	انجمن برگزیده
برگزیده	تارنمای مرجع مهندسی آب ایران	آبیاری و آبادانی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی	محتوای دیجیتال
برگزیده	چهارمین هفته‌ی تصویرسازی	بین‌رشته‌ای تصویرسازی و گرافیک	فعالیت خلاقانه
شایسته تقدیر	گرامیداشت روز جهانی علم در خدمت صلح و توسعه	انجمن‌های علمی دانشجویی	فعالیت خلاقانه
شایسته تقدیر	چهارمین دوره‌ی کنفرانس دانش‌آموزی	علوم مهندسی پردیس دانشکده‌های فنی	فعالیت خلاقانه
برگزیده	سخنرانی‌های ترویجی با موضوع آزاد (UT-TED)	انجمن‌های علمی دانشجویی	مسابقه
شایسته تقدیر	مسابقه پرسش و پاسخ علمی چراغ	گیاه‌پزشکی	مسابقه
برگزیده	هکتون کووید 19	بیوتکنولوژی پردیس علوم	بخش ویژه
برگزیده	دنا	زیست‌شناسی پردیس علوم	نشریه
برگزیده	دلتا	شورای مدیریت انجمن‌های علمی دانشجویی	نشریه
برگزیده	دامستیک	علوم دامی پردیس کشاورزی و منابع طبیعی	نشریه
شایسته تقدیر	شهرت	شهرسازی پردیس هنرهای زیبا	نشریه
شایسته تقدیر	دریچه	معماری پردیس هنرهای زیبا	نشریه
شایسته تقدیر	فراهنگ	موسیقی پردیس هنرهای زیبا	نشریه
شایسته تقدیر	جوانه	زراعت و اصلاح نباتات پردیس کشاورزی و منابع طبیعی	نشریه

رتبه	اثر	دانشجو	محور
برگزیده	بیولوژی، فیزیولوژی و بیولوژی مولکولی علف‌های هرز	لیلا سلیمانپور	کتاب
شایسته تقدیر	اندیشه‌های امام خمینی در آینده‌ی نگاه معاصر	میثم بلباسی	کتاب
شایسته تقدیر	تاب‌آوری (کلیات، مبانی و کاربری)	عقیل حسین‌لو	کتاب
شایسته تقدیر	عمره و حج جانبازان و معلولان جسمی	محمد مهدی محب‌الرحمان	کتاب

باسمه تعالی

انجمن علمی دانشجویی آبیاری و آبادانی پروریس کشاورزی و منابع طبیعی

دانشگاه عرصه پویایی، بالندگی، جوشش، کوشش و خودباوری است. در این میان انجمن‌های علمی دانشجویی به‌عنوان نهاد نوآوری، خلاقیت، آینده‌نگری و مسؤلیت‌پذیری در ایجاد شور، نشاط و پویایی دانشگاه نقش محمی برعهده دارند. ایفای صحیح این نقش نیازمند دانش، بینش و توانایی برسته است که تحا نرذ فرهیچگان و آینده‌سازانی چون شما یافت می‌شود. حال که باجمعی ستودنی کام در این طریق سازنده گذارده‌اید، بدین وسیله از نقش آفرینی شما در عرصه فرهنگ دانشگاهی و کسب رتبه برگزیده بخش محتوای دیجیتال سیزدهمین جشنواره درون دانشگاهی حرکت در سال تحصیلی ۱۳۹۹-۱۴۰۰ تشکر و قدردانی می‌شود. از خداوند متعال توفیق روزافزون شما را در توسعه فرهنگ و اخلاق در دانشگاه خواهانم.



معاون فرهنگی و اجتماعی دانشگاه تهران

نشریه علمی دانشجویی

آبخوان

دوره ۱۲، شماره ۱، پاییز ۱۳۹۹

با محوریت آب و تغییر اقلیم

بخش اول: تاریخچه تغییر اقلیم
بخش دوم: سامانه‌های آبیاری و چالش‌های کارایی آن‌ها
بخش سوم: همبستگی آب، غذا و انرژی
بخش چهارم: مصرف آب محصولات استراتژیک بر مصرف
بخش پنجم: مصاحبه با اساتید
بخش ششم: معرفی نرم افزار و مدل‌های به روز در رشته علوم و مهندسی آب
بخش هفتم: اطلاعات عمومی، تحلیل مستندهای علمی



انجمن علمی دانشجویی
گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران برگزار می‌کند



کارگاه آموزش جامع

“صفر تا صد پژوهشگر شدن”

مدرس: احمد شریف زاده

مؤلف یک جلد کتاب گرامر پیشرفته انگلیسی (به زبان انگلیسی) منتشر شده در آمازون

مؤلف دو جلد کتاب مقاله نویسی انگلیسی (به زبان انگلیسی) منتشر شده در آمازون

سابقه تدریس در دانشگاه های برتر کشور و مدرس دوره های بین المللی



A d o b e C o n n e c t

این دوره به صورت مجازی برگزار خواهد شد.

بیش از ۲۵ ساعت آموزش کاربردی

سرفصل‌های دوره:

پروپوزال نویسی

پایان نامه نویسی

جستجو در پایگاه‌های علمی بین المللی

مقاله نویسی انگلیسی و فارسی

ویرایش مقالات انگلیسی

نحوه ارسال مقاله به مجلات خارجی

۵۰ درصد تخفیف
برای دانشجویان

همراه با
گواهی معتبر



هزینه دوره:

برای عموم ۲۵۰ هزار تومان و برای دانشجویان ۱۲۵ هزار تومان

زمان برگزاری:

یکشنبه ها و سه شنبه ها



ارتباط با مدرس:

ahmad_sharifzadeh

اولین جلسه:

یکشنبه ۱۰ اسفند ساعت: ۱۶ الی ۱۹

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U T I R E



موسسه تحقیقات زیست محیطی آب و خاک دانشگاه تهران
با همکاری انجمن علمی دانشجویی
و کانون دانش آموختگان گروه مهندسی آبیاری و آبادانی برگزار می‌کند:

سخنرانی علمی با عنوان:

ترکیب ویژگی‌های فیزیکی و شیمیایی خاک برای تعیین نقاط فعال بیوژئوشیمیایی

Linking soil physical and chemical properties
to find hot spots of biogeochemical activities

به همراه پرسش و پاسخ

وبینار علمی رایگان



با اعطای توافقی معتبر

سخنران: امیر صداقت‌دوست

دانش آموخته کارشناسی ارشد گروه مهندسی آبیاری و آبادانی دانشگاه تهران
Ph.D. Candidate, Department of Biological and Agricultural Engineering
College of Engineering, Texas A&M University, USA

زمان: ۲۴ اسفند ساعت ۱۷ الی ۱۹

مکان: بستر اسکای روم (https://www.skyroom.online/ch/utcan_stu/utcan2)

کانال انجمن علمی گروه مهندسی آبیاری و آبادانی در تلگرام: @U T I R E



نشریه دانشجویی آبخوان

نشریه علمی دانشجویی

آبخوان