بولتن فناوری‌ها و نوآوری‌های کشاورزی و آب

شماره ۴۳ – اسفند ۱۳۹۷

مرکز ملی مطالعات راهبردی کشاورزی و آب

فهرست مطالب:

- **سخن روز**
  - ✓ کاربرد یادگیری ماشین در کشاورزی
- **فناوری**
  - ✓ استفاده از یادگیری ماشین در اندازه‌گیری ریشه گیاهان
  - ✓ استفاده از فناوری جدید در به‌زراعی
- **نوآوری**
  - ✓ تولید گاز پانسمان جدید از پنبه
  - ✓ نقش انقلاب داده‌ها در بهبود سرمایه‌گذاری زراعی
  - ✓ مبارزه با گرسنگی پنهان با نوآوری در کشاورزی
- **بیماری‌های گیاهی**
  - ✓ یافته‌های جدید درباره بیماری‌های گل سرخ
- **ژنتیک گیاهی**
  - ✓ رمزگشایی ژنوم گردو

معرفی کتاب همراه با لینک برای دانلود

- ✓ وضعیت جهانی بازار کالاهای کشاورزی - ۲۰۱۸ (تجارت کشاورزی، تغییرات اقلیمی و امنیت غذایی)
- ✓ وضعیت جهانی غذا و کشاورزی – ۲۰۱۸ (مهاجرت، کشاورزی و توسعه روستایی)
- ✓ وضعیت جنگل‌های جهان - ۲۰۱۸
- ✓ گزارش سیستم هشدار و اقدام زودهنگام فائو (EWEA)
- ✓ حبوبات، دانه‌های مغذی برای آینده‌ای پایدار
- ✓ تنوع زیستی – کتاب راهنما برای جوانان

کاربرد یادگیری ماشین در کشاورزی

محققان دانشگاه MIT با استفاده از علم گیاه‌شناسی، الگوریتم یادگیری ماشین (machine-learming) و برخی از اصول شیمی قدیم در تلاش برای شناخت بیشتر مکانیسم رشد و یافتن راه‌حلی برای بهبود طعم گیاهان هستند. آنها در گزارش خود اعلام کرده‌اند که با استفاده از موارد فوق و بدون هیچ نوع تغییر ژنتیکی موفق به تولید سبزی ریحان خوشمزه‌تری نسبت به انواع رایج شده‌اند. این محققان از الگوریتم‌های کامپیوتری برای تعیین بهترین شرایط رشد برای به حداکثر رساندن تولید مولکول‌های معطر بنام ترکیبات فرار استفاده کرده‌اند.

کالب هارپر، یکی از محققان برجسته Media Lab این دانشگاه و مدیر گروه OpenAg می‌گوید، این موفقیت تنها آغازی برای زمینه جدید در کشاورزی بنام «کشاورزی سایبری» است. در حال حاضر این گروه بر روی تقویت آن دسته از خواص گیاهان که در مبارزه انسان با بیماری‌ها مؤثر هستند، کار می‌کنند و امیدوارند بتوانند با مطالعه بر روی چگونگی رشد گیاهان در شرایط مختلف محیطی، به کشاورزان در سازگاری با تغییرات اقلیمی کمک کنند.

جهت کسب اطلاعات بیشتر درباره این روش‌های جدید از لینک‌های زیر می‌توانید استفاده نمایید:

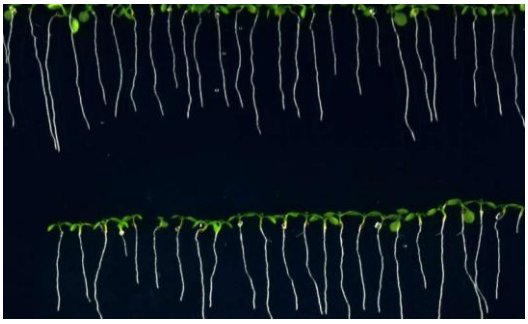
- https://www.sciencedaily.com/releases/2019/04/190403155408.htm
- https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0213918

لطفا از ارسال نظرات، انتقادات و پیشنهادات ارزشمند خود دریغ نفرمائید.

ایمیل: f_raoufi@yahoo.com ، gharedaghli@gmail.com

تلفن: ۸۸۳۴۶۷۲۶ – ۰۲۱ ، فاکس: ۸۸۳۴۶۷۲۰ –۰۲۱

اندازه‌گیری ریشه گیاهان به کمک یادگیری ماشین



یگ گروه تحقیقاتی از محققان مرکز تحقیقات ژنومیک کشاورزی (CRAG) و دانشگاه La Salle-Ramon Llull در بارسلونا، اسپانیا نرم‌افزاری طراحی کرده‌اند که با استفاده از پردازش تصویر و یادگیری ماشین به‌طور مستقیم و نیمه‌اتوماتیک تجزیه و تحلیل رشد ریشه گیاه آرابیدوپسیس را در ظرف آگار آزمایشگاه انجام می‌دهد. این نرم‌افزار که MyRoot نام دارد به‌صورت رایگان در دسترس جوامع تحقیقاتی می‌باشد. این محققان توانسته‌اند به کمک نرم‌افزار MyRoot در نیروی کار و زمان صرفه‌جویی کنند. جزئیات بیشتر درباره این نرم‌افزار کارآمد و دقیق به‌صورت مقاله‌ای در مجله *The Plant Journal* منتشر شده‌است.

ریشه علاوه بر نقش نگهدارنده گیاه در خاک، از اندام‌های ضروری برای رشد و تکامل گیاه نیز می‌باشند. ریشه دارای ساختار و عملکرد لازم برای تامین مواد مغذی و آب از خاک برای گیاه است. شناخت ویژگی‌های مختلف ریشه نه‌تنها برای آگاهی از رشد گیاه بلکه برای ارزیابی تاثیر ریشه‌ها در کشاورزی اهمیت دارد.

گروه تحقیقاتی در CRAG با مدیریت Ana I. Caño-Delgado بر روی اثرات سیگنالی هورمون استروئید در رشد ریشه با استفاده از گیاه آزمایشگاهی آرابیدوپسیس مطالعه می‌کنند. برای انجام این تحقیق، آنها باید طول ریشه تعداد زیادی از جوانه‌های آرابیدوپسیس را اندازه‌گیری می‌کردند که دارای تغییرات ژنتیکی متمایز و شرایط رشد متفاوت بودند.

Researchers from the Centre for Research in Agricultural Genomics (CRAG) and La Salle-Ramon Llull University, both in Barcelona, Spain, have developed software that uses image processing and machine learning to semi-automate the analysis of root growth of Arabidopsis thaliana seedlings growing directly in agar plates. The software, named MyRoot, is available to the research community free of charge. CRAG researchers have already saved significant labor and time using MyRoot. The high efficiency and accuracy offered by MyRoot has been demonstrated in an article in *The Plant Journal*.

The root, which is responsible for anchoring the plant to the soil, is an essential organ for overall plant growth and development. Roots provide the necessary structural and functional support for the incorporation of nutrients and water from the soil. Characterization of different root traits is therefore important not only for understanding organ growth, but also for evaluating the impact of roots in agriculture.

منابع:

https://phys.org/news/2019-04-machine-roots.html

https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/tpj.14297

بازگشت به فهرست

استفاده از فناوری جدید در به‌زراعی

یک تیم بین‌المللی تحقیقاتی شامل محققانی از دانشگاه گوتنینگن، در مقاله جدیدی که در مجله *Science* منتشر کرده‌اند، فناوری جدیدی در به‌زراعی را ارائه کرده‌اند که می‌تواند به برقراری امنیت غذایی و توسعه پایدار می‌تواند کمک کند. تکنیک‌های ویرایش ژنوم مانند **CRISPR/CAS** به‌طور خاص می‌توانند در افزایش بهره‌وری در کشاورزی و سازگاری آن با محیط زیست نقش قابل‌توجهی داشته باشند. محققان از کاربرد مسئولانه این فناوری جدید پشتیبانی می‌کنند.

یکی از نویسندگان این مقاله و اقتصاددان کشاورزی این دانشگاه بنام Matin Qaim می‌گوید، در طی چند دهه گذشته، اصلاح نباتات و دیگر فناوری‌های کشاورزی به‌میزان قابل‌توجهی در کاهش گرسنگی مؤثر بوده‌اند. اما در نتیجه استفاده بیش از حد از مواد شیمیایی، کشاورزی سبب ایجاد مشکلات جدی برای محیط زیست شده‌است. فناوری‌های آینده لازم است که اثرات منفی زیست محیطی کشاورزی را کاهش داده و انعطاف‌پذیری کشاورزی را در برابر تغییرات اقلیمی افزایش دهند. پیش‌بینی‌ها نشان می‌دهند که مزارع کوچک در افریقا و آسیا به شدت تحت تاثیر تغییرات اقلیمی قرار دارند.

شاهد منصور از مؤسسه ملی بیوتکنولوزی و مهندسی ژنتیک پاکستان نیز می‌گوید، فناوری ویرایش ژنوم به توسعه گیاهانی مقاوم در برابر آفات و بیماری‌ها و متحمل در مقابل خشکسالی و گرما کمک می‌کند. علاوه بر این، ضمن کاهش مصرف مواد شیمیایی از کاهش عملکرد نیز جلوگیری می‌کند.

An international team, including researchers from the University of Göttingen, argues in a perspective article recently published in *Science*that new plant breeding technologies can contribute significantly to food security and sustainable development. Genome editing techniques in particular, such as CRISPR/Cas, could make agriculture more productive and environmentally friendly. The researchers advocate the responsible use and support of these new technologies.

"Plant breeding and other agricultural technologies have contributed considerably to hunger reduction during the last few decades," says Matin Qaim, an agricultural economist at the University of Göttingen and one of the article's authors. But the resulting high intensity in the use of agrochemicals has also caused serious environmental problems. Future technologies need to reduce the negative environmental footprint and make agriculture more resilient to climate stress. Predictions suggest that small farms in Africa and Asia will suffer especially from the effects of climate change.

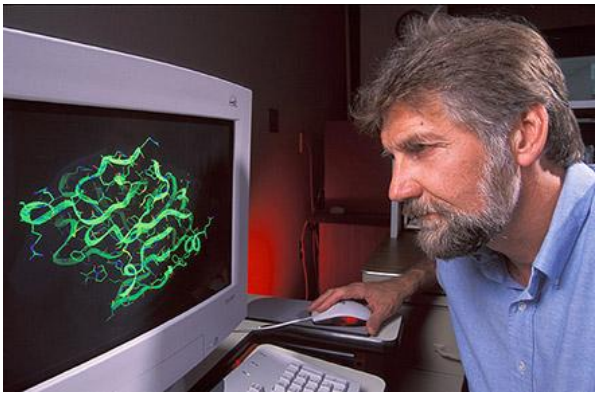
منابع:

https://phys.org/news/2019-04-technologies-food.html

https://science.sciencemag.org/content/363/6434/1390

بازگشت به فهرست

تولید گاز پانسمان جدید از پنبه



محققان مرکز تحقیقات کشاورزی امریکا (ARS) در ادامه کارهای برجسته‌ای که در علوم نساجی انجام داده‌اند، موفق به تولید نوعی گاز پانسمان بدون بافت از پنبه شدند که می‌تواند منجر به تولید نسل جدیدی از این کالا گردد. گاز پانسمان جدید به سرعت سبب بند آمدن خونریزی و بهبود زخم می‌شود.

تیم تحقیقاتی به مدیریت شیمیدانی بنام وینس ادواردز (Vince Edwards) از نیواورلئان با همکاری شرکت پزشکی H&H و همکاران دیگر موفق به تولید این گاز پانسمان با استفاده از الیاف پنبه خام (greige) به‌جای الیاف فرآوری شده رایج شده‌اند.

سابقه کارهای تحقیقاتی بر روی کاربردهای پنبه در پزشکی مرکز تحقیقات کشاورزی جنوب امریکا (SRRC) به جنگ دوم جهانی برمی‌گردد که در آن زمان موفق به تولید مواد پانسمان نیمه الاستیک و شکل‌پذیر شدند. از این گازها در طول جنگ استفاده شد و پس از آن مالکیت آن به نام وزارت کشاورزی امریکا ثبت و سپس وارد صنعت و بازار شدند.

Continuing a tradition of excellence in the textile sciences, Agricultural Research Service (ARS) scientists in New Orleans, Louisiana, have helped develop a nonwoven cotton gauze that could usher in next-generation wound dressings that quickly stanch bleeding and promote healing.

A team led by chemist Vince Edwards at ARS's Southern Regional Research Center (SRRC) in New Orleans collaborated with H&H Medical Corporation(H&H) of Williamsburg, Virginia, and others to develop the gauze dressing, which is made of greige (raw, unbleached) cotton fiber rather than the processed kind typically used.

SRRC's pioneering research on the medical uses of cotton dates to World War II, when textile chemist Charles Goldthwait teamed with the commander of a local Naval hospital and his staff to create a semi-elastic, form-fitting dressing that proved superior to those being used at the medical facility. These gauzes were battle tested toward the war's end, patented by the U.S. Department of Agriculture, and commercialized by industry.

منابع:

https://tellus.ars.usda.gov/stories/articles/thanks-a-clot/

بازگشت به فهرست

نقش انقلاب داده‌ها در بهبود سرمایه‌گذاری زراعی

کشاورزان با محدودیت‌های متعددی روبرو هستند، از جمله عدم قطعیت-های آب و هوایی، چالش‌های مدیریت حاصلخیزی خاک و یا دسترسی به منابع مالی و بازارها. کشاورزان خرده‌پای افریقایی برای بهبود عملکرد و درآمدهای خود در نیاز به مشاوره در زمینه‌های فوق دارند. چالش‌ها در جنوب صحرای افریقا به‌علت تنوع بیشتر زمین‌ها شدیدتر است. اما، تحقیقات کشاورزی سنتی متناسب با مناطق اگرواکولوژیک پیچیده و سیستم‌های کشاورزی آنها طراحی نشده‌است. سازمان‌های تحقیقاتی برای حل این مشکلات معمولا دارای منابع محدودی برای انجام آزمایشات لازم در مقیاس مزرعه و سایت‌ها هستند.

سباستین پالماس، محقق داده در مرکز بین‌المللی اصلاح ذرت و گندم (CIMMYT) در نایروبی کنیا می‌گوید، بطور سنتی تحقیقات زراعی دارای تجهیزات لازم برای در نظر گرفتن تنوع فضا-مکانی (spatial) و اجتماعی-اقتصادی موجود بین مزارع کشاورزان نیستند.

این محقق یافته‌های خود را در یک سمینار علمی در تاریخ ۴ مارس ۲۰۱۹ تحت عنوان «چارچوب کاری آینده برای راهنمایی در زمینه سرمایه‌گذاری زراعی در جنوب صحرای افریقا» ارائه کرده‌است.

Each farmer faces constraints related to weather uncertainty, soil fertility management challenges, or access to finance and markets. To improve their yields and incomes, African smallholder farmers need agronomic advice adapted to their specific circumstances. The challenge is even greater in sub-Saharan Africa, where agricultural production landscapes are highly diverse. Yet traditional agronomic research was not designed to fit with complex agroecological regions and farming systems. Compounding the problem, research organizations often have limited resources to develop the necessary experiments to generate farm- and site-specific agronomic advice at scale.

“Agronomic research is traditionally not equipped to consider spatial or socio-economic diversity among the millions of farmers it targets,” said Sebastian Palmas, data scientist at the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) in Nairobi, Kenya.

Palmas presented some of the learnings of the Taking Maize Agronomy to Scale in Africa (TAMASA) project during a science seminar called “A *spatial ex ante framework for guiding agronomic investments in sub-Saharan Africa”* on March, 4, 2019.

منابع:

https://www.cimmyt.org/how-the-data-revolution-could-help-design-better-agronomic-investments/

بازگشت به فهرست

مبارزه با گرسنگی پنهان با نوآوری در کشاورزی

ذرت ۱۶-۱۵ درصد از کل کالری مصرفی در آسیا، امریکای لاتین و مناطق جنوب صحرای افریقا را تامین می‌کند، در حالیکه این رقم برای گندم ۱۸ درصد است. گرسنگی پنهان زمانی رخ می‌دهد که ریزمغذی‌های ضروری مثل آهن، روی و ویتامین A موردنیاز برای رشد سالم و پیشگیری از بیماری‌ها تامین نمی-شود.

به مناسبت روز جهانی سلامت، مرکز بین‌المللی اصلاح ذرت و گندم (CIMMYT) ۵ پروژه خود را در زمینه مبارزه با گرسنگی پنهان معرفی کرده که نشان می‌دهند چگونه تحقیقات کشاورزی و نوآوری می‌تواند به سلامتی خانواده‌ها، بهبود معیشت و ایجاد سیاره‌ای سالم کنند:

- **تاثیر تغییرات اقلیمی و سازگاری برای تامین پروتئین گندم**
- **بهبود وضعیت سلامت و معیشت مردم زیمباوه با ذرت نارنجی غنی شده با ویتامین A**
- **تغییرات اساسی در بذر گندم برای هزاران کشاورز پاکستانی: بهره‌وری بیشتر، ارقام سازگارتر**
- **بهبود تغذیه مردم در گواتمالا با ذرت غنی شده با روی**
- **کشاورزان اهداف اصلی برای به تحقق رساندن توصیه‌های گزارش کمیسیون EAT-Lancet**

Maize provides 15-16 percent of total calorie intake in Asia, Latin America and sub-Saharan Africa, while wheat provides 18 percent of our total available calories. Hidden hunger occurs when these calories don’t provide the essential micronutrients, such as iron, zinc and vitamin A, needed for healthy growth and prevention of diseases.

On World Health Day, we are sharing five stories showing how the International Maize and Wheat Improvement Center (CIMMYT) is combating hidden hunger and how agricultural research and innovation leads to healthier families, improved livelihoods and a healthier planet.

Climate change impact and adaptation for wheat protein

Nutritious vitamin A orange maize boosts health and livelihoods in Zimbabwe

Pakistan wheat seed makeover: More productive, resilient varieties for thousands of farmers

Better together: Partnership around zinc maize improves nutrition in Guatemala

Farmers key to realizing EAT-Lancet report recommendations in Mexico, CIMMYT highlights

منابع:

https://www.cimmyt.org/news/fighting-hidden-hunger-with-agricultural-innovation/

بازگشت به فهرست

یافته‌های جدید درباره بیماری گل سرخ

محققان مرکز تحقیقات کشاورزی امریکا در مریلند دریافته‌اند که چگونه یک کنه (mite) کوچک سبب وارد آمدن خسارت سالانه سنگین به صنعت ۲۵۰ میلیون دلاری گل در امریکا می‌شود و علت مشکل بودن تشخیص و کنترل آن چیست. بنظر می رسد که این آفت کوچک در اندام‌های داخلی گل پنهان می‌شود.

بزرگی کنه جوانه رز (*Phyllocoptes fructiphilus*) به اندازه نصف یک دانه نمک و عامل گسترش ویروس rosette virus (RRV) است. این ویروس سبب بیماری علاج ناپذیر گل سرخ در ۳۰ ایالت امریکا است.

در این مطالعه محققان با همکاری واحد Electron and Confocal Microscopy برای اولین بار موفق به تهیه تصاویری خیره کننده با وضوح بسیار بالا شدند که نقاطی از گل و برگ را که حشره مخفی می‌شود، نشان می‌دهند. بر اساس این تصاویر، کنه در نقاط عمیقی از زائده‌های موئی روی کاسبرگ‌ها مخفی می‌شود. به دلیل عمیق بودن این نقاط در میان بخش‌های داخلی گل، اسپری‌ها و سایر روش‌های کنترل بر روی این آفت بی‌اثر بوده‌اند.

جزئیات بیشتر درباره این تحقیق همچنین در مجله *Journal of Environmental horticulture* منتشر شده است.

Agricultural Research Service (ARS) scientists in Beltsville, Maryland and their colleagues have discovered why a mite is causing extensive damages to the nation's $250-million-a-year rose industry and why it's so hard to detect and control. It seems the mite hides deep in the flower's internal organs.

The rose bud mite (*Phyllocoptes fructiphilus)* is about half the size of a grain of salt, but it spreads rose rosette virus (RRV), which is responsible for an incurable rose disease found in 30 states.

A study by researchers at the ARS Electron and Confocal Microscopy Unit and their colleagues produced stunning, high-resolution images that, for the first time, identified the mite's "hiding spots" deep within rose flowers and leaf buds. The images showed the mite at the base of the rose's glandular hairs on the sepals, which are tiny leaf-like appendages in the base of the flower. By imbedding itself so deeply among the inner floral parts, the rose bud mite can avoid sprays or other treatments applied as controls.

Journal of Environmental Horticulture: December 2018, Vol. 36, No. 4, pp. 146-153

منابع:

https://www.ars.usda.gov/news-events/news/research-news/2019/study-sheds-light-on-major-disease-in-roses/

https://hrijournal.org/doi/full/10.24266/0738-2898-36.4.146

بازگشت به فهرست

رمزگشایی ژنوم گردو

۹۹ درصد از محصول گردوی امریکا در کالیفرنیا تولید می‌شود. یافته‌های بدست آمده در یک تحقیق جدید می‌تواند به صنعت ۱/۶ میلیارد دلاری امریکا از طریق تولید ارقام مقاوم در برابر پاتوژن‌های بیماری‌زای خاکی کمک کند. این بیماری‌ها تولیدات ۴۸۰۰ کشاورز در کالیفرنیا را در معرض خطر قرار داده‌است.

این تحقیق جدید توسط یک تیم از محققان دانشگاه کلیفرنیا، دیویس و مرکز تحقیقات کشاورزی امریکا (ARS) با استفاده از رویکردی منحصر بفرد نسبت به توالی‌یابی ژنوم گردوی انگلیسی و گونه هم‌خانواده وحشی آن در امریکای شمالی انجام شده‌است. در این تحقیق از قابلیت‌های دو تکنیک پیشرفته یعنی توالی DNA و تهیه نقشه نوری از ژنوم (optical genome mapping) استفاده شده‌است. بنظر می‌رسد توالی ژنوم بدست آمده از کیفیت بسیار بالایی نسبت به گونه‌های تولید شده تا کنون برخوردار باشد.

بنا بر اظهار محققان، از این رویکرد برای تعیین توالی ژنوم سایر درختان و دیگر گیاهان چند ساله می‌توان استفاده نمود و راهگشای مسیر جدیدی برای شناخت بهتر ژنوم بادام، گردوی امریکایی (pecan)، پسته و انواع انگور می‌تواند باشد.

California produces 99 percent of the walnuts grown in the United States. New research could provide a major boost to the state's growing $1.6 billion walnut industry by making it easier to breed walnut trees better equipped to combat the soil-borne pathogens that now plague many of California's 4,800 growers.

In a new study, a team of scientists at the University of California, Davis, and USDA's Agricultural Research Service (ARS) used a unique approach to sequence the genomes of the English walnut and its wild North American relative by tapping into the capabilities of two state-of-the-art technologies: long-read DNA sequencing and optical genome mapping. The resulting genome sequences are believed to be of the highest quality ever assembled of any woody perennial.

This approach could be applied to genome sequencing of trees and many other woody perennials, opening the door to a better understanding of the genetic blueprints of almonds, pecans, pistachios and grapes.

منابع:

https://www.sciencedaily.com/releases/2019/03/190326160527.htm

https://www.nature.com/articles/s41438-019-0139-1

بازگشت به فهرست

معرفی کتاب همراه با لینک دانلود

1. The State of Agricultural Commodity Markets 2018.

Agricultural trade, climate change and food security.

Abstract:

Climate change will have significant implications for agriculture and food security. By the middle of this century, higher average temperatures, changes in precipitation, rising sea levels, an increase in the frequency and intensity of extreme weather events, as well as the possibility of an increase in damage from pests and disease, are expected to affect crop and livestock production, as well as fisheries and aquaculture.

This impact will be uneven across regions and countries. In low-latitude regions, where most developing and least developed countries are located, agriculture is already being adversely affected by climate change, specifically, by a higher frequency of droughts and floods. For developing countries, climate change could exacerbate the food security challenges they already experience.

Year of publication: 2019
Publisher: FAO
Pages: 112 pp
Download: http://www.fao.org/3/I9542EN/i9542en.pdf

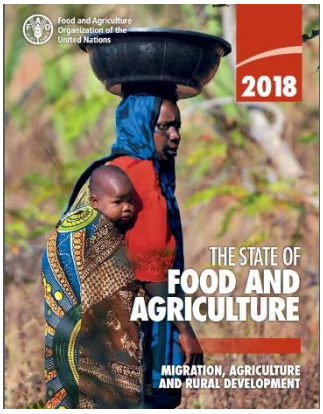
2. The State of Food and Agriculture 2018.

Migration, agriculture and rural development

Abstract:

Migration is part and parcel of the history of humankind and accompanies the evolution of societies. Human mobility has always been part of the process of economic, social and human development. As societies undergo transformation, people inevitably move within and between countries in search of better opportunities. In fact, migration is recognized in the UN Sustainable Development Goals (SDGs) as one of the means to reduce inequality within and among countries.

The last century has witnessed dramatic changes in international migration flows. At the beginning of the twentieth century Europe was a major source of migration, with people moving to the Americas, Australasia, and Central Asia. Another source was Southern China, with substantial numbers migrating to Southeast Asia.



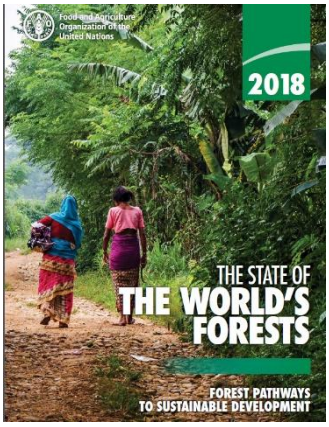
Year of publication: 2019
Publisher: FAO
Pages: 190 pp
Download: http://www.fao.org/3/I9549EN/i9549en.pdf

3. The State of the World's Forests 2018

Forest pathways to sustainable development

Abstract:

The 2030 Agenda for Sustainable Development is a commitment made by countries to tackle the complex challenges we face, from ending poverty and hunger and responding to climate change to building resilient communities, achieving inclusive growth and sustainably managing the Earth's natural resources. The 17 Sustainable Development Goals (SDGs), 169 targets and 230 indicators lay out specific objectives for countries to meet within a given timeframe, with achievements monitored periodically to measure progress. Universally relevant, they call for comprehensive and participatory approaches that bring everybody together to "leave no one behind".



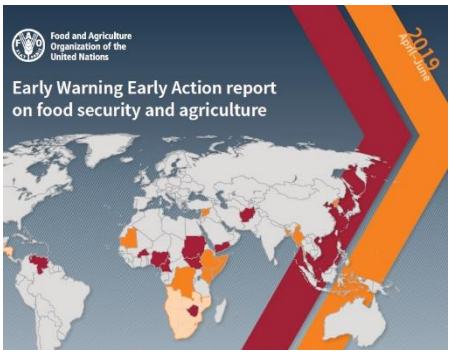
Year of publication: 2019
Publisher: FAO
Pages: 139 pp
Download: http://www.fao.org/3/I9535EN/i9535en.pdf

4. Early Warning Early Action report on food security and agriculture (April–June 2019)

Abstract:

The Early Warning Early Action (EWEA) report on food security and agriculture is produced by the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). It provides a quarterly forward-looking analysis of major disaster risks to food security and agriculture, specifically highlighting:

- potential new emergencies resulting from imminent disaster threats
- new developments in countries already affected by protracted crises which are likely to cause a further deterioration of food insecurity

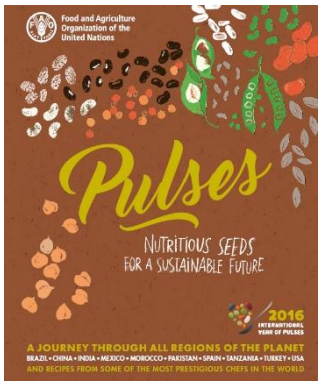


Year of publication: 2019
Publisher: FAO
Pages: 64 pp
Download: http://www.fao.org/3/ca4132en/ca4132en.pdf

5. Pulses - Nutritious seeds for a sustainable future

Abstract:

Pulses belong to the *Fabaceae* or *Leguminosae* family, these plants are the world's third largest group of plant life. They are thought to have originated some 90 million years ago, with a diversification process beginning in the early Tertiary era. The *Fabaceae* family contains over 20 000 species and 700 genera, of which only some are categorized as leguminous plants, such as the *Vicia*, *Cicer*, *Lens* and *Cajanus* groups. Humans have cultivated pulses since the dawn of farming as one of the first plants in the world to be domesticated.



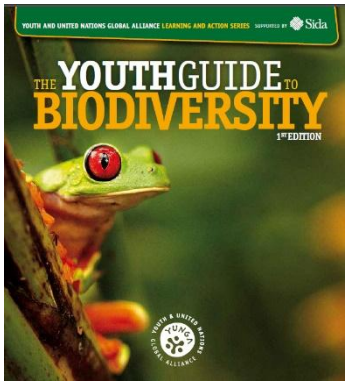
Year of publication: 2019
Publisher: FAO
Pages: 196 pp
Download: http://www.fao.org/3/a-i5528e.pdf

6. The Youth Guide to Biodiversity

Abstract:

Welcome to planet Earth, whose inhabitants include chameleons, who can see in two different directions at the same time, insects without EYELIDS and elephants with their great sense of smell.

These are just a few examples. The variety of animals and plants on Earth is truly wondrous. Moreover, its diverse ecosystems, such as deserts, oceans, rivers, mountains, marshlands, forests, and grassy plains are specifically suited to the creatures and plants that live there. But changes to an ecosystem's environment can spell doom for its native plants and animals, and unfortunately, this is happening all too fast today. Many species are at risk of disappearing entirely. While extinction has always happened as a natural part of a gradual evolutionary process, the current rate of extinction of animals and plants is thought to be hundreds, perhaps even thousands, of times faster than that brought about by natural evolutionary processes.



Year of publication: 2019
Publisher: FAO, Sida
Pages: 260 pp
Download: http://www.fao.org/3/i3157e/i3157e.pdf

بازگشت به فهرست