

۱۴۹۸۷۷۳



نشان خشکی در گیاهان زراعی

مؤلفین:

فاطمه جهانی

امین فتحی

۱۳۹۶

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

سرشناسه	:	جهانی، فاطمه، ۱۳۵۰ -
عنوان و نام پدیدآور	:	تنش خشکی در گیاهان زراعی / مولفین فاطمه جهانی، امین فتحی.
مشخصات نشر	:	تهران: موسسه آموزشی تالیفی ارشدان، ۱۳۹۶.
مشخصات ظاهری	:	۹۹ ص: مصور (رنگی)، نمودار.
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۸۷۶۷-۳۵-۰
وضعیت فهرست نویسی	:	فیبا
یادداشت	:	کتابنامه: ص [۹۴] - ۹۹.
موضوع	:	گیاهان -- تحمل خشکسالی
موضوع	:	Plants -- Drought tolerance
موضوع	:	گیاهان زراعی -- نیاز آبی
موضوع	:	Field crops -- Water requirements
موضوع	:	گیاهان زراعی -- اثر خشکسالی
موضوع	:	Field crops -- Effect of drought on
شناسه افزوده	:	فتحی، امین، ۱۳۶۵ -
رده بندی کنگره	:	۶۷۷/۰۷۱ ۱۳۹۶ ج ۳/۲
رده بندی دیویی	:	۶۳۱/۱۲
شماره کتابشناسی ملی	:	۴۶۹۸۰

ارشدان

مؤسسه آموزشی تالیفی ارشدان

تنش خشکی در گیاهان زراعی

فاطمه جهانی - امین فتحی

آموزشی تالیفی ارشدان

اول

اول ۱۳۹۶

www.irantypist.com

www.irantypist.com

۹۷۸-۶۰۰-۸۷۶۷-۳۵-۰

۱۰۰۰

www.arshadan.com

www.arshadan.net

۰۲۱۴۷۶۲۵۵

۱۱۰۰۰ تومان

■ نام کتاب:

■ تألیف:

■ ناشر:

■ ویرایش:

■ نوبت چاپ:

■ حروفچینی و صفحه آرایی:

■ طراح و گرافیک:

■ شابک:

■ شمارگان:

■ مرکز خرید آنلاین:

■ مرکز پخش و توزیع:

■ قیمت:

پیشگفتار مؤلف:

سیاس و ستایش خداوند بلند مرتبه را که به لطف و عنایت بی‌کران او توفیق تالیف و تدوین کتاب حاصل آمد. کتابی که پیش رو دارید حاصل تلاشی مجدانه به منظور تدوین و تالیف دانسته‌ها و تجربیات نگارندگان در راستای بهبود و گسترش تسهیل در انجام بررسی تنش خشکی در گیاهان زراعی ویژه دانشجویان و محققان می‌باشد. تنش خشکی یکی از مهمترین تنش‌هایی است که امروزه کشاورزی را تحت تاثیر قرار داده که شناخت و مدیریت آن می‌تواند مهمترین راهکار برای کاهش اثرات مضر آن در تولید محصولات زراعی باشد. امید است مطالب این کتاب مورد توجه محققان قرار گیرد.

از آنجا که دانسته‌های علمی روز به روز می‌شناسند و دانش نگارندگان نیز بی‌تناسب با فرموده حکیم عمر خیام نیست که

هرگز دل من ز علم مأیوس نشود کم ماند ز اسرار که معلوم نشد
هفتاد و دو سال فکر کردم سب و زرد معلوم شد که هیچ معلوم نشد

لذا از دانشجویان عزیز، همکاران گرامی و سرانجام محترم استدعا داریم که با رهنمودهای ارزشمند خود ما را در جهت رفع نقایص احتمالی یاری نمایند.

نگارندگان از جناب آقای دکتر صادق بهامین و فاخر کرمانی، متحمل زحمت ویراستاری علمی این کتاب شده‌اند و همچنین در تهیه جدول و آماده نمودن برخی تصاویر ما را یاری نموده‌اند قدردانی می‌شود.

فاطمه جهانی

دانشجوی دکتری زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد ورامین

امین فتحی

دانشجوی دکتری زراعت، دانشگاه آزاد اسلامی واحد آیت الله آملی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۹	فصل اول: مقدمه
۱۰	بررسی وضعیت منابع آب در جهان و ایران
۱۰	موازنه و بحران آب در جهان
۱۱	بحران آب در جهان
۱۱	موازنه و بحران آب در ایران
۱۱	موازنه منابع آب ایران
۱۲	بحران آب در ایران
۱۳	وضعیت کشاورزی و آبیاری در جهان
۱۳	وضعیت کشاورزی و آبیاری در جهان
۱۴	وضعیت کشاورزی و آبیاری در ایران
۱۴	امنیت غذایی
۱۷	فصل دوم: تنش خشکی
۱۹	اهمیت تنش خشکی
۲۰	تنش خشکی و انواع آن
۲۱	چگونگی درک خشکی توسط گیاهان
۲۲	مکانیسم‌های مقاومت به تنش خشکی
۲۳	فرار از خشکی
۲۳	تحمل به خشکی
۲۴	تحمل خشکی در وضعیت آب مطلوب گیاه
۲۴	تحمل به خشکی در وضعیت آب کم گیاه
۲۵	فیزیولوژی تنش خشکی در گیاهان
۲۵	فیزیولوژی تنش خشکی
۲۵	واکنش‌های مولکولی به تنش خشکی
۲۶	کمبود آب و مقاومت به خشکی
۲۶	کاهش سطح برگ یک واکنش اولیه به کمبود آب
۲۶	روزنه‌ها در طول تنش آبی

۲۷.....	عکس العمل روزنه ها به تنش رطوبت
۲۸.....	پرولین
۳۲.....	تنش خشکی و مراحل مختلف رشد گیاه
۳۳.....	تنش خشکی در مرحله‌ی جوانه زنی
۳۳.....	تنش خشکی در مرحله رشد رویشی
۳۴.....	تنش خشکی در مرحله رشد زایشی
۳۵.....	مدل های کم آبیاری
۳۶.....	تأثیر کم آبیاری در مراحل رشد
۳۷.....	تأثیر کم آبیاری بر عملکرد محصول
۳۹.....	فصل ۱۰: اثر تنش خشکی بر جوانه زنی بذر و خصوصیات اکوفیزیولوژیکی گیاه
۴۰.....	اثر پیش تیمار بذر بر خصوصیات جوانه زنی
۴۱.....	اثر پیش تیمار بر جوانه زنی بذر تحت تنش خشکی
۴۲.....	اثر پیش تیمار با نانو ذرات بر جوانه زنی بذر
۴۳.....	اثر پیش تیمار با سیلیکون بر جوانه زنی بذر تحت تنش خشکی
۴۶.....	ارتفاع بوته
۴۶.....	سطح برگ
۴۸.....	تعداد دانه
۴۸.....	عملکرد دانه
۵۲.....	عملکرد بیولوژیک
۵۲.....	شاخص برداشت
۵۳.....	بنیه بذور حاصل از پاپه‌ی مادری تحت تنش
۵۴.....	برخی شاخص های مقاومت به خشکی
۵۴.....	زودرسی
۵۴.....	هدایت روزنه ای
۵۵.....	محتوای نسبی آب
۵۶.....	نشت الکترولیت
۵۷.....	غلظت کلروفیل برگ (شاخص SPAD)
۵۸.....	تأثیر تنش خشکی بر محتوای کلروفیل برگ
۶۰.....	تأثیر تنش خشکی بر محتوای یون های پتاسیم و روی در برگ
۶۳.....	فصل چهارم: مدیریت
۶۳.....	بهره وری آب کشاورزی
۶۳.....	مدیریت مصرف آب

۶۳	وضعیت راندمان‌های آبیاری در جهان و ایران
۶۴	اهداف و مزایای کم آبیاری
۶۵	روش‌های اعمال کم آبیاری
۶۵	پرایمینگ و مزایای آن
۶۶	اسمو پرایمینگ
۶۹	فصل پنجم: نقش میکروارگانیزم‌ها در کاهش اثرات تنش خشکی
۷۰	مکانیزم‌ها
۷۰	بهبود خصوصیات ساختمانی خاک
۷۱	تأثیر بر مورفولوژی ریشه
۷۱	بهبود وضعیت تغذیه ای گیاه
۷۲	تطابق اسمزی و بهبود وضعیت آبی گیاه
۷۲	جلوگیری از کاهش فعالیت‌های آنزیمی و هورمونی ضروری
۷۳	محافظت گیاه در مقابل حرارت و اسیداتیو:
۷۳	اثرات مولکولی
۷۴	سالیسیلیک اسید
۷۵	نقش سالیسیلیک اسید در تنش خشکی
۷۶	نقش سالیسیلیک اسید در فیزیولوژی و تغییرات گیاهی
۷۷	بررسی تأثیر سالیسیلیک اسید بر خصوصیات رشدی گیاهان
۷۸	آسکوربیک اسید و اهمیت آن
۷۸	نقش آسکوربیک اسید در تنش خشکی
۸۰	نقش آسکوربیک اسید در فیزیولوژی و تغییرات گیاهی
۸۰	بررسی تأثیر آسکوربیک اسید بر خصوصیات رشدی گیاهان
۸۲	نقش عناصر پتاسیم و روی در افزایش مقاومت به خشکی
۸۵	آبسیزیک اسید و تأثیر آن در تنش شوری و خشکی
۸۹	فصل ششم: پلی اتیلن گلاکول و تأثیر آن در تنش شوری و خشکی
۹۲	نتیجه گیری
۹۴	منابع

مقدمه

اگرچه آب فراوان ترین ترکیب کره زمین به حساب می آید و در تمام واکنش های شیمیایی اهمیت حیاتی دارد اما کمبود آن مهم ترین عامل محدود کننده عملکرد محصولات کشاورزی در سراسر جهان به شمار می رود. در نواحی خشک و کم آب مانند ایران گذشته از اینکه آب موجود برای کشاورزی کافی نیست، این مقدار نیز بیش از ۳ درصد به مصرف واقعی نرسیده و بقیه ی آب قبل از اینکه در اختیار گیاه قرار گیرد، از سوی زمین می رود.

مقدار آب مورد نیاز گیاه در هر مرحله مختلف رشد آن بسته به گونه های گیاهی متفاوت است و کمبود آب در هر مرحله ای از رشد ممکن است در محصول نهایی اثر بگذارد. به هر عامل محیطی که باعث کاهش پتانسیل رشد شود، تنش سیطی ایجاد می شود. به طور کلی تنش هایی که باعث کاهش عملکرد گیاهان می شوند به سه دسته زیر تقسیم می گردند. تنش خشکی هنگامی ایجاد می شود که رطوبت موجود در اطراف ریشه، به حدی کاهش یابد که گیاه قادر به جذب آب کافی نباشد، یا به عبارت دیگر زمانی که تعرق بیشتری از جذب آب صورت بگیرد. خشکی شایع ترین تنش محیطی است که خطری برای تولید محصولات زراعی در ایران به جهان می باشد. خشکی موقتی زمانی اتفاق می افتد که ترکیبی از عوامل فیزیکی و محیطی باعث تنش داخلی در گیاه و در نتیجه تولید را کاهش می دهد. خشکی دوره ای است که طی آن کمبود رطوبت در رشد گیاه را تحت تأثیر قرار می دهد و مانع رشد طبیعی آن می گردد، به طور کلی خشکی به اصطلاح هواشناسی و به معنای دوره ای است که در آن مقدار بارندگی کمتر از مقدار تبخیر و تعرق بالقوه باشد. چون کمبود آب باران باعث تنش کم آبی خواهد شد بنابراین واژه تنش خشکی برای مواردی به کار برده می شود که تنش در اثر عدم ریزش بارندگی مؤثر ایجاد شده است.

ایران با متوسط نزولات آسمانی ۲۵۰ میلیمتر در زمره مناطق خشک جهان طبقه بندی می شود. خشکی را نتیجه کاهش توانایی ریشه برای استخراج آب از خاک (یعنی تبخیر و تعرق) نسبت به تبخیر اسمزی بالای برگ (یعنی تبخیر و تعرق پتانسیل) می باشد. مقاومت به خشکی یک ژنوتیپ را نمی توان به صورت فیزیولوژیکی تعریف کرد و به احتمال زیاد ناشی از یک صفت به تنهایی

نیست. مقاومت به خشکی یک صفت کمی می باشد که توسط ژن های متعددی کنترل می شود که با برنامه اصلاحی می توان جهت تولید گیاهان مقاوم به خشکی نحوه ی وراثت پذیری آن بررسی شود. در موسسه تحقیقات ایکاردا مقاومت به خشکی چنین تعریف شده است: «توانایی گیاه در تأمین آب مورد نیاز در طول مدت تنش خشکی، به طوری که بتواند از افت پتانسیل آبی بافت ها ممانعت کند و فعالیت متابولیکی و حیاتی خود را ادامه دهد.

از آنجا که در ایران بحران آب و اساساً خشکسالی های پی در پی روز به روز وضعیت کشاورزی را آزار می دهد، لذا توجه به بحث کمبود آب الزامی می باشد. امروزه دانشمندان با روش هایی از قبیل کم آبیایی و استفاده از مواد نگهدارنده رطوبت یا باکتری های محرک رشد و هورمون ها در تلاش برای کاهش اثرات تنش خشکی در گیاهان زراعی می باشند.

مصرف کمتر آب در شالیار عملکرد محصول را بدنبال داشته و از آنجا که در مناطق گرمسیری نسبت زمین به آب بیشتر است، چنانچه آب کافی به منظور دستیابی به حداکثر تولید در اختیار نباشد بایستی یکی از اشکال نامرئ سطح زیرکشت یا جیره آبیاری و یا هر دو اعمال گردد. در شرایط موجود با استفاده از بالابری، روش های مدیریت کم آبیاری پر سودترین شیوه است.

تنش خشکی در مورد پاره ای از محصولات مثل گیاهان دو لپه ای در فاصله بین گلدهی تا گرده افشانی و اوایل پر شدن دانه ها موجب کاهش شدید عملکرد می شود. ولی در دوره گسترش شاخ و برگ اثر تنش بر روی عملکرد ارگان های تناسلی گیاه کمتر است. انتقال مواد مغذی قابل جذب از ساقه و برگ به طرف دانه ها اثر تنش را در آخر دوره دانه بستن کاهش می دهد. پاره ای از گیاهان می توانند اثر تنش در دوره اول رشد را با توجه به گلدهی دانه و توسعه مجدد دانه ها در گره های بالایی گیاه جبران کنند. وقتی گیاه تحت تنش آب قرار می گیرد، میزان برخی هورمون ها دچار تغییراتی می شوند. در هر حال اکثر تحقیقات روی هورمون اسید بسینیک، که به عنوان یک هورمون تنش شناخته می شود، متمرکز شده اند.

بررسی وضعیت منابع آب در جهان و ایران

موازنه و بحران آب در جهان

چرخه طبیعی آب در اشکال جامد، مایع و گاز در سطح جهان انجام می شود، بنابراین آب نه از دست می رود و نه بدست می آید. این امر بدان معنا است که مقدار کل آب موجود در کره زمین نسبت به میلیون ها سال پیش تغییری نگرفته است. بیش از ۹۷ درصد از منابع آب جهان را دریاها

و اقیانوس‌ها تشکیل می‌دهند، آب دریاها و اقیانوس‌ها چنان شور است که نمی‌توان آن را در بسیاری از اهداف تولیدی به مصرف رساند.

دو سوم از سه درصد آب باقیمانده به شکل کوه‌های یخی، یخچال‌های طبیعی، اراضی یخ زده دائمی، باتلاق‌ها و آبخوان‌های عمیق هستند که تقریباً از گردش طبیعی آب خارج می‌باشند. همه ساله حدود ۱۰۸۰۰۰ کیلومتر مکعب بارش بر سطح کره خاک فرود می‌آید که حدود ۶۰ درصد آن یعنی ۶۱۰۰۰ کیلومتر مکعب مستقیماً تبخیر شده و به جو باز می‌گردد و ۴۷۰۰۰ کیلومتر مکعب دیگر نیز به عنوان آب تجدیدپذیر جهان مورد ملاک قرار می‌گیرد، اگر این مقدار آب بین جمعیت کره زمین به مساوی تقسیم شود، تقریباً به هر نفر ۷۵۰۰ متر مکعب اختصاص می‌یابد. با وجود این، یار از جریان‌های طبیعی به صورت سیل‌های فصلی به وقوع می‌پیوندند و لذا بر اساس برآورد به عمل آمده در نهایت ممکن است بین ۹۰۰۰ تا ۱۴۰۰۰ کیلومتر مکعب آب کنترل شود، در حال حاضر ر این مقدار ۳۴۰۰ کیلومتر مکعب برای مصارف مختلف برداشت می‌گردد.

بحران آب در جهان

محدودیت منابع آب شیرین در بسیاری از کشورها به صورت یک معضل جدی در آمده است بطوریکه این محدودیت رشد اقتصاد این کشورها را تحت تأثیر قرار داده است. منطقه خاورمیانه از جمله مناطقی می‌باشد که به شدت با مشکل کمبود آب شیرین مواجه است و بسیاری از کارشناسان پیش بینی می‌کنند که در آینده، درگیری نای فراوانی بر سر تصاحب منابع آب شیرین منطقه صورت خواهد گرفت همچنین گفته می‌شود که آب در آینده در این منطقه همچون نفت مورد معامله قرار خواهد گرفت.

موازنه و بحران آب در ایران

موازنه منابع آب ایران

بدلیل کم بودن ریزش‌های جوی و نامناسب بودن پراکنش زمانی و مکانی آن، ایران در زمره کشورهای خشک و نیمه خشک جهان محسوب می‌شود از طرف دیگر ایران به دلیل رشد جمعیت، توسعه بهداشت و گسترش بخش‌های کشاورزی و صنعت و مواردی از این دسته پیوسته با افزایش تقاضای آب مواجه است و این امر موجب زیاد شدن شکاف میان عرضه و تقاضای این ماده‌ی ارزشمند در آینده خواهد شد. افزایش این شکاف، توجه جدی به مبانی برنامه ریزی اقتصادی منابع آب و تخصیص بهینه آن را اجتناب ناپذیر می‌نماید.

به استناد مطالعات طرح جامعه آب کشور، منشاء اصلی منابع ایران را ریزش‌های آسمانی بر پهنه جغرافیایی کشور تشکیل می‌دهد که سالانه بالغ بر ۴۱۳ میلیارد مترمکعب برآورد می‌گردد. از این مقدار حدود ۹۳ میلیارد مترمکعب به صورت جریان‌های سطحی جاری شده، ۲۵ میلیارد مترمکعب مستقیماً به آبخوان‌های آبرفتی نفوذ کرده و مابقی به صورت تبخیر و تعرق (از سطح زمین، جنگل‌ها، مراتع، دیمزارها و غیره) از دسترس خارج می‌گردد. علاوه بر منابع آب حاصل از ریزش‌های جوی سالانه حدود ۱۲ میلیارد مترمکعب آب به صورت جریان‌های سطحی و از طریق رودخانه‌های مرزی وارد کشور می‌شود که با پیوستن آن به جریان‌های سطحی، مجموع جریانات آب سطحی کشور ۱۰۶ میلیارد مترمکعب می‌رسد.

با لحاظ کردن ۲۵ میلیارد مترمکعب منابع آب زیرزمینی حاصل از نفوذ آب باران به آبرفت‌ها، منابع آب تجدیدپذیر کل کشور به ۱۳۰ میلیارد مترمکعب بالغ می‌گردد. مطالعات و بررسی‌ها نشان می‌دهد که در حال حاضر از کل آب تجدید شونده کشور حدود ۹۰ میلیارد مترمکعب جهت مصارف بخش‌های کشاورزی، صنعت، معدن و خانگی برداشت می‌شود که حدود ۸۳ میلیارد مترمکعب آن (۹۳ درصد) به بخش کشاورزی، صنعت، معدن و خانگی برداشت می‌شود که حدود ۸۳ میلیارد مترمکعب آن (۹۳ درصد) به بخش کشاورزی ۵/۵ میلیارد مترمکعب (۶ درصد) به بخش خانگی و مابقی به بخش صنایع و نیاهای متفرقه دیگر اختصاص دارد. علی‌رغم محدودیت منابع آب و توزیع مکانی نامناسب آن در پهنه جغرافیایی کشور، متأسفانه بهره‌وری و کارایی استفاده از این منابع بسیار پایین است. تجزیه و تحلیل شاخص‌های مصرف آب در بخش کشاورزی نشان دهنده تلفات زیاد آب در این بخش است که عمدتاً از آن اجتناب ناپذیر بوده ولی قسمت زیادی از آن را می‌توان با اتخاذ راهبردهای صحیح و کارآمد صلاصت کرد.

بحران آب در ایران

رشد سریع جمعیت مهم‌ترین عامل کاهش سرانه آب تجدید شونده کشور در طول هشتاد سال گذشته بوده است.

براساس گزارش سازمان ملل ایران هفتمین کشور پرجمعیت دنیا است و با هر نرخ از رشد جمعیت پیش بینی شده توسط سازمان ملل متحد، کشورمان تا سال ۲۰۵۰ جزو ۱۹ کشور اول پرجمعیت جهان خواهد بود. براین اساس میزان سرانه آب تجدیدپذیر کشور نیز از میدان حدود ۱۳۰۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۰۰ به حدود ۱۹۰۰ مترمکعب در سال ۱۳۹۲ تقلیل یافته و در صورت ادامه این روند، وضعیت در آینده به مراتب بدتر خواهد شد. بدین لحاظ کشور ایران در آستانه قرار گرفتن در معرض بحران کم آبی است. با توجه به اینکه در شرایط کنونی حدود ۶۹ درصد از کل آب

تجدیدپذیر کشور مورد استفاده قرار می‌گیرد، براساس شاخص سازمان ملل، ایران هم اکنون در وضعیت بحران شدید آبی قرار دارد.

بنابراین به گزارش موسسه بین المللی مدیریت آب کشور ایران برای حفظ وضع آب موجود خود تا سال ۲۰۲۵، باید بتواند ۱۱۲ درصد به منابع آب قابل استحصال خود بیافزاید که افزودن این مقدار با توجه به امکانات و منابع آب موجود غیر ممکن به نظر می‌رسد. لذا وضعیت موجود آب کشور باید از نگرانی‌ها و دغدغه‌های کارشناسان، مدیران و دولتمردان قرار گیرد و برای حل این معضل، لازم است با اتخاذ تصمیمات اصولی و کارساز مانع از گسترش این بحران شوند.

وضعیت کشاورزی و آبیاری در جهان و ایران

وضعیت کشاورزی و آبیاری در جهان

جمعیت جهان در سال ۱۸۰۰ میلادی بالغ بر یک میلیارد نفر بوده و به یکباره و تنها در طول مدت ۲۰۰ سال، این جمعیت از یک میلیارد نفر به حدود هفت میلیارد و پانصد و پنجاه هزار نفر در سال ۲۰۱۷ میلادی رسیده است. این افزایش سرسری یک میلیارد نفری در طول دو صده اخیر موجب بروز مشکلاتی در تأمین مواد غذایی گردیده است. این لحاظ موضوع کشاورزی از دو منظر مصرف آب و تأمین غذا به عنوان مهم‌ترین موضوعات برای کشاورزان و جزو اصلی‌ترین دغدغه‌های کارشناسان، محققین و دولتمردان می‌باشد.

در حال حاضر سالانه حدود ۵/۱ میلیارد هکتار از اراضی جهان در کشت محصولات کشاورزی قرار می‌گیرد. در همین راستا کشور آمریکا با ۱۷۷ میلیون هکتار، هند با ۱۶۰ میلیون هکتار، روسیه با ۱۲۵ میلیون هکتار و چین با ۱۲۴ میلیون هکتار، چهار کشور اول جهان از لحاظ بیشترین سطح زیر کشت کشاورزی دنیا می‌باشند که مجموع ۳۹ درصد کل سطح زیر کشت جهان را به خود اختصاص می‌دهند.

اگرچه کشور چین در رتبه چهارم از لحاظ سطح زیر کشت محصولات کشاورزی در دنیا قرار دارد ولی از لحاظ تولید غلات که کلیدی‌ترین مواد غذایی جهان به شمار می‌رود با تولید ۴۰۲ میلیون تن در سال در رتبه اول قرار دارد. بعد از کشور چین، آمریکا با ۳۰۰ میلیون تن، هند با ۲۲۰ میلیون تن و روسیه با ۸۵ میلیون تن در رتبه‌های بعدی در تولید غلات جهان قرار دارند و می‌توان گفت به طور متوسط حدود ۵۰ درصد کل غلات جهان در این چهار کشور تولید می‌گردد.

وضعیت کشاورزی و آبیاری در ایران

از ۱۶۵ میلیون هکتار مساحت کل کشور حدود ۳۷ میلیون هکتار را اراضی مناسب جهت کشاورزی تشکیل می‌دهند که به دلیل محدودیت منابع آب همه این اراضی کشت نمی‌شوند. در حال حاضر سالیانه حدود ۸/۷ میلیون هکتار از اراضی بصورت فاریاب، ۶ میلیون هکتار دیگر بصورت دیم و ۵/۴ میلیون هکتار دیگر بصورت آیش باقی می‌ماند.

بخش کشاورزی نقش اساسی و حیاتی در اقتصاد ملی و تولید مواد غذایی در ایران دارد. بطوری که حدود ۲۷ درصد تولید ناخالص ملی و ۲۳ درصد نیروی کار کشور مرتبط با این بخش است. در این بین، دلیل موقعیت خاص اقلیمی کشور و پراکنش نامناسب زمانی و مکانی بارندگی، کشت آبی محور اصلی در تولید مواد غذایی می‌باشد. با وجود وسعت تقریباً یکسان کشت دیم و آبی کشور، بیشتر تولید در بخش فاریاب حاصل می‌شود. بطوری که در طول ۵ سال گذشته تقریباً همواره نزدیک به ۹۰ درصد کل تولید محصولات کشاورزی ایران از کشتهای آبی حاصل شده است. پتانسیل بخش کشاورزی ایران در تکیه بر سایر کشورهای دنیا در موقعیت نسبتاً مناسبی قرار دارد به طوری که از لحاظ میزان تولید اقلیمی کشاورزی ایران در رتبه بیستم و از نظر سطح زیر کشت آبی، بعد از کشورهای هند، چین، آمریکا و پاکستان در رتبه پنجم قرار دارد. سرانه مساحت تحت کشت آبی کشور با فرض ۸ میلیون هکتار معادل ۱۱۵ هکتار برای هر ۱۰۰۰ نفر است که نسبت به سرانه کشت آبی جهان که حدود ۴۵ هکتار به ازای هر ۱۰۰۰ نفر می‌باشد، رقمی بیش از ۵/۲ برابر است.

امنیت غذایی

کشاورزی محور اصلی تأمین امنیت غذایی در کشور است. کشاورزی هم به طور مستقیم با عرضه مواد غذایی اساسی در کشور، هم به صورت غیر مستقیم با تأمین بخشی از رشد اقتصادی و شتاب بخشیدن به آن و نیز ایجاد اشتغال برای بخشی از نیروی فعال کشور برای تأمین امنیت غذایی و در نتیجه تقویت امنیت ملی کشور کمک می‌رساند.

امنیت غذایی به معنی «دسترسی همه مردم در تمام اوقات به غذای کافی برای داشتن یک زندگی سالم» تعریف کرد. این تعریف بر سه عنصر «موجود بودن غذا»، «دسترسی به غذا» و «پایداری در دریافت غذا» استوار است.

عنصر موجود بودن غذا تنها به میزان مواد غذایی در مرزهای ملی که در گذشته عنصر اصلی امنیت غذایی بود تکیه ندارد و امروزه شامل تولید (عرضه داخلی) و واردات مواد غذایی می‌باشد. مفهوم «دسترسی به غذا» نیز دسترسی فیزیکی و اقتصادی به منابع جهت تأمین اقلام غذایی مورد نیاز

جامعه است و به معنای «پایداری در دریافت غذا» و ثبات و پایداری در دریافت ارزش‌های غذایی مورد نیاز جامعه می‌باشد. در کشور ایران سوء تغذیه ناشی از فقر از چهل سال قبل گزارش شده است و علی‌رغم تلاش‌ها همچنان شیوع نسبتاً وسیعی دارد. البته در بسیاری موارد سوء تغذیه نه به دلیل کمی درآمد، بلکه به سبب نداشتن آگاهی از اصول تغذیه است. شرط اصلی سلامت زیستن، داشتن تغذیه صحیح است که مهم‌ترین این موارد گنجاندن غلات مانند انواع نان، برنج، ماکارونی، گندم، جو و ذرت در برنامه غذایی است که منبع مهم انرژی، آهن و انواع ویتامین‌های گروه B می‌باشند.

مطالعات اخیر توسط موسسه بین‌المللی تحقیقات سیاست‌گذاری غذا و موسسه بین‌المللی مدیریت آب، دیگر این نکته است که با افزایش جمعیت توسعه شهرنشینی و گسترش صنایع تا سال ۲۰۲۵ میزان آب قابل تخصیص برای بخش کشاورزی در کل جهان محدودتر خواهد شد و همچنین به خاطر اختصاص آب به بخش محیط زیست به مصارف کشاورزی، خانگی و صنعتی این بخش با زیان‌های بیشتری مواجه خواهد گشت. بنابراین اگر میزان سرمایه‌گذاری در مدیریت پایدار منابع آب طی سالیان آینده کاهش یابد، جهان با کاهش چشمگیری در تولید غذا و افزایش سرسام‌آور قیمت مواد غذایی و به‌رین‌ها ضررانی در بخش محیط زیست روبرو خواهد شد. از طرف دیگر پیش‌بینی شده تا ۲۵ سال آینده آمریکا به خاطر افزایش جمعیت خود دیگر قادر به صادرات غلات نباشد به عبارت دیگر اگر کشورهایی دیگر پول هم داشته باشند قادر به خرید غلات نخواهند بود.

در سال ۱۹۶۰ اکثر کشورها از نظر تأمین مواد غذایی خود کفاف می‌دادند اما امروزه از ۱۸۳ کشور دنیا فقط دو کشور آمریکا و کانادا صادرکنندگان اصلی غلات هستند. در حال حاضر آمریکا با صادرات حدود ۴۰ میلیارد دلار در سال اولین کشور صادرکننده مواد غذا در دنیا است اما با توجه به شرایط موجود صادرات این کشور تا ۲۵ سال آینده به تدریج کاسته خواهد شد و در سال ۲۰۲۵ میلادی صادرکننده عمده مواد غذایی نخواهد بود.

تحقیقات بعمل آمده نشان می‌دهد که با بهبود بهره‌وری آب در اراضی آبی و دیرینه تأمین آب برای کشاورزی محیط زیست صنعت و مصارف خانگی به اندازه کافی امکان پذیر خواهد بود، اما این راه حل نیاز به اصلاحات اداری و مدیریتی و سرمایه‌گذاری عمده در تحقیقات، تکنولوژی، امور زیربنایی و مواردی از این دست دارد.