Archive of SID

چالش‌های کشاورزی و تولید غذا و راههای مقابله با آنها در جمهوری اسلامی ایران

دکتر بهمن یزدی صمدی

چکیده

از جمله چالش‌های مهم پیش‌رو در کشاورزی جمهوری اسلامی مسأله تغییر اقلیم و حفظ پایداری محیط زیست است. جامعه‌ای که نتواند محیط زیست خود را حفظ کند یعنی منابع موجود در سرزمین زیستگاه خود را بیش از اندازه مصرف نماید و از فرسایش خاک، قطع بی‌رویه جنگل‌ها، تغییر اقلیم و نظایر آن جلوگیری ننماید، بدون شک محکوم به نابودی است. در این مورد مثال‌های تاریخی از اقوام پولینزی و اقوام قدیم مایائی ذکر شده است (۱٤). بی‌اعتنائی به فرسایش خاکها در طول تاریخ نیز عاملی در محو تمدن‌ها بوده است (۱٤). توسعه بدون برنامه سطح زیر کشت، قطع جنگلها، استفاده بیش از حد از مراتع، مصرف بی‌رویه کودهای شیمیائی، سموم دفع آفات نباتی و سوخت‌های فسیلی (نفت، گاز، زغال‌سنگ)، سبب آلودگی محیط زیست و افزایش گازهای گلخانه‌ای و گرم شدن زمین و در نتیجه تغییر الگوی بارندگی و پیدایش خشکی و سیلابها، بالا آمدن سطح آب دریاها، بروز گرد و غبار گسترده، افزایش فرسایش خاک و کمبود آب در جهان و در کشور ما شده و خواهد شد. راههای مقابله با این چالش بزرگ عبارتنداز: کنترل جمعیت و داشتن الگوی مصرف متعادل، کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیائی، حفاظت بیشتر از جنگلها و مراتع به عنوان مخازن ترسیب کربن، استفاده از روش‌های مناسب خاک‌ورزی نظیر کشت بدون شخم، جایگزینی انرژی فسیلی با انرژی‌های تجدیدشونده، برنامه‌ریزی برای ایجاد توازن منطقی بین توسعه و توان اکولوژیکی محیط زندگی، اصلاح ارقام زراعی و باغی مقاوم به گرما، خشکی آفات و بیماری‌ها و اعمال نظام‌ها و روشهای جدید مدیریت کشاورزی.

عوامل محیطی مؤثر در تولید و عملکرد محصولات زراعی شامل آب، زمین، خاک و مواد غذائی آن، انرژی، غذا، تنوع زیستی، بازیافت زباله‌ها، مدیریت و تغییر اقلیم است. علاوه‌بر اینها خشکی، دما، میزان Co_2 و ازن جوّ و تنش‌های زیستی و غیرزیستی نیز بر تولیدات زراعی تأثیر گذارند، که اثر هر کدام در این مقاله مورد بحث قرار گرفته است.

نیازهای غذائی کشور در مورد محصولات اساسی گندم، برنج، قند و شکر، روغن، جو، ذرت دانه‌ای و حبوبات برای حال حاضر، افق چشم‌انداز ۱٤۰٤ (۲۰۲۵) و ۱٤۲۹ (۲۰۵۰) با توجه به میزان جمعیت در مقاطع ذکر شده، برآورد شده و راههای تأمین غذای جمعیت کشور در آینده مورد بررسی واقع شده است. برای تأمین غذای مردم کشورمان افزایش سطح زیر کشت را باید فراموش کرد و لازم است به راههای افزایش عملکرد روی آورد. در این زمینه استفاده از روشهای اصلاح نباتات، ژنتیک و تهیه ارقام جدید و کاربرد روشهای به‌زراعی و مدیریت تولید مورد توجه قرار گرفته است. از جمله روشهای به‌زراعی و مدیریت استفاده بهینه از آب، روشهای جدید خاک‌ورزی، مصرف به اندازه و

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID

به موقع کودهای شیمیائی، کاربرد ماشین‌های بذرکار دقیق، مبارزه تلفیقی با آفات و استفاده از اطلاعات و فنون پیشرفته زراعی و فناوری‌های جدید نظیر بیوتکنولوژی است که در این مقاله به آنها پرداخته شده است.

در بحث بیشتر مدیریت تولید، مسایل مدل‌سازی برای تصمیم‌گیری، بکار بستن روشهای سنجش از دور، پیش‌آگاهی از شرایط محصول، کشاورزی دقیق، استفاده بهتر از زمان در تولید محصولات، تاریخ کاشت و تراکم بوته بعنوان دو عامل مؤثر در عملکرد و استفاده از کشت‌های مخلوط چندگانه، مورد توجه بیشتری قرار گرفته‌اند.

مقدمه

چالش‌های کشاورزی و تولید غذا در جمهوری اسلامی ایران عبارتنداز:

- تغییر اقلیم و ناپایداری محیط‌زیست
- کمبود آب و کمی کارآئی و بهره‌وری آن
- کوچکی و پراکندگی زمین‌های زراعی
- نبود سرمایه‌گذاری کافی زیر بنائی در امور کشاورزی
- ضایعات و تلفات بالای محصولات کشاورزی
- کم‌توجهی به پژوهشهای کشاورزی و ضعف برنامه‌ریزی پژوهشی
- نبود ارتباط و هماهنگی لازم بین بخش‌های اجرائی و پژوهشی و نیز بین دانشگاهها و بخش کشاورزی
- پائین بودن سطح کارآئی منابع انسانی در بخش کشاورزی و عدم رقابت بخش کشاورزی با سایر بخش‌های اقتصادی کشور (۷). در این مقاله تعدادی از مهمترین این چالش‌ها مورد بحث و بررسی قرار می‌گیرد.

تغییر اقلیم و ناپایداری محیط زیست

حدود ۱۰۰۰ سال پیش پولینزی‌ها (اهالی جزایر **پولینزی** Polynesians) وارد جزیره ایستر (Easter Island) در اقیانوس کبیر جنوبی شدند. کل منطقه را جنگل فرا گرفته بود. آنها شروع به قطع درختان برای سوزاندن، تهیه قایق و ماهیگیری کردند. ۷۰۰ سال بعد آخرین درخت جزیره هم قطع شد و چوبی برای قایق ساختن و ماهیگیری باقی نماند. پس از مدت کوتاهی هرج و مرج جامعه را فرا گرفت و در اثر جنگ‌های داخلی و آدمخواری، جامعه نابود شد (۱٤).

این درس مهم تاریخ است که می‌گوید اگر نتوانید منابع کره زمین را حفظ بکنید و مشکلات فرسایش خاک، تغییر اقلیم، و مصرف سوخت‌های فسیلی را حلّ کنید، نمی‌توانید زنده بمانید.

یک مورد دیگر از بی‌توجهی به محیط زیست، مسأله اقوام مایائی است که آنها هم به علت عدم مراقبت از محیط زیست خود، محکوم به نابودی شدند.

مثال دیگر رواندا (Rwanda) است که انفجار جمعیت در دهه ۱۹۸۰ سبب شد که زمین‌ها را برای خانه‌سازی به کار برند. زمین‌های زراعی کاهش یافت و مشکل غذا برای آنها پیدا شد و در نهایت در ۱۹۹٤ مشکل جمعیت زیاد آنها از طریق نسل‌کشی حل شد (۱٤).

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID
website : www.agrobreedcongress.ir

حفظ خاک هم عامل مهمی در زنده ماندن جوامع است. مونتگمری فرسایش خاک را در اثر جنگل‌زدائی و به ویژه در اثر کشاورزی ناپایدار عامل دیگری در از بین رفتن تمدن‌ها می‌داند او فرسایش خاکها را در مزارع تحت کشت دشت‌ها و نواحی پست بررسی و میزان آن را بیش از یک میلیمتر در سال (مشابه آنچه در شیب‌های تند دیده می‌شود) برآورد کرده است. او می‌گوید که این میزان فرسایش خاک در سال می‌تواند خاک یک مزرعه تپه‌ای را ظرف ۵ تا ۱۰ قرن کاملاً از بین ببرد و این مدت برابر است با طول زندگی تمدن‌های بزرگ دشت‌های سیلابی رودخانه‌های اصلی که از طریق زمین‌های بلند اطرافشان تغذیه شده‌اند (۱٤).

بدون شک یک عامل مهم در موفقیت یک جامعه حفظ محیط زیست و جلوگیری از تغییر اقلیم است.

کره زمین از لحاظ منابع و موجودات زنده، گازها و خاک، آب و نور خورشید در حالت پایداری است و منابع طبیعی و محیط زیست به عنوان بستر و زمینه‌ساز فعالیت‌های کشاورزی بوده و حفاظت از آنها عامل مهمّی در موفقیت تولیدات کشاورزی هر سرزمینی محسوب می‌شود.

ساختار جوّ

جوّ کره زمین از لحاظ درصد گازهای مختلف به صورت زیر است (۲).

اکسیژن	نیتروژن	ارگن	Co_2 + نیتروزاکسید + ازن + کلروفلوروکربن‌ها
۲۰/۹۵	۷۸/۰۸	۰/۹۳	۰/۰٤

گازهای Co_2، N_2o، ازن و کلروفلوروکربن‌ها تابش خورشید را از بالای جوّ به پائین راه می‌دهند ولی از خارج شدن تابش میکرومتری زمین به فضا جلوگیری می‌کنند. نقش این گازها مانند نقش شیشه در گلخانه‌هاست و لذا به گازهای گلخانه‌ای معروفند. بالا رفتن مقدار آنها در جوّ، باعث گرم شدن زمین می‌شود. افزایش جمعیت و تغییر الگوی مصرف انسان در سایه مصرف نامعقول انرژی‌های فسیلی (نفت- گاز- زغال‌سنگ) و تبدیل جنگل‌ها به زمین‌های کشاورزی و شهری و بهره‌برداری بی‌رویه از منابع طبیعی، سبب بالا رفتن گازهای مذکور در جوّ شده است. از سال ۲۰۰۰ تا ۲۰۰۵، سالانه ۷/۲ میلیارد تن کربن از منابع فسیلی سوزانده شده و به صورت ۳٦/۲ میلیارد تن Co_2 در هوا و آب آزاد شده است (۲).

به عبارت دیگر میزان Co_2 جوّ که روزی ۲۸۰ میکرولیتر در لیتر بود امروزه به بیش از ۳۸۰ میکرولیتر در لیتر رسیده و سالانه ۲ میکرولیتر اضافه می‌شود (۱۸).

افزایش گازهای گلخانه‌ای تغییراتی را در اقلیم زمین ایجاد کرده است (۲، ۹، ۱۸):

- گرم شدن زمین

www.SID.ir

Archive of SID

- تغییر میزان فتوسنتز
- تغییر در سازش‌پذیری گیاهان، دامها و آفات آنها
- افزایش فساد مواد آلی در اثر گرم شدن هوا
- تغییر الگوی بارندگی و پیدایش خشکی و سیلابها
- تأثیر بر فرسایش خاک
- بالا آمدن سطح آب دریاها
- بروز گرد و غبار گسترده
- تغییر الگوهای کشاورزی و دامپروری
- تأثیر بر منابع آب، غذا، زیست‌بومها و تنوع زیستی
- کمبود آب در سطح کشور به طور مستقیم و غیرمستقیم
- اثر بر مراتع و نظام‌های دامپروری سنتی (گوسفند و بز)
- انتقال عرصه‌های کشت برخی محصولات به مناطق دیگر و خنک‌تر

برای مقابله با آثار سوء تغییر اقلیم، باید راهکارهای زیر را بکار بست (۲، ۹، ۱٤، ۱۸)

- کنترل جمعیت و داشتن الگوی مصرف متعادل
- کاهش مصرف سموم و کودهای شیمیائی
- حفاظت بیشتر از جنگلها و مراتع به عنوان مخازن ترسیب کربن
- استفاده از روشهای مناسب کشاورزی مانند سیستم‌های مناسب خاک‌ورزی و کشت بدون شخم برای جلوگیری از تصاعد بیشتر کربن
- جایگزینی منابع انرژی فسیلی با منابع تجدید شونده مانند خورشید، رودخانه‌ها، باد، جزرو مد دریاها، زمین گرمائی، روئیدنی‌ها و زیست‌توده‌ها، سوخت هیدروژن حاصل از تجزیه آب.
- برنامه‌ریزی برای ایجاد توازن منطقی بین توسعه و توان اکولوژیکی کشور
- پیش اگاهی از وقوع اقلیم نامناسب آینده و ارائه راهکار برای سازگاری و مقابله با آثار مخرب آن
- اصلاح ارقام زراعی و باغی مقاوم به گرما و خشکی و سازگار به آفات و بیماریها و تشدید رقابت با علفهای هرز
- آموزش کشاورزان از مشکلات زیست محیطی آینده، کاهش یارانه‌های مخرب محیط زیست مانند یارانه انرژی و افزایش یارانه‌های مفید مانند یارانه حمل و نقل.

عوامل محیطی مؤثر در تولید و عملکرد محصولات زراعی

این عوامل عبارتنداز (۷، ۸، ۹، ۱٤ و ۱۸):

www.SID.ir

Archive of SID

آب، زمین و خاک، مواد غذائی خاک، انرژی، تغییر اقلیم، غذا، تنوع زیستی، بازیافت زباله‌ها، مدیریت، خشکی، دما، Co_2، ازن و تنش‌های زیستی (و غیر زیستی).

آب

آب موجود کره زمین ۱/٤ میلیارد کیلومتر مکعب برآورد شده است که ۳٪ آن قابل استفاده است (۱۸). در دنیا تعدادی از منابع آبی در اثر آبیاری تخلیه شده و رودخانه‌های کمی برای سدسازی باقیمانده است. تلفات زیاد آب در کشور و بازده کم استفاده از آب و نیز رقابت مصرف آب شهری و صنعتی با آب کشاورزی، مشکلات را تشدید کرده است. از سوی دیگر خشک شدن تالابها، دریاچه‌ها، رودخانه‌ها، قناتها، چشمه‌ها و یا آلودگی آنها و شور شدن آبهای زیرزمینی، مزید بر علت شده است (۸ و ۱۸).

راه‌حلهای مقابله با کمبود آب عبارتنداز (۸، ۹، ۱۸):

استفاده بیشتر از بارندگی‌ها و مصرف کمتر از دریاچه‌ها و منابع زیرزمینی، تصفیه مجدد آبها و فاضلابها برای مصرف خانگی، صنعت و حتی کشاورزی، ایجاد مدیریت جدی نسبت به حوضه‌های آبریز و تغذیه بهتر آبخوانها با توجه به اینکه ۵۵٪ آب مصرفی کشور از منابع زیرزمینی است. افزایش کارآئی مصرف آب از طریق آبیاری تحت فشار، استفاده از ارقام گیاهی و نظام‌های تولیدی که سبب ذخیره آب و حفظ محصول در زمانهای کمبود آب می‌شود، و تهیه و استفاده از الگوی کشت بهینه با توجه به مصرف و اقتصاد مصرف آب در تولید.

زمین و خاک

وضعیت زمین و خاکهای کشور مطابق جدول ۱ است (۳).

www.SID.ir

Archive of SID
website : www.agrobreedcongress.ir

جدول ۱- وضعیت زمین و خاک کشور

مساحت	۱۶۴	میلیون هکتار
سطح مراتع	۸۶	میلیون هکتار (خوب ۷/۲۴ +متوسط ۲۲/۱۳ +فقیر ۵۶/۶۳)
زمین‌های قابل کشت بالقوه	۵۱	میلیون هکتار
زمین‌های زیرکشت	۱۸/۵	میلیون هکتار
آبی	۸/۵	میلیون هکتار
دیم	۱۰	میلیون هکتار
خاکهای تحت شوری	۴۴/۵	میلیون هکتار
خاکهای گچی سطحی	۲۵/-	میلیون هکتار

زمین‌های زراعی که در اثر توسعه شهرها در سال ۲۰۵۰ از گردونه تولید خارج می‌شوند (۱۸):

در جهان ۱۰۰ میلیون هکتار و در ایران ۱ میلیون هکتار (؟) برآورد شده است.

یکی از عوامل بازدارنده در کشاورزی فرسایش خاک است که در حالت شدید می‌تواند سبب نابودی ملت‌ها شود.

مونتگمری فرسایش خاک در اثر جنگل‌زدائی و به ویژه فرسایش خاکهای کشاورزی در سه منطقه را در سال بررسی نمود و نتیجه گرفت که (۱۴):

منطقه	میزان فرسایش خاک در سال (میلیمتر)
منطقه‌ای با شیب بسیار ملایم	۰/۰۱
منطقه‌ای با شیب متوسط	۱
منطقه‌ای با شیب تند (کوهستانی)	>۱
مزارع تحت کشت در دشت‌ها	<۱ (شبیه شیب‌های تند)

او محاسبه کرد که فرسایش ۱ میلیمتر خاک در سال می‌تواند یک مزرعهٔ تپه‌ای را ظرف ۵ تا ۱۰ قرن کاملاً صاف کند.

مواد غذائی خاک

هر چه محصول بیشتری از زمین بدست آید، مواد غذائی بیشتری از خاک برداشت می‌شود. در آمریکا از طریق محصولات اساسی، سالانه ۷/۸Tg (تراگرم= ملیون تن) نیتروژن (بجز N تثبیت شده توسط یونجه، سویا و بادام زمینی) و ۲/۳ Tg فسفر (P) و ۶/۷ Tg پتاس (K) از زمین‌ها برداشت می‌شود، و هر ساله به برداشت مواد مذکور حدود ۱٪

www.SID.ir

Archive of SID
website : www.agrobreedcongress.ir

اضافه می‌شود (بخاطر افزایش محصول سالانه). بنابراین باید این مواد توسط کودهای شیمیائی در خاک جانشین شوند (۱۸).

در آمریکا و انگلیس ٤٠ تا ٦٠ درصد مواد غذائی تولید شده به کمک مصرف کودهای شیمیائی به دست می‌آید. برآورد شده است که مصرف کود نیتروژن در سال ۲۰۰۸ برای تأمین غذای ٤٨٪ از مردم دنیا بکار رفته است. بنابراین لازم است نیتروژن برداشت شده به خاک برگردد و اینکار به طور دقیق و هماهنگ با نیاز گیاه انجام شود. با استفاده از کودهای دامی می‌توان حدود ٤٠ تا ٥٠٪ نیتروژن دفع شده را بازیافت نمود. با استفاده از بقایای گیاهی و کمپوست نیز می‌توان بخشی از مواد خاک را جایگزین کرد.

انرژی

تعداد تراکتورهای موجود در کشور در حال حاضر ۳۸۰/۰۰۰/- و تعداد کمباین‌ها ۱۵/۰۰۰/- دستگاه است.

ضریب مکانیزاسیون کشور در سال ۷۷ برابر ۰/٦٤ و در سال ۸۳ برابر ۰/٦۲ اسب بخار بوده و گفته می‌شود که در حال حاضر ۱/۰۵ است که قرار است تا پایان برنامه پنجم توسعه به ۱/۵ اسب بخار برسد.

انرژی حاصل از منابع فسیلی (نفت-گاز- زغال سنگ)، آلودگی محیط زیست را در پی دارد و لازم است انرژی فسیلی با منابع تجدید شونده و جدید مانند خورشید، رودخانه‌ها، جزر و مد، امواج دریاها، زمین گرمائی، باد، تجزیه آب به کمک نور خورشید و تهیه سوخت هیدروژن، و زیست توده‌ها جایگزین گردد (۲). سوخت زیستی (biofuel) انرژی نسبتاً پاکی است و اغلب به صورت اتانول از ذرت بدست می‌آید. در آمریکا بیش از ۲۰٪ ذرت تولیدی برای تهیه اتانول به کار می‌رود (۱۸).

بازیافت زباله‌ها و مواد زائد

از مواد زائد صنایع، بقایای مواد غذائی، الیاف کارخانجات و شیلات و جنگلداری پس از فرآیندسازی می‌توان برای تأمین قسمتی از مواد غذائی خاک استفاده کرد. لازم است طراحی مجددی در نظام‌های زراعی، جنگلداری، شهری و صنعتی برای تبدیل بهتر مواد زائد به عمل آید. از فضولات دام‌ها و فرآیندسازی فضولات انسانی و برگرداندن آن به خاک نیز می‌توان برای تأمین مواد غذائی خاک استفاده کرد.

تغییر و تبدیل مواد در خاک سبب بهتر شدن ساختمان فیزیکی خاک، تأمین مواد غذائی برای خاک و گیاه و تأمین انرژی لازم برای موجودات خاک، می‌شود (۱۸).

نقش سایر عوامل محیطی بر تولید زراعی (۱۸)

خشکی: پیش‌بینی شده است که در ۵۰ سال آینده خشکی میزان تولید را در بیش از نیمی از زمین‌های زراعی جهان محدود خواهد کرد.

دما: دما که عامل مهم رشد و نمو گیاه است، چنانچه بالاتر از حدّ نرمال برود، عملکرد محصولات از جمله غلات و حبوبات را کاهش می‌دهد که در اثر کوتاه شدن دوره پر شدن دانه و لاغری آن و کاهش عمر دانه گرده است.

www.SID.ir

Archive of SID

Co۲: عامل اساسی برای تولید کربوهیدراتهاست و افزایش آن در جوّ محصول‌دهی را به ویژه در گیاهان C۳ بالا می‌برد ولی آثار سوئی نیز بر اقلیم دارد.

اُزُن: از سوخت‌های فسیلی ایجاد می‌شود. گیاهان در عمل فتوسنتز، ازن را وارد برگهای خود می‌کنند که سبب کاهش فتوسنتز و محصول می‌شود که در گندم و سویا ۱۰٪ و در برنج و ذرت ۳-۵ درصد برآورد شده است.

تنش‌های زیستی (و غیر زیستی)

وضعیت کلی تولید مواد غذائی در کشور

ایران در مورد ۲٤ محصول کشاورزی در ردیف ۲۰ کشور برتر دنیاست. رتبه ایران در ۱۰ محصول کمتر از ۵ و در ۹ محصول بین ٦ تا ۱۰ است. بخش کشاورزی، بزرگترین بخش اقتصادی پس از بخش خدمات است که ۲۰٪ تولید ناخالص ملی، ۸۰٪ مواد غذائی و ۹۰٪ مواد اولیه صنایع غذائی را تأمین می‌کند. ایران از نظر مواد غذائی ۸۰٪ خودکفایست ولی از لحاظ کیفیت غذا (ریزمغذی‌ها، ویتامین‌ها بقایای سموم و مواد شیمیائی) رضایت بخش نیست. انرژی حاصل از منابع گیاهی و حیوانی به ترتیب ۹۰ و ۱۰ درصد عرضه را تأمین می‌کنند. ۸۵٪ کالری و ۷٦٪ پروتئین مصرفی کشور از طریق محصولات زیر تأمین می‌شود:

نان، برنج، حبوبات، قند و شکر، روغن نباتی، گوشت سفید، گوشت قرمز، تخم‌مرغ و لبنیات (۷).

برای تعیین نیاز غذائی جامعه در حال و آینده لازم است اطلاعاتی از جمعیت کشور، امکانات و نهاده‌های کشاورزی در مقاطع مختلف زمانی در دست باشد.

در جدول ۲ میزان جمعیت کشور در حال حاضر و برآوردی از جمعیت در افق ۱٤۰٤ (۲۰۲۵) و در ۱٤۲۹ (۲۰۵۰) داده شده است. پیش‌بینی شده است که در سال ۱٤۰٤ جمعیت کشور به ۹۰ میلیون و در ۱٤۲۹ به ۱۱۵ میلیون نفر برسد. مشخصات اقلیمی و میزان منابع آب تجدید شونده جمهوری اسلامی در جدول ۳ آمده است، که نشان می‌دهد متوسط بارندگی سالانه کشور ۲۵٦ میلیمتر است. مقدار آب تجدید شونده کشور ۱۳۰ میلیارد مترمکعب است که ۸۳ میلیارد مترمکعب آن در کشاورزی، ٤/۵ میلیارد برای شرب و یک میلیارد مترمکعب در صنعت مصرف می‌شود. متوسط مصرف آب کشاورزی در هکتار ۹۵۰۰ مترمکعب محاسبه شده است (۳). میزان مصرف سم، کود و بذر در کشاورزی کشور در سال ۸۹ در جدول ٤ ملاحظه می‌شود. از بذور مصرفی ۱۲۰۰۰/- تن آن وارداتی است که به طور عمده بذر سبزی و صیفی می‌باشد.

جدول۲- پیش‌بینی جمعیت کشور و جهان

سال		۱۳۹۰ (۲۰۱۱)	۱٤۰٤ (۲۰۲۵)	۱٤۲۹ (۲۰۵۰)
جهان	(میلیارد نفر)	٦	۷	۹
ایران	(میلیون	۷۵	۹۰	۱۱۵

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID
website : www.agrobreedcongress.ir

نفر)

جدول۳- مشخصات اقلیمی جمهوری اسلامی

انواع اقلیم‌ها	درجه حرارت	میزان تبخیر	متوسط بارندگی	دامنه بارندگی
	C°	mm	mm	mm
۸ نوع (فراخشک تا بسیار مرطوب)	۵۰+ تا ۳۰-	٤۰۰۰ تا ۱۰۰۰	۲۵٦	۲۰۰۰ تا ۲۵

منابع آب تجدید شونده	کل	کشاورزی	شرب	صنعت	متوسط مصرف در هکتار
(میلیارد مترمکعب)	۱۳۰	۸۳	٤/۵	۱	۹۵۰۰ (مترمکعب)

جدول٤- آمار سم، کود و بذر

کودهای شیمیائی (میلیون تن)	سموم دفع آفات گیاهی (تن)	بذور اصلاح شده (هزار تن)
۲/۷	۳۲٦٦	۹۰/۲
	علف‌کش ٤۰٪	
	حشره‌کش ۳۹٪	
	قارچ‌کش ۱۵٪	
	سایر ٦٪	

بذور وارداتی (تن) -/۱۲۰۰۰<

نیاز غذائی کشور به محصولات اساسی گندم، برنج، قند و شکر، روغن، حبوبات، جو و ذرت دانه‌ای برای سال‌های ۱۳۹۰، افق ۱٤۰٤ و ۱٤۲۹ در جدول ۵ دیده می‌شود. مقدار تولید کشور برای گندم، برنج، قند و شکر، روغن، جو، ذرت دانه‌ای و حبوبات در سال‌های زراعی ۸۷-۸٦ (خشک و کم آب) و ۸۸-۸۷ (ترسالی) نیز در جدول ۵ آمده است. برای سال ۸۷-۸٦ مقدار تولید محصولات مذکور به ترتیب برابر ۷۹۵٦، ۲۱۸۳ (شلتوک) ٦۸۷، ۱۳٦، ۱۵٤۷، ۱۷۷۷ و ۳۸۸ هزار تن بوده، در حالی که نیاز کشور به محصولات فوق در سال ۱۳۹۰ به ترتیب برابر ۱۱/۲۵۰، ۲/۹۰۰، ۲/۱۰۰، ۱/۰۵۰، ٤/۸۲۲، ۲/۸٦۵ و ۵٦۲ هزار تن بوده است. در افق ۱٤۰٤ نیاز به محصولات مذکور به ترتیب ۱۳/۵۰۰، ۳/۲٤۰، ۲/۵۲۰، ۱/۲٦۰، ۵/۷۸۷، ۳/٤۳۸ و ٦۷۵ هزار تن و در ۱٤۲۹ به ترتیب ۱۷/۲۵۰، ٤/۱٤۰، ۳/۲۲۰، ۱/٦۱۰، ۷/۳۹٤، ٤/۳۹۳ و ۸٦۲ هزار تن خواهد بود.

www.SID.ir

Archive of SID

جدول۵- نیازهای غذائی کشور در حال حاضر و در آینده (با برنامه غذائی فعلی)

(هزار تن)

سال / محصول	۱۳۹۰ (۲۰۱۱)	۱۴۰۴ (۲۰۲۵)	۱۴۲۹ (۲۰۵۰)	(۸۶ -۸۷) *	(۸۸ -۸۸) **
گندم (سرانه ۱۵۰ کیلوگرم)	۱۱/۲۵۰/-	۱۳/۵۰۰/-	۱۷/۲۵۰/-	۷/۹۵۶/-	۱۳/۴۸۴
گندم (سرانه ۱۵۰+۵۰ سایر مصارف و ضایعات)	۱۵/۰۰۰/-	۱۸/۰۰۰/-	۲۳/۰۰۰	-	-
برنج (سرانه ۳۶ کیلوگرم)	۲/۹۰۰/-	۳/۲۴۰/-	۴/۱۴۰/-	۲/۱۸۳/- (شلتوک)	۲/۲۵۳
برنج (سرانه ۳۶+۷ ضایعات و سایر)	۳/۲۲۵/-	۳/۸۷۰/-	۴/۹۴۵/-	-	-
قند و شکر (سرانه ۲۸ کیلوگرم)	۲/۱۰۰/-	۲/۵۲۰/-	۳/۲۲۰/-	۶۸۷/-	-
روغن (سرانه ۱۴ کیلوگرم)	۱/۰۵۰/-	۱/۲۶۰/-	۱/۶۱۰/-	۱۳۶/-	-
جو (سرانه غیرمستقیم ۶۴/۳ کیلو)	۴/۸۲۲/-	۵/۷۸۷/-	۷/۳۹۴/-	۱/۵۴۷/-	۳/۳۴۶
ذرت دانه‌ای (سرانه غیرمستقیم ۳۸/۲)	۲/۸۶۵/-	۳/۴۳۸/-	۴/۳۹۳/-	۱/۷۷۷/-	۱/۶۴۲
حبوبات (سرانه ۷/۵ کیلوگرم)	۵۶۲/-	۶۷۵/-	۸۶۲/-	۳۸۸/-	۵۰۷

*آمارنامه سال زراعی ۸۷- ۸۶ وزارت جهاد کشاورزی

**آمارنامه سال زراعی ۸۸- ۸۷ وزارت جهاد کشاورزی

- ارزش کالری سرانه غذائی در دسترس در ایران حدود ۳۰۰۰ کیلوکالری است ولی از لحاظ کیفیت و سلامت مشکلاتی وجود دارد. با توجه به افزایش جمعیت و تغییر الگوی مصرف، نیاز به مواد غذائی در سال ۲۰۵۰ حدود ۱/۵ برابر مقدار فعلی خواهد بود.

برای افزایش محصولات غذائی در کشاورزی دو روش وجود دارد که عبارتنداز افزایش سطح زیر کشت و افزایش مقدار عملکرد محصول در هکتار. در زیر هریک از این دو روش مورد بررسی قرار می‌گیرد.

الف- افزایش سطح زیر کشت: به دلایل زیر باید از این روش صرفنظر کرد:

۱ بیشتر زمین‌های موجود اضافی نامناسب برای کشت و برای عملکرد بالا هستند

۲ محدودیت آب مانع از توسعه سطح زیر کشت است

۳ شخم زمین‌های جدید و مراتع مشکلات کمبود علوفه و افزایش کربن و گازهای گلخانه‌ای و تغییر اقلیم را در پی دارد.

ب- افزایش عملکرد: که شامل اعمال روشهای اصلاح‌نبات، ژنتیک و تهیه ارقام جدید زراعی و نیز به‌زراعی و مدیریت تولید است.

روشهای اصلاح نباتات، ژنتیک و تهیه ارقام جدید زراعی: مراحل اصلی تهیه ارقام زراعی عبارتست از:

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID

- تشخیص ژرم پلاسم متحمل به تنش‌های زنده و غیرزنده
- غربالگری سریع مواد ژنتیکی گیاهی
- تلفیق صفات مفید به داخل ارقام زراعی جدید
- تولید ارقام جدید با عملکرد بالا و مقاوم به تنش‌ها

کارمایه اصلاح‌نباتات و تهیه ارقام دارای عملکرد بالا، تنوع زیستی است. تنوع زیستی بعنوان بزرگترین سرمایه هر کشوری محسوب می‌شود و لازم است در حفظ و نگهداری آن برنامه‌ریزی نمود. برآورد شده که در کره زمین حدود ۸/۷ میلیون گونه از همه موجودات زنده وجود دارد که ۲/۲ میلیون آنها گونه‌های آبی هستند (۱۷). در حال حاضر حدود ۱/۲ میلیون گونه موجودات مختلف شناسائی شده‌اند (۱۷). در کشور ما حدود ۸۰۰۰ گونه گیاهی تنوع زیستی مناسبی را ایجاد کرده است. نابودی گونه‌های گیاهی و حیوانی در حال افزایش است و اولین قدم در حفظ تنوع زیستی، حفاظت از خاکهاست (۱٤).

یکی از سوالاتی که در اصلاح‌نباتات مطرح می‌شود اینست که اصلاح گیاهی نظیر گندم و ذرت که سالهای طولانی است انجام می‌شود و همواره با پیشرفت در عملکرد همراه بوده است، تا کی می‌تواند با موفقیت ادامه یابد. به عبارت دیگر آیا بهره ژنتیکی این نوع گیاهان به پایان نرسیده است؟ برای جواب به این سوال، تحقیقاتی انجام شده است که نتایج آن در زیر ارائه می‌شود.

نرخ افزایش عملکرد در سویا، برنج، ذرت و گندم از ۱۹٦۱ تاکنون در آمریکا بررسی شده که به صورت زیر بوده است (۱۳):

الف- در گذشته: در سالهای ۱۹٦۱ تا ۱۹۹۰: سویا ۲٪، برنج ۲٪، ذرت ۲٪، گندم ۳٪ و از ۱۹۹۰ به بعد: کمتر از ۱٪ بوده است (بجز ذرت).

ب- در آینده (در ٤۰ سال آینده): نرخ رشد باید سالانه ۱/۳ تا ۱/٤ درصد باشد (به طور نمائی نه خطی) تا بتوان جوابگوی افزایش جمعیت بود.

ج- در گندم از سال ۱۹٦۰ تا ۱۹۹۰ نرخ رشد ۳٪ بوده است ولی از ۱۹۹۰ به بعد بهره ژنتیکی گندم کم شده است، ولی هنوز می‌توان عملکرد گندم را افزایش داد، به دو صورت زیر (۱۳):

۱ به طور غیرمستقیم یعنی با وارد کردن ژن‌های جدید برای ایجاد مقاومت به خشکی و بیماریها

۲ -با استفاده از گندم‌های مصنوعی (مجازی) از طریق دو رگ‌گیری گندم نان با گندم دوروم و نیز با Aegilops tauschii برای انتقال صفات زراعی گندم دوروم زراعی و انتقال ژنهای مقاومت به خشکی و بیماری به گندم نان.

۳ -استفاده از روشهای مولکولی

مدیریت تولید و به‌زراعی

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID
website : www.agrobreedcongress.ir

در مدیریت تولید و به‌زراعی لازم است به موارد زیر توجه شود (۱۸).

- مدل‌سازی برای تصمیم‌گیری یعنی بررسی استراتژی‌های مختلف مدیریت با توجه به عوامل اقتصادی و محیطی و به کار گرفتن بهترین ارقام، تاریخ کشت و روش مدیریت.
- بکار بستن روشهای تشخیص از دور[1] برای تعیین اثر تغییر محیط در مقیاس مزرعه و انتخاب روشهای زراعی مناسب برای برخورد با این تغییرات.
- پیش‌آگاهی[2] از شرایط محصول یعنی عوامل پاتوژن، تغییرات شرایط مزرعه، الگوهای هواشناسی برای تصمیم‌سازی جهت توسعه محصول و ارقام زراعی و روشهای مدیریتی.
- بهینه‌سازی کارآئی مصرف آب با شعار کسب محصول بیشتر از هر قطره آب[3]
- بکار بستن روشهای جدید خاک‌ورزی
- مصرف کودهای شیمیائی و سموم به اندازه و به موقع
- استفاده از ماشین‌های بذرکار دقیق
- مبارزه تلفیقی با آفات (IPM)
- استفاده از اطلاعات و روشهای پیشرفته زراعی و فناوری‌های جدید نظیر بیوتکنولوژی

در مسأله مدیریت و به‌زراعی، موارد اعمال کشاورزی دقیق، استفاده بهینه از زمان، تاریخ کشت و تراکم بوته و استفاده از کشت‌های چندگانه در اینجا بیشتر مورد بحث واقع می‌شود.

۱- **اعمال کشاورزی دقیق یعنی موقعیت- زراعی**[4] که شامل اعمال مدیریت با توجه به تنوع طبیعی خاک، میکرو اقلیم‌ها، گیاهان و سایر عوامل است و نه اعمال مدیریت یکنواخت در کل مزرعه. در واقع کشاورزی دقیق کاربرد کودهای شیمیائی به کمک آزمایش خاک و کاربرد سموم و مصرف آب در شرایط خاص در یک مزرعه است (۱۶).

۲- **استفاده بهینه از زمان در تولید محصول**

تقیسم زمان برای رشد سبزینه‌ای و رشد دانه نشان دهنده توانائی گیاه از نور خورشید است. D. Egli زمان لازم برای رشد سبزینه‌ای و رشد دانه را در ۶ محصول دانه‌ای بررسی کرد و دید که کل ذی‌توده با کل دورهٔ رشد گیاه متناسب است ولی این مساله در مورد دانه صادق نبود. زمان پر شدن دانه در آن ۶ محصول وقتی به حداکثر خود رسید که کل دوره رشد گیاه حدود ۱۰۰ روز بود و دوره‌های بالاتر از ۱۰۰ روز عملکرد دانه را افزایش نداد زیرا زمان لازم برای تولید دانه اضافه نمی‌شود (۱۶).

1 -remote sensing
2- monitoring
3- more crop, per drop
4- Site-specific farming

www.SID.ir

Archive of SID

مفهوم این بررسی این است که دوره رشد سبزینه‌ای طولانی را، بدون کم شدن عملکرد دانه، با استفاده از ارقام زودرس می‌توان کاهش داد. او نشان داد که محصول دانه در آن ٦ محصول در ۳۰ تا حداکثر ٤۰ روز تولید می‌شود. با زراعت محصولات زودرس، می‌توان از کشت دوگانه نیز در یک منطقه استفاده کرد.

۳ -تاریخ کشت و تراکم بوته دو عامل مؤثر در عملکرد

در ناحیه شمالی کمربند ذرت در آمریکا، عملکرد ذرت در صورت کاشته شدن در اوایل اردیبهشت، حداکثر خواهد بود. معلوم شده است چنانچه ذرت تا دو هفته پس از آماده شدن شرایط مزرعه برای کشت، کاشته شود عملکرد آن کاهش نمی‌یابد (با توجه به زمان مناسب کشت)، ولی تأخیر در کاشت به مدت ٤ هفته سبب کاهش ۱۵ درصدی عملکرد ذرت شده است که درنتیجه کم شدن وزن بلال‌ها (بدون کم شدن تعداد بلال در مترمربع) است (۱۹). همچنین عملکرد ذرت با افزایش تراکم بوته در هکتار تا ۸۱/۷۰۰ بوته به حداکثر می‌رسد (۱۹).

٤ -استفاده از کشت‌های مخلوط (چندکشتی)

David Tilman از دانشگاه مینوسوتا نشان داد که مخلوط ۱٦ گیاه علوفه‌ای گندمیان، لگوم‌ها و گیاهان داروئی حدود ۲۳۸ درصد بیشتر تولید بیوانرژی نمود (در مقایسه با تک کشتی‌ها و در یک دوره رشدی ده ساله)

Picasso و Liebman محصولات تک‌کشتی و چندکشتی مخلوط گیاهان مرتعی، یونجه و Orchard grass را از ۲۰۰۳ تا ۲۰۰۵ مقایسه کرده نشان دادند که مخلوط‌های ۲ تا ٦ گونه به طور متوسط ۷۳٪ بیشتر از تک‌کشتی‌ها محصول دادند.

کشت‌های مخلوط (چندکشتی) در مقایسه با تک‌کشتی‌ها سبب کنترل طبیعی آفات، ترسیب کربن، حفظ و جایگزینی مواد غذائی خاک، فرسایش کمتر خاک، تولید گازهای گلخانه‌ای کمتر و حذف بیشتر علفهای هرز می‌شوند (۱۵).

www.SID.ir
website : www.agrobreedcongress.ir

Archive of SID

منابع

الف – فارسی

۱ – برقعی، سیدعلی‌محمد. ۱۳۸۱. ماشینهای کشاورزی و مکانیزاسیون. فصل یازدهم گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱. صفحات ٤٦٣ تا ٥١٣.

۲ – ثبوتی، یوسف. ۱۳۹۰. اقلیم و تغییرات آن در سده‌های بیستم و بیست و یکم. نشریه نشاء علم، سال اول، شماره دوم، صفحات ۵ تا ۱۱.

۳ – خسروی، عبدالرحیم و علیرضا مرشدی. ۱۳۸۷. بررسی وضعیت منابع پایه و عوامل تولید در کشاورزی (به سفارش انجمن علوم زراعت و اصلاح نباتات ایران). نشر آموزش کشاورزی. ٦٦ صفحه.

٤ – رضائی، عبدالمجید. ۱۳۸۱. دانه‌های روغنی. فصل هفتم گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱. صفحات ۲۸۱–۳۲۰

۵ – رنجی، ذبیح‌اله و داریوش مظاهری. ۱۳۸۱. تولید شکر. فصل پنجم گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱. صفحات ۲۲۳ تا ۲۵۲.

٦ – شاهدی، محمد. ۱۳۸۱. غذا و تغذیه. فصل سوم گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱. صفحات ۱۲۷ تا ۱٦۱.

۷ – شریفی‌تهرانی، عباس. ۱۳۹۰. چکیده طرح پژوهشی: بررسی مسائل کشاورزی و منابع طبیعی کشور و پیشنهاد راه‌حل آنها. خبرنامه فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. سال یازدهم، شماره سی و نه، تابستان ۱۳۹۰. صفحات ۲۳ تا ۲٦.

۸ – گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم. ۱۳۸۸. خلاصه مقالات همایش "پایداری کمّی و کیفی منابع آب کشور". فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران.

۹ – گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم. ۱۳۸۹. خلاصه مقالات همایش "اثر تغییر اقلیم بر کشاورزی و منابع طبیعی ایران". فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. ۱۵ صفحه.

۱۰ –گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم. ۱۳۸۹. خلاصه مقالات همایش "اقتصاد محیط زیست". فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. ۱٦ صفحه.

۱۱ –ناصحی، اسماعیل. ۱۳۸۱. پیش‌بینی جمعیت ایران تا سال ۱٤۰۰ هجری خورشیدی. فصل اول گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱. صفحات ۱ تا ۷۲.

www.SID.ir

Archive of SID

۱۲ -وجدانی، پرویز. ۱۳۸۱. تولید غلات. فصل چهارم گزارش نهائی طرح امنیت غذائی (مجری: داریوش مظاهری). گروه علوم کشاورزی فرهنگستان علوم جمهوری اسلامی ایران. اسفند ۱۳۸۱، صفحات ۱۶۳ تا ۲۲۲.

ب – انگلیسی

13- Fisher, Madeline. 2010. Has wheat reached its genetic yield potential. CSA news magazine, November 2010, P. 4-9.
14- Fisher, Madeline. 2011. Sustainability, learning the lessons of past civilization. CSA news magazine, February 2011, P. 4-9.
15- Fisher, Madeline. 2011. Do polycultures have a role in modern agriculture. CSA news magazine, September 2011, P. 4-10.
16- Fisher, Madeline. 2012. Precision ag in the developing world. CSA news magazine, February 2012, P. 4-9.
17- Mora, C., D. P. Tittensor, S. Adl, A. G. B. Simpson, and B. Worm. 2011. How many species are there on earth and in the ocean. PLOS Biology, Volume 9, issue 8, e1001127, P. 1-8.
18- Turner, N. C., Feng-Min Li, You-Cai Xiong, and K.H.M. Siddique. 2011. Climate change and agricultural ecosystem management in dry areas. CSIRO publishing. Crop & Pasture Science, 2011, 62, i-ii.
19- Van Roekel, R. J., and J.A. Coulter. 2011. Agronomic responses of corn to planting date and plant density. Agron. J. 103: 1414-1422.

website : www.agrobreedcongress.ir

www.SID.ir