PN-ABY-233

PROMESA

Proyecto de Mejoramiento de Semilla

Quarterly Report
January-March 2001

Submittted to the
United States Agency for International Development
Under Contract No. 524-C-00-98-00025-25

Development Alternatives Incorporated (DAI)
7250 Woodmont Avenue, Suite 200
Bethesda MD 20814

In association with Cargill Technical Services

USAID

DAI

PROMESA

A

Table of Contents

SUMMARY	EXECUTIVE SUMMARY	3
	Project Goal and Objectives	4
	Fourth Quarter 2000 Highlights	5
	STTA Activities	5
	Next Quarter's Activities and Anticipated Results	6
	Results Framework	6
	Use of Improved Varieties Increased	7
GROUP I	SEED POLICIES FAVOR INVESTMENT	7
1A	**PVP Law Implemented**	10
1A-a	Number of Varieties Registered in MIFIC's PVP Registry Increased	11
1B	**Nicaragua Open to Biotech Opportunities**	11
1B-a	Ag Biotech Advisory Commission Established and Functioning	11
1B-b	Field Tests of Agricultural Biotech Products Completed	12
1C	**Seed Policies Enhanced**	12
1C-a	Private Seed Services Accredited	12
1D	**Regional Seed Laws Harmonized**	13
1D-a	MAG-FOR Implements Regionally Harmonized Regulations	13
1E	**Private Sector Involved in Seed Policy Formulation**	13
1E-a	CONASEM Established and Functioning	13
GROUP II	IMPROVED VARIETIES INTRODUCED	14
2A	**Variety Registrations Streamlined**	15
2A-a	New Varieties Registered at MAG-FOR	15
2B	**New Germplasm Available**	15
2B-a	Registered Seed Producers Produce Improved Seed Varieties	16
2C	**Improved Varieties Promoted**	16
2C-a	Variety Demonstration Trials and Field Days Completed	16
2C-a.i	Mitch Victims Test Improved Varieties	17
2C-a.ii	Seed Producers Trained	17
C-b	Market Information Available to the Seed Industry	18

GROUP III	**COMMERCIAL SEED SECTOR GROWING**	**18**
3A	**Private Seed Company Investment Increased**	**19**
3A-a	New International Joint Ventures Established	**19**
3A-b	New Domestic Seed Enterprises Established	**20**
3A-c	Seed Processing Capacity Increased	**20**
3B	**Seed Producer Organizations Sustainable**	**21**
3B-a	Seed Producer Organizations Producing Certified Seed	**21**
3B-b	Small Farmers Producing Certified Seed	**22**
3B-c	Private Seed Producers Producing Certified Seed	**23**
IV	**START-UP, MANAGEMENT, AND ADMINISTRATION**	**23**
Appendices	**APPENDIX 1 ACRONYMS**	**24**
	APPENDIX 2 El Nuevo Diario Biotech Articles	**25**
	APPENDIX 2 Biotech Bulletins	**40**

Executive Summary

Nicaragua's seed system is changing rapidly. Public institutions like MAG-FOR and INTA are redefining their roles, MAG-FOR is removing barriers that block the diversification of seed sources and services, while INTA is increasingly focusing on registered seed. PROMESA is helping them evaluate their alternatives and implement new roles. We helped MAG-FOR in convincing MIFIC to reduce tariffs on imported seed supplies and equipment, and assisted MAG-FOR in developing an accreditation program that allows private seed organizations to test seed quality, validate new varieties, and certify seed.

At all stages of seed industry development, public sector organizations like MAG-FOR and INTA need effective linkages with the private sector. In immature seed systems, public seed organizations play major roles in variety introductions, seed production and marketing. As seed systems mature and the roles of private seed companies diversify, linkages between public and private seed organizations are increasingly important. In mature seed systems, private firms dominate seed marketing and distribution, and are responsible for the majority of new variety introductions, while public institutions concentrate on minor crops and basic research.

Countries with healthy, dynamic seed sectors typically have a variety of seed companies specializing and competing in different market segments. Large foreign companies, for example, tend to dominate production of hybrid seed of basic grains. Smaller, national seed companies, with their lower overhead costs, tend to have competitive advantages in markets for open-pollinated seed.

A key objective of PROMESA's strategy is to promote collaboration between public agencies and private seed producers, and to encourage them to share responsibility for defining seed policies and reforming the seed regulatory system. The process of seed regulatory reform is facilitated by the participation and buy-in of stakeholders. Public sector policy makers need to consider the interests of all types of farmers, NGOs, farmer organizations, and providers. One example is the establishment of a system for accrediting private seed services. Accreditation will help fill the gaps left by public sector institutions as they withdrew from some of their current roles. PROMESA held a series of workshops in which members of MAG-FOR, INTA, seed associations, and seed companies defined accreditation procedures and requirements. Paradoxically, we expect MAG-FOR's regulatory authority to increase by ceding responsibilities to private seed companies.

PROJECT GOAL AND OBJECTIVES – 1st Quarter 2001

PROMESA (Proyecto de Mejoramiento de Semillas) is a USAID agricultural development project managed by Development Alternatives Inc. under contract number 524-C-00-98-00025-00. Its goal is to assist MAG-FOR in increasing the use of improved seed by small and medium-scale farmers in Nicaragua. This project part of USAID's agricultural development strategy involving:

- Introducing farmers to new agricultural technologies that produce larger marketable surpluses;
- Raising the living standards of subsistence farmers - many of whom are women - by increasing income from grain sales; and
- Increasing farm productivity and, therefore, incentives to invest in water and soil conservation methods.

To achieve its goal, PROMESA's activities include:

- Helping private seed organizations promote improved seed by conducting variety demonstrations and field days;
- Encouraging seed companies and public extension services to provide technical information to small farmers;
- Helping INTA and MAG-FOR provide services the private sector cannot offer; and
- Providing technical support to MAG-FOR in developing seed policies that encourage private investment.

PROMESA is organized into three components, corresponding to its primary objectives, which are to:

1. Advocate for a national seed system that favors private investment;

2. Facilitate the introduction of new improved varieties and hybrids; and

3. Assist private seed companies in producing and marketing seed profitably.

The first component- advocating for a private sector-led national seed system - is conducted under PROMESA's new agreement with MAG-FOR and primarily financed by Hurricane Mitch disaster relief funds.

Highlights - First Quarter 2001

Supplemental Program: Seed Policies Favor Investment

- Assisted MIFIC in registering Nicaragua in UPOV (Union Internationale Pour la Protection des Obtentions Végétales;
- Assisted MAG-FOR and MIFIC in processing the first batch of PVP registrations;
- Conducted workshop to define procedures for seed organizations seeking accreditation for validating new varieties, testing seed quality, and certifying seed;
- Sought approval for the accreditation process; and
- Submitted list of proposed tax-exempt agricultural imports to MIFIC for approval by the National Assembly.

Improved Varieties Introduced

- INTA registered 6 new varieties at MAG-FOR: NUTRINTA HQ-993 and HN-991 (maize), INTA-Dorada and Tortillero Blanco Precoz (Sorghum), and INTA Jinotepe and INTA Masatepe (beans);
- Conducted study tour of black bean markets in Guatemala (earthquake prevented tour to El Salvador);
- Producing more than 15 manzanas of registered seed of Nutrinta variety QPM maize in a seed producer cooperative in Pueblo Nuevo;
- Developed a plan to plant 320 variety demonstrations and hold 150 field days; and
- Assisted MAG-FOR in implementing its new seed information system.

Commercial Seed Sector Growing

- Conducted second Annual Certified Seed Fair for seed producers and NGOs;
- Conducted study tour to Tropical Flower Show in Florida;
- Assisted APROSUR (Asociacion de Productores de Semilla del Sur) in incorporating bean seed producers as members;
- Successfully advocated for MAG-FOR to waive all testing requirements for certified flower seed from Costa Rica; and
- Conducted third farm survey to measure changes in the use of improved varieties and certified seed.

STTA Activities

Joseph Cortes: Assisted 6 private and public seed organizations in defining the quality control procedures required for accreditation to test seed quality, certify seed, and validate new varieties.

Rene Urue: Analyzed MARENA's draft Bio-diversity law; presented results to university scientists, who recommended that MARENA redraft the legislation before submitting it to the National Assembly. Assessed the potential impact of the proposed, new Codigo Penal currently being discussed by the National Assembly.

James Chapman: Designed Nicaragua National Seed Sector analysis.

Next Quarter's Activities and Anticipated Results

Supplemental Program: Seed Policies Favor Investment

- PROMESA's STTA consultant Atty. Rene Urue to join the USAID legal team analyzing the current draft of the new Codigo Penal legislation;
- Biotechnology workshop to train future members of the Agricultural Biotech Advisory Commission;
- National Seed Conference;

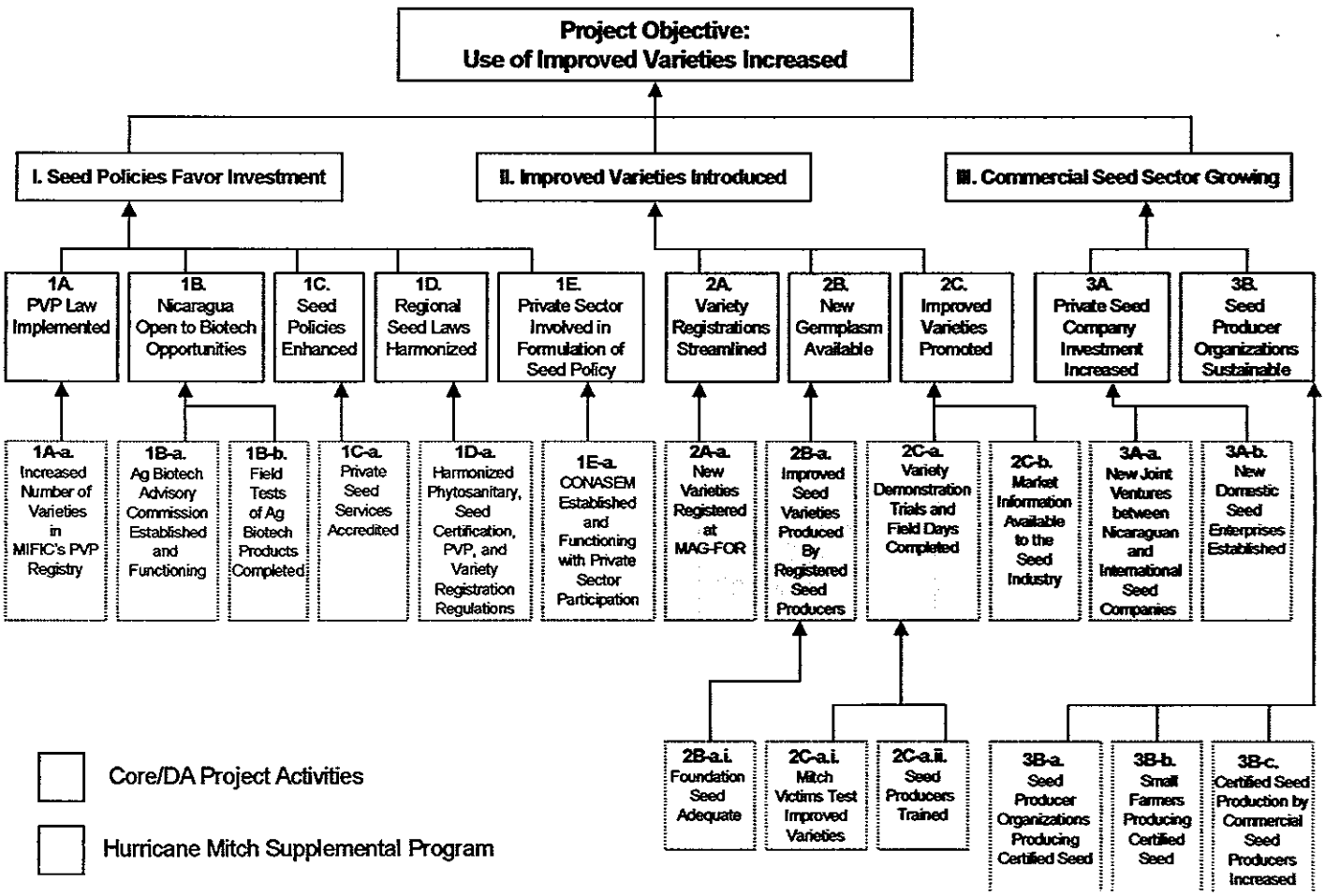
Improved Varieties Introduced

- ANAR to register ANAR-97 for re-release.

Commercial Seed Sector Growing

- National Seed Fair;
- Assist in marketing seed for the Primera planting season;
- Assist ANAR in establishing a rice seed company;

PROMESA RESULTS FRAMEWORK



Project Objective: Use of Improved Varieties Increased

Seed Policies

Seeds are a vehicle for transferring new agricultural technologies like disease-resistant, nitrogen-responsive, and drought-tolerant crops to small farmers. Appropriate seed policies are needed to facilitate these transfers, and improve access to new seed technologies developed by public and private research programs throughout the world.

Appropriate seed policies are particularly critical for small countries and minor crops. Before investing in foreign seed markets or researching new crops, private seed companies weigh the potential profits against anticipated costs of regulatory barriers caused by seed policies. Large countries get away with more onerous regulations without discouraging private investment. Countries with small seed markets need to be more transparent and helpful in order to attract private investment.

Policy makers can strengthen national seed systems by increasing the linkages between public and private seed organizations. Seed regulatory reforms can promote linkages, crop diversification, exports, and reforestation, including those listed below.

- Removing barriers to private seed companies entering national markets.
- Easing regulations that restrict the introduction of new varieties; and
- Making seed certification and testing voluntary.

MAG-FOR can make its regulatory system more conducive to the diversification of the national seed system and supportive of broad-based participation in the definition and management of seed regulations. But it needs support in organizing its accreditation system and conducting meetings where private seed organizations can participate in seed regulatory reform and policy decisions.

Regulatory reform involves much more than selecting a model and writing new laws and policies. Policy reform is inevitably subject to tradition, history and politics, and typically reflects the government's approach to economic development[1]. Nationalistic and anti-globalization ideologies can have a strong influence on seed regulations[2]. Policy reform is also guided by technical information, bureaucratic considerations,

Seed Policy Reform in Turkey

Seed reforms in Turkey during the 1980s introduced new maize hybrids, which boosted annual farmer incomes by almost $100 million. These gains would have been lost, or at least delayed, without the seed reform. Six subsidiaries of foreign firms have about 50 percent of the market; another six local companies have the remaining 50 percent. Turkey has become a significant net exporter of hybrid maize seed.

The seed industry expanded from fewer than five companies to more than [illegible] in the early 1990s. Subsidiaries of multinationals and large domestic companies dominate hybrid maize and sunflower seed markets.

[1] The "market-driven" strategy for seed regulation adopted in Chile, compared with the public regulatory involvement in Argentina, are consistent with the two countries' broader economic strategies.

[2] In India and Mexico, for example, regulations were used to limit encroachment of the private seed sector into markets dominated by parastatal seed companies.

political pressures, and the interests of international donors and business.

Policy changes typically consist of marginal adjustments to the complex of rules, norms, and enforcement mechanisms that make up the institutional framework in which seed organizations operate. Policy reform, therefore, requires a long, slow process of building organizational effectiveness, an understanding of the nature and dynamics of institutional change, and avoidance of the temptation to believe that changing laws and policies are all that is required to promote seed sector development. Donors demonstrating a long term commitment to seed policy reform can influence even recalcitrant policy makers to develop the laws and organizations needed to support a diversified seed systems.

Seed Reforms in Bangladesh

During 1988-90, Bangladesh's Ministry of Agriculture eased barriers to trade in seeds, fertilizers, irrigation equipment, and power tillers. For seeds, the key reform was to allow private companies to introduce new varieties without prior government tests or approval.

Six years after the reforms, throughout large regions of the country, NGOs were working with private seed companies to promote hybrid maize. 20-40-hectare blocks of land, amalgamating plots from many small farms, were planted in hybrid maize. Responding to opportunities created by regulatory reforms, a number of private organizations, including seed companies, private agricultural product processing companies, NGOs and vegetable dealers have introduced new varieties of other field crops and vegetables.

MAG-FOR seed regulators should be less concerned with policing the commercial seed sector, than with encouraging the participation and diversification of seed enterprises, and improving access to sources of high quality seed. This diversification process typically involves sharing responsibilities with private seed companies.

Donor-led seed policy reform initiatives must, however, go beyond the slogans of privatization or deregulation, and acknowledge the organizational context of policy reform. Regulatory reforms can occur in two ways. They can be the result of changing the laws that govern seed transactions, or of changing the organizations that regulate these transactions.

Information systems, for example, can be important catalysts for changing organizations, but they can also change the need for seed laws and regulatory organizations. Information systems can help establish reputations for product quality, thereby reducing the need for regulatory organizations. But policy makers must also be aware that innovations take place within legal environments that set parameters on possible courses of action. The process of regulatory reform ultimately involves modifications at both the legal and organizational levels. Policy reformers can accelerate the rate of change by introducing new criteria and increasing the alternatives available to policy makers. For example, "diversity" is a better criterion for the development of a modern seed sector than "protection."

Three policy issues- variety registration, seed certification, and private/public linkages- are described below.

1. Variety Registration

Even in small countries, farmers need a wide selection of improved varieties to optimize planting dates, cropping patterns, soils, etc. Farmers in most developed countries have access to new varieties without prior approval from their national governments. Farmers in some developing countries, including India, Mexico, Argentina, Chile, can also use new varieties without government approval.

Nicaragua is one of many developing countries with "single-country lists" of varieties that can be sold. Farmers' access to new varieties is controlled and restricted by public institutions that decide whether a variety is appropriate. INTA's limited capacity to validate new varieties results in further limiting farmers' access to just a few registered varieties. Farmers have a narrow choice of improved varieties, often no more than 5-10 for major crops and fewer for minor crops, and many of these improved varieties are antiquated. Only about 30 varieties of basic grains and oilseed crops are currently available to Nicaraguan farmers. Three alternative policy strategies are described below.

Voluntary Variety Registration
The United States, India and many other countries have voluntary variety registration systems. Private companies sell seed of varieties that have not been registered or tested. Companies may register a new variety if they wish, but they can sell the seed without registration.

Multi-country Variety Lists
In the European Union, variety registration is compulsory, but varieties registered in one country are automatically registered in other member countries. Tests in any given member country takes two years. However, once a variety is accepted in any one country, it goes into a common list, and seed can be sold in any member country.

Single-country Variety Lists
In other countries, variety registration based on in-country validation trials, is compulsory. This system is used in Australia, Canada, Ghana, Egypt, Indonesia, Nigeria, Sri Lanka, Nicaragua, and other countries. Nicaragua, for example, requires two years of regional tests and one crop cycle of national tests before a new variety can be marketed.

2. Seed Certification

In countries such as the US and India, seed certification and testing variety validation trials are voluntary. The role of government agencies is limited to offering certification services to small seed companies, and enforcing the claims that seed companies make on their labels. Farmers patronize seed companies with reputations for quality.

Nicaragua requires that all commercial seed of basic grain and vegetable crops be certified. MAG-FOR also requires that samples of commercial seed be tested in government laboratories to ensure that it meets germination and purity standards. Compulsory seed certification and testing creates obstacles to new variety introductions, and variety validation trials raise seed production costs, thereby blocking the emerging of private commercial seed supply for relatively low-value seed for crops.

As the ultimate authority in seed regulations, DGS will continue to define seed quality standards, but will play a diminishing role in seed certification. In the future, we expect DGS to spend less time monitoring seed production, and more time strengthening the technical capabilities of producers to certify their own seed. DGS needs PROMESA's support in helping small seed companies to develop their technical capabilities and transferring some MAG-FOR responsibilities to the private sector.

While some DGS roles of will be transferred, others must be strengthened. As the number of seed producers and volume of commercial seed production increase, the certification of registered seed will be increasingly important. For example, DGS needs to develop a system for spot-checking seed retailers in order to increase farmers' confidence in the quality of certified seed,

3. Linkages between Private Firms and Public Institutions

The development of national seed systems also depends on forming effective linkages between public, commercial, and NGO seed organizations, and integrating artesanal and commercial seed systems.

The relationships between MAG-FOR, NGOs, and private seed companies are evolving, but linkages between public and (private/NGO) seed organizations are increasingly conducive to the development of the private seed sector.

These linkages are discussed further in the **Private Seed Company Investment Increased** component below.

GROUP I - SEED POLICIES FAVOR INVESTMENT

IA. PVP Law Implemented

UPOV

Planned for this Quarter
Equip PVP offices in MIFIC and MAG-FOR;
Publish PVP law;
Provide training on MAG-FOR's updated seed information system;
Assist MAG-FOR and MIFIC in processing PVP registrations; and
MIFIC to register Nicaragua in UPOV.

Accomplishments
- Provided computer equipment to MIFIC and MAG-FOR for PVP offices;
- Assisted MAG-FOR and MIFIC in processing the first batch of PVP registrations; and
- Assisted MIFIC in registering Nicaragua in UPOV (Union Internationale Pour la Protection des Obtentions Végétales).

Discussion
Member countries of the World Trade Organization (WTO) are required to provide intellectual property rights protection of new crop varieties. Plant variety protection (PVP) systems facilitate international trade of proprietary varieties, and create incentives for domestic breeders to release and commercialize new varieties. PVP systems are in

place in most industrialized countries; nevertheless, Nicaragua's adoption of a PVP system has caused considerable debate.

Plan for Next Quarter
- Publish PVP law;
- Provide training on seed information system to DGS regional offices.

IA-a. Number of Varieties Registered in MIFIC's PVP Registry Increased

Planned for this Quarter
Assist ANAR in registering ANAR-97;
Assist INTA in registering maize varieties; and
Prepare to publish and distribute PVP regulations.

Discussion
PROMESA expects the number of new varieties registered and protected will increase at approximately the rate of growth in national seed markets.

Plan for Next Quarter
- Assist ANAR in registering ANAR-97; and
- Publish and distribute PVP regulations.

IB. Nicaragua Open to Biotech Opportunities

IB-a. Agricultural Biotech Advisory Commission Established and Functioning

Planned for this Quarter
Solicit sponsors for biotechnology training course;
Meet with MAG-FOR to define a schedule for convening the ad hoc Agricultural Biotech Advisory Commission, and establishing the official commission;
Recommend that MAG-FOR establish an Agricultural Biotechnology Department at DGPSA; and
Design a website providing biotech news and information sources.

Accomplishments
- MAG-FOR, UCA, UNA, and other organizations sponsored biotechnology conference.

Discussion
PROMESA decided to incorporate biotechnology news and information into its seed website.

Plan for Next Quarter
- MAG-FOR to define schedule for convening Agricultural Biotech Advisory Commission;
- Recommend that MAG-FOR establish an Agricultural Biotechnology Department at DGPSA; and

- Meet with MARENA to discuss the Biodiversity law and its implications for agricultural biotechnology.

IB-b. Field Tests of Agricultural Biotech Products Completed

Plan for this Quarter
Determine whether seed companies want to conduct field tests of agricultural biotech products in 2001.

Accomplishments
- Determined a willingness on the part of Cristiani-Burkhard and Monsanto to introduce biotech seed products to Nicaragua once an agricultural biotech regulatory system is defined and operating.

Discussion
Companies with biotech seed products are reluctant to attempt to introduce them until an institutional framework exists to explicitly approve their release in commercial markets.

Plan for Next Quarter
- Recommend that seed companies request authorization to conduct field test.

IC. Seed Policies Enhanced

IC-a. Private Seed Services Accredited

Planned for this Quarter
Workshop on seed accreditation;
Assist MIFIC in evaluating MAG-FOR's accreditation procedures; and
Determine legal basis for MAG-FOR to accredit private seed services.

Accomplishments
- Conducted workshop to define procedures for seed organizations seeking accreditation, and sought approval for accreditation process;
- Assisted MIFIC in evaluating and approving MAG-FOR's regulations for accrediting laboratories to analyze seed quality, field inspectors to supervise certified seed production, and crop research centers to conduct new variety validation trials.

Discussion
Current laws require MIFIC, rather than MAG-FOR, to accredit seed laboratories, crop research centers, and seed certifiers. MIFIC will meet with MAG-FOR to discuss sharing responsibility and authority over accreditation. Following that meeting, PROMESA will assist MIFIC and MAG-FOR in implementing their agreement.

Plan for Next Quarter

- Promote seed accreditation initiative at National Seed Conference, and seek approval for accreditation process.

ID. Regional Seed Laws Harmonized

Harmonization of phytosanitary requirements for seed of basic grain crops has removed a non-tariff barrier to seed trade. However, phytosanitary requirements continue to restrict trade in other seed products, including seed potatoes, flower seeds, and plugs.

ID-a. MAG-FOR Implements Regionally Harmonized Regulations

Planned for this Quarter
Brief Minister on regional seed harmonization; and
Support OIRSA discussion of seed harmonization at regional meeting.

Accomplishments

- Briefed new Minister of MAG-FOR on the status of seed harmonization in other Central American countries.

Plan for Next Quarter

- OIRSA to discuss seed harmonization at its next regional meeting.
- Promote regional seed harmonization at the National Seed Conference.

IE. Private Sector Involved in Seed Policy Formulation

IE-a. CONASEM Established and Functioning With Private Sector Participation

Planned for this Quarter
Submit list of proposed tax-exempt seed products and equipment;
Advocate for establishing National Seed Council (CONASEM);
Add lobbying responsibilities to "convenio" agreements with counterpart organizations; and
Enlist support of private organizations to advocate for the establishment of CONASEM.

Accomplishments

- Submitted list of proposed tax-exempt agricultural imports to MIFIC for approval by the National Assembly;
- MAG-FOR agreed to hold first meeting of CONASEM in April;
- Added lobbying responsibilities to "convenio" agreements with ANAR; and
- ANAR, UNAG, UNA, ECAGE wrote letters to MAG-FOR Minister, asking him to establish CONASEM.

Plan for Next Quarter

- Establishment of CONASEM to represent private and public sector interests.

GROUP II - IMPROVED VARIETIES INTRODUCED

Commercial plant breeding has a comparative advantage for certain crops (particularly those with high value seed, such as hybrids) and certain types of farmers (particularly those with large stable demand for seed). The public sector is increasingly responsible for the crops and farmers that are not attractive to the commercial sector.

Weak collaboration between NGOs, MAG-FOR, and INTA sometimes results in NGOs setting up parallel, duplicate seed activities. INTA would benefit from being more open and flexible, in order to capitalize on what NGO seed programs have to offer.

INTA has recognized a strategic opportunity to leverage its extension program by becoming a "second-tier TA provider" to NGOs and seed companies. INTA will increasingly focus on developing and testing new technologies and transferring them to NGO, gremio, and seed company technicians working directly with farmers.

PROMESA has provided INTA with a model for incorporating public and private organizations into a united technology initiative. By participating in PROMESA's 300 variety demonstrations in 2001, INTA can measure the effectiveness of this type of coordinated effort, on a large scale.

2A. Variety Registrations Streamlined

2A-a. New Varieties Registered at MAG-FOR

Planned for this Quarter
Encourage the establishment of cooperative agreements to release and promote new varieties;

Accomplishments
- INTA and ANAR established cooperative agreements to release and promote new varieties;
- INTA registered 6 new varieties at MAG-FOR: NUTRINTA HQ-993 and HN-991 (maize), INTA-Dorada and Tortillero Blanco Precoz (Sorghum), and INTA Jinotepe and INTA Masatepe (beans).

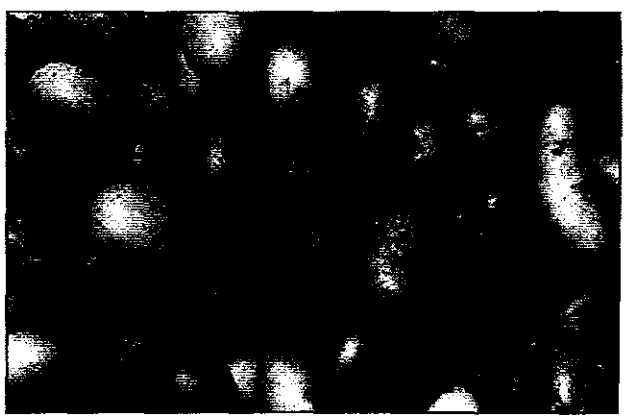
Discussion
The agreement between INTA and ANAR resulted in INTA purifying ANAR-97. ANAR established a seed company to sell registered and certified rice seed.

Plan for Next Quarter
- Encourage INTA to focus on its role as the primary supplier f certified seed; and
- Advocate for MAG-FOR to reduce or eliminate variety registration costs.

2B. New Germplasm Available

Planned for this Quarter
Conduct study tours of black bean markets in El Salvador and Guatemala; and Assist ECAGE in importing and demonstrating new potato varieties.

Accomplishments
- Conducted study tour of black bean markets in Guatemala (earthquake prevented tour to El Salvador).



Discussion
Under its agreement with ECAGE, PROMESA will assist in importing five new potato varieties for validation trials.

Plan for Next Quarter

- Assist ECAGE in importing and demonstrating new potato varieties;
- Investigate the feasibility of revitalizing the National Potato Program; and
- INTA to inaugurate its new seed processing plant in Managua.

2B-a. Registered Seed Producers Produce Improved Seed Varieties

Planned for this Quarter

Forecast demand for certified seed in 2001 and distribute projections to seed producers;
Assist seed producer cooperative in Pueblo Nuevo to produce registered seed of Nutrinta variety QPM maize.

Accomplishments

- Seed producer cooperative in Pueblo Nuevo is producing more than 15 manzanas of registered seed of Nutrinta variety QPM maize;
- Assisted small seed producer organizations in accessing registered seed from INTA.
- Cristiani-Burkard offers to multiply registered seed for INTA.

Discussion

PROMESA will attempt to make registered seed production a major focus of INTA's new World Bank- funded Proyecto de Asistencia Tecnica.

Plan for Next Quarter

- Assist INTA in developing a system for projecting the demand for registered seed;
- Forecast demand for registered and certified seed in 2002;
- Continue assisting small seed producer organizations to access parent seed from INTA.

2C. Improved Varieties Promoted

2C-a. Variety Demonstration Trials And Field Days Completed

Planned for this Quarter

Plan variety demonstration and field day program for 2001; and
Ensure that imported varieties and hybrids are included in INTA field trials in 2001/02.

Accomplishments

- Developed a plan to plant 320 variety demonstrations and hold 150 field days in 2001/02.

Discussion

Local distributors of multinational seed companies are eager to participate in PROMESA's 2001 variety demonstration and field day program. The program will be co-sponsored by INTA, Monsanto, and Christiani-Burkard. Monsanto and Cristiani-Burkard will provide planting materials and INTA will provide training and technical assistance.

Plan for Next Quarter
- Implement 2001 variety demonstration and field day program.

2C-a.i. Mitch Victims Test Improved Varieties

Planned for this Quarter
Monitor seed needs of Mitch victims in Posoltega.

Accomplishments
- Held workshop on hybrid maize seed for Mitch victims on Posoltega;
- Provided Mitch victims with materials for demonstration trials; and
- Hybrid maize seed production workshop participants attended Second National Seed Fair.

Discussion
In Postrera 2000, PROMESA donated NB-6 hybrid maize seed to CARE-Leon for distribution to 663 Hurricane Mitch victims in Posoltega. Recipients planted 668 manzanas of maize with an average yield of 35 quintals per manzana. CARE-Leon established a revolving fund in which recipients pay back two quintals of grain for every quintal of seed they receive. Proceeds from the revolving fund will be used to purchase of certified maize, sorghum, bean, soybean and sesame seed. A total of 1300 manzanas are projected for the next planting season.

PROMESA held a workshop to instruct recipients in hybrid maize production. Following the workshop, Promesa agreed to conduct 43 demonstration trials to inform them of the different hybrid seed available. PROMESA will provide the following hybrid maize seed for the demonstraion trials: NB-6, NB9043, NB-Nutrinta, H-INTA991,HQ-INTA993, HS-3, HS-5G,H-59.

Plan for Next Quarter
- Monitor performance of improved varieties planted by Mitch victims in Posoltega; and
- Plan maize seed sales program for Mitch victims in Posoltega.

2C-a.ii. Seed Producers Trained

Planned for this Quarter
Coordinate UNA and ECAGE programs.

Accomplishments
- Provided UNA seed specialists to lecture at the ECAGE seed training program; and
- Advocated for USAID's NGO partners to send field technicians to UNA and ECAGE seed courses.

Discussion
UNA's seed program is apparently sustainable, continuing without direct support from PROMESA or other donors. UNA intends to increase the quality and rigor of training until its post-graduate seed program attracts students from throughout Central America. EAGE's current program, on the other hand, depends on assistance from Brazil.

Plan for Next Quarter
- Conduct evaluations of ECAGE seed training course.

2C-b – Market Information Available to the Seed Industry

Planned for this Quarter
Assist MAG-FOR in implementing its new seed information system; and
Design seed market information website.

Accomplishments
- Assisted MAG-FOR in implementing its new seed information system.

Discussion
MAG-FOR's seed information system includes a customized database program and internet-based communication network connecting regional and national offices. The database has not been fully updated, and MAG-FOR's regional offices are not yet connected by internet.

Plan for Next Quarter
- Train regional MAG-FOR offices to update seed database.
- Connect regional MAG-for databases by internet.
- Assist MAG-FOR and/or CONASEM in distributing information to seed industry stakeholders.

GROUP III – COMMERCIAL SEED SECTOR GROWING

New Commercial NGO Seed Programs

Many NGOs have undertaken seed programs to develop local seed production capabilities and improve farmers' access to traditional and improved varieties. PROMESA is trying to shift the focus of NGO seed programs from simply increasing the availability of good quality seed, to improving the commercial sustainability of seed production by small farmers. The differences between artesanal and commercial seed activities are not always clear-cut. NGO-supported seed initiatives that begin with artisanal methods can, and should be encouraged to, evolve into commercial seed enterprises. In certain cases, NGOs help local farmers become contract growers for commercial seed operations. A growing number of NGOs are placing increased emphasis on establishing these types of commercially viable seed operations.

PROMESA encourages NGOs to establish and reinforce commercial market mechanisms, including seed sales and contract seed production between individual farmers, farm organizations, and seed companies. A growing number of small seed producer organizations have established commercially viable production enterprises. Several farm cooperatives (COOPPMAT, ASOPROL, and Fusodevima) have already taken advantage of NGO support and increased demand for new bean varieties, to begin producing and marketing seed.

NGOs are more flexible and independent, compared with public sector agencies, allowing them to reach disadvantaged groups and farmers in marginal conditions, and to respond more quickly to their needs. In addition to technical and commercial considerations, the integrated rural development approach of some NGO projects also allows them to address the institutional and economic constraints, and their use of participatory methods can increase the sustainability of their development activities.

Some NGO seed programs maintain high quality standards, and could certify and market their seed beyond their local communities. Unfortunately, the linkages between NGO seed activities and national markets are often weak, resulting in increased seed production costs, and reduced benefits to farmers. Obtaining certification is increasingly difficult, however, since MAG-FOR's Direccion General de Semillas frequently has limited resources for reaching the scattered production plots of small farmers to conduct field inspections.

3A. Private Seed Company Investment Increased

3A-a. New International Joint Ventures Established

Planned for this Quarter
Assist potential foreign investors in assessing the feasibility of establishing a plug business.

Discussion
PROMESA is continuing to assist foreign investors establishing plug businesses to serve Nicaragua's vegetable and ornamental plant producers. In June, PROMESA will reopen its dialogue with a Florida-based plug company interested in assessing the feasibility of such a business in Nicaragua.

Plan for Next Quarter

- Assist foreign investors in establishing a plug business to serve vegetable and ornamental plant producers.

3A-b. New Domestic Seed Enterprises Established

Plan for This Quarter

Provide market information and marketing services to seed organizations.

Accomplishments

Provided market information and marketing services to seed organizations; and Assisted seed organizations in strategic planning, program coordination, and access to credit.

Discussion

PROMESA published a directory of seed producers and distributed it to individuals on the biotech bulletin mailing list.

Plan for Next Quarter

- Continue to provide market information and marketing services to seed organizations;
- Develop a program to assist seed organizations in improving their accounting systems; and
- Assist ASORESEM in representing seed producers in the National Seed Council (CONASEM).

3A-c. Seed Processing Capacity Increased

Planned for this Quarter

Determine whether to conduct feasibility analysis of a new seed laboratory or crop research facility in the Occidente.

Accomplishments

- Decided not to conduct financial analyses of the feasibility of establishing a new seed laboratory; and
- Assisted SAGSA in assessing sources of financing for a private crop research center in Leon.

Discussion

PROMESA concluded that ASORESEM is not sufficiently developed to operate a seed laboratory on a sustainable basis. SAGSA is considering whether to broaden the scope of its crop activities to include more crops and sponsors, including small farmer cooperatives and ASORESEM.

Plan for Next Quarter

- Assess the feasibility of assessing FAITAN funds for SAGSA crop research center.

3B. Seed Producer Organizations Sustainable

Planned for this Quarter
Design training seminars for seed producer organizations to develop business plans.

Accomplishments
- Designed an accounting system for small seed companies.

Discussion
PROMESA decided to implement a paper-based accounting system, rather than the computer-based system originally envisioned.

Plan for Next Quarter
- Conduct workshop on an integrated approach to seed production, processing, marketing, and organizational development.

3B-a. Seed Producer Organizations Producing Certified Seed

Planned for this Quarter
Conduct second Annual Certified Seed Fair for seed producers and public agricultural institutions; and
Seek agreements with UNAG to provide long term support to associations of small seed producers.

Accomplishments
- Conducted second Annual Certified Seed Fair for seed producers and NGOs; and
- Assisted INTA in promoting its registered seed to commercial seed producers.

Discussion
INTA's eighteen ATP2 providers of technical assistance to small farmers represents an important emerging market for seed producers. PROMESA will attempt to ensure that these organizations buy certified seed. We will also project their seed needs for the next 24 months, and use this projection to establish production contracts for registered seed between seed companies and INTA.

Planned for Next Quarter
- Advocate for cooperative agreements between INTA and seed associations.

3B-b. Small Farmers Producing Certified Seed

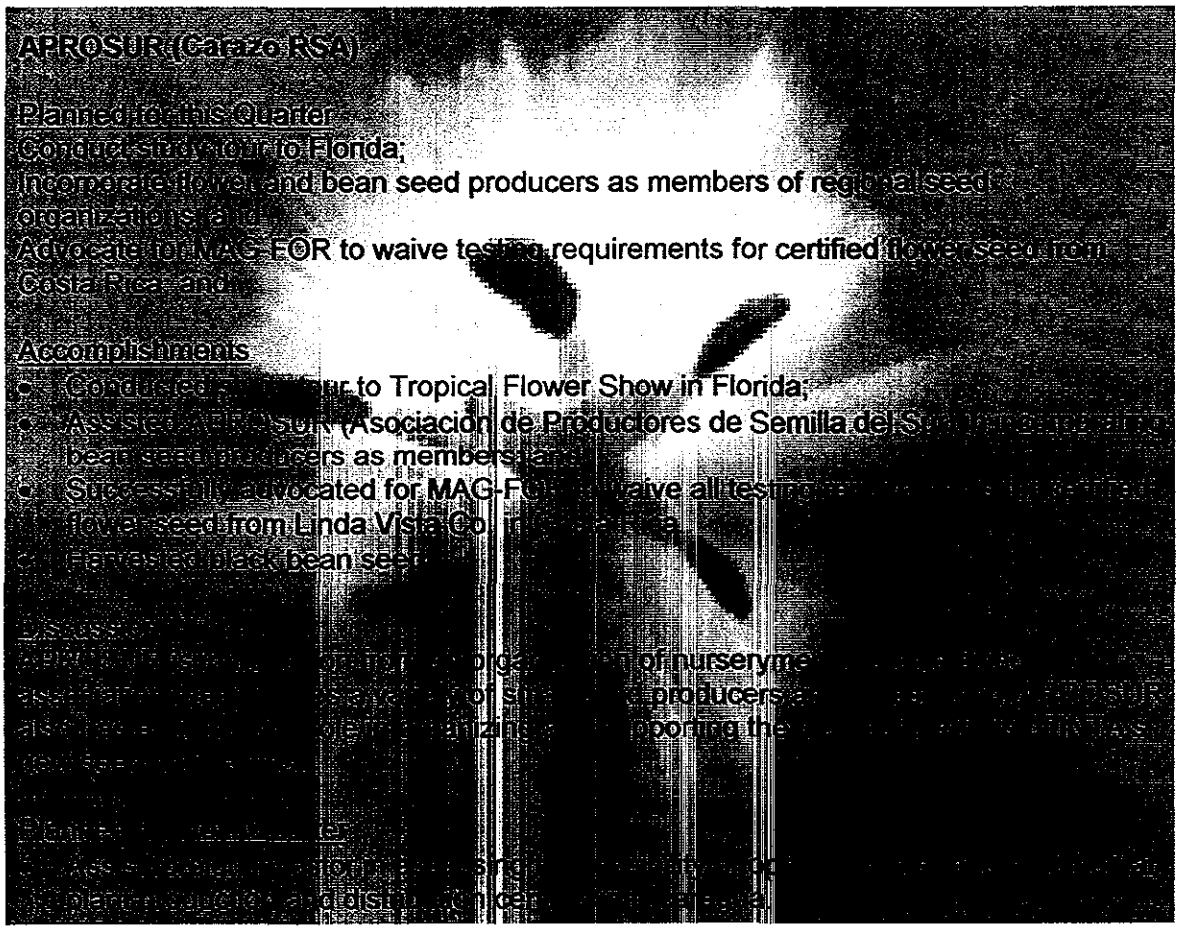
Leon RSA

Planned for this Quarter
Assist ASORESEM in establishing new seed distributors before the Primera planting season; and
Conduct a cost accounting case analysis of ASORESEM in preparation for a business-planning workshop.

Accomplishments
- Conducted a cost accounting case analysis of ASORESEM in preparation for a business-planning workshop.

Discussion
Members of ASORESEM request assistance in marketing seed, but have not agreed on an operational mechanism for ASORESEM to provide this assistance.

Plan for Next Quarter
- Assist ASORESEM in defining a marketing plan.



3B-c. Private Seed Producers Producing Certified Seed

Planned for This Quarter
Contract between COOPPMAT and INTA to market red bean for small farmers in Jinotega; and
Design a seed distribution system to small farmers in northern and central regions.

Accomplishments
- Signed contract with INTA to market 1,200 quintals of red bean seed produced by small farmers in Jinotega.

Discussion
PROMESA has been relatively successful in providing small farmers access to two markets for certified seed: NGO and government programs for small farmers. Next quarter, PROMESA will help them access a new market: private ATP2 providers that provide technical assistance to small farmers, funded by the FAT program of INTA's new, World Bank-funded program.

Planned for Next Quarter
- Design a seed distribution system to small farmers in northern and central areas.

Start-up, Management, and Administration

Planned for this Quarter
Conduct third farm survey; and
Conduct seed sector analysis.

Accomplishments
- Conducted third farm survey to measure changes in the use of improved varieties and certified seed.

Discussion
The scope of the seed sector analysis continues to expand to include international comparisons of comparative advantages in seed and grain production, and privatization of agricultural development activities. PROMESA will attempt to limit the scope of this analysis to make it more manageable and germane to stakeholders in the seed sector.

Plan for Next Quarter
- Continue analysis of national seed sector.

APPENDIX 1

Acronyms

ANAR	Asociación Nicaragüense de Arroceros
ANIFODA	Asociación Nicaragüense de Importadores, Formuladores y Distribuidores de Agroquímicos
APROSUR	Asociación de Productores de Semillas del Sur
ASOPROL	Asociación de Productores de Santa Lucia
BAGSA	Bolsa Agropecuaria SA
CARBA	Agricultural Biotechnology Advisory Commission
CIAT	Centro Internacional de Agricultura Tropical
CLUSA	Cooperative League USA
CONASEM	Consejo Nacional de Semilla
COOPPMAT	Cooperativa Agropecuaria de Servicio: Productores de Papa de Matagalpa
CRS	Catholic Relief Service
DGS	Dirección General de Semillas
ECAGE	Escuela Católica de Agricultura de Esteli
FUSODEVIMA	Fundación para la Sostenibilidad y Desarrollo de la Vida Silvestre y el Medio Ambiente
GACETA	Official government publication
GON	Government of Nicaragua
IAPAR	Instituto Agronómico de Paraná-Brasil
IPR	Intellectual Property Rights
INTA	Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria
MAGFOR	Ministerio Agropecuario y Forestal
MARENA	Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales
MIFIC	Ministerio de Fomento, Industria y Comercio
NGO	Non Government Organization
OIRSA	Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria
PCCMCA	Programa Cooperativo Centroamericano de los Cultivos y Alimentos
PNAPP	Programa Nacional de Apoyo al Pequeño Productor
PROMESA	Proyecto de Mejoramiento de Semillas
PVP	Plant Variety Protection
QPM	Quality Protein Maize
RSA	Regional Seed Association
SAGAR	Secretaria de Agricultura, Ganadería, Ambiente, y Recursos (México)
UCOOM	Unión de Cooperativas Multisectoriales R.L.
UESA	Unidad de Estrategia de Seguridad Alimentaria
UCA	Universidad Centroamericana
UNA	Universidad Nacional Agraria
UNAG	Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos
UPANIC	Unión de Productores Agropecuarios de Nicaragua
UPOV	International Union of Variety Protection

Specialized Terminology

Primera	May-August Crop Cycle
Postrera	August-November Crop Cycle
Apante	November-February Crop Cycle
Manzana	0.7 ha.

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 28 de Enero de 2001 | Managua, Nicaragua

Ciencia y Tecnología

La «UNA» investiga gen resistente a virus del tomate

En los próximos cinco años, Nicaragua podría tener una solución al ataque del virus transmitido por la mosca blanca, que causa las mayores pérdidas en el cultivo del tomate. En el laboratorio de biología molecular de la Universidad Nacional Agraria (UNA), se está trabajando para determinar cuáles son las variedades criollas y los genes de esos materiales que ofrecen la mayor resistencia a ese mal.

«Este trabajo comenzó hace dos años, está bastante avanzado, ya conocemos los virus presentes en cada región de Nicaragua, y sabemos cuál es el que causa los mayores problemas al cultivo», dijo el doctor Aldo Rojas, director del laboratorio de biología molecular de la UNA, inaugurado el pasado mes de diciembre.

El laboratorio es un aporte del grupo de virología de la Universidad de Suecia. Esta institución colabora también con los países africanos de Kenya, Mozambique y Etiopía en la identificación del virus que ataca el tomate, yuca y camote. En Africa el ataque de virus a la yuca está dejando regiones devastadas.

«En Centroamérica nos hemos planteado la pregunta de por qué hay muchos síntomas de virus en la yuca. Estamos explorando para saber si es un virus nativo o alguno que ha llegado como tantos otros», dijo el doctor Rojas.

¿Cuál es el propósito de este laboratorio en caso como el tomate o la yuca?

Nuestro trabajo está enfocado a determinar cuál de los materiales existentes tolera mejor esa enfermedad. Estamos buscando los genes que le confieren resistencia a un material, para poder trabajar con esos genes y colocarlos en las variedades que el productor utiliza en su región.

¿Han logrado algún avance...?

Nos encontramos en la etapa intermedia de la investigación. Pensamos que en dos años podremos hacer recomendaciones específicas. Una respuesta definitiva no la lograremos ni en cuatro años, porque, aún con toda esta tecnología, lo mínimo que podemos hablar son cinco años para dar respuesta a una situación de ese tipo.

¿Cinco años se ven como... mucho tiempo?

Tenemos quince años de buscar respuesta a este problema usando técnicas tradicionales y no hemos logrado casi nada. En Israel, por ejemplo, se han pasado 25 años tratando de resolver el problema usando métodos tradicionales,

y sólo consiguieron respuestas en la última década usando tecnología moderna para identificar los genes de resistencia y transferirlos a materiales comerciales.

El tomate es un cultivo importante, pero ¿por qué no trabajar en otros como el frijol que son todavía más importantes para la población?

Ya se comenzó a trabajar en frijol. Se caracterizó el germoplasma de una serie de materiales criollos, haciendo un mapa genético para identificar genes promisorios. Estos genes nos llevarán a mejorar las variedades comerciales resistentes a problemas específicos de enfermedades, sin descuidar el aspecto productivo.

¿Es la introducción al trabajo con transgénicos?

Este laboratorio no está siendo creado para trabajar con transgénicos, pero sí podemos analizar transgénicos que quieran introducirse.

¿Está de acuerdo con el trabajo en transgénicos?

Cuando se habla de transgénicos hay mucha oposición, hay opiniones diversas. Creo que cualquier opinión, sea positiva o negativa, debemos basarla en resultados técnico-científicos. Es muy peligroso emitir opiniones por lo que escuchamos. Nosotros, como universidad, tenemos que adoptar una posición respaldada por resultados científicos. No podemos decir que vamos a aceptar un cultivo transgénico en Nicaragua si no le hemos hecho los análisis que requiere ese cultivo. Si los análisis determinan que es peligroso para la salud humana, para el medio ambiente, con toda autoridad podemos decir no.

La producción de transgénicos está asociada con transnacionales. Ese hecho ya la vuelve sospechosa para ciertos grupos. ¿Usted que opina?

En mi opinión personal identifico dos tendencias alrededor de los transgénicos. Una es la que promueven las transnacionales, dirigida hacia la ganancia del mercado. La otra es de aquella gente que está tratando de resolver problemas puntuales de alimentación, de medicina, de producir cultivos que se adapten a zonas donde no llueve, o donde la salinización extrema no permite el crecimiento de un cultivo.

Si me preguntaran cuál será el futuro de este laboratorio, yo digo que deberíamos hacer investigación (sobre transgénicos), porque nadie va a venir a resolver nuestros problemas. Como no podemos con nuestros recursos, hay que buscar alianzas que nos ayuden a resolver estos problemas.

Si revisamos la más reciente información, hay un sector de científicos apuntando a trabajar en conjunto con países en vías de desarrollo, para resolver problemas puntuales de estos países.

A nosotros nos toca ser hábiles en la negociación ya sea con otro país o con una transnacional, porque no es un delito buscar que los beneficios sean para el

país, y no pensar en que sólo vamos a aumentar las ganancias de una compañía.

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 11 de Febrero de 2001 | Managua. Nicaragua

Arroz Dorado para salvar millones de vidas

Varias muestras del Arroz Dorado, un arroz modificado genéticamente para contener betacaroteno, un importante suplemento de vitamina A, serán desarrolladas y estudiadas por el Instituto Internacional del Arroz (IRRI), con el objetivo de comprobar las posibilidades que ofrece en la lucha contra la falta de vitamina A en los países en desarrollo.

La falta de vitamina A provoca medio millón de casos de ceguera y casi dos millones de muertes si año, especialmente en mujeres y niños.

El IRRI, el centro de investigación del arroz más importante del mundo, se encuentra en la localidad filipina de Los Baños, y tiene delegaciones en otros once países.

IRRI recibe muestras

El doctor Ronald Gantrelí, director general del IRRI, dijo que la llegada de muestras a sus laboratorios supone un paso muy significativo en el desarrollo del Arroz Dorado aplicado a variedades de arroz autóctonas, para que finalmente puedan ser utilizadas por los agricultores de los países en desarrollo.

El trabajo con este arroz será posible gracias a donaciones de compañías como la Syngenta, Bayer, Monsanto y Orynova, esta última una empresa japonesa dedicada a comercializar variedades de arroz modificado resistentes a insecticidas y a desarrollar nuevas aplicaciones biotecnológicas. Actualmente, el Arroz Dorado está disponible de forma gratuita para cualquier país en desarrollo que tenga interés en estudiarlo y desarrollarlo.

Crean Consejo Humanitario.

Para facilitar la llegada del Arroz Dorado a los países en desarrollo se ha establecido un Consejo Humanitario formado por instituciones públicas y privadas.

El Consejo pretende, en primer lugar, hacer asequible, de forma gratuita, cualquier invención relacionada con el Arroz Dorado para ofrecerla a las instituciones que la necesiten con las máximas garantías de calidad y seguridad.

La vitamina A es uno de los nutrientes imprescindibles para nuestra alimentación. Su carencia puede causar problemas graves a nuestra salud.

En el Sureste de Asia alrededor de cinco millones de niños sufren cada año alteraciones en la córnea y en la conjuntiva a causa de una dieta muy pobre en

vitamina A. Este problema también es común en África y Latinoamérica. Alrededor de medio millón de niños se quedan ciegos al año como consecuencia de estos trastornos

Según un informe de UNICEF, unos de 124 millones de niños en todo el mundo no consumen suficiente vitamina A en su dieta. Si aumentara la cantidad de vitamina

A en la alimentación infantil se podrían evitar entre un millón y dos millones de muertes al año de niños menores de cuatro años.

Publican el genoma del arroz

El Instituto Torrey Mesa (TMRI) de La Jolla (California), centro de investigación genética de la empresa Syngenta. ha. presentado el genoma completo del arroz, el primer mapa genético conocido de una especie cultivable, según informó la fundación Antama.

Además del mapa genómico completo del arroz, el Instituto Torrey Mesa ha descubierto cómo las secuencias de su ADN controlan la actividad de los genes y la localización de la mayoría de ellos, Este hallazgo no sólo abre muchas posibilidades de mejora agronómica para el arroz, sino que también se podrán aplicar a otros cereales con un genoma similar, como el trigo, el maíz y la cebada y, en general, para futuras aplicaciones en la mejora genética de las cosechas

Syngenta empleará el descubrimiento del genoma completo del arroz en el desarrollo de nuevas aplicaciones comerciales para la industria agroalimentaria. Sin embargo, también pondrá la información de este trabajo a disposición de la investigación pública a través de acuerdos de colaboración.

Antama, la fundación para las nuevas tecnologías en agricultura y alimentación, recordó que el primer genoma descifrado de un vegetal fue el de Arabidopsis thaliana, presentado por la Comisión Europea el pasado 14 de diciembre.

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 18 de Febrero de 2001 ¦ Managua, Nicaragua

Los críticos de la biotecnología son llamados imperialista

Por Andrew Pollack El año pasado, cuando cinco millones de personas padecían hambre en Kenia a causa de una severa sequía, los opositores de la biotecnología agrícola presionaron al gobierno para que rechazara el maíz donado por Estados Unidos y Canadá porque parte del grano era transgénico. Y cuando Estados Unidos envió comida de maíz y soya a la India después que en 1999 un ciclón mató a 10.000

personas, un prominente critico de la biotecnología en aquel país acusó a Washington de usar a las víctimas del ciclón como conejillos de Indias para probar esos alimentos.

Tales acciones plantean una pregunta preocupante acerca de los críticos de la biotecnología. ¿Están en contra de la biotecnología al punto que están dispuestos a dejar que la gente se muera de hambre? De hecho, los críticos, la mayoría de los cuales viven en países ricos, cada vez más están siendo llamados imperialistas por oponerse a una tecnología que se podría utilizar para desarrollar las cosechas en las naciones pobres.

"Negarle a la gente hambrienta los medios para controlar su futuro por presumir que saben lo que es mejor para ellos, no solo es paternalista sino moralmente incorrecto", escribió Hassan Adamu, ex-Ministro de Agricultura de Nigeria en el diario norteamericano The Washington Post.

Quién tiene la palabra

Hasta ahora, el debate sobre biotecnología se ha enfocado en si los cultivos transgénicos son seguros para el consumo humano y el medio ambiente. Este debate ha enfrentado largamente a Estados Unidos y a Europa que mantiene una posición contraria a la biotecnología, pero en ninguna de esas dos regiones existe el menor riesgo de hambre.

Sin embargo, hay un reconocimiento cada vez mayor de que el Tercer Mundo puede llegar a tener la última palabra para decidir si la agricultura genéticamente modificada tendrá éxito o no.

El centrarse más en el hambre que en la seguridad podría ayudar a la industria de la biotecnología, porque acentúa las ventajas potenciales antes que los riesgos. Los críticos dicen que la industria está utilizando a los pobres para justificar las ventas de sus productos a los ricos.

"El argumento es un ejercicio cuidadosamente dirigido para crear cierta legitimidad moral para esta tecnología", dijo Brian Halweil, analista del Worldwatch Institute en Washington. Dice que la industria se concentra en cosechas como soya resistente a herbicida para los granjeros del Medio-Oeste, y no en cultivos tolerantes a la sequía para los granjeros de subsistencia en Africa.

Críticos y fanáticos

No todos los críticos desean parar la biotecnología; algunos sólo buscan aumentar las pruebas y las regulaciones. Pero los más fanáticos dicen que ninguna ventaja podría compensar el riesgo de contaminación genética entre las especies. Los reportes periodísticos destacaron el año pasado, declaraciones de Benedikt Haerlin, del grupo ambientalista Greenpeace, quien le quitó importancia al hecho de salvar vidas de los africanos y asiáticos si esto significaba liberar la tecnología.

En la imparcialidad, la mayoría de los críticos afirman que la biotecnología no aliviará el hambre mundial. El mundo produce ya bastante alimento, dicen, pero los pobres no pueden permitirse comprarlo. Y observan que los campesinos en la India han destruido campos de cosechas transgénicas.

Muchos críticos ven la biotecnología como la última encarnación de la agricultura corporativa, que es pesadamente dependiente en pesticidas y que substituye cosechas diversificadas por variedades. Tal acercamiento, dicen, es contrario a las prácticas agrícolas sostenibles, como rotaciones de cultivos, que en algunos casos pueden producir aumentos dramáticos a bajo costo.

Hay también miedo que los granjeros pobres, quienes a menudo guardan parte de sus cosechas como semilla para el siguiente año, tengan que comprar costosas semillas transgénicas cada año, haciéndolo dependiente de las multinacionales o expulsándolo de su parcela si no puede pagar esos costos. El rumbo de los esfuerzos

Los partidarios de la biotecnología y muchos expertos, dicen que para algunos granjeros y algunas regiones, el problema es la escasez absoluta de producción.

Y mientras los esfuerzos tempranos estuvieron dirigidos a los países ricos, ahora hay numerosos proyectos para desarrollar las cosechas del Tercer Mundo, que son resistentes a parásitos, sequías o al suelo empobrecido. Tales cosechas pueden disminuir, no aumentar, la necesidad de costosos pesticidas y del agua.

En cualquier caso, los granjeros tendrán la opción de utilizar o no las semillas transgénicas.

"Es absurdo creer que esos granjeros son ingenuos e ignorantes y que tenemos que protegerlos de la influencia occidental", dijo C. S. Prakash, profesor de la Tuskegee University, que trabaja en cultivos transgénicos para el Tercer Mundo.

La estrella de la biotecnología en el centro de este debate es el "arroz dorado", que contiene bacterias y genes del narciso para hacerlo un alimento rico en vitamina A. El arroz dorado podría ayudar a aliviar la deficiencia de vitamina A, que deja ciegos o mata a millones de seres humanos cada año.

Desarrollada por científicos del sector público de Suiza y Alemania, la semilla de este arroz debe ser dada libremente a los granjeros pobres en países en vías de desarrollo. Pero algunos críticos califican al arroz dorado como un Caballo de Troya que, dicen, tiene como objetivo ganar la aceptación de los alimentos transgénicos.

Dicen que el arroz no contiene la suficiente cantidad del precursor de vitamina A, y que, de todas formas, en la dieta de los niños hambrientos falta la grasa y la proteína necesarias para aprovechar la vitamina A.

Agregan que esa vitamina no hará mucha diferencia en los niños que sufren de problemas múltiples de nutrición. También dicen que hay otras maneras de

proporcionar vitamina A, como cápsulas de la vitamina o arroz sin pulir. Ingo Potrykus, el científico suizo que dirigió la investigación del arroz dorado, dice que los opositores tienen una "agenda política oculta". En un artículo publicado en el diario In Vitm Plant, escribió que la preocupación de los ambientalistas "no es tanto por el ambiente, o la salud del consumidor, o la ayuda para el pobre y desamparado. Es una lucha radical contra una tecnología y por alcanzar un éxito político".

En la lucha por mantener el arroz dorado en los países en vías de desarrollo, Potrykus agrega que la oposición "tiene que asumir la responsabilidad por la probable muerte o la ceguera innecesaria de millones de pobres cada año". (Artículo reproducido del New York Times, del 4 de febrero).

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 4 de Marzo de 2001 | Managua, Nicaragua

El reloj de la agricultura se está atrazando

Por: Norman Borlaug/Premio Nobel de la Paz

Hace casi 30 años, en mi discurso de aceptación del Premio Nobel de la Paz, dije que la Revolución Verde era una victoria provisoria en la lucha contra el hambre que, si se implementaba plenamente, podía proveer suficiente alimento para toda la humanidad hasta fines del siglo XX. Pero advertí que, si no se le ponía freno al aterrador poder de la reproducción humana, el éxito de la Revolución Verde sólo sería efímero.

La ciencia de la agricultura hasta ahora ha sido capaz de satisfacer las demandas de producción de alimento en la medida de lo proyectado. Pero el monstruo de la población sigue haciendo estragos. Sólo durante la década del 90, la población mundial creció 1.000 millones de habitantes y volverá a crecer otros mil millones durante la primera década del siglo XXI. Se prevé que alcanzará los 8,300 millones en 2025 antes de estabilizarse (es de esperar) en alrededor de 10,000 millones hacia fines del próximo siglo.

Evidentemente, el desafío más importante que nos espera es producir y distribuir equitativamente una provisión de alimentos adecuada a este exigido planeta. Pienso que tenemos la tecnología agrícola. La pregunta más pertinente hoy es si a los agricultores y ganaderos se les permitirá usar esa tecnología. Pocos pero ruidosos

Los extremistas del movimiento ambientalista de las naciones ricas parecen estar haciendo todo lo posible para detener el progreso científico. Pequeños pero ruidosos, sumamente eficaces y bien financiados, anuncian un cataclismo, demorando la aplicación de la nueva tecnología, ya se trate de la transgénica, la biotecnología o métodos más convencionales de la ciencia agrícola.

Testimonio de ello es la campaña lanzada contra los cultivos modificados genéricamente que llaman "comida Frankenstein". Me alarman particularmente aquellos elitistas que intentan negarle a los agricultores del Tercer Mundo el acceso a las semillas mejoradas, los fertilizantes y los agroquímicos que han permitido a las naciones ricas gozar de productos alimenticios abundantes y baratos.

Sin duda, uno de los grandes desafíos del próximo siglo es la renovación y difusión de una educación científica que esté a tono con la época. El innecesario enfrentamiento de los consumidores con el uso de tecnología de cultivos transgénico, ahora tan difundido en Europa y en aumento en los Estados Unidos y Asia, podría haberse evitado con una sólida formación sobre la diversidad y la variación genéticas.

La realidad es que no podemos atrasar el reloj de la agricultura y utilizar sólo métodos que fueron desarrollados para alimentar a un número mucho menor de personas. Llevó 10.000 años aumentar la producción de alimentos al nivel actual de alrededor de 5.000 millones de toneladas anuales. Para 2025, tendremos que casi duplicar esa cifra, y ello no podrá lograrse si los agricultores de todo el mundo no tienen acceso a los métodos actuales de producción de alto rendimiento y a los permanentes avances de la biotecnología.

Mucho antes de que la humanidad comenzara a cultivar plantas, la Madre Naturaleza ya lo había hecho. Las variedades de trigo que actualmente componen gran parte de nuestra provisión de alimentos son resultado de cruzas naturales entre diferentes especies de pastos. El pan que comemos hoy está hecho de tres genomas vegetales diferentes, cada uno de los cuales contiene una serie de siete cromosomas. Las variedades más primitivas de trigo se llaman "diploides" y todavía crecen en forma silvestre en su zona de origen en el Cercano Oriente.

Antes del nacimiento de la agricultora, el trigo diploide se cruzó con otra graminea silvestre y se convirtió en el primer cultivo comercial de trigo importante, que ahora conocemos como "tetraploide" o trigo duro. Este trigo se remonta a los sumerios del 3500 a.C. y siguió siendo el trigo comercial más importante hasta bien entrado el período romano. Entonces, en algún lugar - nadie sabe dónde-, lo tetraploides se cruzaron con otras especies de gramíneas salvajes para producir los trigos con que hoy hacemos el pan leudado.

Lo que probablemente ocurrió fue que una ligera helada mató el polen de los estambres masculinos a una temperatura justo por debajo del punto de congelación, pero dejó receptivos los femeninos. El estigma femenino resistió en el exterior de la planta, sobre el extremo plumosos del pecíolo, donde se unió al polen llegado de otra planta. Así nació una nueva especie cruzada. Un "alimento genéticamente modificado" de la propia naturaleza.

Copia de la naturaleza

Gracias al desarrollo de la ciencia en los últimos dos siglos, ahora tenemos un conocimiento de la genética y el cultivo de las plantas que nos permite hacer deliberadamente lo que la Madre Naturaleza hizo por sí sola en el pasado por azar o designio. La modificación genética de las plantas no es brujería; al igual que el cultivo, domina las fuerzas de la naturaleza para beneficio de la raza humana.

A lo largo de las últimas siete décadas, el cultivo tradicional de plantas ha producido gran cantidad de variedades mejoradas e híbridos que contribuyen enormemente a lograr un mayor rendimiento de los granos y la estabilidad de las cosechas y de los ingresos agrícolas. Pero no hay un aumento importante en el potencial de rendimiento genético máximo del trigo y el arroz desde la aparición de las variedades enanas que dieron origen a la Revolución Verde de los 60 y 70.

Para satisfacer las necesidades alimentarias rápidamente crecientes de la población, debemos hallar tecnologías nuevas y apropiadas que permitan elevar el rendimiento de los cultivos de cereales. Recientes avances en biotecnología animal produjeron la Somatatropina bovina (STB), que ahora se utiliza ampliamente para aumentar la producción de leche.

En la actualidad, vastas zonas comerciales están sembradas con variedades transgénicas e híbridos de algodón, maíz y papa que contienen genes del "Bacillus Thuringiensis", que controla eficazmente una serie de destructivas plagas de insectos. La utilización de tales variedades protege las cosechas al tiempo que reduce enormemente la necesidad de emplear rocíos o polvos insecticida.

También se han hecho importantes progresos en el desarrollo de plantas transgénicas de algodón, maíz, colza, soya, remolacha azucarera y trigo con tolerancia a una serie de herbecidas. Esto puede llevar a reducir el uso de herbecidas a dosis mucho más acotada y a espaciar las aplicaciones.

Se han logrado también desarrollos prometedores de plantas transgénicas para control de enfermedades virales y fúngicas, especialmente a través del empleo de genes específicos en variedades transgénicas de papa y arroz. Obviamente, reducir el daño que causan a los cultivos las plagas y las enfermedades eleva el rendimiento. Por último, experimentos preliminares han demostrado que la inserción de genes provenientes de determinadas especies puede ayudar a los cultivos a resistir inclusive la sequía.

Cómo alimentar tantas bocas

La producción mundial de alimentos en este momento se ubica en unos 5.000 millones de toneladas anuales. Si la producción mundial de alimentos se hubiera distribuido en forma pareja en 1994, habría provisto una dieta adecuada de 2,350 calorías diarias durante un año a 6,400 millones de personas, aproximadamente 800 millones más que la población actual.

Para satisfacer la demanda de alimentos prevista, el rendimiento promedio de todos los cereales debe elevarse un 80% entre este momento y el 2025. Con el empleo de las tecnologías de que se dispone hoy, el rendimiento podría duplicarse en gran parte de la India, América latina, la ex URSS y Europa oriental e incrementarse 100-200% en el Africa subsahariana -siempre que se pongan los insumos al alcance los campesinos.

El aumento del rendimiento en América del Norte y Europa será más difícil de lograr porque estas regiones ya han alcanzado estos altos niveles. Sin embargo, con los avances de la ingeniería genética, los rindes de estas zonas podrían elevarse hasta un 20% en los próximos 35 años.

Debe crearse un sistema eficaz de entrega de insumos modernos -semillas, fertilizantes, agroquímicos- y de comercialización de la producción. Si se logra esto, los agricultores que se hallan en el nivel de subsistencia y constituyen más del 70% de la población en la mayoría de los países de esa región podrán tener la oportunidad de alimentar a su pueblo.

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 11 de Marzo de 2001 | Managua, Nicaragua

Manipulación Genética o Manipulación de Conciencias

Los activistas que acusan a los promotores de la biotecnología de «jugar a ser Dioses», son los que realmente están jugando a ser Dioses, no con los genes sino con las vidas de la población mundial más pobre, afirmó el científico C.S. Prakash, director del Centro para la Investigación en Biotecnología de la Universidad de Tuskegee en Alabama.

Prakash dijo que esas organizaciones gastan centenares de miles de dólares en promover «el medio a la ciencia», mientras en el mundo 1.3 billones de personas viven con menos de un dólar diario. «La biotecnología es una de las mayores esperanzas para solventar sus necesidades de alimento», afirmó.

Agregó que ese miedo hacia la ciencia que se está promoviendo, a quien menos beneficia es a los productores de los países pobres que luchan contra los factores climáticos desfavorables, y contra las plagas y enfermedades que comúnmente atacan a las plantas.

«La opinión pública está siendo manipulada por los grupos que se oponen al progreso y que son aprovechados por políticos que favorecen el proteccionismo comercial», subrayó Prakash.

Alimentos seguros

En opinión del científico, los alimentos genéticamente mejorados son más seguros que los convencionales, debido a que tienen que pasar por rigurosas pruebas.

Recientemente, David Aarón, del Departamento de Comercio de los Estados Unidos, dijo ante el Comité de Finanzas del Senado que «trece años de experiencia con productos transgénicos no han producido ninguna evidencia de riesgos de seguridad alimentaria: ni un salpullido, ni una tos, ni un dolor de garganta, ni un dolor de cabeza».

Prakash consideró trivial el argumento de los críticos de la biotecnología, quienes consideran a la distribución desigual de alimentos como el problema mundial más grave. «Eso equivale a decir, solucionemos la pobreza de Etiopía redistribuyendo la abundancia de Suiza», ejemplificó.

El científico norteamericano dice que la clave de la lucha contra la pobreza está en el desarrollo local y regional de la agricultura. Agrega que con los productos transgénicos puede beneficiarse un granjero grande de California como un granjero pobre de Bangladesh «y no tiene que aprender un nuevo sistema sofisticado, sino únicamente sembrar sus semillas».

El Vaticano no condena la biotecnología

He detenido a todos quienes demandan una condena a los productos transgénicos, dijo recientemente Bishop Elio Sgreccía, director de Biotecnología en el Vaticano y vicepresidente de la Pontificia Academia de la Vida (PAL).

Bishop considera que la investigación biotecnológica puede ayudar a resolver los problemas de la pobreza, particularmente en las tierras áridas.

«Nosotros (los miembros de la PAL) estamos estimulados porque las ventajas de la ingeniería genética en plantas y animales son mayores que los riesgos», subrayó.

Otro destacado miembro de la PAL, Giuseppe Bertoni, criticó lo que llamó el «catastrófico sensacionalismo» de los reportes de prensa que, dijo, «contribuyen a fomentar una imagen infame de la biotecnología».

«Es verdad que los límites éticos deben ser respetados, pero sobre todo, la realidad de la biotecnología debe ser conocida. Si usted conoce la biotecnología, no la va a temer», dijo.

La Pontificia Academia de la Vida, considerada una autoridad en asuntos científicos, éticos y morales, presentó en 1999 dos volúmenes de documentos sobre investigación biotecnológica.

Por su parte, el Sínodo General de Iglesias de Inglaterra para la Responsabilidad Social, consideró en un pronunciamiento público que la articulada oposición a los transgénicos está basada en la creencia de que esos

productos se obtienen de manera no natural, «por humanos a los que se acusa de estar jugando a ser Dios».

«Ciertamente, ellos (los transgénicos) representan la posibilidad de que no pueden venir sin la acción directa del hombre sobre la naturaleza. Sin embargo, la tecnología, y cada vez más la medicina, está basada en la intervención humana de los procesos naturales, por lo tanto, la ingeniería genética no debería ser vista de manera diferente a otras formas de avance científico».

EL NUEVO DIARIO
UN PERIODISMO NUEVO PARA EL HOMBRE NUEVO
Domingo 18 de Marzo de 2001 | Managua, Nicaragua

Urge estrategia biotecnológica

Dr. Jorge A. Huete-Pérez*—La biotecnología o tecnología de sistemas biológicos se ha convertido en un elemento fundamental de la economía moderna mundial. Para poder sobrevivir en el mundo globalizado de hoy, los gobiernos y la empresa privada de los países pobres están obligados a adaptar sus sistemas de desarrollo científico y tecnológico en asuntos de biotecnología. En este contexto, urge la formulación de políticos que faciliten la investigación y el desarrollo en biotecnología para poder iniciar el proceso de incorporación, utilización y evaluación de estas tecnologías modernas.

La biotecnología agrícola, en particular, es seguramente el área de aplicación más importante para Nicaragua como país tradicionalmente agrícola. Estas tecnologías han alcanzado su mayor desarrollo gracias a los avances de la ingeniería genética y los estudios genómicos de los últimos años. Inicialmente estas aplicaciones se centraron en la obtención de plantas resistentes a herbicidas y la reducción del uso de agroquímicos, lo que beneficia principalmente al agricultor de gran escala. Los científicos disponen ya de un catálogo de plantas tropicales resistentes a enfermedades y al estrés abiótico. Las ventajas de estas tecnologías, sin embargo, son aún más significativas para los consumidores con la nueva generación de plantas de mayor calidad nutricional y con otras características como la eliminación de alergenos.

INTERES UNIVERSITARIO EN BIOTECNOLOGIA

Entre las barreras que tienen que enfrentar el país para la creación de las capacidades en biotecnología, está la carencia de recursos humanos suficientes y de infraestructuras adecuadas. El interés por la innovación biotecnológica como factor del desarrollo nacional ha surgido como resultado de varios programas universitarios de investigación y con la creación de centros y laboratorios de biología molecular. El primero de los cuales se creó en la Universidad Centroamericana, UCA, hace apenas dos años.

Estos esfuerzos, sin embargo, contrastan con las débiles infraestructuras y la ínfima inversión en asuntos de ciencia y tecnología del país. Históricamene, la

inversión en este rubro no ha llegado ni siquiera al 0.2% del PBN de otras naciones igualmente pobres como Zambia y Bangladesh.

Otras dificultades para el desarrollo biotecnológico tienen que ver con aspectos socio-culturales propios de Nicaragua como la falta de apertura hacia la innovación y los mitos surgidos del desconocimiento de procesos tecnológicos relativamente complejos. Una creencia es que la biotecnología es asunto de ciencia-ficción. La biotecnología, en cambio, es una de las ciencias más antiguas, con miles de años de aplicaciones prácticas en la producción de alimentos y la manipulación genética de plantas y animales por técnicas de hibridización. Los métodos moleculares son una extensión de estos procesos convencionales.

Otra creencia es que la biotecnología es de interés exclusivo de países ricos. Si bien es cierto que la biotecnología moderna se ha originado en centros de alta tecnología, actualmente la tendencia es que muchos países en vías de desarrollo están adoptando medidas institucionales que les permitan incorporar la biotecnología en sus procesos industriales. No es sorpresa entonces encontrar laboratorios de primera clase en Kenia, Tailandia o Egipto. La biotecnología es también una herramienta esencial de la agricultura moderna en países latinoamericanos como Brasil, Méjico, Colombia y Costa Rica.

BIOTECNOLOGIA Y HAMBRE MUNDIAL

Finalmente, otra posición común es restar importancia al impacto posible de las tecnologías para enfrentar la situación del hambre mundial. Ciertamente, cualquier tecnología o ciencia por sí sola no podrá solucionar la dificultad alimentaria ni la pobreza rural de Nicaragua. Hay muchos otros factores institucionales que tienen que ser enfrentados a la vez. Sin embargo, en el actual marco socio- económico nicaragüense, la economía nacional podría bien beneficiarse de una agricultura moderna.

En los últimos tres años Nicaragua ha requerido ayuda alimentaria por cerca de veinte millones de dólares. El modelo agrícola nacional es poco competitivo y se basa en la utilización extensiva de agroquímicos que conllevan a la contaminación ambiental. La reducción del uso de agroquímicos, el incremento del rendimiento en las cosechas y el mejoramiento de la calidad nutricional de los alimentos son los principales beneficios que podrían ayudar a impulsar la agricultura nacional. La biotecnología, sin embargo, podría contribuir a resolver nuestra inseguridad alimentaria solamente si estos beneficios se extendiesen a los pequeños y medianos productores del país.

Las dificultades tecnológicas del agro nacional podrán bien enfrentarse con una estrategia biotecnológica que permita entrenar recursos humanos y desarrollar capacidades a través de transferencias de tecnologías apropiadas hacia las universidades. Esta estrategia de investigación y desarrollo en biotecnología contribuiría en definir las prioridades de la investigación en búsqueda de soluciones para problemas ambientales, de salud pública y agrícolas. Una

estrategia biotecnológica deberá considerar el estímulo de la inversión privada en biotecnología y bioprospección, así como también establecer las regulaciones apropiadas en materia de bioseguridad. Será necesario reformular las políticas de investigación agrícola incorporando nuevos mecanismos de financiamiento y estableciendo cooperaciones interinstitucionales entre el gobierno, el sector privado y las universidades.

La clase política y el sector empresarial nicaragüense tienen que convencerse de que la adquisición de tecnologías modernas como también el avance del conocimiento científico son requisitos esenciales para el progreso económico de país. Nicaragua tiene que avanzar firmemente en la construcción de su proyecto de nación. Los perfiles pesimistas y recalcitrantes no deben impedir la contemplación de una agricultura estratégica y prometedora como uno de los motores del desarrollo nacional.

*Director Centro de Biología Molecular-UCA e investigador de la Universidad de Harvard, Estados Unidos.

PROMESA

Biotecnología

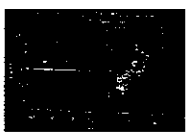
Publicación quincenal sobre Biotecnología Agrícola preparada por el Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA. Managua, Nicaragua, Edición # 9, del 16 al 31 de enero-2001 / Tel 2709730 Fax 2679730 E-mail promesa@dai.com

INDICE

Universidad Nacional Agraria busca gen salvador:*:** El tomate es el primer cultivo en Nicaragua que podría ser mejorado mediante la ingeniería genética. ***pág. 1

Continúa investigación en banano: Universidad norteamericana intenta convertirlo en una vacuna comestible. ***pag. 2***

Mapa genético de vegetales y animales no es muy diferente: investigación revela detalles asombrosos acerca de la evolución de plantas y animales. ***Pag. 3***



Gallinas ponen huevos anticancerígenos: Científicos ingleses y norteamericanos crean supergallinas que ponen huevos con proteínas contra el cáncer del pulmón y de la piel. ***Pag. 4***

India desarrolla papa con 14% de proteínas: La papa común casi no tiene proteínas. ***Pag. 5***

*****

Las opiniones vertidas en este boletín no representan el punto de vista de PROMESA sino de las fuentes de cada artículo.

Nuestro propósito es ofrecer información actualizada para que el lector pueda elaborar un criterio propio referente a la Biotecnología Agrícola, sus alcances y sus consecuencias futuras.

Sus comentarios sobre el contenido de este boletín son muy bien recibidos.

Comienza en Nicaragua el uso de la genética en la agricultura

La 'UNA' investiga gen resistente a virus del tomate

En los próximos cinco años, Nicaragua podría tener una solución al ataque del virus transmitido por la mosca blanca, que causa las mayores pérdidas en el cultivo del tomate. En el laboratorio de biología molecular de la Universidad Nacional Agraria (UNA), se está trabajando para determinar cuáles son las variedades criollas y los genes de esos materiales que ofrecen la mayor resistencia a ese mal.

Fotocomposición: Dr. Aldo Rojas, director del Laboratorio de biología molecular de la UNA.

"Este trabajo comenzó hace dos años, está bastante avanzado, ya conocemos los virus presentes en cada región de Nicaragua, y sabemos cuál es el que causa los mayores problemas al cultivo", dijo el doctor Aldo Rojas, director del laboratorio de biología molecular de la UNA, inaugurado el pasado mes de diciembre.

El laboratorio es un aporte del grupo de virología de la Universidad de Suecia. Esta institución colabora también con los países africanos de Kenya, Mozambique y Etiopía en la identificación de virus que atacan al tomate, yuca y camote. En Africa el ataque de virus a la yuca está dejando regiones desbastadas.

"En Centroamérica nos hemos planteado la pregunta de por qué hay muchos síntomas de virus en la yuca. Estamos explorando para saber si es un virus nativo o alguno que ha llegado como tantos otros", dijo el doctor Rojas.

¿Cuál es el propósito de este laboratorio en casos como el tomate o la yuca?

Nuestro trabajo está enfocado a determinar cuál de los materiales existentes tolera mejor esa enfermedad. Estamos buscando los genes que le confieren resistencia a un material, para poder trabajar con esos genes y colocarlos en las variedades que el productor utiliza en su región.

En Nicaragua es el comienzo en la aplicación de la alta tecnología. El uso de la genética para buscar resistencia en los cultivos contra plagas y enfermedades, que en otras partes ya ha reemplazado los métodos tradicionales.

¿Han logrado algún avance...?

Nos encontramos en la etapa intermedia de la investigación. Pensamos que en dos años podremos hacer recomendaciones específicas. Una respuesta definitiva no la

lograremos ni en cuatro años, porque, aún con toda esta tecnología, lo mínimo que podemos hablar son cinco años para dar respuesta a una situación de ese tipo.

¿Cinco años se ven como... mucho tiempo?

Tenemos quince años de buscar respuesta a este problema usando técnicas tradicionales y no hemos logrado casi nada. En Israel, por ejemplo, se han pasado 25 años tratando de resolver el problema usando métodos tradicionales, y sólo consiguieron respuestas en la última década usando tecnología moderna para identificar los genes de resistencia y transferirlos a materiales comerciales.

El tomate es un cultivo importante, pero ¿por qué no trabajar en otros como el frijol que son todavía más importantes para la población?

Ya se comenzó a trabajar en frijol. Se caracterizó el germoplasma de una serie de materiales criollos, haciendo un mapa genético para identificar genes promisorios. Estos genes nos llevarán a mejorar las variedades comerciales resistentes a problemas específicos de enfermedades, sin descuidar el aspecto productivo.

¿Es la introducción al trabajo con transgénicos?

Este laboratorio no está siendo creado para trabajar con transgénicos, pero si podemos analizar transgénicos que quieran introducirse.

¿Está de acuerdo con el trabajo en transgénicos?

Cuando se habla de transgénicos hay mucha oposición, hay opiniones diversas. Creo que cualquier opinión, sea positiva o negativa, debemos basarla en resultados técnico-científicos. Es muy peligroso emitir opiniones por lo que escuchamos. Nosotros, como universidad, tenemos que adoptar una posición respaldada por resultados científicos. No podemos decir que vamos a aceptar un cultivo transgénico en Nicaragua si no le hemos hecho los análisis que requiere ese cultivo. Si los análisis determinan que es peligroso para la salud humana, para el medio ambiente, con toda autoridad podemos decir no.

Foto ARS Gallery

«Se caracterizó el germoplasma de una serie de materiales criollos, haciendo un mapa genético para identificar genes promisorios».

La producción de transgénicos está asociada con transnacionales. Ese hecho ya la vuelve sospechosa para ciertos grupos. ¿Usted que opina?

En mi opinión personal identifico dos tendencias alrededor de los transgénicos. Una es la que promueven las transnacionales, dirigida hacia la ganancia del mercado. La otra es de aquella gente que está tratando de resolver problemas puntuales de alimentación, de medicina, de producir cultivos que se adapten a zonas donde no llueve, o donde la salinización extrema no permite el crecimiento de un cultivo.

Si me preguntaran cuál será el futuro de este laboratorio, yo digo que deberíamos hacer investigación (sobre transgénicos), porque nadie va a venir a resolver nuestros problemas. Como no podemos con nuestros recursos, hay que buscar alianzas que nos ayuden a resolver estos problemas.

Si revisamos la más reciente información, hay un sector de científicos apuntando a trabajar en conjunto con países en vías de desarrollo, para resolver problemas puntuales de estos países.

A nosotros nos toca ser hábiles en la negociación ya sea con otro país o con una transnacional, porque no es un delito buscar que los beneficios sean para el país, y no pensar en que sólo vamos a aumentar las ganancias de una compañía.

Para mayor información contactarse con el Ing. Aldo Rojas <Aldo.Rojas@vbid.slu.se>

Vacunas en Bananos

El Boyce Thompson Institute for Plant Research (BTI) de la Universidad norteamericana de Cornell anunció que continúa con el análisis de un gen introducido en la fruta del banano para que por sí sola pueda llegar a producir una vacuna oral en las etapas de desarrollo y maduración.

El resultado deseado será un alimento que los niños puedan comer crudo (así previene la desnaturalización de la vacuna) y que de hecho sea fácil de producir en muchos países en vías de desarrollo.

Los cultivos de bananos y plátanos son para muchos países tropicales, una de las más importantes fuentes alimenticias de las familias menos favorecidas.

El Boyce Thompson Institute ya ha podido identificar más de veinte genes que regulan la maduración de la fruta y ha caracterizado los elementos que promueven el desarrollo de estos genes.

Ahora tenemos construcciones de ADN que promueven en los genes la produción de los antígenos, dijo uno de los científicos del instituto.

Esta investigación se realiza con apoyo de la Fundación Rockefeller. En ella participa el investigador mexicano Miguel Gómez-Lim, directamente en campos bananeros de Irapuato, en el país azteca.

www.bti.cornell.edu

Foto ARS Gallery

Mapas genéticos de animales y vegetales no son tan diferentes

Mientras más se conoce más se aprecia que las diferencias genéticas entre el más simple vegetal y el más complejo animal no son tantas. Al menos eso parece si se observa con detalle el contenido genético de distintas especies y se comparan las funciones de sus genes con sus homólogos animales.

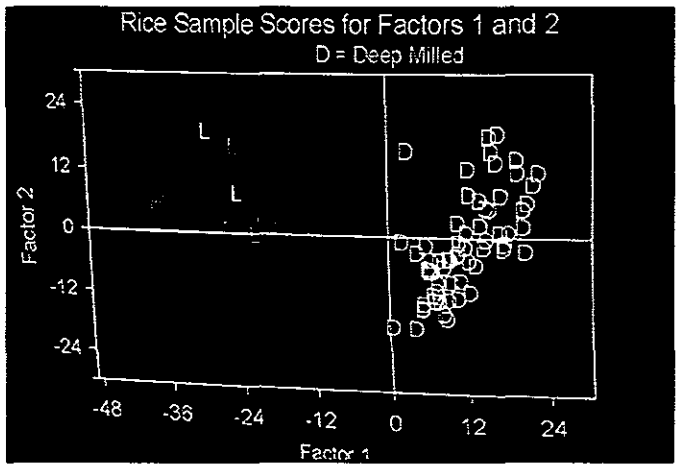
El genoma completo de la planta modelo *Arabidopsis thaliana,* una minúscula mala hierba de la familia de las crucíferas, no hace sino confirmar esta similitud.

La publicación del genoma humano, el pasado mes de junio, eclipsó buena parte de los proyectos de secuenciación en todo el mundo. Pero, por supuesto, no detuvo la marcha del casi medio centenar de mapas genéticos en los que andan implicados un buen número de científicos.

Gran parte de esos mapas corresponden a genomas de plantas, de los cuales el de *Arabidopsis* es el primero que se libera a la comunidad científica y va a abrir las puertas a nuevas aplicaciones de interés agronómico, ambiental, energético e industrial.

Su secuenciación ha sido posible tras ocho años de investigación de científicos europeos, norteamericanos y japoneses.

El interés estratégico de *Arabidopsis*, en opinión de Pere Puigdoménech, investigador del Instituto de Biología Molecular de Barcelona y coordinador de uno de los grupos que ha participado en su secuenciación, está fuera de toda duda. Por sus características, esta maleza se ha erigido en modelo genético por excelencia en botánica.



El conocimiento de los genomas vegetales va a aportar mucho al desarrollo de aplicaciones potenciales. A un nivel básico, permitirá ver como reaccionan todos los genes de un organismo ante una enfermedad o por qué una planta ofrece mejor rendimiento en un lugar u otro en función de su código genético.

Con un ciclo de vida de apenas tres semanas y un genoma suficientemente reducido y compacto, la descripción de su mapa genético va a aportar elementos clave para entender la distribución y función de genes en otras especies de alto valor económico. Por ejemplo, del arroz, cuyo genoma completo se espera obtener en unos pocos años, o del maíz, el cereal, junto con el trigo, de mayor interés estratégico.

Mapas idénticos

Para muchas especies vegetales, indica Puigdoménech, los mapas genéticos son "prácticamente idénticos". Lo mismo puede decirse de la función de sus genes. "La comparación de genomas ofrece cada vez mayores similitudes. Existe homología al menos en el 60% de los genes" añade.

Una homología, sin embargo, que no debe tomarse al pie de la letra pero que aclara mucho acerca de la evolución de las especies y del papel que juegan los genes en ella.

Considerando sus funciones, alrededor de un 8% son coincidentes en animales y vegetales. Estos genes controlan la formación de la arquitectura celular interna o participan en determinadas áreas del metabolismo primario como la formación de azúcares, lípidos y grasas.

Otro 30% presenta "alguna similitud" en proteínas que pueden ser "conocidas o no".

Nuevos paradigmas

El conocimiento de los genomas vegetales va a aportar mucho al desarrollo de aplicaciones potenciales. A un nivel básico, permitirá ver como reaccionan todos los genes de un organismo ante una enfermedad o por qué una planta ofrece mejor rendimiento en un lugar u otro en función de su código genético.

Este análisis va a resultar básico para la optimización de técnicas de mejora vegetal, fundamentales para la agricultura actual, así como para prever cambios en su estructura genética que mejoren su rendimiento, su capacidad de defensa o de adaptación a medios hostiles.

Por otra parte, de su conocimiento van a beneficiarse las investigaciones en taxonomía y biodiversidad, así como otras muchas vinculadas a cuestiones medioambientales como la descripción del rol de los genes en los ciclos naturales de gases de efecto invernadero.

Todo ello sin obviar otras aplicaciones como la obtención de productos de interés farmacológico, la introducción de genes que codifican para la expresión de vitamina A en arroz; la producción de aromas y fibras textiles; o, incluso, como alternativa energética a combustibles fósiles.

(Artículo resumido de El País/España/www.biotecknowledge.com)

Gallinas ponen huevos anticancerígenos

Los científicos que hicieron historia clonando la oveja Dolly, ahora están trabajando en el diseño de gallinas a partir de huevos genéticamente modificados, para que puedan ayudar a producir drogas contra el cáncer de pulmón y de la piel.

Alterando el maquillaje genético de las gallinas, los científicos pretenden transformar esas aves en fábricas farmacéuticas vivientes.

Las drogas en cuestión son proteínas complejas que pueden ser eficaces en el tratamiento contra el cáncer del pulmón y de la piel. Estas drogas han sido identificadas como terapias potenciales contra el cáncer por una compañía americana llamada Viragen.

Actualmente, el trabajo se encuentra a nivel de experimentación, debido a que estas *fábricas vivas* sólo pueden producir proteínas en cantidades minúsculas y a costos elevados.

La Viragen trabaja en conjunto con el Roslin Institute de Edimburgo, en el Reino Unido, para desarrollar las gallinas genéticamente modificadas, que sean capaces de producir en masa las sustancias anticancerígenas en sus blancos huevos.

Se está emprendiendo "este esfuerzo de colaboración para permitir la producción de una variedad amplia de drogas, en mayor volumen y a una fracción del costo actual, si lo comparamos con los métodos de fabricación convencionales", dijo Gerald Smith, presidente de la Viragen.

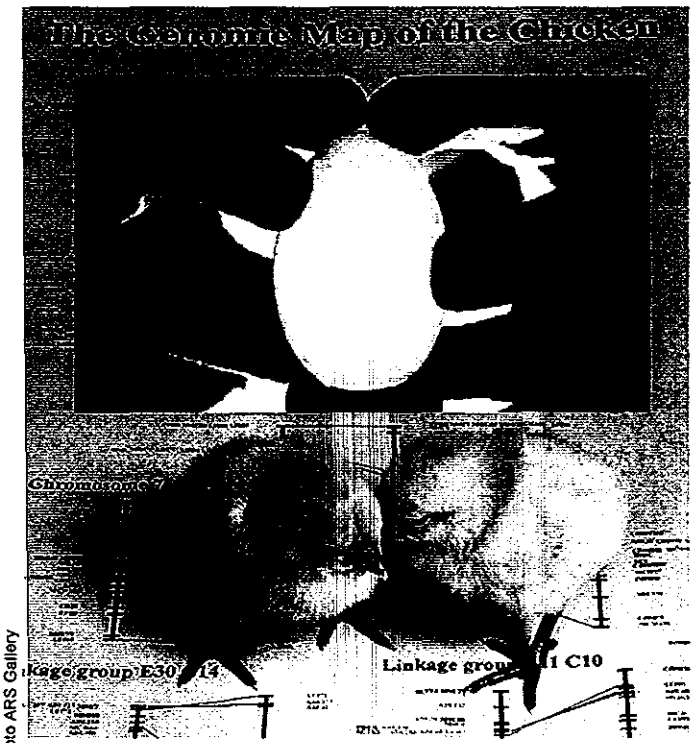


Foto ARS Gallery

Los huevos podrían ser usados en la nueva era de los medicamentos y vacunas comestibles.

Proteínas valiosas

La modificación de los genes de la gallina es un desafío técnico. Hace dos años, el equipo de Edimburgo descubrió la manera de insertar genes nuevos en los embriones de pollos para crear gallinas genéticamente modificadas. Los animales creados hasta ahora no producen nada útil. Pero la generación siguiente llevará los genes necesarios para producir las proteínas anticancerígenas, aseguró la Dra. Helen Sang, del Roslin Institute.

El propósito, agrega, es crear este tipo de gallinas usando la misma técnica de reproducción usada para hacer la oveja Dolly.

Esta "tecnología posteriormente nos permitirá la producción de valiosas proteínas necesarias para el desarrollo de la droga en la leche de mamíferos", dijo la Dra. Sang.

"Ahora nos preponemos con esta tecnología dar un paso adelante y desarrollar pollos transgénicos para producir huevos ricos en proteínas para tratar el cáncer y otras enfermedades serias".

El equipo de Roslin Institute enfrenta a la competencia de AviGenics de Atenas, Georgia, quienes aseguran tener listos los pollos capaces de fabricar una proteína anticancerígena llamada interferón. Mientras que GeneWorks de Ann Arbor, Michigan, dice tener entre 50 y 60 gallinas genéticamente modificadas.

Poderoso farmacéutico

Si las cosas les salen bien a los equipos rivales, el humilde huevo de gallina será transformado en una poderosa droga que salve millones de vidas.

No obstante, a la misma velocidad con que se desarrolla la tecnología así también crecen las preocupaciones por el uso, en este caso, de pollos genéticamente modificados.

El doctor Donald Bruce, director del Proyecto Sociedad, Religión y Tecnología de la Iglesia de Escocia, llamó a ser cuidadosos en el uso de animales para estos fines, diciendo que cualquier investigación no debe plantear problemas al bienestar animal y mucho menos a la seguridad del ser humano.

www.news.bbc.co.uk/

India producirá papa enriquecida con 14% de proteínas

Una variedad de papa genéticamente modificada, que será rica fuente de proteína es probable que pronto se encuentre disponible en el mercado de la India.

Los científicos del National Centre for Plant Genome Research (NCPGR) de Nueva Delhi, han concluido las pruebas de laboratorio y se encuentran listos para realizar las pruebas de campo.

La nueva papa podría tener mucha importancia alimenticia, puesto que las variedades existentes tienen una concentración proteínica insignificante.

La papa corriente tiene una concentración insignificante de proteínas.

Se espera que la nueva variedad tenga un contenido proteínico de 14 por ciento.

El Dr. Manju Sharmu, secretario del Departamento de Biotecnología, dijo también que los científicos de NCPGR están a un paso de concluir con los ensayos para introducir los antígenos contra la rabia y el cólera en la col (repollo) y el tomate respectivamente, como parte de un programa para desarrollar las llamadas vacunas comestibles.

Los científicos estudian la estructura genética del garbanzo y la flor del Catharanthus, que son materia prima de varias drogas anticancerígenas, con el objeto de mejorar sus volúmenes de producción.

Europa podría dar luz verde al ingreso de soya transgénica

Franz Fischler, el comisionado para la Agricultura de la Comisión Europea, rechazó la presión de los ecologistas que quieren impedir que aumente el ingreso de cereales transgénicos en el ámbito de la Unión.

Esta es una buena noticia para la Argentina, que junto con Estados Unidos son los mayores exportadores de soya a la Unión Europea.

Fischler dijo que en el 2001 se espera que las importaciones de soya aumenten unos 3 millones de toneladas. Este año las compras europeas de este producto llegarán a unas 30 millones de toneladas.

Foto ARS Gallery

La soya transgénica es uno de los cultivos con mayor crecimiento mundial.

Dijo que esperaba que el «boom» de la soya estimule a los europeos a producir más proteínas vegetales. Pero reconoció que el clima no favorece las cosechas en el Viejo Continente.

Los ecologistas están muy activos en su campaña contra los transgénicos. En diciembre, Greenpeace bloqueó un canal en Holanda para detener un barco que llevaba soya a Bélgica.

Nos interesa su opinión

El boletín de Biotecnología Agrícola es un servicio gratuito que el Proyecto PROMESA hace llegar hasta sus manos, con el propósito de ofrecerle la más reciente información biotecnológica. Es importante su opinión acerca del contenido y la presentación de este documento.

Si usted está interesado en continuar recibiendo este boletín, le pedimos nos escriba a: *De la Marseillasse 1 cuadra al Sur, 25 varas arriba, Managua, Nicaragua, al fax: 2679730, al teléfono 270 9730, o al E-mail: Antony_Cruit@dai.com*

Chinos desarrollan transgénicos y se alistan para consumirlos

Mientras en el mundo crece la controversia sobre los transgénicos, los científicos chinos están moviéndose para desarrollarlos e introducirlos en menos de dos años en el mercado doméstico.

Pan Yingjie, presidente de la Academia de Ciencias Agronómicas de Shangai, informó que actualmente no se venden en el país alimentos derivados de productos transgénicos. Agregó que una vez que estén disponibles para el consumidor se establecerá un procedimiento de etiquetado.

"Las nuevas reglas permitirán que el comprador ejerza su derecho de elegir".

Pan recordó que muchos investigadores chinos han tenido éxito en el desarrollo de vegetales mejorados genéticamente, como tomates y kiwi, y sólo será cuestión de tiempo para que el gobierno los apruebe para su uso masivo.

"Creemos que nuestros consumidores estarán comprando transgénicos en algo más de tres años. Estamos cultivando experimentalmente una serie de vegetales que nos han otorgado notables resultados", aseguró Pan.

China prepara su entrada a la OMC (Organización Mundial del Comercio), por lo que el gobierno está preocupado por los costos de insumos y la producción de su agricultura.

Biotecnología

PROMESA

Publicación quincenal sobre Biotecnología Agrícola preparada por el Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA. Managua, Nicaragua, Edición # 10, del 1 al 15 de febrero-2001 / Tel 2709730 Fax 2679730 E-mail promesa@dai.com

INDICE

Arroz Dorado: Está disponible para cualquier país que quiera investigar y desarrollarlo. *pág. 1*

Biotecnología busca nuevas plantas para producción de fármacos y vacunas: Pag. 2

Producción de OGM en el mundo: La biotecnología agrícola amplía la brecha entre países ricos y pobres. *Pag. 3*

Científicos revelan genoma completo del arroz: Traerá enormes beneficios a la agricultura, dicen. *pag. 4*

Gen 'japonés' abre posibilidades de mejoramiento a muchos cultivos: el gen Norin 10 fue descubierto en los años 50, e hizo del trigo un cultivo semienano de gran producción. *Pag. 4*

Anuncian nueva vacuna comestible en la papa: Esta vez para combatir el virus de Norwalk (Endoameba coli). *Pag. 5*

*****

Las opiniones vertidas en este boletín no representan el punto de vista de PROMESA sino de las fuentes informativas de cada artículo.

Nuestro propósito es ofrecer información actualizada para que el lector pueda estar al tanto de la investigación en Biotecnología Agrícola, sus alcances y sus consecuencias futuras. Sus comentarios son muy bien recibidos.

Disponible gratis para estudiarlo y desarrollarlo

Arroz Dorado para salvar millones de vidas

Varias muestras del Arroz Dorado, un arroz modificado genéticamente para contener betacaroteno, un importante suplemento de vitamina A, serán desarrolladas y estudiadas por el Instituto Internacional del Arroz (IRRI), con el objetivo de comprobar las posibilidades que ofrece en la lucha contra la falta de vitamina A en los países en desarrollo.

La falta de vitamina A provoca medio millón de casos de ceguera y casi dos millones de muertes al año, especialmente en mujeres y niños.

El IRRI, el centro de investigación del arroz más importante del mundo, se encuentra en la localidad filipina de Los Baños, y tiene delegaciones en otros once países.

Muestras gratuitas

El doctor Ronald Cantrell, director general del IRRI, dijo que la llegada de muestras a sus laboratorios supone un paso muy significativo en el desarrollo del Arroz Dorado aplicado a variedades de arroz autóctonas, para que finalmente puedan ser utilizadas por los agricultores de los países en desarrollo.

El trabajo con este arroz será posible gracias a donaciones de compañías como la Syngenta, Bayer, Monsanto y Orynova, esta última una empresa japonesa dedicada a comercializar variedades de arroz modificado resistentes a insecticidas y a desarrollar nuevas aplicaciones biotecnológicas.

Foto: ARS-Gallery

El Consejo pretende hacer asequible, de forma gratuita, cualquier invención relacionada con el Arroz Dorado para ofrecerla a las instituciones que la necesiten, con las máximas garantías de calidad y seguridad.

Actualmente, el Arroz Dorado está disponible de forma gratuita para cualquier país en desarrollo que tenga interés en estudiarlo y desarrollarlo.

Crean Consejo Humanitario

Para facilitar la llegada del Arroz Dorado a los países en desarrollo se ha establecido un Consejo Humanitario formado por instituciones públicas y privadas.

El Consejo pretende, en primer lugar, hacer asequible, de forma gratuita, cualquier invención relacionada con el Arroz Dorado para ofrecerla a las instituciones que la necesiten, con las máximas garantías de calidad y seguridad.

Niños ciegos

La vitamina A es uno de los nutrientes imprescindibles para nuestra alimentación. Su carencia puede causar problemas graves a nuestra salud.

En el Sureste de Asia alrededor de cinco millones de niños sufren cada año alteraciones en la córnea y en la conjuntiva a causa de una dieta muy pobre en vitamina A. Este problema también es común en África y Latinoamérica. Alrededor de medio millón de niños se quedan ciegos al año como consecuencia de estos trastornos.

Según un informe de UNICEF, unos de 124 millones de niños en todo el mundo no consumen suficiente vitamina A en su dieta. Si aumentara la cantidad de vitamina A en la alimentación infantil se podrían evitar entre un millón y dos millones de muertes al año de niños menores de cuatro años.◆

Foto: ARS-Gallery

Arroz Dorado aún no está listo para consumo

Aunque ya se ha comprobado científicamente que el Arroz Dorado tiene de dos a cuatro veces más hierro que el arroz no transgénico, aún está por conocerse si puede ser consumido por el ser humano sin causarle riesgos.

El Arroz Dorado fue obtenido mediante el uso de dos genes provenientes de el narcizo y un tercero de un microrganismo. Estos genes son ayudados por una proteína fijadora de hierro y por una enzima que facilita la absorción por el organismo humano.

La deficiencia de vitamina A causa ceguera total o parcial a medio millón de niños cada año en el mundo.

Los métodos tradicionales de mejora de plantas no han logrado producir cultivos que contengan altas concentraciones de vitamina A, de modo que la mayoría de los gobiernos dependen de costosos y complejos programas de complementación para atender este problema.

El arroz transgénico exhibe mayor producción de betacaroteno, el precursor de la vitamina A, y la semilla es de color amarillo.

Este arroz amarillo o dorado, puede ayudar a resolver el problema de la deficiencia de vitamina A entre los niños de las regiones tropicales. La fortificación con hierro es necesaria porque los cereales son deficientes en micronutrientes esenciales como este metal.

La deficiencia de hierro también provoca anemia en las mujeres embarazadas y los niños pequeños.

Por consiguiente, cerca de 400 millones de mujeres en edad reproductiva sufren de esta afección y tienen mayores riesgos de muerte fetal o de parir niños con muy bajo peso, así como mayor probabilidad de muerte por parto. La anemia ha sido identificada como factor de riesgo en más de 20% de los casos de muerte posparto en Asia y África.

http://www.knowledge.com.

Biotecnología investiga nuevas plantas para producir fármacos y vacunas

Existen vacunas contra muchas enfermedades que provocan grandes sufrimientos en los países en vías de desarrollo, pero su producción y aplicación son normalmente muy costosas. Casi todas deben ser almacenadas en condiciones de refrigeración, y para su aplicación se depende de especialistas debidamente capacitados, lo que se suma a los gastos.

Actualmente, los investigadores de la biotecnología han producido vacunas contra enfermedades infecciosas del aparato digestivo en plantas como la papa y el banano.

Anticuerpos contra el cáncer

Otro objetivo son los cereales. Recientemente se logró expresar, en semillas de arroz y trigo, un anticuerpo contra el cáncer que reconoce células cancerosas de pulmón, mama y colon y que, por lo tanto, puede ser útil para el diagnóstico y la terapia.

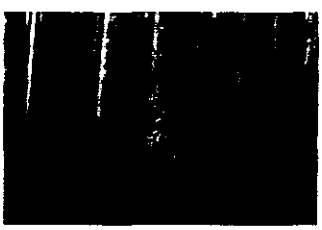
Foto: ARS-Gallery

Las vacunas comestibles se encuentran aún en una fase temprana de investigación.

Estas tecnologías se encuentran en una fase aún muy temprana de su desarrollo, y será necesario investigar las preocupaciones obvias en cuanto a la salud humana y la seguridad ambiental durante su producción, antes que dichas plantas sean aprobadas como cultivos especiales.

Casi una tercera parte de las medicinas que se utilizan actualmente se derivan de las plantas. Se cree que menos de 10% de las plantas medicinales han sido identificadas y caracterizadas, y existe la posibilidad de utilizar la biotecnología para aumentar los rendimientos de las sustancias medicinales una vez identificadas.

Linfoma de Hodgkin



Las valiosas sustancias contra el cáncer *vinblastina* y *vincristina* son los únicos medicamentos aprobados para el tratamiento del linfoma de Hodgkin. Ambas se derivan de la *vincapervinca* (hierba doncella) de Madagascar, que las produce en muy pequeñas concentraciones junto con 80 a 100 compuestos químicos muy similares. Por consiguiente, la producción de estos compuestos terapéuticos es sumamente costosa.

Hoy en día se investiga el potencial de la biotecnología para incrementar las concentraciones de compuestos activos o permitir su producción en plantas más fáciles de cultivar.

TRANSGENICOS AMPLIAN BRECHA ENTRE PAISES RICOS Y POBRES

El incremento en la producción de cultivos genéticamente mejorados parece caminar a paso rápido en los países desarrollados.

Como en otros campos, parece que también la biotecnología agrícola agrandará la brecha entre países pobres y países ricos.

Estados Unidos, caracterizado por su férrea aplicación de la legislación en todos los campos, incluido por supuesto en la producción agrícola, registra un acelerado crecimiento de las áreas sembradas con transgénicos. Los científicos no se toman descansos para continuar investigando, los agricultores se adaptan con rapidez a la nueva tecnología, y los consumidores no preguntan mucho porque confían en el control que ejercen sus autoridades.

En Europa, el peso político de los grupos ambientalistas ha obstaculizado el ímpetu público o privado por desarrollar la investigación biotecnológica. Con mucho esfuerzo, los productores sólo han podido introducir a sus campos una parte de las variedades transgénicas

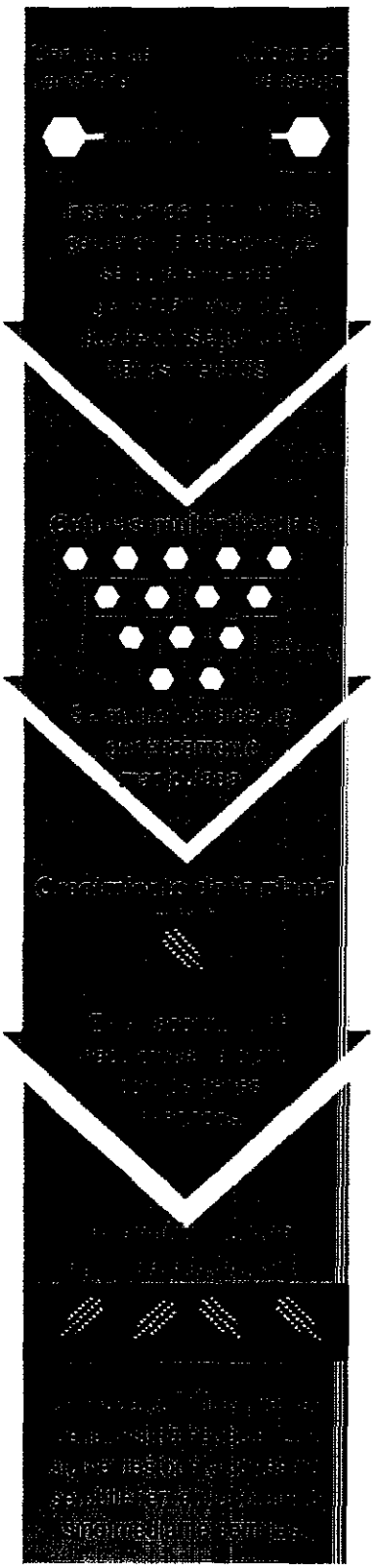
Los señalamientos de inseguridad para la salud humana y el medio ambiente atribuidos a los transgénicos, son más creíbles en Europa, sobre todo si se tienen en cuenta problemas sanitarios como el de las 'vacas locas', causantes de muertes en el viejo continente. La población confía menos o no confía del todo en sus autoridades.

En los países pobres, la desconfianza parece tener diferente origen. Hay un temor evidente frente a la posibilidad de ver en riesgo la biodiversidad, debido al uso de plantas GM. Se puede sentir también el temor de quedar atrapados en el vaivén del mercado mundial de semillas, controlado por un pequeño grupo de empresas multinacionales.

Salvo casos excepcionales como los de China, Kenya o México que trabajan en alianza con organismos internacionales, fundaciones y hasta multinacionales, el resto de países pobres se mantiene a la expectativa.

Mientras tanto, la brecha se amplía.

Proceso de Elaboración de Alimentos Transgénicos



Fuente:Diario El País/España

Cultivo de transgénicos en los principales países

Países	Hectáreas	Incremento 98/99	Sobre total
Estados Unidos	28.700.000	40%	72%
Argentina	6.700.000	60%	17%
Canadá	4.000.000	40%	10%
China	300.000		1%
Australia	100.000		
Sudáfrica	100.000		

Otros paises: México, España, Francia, Portugal, Rumania, Ucrania.

Foto: USDA photo-Gallery

Comercio mundial de semillas

Diez empresas controlan el 33% del mercado. Tres de estas: DuPont, Monsanto y Novartis representan el 20% del comercio mundial de semillas.

Científicos revelan genoma completo del arroz

Foto: ARS-Gallery

El Instituto Torrey Mesa (TMRI) de La Jolla, en California, centro de investigación genética de la empresa Syngenta, ha presentado el genoma completo del arroz, el primer mapa genético conocido de una especie cultivable, según informó la fundación Antama.

Además del mapa genómico completo del arroz, el Instituto Torrey Mesa ha descubierto cómo las secuencias de su ADN controlan la actividad de los genes y la localización de la mayoría de ellos.

Este hallazgo no sólo abre muchas posibilidades de mejora agronómica para el arroz, sino que también se podrán aplicar a otros cereales con un genoma similar, como el trigo, el maíz y la cebada y, en general, para futuras aplicaciones en la mejora genética de las cosechas.

Syngenta empleará el descubrimiento del genoma completo del arroz en el desarrollo de nuevas aplicaciones comerciales para la industria agroalimentaria.

Sin embargo, también pondrá la información de este trabajo a disposición de la investigación pública a través de acuerdos de colaboración.

Antama, la fundación para las nuevas tecnologías en agricultura y alimentación, recordó que el primer genoma descifrado de un vegetal fue el de *Arabidopsis thaliana*, presentado por la Comisión Europea el pasado 14 de diciembre.

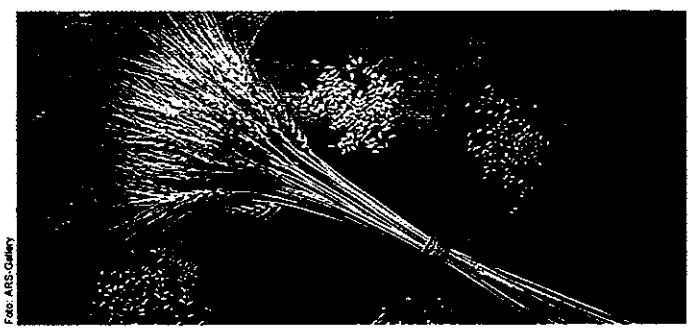


Foto: ARS-Gallery

Inmunización genética:

Crean plantas resistentes a *Mancha amarilla* del arroz

El virus de la mancha amarilla del arroz (RYMV), que está devastando los arrozales africanos, podría tener en poco tiempo una variedad transgénica para hacerle frente.

El RYMV destruye la mayor parte del cultivo, con un efecto secundario en las plantas sobrevivientes, a las que vuelve más vulnerables a infecciones micóticas.

Los métodos ordinarios de control del RYMV, que se basan en técnicas tradicionales de cruzamiento, no han logrado introducir la resistencia de las especies silvestres en el arroz cultivado.

Los investigadores han recurrido a una nueva técnica, que imita la «inmunización genética», al crear plantas de arroz transgénicas que son resistentes al RYMV.

Las variedades transgénicas están a punto de ser sometidas a pruebas de campo con el fin de evaluar la eficacia de su resistencia al RYMV. Esta podría ser la solución frente al riesgo de colapso total de las regiones arroceras del sub-Sahara africano.

Esta variedad transgénica forma parte de un trabajo científico encaminado a crear cultivos con resistencia intrínseca al estrés biótico y abiótico, para ayudar a estabilizar la producción.

El estrés biótico es causado por organismos vivos como plagas y enfermedades, en tanto que el estrés abiótico lo causan situaciones agroclimáticas desfavorables.

Entre muchos otros ejemplos se destacan arroz resistente al tizón bacteriano de la hoja, plantas modificadas para producir exceso de ácido cítrico en las raíces a fin de tolerar mejor el aluminio presente en los suelos ácidos.

Gen 'japonés' aumenta expectativas de otros cultivos semienanos

El Norín 10, un gen japonés responsable por la creación de variedades de trigo semienanas de alto rendimiento, fue aislado y está listo para ser utilizado en cualquier cultivo, se anunció.

Considerado entre las principales tecnologías de la Revolución Verd», el Norín 10 fue introducido en los trigos occidentales durante la década de los años de 1950.

Estos genes tienen dos ventajas: producen una planta más corta y fuerte, que responde bien a la aplicación de más fertilizante sin colapsarse; y aumentan directamente el rendimiento al invertir más energía en las partes reproductivas comestibles.

Tras ser aislados, se demostró que estos genes actúan exactamente igual cuando se los utiliza para transformar otras especies de plantas agrícolas. Hoy, esta técnica de enanismo puede utilizarse para aumentar la productividad en cultivos como el arroz, cuyo rendimiento económico se encuentra en las partes reproductivas, en vez de en las vegetativas.

Vacuna comestible en la papa puede prevenir daños causados por *Endoameba Coli*

Los científicos encontraron que el antígeno VP60 sirve para el diseño de la vacuna y que puede suministrarse tanto por vía oral como parenteral.

Un equipo de científicos de la Universidad española de Oviedo diseñó una vacuna a través de la producción de una planta transgénica de papa dotada en su composición de la proteína VP60. Esta proteína es un antígeno protector frente a la enfermedad hemorrágica del conejo, cuyo agente patógeno es muy parecido al *virus de Norwalk* (*Endoameba coli*) que ataca a los humanos.

Foto: ARS-Gallery

Francisco Parra, catedrático de Bioquímica y Biología Molecular de la Universidad de Oviedo, dirige la investigación, que ha dado ya sus primeros frutos. Ha conseguido cultivar una patata transgénica con la proteína VP60, cuya importancia no deriva sólo de su aplicación para mejorar la defensa de los conejos, sino también por su posible traslación para prevenir patologías gastrointestinales, como el *virus de Norwalk*, y otras enfermedades que destruyen el epitelio intestinal en el ser humano.

Tanto en el virus de la enfermedad hemorrágica del conejo como en el de *Norwalk* resulta fácilmente identificable la sección clave para despertar la inmunidad protectora. La vacuna conseguida es subunitaria, ya que al organismo receptor se le suministra una parte del patógeno y no el agente completo.

Agrobacterium

El método empleado está basado en la utilización de un agrobacterium como vector, que permite el traslado de los genes al interior de la planta, de modo que la región ADN del plásmido se inserta en el genoma vegetal para eliminar los elementos genéticos más virulentos.

El equipo ha encontrado que el antígeno VP60 sirve para el diseño de la vacuna y que puede suministrarse tanto por vía oral como parenteral. Esta es una ventaja, ya que la vía oral estimula predominantemente la inmunidad de las mucosas, lo que tiene mucha importancia dada la gran cantidad de patógenos que se contrae por esta vía.

Sus objetivos se centran hoy en mejorar los niveles de producción de VP60 a través de la búsqueda de regiones promotoras que den lugar a una síntesis mayor; y, en el análisis de vegetales que puedan dar lugar a un mayor contenido de proteínas.

Plantas profilácticas

Varios equipos de investigación estudian actualmente la aplicación de plantas transgénicas para sintetizar antígenos que puedan ser utilizados como profilácticos frente a determinadas enfermedades, especialmente las del aparato digestivo.♦

Foto: ARS-Gallery

Trigo, arroz y cebada GM en el año 2003

Investigadores estadounidenses adelantaron que nuevos productos modificados genéticamente: trigo, cebada y arroz, estarán disponibles en el año 2003.

Trigo RR

James Cook, investigador de la Universidad de Washington, indicó que el trigo RR de Monsanto llegaría al mercado en alrededor de tres años. Si aprueba las regulaciones y no es cuestionado por los consumidores, será el primer trigo transgénico.

Arroz Liberty

Por su parte, Ellen Terpstra anunció que Aventis espera lanzar al mercado, en el período referido, el arroz Liberty, que permitiría combatir con mayor éxito y menores costos el arroz colorado.

Después de lo que pasó con StarLink no lo ofreceremos al productor hasta que el mercado no esté preparado. Hemos aprendido la lección y trabajaremos muy duro para lograr la aceptación de nuevos organismos genéticamente mejorados (OGM) antes de comercializarlos, dijo.

El StarLink, un maíz GM aprobado en Estados Unidos para consumo animal, fue supuestamente usado en la elaboración de los conocidos tacos mexicanos de la marca Taco Bell.♦

¿Desea continuar recibiendo el Boletín de Biotecnología Agrícola?

Escríbanos a: Proyecto PROMESA, del Restaurante Le Marseillase 1 cuadra al Sur, 25 varas arriba, Managua, Nicaragua.

Al Fax: (505) 267-0454

Al e-mail Antony_Cruit@dai.com Darwin_Granda@dai.com

O llámenos al teléfono (505) 270-9730.

Ponga su dirección actual. Aportes y comentarios sobre el contenido y la presentación de este boletín son bien recibidos.

48

Biotecnología

PROMESA

Publicación quincenal sobre Biotecnología Agrícola preparada por el Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA. Managua, Nicaragua, Edición # 11, del 16 al 29 de febrero-2001 / Tel 2709730 Fax 2679730 E-mail promesa@dai.com

INDICE

FAO: Mapa genético del arroz ofrece seguridad alimentaria. Pero dice que esperan que transnacionales pongan las semillas a precios accesibles para el productor. *Pág. 2*

Plantas transgénicas no resisten ambientes silvestres: Estudio científico asegura que resisten igual que las plantas comunes y que no representan amenazas al medio ambiente. *pag. 3*

La inmunidad entra por la boca: La producción de vacunas comestibles entra a una etapa crucial en la investigación biotecnológica. *Pag. 4*

Biólogos transforman hojas en pétalos: Descubren genes con los cuales podrían convertir cualquier planta en un hermoso y florido ejemplar. *Pag. 5*

*****

Las opiniones vertidas en este boletín no representan el punto de vista de PROMESA sino de las fuentes informativas de cada artículo.

Nuestro propósito es ofrecer información actualizada para que el lector pueda estar al tanto de la investigación en Biotecnología Agrícola, sus alcances y sus consecuencias futuras. Sus comentarios son muy bien recibidos.

La más reciente novedad biotecnológica

Plantas con biosensores para detectar minas

Hasta hoy, el furor científico en torno a los productos transgénicos se había centrado en cultivos con calidad agronómica para otorgarles resistencia propia a plagas o tolerancia a herbicidas. Pero la biotecnología se extenderá más allá de las fronteras de la agricultura, y probablemente jugará un papel especial en el control ambiental.

Varios laboratorios realizan investigaciones usando plantas como biosensores. Este trabajo exige el aislamiento de genes específicos que pueden ser fusionados con uno o más genes para codificar la proteína fluorescente verde de las medusas pacíficas (*Aequorea victoria*). Esta proteína tiene la característica de despedir luz fluorescente cuando es excitada por la luz azul o ultravioleta.

Una construcción de ADN que contiene un promotor específico se puede fundir con la proteína de la meduza y luego ser transferido a una planta para que ésta pueda realizar el biomonitoreo deseado.

Durante la experimentación, las plantas se desplegaron alrededor de la periferia de una mina de cobre para vigilar el movimiento del metal en el campo circundante. Cuando el cobre estaba presente en suficientes concentraciones, las plantas despedían luz fluorescente.

Cada 22 minutos, en algún lugar del mundo, un hombre, una mujer o un niño se convierten en una nueva víctima de una mina antipersonal.

Campos minados

Nicaragua, Honduras, Camboya, Angola, Pakistán son unos pocos ejemplos de países que tienen territorios minados. La economía de la mayoría de estas naciones depende de la producción agrícola, pero la presencia de estos explosivos impide el laboreo de extensas áreas de tierra.

Los que viven en áreas vecinas a campos minados conocen del peligro, pero la inmensa mayoría de esas personas desconoce la localización específica de los explosivos.

La práctica más común del desminado es la de un hombre con un detector que busca el material, una práctica imprecisa en el mejor de los casos. Puesto que son plásticas, las minas no siempre son localizadas por esos detectores.

Bacterias detectoras

Antes de utilizar plantas para detectar TNT, los científicos hubieron de probar con bacterias transgénicas.

Sin embargo, el método no fue cien por ciento eficaz, puesto que la bacteria, *Pseudomonas putida*, produjo señales ▸

positivas falsas, indicando la presencia de una mina donde no había.

Además, se ha considerado otra desventaja en este sistema de detección. Requiere que las bacterias estén crecidas y rociadas sobre el campo minado.

Plantas con gen de meduzas

A diferencia del sistema microscópico bacteriano, el sistema basado en plantas tiene la ventaja de que estos organismos pueden ser optimizados para adecuarlos a condiciones agro-ecológicas específicas.

El sistema es, además, menos complejo. En un campo minado, el TNT es absorbido por las raíces de la planta, luego es transportado a las hojas en donde la fluorescencia puede ser observada fácilmente.

La detección de minas está considerada entre las más peligrosas actividades humanas.

Las estructuras de la raíz ejercen la función de detección y tienen la capacidad suficiente para rastrear el explosivo, con exactitud creciente.

Cómo trabaja este sistema

Las plantas detectoras se siembran por semilla utilizando el sistema de rociado uniforme sobre el campo minado. Esta situación plantea un problema logístico potencial que requiere la utilización de helicópteros.

Cuando el cultivo está establecido, se hace necesario proveerlo de agua y nutrientes, para asegurar el desarrollo de plantas sanas, con la producción normal de la proteína fluorescente.

Finalmente, las plantas necesitan ser vigiladas, para detectar cuáles despiden luz fluorescente por estar cerca de campos minados.

Sistemas de vigilancia

Los investigadores trabajaron primero con un dispositivo llamado *photonic*, capacitado para tomar las señales fluorescentes del biosensor. En un laboratorio en Carolina del Norte se usó una lámpara UV para detectar la luz verde en las plantas. Obviamente, esta práctica no es transferible a una situación de campo por lo que fue desechada.

En otro laboratorio, en Santa Barbara, tuvieron mejor suerte con un proyector de imagen láser, el cual se activa cuando la planta despide fluorescencia. Este sistema tiene otra ventaja importante: puede ser usado para detectar la luz fluorescente a la distancia, es decir, fuera del peligro del campo minado. También puede medir los niveles de contaminación de TNT, metales pesados o patógenos.

El rastreo de peligrosas minas antipersonales, que han matado o dejado inválidos a miles de seres humanos, podría ser un trabajo que quede en manos, o mejor en las raíces, de plantas transgénicas.

(biotechknowledge.com).■

Plantas bio-ambientalistas

Es posible que en el futuro cercano, las plantas transgénicas puedan proporcionar datos sobre los peligros que amenazan al medio ambiente, como, por ejemplo, vigilar los niveles de contaminantes superficiales, los metales pesados o toxinas orgánicas, o quiza confiarles el muestreo frecuente y la limpieza del agua.

Las plantas transgénicas se podrían utilizar también como biosensores para vigilar niveles de radioisótopo alrededor de las plantas de energía atómica, o para detectar contaminantes de combustible en bases militares. Podrían también divulgar la presencia de sustancias peligrosas indeseables, como las minas antipersonales.

FAO: Mapa genético del arroz ofrece seguridad alimentaria

La FAO saludó el descubrimiento del mapa genético del arroz realizado por la empresa suiza Syngenta AG, afirmando que este trabajo podría ayudar a alimentar al mundo en el futuro.

R.B. Singh, director general auxiliar de la FAO en el Pacífico de Asia, dijo que "el mapa del genoma del arroz es muy importante porque puede influir en la seguridad mundial de alimentos, la eliminación de la pobreza y el bienestar de los granjeros".

Agregó que la FAO también espera que las multinacionales que pongan en manos de los productores las semillas a precios accesibles. "El sector privado debe entender que tiene que compartir la tecnología y llevar esas ventajas a los granjeros con precios accesibles", reiteró.

"Tenemos que ver si la nueva tecnología tendrá algún impacto en el ambiente o el consumo. Debemos asegurar que no introduciremos nuevas tecnologías sin completar las pruebas. Es el mismo concepto aplicado a cada nueva medicina", agregó Singh.

Dijo que los sectores públicos y privados, incluyendo el Instituto de Investigación Internacional del Arroz (IRRI), tienen la responsabilidad de asegurar que los nuevos productos seann seguros para la salud humana y el medio ambiente. Luego de eso "los gobiernos pueden ser recomendados a tomar estas semillas y distribuirlas a los granjeros".

Al referirse a la biotecnología, manifestó que puede traer aumento posterior a la producción. "Producimos bastante alimento hoy, pero podemos no producir bastante en el futuro porque la población todavía está creciendo".

(www.biotechknowledge.com)■

Estudio científico revela:

Transgénicos no resisten ambientes silvestres

Según la revista Nature, los resultados de una investigación de diez años confirman que los cultivos transgénicos no representan riesgos ambientales, y son consistentes con los estudios desarrollados por la Academia de Ciencias y la Agencia para Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.

Sólo la papa no transgénica sobrevivió a condiciones silvestres. Los cultivos transgénicos murieron sin afectar, y mucho menos dañar, a las plantas nativas.

Un estudio publicado por la revista *Nature*, afirma que las plantas transgénicas no sobreviven en ambientes silvestres y tampoco tienen más probabilidades de invadir otros hábitat silvestres que los cultivos corrientes.

Estos nuevos resultados, basados en una encuesta de diez años seguidos a cuatro tipos de cultivos genéticamente modificados, podrían conducir a disminuir los temores de que estas plantas den lugar al aparecimiento de súper plantas o súper malezas, cuando llegan a mezclarse con plantas nativas.

Estudio comparativo

El estudio, iniciado en 1990 por Michael Crawley y colegas del Imperial College de Londres, fue diseñado para probar cómo los cultivos modificados y sin modificar sobreviven en ambientes silvestres. Los investigadores sembraron plantas transgénicas de oleaginosas, remolacha, maíz y papas junto a versiones no transgénicas.

En el transcurso de los primeros cuatro años, todos los cultivos de maíz, remolocha y oleaginosas habían muerto de forma natural. Sólo las plantas de papas duraron la década completa, y todas las sobrevivientes fueron no transgénicas.

Estos resultados, según la revista Nature, confirman que los cultivos transgénicos no representan riesgos ambientales, y son consistentes con los estudios desarrollados por la Academia de Ciencias y la Agencia para Protección del Medio Ambiente de Estados Unidos.

Buena noticia

Los investigadores aseguran que estos resultados representan una buena noticia para los granjeros norteamericanos, muchos de los cuales eligieron estos cultivos por la promesa de que ayudarían a cuidar del medio ambiente, que aumentarían la calidad del producto y que traerían mayores beneficios productivos.

Muchos granjeros han elegido variedades transgénicas por la reducción de aplicación de pesticidas, la mejor calidad de la cosecha y la disminución de costos.

Varias de estas ventajas han sido cuantificadas en un informe reciente del Centro Nacional para el Alimento y la Política Agrícola de los Estados Unidos.

El informe estima que los productores dejaron de gastar cerca de 40 millones de dólares en aplicaciones de pesticidas, mientras que la productividad se mantuvo en aumento.

En Ontario (Canadá), aproximadamente 30% del maíz, 20% de la soya y 65% de la cosecha de canola en el año 2000 fueron plantados con variedades transgénicas.

Según la investigación conducida por la Guelph University, los granjeros que eligen estas variedades han mostrado una consolidación fuerte a seguirla usando. (website: www.agcare.org)■

¿Desea continuar recibiendo gratuitamente el Boletín de Biotecnología Agrícola?

Escríbanos a: Proyecto PROMESA, del Restaurante Le Marseillase 1 cuadra al Sur, 25 varas arriba, Managua, Nicaragua.
Fax: (505) 267-0454
E-mail Antony_Cruit@dai.com Darwin_Granda@dai.com
O llámenos al teléfono (505) 270-9730.

Envíenos su dirección actual. Aportes y comentarios sobre el contenido y la presentación de este boletín son bien recibidos.

La inmunidad entra por la boca

Científicos estudiaron varias maneras de aumentar la producción del antígeno de la hepatitis B, el HbsAg, utilizando una línea de tubérculos transgénicos para convertir a la papa en una vacuna comestible.

Alrededor de dos mil millones de personas están infectadas con hepatitis B, una infección seria del hígado que puede dar lugar a ictericia, cirrosis, y cáncer del hígado.

Aunque ahora existe una vacuna inyectable, su costo y requisitos de refrigeración la hacen inaccesible para más de la mitad de la población mundial, especialmente en países pobres.

El Dr. Charles Arntzen, de la Arizona State University, ha lanzado la idea de una vacuna comestible. Las vacunas tradicionales desafían el sistema inmunológico del cuerpo con una forma debilitada del patógeno.

La vacuna convencional de la hepatitis B utiliza una sola proteína, *HBsAg*, producida en la levadura. Cuando es inyectada, este complejo acciona el sistema inmunológico del cuerpo y proporciona la protección contra la enfermedad.

Sin embargo, esta vacuna requiere de una modificación química para llegar a ser activa, aumentando el costo y obligando también a mantenerla bajo refrigeración.

Estos factores han limitado su uso en regiones del Tercer Mundo donde la enfermedad ataca desenfrenadamente. La situación se complica más por la necesidad de tres dosis de la vacuna.

Las limitaciones de la vacuna oral

Las vacunas comestibles trabajan de manera diversa a las tradicionales. Las inyectables son detectadas por las células B y T, que acceden directamente a lo largo de los antígenos. En contraste, la administración oral de vacunas es detectada por componentes del sistema inmunológico conocido como células M, presentes en el intestino. Estas células reconocen el antígeno injerido y lo transportan a las células B y T, que alternadamente montan la inmuno respuesta.

Vacunas comestibles

Los estudios de Arntzen y de otros grupos de investigación han mostrado que es posible desarrollar inmuno respuesta en seres humanos usando vacunas comestibles.

En 1997 Arntzen y sus colegas del Departamento de Medicina de la Universidad de Maryland, realizaron las primeras pruebas con seres humanos. Alimentaron a un grupo de personas con papas modificadas genéticamente para medir el nivel de defensas que pudieran desarrollar frente a la toxina. La vigilancia reveló que 10 de los 11 voluntarios visualizaron una subida cuádruple de anticuerpos para enfrentar la toxina. Además, seis de las pruebas también mostraron un aumento correspondiente de anticuerpos intestinales.

Plantas producen pocos antígenos

Arntzen y sus colegas estudiaron varias maneras de aumentar la producción del antígeno de la hepatitis B, el *HbsAg*, utilizando tubérculos transgénicos para expresar el gen que codificaba el *HBsAg*.

Desafortunadamente, la producción de antígenos en plantas no puede resolver el nivel mínimo requerido para producir inmuno respuesta cuando es administrada oralmente.

Previamente Hilary Koprowski y su grupo de la Thomas Jefferson University, encontraron que la cantidad de *HBsAg* producida por la lechuga fue capaz de producir anticuerpos al ser ingerida por ratones y seres humanos.

En estas tentativas hicieron pruebas de introducción de genes provenientes del virus del mosaico de la coliflor, del tabaco y de la soya, así como genes de la patata. En estas pruebas encontraron que los virus de la soya (*vspB*) y de la papa (*pinII*) aumentaron perceptiblemente la cantidad de proteina *HBsAg*. Desafortunadamente, esos genes también redujeron drásticamente la formación del tubérculo, y mostraron altos niveles de proteina fitotóxica.

Vacunas-plantas, un concepto establecido

A pesar de esto, los resultados de Arntzen y sus colegas de la Universidad de Arizona, ayudan a establecer el concepto y la certeza en el trabajo de las vacunas plantas.

Restan por superar los niveles de fitotoxicidad del antígeno, y falta por trabajar en el control de la dosificación que, se estima, será crítico, pues se quiere asegurar que los pacientes no reciban demasiado o muy poco del antígeno.

Esfuerzos similares están en curso en vacunas comestibles basadas en el banano. En todo caso, cualquier forma de vacuna comestible sería bienvenida en muchas partes del mundo, porque con estos resultados, el Dr. Arntzen ha colocado este sueño más cercano a la realidad. *(Biologist Claire Granger)*■

52

Biólogos transforman hojas en flores dobles

Desde hace una década los científicos conocían la manera de convertir los órganos de la flor en hojas, "pero nunca habíamos podido convertir las hojas en órganos de la flor. Sabíamos que faltaba un pedazo del rompecabezas y ahora sabemos exactamente cuál faltaba", dice uno de los descubridores.

Biólogos de la Universidad de California, han descubierto cómo convertir las hojas en pétalos, un logro que puede ser el equivalente botánico de los alquimistas medievales que soñaban con convertir el hierro en oro.

Tanto el descubrimiento como las implicaciones científicas y comerciales son muy importantes. Significa que se pueden convertir las hojas de cualquier planta en pétalos, lo que podría hacer que muchas plantas se miren muy bellas y económicamente interesantes.

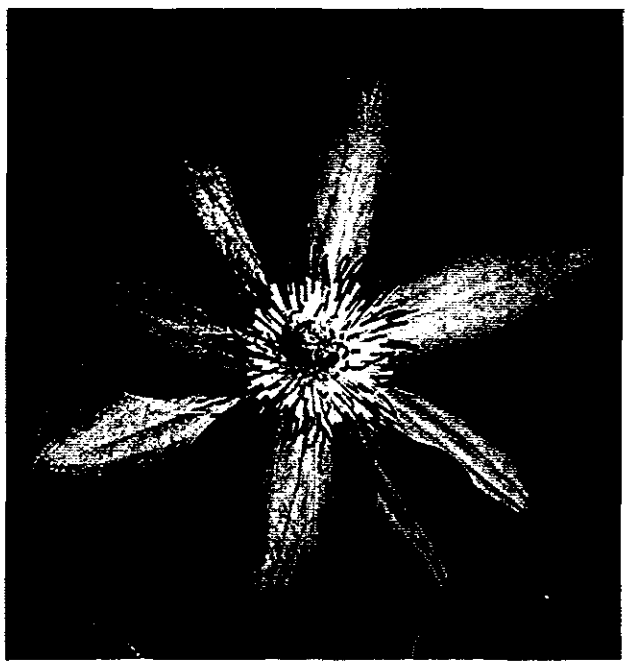
En un artículo de portada del diario Current Biology, los investigadores muestran que una nueva clase de genes florales descubiertos recientemente, junto con tres otros genes responsables del desarrollo de la flor, son suficientes para convertir las hojas en pétalos.

Es un descubrimiento emocionante, dijo Martin F. Yanofsky, profesor de biología de la Universidad de California (UCSD) quien condujo el estudio junto a la biólogo Soraya Pelaz en colaboración con Rosalinda Tapia López y Elena R. Alvarez Buylla de la Universidad Autónoma de México.

Durante una década los científicos conocían la manera de convertir los órganos de la flor en hojas, "pero nunca habíamos podido convertir las hojas en órganos de la flor. Sabíamos que faltaba un pedazo del rompecabezas y ahora sabemos exactamente cuál faltaba", agregó Yanofsky.

Plantas más bellas

Las flores normales constan de una serie de cuatro anillos. Cada uno se compone de sépalos, es decir la hoja verde que rodea normalmente el brote de la flor antes de que se abra. Dentro de los sépalos está un anillo de pétalos, después un anillo de estambres —las estructuras reproductivas masculinas—, y en el centro los carpelos (designados a menudo como pistilos), que son las estructuras reproductivas femeninas.



Hace más de 200 años, los biólogos ya habían dicho que el sépalo, el pétalo, los estambres y los órganos del carpelo modificaban las hojas. Pero, a pesar del progreso rápido de los investigadores, nadie había podido convertir las hojas en cada uno de los órganos de la flor.

El pasado mes de mayo, Yanofsky y sus colegas publicaron su descubrimiento en la revista Nature, que un trío de genes idénticos, cuando son transformados producen una anormalidad que había sido conocida por 2.000 años, pero que los científicos nunca antes la entendieron. Esta anormalidad, apreciada dentro de la industria de la flor y conocida como 'flor doble', resulta cuando los pétalos, los estambres y los carpelos de la flor se convierten en sépalos.

Flores dobles

Los científicos de UCSD descubrieron que este proceso reiterativo de producir una flor dentro de una flor continúa indefinidamente en plantas que tienen un trío de genes mutantes SEP o por lo menos hasta que los órganos más pequeños de la flor se detecten.

Muchas rosas y camelias así como una multitud de plantas producen estas flores dobles.

En un último descubrimiento, los biólogos de la Universidad de California encontraron en la planta de la mostaza, Arabidopsis, que dos de los genes de SEP, conjuntamente con otros tres genes responsables del desarrollo floral, son suficientes para convertir las hojas en pétalos. Los tres genes forman parte del complejo específico que desarrolla los sépalos, pétalos y estambres.

Estos genes no se expresan normalmente en las hojas, así que la tarea de producir plantas capaces de expresar los cinco genes en hojas fue ardua para los investigadores.

"Tuvimos que utilizar trucos genéticos para poner a trabajar los cinco diversos genes en las hojas, donde no están normalmente activos. En todos, la experimentación tomó alrededor de un año, lo justo para obtener las plantas que expresaron los cinco genes simultáneamente en las hojas", dijo Yanofsky.

(*University of California*).■

Biotecnología

PROMESA

Publicación quincenal sobre Biotecnología Agrícola preparada por el Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA. Managua, Nicaragua, Edición # 12, del 1 al 15 de marzo-2001 / Tel 2709730 Fax 2670454 E-mail promesa@dai.com

INDICE

IRRI recibe Arroz Dorado: Comienza cruce y adaptación con variedades criollas. *Pág. 2*

América Latina debería aprovechar cultivos transgénicos dice IICA: En un informe hace un amplio análisis de las ventajas para la región. *pag. 3*

Científicos españoles adelantan floración de cítricos: Reducen hasta en cinco años el proceso natural de floración. *Pag. 4*

Revelan nuevo método para desarrollar transgénicos: Insertan directamente el gen en el polen. *Pag. 4*

Historia del polémico Bacillus thuringiensis: De tecnología de uso popular paso a ser acaparado por la industria de agroquímicos. *Pag. 5*

*****

Las opiniones vertidas en este boletín no representan el punto de vista de PROMESA sino de las fuentes informativas de cada artículo.

Nuestro propósito es ofrecer información actualizada para que el lector pueda estar al tanto de la investigación en Biotecnología Agrícola, sus alcances y sus consecuencias futuras. Sus comentarios son muy bien recibidos.

NERICA, nuevo arroz africano

Resiste sequías, es precoz y produce cuatro veces más

NERICA, una variedad de arroz adaptada para resistir las extremadamente difíciles condiciones agroecológicas de Africa, fue creada por científicos de ese continente.

La variedad NERICA, llamada así por su nombre en inglés ***NEw RICe for Africa***, es un híbrido logrado a través del cruce de un tipo tradicional de arroz africano con variedades asiáticas más productivas.

Mientras las plantas de arroz africanas producían de 75 a 100 granos por espiga, las plantas mejoradas producen hasta 400 granos por espiga, gracias a una característica heredada del antepasado asiático de la planta.

Rescate del embrión

Debido a las diferencias genéticas, en el pasado los investigadores no pudieron combinar la resistencia de las variedades africanas tradicionales del arroz con el potencial del grano asiático. Sin embargo, los avances en tecnología agrícola en los años 80 hicieron posible realizar este cruce.

Utilizando la técnica conocida como rescate del embrión, los científicos pudieron asegurarse que los cruces entre las dos especies sobrevivan.

Aunque las diferencias genéticas presentaron dificultades en la reproducción, las nuevas variedades mostraron altos niveles de vigor híbrido, dijo el investigador de arroz en WARDA (The West Africa Rice Development Authority), Dr. Monty Jones.

Los africanos cuentan, por fin, con un arroz desarrollado para las condiciones agroecológicas difíciles de ese continente.

Explicó que mientras más rápidamente crecían, más aumentaba el rendimiento y la capacidad de resistir el estrés, mucho mejor que cualquier planta original.

Variedad precoz

"La situación actual nos mueve a desarrollar una agricultura más sostenible en el Oeste de África, uno de los ambientes más frágiles del mundo", dijo el director general de WARDA, Kanayo Nwanze.

Cuanto más arroz se pueda producir en los campos, menos árboles necesitarán cortar los agricultores para resolver su demanda de tierra, agregó.

Además de su productividad creciente las nuevas variedades de arroz tienen una maduración rápida, y estarán listas para cosecha de 30 a 50 días antes que sus antecesoras.

Esta precocidad permitirá a los granjeros realizar cultivos adicionales de habas y vegetales.

Malezas no se desarrollan

Las nuevas plantas también reducen la necesidad de desmalezar, porque sus hojas impiden el paso de luz a las malas hierbas. Además, son más resistentes a las plagas locales y crecen sin problemas en los suelos ácidos de África.

Igual de importante es el mayor contenido proteico, cercano al dos por ciento, que las variedades nativas de arroz, en una región donde la desnutrición afecta a millones de niños y mujeres embarazadas.

Los científicos de la WARDA aseguraron, también, que el nuevo arroz africano tiene muchas características que facilitarían una adaptación a las altiplanicies de América Latina y Asia. *(biotecnowledge.com)* ❖

Comienzan pruebas de adaptación a variedades criollas de Filipinas

IRRI recibe genes del Arroz Dorado

Probarán el cruce de cepas de laboratorio con una variedad comercial usando técnicas tradicionales, un proceso que toma de cuatro a ocho años; o bien, insertarán los genes nuevos directamente en variedades comerciales y les darán seguimiento por dos años para ver si el betacaroteno continúa en una tercera generación.

fotos: Agricultural Research Service

En medio de un júbilo especial, los científicos del Instituto de Investigación Internacional del Arroz (IRRI), con sede en Filipinas, recibieron las primeras muestras de Arroz Dorado, y de inmediato comenzaron su trabajo de adaptación a variedades criollas.

El "Arroz Dorado" no es ningún arroz ordinario. Los investigadores implicados en el experimento aseguran que el alto contenido de *betacaroteno* incorporado mediante ingeniería genética, contribuirá a reducir los problemas de ceguera y carencia de vitamina A en las dietas de los más pobres en el Tercer Mundo.

El cuerpo humano, explican los científicos, transforma las moléculas del betacaroteno en dos moléculas de vitamina A, conocidas como retinol.

Sin dieta variada no hay suficiente betacaroteno

La población obtiene el betacaroteno al consumir verduras frescas, como la zanahoria, y consigue la vitamina A directamente de la leche, mantequilla, queso, hígado e hígado de bacalao.

El betacaroteno da al grano de arroz un color amarillo, por esa razón se conoce a esta variedad como "arroz dorado". Los científicos del Instituto Federal de Tecnología de Suiza, insertaron tres genes en el arroz para hacer a la planta producir el betacaroteno.

Tiene también el doble de contenido de hierro, un elemento que generalmente es muy escaso en la dieta de los más pobres, y que es causante directo de anemia en casi dos mil millones de personas en todo el mundo.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la deficiencia de vitamina A afecta a 124 millones de niños que viven en países subdesarrollados donde el arroz es el principal alimento.

La misma OMS observó que la deficiencia de vitamina A conduce a la ceguera de medio millón de niños cada año, y a otros los vuelve más vulnerables a enfermedades diarreicas. "Entre un millón y dos millones de niños con deficiencia de vitamina A mueren cada año", dice el informe de la OMS.

Cruce de cepas

El Dr. Ronald P. Cantrell, director general del IRRI dijo que "la llegada de estas muestras son un paso significativo que finalmente nos permitirá comenzar con los procesos de prueba requeridos".

"Esperamos desempeñar un papel importante en los esfuerzos de la investigación y en su eventual introducción a millones de agricultores y consumidores de todo el mundo", agregó.

El Instituto Internacional de Investigación del Arroz trabajará para que esta tecnología, desarrollada por el profesor alemán Ingo Potrykus y un equipo de científicos del Instituto Federal de Tecnología de Suiza, sea aplicada en las naciones pobres.

En el IRRI, se probará el cruce de cepas de laboratorio con una variedad comercial usando técnicas tradicionales, un proceso que toma de cuatro a ocho años; o bien, insertarán los genes nuevos directamente en variedades comerciales y les darán seguimiento por dos años para ver si el betacaroteno continúa en una tercera generación.

Muestras a todo el mundo

Muestras de Arroz Dorado se están entregando a institutos de investigación del arroz alrededor del mundo, en donde los métodos de cruzamiento tradicional serán utilizados para integrar genes del betacaroteno en variedades locales,.

El Dr. Potrykus considera que en tres años se podrán hacer cruces y pruebas en el terreno, luego de lo cual el "Arroz Dorado" podría ser puesto a disposición libre de los productores.

El arroz probablemente sea cruzado con variedades locales usando métodos tradicionales, y se completará con pruebas de salud y seguridad en cada país donde se apruebe su cultivo y consumo. Los granjeros también podrán guardar semillas de su cosecha para siembras futuras. *(biotechnowledge.com)* ❖

IICA: América Latina debería aprovechar cultivos transgénicos

El agro deberá superar la mera producción de alimentos, para no rezagarse y aprovechar otras oportunidades que el uso de la biotecnología abre al campo. Mantener la competitividad agrícola a futuro dependerá en buena parte, según el informe, de transformaciones productivas basadas en un cambio tecnológico relevante.

América Latina y el Caribe deberían aprovechar los cultivos transgénicos, para no quedarse rezagados en el desarrollo tecnológico, afirma en un reciente informe el Instituto Iberoamericano de Cooperación Agrícola (IICA).

El informe "Impacto de las nuevas biotecnologías en el desarrollo sostenible de la agricultura de América Latina y el Caribe: El caso de las plantas transgénicas", sugiere, además, hacer evaluaciones "técnica y objetivamente" sobre los posibles riesgos de su introducción, especialmente en ecosistemas tropicales, para la salud humana, el medio ambiente y la producción agropecuaria.

Ejecutar tal premisa no es tarea fácil. La mayoría de los países de la región, según el análisis, no tendrían la capacidad institucional ni técnica para hacerlo. "Mientras algunos cuentan con mecanismos reguladores vigentes en bioseguridad, la mayoría no los tiene, y lo que es más crítico, no cuentan con la masa multi e interdisciplinaria para ejecutar adecuadamente un análisis y manejo de riesgos dentro de un marco metodológico y reglamentario moderno y efectivo".

Transformación tecnológica

Varias razones fundamentan la tesis de que la biotecnología jugará un rol determinante a futuro para América Latina y el Caribe. Un primer dato sería la relevancia que el agro tiene en la generación del Producto Interno Bruto de la región, cuyo aporte, considerando las ligazones con la agroindustria, se eleva hasta el 20%.

Tal importancia obligaría al agro a superar la mera producción de alimentos, para no rezagarse y aprovechar otras oportunidades que el uso de la biotecnología abre al campo. Mantener la competitividad agrícola a futuro dependerá en buena parte, según el informe, de transformaciones productivas basadas en un cambio tecnológico relevante.

"En esencia, para aprovechar los desafíos y afrontar los nuevos retos que brinda el nuevo entorno, los países tendrán que transitar hacia la apropiación de un nuevo paradigma para lograr el cambio técnico en la agricultura", agrega el informe del IICA.

Se prevé que la comercialización de los productos modificados genéticamente por medio de técnicas biotecnológicas no sólo facilitará sensiblemente el aumento de la producción y la productividad, sino también alterará las características mismas de la oferta agrícola y su comercio.

El turno para Latinoamérica

Hasta hoy, los efectos de las nuevas herramientas han beneficiado a los cultivos comerciales de los ecosistemas templados. A futuro, corresponderá el turno a aquellas agriculturas practicadas entre los trópicos de Cáncer y Capricornio, según el análisis.

Si bien América Latina ingresó tarde al cultivo de transgénicos, en los últimos años una serie de señales permitirían pronosticar que esta tendencia se estaría revirtiendo. Un indicio sería la importancia que el desarrollo industrial de la biotecnología ha tenido en los negocios de las multinacionales productoras de semillas y agroquímicos.

Desde fines de los 80 se efectúan trabajos de ingeniería genética. Si se tiene en cuenta que el área sembrada con la mayoría de los cultivos convencionales es mayor en los países en desarrollo que en los industriales, se puede deducir que en los próximos años las compañías multinacionales intensificarán su interés en aumentar la demanda por sus productos transgénicos en estas latitudes.

Estas tendencias mundiales, en los últimos cinco años, han tenido sus réplicas en América Latina y el Caribe. En la región se registra un proceso de adquisiciones y fusiones de empresas nacionales productoras de semillas por parte de las multinacionales.

Prioridades de transnacionales

El tema se agudizaría, según el estudio del IICA, por el "paulatino debilitamiento de las instituciones estatales dedicadas al desarrollo científico y tecnológico agropecuario, lo cual hace más vulnerable la capacidad de los países para generar valor agregado a los cultivos autóctonos, pues las prioridades de estas transnacionales se enfatizan en comercializar productos desarrollados en su casa matriz".

Algunos países de la región llevan avanzado trecho en la carrera biotecnológica. A la cabeza está Argentina, donde la adopción de soya transgénica resistente a glifosato (Round Up), respecto al total de soya comercialmente sembrada, ha aumentado exponencialmente del 6% en 1996 al 80% en el 99. La siembra de algodón Bt en este último año, fue de 15 mil hectáreas y la de maíz Bt de 192 mil hectáreas.

México cuenta con 100 mil ha de algodón Bt resistente a herbicidas e insectos.

En cuanto a ensayos de campo sin fines comerciales, los realizados en la región representan el 6% de los efectuados en los países en vías de desarrollo. Entre los productos "ensayados" están canola, maíz, algodón, papa, soya, remolacha, girasol, trigo, tomate, banano, repollo, arroz, yuca, caña de azúcar, tabaco, forestales, calabaza, cucurbitáceas, melón, papaya y piña. *(IICA)* ❖

56

Científicos de España adelantan floración de cítricos

Científicos españoles han conseguido modificar genéticamente árboles de cítricos, cuya floración se "adelanta" cinco o seis años a la floración natural.

La modificación genética consiste en introducir un gen regulador de la floración, procedente de otra planta, la "arabidopsis", que provoca una primera floración cuando la planta cumple un año, lo que, en condiciones normales tardaría entre seis o siete años".

Resaltó que la importancia del descubrimiento radica en que "reducirá el tiempo de generación del árbol" y en la "enorme diferencia del tiempo de floración que supone para los árboles que se desarrollan a partir de semilla".

Este trabajo repercutirá en la posibilidad de generar nuevas variedades citrícolas de forma más rápida, porque hasta ahora, las nuevas clases de naranjos y mandarinos que se obtienen surgen de "forma aleatoria" y se mantienen por multiplicación vegetativa (injerto de esquejes).

Los datos obtenidos en esta investigación también podrían ser útiles para avanzar en el mejoramiento de otras especies leñosas, como la uva, el olivo y otros cultivos subtropicales, porque son especies en las cuales la floración se produce simultáneamente con el desarrollo vegetativo.

La investigación, que publica en su último número la revista Nature Biotechnology, ha sido realizada por miembros del Instituto Valenciano de Investigaciones Agrarias (IVIA), del Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA) y del Centro Nacional de Biotecnología. *(Nature Magazine)* ❖

Algodón Bt no contamina agua de riego afirma estudio de ARS

El agua que salió de los campos de Mississippi plantados con algodón Bt estuvieron virtualmente libres de insecticidas, reveló un estudio de cuatro años del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) de los Estados Unidos.

Para medir la cantidad de pesticidas, los científicos plantaron el algodón Bt (bacilius thuringiensis) cerca del lago Beasley, en el condado de Sunflowers.

Como el algodón Bt produce su propia toxina contra muchas de las plagas, utiliza menos insecticidas químicos para controlar, por ejemplo, los ataques del bellotero o del gusano medidor.

Desde 1996 y hasta 1999, el ingeniero agrícola Roberto F. Cullum y el químico Sammie Smith, analizaron en el laboratorio de ARS, muestras de agua extraída de los campos de algodón Bt y algodón corriente.

Pocas aplicaciones de piretroides se necesitaron en plantaciones con algodón Bt, reduciendo la cantidad de pesticidas en el ambiente. Mientras en sitios con algodón tradicional se encontraron cantidades muy pequeñas de piretroides, la cantidad se redujo a cero en las áreas cultivadas con algodón Bt.

El algodón Bt requiere menos aplicaciones de piretroides para controlar plagas como el bellotero o el gusano medidor.

El equipo también encontró cantidades insignificantes de insecticidas órgano fosforados usados para controlar gorgojos.

Los científicos concluyeron que no hay efectos ambientales perjudiciales de los insecticidas piretroides u órgano fosforados en las aguas que salieron de las plantaciones de algodón. *(ARS.com)* ❖

Nuevo y más simple método para la ingeniería genética

Gen se inserta en el polen

Un nuevo método para desarrollar alimentos transgénicos conocido como Sistema de Transformación del Polen (PTS), promete facilitar el trabajo de ingeniería genética en muchas especies de plantas.

La tecnología fue desarrollada de manera conjunta por el Ministerio de Agricultura de Estados Unidos (USDA), el Servicio de Investigación Agrícola (ARS) y la firma privada Delta Pine Land.

El PTS es un método bastante similar a la reproducción convencional. El gen se inserta en el polen de los cultivos y ese polen transformado se utiliza para polinizar las flores de una planta que producirá la semilla con los nuevos rasgos transgénicos.

Reduce tiempo y costos

Según el Dr. Harry Collins, Vicepresidente de Transferencia de Tecnología de la Delta Pine Land, el "PTS permitirá una transformación más eficiente de variedades y especies, permitiendo que los investigadores reduzcan los costos y el tiempo de desarrollo debido a un mecanismo menos complicado de transformación".

Aseguró que este sistema es más eficiente, por lo que dijo creer que animará la producción de cultivares transgénicos en todos los tipos de cultivos económicamente importantes, incluyendo cereales, legumbres, forrajes y cítricos. (biotechnowledge.com) ❖

De tecnología 'popular' pasó a ser acaparada por la industria agroquímica

El polémico Bacillus thuringiensis

Es de mucho interés para los agricultores, por su efectividad contra varias plagas que atacan al maíz, arroz, algodón y papa. Los productores orgánicos utilizan Bt desde hace decenas de años.

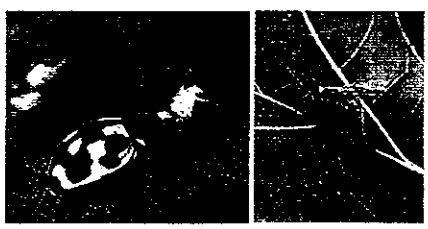
La toxina del Bt se activa en el tracto digestivo de algunos insectos en su estado larvario y no tiene efectos perjudiciales sobre otras especies. La vida biológicamente activa del Bt es corta; si no es ingerido por una larva, en pocos días se vuelve inefectiva.

A diferencia de muchos plaguicidas químicos y biológicos no daña directamente a las orugas e insectos carnívoros que normalmente controlan las poblaciones de larvas fitófagas.

Descubierto en 1913

El Bt fue aislado en 1913, después de comprobarse su capacidad para matar ciertos insectos en su estado larvario. La bacteria se propaga fácilmente y puede ser usada en forma de polvo o en solución acuosa. Poco después de su descubrimiento ya se encontraba disponible a nivel comercial y empezó a ser utilizada por productores de hortalizas para eliminar las plagas de lagarta (larvas de lepidópteros) antes del advenimiento de los plaguicidas químicos.

Para el agricultor sofisticado, el Bt ofrecía una ventaja sobre la nicotina o el piretro: era letal sólo a un pequeño espectro de insectos sin tocar a los benéficos, como las mariquitas y las crisopas.



El Bt, amistoso con los insectos benéficos.

No hay evidencias de uso a gran escala del Bt en los primeros 50 años de conocimiento de su existencia. Afortunadamente, el Bt fue usado en forma escasa, haciendo posible su sobrevivencia útil como insecticida natural.

Aplastado por los químicos en 1940-1960

Por veinte años, el Bt sólo interesó a los agricultores que no querían usar insecticidas sintéticos. Sus argumentos fueron marginados, tildándolos de no científicos, "populares", o "atrasados".

El Bt es efectivo contra muchas plagas del maíz, la papa y el algodón, pero su uso indiscriminado puede desarrollar plagas resistentes a la toxina del Bt.

Tampoco había presión para buscar alternativas a los plaguicidas sintéticos, ya que las evidencias que ahora conocemos sobre sus múltiples efectos dañinos, sencillamente no existían.

Después de una generación de uso mayormente acrítico, hubo que reconocer dos serios problemas provocados por los plaguicidas sintéticos: gran destrucción biológica y contaminación ambiental. Surgieron mutaciones resistentes en las poblaciones de insectos objetivo, que se volvieron dominantes y tomaron los productos inútiles.

1960, Bt se vuelve gran negocio

Por razones inexplicables, los entomólogos creían hasta hace poco que el Bt no sólo era un bioplaguicida ambientalmente inocuo, sino que los insectos vulnerables no se adaptarían a él. Se pensaba que el Bt siempre sería eficaz.

También fue descrito como la "maravilla de los plaguicidas", aun cuando la mayoría de plagas eran o siempre fueron, naturalmente resistentes al Bt.

Algunas empresas químicas grandes comenzaron a desplazarse hacia el Bt. Empezó la investigación sobre las cepas del Bt y sus posibles objetivos. Inevitablemente, el uso persistente del Bt llevó a la aparición de insectos resistentes.

La respuesta de la industria agroquímica fue sorprendente: afirmó que sería fácil hacer que el Bt produjera cepas genéticamente diferentes para estar un paso adelante de la adaptación que pudieran desarrollar los insectos.

Fue una estrategia diseñada para los intereses económicos de los actores mayores en el mercado del Bt, en tanto que los productores chicos, tradicionales, fueron marginados.

Estrategia de marginación

La nueva estrategia fue efectiva para marginar a los productores chicos de Bt, pero no duró mucho. Pronto llegaron evidencias que mostraron que los insectos se hacían resistentes a una y otra cepa.

La bioquímica de la toxina del Bt se volvió demasiado complicada para la industria agroquímica. En la mayoría de países, las normas de seguridad requieren que las autoridades restrinjan el uso de plaguicidas para los que se ha desarrollado resistencia. Nadie quiere enfrentar una lista de cultivos sobre los que no se pueda aplicar Bt.

Actualmente, el tema es aún más grave. El uso de sprays Bt está siendo rápidamente eclipsado por plantas Bt: el *Bacillus thuringiensis* está en manos de la ingeniería genética.

El enorme número de patentes solicitadas por productos manipulados con toxina Bt, muestra la concentración desproporcionada sobre el Bt que ha puesto la industria agroquímica. Hasta Junio de 1998, se habían presentado 482 solicitudes de patentes mencionando al Bt.

No satisfechos con cultivos Bt tales como papa y maíz, la industria está desarrollando árboles frutales con Bt -entre ellos manzanos y nogales- y hasta árboles maderables como eucaliptos y pinos. *(Biotechnowledge.com)* ❖

Biotecnología

PROMESA

Publicación quincenal sobre Biotecnología Agrícola preparada por el Proyecto de Mejoramiento de Semilla PROMESA. Managua, Nicaragua, Edición # 13, del 16 al 31 de marzo-2001 / Tel 2709730 Fax 2670454 E-mail promesa@dai.com

INDICE

Africanos desarrollan maíz Bt : Resistente a las más dañinas plagas locales. *Pág. 2*

En Kenia usan Té japones para crear nueva variedad: Buscan una planta que resista a las fuertes heladas. *Pag. 2*

Australia se decide a cultivar algodón transgénico: Aseguran que para ser competitivos en el mercado internacional. *Pag. 3*

Greenpeace visita el IRRI: Científicos les explican los trabajos que se hacen con el Arroz Dorado. *Pag. 4*

Nueva variedad de maíz resistente a Diatraea y Spodoptera. Hace de las plantas menos atractivas para esas plagas. *Pag. 4*

Mostaza de la India, el mejor sumplemento alimenticio: Es una fuenta natural de selenio, mineral indispensable para el organismo. *Pag. 5*

*****

Las opiniones vertidas en este boletín no representan el punto de vista de PROMESA sino de las fuentes informativas de cada artículo.

Nuestro propósito es ofrecer información actualizada para que el lector pueda estar al tanto de la investigación en Biotecnología Agrícola, sus alcances y sus consecuencias futuras. Sus comentarios son muy bien recibidos.

Encuentran gen vegetal para acelerar maduración de hojas

Plagas las prefieren tiernas

Puede sustituir genes animales y de bacterias empleados hasta ahora

Científicos de la Universidad de Pensilvania encontraron un gen responsable por la maduración de las hojas, que evitará el polémico uso de genes animales y de otras especies para lograr cultivos resistentes a los insectos.

Hasta ahora, la resistencia del maíz, algodón, soya, hortalizas y otros cultivos a enfermedades y plagas se ha logrado mediante la incorporación, con técnicas de ingeniería genética, de un gen procedente de una bacteria, *Bacillus thuringiensis.*

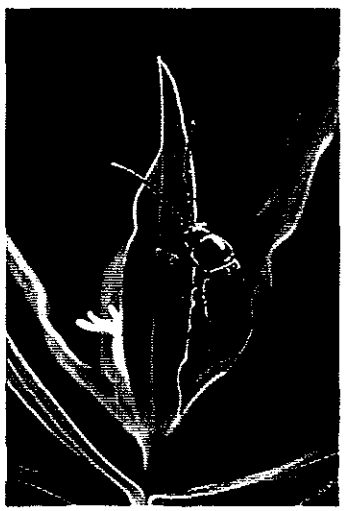
En el caso de algunos tomates genéticamente modificados (GM), la maduración de las plantas se consigue con la incorporación de un gen procedente de un pez. Ambos procedimientos son polémicos, porque, según los críticos, supone mezclar genes de plantas y animales en un proceso cuyas consecuencias sanitarias no se pueden prever.

Gen vegetal

Los investigadores de la Universidad de Pensilvania dijeron que ese gen presente en todas las plantas, parece tener un papel clave en el proceso de maduración y que esperan poder usarlo contra las plagas.

Los insectos, según han explicado los científicos en un artículo que publica la revista *'Science'*, poseen preferencia por las plantas jóvenes con hojas tiernas, mientras que encuentran las plantas adultas, no comestibles.

El gen, que no afecta al proceso de floración de la planta, es responsable de los cambios en las propiedades de las hojas. Han denominado al gen con la palabra inglesa *'squint'*, algo así como 'bizco' por la forma en la que se disponen las hojas cuando se fuerza la mutación del gen. El gen *'squint'* dirige la proteína CyP40 que, en los seres humanos, es parte de un complejo que bloquea los receptores de las hormonas estrógeno y progesterona, pero su papel fisiológico se desconoce.



El gen acelera la maduración de la hoja, para hacerla más dura y menos apetitosa para los insectos plagas.

En algunas plantas conocidas, como la hiedra, la proteína CyP40 es la responsable de que las hojas recién nacidas sean redondeadas y pequeñas, mientras que las adultas tengan los tres lóbulos bien marcados.

Maduración rápida

En las plantas, en cambio, este gen dirige el proceso de maduración de las hojas y hace que pasen de su forma juvenil a la forma adulta. «Las mutaciones en el gen 'squint' permiten utilizar la resistencia natural de una planta a las enfermedades, así como otros problemas del desarrollo que ocurren de modo natural», explicó el investigador Scott Poething.

Agrega que los científicos tendrán ahora que seleccionar las mutaciones en los genes 'squint' más convenientes para expresar la forma adulta de las hojas en un momento dado.

Si la planta presenta ante los insectos unas hojas con características adultas, más duras, coriáceas y con las sustancias propias de las hojas desarrolladas, los insectos podrán cebarse menos en las cosechas, indicó el experto en biología.

Hasta ahora se ha estudiado de una manera exhaustiva el proceso de floración natural de las plantas, porque permite controlar en la agricultura el momento y la cuantía de las cosechas, pero nunca antes se habían intentado aprovechar los factores de desarrollo de una planta como elemento para frenar la acción de las plagas. *(Pensilvania University).*

Científicos africanos desarrollan maíz resistente a taladrador del tallo

Gen del Bacilius thuringiensis (Bt) se transfiere a variedades criollas del maíz, para desarrollar resistencia contra varias plagas locales.

Un grupo de genes muy eficaces contra varias plagas locales causantes de altas pérdidas en las cosechas de Africa, fueron aislados por científicos kenianos para desarrollar una nueva variedad nativa de maíz.

Los científicos del Instituto de Investigación Agrícola de Kenia (KARI), y del Centro Internacional para el Mejoramiento del Maíz y el Trigo (CIMMYT), incorporaron con éxito genes del *bacilius thuringiensis (Bt)* resistentes a plagas en algunas de las variedades de maíz cultivadas en Kenia.

Con la ayuda de la ingeniería genética, los científicos lograron transferir varios genes para permitir que la planta de maíz produzca las toxinas mortales contra las plagas locales.

La tecnología incorporada a la semilla y a la planta para producir su propio pesticida, significa que los productores dejarán de comprar y aplicar insecticidas costosos y potencialmente peligrosos.

Un paso muy importante

«Hemos dado un paso pequeño, pero es un paso muy importante», dijo Stephen Mugo, coordinador del proyecto Maíz Resistente a Insectos para Africa.

El proyecto de investigación, cuyo costo fue estimado en unos cinco millones de dólares, fue puesto en marcha el año pasado, con el objetivo de aumentar la producción y contribuir a la seguridad alimentaria de los africanos. Se espera que esté rindiendo frutos definitivos en un plazo de cuatro años.

Para Africa, el maíz es uno de los cultivos más importantes, después del trigo y del arroz, con un promedio de 380 millones de toneladas producidas anualmente en 53 países. Es también el cultivo más extensamente difundido en casi todas las áreas tropicales, subtropicales y templadas del mundo.

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) ha clasificado al maíz, el sorgo y el mijo como los cultivos alimenticios más importantes del Africa Sub Sahariana.

El maíz es junto al sorgo y al mijo una de las principales fuentes alimenticias en el continente africano.

Miedo, hambre, esperanza

En Kenia, como en la mayor parte de Africa, los taladradores del tallo son el problema más grande de plagas, y son los causantes directos de hasta el 15 por ciento de pérdidas de la producción, que según el CIMMYT, representan pérdidas anuales de 90 millones de dólares.

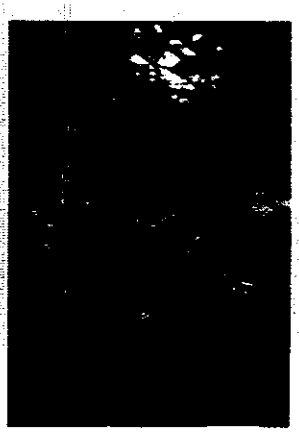
A pesar del miedo fomentado contra la biotecnología agrícola por supuestos efectos nocivos a la salud humana y al medio ambiente, los recientes avances biotecnológicos abren la esperanza para que el continente africano comience a resolver sus problemas alimentarios.

Sin embargo, para que las ventajas lleguen a los productores, los nuevos materiales deben primero probarse para determinar sus efectos sobre insectos benéficos como las abejas.

Cinco especies de taladradores del tallo del maíz se encuentran en abundancia en Kenia, sobre todo en las ricas montañas cultivables. Los científicos, a pesar de su éxito con una variedad de taladradores, deben todavía aislar un gen específico que pueda actuar contra el *Busseola fusca*, una devastadora especie autóctona africana. (Inter Press Service)

Investigadores de Kenia usan té japonés para desarrollar resistencia a las heladas

Científicos de Kenia están usando variedades de té importadas de Japón para cruzarlas con variedades criollas que sean capaces de crecer en las montañas y resistir a las heladas, dice un reporte de la Associated Press.

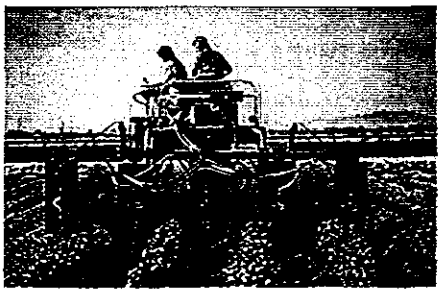


Los trabajos para desarrollar una nueva variedad comenzaron hace dos años y están prosperando, dijo George-Edward Mamati, experto fitomejorador.

Aseguró que no han registrado muertes de plantas desde que fueron introducidas las semillas, durante la germinación y hasta ahora. "Esta es una indicación que incluso el té japonés puede crecer en Kenia".

La mayoría de cultivos de té en Kenia prosperan en zonas que van de 1.500 a 2.600 metros sobre nivel del mar.

El año pasado, los cultivadores sufrieron graves pérdidas en su cosecha debido a las heladas. Fuentes oficiales aseguraron que el 90% de la cosecha se perdió por esa causa, provocando serios trastornos a la economía de Kenia basada en la agricultura.



Autoridades sanitarias dicen que ese algodón es inocuo y no presenta riesgos para la salud humana ni para el medio ambiente.

Agricultores australianos confiados en ser más competitivos a nivel mundial

Aprueban cultivo de algodón transgénico

El Comité Asesor en Manipulación Genética (CAMG) de Australia, confirmó, tras un exhaustivo análisis científico, que el algodón RR (Roundup Ready) es inocuo y no presenta riesgos para la salud y el medio ambiente.

En septiembre, el gobierno australiano anunció la aprobación de este cultivo para su uso comercial, convirtiéndose en la segunda variedad transgénica aprobada en el país, después del algodón Bt, llamado comercialmente Ingard en Australia, Bollgard en Estados Unidos y Biogodón en Argentina y México.

La aprobación y comercialización del algodón RR llevará a Australia, país que produce más de 3 millones de fardos de algodón por año, a obtener una sobresaliente rentabilidad por hectárea, convirtiéndose en una de las industrias agrícolas y fuente de divisas fundamentales para la agricultura del país.

La aprobación de la variedad de algodón RR por del Ministerio de Salud australiano permite a los agricultores usar las últimas novedades en materia de biotecnología, facilitándoles el desarrollo de una agricultura más competitiva en el mercado internacional.

Antes de su aprobación, el CAMG confirmó mediante exhaustivos estudios científicos que la modificación genética del algodón RR y su inserción en el mercado australiano no generará efectos adversos sobre el medio ambiente o el consumo humano.

Importantes ventajas para el productor y el medio ambiente

El algodón crece en las zonas secas de los países tropicales y subtropicales. Este cultivo, como cualquier otro que es sembrado en hileras, es atacado por insectos devastadores, como el caso del bellotero, y por malezas que compiten por los nutrientes y el agua.

En la actualidad, los productos químicos usados para combatir las plagas y malezas pueden ser reemplazados por semillas genéticamente modificadas. En el caso del algodón existen dos variedades de semillas:

Algodón Bt (bacillus thuringiensis): Se trata de una variedad de semillas resistente a insectos y considerada por el agricultor como una efectiva herramienta para el control de plagas, la que también le permite reducir de un modo muy considerable el uso de insecticidas químicos.

Algodón RR (Roundup Ready): Son las semillas resistentes al herbicida Roundup, que logran un óptimo control de las malezas en los campos de algodón, al mismo tiempo que permiten el uso de un herbicida amigable para la naturaleza, disminuyendo de un modo considerable el impacto ambiental.

Las plantas de algodón transgénico no difieren en ningún aspecto de las convencionales, siendo por lo tanto las características del producto terminado (aceite, carnes, fibras) exactamente iguales. Esta variedad se adapta perfectamente a todo tipo de labranza, brindando máxima flexibilidad a los sistemas conservacionistas como la siembra directa y el sistema ultra estrecho.

Menos insecticidas

Desde su lanzamiento en 1996, los cultivos de algodón genéticamente modificados permitieron reducir en Estados Unidos el uso de insecticidas en aproximadamente 3 millones de litros. En Argentina su utilización ahorró más de 4 litros por hectárea. Por lo tanto, si el total de la superficie plantada en 1999 hubiera utilizado Biogodón, el ahorro hubiera superado ampliamente el millón de litros.

Mientras en Argentina se desarrollan ensayos de campo con algodón RR desde 1993, Estados Unidos aprobó dicha variedad en el año 1995. Así, con más del 40% de las hectáreas sembradas con algodón RR, permite gozar a los agricultores norteamericanos de importantes ventajas: por cada hectárea sembrada con algodón RR se ahorran 2 Kg. de ingredientes activos de herbicidas. (*knowlegde.com*)

Greenpeace visita IRRI

Observan trabajos con 'Arroz Dorado'

Dr. Cantrell: «Como hemos dicho, nuestro trabajo se hará para desarrollar el Arroz Dorado dentro de la estrategia de ayudar a combatir el terrible problema de la deficiencia de vitamina A en el Tercer Mundo».

El director del Instituto de Investigación Internacional del Arroz (IRRI), Ronald P. Cantrell, se mostró complacido por la visita de representantes del grupo ambientalista Greenpeace, el pasado 19 de marzo, para conocer detalles sobre el trabajo científico que realizan con el "Arroz Dorado".

La delegación de Greenpeace, que incluyó a representantes de Europa, Tailandia y colegas del Instituto Regional Asiático Sur-Oriental para la Educación Comunitaria, recopiló abundanteinformación sobre las prioridades del IRRI en la investigación biotecnológica.

El Dr. Cantrell dijo que encontraba positivos los diálogos con grupos ambientalistas, especialmente si eso sirve para ayudar al desarrollo de nuevas tecnologías que puedan mejorar la vida de productores y consumidores pobres.

El director del IRRI expresó su satisfacción porque ahora Greenpeace parece tener una mejor comprensión acerca del futuro del Arroz Dorado. «Como hemos dicho muchas veces, nuestro trabajo se hará para desarrollar el Arroz Dorado, dentro de la estrategia de ayudar a combatir el terrible problema de la deficiencia de vitamina A en el Tercer Mundo».

Aseguró que se necesitarán por lo menos cinco años para hacer pruebas de campo y otro tipo de investigación científica, antes que el arroz pueda liberarse a los productores de todo el mundo.

Ensayos nacionales antes de la liberación del Arroz Dorado

Durante la visita, los científicos explicaron a los invitados, que la liberación del Arroz Dorado a los productores de cada país, será responsabilidad de los programas nacionales de investigación agrícola que son socios del IRRI.

"Antes que el material se pueda liberar en cualquier país, se debe conducir una amplia gama de ensayos, para asegurar que este material sea ambientalmente inofensivo, un alimento seguro y con suficiente cantidad de vitamina A para proporcionar a los consumidores.

En su actual etapa de desarrollo, el Arroz Dorado produce niveles bajos de vitamina A, o pro-vitamina A. Los ensayos posteriores deberán aumentar esos niveles para hacer de esta variedad una gran ayuda para aliviar problemas de salud asociados con deficiencia de vitamina A.

Cantrell: diálogos son positivos

El IRRI, con sus estación principal en Filipinas y con oficinas en otros once países, es el principal centro mundial en investigación y entrenamiento para el cultivo de arroz. (*knowledge.com*)

Nueva variedad de maíz resistente a *Diatraea y Spodoptera*

Una nueva línea de germoplasma de maíz, que servirá para desarrollar plantas resistentes al taladrador del tallo *Diatraea sp*, y *Spodoptera sp, fue creada por* científicos del Servicio de Investigación Agrícola (ARS) de los Estados Unidos.

Los investigadores de ARS en el Estado de Mississippi, conducidos por el genetista Guillermo P. Williams, desarrollaron la línea de germoplasma, Mp716, resistente a esas plagas que se alimentan de la hoja y del tallo del maíz.

La nueva línea fue desarrollada por auto polinización en cruz entre otras dos líneas de germoplasma durante ocho generaciones, para después seleccionar los rasgos deseados.

La larva blanca - lechosa de *Diatraea grandiosella* aparece a principios de junio en las plantaciones del sudoeste norteamericano de maíz. Después de alimentarse en el cogollo -las hojas firmemente arrolladas dentro del tallo- de la planta de maíz, bajan al tallo y comienzan a hacer un túnel en su interior. Si la larva se alimenta del brote de la planta, se pierde la producción entera.

Los barrenadores femeninos del maíz pueden poner de 300 a 400 huevos en el curso de su vida.

Spodoptera frugiperda ataca al maíz y a otras cosechas incluyendo tomate, algodón y alfalfa. Igual que el barrenador del maíz, este parásito también daña el brote de la planta y produce los agujeros raídos en las hojas que llegan a ser evidentes cuando se despliegan.

La nueva línea de germoplasma fue evaluada por tres años, infestando plantas en la etapa de crecimiento del gusano con 30 larvas jóvenes y chequeando los daños 14 días después. Las plantas con Mp716 fueron encontradas con daños moderados.

El material genético para esta nueva línea de germoplasma será depositado en el Sistema Nacional de Germoplasma de la planta donde será puesto a disposición para propósitos de investigación.

ARS es la principal agencia científica de investigación del Ministerio de Agricultura de los Estados Unidos. (jgarcia@ars.usda.gov)

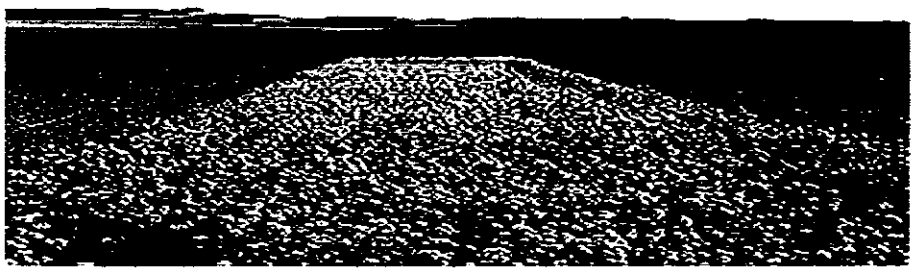
67

Mostaza de la India, será el mejor suplemento alimenticio del futuro

No parece comestible y su sabor es poco atractivo, sin embargo un extracto hecho con la planta de mostaza de la India está dando origen al suplemento alimenticio más importante del futuro.

La mostaza india, o *brassica juncea*, es un miembro poco conocido de la familia del brócoli. Es un ingrediente favorito de los cocineros asiáticos, por el sabor ardiente que le da a fritadas y ensaladas.

Por siglos, los campesinos en la India utilizaron la planta para agregar sabor a los platos de arroz. Lo llamaron la 'planta de la vida larga', por sus características curativas de gran alcance.



Cultivo de mostaza en la India, en cuyos mercados populares se puede encontrar la hoja de esta planta prodigiosa.

Tiene más hierro, calcio y potasio que los vegetales ordinarios

Una reciente investigación sobre sus virtudes medicinales ha provisto a los científicos con dos resultados notables. Primero, la planta contiene un cóctel de ingredientes anticancerígenos de gran alcance, incluyendo vitaminas, antioxidantes y minerales con tres veces más calcio, potasio y hierro que el encontrado en vegetales ordinarios.

La planta contiene un cóctel de ingredientes anticancerígenos de gran alcance, incluyendo vitaminas, antioxidantes y minerales con tres veces más calcio, potasio y hierro que los vegetales ordinarios.

En segundo lugar, tiene la capacidad única de absorber los metales y los minerales de la tierra.

Tomando en cuenta esta característica, los agrónomos rusos la han plantado alrededor del reactor de Chernobyl para intentar reducir los niveles peligrosos de plomo y uranio.

Por cosas de la naturaleza, en Occidente los científicos en cambio la están plantando para ayudar a elevar los minerales que faltan, a menudo, en nuestra dieta.

Biotecnología e hidroponia

Utilizando la biotecnología, las plantas indias de mostaza se cultivan mediante el método hidropónico (cultivo en el agua). En el laboratorio farmacéutico de Natrahealth, se utiliza el goteo para alimentarlas con cantidades cuidadosamente medidas del selenio mineral, un elemento vital para la salud humana.

Las plantas absorben el mineral, almacenándolo en sus tallos y hojas listos para la cosecha y el secado. Los minerales son difíciles de absorber por el organismo humano. Las plantas convierten de forma natural los minerales en fitominerales, una forma biodigerible que el cuerpo puede utilizar fácilmente.

El selenio es un elemento esencial que se encuentra en granos y cereales, pescados, aves de corral, carne y las nueces de Brasil. Es importante para la función de regulación de la tiroides y el metabolismo, así como la protección contra enfermedades cardíacas y cáncer.

Los modernos métodos de cultivo, la lluvia ácida y el uso de pesticidas han agotado la cantidad de selenio natural. Doctores y nutricionistas dicen que entre 1996 y 1998, el producto medio del selenio en la dieta estándar de los británicos cayó dramáticamente.

Mostaza proveerá de selenio al organismo humano

En algunos países con bajos niveles históricos, la deficiencia de selenio ha conducido a un aumento en problemas de la artritis y del corazón. En Finlandia, el país entero recibe el selenio adicional con la fertilización obligatoria de cosechas con *selenate*, que contiene ese mineral.

Un informe reciente en el *Journal of Medicinal Food*, que examinó el potencial del uso de la mostaza india para proveernos el selenio adicional, reveló que una pequeña dosis diaria de la planta seca es suficiente para proveernos del producto diario recomendado de 50-70mcg.

También señaló que la mostaza india contiene los carotenos importantes, incluyendo la luteína y el zeaxanthin, que mejoran el sistema inmune y pueden ayudar a mejorar vista.

Anticancerígena

El científico Burt Ensley, que condujo la investigación de la mostaza india, también ha descubierto que el crecimiento de las células cancerígenas del pecho puede ser retrasado cuando es inyectado con el extracto del *brassica*.

El Comité sobre Dieta, Nutrición y Cáncer en la National Academy of Sciences de los Estados Unidos dice que una dieta con sólo 10 gm diarios de este alimento elimina el riesgo del cáncer.

"Las hojas, que tienen un sabor amargo y áspero, con textura levemente espinosa, son la mejor comida cruda", dijo la nutricionista Sally Hodges. "Su gusto a condimentos viene de los altos niveles de fitoquímicos llamados glucosinolates, los cuales, cuando son digeridos, producen los compuestos anticancerígenos llamados isothiocynates".

Desafortunadamente no siempre es posible encontrar las hojas indias de la mostaza en los estantes del supermercado. Sin embargo, variedades como *'gigante rojo'*, que tiene las hojas pintadas en rojo, o *'verde en la nieve'*, que es de sabor picante, se encuentran en departamentos y mercados étnicos de la India. *(Journal of Medicine Food)* ❖