

IITA
Annual Report 2005

Vision

To be Africa's leading research partner in finding solutions for hunger and poverty

Etre le partenaire chef de file de l'Afrique dans le combat contre la faim et la pauvreté







Contents

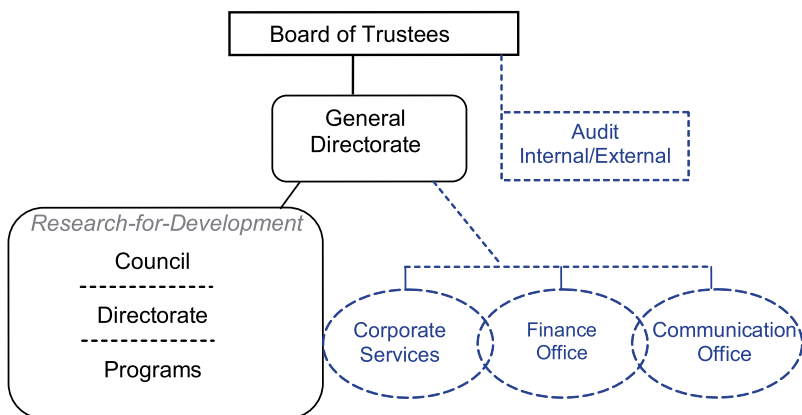
Vision	iii
Who we are	vi
Our story: from field to fork	3
Du champ à la table à manger	12
Research highlights	24
Repères de la recherche à l'IITA	35
Graduate research completed at IITA in 2005	54
Financial information	58
Publications	62
Governing board	90
Scientists	92
Abbreviations used in this report	96
IITA locations	98

Who we are

About IITA

The International Institute of Tropical Agriculture (IITA) is an Africa-based international research-for-development organization, established in 1967, and governed by a Board of Trustees. Our vision is to be Africa's leading research partner in finding solutions for hunger and poverty. We have more than 100 international scientists based in various IITA stations across Africa. This network of scientists is dedicated to the development of technologies that reduce producer and consumer risk, increase local production, and generate wealth. We are supported primarily by the Consultative Group for International Agricultural Research (CGIAR, www.cgiar.org).

Organization chart



Cowpea, grain legume grown in the savanna zones, popular food crop in West and Central Africa



**Our story:
from field to fork**



The International Institute of Tropical Agriculture (IITA) has contributed to the improvement of African cropping systems productivity through the development of innovative technologies. The importance of the agricultural sector, employing two-thirds of the population of sub-Saharan Africa, ensures that agriculture must play a key role in the continent's economic development. Agriculture is not just sowing a seed, or milking a cow. It is the complex network of skills and expertise which includes the conception of idea for a specific agricultural product until it nourishes a satisfied customer. This process may be as different as a farmer knowing when to plant her crops so that she can prepare nutritious meals for her family following a bountiful harvest, to the investment in the infrastructure and organization needed for African pineapples to be marketed throughout the world for the benefit of consumers who are willing to pay a premium for quality products. Agriculture is an information-intense industry. Producers plan their production systems based on economic opportunity, family responsibilities, resource limitations, and knowledge of the natural environment. Successful production is based on an intricate set of knowledge-based decisions on timing and rigor of management. Local needs, regional markets, possibility of local processing, and potential for postharvest losses influence marketing decisions. Products that leave the farm are affected by the needs (and opportunities they present) of transporters, consolidators, traders, and retailers who finally sell the item to a consumer. Beyond this hub, are other spheres of influence: input supply, government policy, regional trading networks, and globalization. African agriculture is not simple, and should not be simplified for the sake of convenience.

*Well-filled cobs,
happy smiles*



The importance of African agriculture means that it must be the primary concern of the first Millennium Development Goal which is to reduce the number of people who live in poverty (with the specific measure of halving the number of people who live on \$1 per day). The influence of agriculture on the natural resource base will also

have a profound effect on delivering the Millennium Development Goal (#7), which sets a target of ensuring environmental sustainability. The successful development of new agricultural opportunities within Africa will also have a direct influence on other MDGs that address opportunities (nutrition, healthcare, education) for vulnerable groups including children, women and others facing debilitating diseases such as HIV/AIDS, malaria, and tuberculosis.

Agriculture covers a multiplicity of stakeholders and systems, which lead from the “field to fork.” Agricultural research has created imported innovations around the world to address needs and exploit opportunities that have developed within the agricultural sector. IITA continues to work with partners within Africa and beyond to enhance crop quality and productivity to create an impact on the lives of poor people within the continent (both rural and urban). In addition, the Institute develops technologies for Africans who possess the expertise, initiative, and resources to go beyond food security and produce enough to realize a financial profit. If African agriculture is to serve as an engine of economic development, IITA understands that it also must produce research to model how industries and enterprises succeed (as well as maintain their success).

*Harvests worth
all their efforts*



The CGIAR science priorities

The Consultative Group on International Agricultural Research (CGIAR) has developed five system priorities to guide the research agenda of the CGIAR centers. IITA's current portfolio of work addresses several key issues which contribute to the CGIAR mission to "achieve sustainable food security and reduce poverty in developing countries through scientific research and research-related activities in the fields of agriculture, forestry, fisheries, policy, and environment."

Sustaining biodiversity for current and future generations

IITA has a major responsibility to collect, conserve and use genetic resources that will ensure access to needed crop traits to enhance the resilience, productivity and net value of crop-based systems in Africa. IITA works in collaboration with the Generation Challenge Program, advanced research institutions, and national partners to characterize existing collections within the Institute.

IITA now has more than 6 500 accessions of in vitro germplasm to conserve vegetatively propagated mandate crops such as yam, cassava, and banana/plantain.

In 2005, significant work was done to validate the yam core collection and assess inherent diversity. More than 6000 accessions of cowpea, bambara groundnut, soybean, and African yam bean were rejuvenated through field production and the harvested seed processed for long-term storage in IITA's upgraded cold rooms. IITA participates in a unique private–public partnership with the global cocoa industry; the industry

- Sustaining biodiversity for current and future generations
- Producing more and better food at lower cost through genetic improvements
- Reducing rural poverty through agricultural diversification and emerging opportunities for high-value commodities and products
- Poverty alleviation and sustainable management of water, land, and forest resources
- Improving policies and facilitating institutional innovation to support sustainable reduction of poverty and hunger

partners requested the involvement of IITA in assessing the genetic diversity of commercial cocoa plantations across four countries in West Africa (which account for 70% of the world's cocoa production). The ongoing characterization of the genetic diversity of producing trees has led to an understanding that greater diversity is necessary to protect against potential environmental and economic challenges (pests, climate, quality demands). IITA has brought together plant breeders from the producer countries, industry representatives, and genetic experts to identify new strategies to broaden the genetics of the West African cocoa production base.

Producing more and better food at lower cost through genetic improvements

The next step following collection and characterization of new genetic resources is to incorporate necessary traits into adapted cultivars. IITA has a long history of developing improved cultivars capable of resisting attack by a host of diseases, insects, nematodes, and parasitic weeds. IITA maize varieties are well known for resistance to *Maize streak virus*, grey leaf spot, and many other pests. Genetic resistance to the parasitic weed *Striga* has created new opportunities for cowpea production in many areas of the savanna. The use of new sources of resistance to cassava mosaic disease will ensure that current resistance levels are maintained far into the future.

Food quality and crop value can also be improved through plant breeding. This may be through the enhancement of nutrient density within target crops (work which is ongoing in collaboration with the Harvest Plus Challenge Program), as well as technologies to limit

*Crop
germplasm
and wild
relatives
are held in
IITA's genetic
resource
collections*



postharvest losses through resistance to storage pests. A significant concern within Africa is mycotoxin contamination. IITA continues to select maize lines that have lower potential for mycotoxin contamination, as well as identifying potential atoxigenic fungi that may serve as a biocontrol strategy for reducing mycotoxin levels in food. In 2005, IITA convened the first Africa-based conference to discuss the health and trade issues of mycotoxin contamination and to develop a broad-based strategy involving consumers, the health community, politicians, producers and researchers to limit the impact of mycotoxins in Africa.

Reducing rural poverty through agricultural diversification and emerging opportunities for high-value commodities and products

If agriculture is to serve as an engine of economic development, there must be new ideas to increase net revenue to all players along the value chain. The realization of these higher returns usually is determined by technologies and management practices which are knowledge, capital and/or labor intensive. High-value products usually meet the needs of motivated buyers who are willing to pay a premium if their expectations about specifications and quality are met. The number of such buyers is limited, and the danger of over-supplying such a market is always a threat.

The definition of high-value crops generally prompts consideration of products such as fruits and vegetables. IITA continues to serve as the coordinating center for the Systemwide Program on Integrated Pest Management (IPM), and has its own research to develop IPM methods for the safe production of high quality peri-urban vegetables. The Institute is also actively engaged in biocontrol projects to protect crops such as coconut, mango, and pineapple from devastating insect attack.

Additional processing of "commodity" crops such as cassava can also create dramatic increased value to producers and processors. IITA has led a project in eastern and southern Africa to help small businesses produce high-value cassava flour (HQCF) as well as other products such as chips and starch that convert perishable fresh roots into stable, easily transportable products. These are in high demand by both industrial food processors and consumers. In Nigeria, in 2006, there will be a demand for 280 000 mt of HQCF as flour millers meet the regulatory requirements of the Federal Government to produce composite flour for bread.

Poverty alleviation and sustainable management of water, land, and forest resources

This objective shows the necessity of balancing the intensification of systems with the environmental sustainability of such innovations. Productivity must increase to meet the needs of an expanding population.

IITA's demonstrated leadership in IPM has resulted in a multitude of successful technologies that have protected crops worth billions of dollars in Africa (Nature 432: 801-802, 2004). New pests will always continue to imperil agricultural productivity. IITA has assembled a team based in Tanzania to address the new challenge of cassava brown streak disease (CBSD). This disease is causing severe losses in several East African countries; Tanzania loses \$50m yearly to cassava brown streak.

IITA's expertise is also being used for sustained land and water resource use. In savanna-based cropping systems, agronomists, soil microbiologists, soil fertility specialists, and other disciplinary experts are evaluating intensified systems which incorporate growing cereals and grain legumes, and using crop residues (for either livestock feed or returned to the soil) to develop practical nutrient management strategies. IITA researchers are also identifying how improved cultivars of cassava, yam, maize, cowpea, banana/plantain can produce maximum yields under low moisture situations.



Economic empowerment through agriculture

On a different scale, IITA biocontrol scientists have developed new technologies to reduce the commercial impact of water hyacinth on rivers and lakes.

Improving policies and facilitating institutional innovation to support sustainable reduction of poverty and hunger

Agriculture is influenced by the institutions within which it operates and policies at all levels of government. IITA has contributed, at the invitation of the New Partnership for African Development (NEPAD), to technical support for the Pan-African Initiative on Cassava. In 2005, IITA also participated in the deliberations that led to the adoption by the African Union of the Comprehensive African Agricultural Development Program (CAADP).

IITA currently leads the Sustainable Tree Crops Program (STCP) which conducts research on new ways for farmers and others in the commodity chain to benefit from opportunities (and control potential risks) associated with liberalized markets in crops which used to be regulated through national marketing bodies. IITA has also played a leadership role in new market information system tools (such as FoodNet in Uganda) that empowers producer decision-making through access to accurate local and regional commodity prices. In 2005, IITA produced a review of the impact of policy on the Nigerian agricultural sector that has been acknowledged as a valuable tool and is being used by the Federal Government.

Research for development

The research–development pattern has been a straight line from technology creation to adoption. The IITA research for development paradigm sees innovation as an ascending spiral where each cycle of research leads to tangible impact. However, these results (and the observations made about how impact was achieved) then lead to the next level of discovery and technical innovation.

IITA leads a number of partner organizations in “Promoting Sustainable Agriculture in Borno State, Nigeria” (PROSAB). Communities in one of Nigeria’s most resource-limited states, where 60% of the rural community live below the poverty line of US\$1 per day, were asked to identify the most pressing issues that limited their ability to improve their livelihood. The Canadian International Development Agency (CIDA) provided

the resources to run the community consultation that solicited input from the youths, women, and men in separate meetings. These agricultural communities increased their income from crops (such as through the incorporation of diversified crops in traditional systems) and methods to reduce the devastating effect of *Striga*, a parasitic weed whose presence was so pervasive that fields were being abandoned.

IITA, in collaboration with the Borno State Agricultural Development Program and the associated communities, developed a plan to address these issues using two IITA technologies: 1) *Striga*-resistant maize and cowpea cultivars, and 2) improved soybean lines (which are not attacked by *Striga*). These technologies were the products of IITA's multiyear breeding programs that had incorporated a wide range of other key traits (disease and insect resistance, adaptation to local environments).

State extension agents (both women and men) worked with communities to identify respected "lead farmers" who incorporated the new technologies into their own farms. Agents played a role in demonstrating appropriate management and mentoring alongside the lead farmers for other interested producers in the community. To ensure sustainability of the introduced technologies, a farmer-based seed multiplication system was instituted capable of producing high quality seed that was sold at a premium price.

These technologies were deployed within the context of other issues within the agricultural system. Training and capacity building were also developed to address community-based purchase of inputs, training of safe handling of agricultural chemicals, farmer field schools focusing on agronomic management, processing initiatives (such as soy milk preparation using

*From
producers to
consumers:
a typical
market*



made in Nigeria equipment) and collaborative approaches to increased returns through new marketing approaches. In 2005, farmers were emphatic that they have seen dramatic increases in maize yield. The producers who opted to grow soybean harvested 21 tonnes most of which has been marketed with a gross return of almost US\$7,000. The project has also generated new researchable issues that have been forwarded to IITA's scientists. Seed coat color and texture preference, optimal planting density and planting patterns, soil fertility management, and a number of IPM concerns need to be addressed in a new round of technological innovation.

Research for development describes a process where science is employed to create solutions. In agriculture, there are both challenges and opportunities that must be addressed if the sector is to flourish. IITA's long experience and knowledge of African cropping systems create the opportunity to work with key partners (within and beyond the continent) to enhance the security and profitability of Africa's agricultural sector. IITA's technical expertise creates a valuable means to develop and implement the necessary technologies that African agriculture needs to increase its economic impact.



**Du champ à la table
à manger**

Grâce aux technologies novatrices qu'il a mises au point, l'Institut international d'agriculture tropicale (IITA) a contribué à la hausse de la productivité dans les systèmes culturaux africains. L'agriculture, qui occupe les deux tiers de la population en Afrique subsaharienne, doit être le moteur du développement économique du continent. L'agriculture ne se limite pas au semis d'un grain ou à la traite d'une vache. Elle constitue un réseau complexe de compétences et d'expertise qui part de la conception d'un produit agricole donné jusqu'à l'assouvissement de la faim chez les personnes visées. Il ne s'agit pas seulement de savoir à quelle époque la paysanne doit semer pour être à même d'offrir un mets riche à sa famille suite à une récolte abondante, mais aussi de connaître les investissements et infrastructures à mettre en place pour que l'ananas africain puisse être vendu de par le monde aux consommateurs prêts à payer un prix fort pour un produit de qualité. L'agriculture est une industrie à fort taux d'utilisation d'information. Les producteurs doivent planifier leurs systèmes de production sur la base des opportunités économiques, des responsabilités familiales, des manques de ressources et de la connaissance de l'environnement naturel. La réussite de la production est tributaire d'un ensemble restreint de décisions opportunes et rigoureuses prises en matière de gestion, à la lumière des connaissances existantes. Les décisions relatives à la commercialisation sont influencées par les besoins locaux, les marchés régionaux, les possibilités existantes pour une transformation à l'échelon local ainsi que les pertes post-récolte potentielles. Les produits qui sortent du champ sont tributaires des

L'agriculture occupe les deux tiers de la population en Afrique subsaharienne



besoins (et des opportunités qu'ils offrent) des transporteurs, consolidateurs, commerçants et détaillants qui, au bout du rouleau, vendent le produit aux consommateurs. Il est d'autres domaines qui entrent en ligne de compte en dehors de cette chaîne: apport d'intrants, politique gouvernementale, réseaux d'échanges régionaux et mondialisation. L'agriculture

africaine n'est pas simple et ne doit être simplifiée pour des raisons de convenance.

L'importance de l'agriculture en Afrique réside dans le fait qu'elle doit, par dessus tout, s'efforcer d'atteindre le premier objectif de développement du millénaire à savoir, réduire le nombre de personnes vivant dans la pauvreté (en particulier la réduction de moitié du nombre de personnes qui ont un revenu de US\$1/jour, L'agriculture est en liaison directe avec la base des ressources naturelles, d'où son effet profond sur le septième objectif de développement du millénaire relatif à la durabilité de l'environnement. La création de nouvelles opportunités agricoles en Afrique aura également un impact direct sur d'autres ODM touchant aux opportunités (dans les domaines de la nutrition, des soins de santé et de l'éducation) offertes aux groupes vulnérables dont les enfants, les femmes et autres personnes affligées par des maladies débilitantes telles que le VIH/SIDA, le paludisme et la tuberculose.

L'agriculture fait intervenir une multitude d'acteurs et de systèmes, depuis le champ jusqu'à la table à manger. La recherche agricole a produit partout ailleurs dans le monde des innovations en réponse aux besoins et opportunités

exprimés dans le secteur agricole. L'IITA continue de travailler avec ses partenaires en Afrique et au-delà du continent pour rehausser la qualité des cultures et accroître la productivité dans le but d'améliorer les moyens d'existence des populations pauvres du continent (aussi bien dans les villes que dans les campagnes). En outre, l'institut met au point des technologies à l'usage des Africains qui possèdent les talents initiatives et ressources leur permettant d'atteindre l'autosuffisance alimentaire tout en générant des profits. Pour une

- Maintenir la biodiversité pour les générations présentes et futures
- Produire davantage d'aliments de meilleure qualité à des coûts moindres grâce aux améliorations génétiques.
- Réduire la pauvreté dans les zones rurales grâce à la diversification agricole et les opportunités émergentes qui s'offrent aux denrées et produits de haute valeur.
- Lutte contre la pauvreté et gestion durable des ressources hydriques, foncières et forestières
- Améliorer les politiques et faciliter les réformes institutionnelles pour la maîtrise de la faim et de la pauvreté

agriculture africaine qui se veut moteur de développement économique, l'IITA n'ignore pas qu'elle doit aussi produire la recherche afin de modéliser le succès des industries et entreprises.

Priorités du GCRAI dans le domaine de la science

Le Groupe consultatif sur la recherche agricole internationale (GCRAI) a défini cinq priorités relatives aux systèmes de production pour donner une orientation à l'agenda de recherche des centres du GCRAI. Le mandat actuel de l'IITA porte sur plusieurs questions clefs qui contribuent à la mission du GCRAI.

Maintenir la biodiversité pour les générations présentes et futures

Une responsabilité majeure incombe à l'IITA. En effet, elle doit collecter, conserver et utiliser les ressources génétiques afin de garantir l'accès aux caractères cultureux recherchés pour accroître l'endurance, la productivité et la valeur nette des systèmes culturels en Afrique. L'IITA travaille en collaboration avec le Generation Challenge Program, les institutions de recherche avancées et les partenaires nationaux pour caractériser les collections détenues par l'Institut.

L'IITA dispose présentement de plus de 6500 obtentions de matériel in vitro de cultures à multiplication végétative à savoir, igname, manioc et banane plantain. En 2005, d'importants travaux ont été réalisés dans le but de valider la collection de base d'igname et d'apprécier la diversité inhérente. Plus de 6000 obtentions de niébé, voandzou, soja et pois manioc ont été rénovées en plein champ et les graines récoltées ont été traitées pour une conservation de longue durée dans les chambres froides modernisées de l'IITA.

Les patates douces, une culture vivrière peu importante portant une grande valeur au niveau ménager



L'IITA participe à un partenariat unique entre le secteur privé et le secteur public aux côtés de l'industrie mondiale du cacao. Les partenaires de l'industrie ont sollicité l'adhésion de l'IITA pour l'évaluation de la diversité génétique des grandes exploitations

cacaoyères dans quatre pays ouest-africains (représentant 70% de la production de cacao à l'échelle du globe). La caractérisation de la diversité génétique des ligneux producteurs, opération en cours, a permis de comprendre qu'une diversité plus riche est nécessaire pour une protection contre les contraintes environnementales et économiques potentielles (ravageurs, climat, exigences qualitatives). L'IITA a réuni des sélectionneurs des pays producteurs, des représentants des industries, ainsi que des experts généticiens pour définir de nouvelles stratégies visant à élargir la base génétique de la production cacaoyère en Afrique de l'Ouest.

Produire davantage d'aliments de meilleure qualité à des coûts moindres grâce aux améliorations génétiques

La prochaine étape, après la collecte et la caractérisation de nouvelles ressources génétiques, consistera à incorporer les caractères recherchés dans des cultivars adaptés. L'IITA a depuis toujours créé des cultivars améliorés à même de résister aux attaques de toute une gamme de maladies, d'insectes, de nématodes et de phanérogames parasites. Les variétés de maïs de l'IITA sont bien connues pour leur résistance à la striure du maïs, aux taches foliaires grises et à bon nombre d'autres ravageurs. La résistance génétique au phanérogame parasite *Striga* a généré de nouvelles opportunités pour la culture du niébé dans beaucoup de régions savanicoles. La disponibilité de nouvelles sources de résistance à la mosaïque du manioc garantira pour longtemps encore le maintien des niveaux de résistance actuels.

La qualité des aliments et la valeur culturale peuvent être rehaussées grâce à la sélection végétale qui consisterait en l'augmentation de la densité des éléments nutritifs contenus dans les cultures cibles (travaux menés en collaboration avec le programme Harvest Plus Challenge), et à la mise au point des technologies destinées à limiter les pertes post-récoltes grâce à la résistance aux ravageurs des denrées entreposées. La contamination par l'aflatoxine est un problème qui se pose avec acuité en Afrique. L'IITA continue de sélectionner des lignées de maïs peu sensibles à l'infection par l'aflatoxine, et de rechercher des champignons atoxinogènes susceptibles d'être utilisés comme agents de lutte biologique pour réduire les niveaux de contamination des aliments par l'aflatoxine. En 2005, l'IITA organisa, pour la première fois en Afrique, une conférence

pour débattre des questions sanitaires et commerciales liées à la contamination par les mycotoxines, et élaborer une stratégie à assise large visant consommateurs, communauté sanitaire, politiciens, producteurs et chercheurs, dans le but de limiter l'effet des mycotoxines en Afrique.

Réduire la pauvreté dans les zones rurales grâce à la diversification agricole et les opportunités émergentes qui s'offrent aux denrées et produits de haute valeur

Pour que l'agriculture soit le moteur de développement économique, de nouvelles idées doivent être générées afin d'accroître le revenu net obtenu par tous ceux qui interviennent dans la chaîne des valeurs. La hausse des revenus est généralement déterminée par des technologies et pratiques de gestion à fort taux d'utilisation de connaissances, de capitaux et de main d'oeuvre. Les produits de grande valeur satisfont généralement les besoins des acheteurs motivés qui sont prêts à payer un prix fort si leurs desideratas en matière de norme et de qualité sont satisfaits. Le nombre de ces acheteurs est limité, et le risque que ces marchés soient engorgés est toujours présent.

La définition de cultures de grande valeur fait souvent penser aux produits tels que les fruits et légumes. L'IITA continue d'abriter la coordination du Programme de lutte intégrée contre les ravageurs à l'échelle du système (IPM). Ce programme effectue ses propres travaux de recherche en quête de méthodes IPM adaptées à la production en toute sécurité de légumes de qualité dans les zones péri-urbaines. Par ailleurs, l'institut s'est activement engagé dans des projets de lutte biologique pour la protection, contre les insectes destructeurs, des cultures telles que la noix de coco, la mangue et l'ananas. Une transformation prolongée des cultures de base comme le manioc est aussi capable d'apporter une plus forte valeur ajoutée aux producteurs et aux transformateurs. L'IITA a dirigé un projet en Afrique orientale et australe pour aider les petites entreprises à produire de la farine de manioc de qualité supérieure (HQCF), ainsi que des produits comme les cossettes et l'amidon. Des racines fraîches et périssables sont ainsi converties en produits facilement transportables. Ces produits sont très demandés aussi bien par les industries agro-alimentaires que par les consommateurs. En 2006, au Nigeria, la demande de la farine HQCF atteindra 280 000 TM puisque les meuniers auront à produire de la farine composite destinée à la fabrication de pain en réponse à la demande du gouvernement fédéral.

Lutte contre la pauvreté et gestion durable des ressources hydriques, foncières et forestières

Cet objectif montre la nécessité d'établir un équilibre entre l'intensification des systèmes et la pérennité des innovations du point de vue environnemental. Il faut augmenter la productivité pour répondre aux besoins d'une population croissante. Le leadership de l'IITA en matière d'IPM a permis la création d'une multitude de technologies pertinentes qui, en Afrique, ont protégé des cultures dont la valeur s'élève à des milliards de dollars (Nature 432: 801–802, 2004). De nouveaux ravageurs continueront toujours de mettre en péril la productivité agricole. L'IITA a mis sur pied une équipe en Tanzanie pour s'attaquer aux nouveaux défis que pose la striure brune du manioc (CBSD). Cette maladie est à l'origine d'énormes pertes alimentaires dans plusieurs pays en Afrique de l'Est. La Tanzanie perd chaque année 50 millions de dollars à cause des dégâts causés par cette maladie.

Les compétences de l'IITA sont également déployées pour favoriser une utilisation durable des ressources foncières et hydriques. Dans les systèmes de cultures en zone de savane, chercheurs agronomes, microbiologistes du sol, spécialistes de la fertilité du sol et autres évaluent les systèmes intensifs englobant les céréales, légumineuses à graines et résidus culturaux (comme nourriture des animaux ou engrais) en vue de mettre au point des stratégies pratiques de gestion des éléments nutritifs. En outre, les chercheurs de l'IITA étudient comment des cultivars améliorés de manioc, d'igname, de maïs, de niébé et de banane/plantain peuvent exprimer tout leur potentiel de rendement en présence d'un déficit hydrique. Sur un autre plan, les spécialistes de la lutte biologique de l'IITA ont élaboré de nouvelles technologies pour minimiser l'impact de la hyacinthe d'eau sur les fleuves et lacs.

Améliorer les politiques et faciliter les réformes institutionnelles pour la maîtrise de la faim et de la pauvreté

L'agriculture est tributaire des institutions de tutelle et des politiques à tous les niveaux du gouvernement. A la demande du Nouveau partenariat pour le développement de l'Afrique (NEPAD), l'IITA a fourni un appui technique à l'Initiative panafricaine sur le manioc. En 2005, l'IITA a également participé aux délibérations qui ont conduit à l'adoption par l'Union africaine du programme global pour le développement agricole en Afrique (CAADP).

Par ailleurs, l'IITA dirige actuellement le STCP (Sustainable Tree Crops Program) qui conduit la recherche pour trouver de nouveaux mécanismes grâce auxquels les paysans et autres acteurs des systèmes de production agricole pourront exploiter les opportunités et maîtriser les risques potentiels inhérents aux marchés libéralisés des cultures qui, jadis, étaient régulées par des organes nationaux. L'IITA a également joué un rôle chef de file dans l'élaboration des outils du nouveau système d'informations sur le marché tel que FoodNet en Ouganda. Ce mécanisme favorise la prise de décisions par le producteur en lui donnant accès à des informations précises sur les prix des produits aussi bien au niveau local qu'à l'échelle régionale. En 2005, l'IITA a réalisé une étude de l'impact des politiques sur le secteur agricole nigérian. Cette étude, saluée comme un outil précieux, a été adoptée par le Gouvernement fédéral.

Recherche pour le développement

La recherche pour le développement a suivi un cheminement direct depuis la mise au point de la technologie jusqu'à l'adoption. Selon le paradigme de la recherche pour le développement de l'IITA, l'innovation est une spirale ascendante où chaque cycle de recherche donne un impact tangible. Toutefois, ces résultats (et les observations relatives à la manière dont l'impact est obtenu) mènent au prochain niveau de découverte et d'innovation technique.

*La
mécanisation
—une nouvelle
terminologie
dans la
transformation
alimentaire
au milieu
villageois*



L'IITA dirige un certain nombre d'organisations partenaires dans le cadre du programme "Promotion d'une agriculture durable" (PROSAB) dans l'Etat de Borno au Nigeria. Il a été demandé aux communautés, dans l'un des Etats les plus démunis du Nigeria, où 60% des ruraux vivent en dessous du seuil de pauvreté, gagnant moins d'un dollar/jour, d'identifier les obstacles les plus pressants à l'amélioration de leurs moyens d'existence. L'Agence canadienne pour le développement international (ACDI) a financé des séances de consultations communautaires impliquant des jeunes, des femmes et des hommes réunis en groupes séparés. Ces communautés agricoles ont augmenté leurs revenus, entre autres choses, en diversifiant les cultures dans les systèmes traditionnels et en adoptant des méthodes pour minimiser les effets dévastateurs de *Striga*, un phanérogame parasite dont la présence était si envahissante que les champs furent abandonnées. Face à ces problèmes, l'IITA, conjointement avec le Programme de développement agricole de l'Etat de Borno et les communautés concernées, a élaboré un plan de lutte incorporant deux technologies qu'il a mises au point: 1) cultivars de maïs et de niébé résistants au *Striga*, et 2) lignées améliorées de soja (non infectées par le *Striga*). Ces technologies sont le fruit de plusieurs années de recherche conduite par les programmes de sélection de l'IITA, et qui ont permis l'incorporation de plusieurs autres caractères majeurs (résistance aux maladies et aux ravageurs, adaptation aux milieux locaux etc.

Les agents de vulgarisation de l'Etat (hommes et femmes) travaillent avec les communautés pour rechercher des "paysans chefs de file" en vue de l'intégration des nouvelles technologies dans leurs champs. Les agents ont joué un rôle important en encadrant et en conseillant ces paysans qui constituent des exemples à suivre par d'autres producteurs de la communauté. Afin de garantir la pérennité des technologies introduites, un système de multiplication a été mis en place pour produire des semences de qualité vendues à des prix forts.

Ces technologies ont été déployées pour lever d'autres contraintes au sein du système agricole. Des séances de formation ont été organisées et des capacités renforcées pour l'acquisition d'intrants et la manipulation en toute sécurité des produits agro-chimiques. Des champs-écoles ont été organisés sur les pratiques agronomiques, la transformation (ex: préparation du lait de soja fabriqué au Nigeria) et les méthodes de

coopération pour l'augmentation des revenus grâce aux nouveaux modes de commercialisation. En 2005, les paysans ont affirmé sans ambages que les rendements de maïs ont enregistré des hausses spectaculaires. Les producteurs qui ont choisi de cultiver du soja ont récolté 21 tonnes à l'hectare avec une vente générant un revenu brut d'environ 7000 dollars.

Le projet a également donné lieu à de nouveaux sujets de recherche qui ont été transmis aux chercheurs de l'IITA. La couleur de la graine et la préférence en matière de goût, la densité maximale et les dispositifs de semis, la gestion de la fertilité du sol, et un certain nombre de préoccupations relatives à la lutte intégrée seront étudiés en vue de la mise au point de nouvelles technologies.

Le résultat de la recherche sur les variétés améliorées du maïs



La recherche pour le développement décrit un processus pendant lequel la science est utilisée pour créer des solutions. Dans l'agriculture, il y a des défis et des opportunités à relever pour favoriser le développement du secteur. Fort de son capital d'expériences et de connaissances acquises au fil des ans sur les systèmes de culture en Afrique, l'IITA est capable, ensemble avec ses partenaires clefs (à l'intérieur et en dehors du continent), d'améliorer la sécurité et la rentabilité du secteur agricole en Afrique. Les compétences dont il dispose sur le plan technique constituent un atout précieux pour la mise au point et l'application des technologies dont l'agriculture africaine a besoin pour renforcer son impact économique.

*IITA technologies are designed
to be farmer friendly.
A portable milling machine*



Research highlights



Program A

Through Program A, IITA continues to collect, conserve, evaluate, characterize, document, and distribute germplasm of a wide range of crops and their wild relatives with major attention given to the mandate crops. These activities include the application of traditional and modern biotechnologies.

- In vitro collections of vegetatively propagated crops were maintained and characterized. In vitro related information is now accessible Excel linked via Access database.
- Yam and cassava germplasm was duplicated from field genebanks to in vitro genebanks.
- Cocoa germplasm was collected and characterized. Socioeconomic data have been collected and are available for analysis.
- The heterotic pattern of extra-early maturing maize inbred lines was characterized. Some inbred lines could be used to develop broad-based *Striga*-resistant pools and populations.
- Genetic analysis was conducted of tolerance to drought in maize to assist in developing hybrids and open-pollinated synthetic varieties adapted to drought prone areas.
- Community-based seed production schemes were established to ensure availability of seed of improved maize varieties in the PROSAB project area, Borno State.
- Biotechnology tools were developed to be applied to crop improvement and the management and safe international exchange of germplasm.
- The generation of stably transformed transgenic cowpea tissues was achieved with the goal of ultimately engineering resistance against the cowpea pod borer (*Maruca vitrata*).
- The evaluation of *Striga* resistant cowpea breeding lines continued.
- Maize inbred lines were developed and improved to fix desirable alleles for resistance to biotic and abiotic stresses and other value added traits.
- Research continued on populations of cowpea, maize, soybean, and yam targeted at selecting for high contents of provitamin A, iron, and zinc in primary food products.
- Potentially new sources of resistance to aflatoxin contamination of maize by *Aspergillus flavus* were developed and can be used to accelerate breeding efforts in WCA.
- Seed of quality protein maize (QPM) was produced and disseminated

to seven West African countries, Cameroon, and Mozambique, for on-farm testing and other research activities.

- Banana and plantain hybrids were tested on-farm and distributed in West and East Africa.
- Shoot tip transformation of *Musa* cultivars for resistance to *Banana streak virus* (BSV) was initiated.

Program B

Program B aims to improve the food security and well-being of rural and urban Africans by providing farmers with environmentally sound options for pest, disease, and weed control. Its guiding principles are ecological stability and agricultural productivity.

- During faunistic studies on the West African fruit fly species, a new invasive species originating from the Indian subcontinent was discovered for the first time in Bénin and identified as *Bactrocera invadens*. This information has been passed to the Inter-African Phytosanitary Council to alert the respective countries in an attempt to contain the further spread of this highly destructive pest.
- Experiments have demonstrated that stingless bees (*Plebeina denoiti*), honey bees (*Apis mellifera*), fruit flies, and grass flies carry the inoculum of *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* (Xcm), the incitant of banana *Xanthomonas* wilt (BXW), from infected to healthy plants. *P. denoiti* and grass flies could transmit Xcm in the field. The results confirm that the practices of excluding insects from flowers by debudding, currently carried out by farmers in Uganda, are appropriate for the management of BXW. Furthermore, five banana clones that escape the disease by not exposing infection sites to the insect vectors that transmit the causal bacterium were identified. These clones are being multiplied for further on-farm demonstration trials. Also, a semi-selective medium for isolation of the Xcm from plants, soil, and insects was developed.
- Collaborative studies with AVRDC in Taiwan have identified at least three novel natural enemies more efficient in combating the pod borer *Maruca vitrata* than those present in West Africa. One of them, the *Maruca vitrata* nuclear polyhedrosis virus (MvNPV), is the first discovery in the world. Another one, the hymenopteran parasitoid *Apanteles taragamae*, has already been introduced to the laboratory in Cotonou.

- In collaboration with the Botanical Institute at the University of Basel, a study on the biodiversity of arbuscular mycorrhizal fungi (AMF) in the yam-growing areas of Togo and Bénin has revealed a wide diversity of the fungi in terms of species and genera. The beneficial effects of AMF can include improved access to nutrients and water by plants as well as suppressed soil-borne pest and disease levels. AMF were cultured on trap crops, the species identified and single species cultures established to enable systematic assessment of the various species and isolates on yam.
- A total of 15 newly recruited Phytosanitary Inspectors from Bénin were trained in sampling, phytosanitary inspections, and decision making during interceptions. Furthermore, a training course for 16 participants from 8 West African countries (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinea Conakry, Nigeria, Sierra Leone, and Togo) was organized to address issues of safe international movement of vegetatively propagated plant material.
- A novel molecular technique PCR DGGE has been developed for the molecular fingerprinting of soil microorganisms which allows for the rapid detection of soil inhabiting organisms. Conventional methods are either time consuming or impossible. Results have shown the influence of varieties of maize and sorghum on the profile of fungi and bacteria in soil and also the influence of the quantity and quality of nutrient additions. This technology will be used to determine the effects of varied agronomic practices on the proliferation and persistence of key microorganisms e.g.

Fusarium oxysporum f. sp. *Striga* as a component of the integrated management of *Striga hermonthica*.

- IITA has screened eight local (Bénin) isolates of entomopathogenic fungi against diamond back moth (DBM) *Plutella xylostella* in the laboratory. *P. xylostella* is an indicator pest of harmful pesticide

Harvesting
cowpea
in the field



regimes in urban and peri-urban agroecosystems. Two most virulent isolates were tested in on-station trials, and selected *Beauveria bassiana* 5653 (Bba 5653) for farmer participatory trials with 28 farmers at 7 sites. Bba 5653 proved to be the new promising candidate biopesticide alternative to synthetic pesticides against the DBM. Bba5653 was applied 3 times less frequently, killed DBM faster, and gave 64% more yield than the pesticide currently used by the farmers to control the pest. Multilocational and seasonal participatory field trials with NARES in cabbage production zones in West Africa, backed by environmental and toxicological tests with appropriate ARIs, will provide scientific data for IITA to prepare a registration dossier enabling private sector parties to move this IPM science from experimental to commercial level.

- Recent studies of the whitefly, *Bemisia tabaci*, revealed it to be an even greater threat than was previously recognized. Whiteflies now occur in abundance in East and Central Africa, leading to losses of up to 50%. New data revealed that 'biotypes' of *B. tabaci* previously thought to be more or less restricted to cassava, have now been shown to occur on a number of alternative crop and weed hosts. A hitherto unprecedented level of diversity within *B. tabaci* populations, comprising at least eight 'biotypes', has been described from a single location in central-southern Uganda, and the so-called 'B biotype' has been identified for the first time in East Africa. These data will provide a background for the development of control approaches.

Program C

The goal of Program C is to generate and transfer knowledge leading to the development of improved agri-food systems, markets, institutions, and infrastructure for accelerated sustainable development and reduced poverty in sub-Saharan Africa.

- Analysis of the potential impacts of agricultural research on economic surplus and poverty reduction in Nigeria revealed no significant efficiency–equity tradeoffs, but pointed to the possibility of directing greater benefits to the poor people through poverty-based research targeting.
- Ex-ante evaluation of possible applications of biotechnology using

economic surplus models indicated that the only option to achieve good and sustainable resistance to the new devastating cassava brown streak disease in three countries of eastern and southern Africa lies in using genetic manipulations.

- An ex-post evaluation of the introduction of cassava mosaic disease (CMD) resistant cassava varieties revealed that due to the research efforts of IITA and its Kenyan national partners, the devastating effects of the CMD strike in the mid-nineties could be compensated, resulting in high economic gains for producers and consumers of cassava in western Kenya. This means high returns on investment into agricultural research. Further, adoption patterns of farmers concerning the new varieties were evaluated. Here, the farmers' preferences for variety attributes such as high yields, taste, drought resistance were revealed, which yields important information for further breeding activities.
- The profitability of cassava processing on different sites and for different cassava products (flour, starch) in Tanzania was evaluated. There is a huge potential for cassava processing, and a highly profitable opportunity for investors. The constraints identified in our study were mainly the sourcing of raw material and the establishment of functional organizational structures both among the farmers as well as at the processing plants, which underlines the necessity for research in this field to make sure that business opportunities are properly identified and described before being introduced to the private sector.

Program D

- IITA has established public–private partnerships with Agro-Technologies Ltd (Uganda) and Jomo Kenyatta University of Agriculture and Technology (Kenya) to transfer endophyte-enhanced banana tissue culture technology to the field. These partnerships have recently enabled IITA's endophyte project to make great progress towards bridging upstream research and downstream technology transfer. Additionally, unexpected synergisms have emerged through mutual exchange of information and experience. The most promising endophytes are currently being tested in three on-station and 11 on-farm trials. In collaboration with these commercial tissue culture producers, IITA has improved endophyte colonization methods.

- *Beauveria bassiana* can be an artificial endophyte in banana tissue culture plantlets, with persistence rates that can be very high (> 50%) for prolonged periods of time (up to four months). *B. bassiana* is optimally inoculated into banana tissue culture by dipping the plants in a spore suspension; injecting *B. bassiana* or applying *B. bassiana* as a solid substrate causes negative plant fitness costs or results in lower colonization rates. This novel technique for applying *B. bassiana* is highly cost-effective, targets the most damaging pest stages, and removes the hurdle for farmers to have to apply the biological control product themselves.
- Understanding of cassava–NRM issues increased through harvest and data analysis of 51 on-farm Variety x Fertilizer trials in Kenya and Uganda and 7 on-station trials. Another 70 on-farm nutrient omission trials and 8 on-station trials have been planted in Kenya and Uganda. Responses to fertilizer vary from none to a two fold in yield, depending on variety, soil fertility levels and other factors.
- Fifty-four different banana genotypes were evaluated for Beta-carotene, zinc, and iron. The results showed that bananas from Papua New Guinea had at least 4 times the level of Beta-carotene as that found in the East African Highland bananas.
- In efforts to improve NARS capacity to develop new improved clones with resistance to cassava brown streak disease (CBSD), cassava seeds derived from crossing among cassava brown streak tolerant parents in Tanzania were sent to Mozambique (10 000), Kenya (10 000) and Uganda (20 000).

Program E

The aim of Program E is to increase productivity and profitability of diverse agricultural systems and improve environmental services and sustainable management of natural resources, contributing to enhanced livelihoods in the humid and subhumid zones of West and Central Africa.

- IITA-derived genotype TDr 89/02665, classified as early maturing, pest and disease-tolerant, and high yielding was released as “Mankrong Pona” in the first-ever formal release of three new *Dioscorea rotundata* genotypes in Ghana.
- Through tissue culture to generate propagules off-season, 12 genotypes of *Dioscorea rotundata* and one of *D. alata* with short

dormancy were provided to the National Root Crops Research Institute (NRCRI) for dry season cultivation in inland valleys. Twelve genotypes of *D. rotundata* and one of *D. cayenensis* are tested by research partners in Zanzibar.

- Twenty IITA-derived *D. alata* genotypes demonstrated superior performance in anthracnose resistance and tuber yield compared with local cultivars in Ghana, Togo, Bénin, and Nigeria.
- In Cameroon, 6 yam lines have been established at three NGO-operated locations.
- Ten secondary triploid hybrids were distributed to Ghana and Congo.

More than 90% of the world's yam are grown in sub-Saharan Africa



Most are shorter and mature earlier, with comparable fruit quality. Another 13 banana-derived and 7 plantain-derived 4x–2x hybrids selected at Onne are undergoing clonal evaluation in Nigeria and Cameroon. Innovative and sustainable hybrid delivery systems have been developed in Cameroon, Ghana, and Nigeria.

- The awareness of Nigerian farmers about new hybrids and associated pre- and postharvest technologies has been increased, with 56% adoption rate, motivated by high yield, resistance to pests and diseases, taste and good cooking quality, with revenue of US\$200 per season from sucker sales, in addition to some \$8000 ha/yr from fruit sales.
- Plantain and banana nursery operations were

profitable in Nigeria (at 63.3 NGN sale price against 47.5 NGN production cost per seedling) and Cameroon (at 225 FCFA sale price against 194 FCFA production cost per seedling).

- About 150 local cassava accessions collected by IRAD & IITA have been cultured in-vitro for long-term conservation.
- On-farm testing of Cameroonian cocoa hybrids identified two lines as superior to all other materials available; dry bean yields in the first production cycle at 4 years of age was 430 and 620 kg/ha without application of fungicide.
- The Sustainable Tree Crops Project (STCP) has completed its first set of pilot activities. Farmer Field Schools have improved the field management skills of over 13 000 farmers in three years. Trained farmers record an average of 15–40% higher yields, with 10–20% less pesticides.
- Fifteen large farmer cooperatives are strengthened through training and technical support with potential outreach to over 31 000 farmers in 4 countries. Through improved marketing, farmers have been receiving 5–15% higher prices.

Program F

The savannas of West and Central Africa have a high potential for crop production. Yields, however, are limited by constraints such as soil erosion, poor soil fertility, low soil organic matter, insect pests and diseases, weed infestation, drought, overgrazing, lack of livestock feed, lack of better production and postharvest techniques, poor markets, unfriendly policies, and low adoption of improved technologies. In partnership with multiple stakeholders (farmers, consumers, the commercial sector, NGOs, NARES, and advanced research institutes) Program F is helping to solve these problems.

- An imazapyr resistance (IR) gene was introduced into several *Striga*-resistant maize hybrids adapted to the savannas. Fourteen hybrids with the IR gene and three checks without IR gene were evaluated for *Striga* control with and without herbicide seed treatment. The IR maize hybrids were effective for *Striga* control with and without herbicide seed treatment.
- Pendimethalin, a pre-emergence herbicide for weed control in legumes, reduced vesicular arbuscular mycorrhiza infection of soybean

(TGx 1448-2E) by 39% at 4 kg ai/ha while a higher rate of 8 kg ai/ha caused a reduction of 72%. Similar observations were recorded for cowpea.

- Results of trials in Côte d'Ivoire and Nigeria showed that the extra-early *Striga* resistant variety 2000 Syn EE-W out yielded the local check, TZEE-W SR BC5 by 63% under *Striga*-free conditions and by 69% under *Striga* infestation.
- Three early maturing varieties, AC TZE Comp5-W, AC TZE Comp5-Y, and TZE-W Pop × 1368 STR were identified as outstanding *Striga* resistant varieties based on grain yield, *Striga* damage rating, and *Striga* emergence counts.
- 61R SCAR markers were validated on different cowpea genetic backgrounds (selected genotypes and advanced populations) and confirmed as best predictors of *Striga gesnerioides* races 1 and 3 resistance genes in cowpea. Marker assisted selection (MAS) for *Striga* resistance breeding in cowpea using 61R SCAR initiated/in progress.
- An improved cowpea breeding line IT97K-1042-3 was identified to be very rich in protein (30%), iron (77 ppm), zinc (46 ppm), calcium (858 ppm), potassium (14378 ppm), and total carotenoides (4.5 ppm). This was crossed to develop segregating populations for genetic studies and breeding.
- Analysis of optimum and alternative farm plans for a sample of 350 maize farmers in northern Nigeria indicated that farmers' existing or profit maximizing crop plans are risk inefficient. Levels of risk of farm plans increased with decrease in farm size. Sustainable farm plans that minimize risk and can ensure desirable returns (gross margins) are suggested for the three categories of risk adverse farmers identified from the analysis.
- Socioeconomic and production data were gathered for farmers in field trials, testing integrated crop–livestock systems in Zaria and Kaduna. The components tested were maize–groundnut rotation, maize–soybean rotation, maize–cowpea strip cropping system, and a continuous maize system with high doses of (in)organic fertilizer. The data allowed a detailed ex-ante impact analysis of the tested components as well as identification of major constraints (i.e., market access, labor supply, risk and uncertainty, cash constraints) or drivers of

intensification (mainly market access) in the different farm households investigated. The analysis identifies the components that are economically attractive, thereby improving the cash and/or nutritional status of the farmers' family and identifying the impact on soil fertility.

- An identification of factors that influence technical efficiency of 1086 food crop farmers in the Guinea savannas of Borno State, Nigeria, revealed that farm size, fertilizer, and hired labor are the major factors associated with changes in the output of food crops; age, level of education, access to credit, extension contact, and crop diversification are the main factors that account for the observed variation in efficiency among farmers.
- A semi-erect cowpea variety (IT89KD-288) recorded higher yield than an erect determinate variety (IT97K-499-35), when introduced into maize during the tasseling stage. Its yield was also higher when relay-cropped into maize than when planted sole. The grain yield of IT97K-499-35 was higher when sole-cropped than when relay-cropped into maize.
- Ca, Mg, and sulfur deficiencies have been identified as additional constraints to maize production in the savanna. The use of the ^{13}C isotope has confirmed that organic matter incorporation is likely to reduce the incidence of water stress in low input maize cropping systems.

*Eyes and hands
on research*



Repères de la recherche à l'IITA



Programme A

Grâce au programme A, l'IITA continue de collecter, de conserver, d'évaluer, de caractériser, de documenter et de distribuer du matériel végétal d'un large éventail de cultures et de leurs parents sauvages, en accordant une attention particulière à ses propres cultures. Des outils conventionnels et modernes de biotechnologie sont employés.

- Des collections de cultures à reproduction végétative ont été maintenues *in vitro* et caractérisées. Des informations sur ces vitroplants sont disponibles dans la base de données. Excel linked via Access database.
- Le double du matériel génétique d'igname et de manioc a été obtenu à la banque de gènes au champ pour conservation *in vitro*.
- Le matériel génétique de cacao a été collecté et caractérisé. Des données socio-économiques ont été collectées et caractérisées et sont à présent disponibles pour analyses.
- L'hétérosis a été caractérisée chez des lignées pures de maïs extra précoce. Certaines lignées pures pourraient être utilisées pour la mise au point d'une base élargie de groupes de gènes et de populations résistants au *Striga*.
- L'analyse génétique de la tolérance à la sécheresse chez le maïs a été réalisée pour aider à la création de variétés synthétiques hybrides et à pollinisation libre, adaptées aux zones enclines à la sécheresse.
- Des plans de production de semences communautaires ont été élaborés pour garantir la disponibilité de semences de variétés améliorées de maïs dans la zone du projet PROSAB dans l'Etat du Borno.



Banque de semences de niébé

- Des outils de biotechnologie ont été élaborés pour application à la sélection variétale de même qu'à la gestion saine et l'échange sans risque de matériel végétal à l'échelle internationale.
- Des tissus transgéniques stables de niébé ont été obtenus avec pour objectif ultime la mise au point de résistance contre la foreuse de gousses de niébé (*Maruca vitrata*).
- L'évaluation des lignées de sélection de niébé résistantes au *Striga* s'est poursuivie.
- Des variétés endogames de niébé ont été mises au point et améliorées afin de confirmer la présence des allèles désirés pour la résistance aux stress biotiques et abiotiques et celle d'autres caractères à valeur ajoutée.
- La recherche s'est poursuivie sur les populations de niébé, maïs, soja et igname en vue de la sélection pour de fortes teneurs en provitamine A, en fer, et en zinc dans des produits alimentaires de base.
- Des sources potentielles de résistance à la contamination à l'aflatoxine du maïs par *Aspergillus flavus* ont été élaborées et peuvent être utilisées pour accélérer les efforts de sélection en Afrique occidentale et centrale.
- Des semences du maïs QPM ont été produites et distribuées à sept pays de l'Afrique de l'Ouest, au Cameroun et au Mozambique, pour des tests en milieu paysan et d'autres activités de recherche.
- Des hybrides de banane et de plantain ont été évalués en milieu réel et distribués en Afrique de l'Ouest et de l'Est. La transformation du méristème des cultivars de *Musa* pour la résistance au virus de la striure du bananier (BSV) a été initiée.

Programme B

- Lors d'études faunistiques visant à répertorier et à caractériser les espèces de mouches des fruits de l'Afrique de l'Ouest, une nouvelle espèce envahissante, originaire du sous-continent indien, a été pour la première fois découverte au Bénin et identifiée comme *Bactrocera invadens*. Cette information a été transmise au Conseil phytosanitaire inter-africain afin d'alerter les pays face au risque de propagation de ce ravageur très destructif.
- Des expériences ont montré que les abeilles *Plebeina denoiti*, les abeilles mellifères (*Apis mellifica*), les mouches des fruits et les mouches des graminées transportent l'inoculum de *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* (Xcm), l'agent pathogène de la fusariose à

Xanthomonas (BXW) du bananier, d'un plant infecté à un plant sain. *P. denoiti* et les mouches des graminées pourraient transmettre le Xcm en plein champ. Les résultats ont confirmé que l'arrachage des bourgeons, opération actuellement pratiquée par les paysans ougandais, consistant à débarrasser les fleurs des insectes, est bien adapté à la lutte contre le BXW. En outre, cinq clones de banane qui échappent à la maladie en cas de non exposition des sites d'infection aux insectes vecteurs de la bactérie causale, ont été identifiés. Ces clones sont en cours de multiplication pour d'autres essais de démonstration en milieu réel. Par ailleurs, un milieu semi sélectif d'isolement de Xcm des plantes, du sol et des insectes a été élaboré. Ce milieu revêt une importance cruciale pour une meilleure compréhension de l'écologie et de l'épidémiologie de cette maladie.

- Des études menées dans le cadre de la collaboration avec l'AVRDC au Taiwan ont permis d'identifier au moins trois nouveaux ennemis naturels plus efficaces que ceux de l'Afrique de l'Ouest dans la lutte contre la foreuse de gousses *Maruca vitrata*. L'un d'entre eux, MvNPV (*Maruca vitrata* nuclear polyhedrosis virus), est une découverte mondiale car il n'a jamais été rapporté nulle part ailleurs. Un autre, le parasitoïde hyménoptère *Apanteles taragamae* a déjà été introduit dans notre laboratoire à Cotonou et fera l'objet d'études intensives avant les lâchers expérimentaux.
- Une étude menée en collaboration avec l'Institut botanique de l'Université de Bâle (Suisse) sur la biodiversité des mycorhizes arbusculaires (AMF), dans la zone de culture d'igname au Togo et au Bénin, a révélé une vaste diversité en espèces et en genres de ces champignons. Les effets bénéfiques des AMF, suite à l'attaque des végétaux, peuvent englober un meilleur accès aux éléments nutritifs et à l'eau chez les plantes ainsi que des niveaux réduits d'affections et de ravageurs transmis par le sol. Après les prélèvements, les AMF ont été cultivés sur des cultures-pièges. Les espèces ont été identifiées et leurs cultures individuelles établies pour une évaluation systématique des divers isolats et espèces sur l'igname. Au total, 17 espèces individuelles sont actuellement en culture et des études sont en cours pour le criblage des espèces de l'AMF sur divers cultivars d'igname, aussi bien en abri grillagé qu'en plein champ.
- Quinze nouveaux inspecteurs phytosanitaires du Bénin ont reçu des

cours de formation sur l'échantillonnage, l'inspection phytosanitaire et la prise de décision au moment des interceptions. En outre, un cours de formation a été organisé à l'intention de 16 participants venant de huit pays d'Afrique de l'Ouest (Bénin, Burkina Faso, Côte d'Ivoire, Ghana, Guinée Conakry, Nigéria, Sierra Leone et Togo) sur la circulation en toute sécurité du matériel végétal au-delà des frontières.

- Une étude a montré que des organismes vivants du sol ont joué un rôle dans la lutte contre *Striga hermonthica* comme le témoigne la baisse de capacité de contrôle à l'issue du processus de pasteurisation. Une nouvelle technique moléculaire PCR DGGE a été élaborée pour la dactyloscopie moléculaire des microorganismes du sol en vue d'une identification rapide de ces derniers. Les méthodes conventionnelles sont soit trop lentes, soit incapables de détecter ces organismes telluriques. Les résultats ont montré l'effet des variétés de maïs et de sorgho sur le profil des champignons et bactéries dans le sol, ainsi que l'effet quantitatif et qualitatif des apports additionnels d'éléments nutritifs. Cette technologie sensible sera utilisée pour déterminer les effets de diverses pratiques agronomiques sur la prolifération et l'endurance de microorganismes majeurs tels que *Fusarium oxysporum* f. sp. Elle sera une composante essentielle de la lutte intégrée contre *Striga hermonthica*.
- L'ITA a procédé au criblage en laboratoire de huit isolats locaux (Bénin) de champignons entomopathogènes contre la teigne DBM (diamond back moth), *Plutella xylostella*. *P. xylostella* est l'un des responsables d'application de pesticides nuisibles dans les

Femmes impliquées dans la fabrication collective du gary



agro-écosystèmes urbains et péri-urbains. Deux des isolats les plus virulents ont été testés en station. *Beauveria bassiana* 5653 (Bba 5653) a été choisi pour des essais participatifs conduits avec 28 paysans sur sept sites. Bba 5653 passe pour le nouveau candidat biopesticide prometteur, substitut des pesticides synthétiques employés contre

la DBM. Bba 5653 a été appliqué trois fois moins fréquemment, a détruit la DBM plus rapidement et a permis un rendement supérieur de 64% par rapport au pesticide actuellement utilisé par les paysans contre ce ravageur. Des essais participatifs multilocaux et saisonniers, conduits en plein champ avec les SNRAV dans différentes zones de production de chou en Afrique de l'Ouest, accompagnés de tests environnementaux et toxicologiques effectués avec les instituts de recherche agricole appropriés, fourniront à l'IITA les informations scientifiques nécessaires pour le dossier d'enregistrement. Aussi, les acteurs du secteur privé pourront-ils passer cet élément de la lutte intégrée du stade expérimental au stade de commercialisation.

- Des études menées récemment sur la mouche blanche, *Bemisia tabaci*, ont révélé que cet ennemi des cultures constitue, pour l'agriculture africaine, une menace plus grave que précédemment perçue. Les populations de mouches blanches deviennent de plus en plus abondantes dans une grande partie de l'Afrique centrale et orientale au point où elles infligent d'énormes dégâts physiques au manioc, entraînant jusqu'à 50% de pertes. De nouvelles études ont permis de mettre en exergue plusieurs aspects clés de la biologie de ce ravageur dont la menace ne cesse de croître. D'abord, les 'biotypes' de *B. tabaci* qu'on croyait plus ou moins limité au manioc, s'étend à présent à un certain nombre de cultures de remplacement, y compris des mauvaises herbes; ce qui montre la facilité relative avec laquelle cette mouche peut coloniser les nouvelles cultures de manioc. Deuxièmement, un niveau jusqu'ici inconnu de diversité des populations de *B. tabaci*, couvrant au moins huit 'biotypes', a été décrit à partir d'une seule localité dans le centre-sud de l'Ouganda. Troisièmement, le soi-disant 'biotype B', reconnu comme un danger pour l'agriculture dans plusieurs zones tropicales et subtropicales, a été pour la première fois identifié en Afrique de l'Est. Ces informations fondamentales sur l'infestation des cultures par la mouche blanche en Afrique de l'Est offriront une bonne base pour une mise au point subséquente de méthodes de lutte.

Programme C

- Impact de la recherche agricole sur l'équité et l'efficacité
L'analyse des effets potentiels de la recherche agricole sur la plus-value économique et la réduction de la pauvreté au Nigeria n'a pas

révélé un arbitrage significatif entre l'efficience et l'équité. Elle présente plutôt le plus grand nombre d'avantages qu'on peu mettre à la disposition des pauvres grâce à la recherche axée sur la pauvreté. Dans les trois zones agro-écologiques du Nigeria, les systèmes à base de niébé pour la zone de savane, les systèmes à base de maïs et d'igname pour la savane humide, et les systèmes à base de manioc et d'igname pour la zone de forêt humide, ont été identifiés comme les systèmes les plus prometteurs pour la réduction de la pauvreté.

- Evaluation ex-ante de l'impact de la biotechnologie en Afrique. Selon une évaluation ex-ante des applications possibles de la biotechnologie, à l'aide de modèles de la plus-value économique, l'unique option pour l'obtention d'une résistance adéquate et durable contre la nouvelle souche dévastatrice de la striure brune du manioc, dans trois pays de l'Afrique orientale et australe, réside dans les manipulations génétiques. Toutefois, la création d'une variété Bt de niébé résistante à la foreuse de gousses *Maruca vitrata* au Nigeria, le plus gros producteur de niébé, serait peu rentable, par rapport à l'introduction d'ennemis naturels (lutte biologique) ou la pratique actuelle qui consiste à appliquer de petites doses d'insecticide chimique.
- Impact des variétés de manioc résistantes à la CMD au Kenya Une évaluation ex-post de l'introduction de variétés de manioc résistantes à la mosaïque du manioc (CMD) a montré que grâce aux efforts conjugués de l'IITA et de ses partenaires nationaux Kenyans, les effets dévastateurs de la CMD observés au milieu des années 90 pourraient être compensés, engendrant ainsi des retombées économiques considérables pour les producteurs et consommateurs du manioc dans l'ouest du Kenya et, partant, des retours sur investissement énormes pour la recherche agricole. En outre, les schémas d'adoption des nouvelles variétés par les paysans ont été évalués. Ici, les préférences des paysans pour les caractéristiques variétales telles que les hauts rendements, le goût et la résistance à la sécheresse se sont manifestées. De précieuses informations ont été ainsi obtenues pour des travaux approfondis dans le domaine de la sélection.
- Planification des affaires dans le secteur de la transformation du manioc en Tanzanie. Dans cette étude, la rentabilité de la transformation du manioc sur différents sites et pour différents dérivés du manioc (farine, amidon) a été évaluée en Tanzanie. On pourrait

démontrer qu'il existe un vaste potentiel pour la transformation du manioc, et des créneaux hautement porteurs pour les investisseurs. Les contraintes relevées dans l'étude se situent surtout au niveau de la recherche de matière première et de la mise en place de structures organisationnelles fonctionnelles, entre les paysans ainsi que dans les usines de transformation; il est donc nécessaire d'entreprendre des travaux de recherche pour s'assurer que les opportunités d'affaires sont correctement identifiées et décrites avant leurs présentations au secteur privé.

Programme D

- Le Programme D est l'un des trois projets de l'IITA axés sur les agro-écosystèmes. Couvrant l'Afrique orientale et australe, il n'est véritablement pas un projet d'agro-écosystème, car il s'étend sur une vaste zone écologique et géographique et n'est pas exécuté selon le concept de zone de référence. Les travaux de recherche menés dans le cadre de ce projet couvrent toutes les disciplines et cultures relevant du mandat de l'IITA. Sa vocation est d'élaborer et de promouvoir, en collaboration avec les acteurs des secteurs public et privé, l'adoption de technologies améliorées et des services d'appui aux marchés, afin de favoriser des hausses constantes de la production, de l'utilisation et de la commercialisation des produits amylopectés ainsi que des céréales en Afrique orientale et australe.
- De nombreuses études y ont porté sur des aspects de la fertilité du sol dans les systèmes à dominante banane des hautes terres de l'Afrique de l'Est. Toutefois, les connaissances de base sur un certain nombre de paramètres font défaut: quantité d'éléments nutritifs requis par le bananier, potentiel de production sous un niveau de fertilisation adéquat, quels nutriments limitent la croissance végétale dans diverses zones

*Valorisation
des
transformations
post-récolte
de banane et
plantain*



et quelles doses d'engrais seraient nécessaires pour obtenir des rendements et gains optimaux des intrants lorsque les insectes et ravageurs ne représentent pas une contrainte majeure. Les traitements étaient constitués de doses combinées de N, P, K et Mg+B+Mo+S avec omission d'un engrais à chaque traitement. Les insectes nuisibles ont été combattus au furadan, sauf dans un traitement témoin supplémentaire et dans les traitements ayant reçu toutes les doses d'engrais en condition d'infestation par les insectes nuisibles. Les essais ont été installés en petite saison pluvieuse en 2004, et la première récolte prévue pour fin 2005 ou début 2006. La collecte des données est en cours.

- Des études ont été effectuées en plein champ dans le but de déterminer l'effet possible du piège à phéromone utilisé contre le charançon du bananier. La transmission au champ et les différents systèmes d'apport de *B. bassiana* au moyen de phéromone ont été également investigués. Selon nos observations, les charançons peuvent s'assembler sur le bulbe du bananier où se trouvent implantés les pièges à phéromone et sur les bulbes adjacents. En outre, il a été noté que les charançons infectés pourraient transmettre le pathogène cryptogamique à des plants sains. La plupart des charançons morts suite à l'infection par *B. bassiana* ont été retrouvés au bas de la plante dans la gaine foliaire et dans le sol près du bulbe. Il y eut un nombre beaucoup plus élevé de charançons morts après incubation, du fait de l'attaque du pathogène dans les parcelles où le phéromone a été utilisé en combinaison avec *B. bassiana* appliqué au bulbe piégé et à quatre bulbes adjacents, que lorsque le pathogène a été appliqué sans le phéromone. Les résultats montrent que Cosmolure+, le phéromone rassembleur de charançons de bananier pourrait servir à améliorer la dissémination de *B. bassiana* dans la lutte contre le charançon du bananier.
- Début 2001, une grave flambée du flétrissement bactérien à *Xanthomonas* (BXW) du bananier, causé par *Xanthomonas campestris* pv. *musacearum* (Xcm), a été rapportée dans le district de Mukono en Ouganda. L'IITA joue un rôle crucial aux côtés du NARO dans la campagne de sensibilisation lancée en faveur des agriculteurs, la livraison des meilleures options technologiques, l'identification des vecteurs et pour une meilleure compréhension du

mode de propagation de la maladie. Diverses méthodes ont été utilisées pour sensibiliser le public ougandais sur l'existence de la maladie et pour imposer l'application des mesures de lutte à tous les niveaux.

- Une étude du marché régional et mondial de bananes a été réalisée dans le cadre du Projet IBMU (Amélioration de la commercialisation et de l'utilisation de la banane). La première étape a consisté à différencier les variétés et dérivés de banane, vendus sur le marché mondial. L'étude a été essentiellement réalisée au moyen des méthodes descriptives à double variable, et de l'analyse avantage-coût. Il s'agissait d'apprécier les avantages comparatifs de certaines sous-filières de la banane sur les marchés d'exportation.
- L'IITA et ses partenaires nationaux créent et diffusent avec succès des variétés de manioc résistantes au CMD. Les dernières introductions sont dotées d'un fort potentiel de rendement et de résistance multiple aux principaux stress biotiques, de la tolérance à la sécheresse, de la précocité et d'une plus forte teneur en matière sèche. Des niveaux de rendement atteignant 50 t/ha dans des essais avancés de rendement ont été obtenus en Ouganda et dans l'Ouest du Kenya sans apport d'engrais.
- Le besoin de variétés de manioc à haut rendement et la baisse générale de la fertilité du sol dans cette région de l'Afrique méritent une attention plus poussée. En collaboration avec KARI-Kakamega et KARI-Alupe, plusieurs essais sont menés à la station de Alupe. Des essais en milieu réel sont conduits dans quatre villages de l'Ouest du Kenya. On envisage de récolter les essais et d'analyser les données. Plusieurs publications seront rédigées sur la base des données déjà collectées.
- Au total, 298 paysans des districts ciblés ont reçu une formation sur la transformation du manioc et le contrôle de la qualité.
- Deux sites pilotes à Iganga et un site dans le district de Nakasongola, ont été choisis grâce à l'assistance de trois ONG. Les groupements paysans sur ces sites ont reçu du matériel amélioré de manioc pour emblaver chacun environ 25 hectares à des prix subventionnés. Sur chaque site, une unité de transformation a été installée en collaboration avec les ONG.
- Pour la patate douce, 624 sacs de tiges (593 sacs de Zondeni [variété à chair orange] et 31 sacs de Kenya [variété à chair jaune] ont été distribués à sept groupements paysans dans le district de Chikwawa,

et à 6 groupements paysans dans le district de Nsanje au Malawi. Les tiges prélevées des pépinières ont été partagées aux membres des groupements pendant la campagne 2004/05. Les variétés à chair orange et celles à chair jaune sont visées pour résoudre le problème de carence en vitamine A.

- En Tanzanie, trois variétés améliorées de patate douce (Simama [SPN/0], Ukerewe et Mayai) ont été multipliées sur un périmètre total de 47,7 ha. Au Mozambique, la multiplication et la distribution du matériel de plantation de patate douce sont effectuées par l'IITA-Mozambique, en collaboration avec 24 autres partenaires. Treize variétés de patates douces (Resisto, Japon Selecto, Coromex, CN1448-49, Cordner, Jonathan, LO-323, Kandee, W-119, Tainug-64, Chingowwa, Maria et TIS2534) ont été multipliées.
- En partenariat avec les SNRA, les ONG, les services de vulgarisation et d'autres acteurs en Ouganda, au Kenya, en Tanzanie, en République du Congo et au Burundi, plus de 20000 hectares de boutures de manioc résistant à la CMD sont multipliées, distribuées et plantées dans les exploitations paysannes pour juguler l'effet de la pandémie de la CMD.

Bananes
fleuries et en
production



Programme E

- Le génotype TDr 89/02665 mis au point par l'IITA, et considéré comme un génotype précoce, a été diffusé sous le nom de "Mankrong Pona" à l'occasion de la toute première sortie au Ghana de trois nouveaux génotypes de *Dioscorea rotundata*.
- Quatre génotypes de *Dioscorea rotundata* et cinq de

D. alata, mis au point par l'IITA, ont été intégrés dans des essais de rendement destinés à la vulgarisation de nouvelles variétés auprès des paysans.

- Grâce à la culture des tissus effectuée pour la production de propagules hors saison, douze génotypes de *Dioscorea rotundata* et un de *D. alata* à dormance courte ont été fournis à l'Institut national de recherche sur les plantes à racines et tubercules (NRCRI) au Nigeria pour culture en saison sèche dans les vallées intérieures. Douze génotypes de *D. rotundata* et un de *D. cayenensis* sont mis en essai par des partenaires de la recherche au Zanzibar.
- Vingt génotypes de *D. alata* créés par l'IITA ont présenté un comportement supérieur en matière de résistance à l'antracnose et de rendement en tubercules, par rapport aux cultivars locaux au Ghana, Togo, Bénin et Nigeria.
- Au Cameroun, 6 lignées d'igname ont été établies dans trois localités gérées par des ONG.
- Dix hybrides triploïdes sont distribués au Ghana et au Congo. La plupart des nouveaux hybrides sont plus petits et précoces, et la qualité de leurs fruits est comparable à celle des variétés traditionnelles. Treize autres hybrides issus de la banana et sept hybrides 4x - 2x, sélectionnés à Onne, sont soumis à une évaluation clonale au Nigeria et au Cameroun.
- Des systèmes novateurs et durables de diffusion d'hybrides ont été élaborés au Cameroun, au Ghana et au Nigeria. Les cultivateurs au Nigeria ont été davantage sensibilisés à l'existence des nouveaux hybrides et aux technologies pré et post-récolte. En effet, leur taux d'adoption de 56% est dû aux hauts rendements, à la résistance aux maladies et aux ravageurs, à un bon goût et aux bons attributs culinaires, à un revenu de 200 dollars des Etats-Unis par campagne provenant de la vente de rejets. A ceci il faut ajouter quelque 8000 dollars ha⁻¹ yr⁻¹ obtenus de la vente des fruits.
- Les pépinières de bananier et de plantain ont généré beaucoup de profits au Nigeria (soit un prix de vente de 63,3 NGN pour un coût de production de 47,5 NGN par plantule) et au Cameroun (225 FCFA contre un coût de production/plantule de 194 FCFA).
- Des essais de désherbage et de fertilisation du plantain effectués au Cameroun ont révélé que les fréquences habituelles de désherbage

- sont trop insuffisantes pour une bonne croissance végétative et que de légers apports d'engrais peuvent augmenter la croissance de 35%.
- A peu près 150 obtentions de manioc collectées par l'IRAD et l'IITA ont été cultivées in-vitro pour une conservation de longue durée. Des accords de collaboration visant à décentraliser l'évaluation et la distribution du matériel végétal au Cameroun ont été établis. Des parcelles de démonstration et de multiplication en milieu réel ont été installées avec les trois à cinq meilleures variétés.
 - Des essais en milieu réel sur des hybrides de cacao au Cameroun ont permis d'identifier deux lignées supérieures à tout autre matériel disponible; les rendements en fève sèche à l'issue du premier cycle de production d'une plantation de 4 ans s'élevaient à 430 et 620 kg/ha sans apport de fongicide. Ces lignées n'ont pas besoin d'ombre et la production est plus équitablement répartie sur toute l'année, ce qui permet de bonnes ventes lorsque les prix sont élevés.
 - Le Projet STCP (Sustainable Tree Crops Project) a achevé sa première série d'activités pilotes. D'importants succès ont été enregistrés: les champs écoles (Farmer Field Schools) ont permis, pendant les trois dernières années, d'améliorer les pratiques champêtres de plus de 13000 paysans. Dans les champs tenus par les paysans qui ont été à ces écoles, les rendements du cacao sont en moyenne 15 à 40% plus élevés, avec l'application de pesticide réduite de 10 à 20%. Quinze grandes coopératives agricoles sont renforcées grâce à la formation et l'appui technique, avec la possibilité d'atteindre 31 000 paysans dans 4 pays. Grâce à un meilleur système de commercialisation, les paysans obtiennent des prix supérieurs de 5 à 15%. Le STCP est un important cadre de collaboration régionale en matière de recherche sur la base génétique du cacao. Il a été établi pour promouvoir la production de plants de cacao améliorés, la lutte contre les maladies et les ravageurs, la réhabilitation et la diversification des plantations de cacao.

Programme F

En Afrique occidentale et centrale, les zones de savane regorgent d'énormes potentialités agricoles. Les rendements sont toutefois limités par des contraintes comme l'érosion, la pauvreté et la faible teneur en matière organique des sols, les insectes et les maladies, l'enherbement, la sécheresse,

le surpâturage, la pénurie de fourrage, l'absence de meilleures techniques de production et de technologies post-récolte, l'inorganisation des marchés, des politiques hostiles et le faible taux d'adoption des technologies améliorées. En partenariat avec de nombreux acteurs, (agriculteurs, consommateurs, secteur commercial, ONG, SNRVA et instituts de recherche avancés), le Programme F s'emploie à lever ces contraintes.

- Imazapyr (IR), un gène de résistance, a été introduit dans plusieurs variétés hybrides de maïs résistantes au *Striga* et adaptées aux zones savanicoles. Quatorze hybrides incorporant le gène IR et trois témoins dépourvus de ce gène ont été évalués pour la lutte contre *Striga* avec et sans traitement insecticide des graines. Les variétés hybrides de maïs IR se sont avérées efficaces dans la lutte contre le *Striga* avec ou sans traitement herbicide des graines.
- Pendiméthaline, un herbicide de pré-émergence, employé contre les mauvaises herbes qui s'attaquent aux cultures légumineuses, a réduit l'infection du mycorhize arbusculaire vésiculaire sur le soja (TGx 1448-2E) de 39% à une dose de 4 kg m.a/ha, alors qu'une dose plus forte de 8 kg m.a/ha a provoqué une réduction de 72%. Des observations similaires ont été enregistrées sur le niébé. Cette situation a des implications pour l'utilisation de P par les deux cultures dans des sols pauvres en P qui reçoivent d'importantes quantités de cet engrais.
- Des résultats d'essais réalisés en Côte d'Ivoire et au Nigeria ont montré que la variété extra précoce 2000 Syn EE-W, résistante au *Striga*, a donné des rendements dépassant ceux du témoin local, TZEE-W SR BC5, de 63% en l'absence du *Striga*, et de 69% sous l'infestation du *Striga*. Trois variétés extra précoces, AC TZE Comp5-W, AC TZE Comp 5-Y, et TZE-W Pop x 1368 STR se sont avérées supérieures aux variétés résistantes au *Striga*, quant au rendement en grains, aux dégâts dus au *Striga* et à l'émergence du *Striga*.
- Des marqueurs 61R SCAR ont été validés sur diverses bases génétiques du niébé (génotypes sélectionnés et populations avancées) et confirmés comme les meilleurs indices de gènes de résistance aux races 1 et 3 de *Striga gesnerioides* chez le niébé. La sélection à l'aide de marqueurs pour la résistance contre le *Striga* au moyen de 61R SCAR a été initiée.

- Une lignée de sélection améliorée de niébé, IT97K-1042-3, a été identifiée avec de fortes teneurs en protéines (30%), en fer (77 ppm), en zinc (46 ppm), en calcium (858 ppm), en potassium (14378 ppm), et en caroténoïdes totaux (4,5 ppm). Le croisement de cette lignée a généré des populations en disjonction pour des études génétiques et la sélection.
- Une analyse de plans optimaux et alternatifs d'exploitation agricole d'un échantillon de 350 maïsiculteurs dans le nord du Nigeria a révélé que les plans culturaux existants, ou ceux élaborés pour un maximum de profits sur les parcelles paysannes sont peu prévoyants en termes de risques. Les niveaux de risque de ces plans augmentent avec la réduction de la taille de la parcelle. Des plans culturaux durables à même de minimiser les risques et de garantir les bénéfices souhaités (marges brutes) sont proposés pour les trois catégories de risque identifiées dans l'étude par rapport aux paysans.
- Des données socio-économiques et de production ont été collectées auprès des paysans dans le cadre d'expérimentations en milieu réel sur les systèmes intégrant cultures et élevage à Zaria et à Kaduna. Les composantes testées sont : rotations maïs-arachide et maïs-soja, culture en bande maïs-niébé, et culture continue de maïs sous fortes doses d'engrais (in) organiques. Les données ont permis une étude

*Production
de plantain
à grande
échelle*



d'impact ex-ante approfondie sur les composantes testées, ainsi que l'identification des principales contraintes (accès au marché, main d'oeuvre agricole, risque et incertitude, problèmes de liquidité) et des moteurs de l'intensification (en particulier l'accès au marché) au niveau des différents ménages enquêtés. L'analyse a permis d'identifier les composantes les plus attrayantes au plan économique, aidant ainsi à l'amélioration de l'état nutritionnel et de la situation financière des ménages agricoles, ainsi que de l'impact sur la fertilité des sols.

- La détermination des facteurs qui influencent l'efficacité technique de 1086 cultivateurs de plantes vivrières en savane guinéenne dans l'Etat de Borno (Nigeria), a révélé que la taille de l'exploitation agricole, l'engrais et la main d'oeuvre salariée sont les principaux facteurs associés aux changements qui affectent la production vivrière; l'âge, le niveau d'instruction, l'accès au crédit, le contact avec les services de vulgarisation et la diversification sont les principaux déterminants de la variation observée entre les paysans en ce qui concerne l'efficacité.
- IT89KD-288, une variété de niébé à port semi-érigé, a enregistré un rendement plus haut que celui de la variété érigée à croissance définie (IT97K-499-35), lorsqu'elle fut introduite dans la culture du maïs au stade de la floraison mâle. Son rendement était également plus élevé en rotation avec le maïs qu'en culture pure. Le rendement en grains de IT97K-499-35 était plus élevé en culture pure qu'en rotation avec le maïs.
- Des carences en manganèse et en soufre ont été identifiées comme des contraintes supplémentaires à la production maïsicole en zone de savane. Une étude à l'isotope ^{13}C a confirmé que l'incorporation de la matière organique est susceptible de réduire l'incidence du stress hydrique dans des systèmes maïsicoles à faible apport d'intrants.



IITA staff 2005





Graduate research

completed at IITA in 2005



MSc Fellows

Bandabla, Tamba

M/F: Male

Country: Sierra Leone

University: University of Agriculture, Abeokuta

Sponsor: Self

Research topic: A statistical criticism of measuring and monitoring of poverty in developing countries: a case study of an Ibadan Local Government Area

Degbey, K.J.G.

M/F: Male

Country: Benin

University: University of Benin, Lome, Togo

Sponsor: Self

Research topic: Comparative study of three methods to prevent stored cowpea on *Chlosobruchus maculatus*: chemical, biological and entomopathogenic in south Benin

Iwosha, Chika G.

M/F: Female

Country: Nigeria

University: University of Agriculture, Abeokuta

Sponsor: Self

Research topic: Microbial properties of soil under velvet beans (*Mucuna pruriens*) and maize (*Zea mays*) rotation

Iyekekpolor, Philip

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Ibadan, Ibadan

Sponsor: Self

Research topic: Genotype-independent phytohormone combinations for plantlet regeneration from meristems of *D. rotundata* and *D. alata* harm

Oduwaye, Olusegun

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Agriculture, Abeokuta

Sponsor: Self

Research topic: Evaluation of morphological and physiological factors associated with economic traits in cassava (*Manihot esculenta* Crantz)

Oriero, Cheryl E.

M/F: Female

Country: Nigeria

University: University of Ibadan, Ibadan

Sponsor: Self

Research topic: Analysis of B-genome derived simple sequence repeat (SSR) markers in *Musa* species

Unogwu, Joseph

M/F: Male

Country: Nigeria

University: Katholieke Universite Leuven, Belgium

Sponsor: Self

Research topic: Assessment of mechanisms leading to positive interactions between organic matter and urea: validation of the use of delta 13C values for assessing water stress in maize

PhD Fellows

Addam, Saidou K.

M/F: Male

Country: Niger

University: Ahmadu Bello University, Zaria

Sponsor: IITA

Research topic: Variability in cowpea in P-utilization and better symbiosis for AMF and nitrogen fixation on P-deficient soils of Sudan and Sahel savanna

Aduramigba M. A.

M/F: Female

Country: Nigeria

University: University of Ibadan, Ibadan

Sponsor: IITA

Research topic: Evaluation for resistance to anthracnose disease in *Dioscorea alata* L. and molecular characterization of the causal organism: *Colletotrichum gloeosporioides* (PENZ) In Nigeria)

Akinwande, Bolanle

M/F: Female

Country: Nigeria

University: Ladoke Akintola University of Technology Ogbomoso

Sponsor: Self

Research topic: The effect of tuber maturity on some food quality factors of white yam (*Dioscorea Rotundata*)

Azeez, Jamiu

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Agriculture, Abeokuta

Sponsor: Self

Research topic: Competition between weeds maize and weed for nitrogen and moisture in nutrient depleted soils

Balogun, Morufat

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Ibadan, Ibadan

Sponsor: Self

Research topic: Development of microtuber production and dormancy control protocols for yams (*Dioscorea* spp.) germplasm conservation

Chowwen, Anthony

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Agriculture, Abeokuta

Sponsor: PTDP

Research topic: Methodological issues in participatory technology development approaches

Ibana, Simon E.

M/F: Male

Country: Nigeria

University: University of Ibadan, Ibadan

Sponsor: DFID, UK

Research topic: Economic and policy analysis of *Imperata* management technologies for sustainable livelihood in the derived savanna of Nigeria

PhD Fellows (contd)

Jemo, Martin

M/F: Male

Country: Cameroon

University: University of Yaounde II
Cameroon

Sponsor: IITA

Research topic: Improvement of
phosphorus availability in cropping
systems in the humid forest zone of
Cameroon

Tinzaara, William

M/F: Male

Country: Uganda

University: Wageningen Agricultural
University (WAU), The Netherlands

Sponsor: IITA

Research topic: Chemical ecology
and integrated management of the
banana weevil *Cosmopolites sordidus*
in Uganda

Meseka, Silvestro K.

M/F: Male

Country: Sudan

University: University of Gezira,
Sudan

Sponsor: IITA

Research topic: Genetic analysis of
maize inbred lines for tolerance to
drought and low soil nitrogen

Yallou, Chabi

M/F: Male

Country: Benin

University: University of Ibadan,
Ibadan

Sponsor: RF

Research topic: Genetic of resistance
to *Striga hermonthica* (Del.) Benth
in lines derived from *Zea mays* L
x *Zea diploperennis* Iltis, Doebley &
Guzman

Night, Gertrude

M/F: Female

Country: Uganda

University: Cornell University

Sponsor: Self

Research topic: Mechanisms of plant
resistance to banana weevil

Peluola, Cecilia

M/F: Female

Country: Cameroon

University: University of Ibadan,
Ibadan

Sponsor: IITA

Research topic: Organic amendment
(Neem products) in the Ibadan
control of some fungal diseases of
cowpea (*Vigna unguiculata* [L] walp)



Financial information

Funding overview

Funding for 2005 was US\$42.889 million, of which 96.4% came from CGIAR investors and 3.6% from other sources. Expenditure was US\$40.275 million (net of indirect costs recovery of US\$4.061million), of which 82.7% was used for program expenses and 17.3% for management and general expenses.

The governments and agencies that provided the largest share of our funding in 2004 and 2005 are shown in Figure 1 (top 10 donors).

IITA's allocation to five research outputs of the CGIAR is shown in Figure 2.

Financement

Le budget de l'IITA au titre de 2005 s'élevait à 42,889 millions de dollars des Etats-Unis dont 96,4% contribués par les investisseurs du GCRAI et 3,6% par d'autres sources. Les dépenses se chiffraient à 40,275 millions \$EU (net des recouvrements indirects de coûts de 4,061 millions \$EU), dont 82,7% ont été consacrés aux dépenses de programme et 17,3% aux dépenses administratives et générales.

La Figure 1 présente les 10 premiers bailleurs de fonds (gouvernements et agences) de l'IITA au titre de 2004 et 2005.

L'allocation de l'IITA à cinq portefeuilles de recherche du GCRAI est présentée à la Figure 2.

Figure 1. Funding: top 10 donors, 2004 and 2005

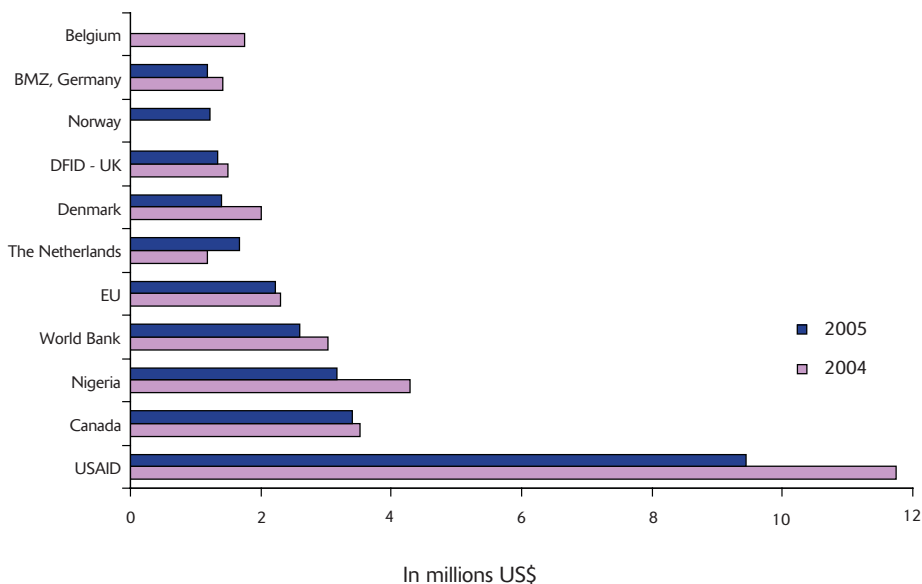
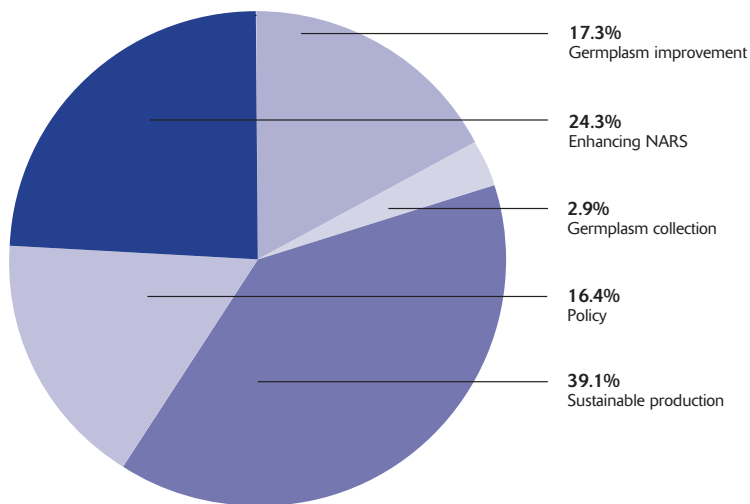
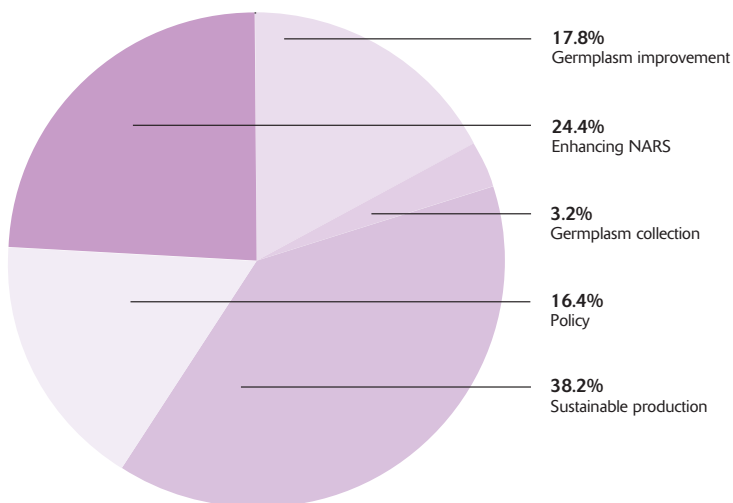


Figure 2. Core research expenditure by CGIAR output, 2005



Core research expenditure by CGIAR output, 2004



Donor	Core funding (expressed in US\$ Thousands)
Austria	389
Belgium	1,064
BMZ, Germany	1,190
Canada	3,404
Commission of the European Communities	2,221
Common Fund	274
Denmark	1,393
Department for Int'l Development (DFID) - UK	1,332
FDPCC	166
Food and Agriculture Organization	42
France	270
Gatsby Charitable Foundation	576
Global Issues Group (GIG)	841
International Fund for Agricultural Development	910
Ireland	402
Italy	266
Japan	285
Korea, Republic of	50
Netherlands	1,674
Nigeria	3,176
Norway	1,211
NRI	141
Rockefeller Foundation	692
Shell Petroleum Development Company of Nig. Ltd.	2,217
South Africa	40
Sweden	468
Switzerland	808
United States Agency for International Development	9,436
United States Department of Agriculture	169
World Bank	2,606
MONSANTO Fund	191
Mozambique (Pro Agric.)	877
Nippon Foundation	207
Miscellaneous/Multiple Projects	1,010
Closed Projects	28
TOTAL	40,026

IITA Recent Publications



Publications

Contributions by IITA staff to scientific literature that became available during 2005, including journal articles, books, and book chapters, papers in monographs or conference proceedings, published abstracts, research notes, and disease reports. Also included are publications based on work done by IITA staff prior to their joining IITA, especially where the work reported is of interest to IITA, and publications by staff who have left, which are based on work done while they were at the Institute.

Journal articles

- Abe, J, A. Lux, **S. Muranaka**, et al. Silicon deposition in roots and leaves varies among forage grasses, *Root Research*: 14 (4) abstracts, 2005.
- Abiona O.O., **L.O. Sanni**, and O. Bamgbose. 2005. An evaluation of microbial, heavy metals and cyanide contents of water sources, effluents and peels from three cassava processing locations. *Food, Agriculture and Environment (FAE)*, 3(1): 207–208.
- Achidi, A.U., O.A. Ajayi, B.B. Maziya-Dixon**, and M. Bokanga. 2005. The use of cassava leaves as food in Africa. *J. Ecology of Food and Nutrition* 44 (6): 423435.
- Adebowale A., **L.O. Sanni**, and S.O. Awonorin. 2005. Effect of texture modifiers on the physicochemical and sensory properties of dried *fufu*. *Food Science and Technology International* 11 (5): 373–382.
- Adejobi, A.O., **P.M. Kormawa, V.M. Manyong**, D.O. Awotide, and J.K. Olayemi. 2005. The effect of membership-based rural organizations on household welfare in northern Nigeria. *Journal of sustainable development*. 2(1): 2–12.
- Agboka Komi**. 2005. Is biological control a viable option to African farmers? *African Technology Development Forum*. March 2005, vol. 2 Issue.
- Alene, A.D.** and M. Zeller. 2005. Technology adoption and farmer efficiency in multiple crops production in eastern Ethiopia: A comparison of parametric and non-parametric distance functions. *Agricultural Economics Review* 6(1): 5–17.
- Alene, A.D.**, M. Zeller, S. Schwartz, and N. Dar. 2005. The extent and determinants of production efficiency of farmers in the rainforest margins in Central Sulawesi, Indonesia: Implications for land use and support services. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 44(4): 335–353

- Alene, A.D.**, R.M. Hassan, and M. Demeke. 2005. The technical and cost efficiencies of hybrid maize producers in western Ethiopia. *Quarterly Journal of International Agriculture*, 44(2): 167–181.
- Aliyu, B.S., A.M. Emechebe, and B.B. Singh.** 2005. The cultural control of *Striga hermonthica* on pearl millet (*Pennisetum glaucum*) through inter-row and intra-row intercropping with cowpea (*Vigna unguiculata*) *South Eastern Biology* 52: 160.
- Amoah P. Drechsel, P., Abaidoo, R.C.** 2005. Irrigated urban vegetable production in Ghana: sources of pathogen contamination and health risk elimination. *Irrigation and Drainage* 54(S1): S49–S61.
- Arayo O.A., A.G.O. Dixon, and G.I. Atiri.** 2005. Whitefly *Bemisia tabaci* (Homoptera: *Aleyrodidae*) infestation on cassava genotypes grown at different ecozones in Nigeria. *Journal of Economic Entomology* 98(2): 611–617.
- Arayo O.A., M. Koerberler, A.G.O. Dixon, G.I. Atiri, and S. Winter.** 2005. Molecular variability and distribution of cassava mosaic begomoviruses in Nigeria. *Journal of Phytopathology* 153(4): 226–231.
- Asafo-Adjei B., B.B. Singh, and G. Atuahen-Amankwa.** 2005. Registration of 'Asontem' cowpea. *Crop Science* 45: 2649.
- Asafo-Adjei B. and B.B. Singh.** 2005. Registration of 'Ayiyi' cowpea. *Crop Science* 45: 2650–2651.
- Asafo-Adjei B. and B.B. Singh.** 2005. Registration of 'Bengpla' cowpea. *Crop Science* 45: 2649–2650.
- Ayankanmi, T., H. Shiwachi, and R. Asiedu.** 2005. Sprouting and yield of yam (*Dioscorea* spp.) minisetts in relation to sett size, soil moisture and agroecology. *Tropical Science* 45:23–27.
- Azeez, J.O., D. Chikoye, A.Y. Kamara, A. Menkir, and M.T. Adetunji.** 2005. Effect of drought and weed management on maize genotypes and the tensiometric soil water content of an eutric nitisol in South Western Nigeria. *Plant and Soil* 276 (1): 61–68.
- Baah, F.D, I. Oduro, and W.O. Ellis.** Evaluation of the suitability of cassava and sweetpotato flours for pasta production. *Journal of Science and Technology* Vol. 25, No. 1, 2005, p16–24.
- Badu-Apraku B., M.A.B. Fakorede, A. Menkir, A.Y. Kamara, L. Akanvou, and Y. Chabi.** 2005. Response of early maturing maize to multiple-stresses

- in the Guinea savanna of West and Central Africa. *J. Genet & Breed.* 58:119–130.
- Badu-Apraku, B.**, M.A.B. Fakorede, A. Menkir, A.Y. Kamara, and S. Dapaah. 2005. Screening maize for drought tolerance in the Guinea savanna of West and Central Africa. *Cereals Research Communications Journal* 33(2–3): 533–540.
- Badu-Apraku, B.**, M.A.B. Fakorede, A. Menkir, K.A. Marfo, and L. Akanvou. 2005. Enhancing the capacity of national scientists to generate and transfer maize technology in West and Central Africa—research implementation, monitoring and evaluation. *Expl Agric.* 41:137–160.
- Baimey H., **D. Coyne**, and N. Labuschagne. 2005. Assessment of different inoculation methods for *Scutellonema bradys* on yams (*Dioscorea* spp.) and observations on pathogenicity and cultivar susceptibility. *Nematology* 7 (3): 375–379.
- Bandyopadhyay R.**, S. Kiewnick, J. Atehnkeng, M. Donner, P.J. Cotty, and K. Hell. 2005. Biological control of aflatoxin contamination in maize in Africa. *Deutscher Tropentag, The Global Food and Product Chain-Dynamics, Innovations, Conflicts, Strategies*, October 11–13, 2005, Hohenheim. (Full paper at: <http://www.tropentag.de/2005/abstracts/full/398.pdf>).
- Bandyopadhyay R., M. Mwangi**, S.O. Aigbe, and J.F. Leslie. 2005. Fusarium species from the cassava root rot complex in West Africa. *Phytopathology* 95:S125.
- Beed F.D.** and A. Avocanh. 2005. Lutte biologique contre les mauvaises herbes : introduction a la lutte biologique contre le chiendent. *Agri-Culture No 67* : Janvier. p 10–11 (RCPC NO 285/MISAT/DC/DAI/SCO).
- Blade S.F.**, K. Ampong-Nyarko, and R. Przybylski. 2005. Fatty acid and tocopherol profiles of industrial hemp cultivars grown in the high latitudes prairie region of Canada. *Journal of Industrial Hemp* 10: 23–42.
- Blomme G., K. Teugels, R. Swennen, and **A. Tenkouano**. 2005. Influence of genotype and developmental stage on plant dry matter distribution and shoot-root ratio in banana and plantain (*Musa* spp.). *African Crop*

- Science Society Conference Proceedings, Entebbe, Uganda, 5–9 December 2005.
- Blomme G., R. Swennen, and **A. Tenkouano**. 2005. Banana and plantain (*Musa* spp.) growth depends on size and physiological stage of planting material. African Crop Science Society Conference Proceedings, Entebbe, Uganda, 5–9 December 2005. pp. 45–50.
- Blomme G., R. Swennen, and **A. Tenkouano**. 2005. Environmental influences on shoot and root growth in banana and plantain (*Musa* spp.). African Crop Science Society Conference Proceedings, Entebbe, Uganda, 5–9 December 2005.
- Blomme, Guy, K. Teugels, I. Blanckaert, G. Sebuwufu, R. Swennen, and **A. Tenkouano**. 2005. Methodologies for root system assessment in *Musa* spp. Pages 43–57 in *Banana root system: towards a better understanding for its productive management*. edited by D.W. Turner and F.E. Rosales. IPGRI/INIBAP, Montpellier, France.
<<http://www.inibap.org/actualites/root-system.doc>>
- Cannon S.B., J.A. Crow, M.L. Heuer, X. Wang, E.K.S. Cannon, C. Dwan, A-F. Lamblin, J. Vasdewani, J. Mudge, A.J. Cook, J. Gish, F. Cheung, S. Kenton, T. Kunau, D.E. Brown, G.M. May, **D.J. Kim**, D.R. Cook, B.A. Roe, C.D. Town, N.D. Young, and E.F. Retzel. Databases and information integration for the *Medicago truncatula* genome and transcriptome. *Plant Physiology* 2005 May, 138 (1).
- Chen Z-Y., R.L. Brown, **A. Menkir**, K. Damann, and T.E. Cleveland. 2005. Proteome analysis of near isogenic maize lines differing in the level of resistance against *Aspergillus flavus* infection aflatoxin production. *Phytopathology* 95: S19. 2005.
- Cherry A.J., P. Abalo, **K. Hell**. 2005. A laboratory assessment of the potential of different strains of the entomopathogenic fungi *Beauveria bassiana* (Balsamo) Vuillemin and *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) to control *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae) in stored cowpea. *Journal of Stored Products Research* 41, 295–309.
- Chikoye D.**, U.E. Udensi, and A.F. Lum. 2005 Evaluation of a new formulation of atrazine and metolachlor mixture for weed control in maize in Nigeria. *Crop Protection* 24 (11): 1016–1020.

- Chikoye D.**, U.E. Udensi, and S. Ogunyemi. 2005. Integrated management of cogongrass [*Imperata cylindrica* (L.) Raueushell] in corn using tillage, glyphosate, row-spacing, cultivar and cover crop. *Agronomy Journal* 97(4):1164–1171.
- Coyne D., O. Rotimi, P. Speijer, B. De Schutter, T. Dubois, A. Auwerkerken, A. Tenkouano, and D. De Waele.** 2005. Effects of nematode infection and mulching on the yield of plantain (*Musa* spp., AAB-group) ratoon crops and plantation longevity in south eastern Nigeria. *Nematology* 7(4):531–541.
- Coyne D.L., C. Kajumba, and R. Asiedu.** 2005. Expanding Guinea yam (*Dioscorea* spp.) production in Uganda? Results of a short survey in Luweero District. *African Journal of Root and Tuber Crops*, 6 (1): 52–56.
- Coyne D.L., O. Rotimi, P. Speijer, B. De Schutter, T. Dubois, A. Auwerkerken, A. Tenkouano, and D. De Waele.** 2005. Effects of nematode infection and mulching on the yield of plantain (*Musa* spp., AAB-group) ratoon crops and plantation longevity in southeastern Nigeria. *Nematology* 7: 531–541.
- Coyne, D.L. and A. Tenkouano.** 2005. Simultaneous screening for resistance to multiple plant parasitic nematodes using single root inoculations in *Musa*. *InfoMusa* 14(2):27–31.
- De Langhe, E., **M. Pillay, A. Tenkouano, and R. Swennen.** 2005. Integrating morphological and molecular taxonomy in *Musa*: the African plantains (*Musa* spp. AAB group). *Plant Systematics and Evolution* 255: 225–236.
- Dochez C., **J. Whyte, A. Tenkouano, R. Ortiz, and D. De Waele.** 2005. Response of East African highland bananas and hybrids to *Radopholus similis*. *Nematology* 7 (5):655–666.
- Dongmo, Thomas, **J. Gockowski, S. Hernandez, L. Awono, and M. à Moudong.** 2005. L'agriculture périurbaine à Yaoundé : ses rapports avec le réduction de la pauvreté, le développement économique, la conservation de la biodiversité et de l'environnement. *Tropicultura*. 23(3): 130–135.
- Douthwaite B., D. Baker, **S. Weise, J. Gockowski, M. Manyong, and J.D.H. Keatinge.** 2005. Ecoregional research in Africa: Learning

lessons from IITA's benchmark area approach. *Experimental Agriculture* 41: 271–298.

- EARRNET**, 2005. EARRNET contribution to Agricultural Research and Development in East and Central Africa: Cassava perspectives. Pages 11–13 *in*: *Agricultural review. Journal of the Agricultural Industry in Africa*. June/August Vol. 11 No 2, 2005.
- Edema, M.O., L.O. Sanni, and A.I. Sanni. 2005. Evaluation of maize-soybean flour blends for sour maize bread production in Nigeria. Pages 911–918 *in* *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (9), (Available online at <http://www.academicjournals.org/AJB>)
- Egal, S., A. Hounsa, Y.Y. Gong, P.C. Turner, C.P. Wild, A.J. Hall, K. Hell, and K.F. Cardwell. 2005. Dietary exposure to aflatoxin from maize and groundnut in young children from Bénin and Togo. West Africa. *International Food Microbiology*. 15;104(2): 215–24.
- Ekeleme, F, D. Chikoye, and I.O. Akobundu**. 2005. Weed seedbank response to fallow type and tillage in southwest Nigeria. *Agroforestry Forum* 63(3): 299–306.
- Ekeleme, F., F. Forcella, D.W. Archer, I.O. Akobundu, and D. Chikoye**. 2005. Seedling emergence model for tropic ageratum (*Ageratum conyzoides*). *Weed Science* 53:55–61.
- Ezedinma, C., R. Okechukwu, and L. Sanni**. 2005. Marketing of *gari* in Benin City and Enugu, Nigeria. Pages 121–141 *in*: *Investigations on building a food marketing policy evidence base in Nigeria*, edited by G. Porter and F. Lyon. Chapter 7, <<http://www.dur.ac.uk/nigerian.marketing/>>



*Children need
good food to
stay healthy*

- Fandohan, P., B. Gnonlonfin, **K. Hell**, W.F. Marasas, M.J. Wingfield. 2005. Natural occurrence of *Fusarium* and subsequent fumonisin contamination in preharvest and stored maize in Bénin, West Africa. *International J Food Microbiology*. 99(2):173–83.
- Fandohan, P., D. Zoumenou, D.J. Hounhouigan, W.F.O. Marasas, M.J. Wingfield, **K. Hell** 2005. Fate of aflatoxins and fumonisins during the processing of maize into food products in Bénin. *International Journal of Food Microbiology*. 98(3):249–59.
- Ferguson, M.E.**, A. Jarvis, H.T. Stalker, D. Williams, Luigi Guarino, J.F.M. Valls, R.N. Pittman, C.E. Simpson, and P. Bramel. 2005. Biogeography of wild *Arachis* (Leguminosae): distribution and environmental characterization. *Biodiversity and Conservation* 14 (7): 1777–1798.
- Franke, A.C.**, J. Ellis-Jones, **G. Tarawali**, S. Schulz, M.A. Hussaini, I. Kureh, R. White, **D. Chikoye**, B. Douthwaite, B.D. Oyewole, and A.S. Olanrewaju. 2005. Evaluating and scaling-up integrated *Striga hermonthica* control technologies among farmers in northern Nigeria. *Crop Protection*.
- Gaya, H., I. Musa, and **P.S. Amaza**. 2005. Supply response to producers' prices in cotton production in Nigeria. *Journal of Economics and Financial Studies*, vol. 1 No 2.
- Gnanvossou, D.**, **R. Hanna**, **J.S. Yaninek**, and **M. Toko**. 2005. Comparative life history traits of three neotropical phytoseiid mites maintained on plant-derived diets. *Biological Control* 35: 32–39.
- Gold, C.S. and T. Dubois**. 2005. Novel application methods for microbial control products: IITA's research against banana weevil and burrowing nematode. *Biological Control News and Information* 25: 16–19.
- Hankoua, B.B., S.Y.C. Ng, I. Fawole, J. Puonti-Kaerlas, **M. Pillay**, and **A.G.O. Dixon**. 2005. Regeneration of a wide range of African cassava genotypes via shoot organogenesis from cotyledons of maturing somatic embryos and conformity of the field-established regenerants. *Plant Cell, Tissue and Organ Culture* 82 (2): 221–231.
- Hanna, R.**, **A. Onzo**, R. Lingeman, **J.S. Yaninek**, and **M.W. Sabelis**. 2005. Seasonal cycles and persistence in a predator-prey system on cassava in Africa. *Population Ecology* 47: 107–117.
- Hauser S.**, E. Gang, L. Norgrove, and A.M. Birang. 2005. Decomposition of plant material as indicator of ecosystem disturbance in tropical land use systems. *Geoderma* 129, 99–108.

- Hauser S.,** L. Norgrove, B. Duguma, and E. Asaah. 2005. Soil water regime under rotational fallow and alternating hedgerows on an ultisol in southern Cameroon. *Agroforestry Systems* 64, 73–82.
- Herron C.M.,** T.E. Mirkov, N. Solís-Gracia, C.J. Kahlke, M. Skaria, and J.V. da Graça. 2005. Severity of citrus tristeza virus isolates from Texas. *Plant Disease* 89:575–580
- Hountondji F.C.C., M. W. Sabelis, R. Hanna,** and A. Janssen. 2005. Do herbivore-induced volatiles trigger sporulation in entomopathogenic? The case of *Neozygites tanajoae* infecting cassava green mite. *Journal of Chemical Ecology* 31: 1003–1021.
- Ishiyaku M.F., and **B.B. Singh.** 2005. Inheritance of time to flowering in cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Euphytica* 142 (3): 291–300.
- Jayashree B., **Morag Ferguson,** Dan Ilut, Jeff Doyle, and H. Jonathan Crouch. 2005. Analysis of genomic sequences from peanut (*Arachis hypogaea*). *Electronic Journal of Biotechnology*. [online]. 15 August 2005, Vol 8, No. 2.
- Kagoda F.,** D.L. Coyne, J. Asiedu, N. Wanyera, J. Mudiope, J. Dusabe, and C. Nabulime. 2005. Yam germplasm conservation and screening in Uganda. *In:* Tenywa, J.S., Adipala, E., Nampala, P., Tusiime, G., Okori, P. and Kyamuhangire, W. (Eds.). *Proceedings of the 7th African Crop Science Conference*, 7: 245–249.
- Kagoda F.,** P.R. Rubaihayo, and M.M. Tenywa. 2005. The potential of cultural and chemical control practices for enhancing productivity of banana ratoon. *African crop Science Journal*. 13(1): 71–81.
- Kamara A.Y., A. Menkir,** S.O. Ajala, and I. Kureh. 2005. Performance of diverse maize genotypes under nitrogen deficiency stress in the northern Guinea savanna of Nigeria. *Experimental Agriculture*, (Cambridge) 41(2): 199–212.
- Kav N.N.V., S. Srivastava, L. Goonewardene, and S. Blade. 2005. Proteome-level changes in the roots of *Pisum sativum* L. in response to salinity. *Annals of Applied Biology* 145: 217–230.
- Kavana P.Y., M. Kiddo, **A. Abass,** and V. Rweyendera. 2005. Promotion of cassava leaves silage utilization for smallholder dairy production in Eastern coast of Tanzania. *Livestock Research for Rural Development*. Volume 17, Art. #43.
<http://www.cipav.org.co/lrrd/lrrd17/4/kava17043.htm>.
- Kikuno H.,** Z. Oladimeji, A. Ebuehi, **H. Shiwachi,** M. Onjo, and **R. Asiedu.**

2005. Effect of n-propyl dihydrojasmonate (PDJ) on in vitro growth of yam (*Dioscorea* spp.) explants. Japanese Journal of Tropical Agriculture Vol.49 Extra issue 2: 59–60, October 2005, Kochi, Japan.
- Kotchoni O.S., W.E. Gachomo, and **M. Mwangi**. 2005. Commercial production of genetically modified crops: a prognosis towards acceptance. International Journal of Agriculture and Biology 7 (4): 681–688.
- Kristjanson P., I. Okike, **S. Tarawali**, **B.B. Singh**, and **V.M. Manyong**. 2005. Farmers' perceptions of benefits and factors affecting the adoption of improved dual-purpose cowpea in the dry savannas of Nigeria. Agricultural Economics. 32:195–210.
- Kureh I., S.O. Alabi, and **A.Y. Kamara**, 2005. Response of soybean geno types to *Alectra vogelii* infestation under natural field conditions. Tropicultura (Belgium), 23 (3): 183–189.
- Kuta, D. D. and **L. Tripathi**. 2005. Agrobacterium-induced hypersensitive necrotic reaction in plant cells: a resistance response against Agrobacterium-mediated DNA transfer. African Journal of Biotechnology 4, 752–757.
- Lemchi J.**, M. Tshiunza, U. Onyeka, and **A. Tenkouano**. 2005. Dissemination and diffusion of cooking utilization methods in Nigeria. Nigerian Journal of Agricultural Technology 12: 56–73.
- Lemchi, J.**, M. Tshiunza, U. Onyeka, and **A. Tenkouano**. 2005. Factors driving the adoption of cooking banana processing and utilisation methods in Nigeria. African Journal of Biotechnology 4: 1335–1347.
- Lemchi, J.**, **C. Ezedinma**, **M. Tshiunza**, **A. Tenkouano**, and **B. Faturoti**. 2005. Agro-economic evaluation of black Sigatoka resistant hybrid plantain under smallholder management systems, African Journal of Biotechnology. Vol 4 pp 1045–1083.
- Lemchi, J.**, **M. Tshiunza**, **A. Tenkouano**, and **C. Ezedinma**. 2005. Status of cooking banana in Nigeria: analysis of the adoption level by farmers. Nigerian Journal of Agricultural Technology. Vol 12 pp 56–73.
- Leslie, J., and **R. Bandyopadhyay**. 2005. Populations of *Fusarium* from maize in Ghana. Phytopathology 95:558.
- Lokko, Y.**, E.Y. Danquah, S.K. Offei, **A.G.O. Dixon**, and M.A. Gedil. 2005. Molecular markers associated with a new source of resistance to the cassava mosaic disease. African Journal of Biotechnology 4(9): 873–881.

- Lokko, Y., A.G.O. Dixon, S. Offei, E. Danquah, and M. Fregene.** 2005. Assessment of genetic diversity among African cassava accessions resistant to the cassava mosaic virus disease using SSR markers. *Genetic Resources and Crop Evolution* (Published online: 26 September 2005).
- Lum, A.F., D. Chikoye, and S.O. Adesiyun.** 2005. Effect of nicosulfuron dosages and timing on the post emergence control of cogongrass (*Imperata cylindrica*) in corn (*Zea mays*). *Weed Technology* 19 (1):122–127.
- Massawe, F.J., S.S. Mwale, S.N. Azam-Ali, and J.A. Roberts.** 2005. Breeding in bambara groundnut (*Vigna subterranea* (L.) Verdc): strategic considerations. *African Journal of Biotechnology*, 4: 463–471.
- Maurice, D.C., P.S. Amaza, and M.O. Tella.** 2005. Profitability of rice-based cropping patterns among dry season fadama farmers in Adamawa State, Nigeria, *Journal of Applied Tropical Agriculture*.
- Maziya-Dixon, B., I. Akinyele, C. Nnonyele, I. Obizoba, S. Omojokun, D. Omotola, L. Williams, and V. Amuwah.** Strengthening agriculture, nutrition, and gender linkages to improve household food security and reduce malnutrition. *South African J. Clin. Nutr.* 49 (S1): 58.
- Maziya-Dixon, B., I.O. Akinyele, E.B. Oguntona, R.A. Sanusi, and E. Harris.** 2005. Vitamin E status of children under-5 and their mothers in Nigeria. *South African J. Clin. Nutr.* 49 (S1): 52.
- Maziya-Dixon, B., E. Harris, S. Nokoe, I. Akinyele, R. Sanusi, and T. Oguntona.** 2005. Evaluation of zinc status in children under-5 in Nigeria by agroecological zone and urbanization. *South African J. Clin. Nutr.* 49 (S1): 153.
- Mbati G., and P. Neuenschwander.** 2005. Biological control of three floating water weeds, *Eichhornia crassipes*, *Pistia stratiotes*, and *Salvinia molesta* in the Republic of Congo. *BioControl* 50, 635–645.
- Menkir A., and M. Ayodele.** 2005. Genetic analysis of resistance to gray leaf spot of midaltitude maize inbred lines. *Crop Science* 45:163–170.
- Menkir A., and M.A. Adepoju.** 2005. Registration of 20 tropical midaltitude maize line sources with resistance to gray leaf spot. *Crop Sci.* 45: 803–804.
- Menkir A, J.G. Kling, B. Badu-Apraku, and I. Ingelbrecht.** 2005. Molecular marker-based genetic diversity assessment of *Striga* resistant maize inbred lines. *Theoretical and Applied Genetics* 10:1145–1153.

- Mignouna, H.D., M.M. Abang, N.W. Wanyera, V.A. Chikaleke, **R. Asiedu**, and G. Thottappilly. 2005. PCR marker-based analysis of wild and cultivated yams (*Dioscorea* spp.) in Nigeria: genetic relationships and implications for ex situ conservation. *Genetic Resources and Crop Evolution* 52: 755–763.
- Msikita, W., B. Bissang, **B. James**, H. Baimey, H.T. Wilkinson, **M. Ahounou**, and **R. Fagbemissi**. 2005. Prevalence and severity of *Nattractia mangiferae* root and stem pathogen of cassava in Benin. *Plant Disease* 89:12–16.
- Mukhtar, F.B. and **B.B. Singh**. 2003 (appeared in 2005). Planting season effects on growth, yield and harvest index of photosensitive and photo-insensitive cowpea varieties. *Journal of Applied and Pure Science (Nigeria)* 1: 33–38.
- Mukhtar, F.B. and **B.B. Singh**. 2005. Influence of photoperiod on growth, flowering and yield of cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.). *Biological and Environmental J. for the Tropics*. 1:135–140.
- Muthusubramanian, V., **R. Bandyopadhyay**, P. W. Tooley, R. Rajaram, and D. Reddy. 2005. Host range of sorghum ergot pathogens *Claviceps sorghi* and *C. africana* in India. *Journal of Phytopathology* 153:1–4.
- Mwangi, M., R. Bandyopadhyay**, and **R. Asiedu**. 2005. Evaluating use of minitubers in screening yam genotypes for tolerance to fungal rot pathogens. *African Crop Science Conference Proceedings* 7 (1): 273 –276.
- Mwangi, M., R. Bandyopadhyay, A. Tenkouano**, and **T. Faturoti**. 2005. Outbreak of basal end rot on banana and plantain in Nigeria. *African Crop Science Conference Proceedings* 7 (1): 293 –295.
- Navi, S.S., **R. Bandyopadhyay**, R.K. Reddy, R.P. Thakur, and X.B. Yang. 2005. Effects of wetness duration and grain development stages on sorghum grain mold infection. *Plant Disease* 89:872–878.
- Navi, S.S., **R. Bandyopadhyay**, V. Tonapi, T. Rao, S. Indira, D. Reddy, P. Tooley, and D. Thomas. 2005. Prevalence of major diseases of sorghum in Deccan plateau of India. *Phytopathology* 95:S74.
- Ndunguru, J., J.P. **Legg**, **T.A.S. Aveling**, G. Thompson, and C.M. Fauquet. 2005. Molecular biodiversity of cassava begomoviruses in Tanzania: evolution of cassava geminiviruses in Africa and evidence for East Africa being a center of diversity of cassava geminiviruses. *Virology Journal* 2:21.

- Ngeve, J.M., **A.G.O. Dixon**, and E.N. Nukenine. 2005. The influence of host genotype x environment interactions on the response of cassava anthracnose disease in diverse agroecologies in Nigeria. *African Crop Science Journal* 13(1): 1–11.
- Nielsen, O.K., **D. Chikoye**, and J.C. Streibig. 2005. Efficacy and costs of handheld sprayers in the subhumid savanna for cogongrass control. *Weed Technology* 19(3): 568–574.
- Nkamleu, Guy Blaise** and **Victor M. Manyong**. 2005. Factors affecting the adoption of agroforestry practices by farmers in Cameroon. *Small-scale forest economics, management and policy*. 4 (2): 135–148.
- Nolte, C., T. Tiki-Manga, S. Badjel-Badjel, **J. Gockowski**, and **S. Hauser**. 2005. Groundnut, maize and cassava yields in mixed-food crop fields after calliandra tree fallow in southern Cameroon. *Experimental Agriculture* 41, 21–37.
- Ntonfor, N., P. Edimengo, **M. Tamò**, and I.A. Parh. 2005. Studies on aspects of the bionomics and pest status of *Piezotrachelus varius* Wagner (Coleoptera: *Curculionidae*) on cowpea (*Vigna unguiculata* (L) Walp in the western derived savanna zone of Cameroon. *Journal of the Cameroon Academy of Sciences*. 5:121–127.



*Lush
cowpea
field*

- Nziguheba, G.**, R. Merckx, and C.A. Palm. 2005. Carbon and nitrogen dynamics in a phosphorus deficient soil amended with organic residues and fertilizers in western Kenya. *Biology and Fertility of Soils*, 41: 240–248.
- Nziguheba, G.**, E. Smolders, and R. Merckx. 2005. The immobilization of sulfur in soils measured with the isotope dilution technique. *Soil Biology and Biochemistry* 37: 635–644.
- Ogundiwin, E.A., G. Thottappilly M.E. Aken 'Ova, **M. Pillay**, and C.A. Fatokun. 2005. A genetic linkage map of *Vigna vexillata*. *Plant Breeding* 124: 393–398.
- Ojiambo, P.S.** and H. Schemm. 2005. Epidemiology of Septoria leaf spot on blueberry: Temporal dynamics, effects of leaf age, and relationship to defoliation and yield. (Abstr.) *Phytopathology* 95:S128.
- Ojiambo, P.S.** and H. Schemm. 2005. Survival analysis of time to abscission of blueberry leaves affected by *Septoria* leaf spot. *Phytopathology* 95:108–113.
- Ojiambo, P.S.** and H. Schemm. 2005. Temporal progress of *Septoria* leaf spot on rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei*). *Plant Disease* 89: 1090–1096.
- Okogun, J.A.**, N. Sanginga, **R. Abaidoo**, K. Dashiell, and J. Diels. 2005. On-farm evaluation of biological nitrogen fixation potential and grain yield of Lablab and two soybean varieties in the northern Guinea savanna of Nigeria. *Agroecosystems* 73 (2–3): 267–275.
- Onyeka, T.J., **A.G.O. Dixon**, and E.J.A. Ekpo. 2005. Assessment of laboratory methods for evaluating cassava genotypes for resistance to root rot disease. *Mycopathologia* 159(3): 461–467.
- Onyeka, T.J., **A.G.O. Dixon**, and E.J.A. Ekpo. 2005. Identification of resistance to cassava root rot disease (*Botryodiplodia theobromae*) in African landraces and improved germplasm. *Euphytica* 145 (3): 281–288.
- Onyeka, T.J., **A.G.O. Dixon**, and E.J.A. Ekpo. 2005. Field evaluation of root rot disease and relationship between disease severity and yield in cassava. *Experimental Agriculture* 41(3): 357–363.
- Onyeka, T.J., E.J.A Ekpo, and **A.G.O. Dixon**. 2005. Virulence and host-pathogen interaction of *Botryodiplodia theobromae* isolates of cassava root rot disease. *Journal of Phytopathology* 153 (11–12): 726–729.

- Onzo, A., R. Hanna, and M.W. Sabelis.** 2005. Biological control of cassava green mites in Africa: impact of the predatory mites *Typhlodromalus aripo*. *Entomologische Berichten* 65(1): 2–7.
- Onzo, A., R. Hanna, K. Negloh, M.W. Sabelis, and M. Toko.** 2005. Biological control of cassava green mite with exotic and indigenous phytoseiid predators—effects of intraguild predation and supplementary food. *Biological Control* 33: 143–152.
- Onzo, A., R. Hanna, S.J. Yaninek, and M. Sabelis.** 2005. Temporal and spatial dynamics of an exotic predatory mite and its herbivorous mite prey on cassava in Bénin, West Africa. *Environmental Entomology* 34: 866–874.
- Otegbayo, B., J. Aina, **R. Asiedu**, and M. Bokanga. 2005. Microstructure of boiled yam (*Dioscorea* spp.) and its implication for assessment of textural quality. *Journal of Texture Studies* 36:324–332.
- Otegbayo, B., J. Aina, E. Sakyi-Dawson, M. Bokanga and **R. Asiedu.** 2005. Sensory texture profiling and development of standard rating scales for pounded yam. *Journal of Texture Studies* 36: 478–48.
- Otim, M., **J. Legg**, S. Kyamanywa, A. Polaszek, D. Gerling. 2004. Occurrence and activity of *Bemisia tabaci* parasitoids on cassava in different agroecologies in Uganda. *Biocontrol* 50, 87–95.
- Otoo, E. and **R. Asiedu.** 2005. The first-ever formal release of yam genotypes in Ghana. *African Crop Science Conference Proceedings Volume 7*: 203–208.
- Owolade, F.O., **A.G.O. Dixon**, A.A. Adeoti, and S.O. Osunlaja. 2005. Sources of resistance to cassava anthracnose disease. *African Journal of Biotechnology* 4(6): 570–572.
- Oyanagi, A, K. Kobayashi, S. Muranaka. Wheat cultivar selection for deeper root elongation by basket method. *Root Research: 14(2) abstracts*, 2005.
- Rotimi, O., **P. Speijer**, D. De Waele, and R. Swennen. 2005. Incidence of plant parasitic nematodes on plantain in South eastern Nigeria: West Africa. *Niger Delta Biologia* 5, 10–13.
- Rotimi, O., **P. Speijer**, D. De Waele, R. and Swennen. 2005. Effect of inoculum density of plant parasitic nematodes on the root reaction of a false horn and a French plantain. *Niger Delta Biologia* 5, 32–47.
- Rurema, D.G., P. Atachi, **M. Tamò**, M.C. Downham, B. Datinon. 2005. Relation entre les infestations larvaires et les vols des adultes de *Maruca*

- vitrata* (Fabricius) (syn. : *M. testulalis geyer*) (Lep : *Pyralidae*) dans les cultures de niébé (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) sous l'attrait des phéromones. *Annales des Sciences Agronomiques* 6:61–75.
- Sanusi, R.A., V.M. Manyong, I.O. Akinyele, A.S.A. Bamire, and A.B. Oginni. 2005. Food consumption pattern and household food insecurity in two communities in Ibadan, Oyo State. Nigeria. *European Journal of Scientific Research*. 7(5): 74–84.
- Shiwachi, H., H. Kikuno, and R. Asiedu. 2005. Mini tuber production using yam (*Dioscorea rotundata*) vines. *Tropical Science* 45:163–169.
- Shiwachi, H., H. Kikuno, and R. Asiedu. 2005. Mini tuber production using yam (*Dioscorea rotundata*) vines *Tropical Science*. 45 (4) 163–169.
- Shiwachi, H., H. Kikuno, R. Asiedu, M. Onjo, and H. Toyohara. 2005. Effect of Ethephone and storage temperature on tuber sprouting in yams (*Dioscorea* spp.). *Journal of ISSAAS* Vol.11. No.1:36–43.
- Shiwachi, H., T. Ayankanmi and R. Asiedu. 2005. Effect of photoperiod on the development of inflorescences in white Guinea yam (*Dioscorea rotundata*). *Tropical Science* 45:115–119.
- Singh, B.B. 2005. Cowpea *Vigna unguiculata* (L.) Walp. Pages 117–162 in Genetic resources, chromosome engineering and crop improvement, edited by R.J. Singh and P.P. Jauhar. Volume 1. 2005. CRC Press, Boca Raton, Florida, USA.
- Singh, B.B. and H.A. Ajeigbe. 2005. Improved cowpea–cereals-based cropping systems for household food security and poverty reduction in West Africa. Proceedings of the ASA symposium, held during the American Society of Agronomy Annual Meetings, Salt Lake City, USA.
- Sobowale, A.A., K.F.C Cardwell, A.C. Odebode, R. Bandyopadhyay, and S.G. Jonathan. 2005. Growth inhibition of *Fusarium verticillioides* (Sacc.) Nirenberg by isolates of *Trichoderma pseudokoningii* strains from maize plant parts and its rhizosphere. *Journal of Plant Protection Research* 45: 249–265.
- Sonwa, D.J., S.F. Weise, A.B. Nkongmeneck, D. Nwaga, L. Zapfack, L.Z. Nzooh, and M.J.J. Janssens 2005. Potential contributions of biotechnologies in the management and conservation of forest resources of the Congo basin. *International Forestry Review* 7: 59–62.
- Sonwa, D.J., S.F. Weise, A. Adesina, A.B. Nkongmeneck, M. Tchatat, and O. Ndoye. 2005. Production constraints on cocoa agroforestry systems in West and Central Africa: the need for integrated pest management and multi-institutional approaches. *Forestry Chronicle* 81: 345–349.

- Ssebuliba, R.N., P. Rubaihayo, **A. Tenkouano**, D. Makumbi, D. Talengera, and M. Magambo. 2005. Genetic diversity among East African highland bananas for female fertility. *African Crop Science Journal* 13: 13–26.
- Ssebuliba, R., D. Talengera, D. Makumbi, P. Namanya, **A. Tenkouano**, W. Tushemereirwe, and **M. Pillay**. 2005. Reproductive efficiency and breeding potential of East African highland (*Musa* AAA-EA) bananas. *Field Crops Research*.
- Sseruwagi, P., G. Okao-Okuja, A. Kalyebi, S. Muyango, V. Aggarwal, and J.P. Legg. 2005. Cassava mosaic geminiviruses associated with cassava mosaic disease in Rwanda. *Int. J. Pest Man.* 51, 17–23.
- Sseruwagi, P., **J.P. Legg**, M.N. Maruthi, J. Colvin, M.E.C. Rey, and J.K. Brown. 2005. Genetic diversity of *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Hemiptera: *Aleyrodidae*) populations and presence of the B biotype and a non-B biotype that can induce silverleaf symptoms in squash, in Uganda. *Annals of Applied Biology* 147, 253–265.
- Toure, M.A. and **B.B. Singh**. 2005. Registration of 'Korobalen' cowpea. *Crop Science*: 45 : 2648–2649
- Toure, M.A. and **B.B. Singh**. 2005. Registration of 'Sangaraka' cowpea. *Crop Science*: 45:2648
- Tripathi, L.** 2005. Techniques for detecting genetically modified crops and products. *African Journal of Biotechnology* 4, 1472–1479.
- Tripathi, L.**, J.N. Tripathi, and **J.d'A Hughes**. 2005. Agrobacterium-mediated transformation of plantain cultivar Agbagba (*Musa* spp.). *African Journal of Biotechnology* 4, 1378–1383.
- Turyagyenda, L.F., **M. Pillay**, P. Tukamhabwa, and P. Rubaihayo. 2005. Inheritance of parthenocarpy in a diploid banana segregating population. *African Crop Science Proceeding Vol 7*:265–268.
- Vanlauwe, B, K. Aihou, B.K. Tossah, **J. Diels**, N. Sanginga, and R. Merckx. 2005. Senna siamea trees recycle Ca from a Ca-rich subsoil and increase the topsoil pH in agroforestry systems in the West Africa derived savanna zone. *Plant and Soil* 269: 285–296.
- Vanlauwe, B, **J. Diels** N. Sanginga, and R. Merckx. 2005. Long-term integrated soil fertility management in southwestern Nigeria: Crop performance and impact on the soil fertility status. *Plant and Soil* 273: 337–354.
- Vayssières, J.-F.**, **G. Goergen**, O. Lokossou, P. Dossa, and C. Akponon.

2005. A new *Bactrocera* species in Benin among mango fruit fly (Diptera: Tephritidae) species. *Fruits* vol. 60(6), p. 371–377.
- Vernier, P., G. Goergen R. Dossou, and P. Letourmy. 2005. Utilization of biological insecticides for the protection of stored yam chips. *Outlook on agriculture* 34(3) pp 173–179.
- Wang, H., K.F. Chang, S.F. Hwang, R.J. Howard, S.F. Blade, and N.W. Callan. 2005. Fusarium root rot of coneflower seedlings and integrated control using *Trichoderma* and fungicides. *BioControl* 50: 317–329.
- Williams, L., B. Maziya-Dixon, E. Harris, S. Nokoe, I. Akinyele, R. Sanusi, and T. Oguntona. 2005. Assessment of the nutritional status of children under-5 and their mothers in Nigeria. *South African J. Clin. Nutr.* 49 (S1): 359.
- Williams, O., S.K. Nokoe, and B. Maziya-Dixon. 2005. Seeking homogeneity in statistical variables using cluster analysis. *International Center for Mathematical and Computer Sciences (ICMCS)*. 2: 1–7.
- Yang, R. and S.F. Blade. 2005. Identifying isoyield environments for field pea production. *Crop Science* 45(1):106–113.
- Young, N.D., S.B. Cannon, S. Sato, D.J. Kim, D.R. Cook, C.D. Town, B.A. Roe, and S. Tabata. 2005. Sequencing the genespaces of *Medicago truncatula* and *Lotus japonicus*. *Plant Physiology* 137(4): 1174–81.

Habitus
picture of
Bactrocera
invadens
(Diptera:
Tephritidae):
invasive fruit
fly species of
quarantine
importance
discovered in
West Africa by
IITA



- Zannou, I., C. Zundel, R. Hanna, and G.J. de Moraes.** 2005. Two new species of phytoseiid mites from Cameroon. *Zootaxa* 1093: 55–59.
- Zannou, I., R. Hanna, G.M. de Moraes, S. Kreiter, G. Phiri, and A. Jone.** 2005. Mites in cassava (*Manihot esculenta* Crantz) habitat in southern Africa. *International Journal of Acarology* 31: 1–16.
- Zannou, I., R. Hanna, S. Kreiter, and G.M. de Moraes.** 2005. Cannibalism and interspecific predation in a phytoseiid predator guild from cassava fields in Africa: evidence from the laboratory. *Experimental and Applied Acarology* 37: 22–42.
- Zongoma, B.A, P.S. Amaza, and D.H Balami.** 2005. Short-run demand for beef among households in Maiduguri, Borno State, Nigeria. *Journal of Arid Agriculture* vol. 15.

Books and book chapters

- Gockowski, J., J. Tonyé, C. Diaw, S. Hauser, J. Kotto-Same, A. Moukam, R. Nomgang, D. Nwaga, T. Tiki-Manga, J. Tondoh Z. Tchoundjeu, S. Weise, and L. Zapfack.** 2005. The forest margins of Cameroon. *Slash and burn: the search for alternatives*, edited by C.A. Palm et al. Columbia University Press, New York, NY, USA.
- Gold, C.S., T. Dubois, W. Tinzaara, and A. Kiggundu.** 2005. Biology and integrated pest management for the banana weevil *Cosmopolites sordidus* (Germar) (Coleoptera: Curculionidae). Pages 226–237 in *Memorias de la II Seminario Internacional sobre Produccion, Comercializacion e Industrializacion de Platano*, edited by J. Castano and M.J. Giraldo. 28 August–2 September 2005. Manizales, Colombia.
- Hairiah, K., M. van Noordwijk, and S. Weise.** 2005. Sustainability of tropical land use systems following forest conversion. *Slash and burn: the search for alternatives*, edited by C.A. Palm et al. Columbia University Press, New York, NY, USA.
- Manyong V.M., A. Ikpi, J.K. Olayemi, Y. Yusuf, B.T. Omona, and V. Okoruwa.** 2005. Agriculture in Nigeria: identifying opportunities for increased commercialisation and investment. IITA. Ibadan, Nigeria. 190p.
- Mignouna H.D., M.M. Abang, A. Dansi, and R. Asiedu.** 2005. Morphological, biochemical and molecular approaches to yam (*Dioscorea* spp.) genetic resource characterisation. Pages 162–185

- in* Genetic resources and biotechnology, Volume One, edited by D. Thangadurai, T. Pullaiah, M.A. Pinheiro de Carvalho. Regency Publications, New Delhi, 330 pages.
- Nziguheba G.** and E. Buenemann. 2005. Organic phosphorus dynamics in tropical agroecosystems. Pages 243–268 *in* Organic phosphorus in the environment, edited by B.L. Turner, E. Frossard, and D.S. Baldwin. CABI, Wallingford, UK.
- Phillip T.A, D.P. Taylor, **L.O. Sanni, M. Akoroda, C. Ezedinma, R. Okechukwu, A. Dixon, E. Okoro, and G. Tarawali.** 2005. The Nigerian cassava industry statistical handbook. IITA, Nigeria. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 94p.
- Tenkouano A.** 2005. Breeding banana and plantain: integrating molecular techniques and conventional approaches to explore genetic polymorphisms and predict progeny performance. Pages 153–168 *in* Genetic Resources and Biotechnology, Volume 3, edited by D. Thangadurai, T. Pullaiah, and L. Tripathi.
- Thangadurai, D, T. Pullaiah and **L. Tripathi** (Editors). 2005. Genetic resources and biotechnology. Volume Three, Regency Publications, New Delhi.
- Tripathi, L.** 2005. Transgenic technologies for developing bacterial disease resistance in plants. Pages 200–220 *in* Genetic Resources and Biotechnology, edited by D. Thangadurai T. Pullaiah, and L. Tripathi. Volume Three, Regency Publications, New Delhi.

Conference proceedings

- Abele, S, P. Ntawuruhunga, M. Odendo, H. Obiero, E. Twine, and J. Odenya.** 2005. Effectiveness of breeding and disseminating CMD-resistant cassava varieties in western Kenya. Pages 233–238 *in* African Crop Science Conference Proceedings, Kampala, 5–9 December 2005, edited by J.S., Tenywa, E. Adipla, P. Nampala, G. Tusiome, P. Okori, and W. Kyamuhangire.
- Ajeigbe, H.A., B.B. Singh, and E. Makeri.** 2005. Cowpea as a multipurpose crop in Nigeria. Pages 65–68 *in* Proceedings of the 22nd Annual Conference of the Horticultural Society of Nigeria held at Kano, 4–9 July 2004. HORTSON, Ibadan, edited by J.D. Olanrewaju, M.D. Alegbejo, and F.A. Showemimo.

- Dingkuhn, M., **B.B. Singh**, B. Clerget, J. Chantreau, and B. Sultan. 2005. Past, present and future criteria to breed crops for water-limited environments in West Africa. Proc. 4th Intl. Crop Science Congress, Sept.–Oct. 1, 2004, Brisbane, Australia.
- Dixon, A.G.O., G.N. Ssemakula, B. Maziya-Dixon, and J. Mkumbira.** 2005. Genetic enhancement of Beta-carotene, iron and zinc contents in cassava storage roots for alleviating micronutrient deficiency in sub-Saharan Africa. Pages 169–173 in Proceedings of the African Crop Science Conference, 5–9 December, edited by J.S. Tenywa E. Adipala, P. Nampala, G. Tusiime, P. Okori, and W. Kyamuhangire.
- Afolabi, O.O, **M.A. Ayodele**, A.Y.A Adeoti, and A.R. Popoola. 2005. Morphological and cultural variation among *Colletotrichum gloeosporoides* isolates causing different foliar symptoms of *Dioscorea rotundata*. Proceedings of the 32 Annual conference of Nigerian Society for Plant Protection University of Portharcourt, 15–19 May 2005 (paper).
- Mignouna H.D., F. Nang'ayo G. Omany L.**Tripathi T.Y.** Feng, and M. Bokanga. 2005. Strategy for development of bacterial wilt resistant banana crop for the Great Lakes region of Africa. Proceedings of African Crop Science Conference, Entebbe, Uganda, Dec 5–8.
- Ntawuruhunga P.,** C. Kanobe, G. Ssemakula, H. Ojulong, P. Ragama, **J. Whyte**, A. Bua. 2005. On-farm evaluation of advanced cassava geno types in five districts of Uganda. Conference Proceedings, Kampala, 5–9 December 2005 edited by Tenywa, J.S., Adipla, E., Nampala, P., Tusiome, G., Okori, P. and Kyamuhangire, W. Volume 2 of 3. Onamu R, P.K Njoroge, E. Kimani, C.J. Kedera, and **P. Ntawuruhunga**,



Maize streak
disease

2005. Phytosanitary measures in the management of virus diseases in cassava germplasm at KEPHIS. Conference Proceedings, Kampala, 5–9 December 2005. edited by Tenywa, J.S., Adipla, E., Nampala, P., Tusiome, G. Okori, P. and Kyamuhangire, W. Volume 2 of 3.
- Rotimi M.O.** and P.R. and Speijer. 2005. Comparative assessment of nematode damage on two plantain cultivars in an alley system of soil conservation. Pages 193–209. *in* Proceedings of the 2nd West Africa Society of Agricultural Engineering International Conference. Kwame Nkrumah University of Science and Technology, Kumasi, Ghana. 20–24 September, 2004.
- Sarkar A., B.B. Singh, R.S. Malhotra, S. Gupta, S. Khalil, G.P. Dixit, T. Wang, T. Warkentin, and W. Erskine.** 2005. Breeding for resistance to biotic stresses in food legumes. Proceedings of the 4th Intl. Food Legumes Conference held at New Delhi, Oct. 18–22, 2005.
- Singh B.B.** 2005. Advances, Impacts, and Future Opportunities for Genetic Improvement of Cowpeas. Proceedings of Bean/Cowpea Conference, held at Dakar, Sept. 2005
- Singh B.B.** 2005. Breeding a range of cowpea varieties for different cropping systems and use patterns in the tropics: an overview. Proceedings of the 4th World Cowpea Conference, held on April 17–22, 2005, at Durban, South Africa.
- Singh B.B. H.A. Ajeigbe, I. Ezeaku, and I.B. Mohammad.** 2005. Improved cowpea-based cropping systems for sustainable increase in food production and income generation in West Africa. Proceedings of the 4th World Cowpea Conference, held on April 17–22, 2005, at Durban, South Africa.
- Singh B.B., S.P. Singh, A. Sarkar, and Y. Chauhan.** 2005. Genetics and breeding for drought tolerance in food legumes. Proceedings of the 4th Intl. Food Legumes Conference held at New Delhi, Oct. 18–22, 2005.
- Tewe O.O., M. Bokanga, A.G.O. Dixon, and A. Larbi.** 2005. Cassava based feed for livestock production in Africa. Pages 61–64 *in* Strategies for transforming cassava subsector to ensure food security, income generation and economic growth in East, Central, and Southern Africa. Proceedings of the Regional Workshop on Improving the cassava sub sector, organized by the East Africa Root Crops Research Network (EARRNET), Postharvest and Marketing Research Network for Eastern and Central Africa (FOODNET), Southern Africa Root Crops

Research Network (SARRNET) and East and Central Africa Program for Agricultural Policy Analysis (ECAPAPA), 8–12 April 2002, edited by J. M. Mbwika, P. Ntawuruhunga, C., Kariuki and A. Makhoka.

Tripathi L, J.N. Tripathi W.K. Tushemereirwe, A. Tenkouano, M. Pillay, and P. Bramel. 2005. Biotechnology for improvement of banana production in Africa. Proceedings of 9th ICABR International Conference on Agricultural Biotechnology: Ten years later Ravello (Italy), July 6–10.

Abstracts

Adda, C., **B. James**, K. Cardwell, and F. Gbeassor. 2005. Monitoring aflatoxin in market stores and public awareness campaign in three countries (Bénin, Ghana, Togo). Page 56 *in* Abstracts “Reducing impact of mycotoxins in tropical agriculture with emphasis on health and trade in Africa”. IITA, MYCO-GLOBE.

Ado, SG, F.A Showemimo, S.O. Alabi, **B. Badu-Apraku, A. Menkir, I.S. Usman, and U.S. Abdullah.** 2005. History of maize research at IAR, Samaru: Pages 32–33 *in* Abstract: Fifth West and Central Africa Regional Maize Workshop, 3–6 May 2005, Cotonou, Bénin Republic.

Others

Adandonon, A., T.A.S. Avenling, and M. Tamò. 2005. A new laboratory technique for rapid screening of cowpea cultivars for resistance to damping-off and stem rot caused by *Sclerotium rolfsii*. Paper presented at the First International Edible Legume Conference and Fourth World Cowpea Congress, Durban, South Africa, 17–21 April 2005.

Alene, A.D., P. Neuenschwander, V.M. Manyong, O. Coulibaly, and R. Hanna. 2005. The impact of IITA-led biological control of major pests in sub-Saharan African agriculture: a synthesis of milestones and empirical results. Impact Series, IITA. 31 pp.

Beed F.D., R. Charudattan, and A. Den Breeyen 2005. Development of ISSR's to characterise biotypes of *Imperata cylindrica* from SE USA and West Africa and field tests of plant pathogens for suitability as biocontrol agents. International Bioherbicide Group Newsletter p9–10.

Cudjoe, A., J. Gyamenah, and **B. James** 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Ghana. Pages 24–29 *in*

- Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action edited by P.K. Anderson, and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- Echendu, T.N.C., J.B. Ojo, **B. James**, and B. Gbaguidi. 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Nigeria. Pages 35–39 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action edited by P. K. Anderson, and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- Gbaguidi, B., **B. James**, and S. Saizonou. 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Benin. Pages 30–34 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action, edited by P.K. Anderson, and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- Ihedioha O.D.** 2005. Adaptation to climate change: a focus on freshwater resources: IMPACT: East African Publication on Environment, August 2005 Edition, pages 1–8.
- James B.** 2005. Formulation of NIP for POPs GF/GHA/02/003/11–54. Technical report on Partnership Workshop on the Search for Alternatives to Banned/Restricted POPs in Africa. 67 pages. UNIDO.
- Kikuno Hidehiko**, Zaynab Oladimeji, Albert Ebuehi, **Hironobu Shiwachi**, Michio Onjo, and **Robert Asiedu**. Effect of n-propyl dihydrojasmonate (PDJ) on in vitro growth of yam (*Dioscorea* spp.) explants. Paper presented at the 98th Meeting of the Japanese Society for Tropical Agriculture Kochi. 2005.
- Legg, J. and B. James.** 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Conclusions and recommendations. Pages 98–111 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- Legg, J.P.** 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweet potato in Africa: Introduction. Pages 15–23 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.

Legg, J., Whyte, J., Kapinga, R. and Teri, J. 2005. Special topics on pest and disease management: Management of the cassava mosaic disease pandemic in East Africa. Pages 332–338 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia

Markham, P., R. Briddon, C. Roussot, J. Farquhar, G. Okao-Okuja, and **J. Legg**. 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: The diversity of cassava mosaic begomoviruses in Africa. Pages 77–82 *in* Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.

Maroya N. Report of the regional workshop organized by ECOWAS and UEMOA for validating the technical document of the regulatory framework for crop varieties evaluation and release, seed control and certification in West Africa held in Accra Ghana 15–16 September 2005.

Maroya N.G. Creation and official launching of the Seed Producers Association of Ghana (SEEDPAG). In West Africa Seed and Planting Material N° 15 of August 2005 pages 8 to 11.



Cassava: the ever-increasing harvest and importance

- Neuenschwander P. and **M. Tamò**. 2005. Impact of the invasion and control of cassava mealybug in Africa. Paper presented at the workshop: The socioeconomic effect of Invasive Alien Species on Human Livelihoods 14–16 September 2005, Kirstenbosch Gardens, Cape Town, South Africa.
- Ntawuruhunga, P.** and Okidi J. 2005. EARRNET organised a cassava quality standards and policy consultative meeting for the East Africa and Central (ECA) Region. *Roots* 9 (2), 2005, page 14–15.
- Nthonyiwa A., A. Mhone, H. Kazembe, C. Moyo, V. Sandifolo, S. Jumbo, D. Siyeni, **N.M. Mahungu**, V. Rweyendela, and J.A. Whyte. 2005. Cassava Starch Pilot Factory, the First of Its Kind in Malawi. *ROOTS* 9 (2), pp. 20–22.
- Ntawuruhunga P.**, F. Oliveira, C. Kanobe, J. Okidi, and P. Sserumaga. 2005. Incorporation of cassava into animal feeds in Uganda: Collaboration between IITA-EARRNET and Ugachick Poultry Breeders Ltd. A poster presented at the 3rd FARA General Assembly, held on 6–8 June 2005, Entebbe, Uganda.
- Ntonifor N., **B. James.**, B. Gbaguidi, and A. Tumanteh. 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Cameroon. Pages 40–45 in *Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action*, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia
- Odubiyi S.I., **M.A. Ayodele, M. Tamò, and A. Menkir.** 2005. Poster presented at the Myco-Globe International Conference: Reducing Impact of Mycotoxins in Tropical Agriculture with Emphasis on Health and Trade in Africa, Accra, 13–17 September, 2005.
- Ogbe F.O., A.G.O. Dixon, J.d’A. Hughes, F. Alabi, and R.U. Okechukwu.** 2005. The status of cassava mosaic disease, cassava begomoviruses, and whitefly vector populations in Nigeria. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 84pp.
- Ojiambo P.S.** and H. Scherm. 2005. Temporal progress of Septoria leaf spot on rabbiteye blueberry (*Vaccinium ashei*). Paper presented at the 9th International Plant Disease Epidemiology Workshop, April 2005, Landernau, France.
- Sanni, L.O., B. Maziya-Dixon, J. Akanya, C.I. Okoro, Y. Alaya, C.V. Egwuonwu, R. Okechukwu, C. Ezedinma, M. Akoroda, J. Lemchi,**

- E Okoro G. Tarawali, J. Mkumbira, M. Patino, G. Ssemakula, and A. Dixon.** 2005. Standards for cassava products and guidelines for export. International Institute of Tropical Agriculture, Ibadan, Nigeria. 73p.
- Shiwachi Hironobu, Hidehiko Kikuno, and Robert Asiedu.** 2005. Mini tuber production using yam (*Dioscorea rotundata*) vines. Paper presented at the 98th Meeting of the Japanese Society for Tropical Agriculture Kochi. 2005.
- Siyeni D., N.M. Mahungu, A. Mhone, C.C. Moyo, V. Sandifolo, A. Nthonyiwa, and S. Jumbo.** 2005. Use of high quality cassava flour by bakery industries in Malawi. *ROOTS* 9(2), pp. 7–11.
- Sserubombwe W., M. Thresh, J. Legg, and W. Otim-Nape.** 2005. Special topics on pest and disease management: Progress of cassava mosaic disease in Ugandan cassava varieties and in varietal mixtures. Pages 324–331 in *Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action*, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia.
- Sseruwagi P., J.P. Legg, and G.W. Otim-Nape.** 2005. Whiteflies as vectors of plant viruses in cassava and sweetpotato in Africa: Uganda. Pages 46–53 in *Whiteflies and whitefly-borne viruses in the tropics: building a knowledge base for global action*, edited by P.K. Anderson and F. Morales. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia



Parasitic Striga damages crops

- Tamò M.**, D.Y. Arodokoun, P. Atachi, J. Sagbohan, M. Noudofinin, C. Agboton, B. Datinon, S. Adetonah, D. Rurema, and R. Adeoti. 2005. Overview of integrated pest management in cowpea. Invited presentation at the National Workshop on Agricultural Research and 100th Anniversary of the Niaouli Station, Niaouli, Benin, Feb 14–16, 2005.
- Tamò M.**, N.S. Talekar, R. Srinivasan, C. Agboton, and B. Datinon. 2005. Prospects for biological control of the cowpea pod borer *Maruca vitrata* Fabricius (Lepidoptera, Pyralidae). Poster presented at the First International Edible Legume Conference and Fourth World Cowpea Congress, Durban, South Africa, 17–21 April 2005.
- Tchabi A., **D. Coyne**, L. Lawouin, A. Wiemken and F. Oehl. 2005. Arbuscular Mycorrhizal fungi in the “yam belt” of W. Africa. *In* Cost Action 8.38 Meeting: “Achievement and Future Landscape for Arbuscular Mycorrhiza Research”, Poster N°27, 125pp, Dijon, France, 2–4 June 2005.
- Tipilda A., A.D. Alene, V.M. Manyong, B.B. Singh.** 2005. Intra-household impact of improved dual-purpose cowpea on women in northern Nigeria. CIMMYT Workshop. October 2005.
- Tipilda A., V.M. Manyong, A.D. Alene, and B.B. Singh.** 2005. Adoption of improved cowpea varieties in Northern Nigeria: A discourse of the social processes involved. Comparative Social Science Congress on Technology and Risk: Social Assessment. July 2005. Oslo, Norway.

Governing board



Mortimer Hugh Neufville (Chair)
Executive Vice President
National Association of State
Universities and Land Grant Colleges
(NASULGO) USA

Aboulaye Babale
Chair, Board of Trustees
Institute of Agriculture Research
for Development (IRAD)
Yaoundé, Cameroon

Barbara Becker
Executive Manager
Swiss Centre for International
Agriculture (ZIL)
Zürich, Switzerland

Michael P. Collinson
Agricultural Economist
Goring-on-Thames, UK

Hartmann
Director General
IITA, Ibadan, Nigeria

Bryan Harvey
Saskatoon, Canada

Akira Iriyama
President, Sasakawa Peace
Foundation
Tokyo, Japan

Maurice Izard
President of the Center of
Montpellier (CIRAD)
Montpellier, France

Abubakar Jauro
Permanent Secretary
Ministry of Environment, Abuja, Nigeria

Cees Karszen
Plant Physiologist
Wageningen, The Netherlands

Joy Kwesiga
Gender Mainstreaming Division
Academic Registrar's Department
Makerere University, Kampala, Uganda

Henri Maraite
Université Catholique de Leuven
Belgium

Birger Lindberg Møeller
Royal Veterinary & Agricultural
University (RVAU)
Denmark

O. O. Ogunkua
Permanent Secretary
Federal Ministry of Agriculture and
Rural Development, Abuja, Nigeria

O.C. Onwudike
Vice Chancellor
Michael Okpara University of
Agriculture,
Umudike, Nigeria

Gry Synneveg
Center for International Environment &
Development Studies
Agricultural University of Norway
Tivoli, Norway

Adama Traoré
Chair
Comité National de la Recherche
Agronomique (CNRA)
Bamako, Mali

IITA scientists



- Abaidoo, Robert C.
Soil Microbiologist
- Abass, Adebayo Busura
Coordinator, SSCPP
- Abele, Steffen
Agricultural Economist
- Adekunle, Wale Adolphus
NABP Comms. Coordinator
- Agboka, Komi
Insect Ecologist
- Akoroda, Malachy Oghenovo
Agronomist
- Alene, Arega D
Impact Assessment Economist
- Amaza, Paul Sambo
Agricultural Economist
- Andrade, Maria V.D.
Root & Tuber Agronomist
- Asiedu, Robert
Yam Breeder
- Ayodele, Awo Marie
Plant Pathologist
- Baah, Faustina Dufie
Food Technologist
- Badu-Apraku, Baffour
Maize Breeder
- Bakam, Innocent T.
Soil Scientist
- Bandyopadhyay, Ranajit
Pathologist
- Beed, Fen Douglas
Weed Pathologist
- Berkhout, Ezra David
Production Economist
- Boons, Peter
Entomologist
- Chikoye, David
Weed Scientist
- Coulibaly, Ousmane
Agricultural Economist
- Coyne, Daniel Leigh
Nematologist
- David, Soniia
STCP Tech Transfer Specialist
- de Haan, Nicoline
Rural Sociologist
- Dixon, Alfred G.
Cassava Breeder
- Dubois, Thomas L M
Entomologist
- Dumet, Dominique Juliette
Genebank Conservation Sp.
- Ezedinma, Chukwuma Ikechukwu
Economist
- Fatokun, Christian A.
NABP Coordinator
- Ferguson, Morag,
Plant Molecular Geneticist
- Fermont, Anneke Marijke
Legume Agronomist
- Franke, Linus
Agronomist
- Gockowski, Jim J.
Agricultural Economist
- Goergen, Georg
Entomologist
- Gold, Cliff S.
Entomologist

- Gyamfi, Isaac Kwadwo
Ghanaian NPP Manager
- Hanna, Rachid
Acarologist
- Hauser, Stefan
Soil Physicist
- Hearne, Sarah Jane
Plant Molecular Geneticist
- Hell, Kerstin
Postharvest Biologist
- Helsen, Jan
PROSAB Manager
- Herron, Caroline Mary
Virologist
- Ingelbrecht, Ivan Luc
Head, Biotechnology Lab
- James, Braima D.
Entomologist/Coord. SP-IPM
- Jonas, MVA MVA
Cameroonian NPP Manager
- Junge, Birte
Soil Conservation Specialist
- Kamara, Alpha Yaya
Agronomist
- Kanju, Edward Eneah
Cassava Breeder/Pathologist
- Kaur, Manjeet
Plant Molecular Biologist
- Kikuno, Hidehiko
Yam Physiologist
- Kim, Dong-Jin D
Coord., SSA-CP in SADC
- Lokko, Yvonne
Biotechnologist
- Kolesnikova-Allen, Maria
Cocoa Geneticist
- Kolijn, Sicco S.
Pharvest/Agro-enterprise
Development Specialist
- Kooyman, Christiaan
Grasshopper/IPM Specialist
- Legg, Christopher Alan
Geospatial Lab. Manager
- Legg, James
Virologist
- Lema, Albert
Coordinator, DR Congo Cassava
Project.
- Lemchi, Jones Ibe
Zonal Manager (CMD)
- Mahalakshmi, Viswanathan
Gene Bank Curator
- Mahungu, Nzola-Meso
Breeder/Agron, SARRNET Coord.
- Manyong, Victor A.W.
Agricultural Economist
- Maroya, Norbert Godonou
WASNET Coordinator
- Massawe, Festo John
Cowpea Breeder
- Maziya-Dixon, Bussie
Maize Food Technologist
- Menkir, Abebe
Maize Breeder
- Mkumbira, Jonathan
Cassava Breeder
- Muranaka, Satoru
Cowpea Breeder

Mwangi, Francis Maina	Rusike, Joseph
Plant Pathologist	Project Coordinator, SSA-CP in SADC
Nankinga, Caroline Mary	Sanni, Lateef Oladimeji
Insect Pathologist	Cassava Postharvest Specialist
Neuenschwander, Peter	Singh, Bir Bahadur
Emeritus Scientist	Cowpea Breeder
Nkamleu, Blaise Guy	Ssemakula, Gorrettie Nankinga
Yam Economist	Cassava Breeder
Ntawuruhunga, Pheneas	Tamo, Manuele
Coordinator, SARRNET	Insect Ecologist
Nwoke, Chike O	Tarawali, Gbassay
Soil Scientist	Project Manager (CEDP)
Nziguheba, Generose	Tenkouano, Abdou
Soil Fertility Specialist	Plantain/Cassava Breeder
Odu, Babajide	Tindo, Maurice
Germplasm Health Scientist	Entomologist
Ogbe, Francis O	Tipilda, Annita
Virologist	Anthropologist
Okafor, Christopher	Toko, Muaka
Nigeria National Pilot Manager	Acarologist
Okechukwu, Richardson Uchenna	Tripathi, Leena
Database/Statistics	Biotechnologist
Okoro, Eme	van Asten, Piet
Project Manager (CMD)	Banana Agronomist
Patino, Marco Ospina	Weise, Stephan F.
Agro-Enterprise Specialist	STCP Manager
Pay-Bayee, MacArthur	Wendt, John
Liberia National Project Manager	Soil Chemist
Pillay, Michael	Yade, Mbaye
Banana Breeder	Regional Coordinator, SAKSS
Ragama, Philip	Yapo, Robert Assamoi
Statistician	Côte d'Ivoire NNP Manager
Raji, Adebola A.	
Biotechnologist	

Abbreviations used in this report

CBO	community-based organization
CBSD	cassava brown streak disease
CIDA	Canadian International Development Agency
CGM	cassava green mite
CMD	cassava mosaic disease
DFID	Department for International Development (UK)
EACMV-Ug	East Africa Cassava Mosaic Virus-Uganda variant
EAHB	East African highland banana
ESARC	Eastern and Southern Africa Regional Center
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
GIS	geographic information system
IBC	IITA's Institutional Biosafety Committee
ICRISAT	International Crops Research Institute for the Semi-Arid Tropics
IIBC	International Institute of Biological Control
ILRI	International Livestock Research Institute
LEXSYS	Legume Expert System
MAS	Marker assisted selection
MDG	Millenium Development Goals
NARO	National Agricultural Research Organization
NARS	national agricultural research systems
NGO	nongovernmental organizations
NGN	Nigerian Naira

NGS	northern Guinea savanna
NRI	Natural Resources Institute (UK)
QPM	quantity protein maize
QTL	quantitative trait loci
PROSAB	Promoting sustainable agriculture in Borno State
RUVT	regional uniform variety trials
SARRNET	Southern Africa Root Crops Research Network
SP-IPM	Systemwide Program on Integrated Pest Management
SS	Sudan savanna
WECAMAN	West and Central Africa Maize Network

IITA locations

IITA-Nigeria

Ibadan (Headquarters)
PMB 5320, Ibadan
Oyo State, Nigeria
Tel.: (+234 2) 241 2626
Fax.: (+234 2) 241 2221
e-mail: IITA@cgjar.org

International Mailing address (UK)
c/o Lambourn (UK) Limited,
Carolyn House 26 Dingwall Rd.,
Croydon, CR9 3EE, England
Tel.: (+44) 020 8686 9031
Fax.: (+44) 020 8681 8583

Abuja Farm, PMB 82,
Beside old water works
Kubwa Village, Abuja
Tel.: (+234) 9 5239598
Cell.: (+234) 803 4023910

Kano
Sabo Bakin Zuwo Road
PMB 3112, Kano
Nigeria
Fax: (+234 64) 645352
Telephone: (+234 64) 645350, 645351,
645353, 624046
E-mail: IITA-Kano@cgjar.org

Lagos
Plots 531 & 532 WEMPCO Road,
Ogba Estate
P.O. Box 145, Ikeja, Lagos
Cell.: (+234) 803 4023913

Maiduguri
Kwajaffa Road, off Gambole Road, GRA,
PO Box 935, Maiduguri, Borno State,
Nigeria
Phone: (+234 76) 231732
Fax: (+234 76) 231732
Email: iitaprosab@cgjar.org

Onne
PMB 008, Nchia-Elemente
Port Harcourt, Rivers State
Nigeria
Fax: (+871) 682341882 (INMARSAT)
Telephone: (+871) 682341880,
761841076

IITA-Benin
BP 08-0932, Cotonou, Benin
Telex: 5329 ITABEN
Fax: (+229) 21 35 05 56
Tel.: (+229) 21 35 01 88
E-mail: IITA-Benin@cgjar.org

IITA-Cameroon
Mbalmayo
BP 2008 (Messa), Yaoundé
Fax: (+237) 2237437,
Tel.: (+237) 2237434, 2237518
E-mail: IITA-Cameroon@cgjar.org

IITA-Democratic Republic of Congo
Immeuble Mobil
198, Avenue Isiro-commune
de la Combe
Kinshasa, R.D. Congo
Tel: (+243) 98 535 939
Fax: (+243) 880 7737
E-mail: IITA-DRC@cgjar.org

IITA-Ghana

West Africa Seed and Planting Material
Network (IITA/GTZ/WASNET)
P.O. Box 9698, K.I.A, Accra, Ghana
Tel/Fax: (+233) 21 765567
Cell.: (+233) 24 329531
E-mail: IITA-Ghana@cgiar.org

IITA-Kenya

Plant Biodiversity and Genomics Facility
c/o International Livestock Research
Institute (ILRI)
P.O. Box 30709, Nairobi, Kenya
Tel.: (+254 2) 630743
Fax.: (+254 2) 631499
E-mail: IITA-Kenya@cgiar.org

IITA-Malawi

SADC/IITA/SARRNET Project
Chitedze Research Station
P.O. Box 30258
Lilongwe 3, Malawi
Tel.: (+265) 1 707014
Fax: (+265) 1 707026
E-mail: IITA-Malawi@cgiar.org

IITA-Mozambique

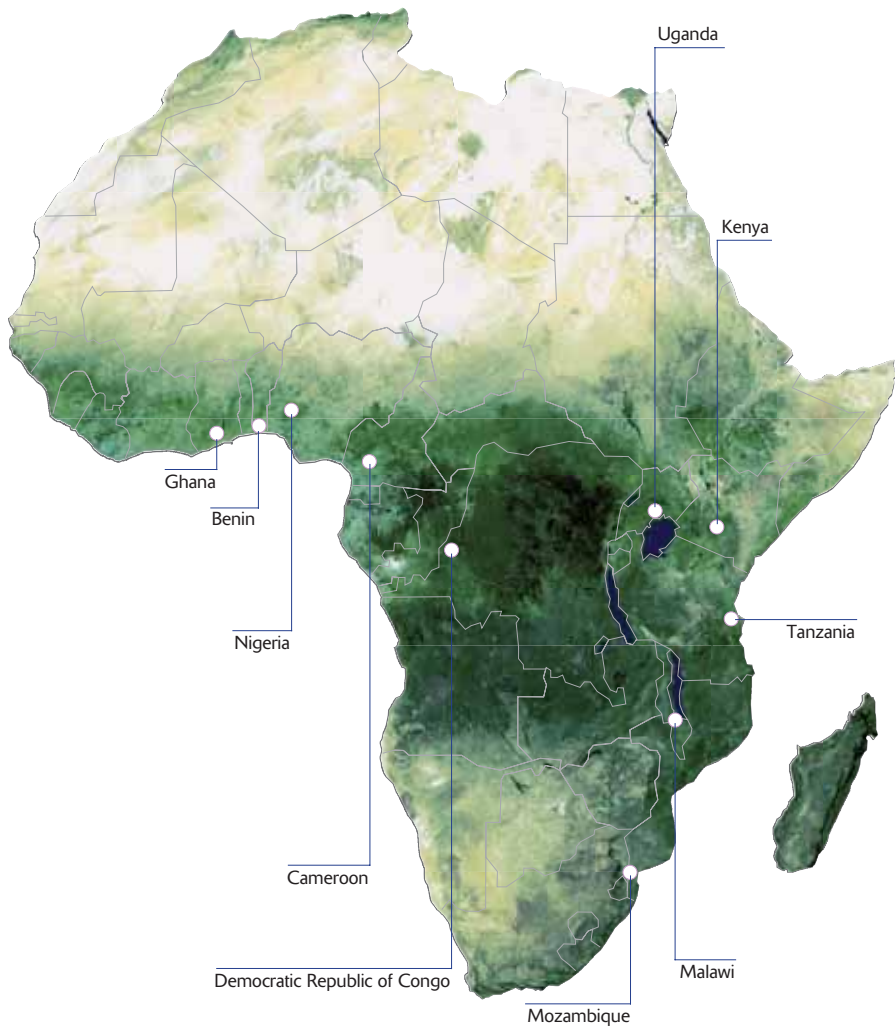
SADC/IITA/SARRNET/INIA
P.O. Box 2100, Av. FPLM No. 2698
Maputo
Mozambique
Telefax: (+258 1) 461610
E-mail: IITA-Mozambique@cgiar.org

IITA-Tanzania

SADC/IITA/SARRNET
c/o Mikochei Agricultural Research
Institute
PO Box 6226, Dar es Salaam, Tanzania
Tel.: (+255 22) 2700092
Fax: (+255 22) 2700090
E-Mail: IITA-Tanzania@cgiar.org

IITA-Uganda

PO Box 7878, Kampala, Uganda
Fax: (+256 41) 223494
Tel.: (+256 41) 223445, 221009
E-mail: IITA-Uganda@cgiar.org



○ Country location of IITA stations