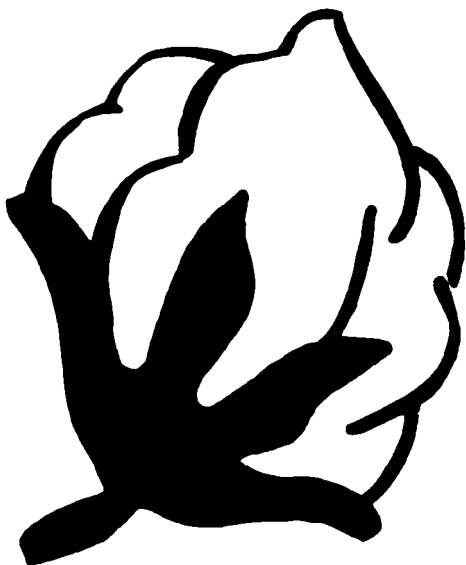




THE ICAC RECORDER

INTERNATIONAL
COTTON
ADVISORY
COMMITTEE

Technical
Information Section

VOL. XIII NO. 4
DECEMBER 1995

- **Update on cotton production research**
- **Nouvelles recherches cotonnières**
- **Actualidad en la investigación de la
producción algodonera**

Contents

	Page
Introduction	2
Improved Instrumentation to Measure Cotton Maturity and Fineness	3
Fifth Meeting of the Latin American Association for Cotton Research and Development	7
Working Group Meetings of the Interregional Cooperative Research Network on Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions	14
Short Notes	17
Introduction	19
Instrumentation améliorée pour mesurer la maturité et la finesse du coton	20
La cinquième Réunion de l'Association latino-américaine pour la recherche et le développement du coton	24
Réunions du Groupe de travail du Réseau interrégional de recherches coopératives sur le coton pour la région Méditerranée et le Moyen-Orient	31
Notices brèves	33
Introducción	35
Instrumentación mejorada para medir la madurez y la finura del algodón	36
Quinta reunión de la Asociación Latinoamericana para la Investigación y el Desarrollo del Algodón	40
Reuniones de grupos de trabajo de la Red Interregional de Cooperación en la Investigación sobre el Algodón para las Regiones del Mediterráneo y el Oriente Medio	47
Notas breves	49
A DIALOG Search from the Agricola Database on Boron Application to Cotton	51

Introduction

Breeders usually consider micronaire as an indication of fineness, even though a high micronaire value may result from either highly mature fibers or coarser fibers and similarly low micronaire could be due either to immature fibers or really fine fibers. In the March 1995 issue of *THE ICAC RECORDER* an article was published on the need to measure fineness and maturity in addition to micronaire. Methods available for testing, particularly for maturity, were also discussed. Given the scarcity of reliable testing methods to measure accurately the cross-sectional perimeter and degree of fiber wall thickness relative to perimeter, the need for measurement of fineness and maturity is not reduced. The March 1995 article did not cover the instrumentation work going on to improve measurement of fineness and maturity. Dr. Joseph G. Montalvo of the Southern Regional Research Center, New Orleans, USA, has reviewed the work being done to improve precision, speed and accuracy of NIR HVI measurement of fineness and maturity. Efforts underway to improve the current reference method, the FMT Micromat Model, to analyze a large number of samples required for NIR HVI calibration and efforts being made to improve comparability of the FMT Micromat Model with AFIS is also discussed in the first article.

The Latin American Association for Cotton Research and Development

(ALIDA) holds its meetings regularly every two to three years. The Fifth Meeting of ALIDA was held in Managua, Nicaragua, from November 13-17, 1995. The meeting was organized jointly by Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola-FUNDA and the Technical Information Section of the ICAC. Mr. Ramiro Saborío-Galo, Director General of FUNDA served as coordinator of the meeting and in consultation with Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz of Colombia, the outgoing President of ALIDA, planned the technical sessions of the meeting. The FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean also provided support to bring resource people from member countries in the region. The meeting was attended by delegates from Bolivia, Brazil, Colombia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Peru, USA, CIRAD-CA of France, FAO and the ICAC. More than twenty country reports and technical papers on production of quality cotton were presented. The ICAC Secretariat has prepared a report on the meeting.

The ICAC is also an important part of the Interregional Cooperative Research Network on Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions. The network is operating through nine working groups on Cotton Breeding, Variety Trials, Growth Regulators, Cotton Nutrition, Water Management, Weed Control,

Integrated Pest Management, Technology and Biotechnology. The working groups on Cotton Breeding, Variety Trials and Technology had a joint meeting in Adana, Turkey from September 18-24, 1995. The meeting was organized by Dr. Oktay Gençer, Cotton Research and Application Centre, University of Çukurova, Adana, Turkey. In addition to a sponsorship from the University of Çukurova, funds were provided by the FAO to bring participants from member countries. The meeting was attended by members of the working groups from Bulgaria, Egypt, France, Greece, Italy, Israel, Iran, Spain and Turkey and by Dr. M. Rafiq Chaudhry of the ICAC. The Secretariat has also prepared a report on this meeting.

Boron plays an important role in the movement of carbohydrates in the plant thus affecting partitioning of vegetative growth. Boron is also said to affect crop maturity. But these symptoms may not be seen if the soil has more than traces of boron. A DIALOG search of the Agricola Database on boron from 1980 to 1995 is given at the end of the publication.

At the 54th Plenary Meeting of the ICAC held in Manila, Philippines from October 23-27, 1995, a Technical Seminar was held on the topic "New Sources of Genetic Resistance to Cotton Pests." Eight papers were presented on the role of traditional morphological characters, new chemical bases of resistance to pests, MAR

and transgenic basis of resistance to insects, diseases and micro-organisms. The papers are available from the ICAC Secretariat.

The Technical Information Section prepared three reports, *Bale Survey*, *Agrochemicals Used on Cotton* and *Survey of the Cost of Production of Raw Cotton*, for the 54th Plenary Meeting of the ICAC. The reports are available for sale from the ICAC Secretariat. Please see the notice at the end of this publication.

At the invitation of the Government of Uzbekistan, the 55th Plenary Meeting of the ICAC will be held in Tashkent, Uzbekistan, from October 7-11, 1996. The one-day Technical Seminar will be held on the topic "Short Season Cotton: How Far Can It Go?"

The 23rd International Cotton Conference Bremen, Bremen, Germany, will be held from March 6-9, 1996. For more information on the conference please contact the organizers at the following address:

Dr. Helmuth Harig
Director
Faserinstitut Bremen
Postfach 106727
D - 28067 Bremen, Germany
Phone (49-421) 3608910 Fax (49-421) 3608913

Improved Instrumentation to Measure Cotton Maturity and Fineness

Joseph G. Montalvo, Jr., USDA-ARS Southern Regional Research Center, New Orleans, LA, USA

The use of micronaire to evaluate cotton fiber does not permit the quantitative estimation of either fiber maturity or fineness. A high micronaire results from a high maturity (desirable) or from a coarse fiber (undesirable). A low micronaire results from immature fibers (undesirable) or finer fibers (desirable for many spinning applications). Because micronaire is sensitive to changes in both maturity and fineness, a constant micronaire results from nonunique combinations of maturity and fineness.

Does micronaire track maturity and is it sufficient to control the textile mill laydown? Do changes in the conventional measures of maturity and fineness, such as maturity ratio and fineness (millitex), provide a clear understanding of differences in the fundamental measures—wall thickness and cross-sectional perimeter? Simulation data gives us the information on Table 1.

The first example of paired hypothetical cottons A1 and A2 at a constant micronaire gives two distinct maturity ratio values. In the second example, at a constant maturity ratio, two different micronaire values are observed. The plot of micronaire versus maturity ratio gives a family of lines, each at a constant perimeter. Thus, micronaire does not track well with maturity ratio and changes in maturity ratio and fineness do not provide a clear understanding of changes in wall thickness and perimeter. We

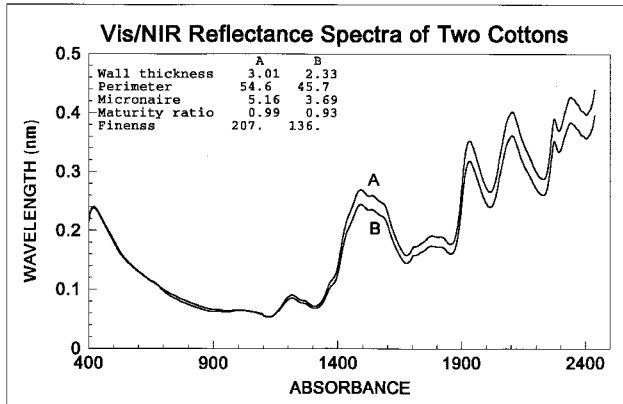
recommend, therefore, that wall thickness and perimeter be used as adjunct measures of maturity and fineness.

Initially our research in using the near-infrared (NIR) technique to measure maturity and fineness in cotton focused on the underlying mechanism by which these two properties are sensed. Montalvo (1991) demonstrated unequivocally that the fundamental fiber properties sensed simultaneously and independently in the NIR region are wall thickness and perimeter.

Two examples Vis/NIR reflectance spectra are depicted on the next page.

Table 1
Computer Modeling of Cottons in Mill Laydown
at Constant Micronaire or Maturity Ratio Using
SRRC Version 1.0 Software

Cotton	Perimeter (microns)	Wall Thick (microns)	Micronaire	Maturity Ratio	Fineness (millitex)
A1	45	2.57	4.10	1.02	144
A2	55	2.45	4.10	0.834	176
B1	45	2.25	3.54	0.92	130
B2	55	2.75	4.69	0.92	193



The strong absorption peak in the Vis region at 420 nm is caused by the colored impurities in the cotton. The absorption band in the NIR region at 1932 nm is solely from the moisture in the cotton. Generally, the other NIR peaks (above 1100 nm) are caused by cellulose in the fiber wall, and to a lesser extent, impurities in the fiber matrix. In the NIR region, the cross-sectional dimensions of the fiber, wall thickness and perimeter, govern the intensity of the absorption peaks and the spectrum's baseline. Because the other measures of maturity and fineness can be explained in terms of wall thickness and perimeter, it is not surprising to see that NIR is sensitive to many practical expressions of maturity and fineness. For example, Montalvo et al (1994) measured by reflectance spectroscopy R/G dye maturity, micronaire, maturity ratio, and fineness, and also, in 1993, measured color, strength, and length with the same instrumentation.

Objectives

There are five objectives at this point (1995) in this research. The first objective is to improve the precision, speed, and accuracy of NIR high-volume instrumentation (HVI) for measuring maturity and fineness in the marketing of raw cotton lint. A second objective is to develop reference method data diagnostics that give clear insight into data quality when replicate measurements are made. Third is to improve the Fineness and Maturity Tester (FMT, Micromat model), our preferred reference method for analyzing the large number of samples required for NIR HVI calibration and validation. The fourth objective is to understand how to improve the comparability which has been observed between the FMT and the Advanced Fiber Information System (AFIS), an alternative reference method. The final objective is to sponsor collaborative studies of our prototype NIR HVI.

Prototype NIR HVI

A Spinlab colorimeter-trash meter HVI was stripped down and a sample presentation system, a pneumatic arm with a round-shaped plunger, and a Vis/NIR spectrophotometer were installed. In brief, a cotton specimen is placed in a cylindrical sample cell with quartz bottom, the fiber mass pressed against the quartz with the plunger, and the spectrophotometer placed under the quartz generates a

reflectance spectrum. Maturity and fineness are predicted from sophisticated algorithms.

Improve Speed

The first prototype NIR HVI we built used a NIRSystems Model 6500 VIS/NIR spectrophotometer. However, spectral acquisition time was about 30 sec. To improve speed of analysis, a fast diode-array (KES Analysis, Inc., NY, NY) was used. This instrument has separate light source and detector modules. Each was placed off-center and was several inches from under the quartz. The fast diode-array measures the reflected light intensity at 152 data points spanning the spectral region from 400 to 1700 nm. Spectral acquisition time is one sec.

Improve Precision

To improve spectral precision, our recommendation for the analysis of raw cotton by NIR HVI can be summarized as:

- scan a surface area of at least 12 square inches;
- with a cotton cross-sectional density over the quartz of 1.22 grams per square inch, apply a force on the plunger of at least 2 lbs per square inch or a minimum of 40 lbs of total force on a 5 inch diameter quartz surface.

These recommendations should ensure that spectral precision is independent of both the sample area scanned and the applied force which presses the fibers against the quartz window.

Improve Accuracy

By definition, a measurement is accurate when the numbers are both precise and free of systematic error. In the context of this paper, accuracy is defined as the difference between the measured value by NIR and the "true" value from the reference method. To improve accuracy, it is beneficial to ask, "What is the intended use of the NIR HVI calibration and prediction sets of cotton samples?"

- If the intended use is to facilitate round-robin or collaborative studies of the NIR HVI, then to achieve the best results, the raw cotton samples must be blended (mixed) before taking separate specimens from each sample for reference method analysis and for distribution to collaborators.
- If the intended use is to calibrate an NIR HVI for routine analysis of raw cotton samples, then to achieve the best results, the same specimen or fiber mass from each sample is used to first produce the spectrum in the NIR and then to measure maturity and fineness by the reference method.

To demonstrate that good results can be produced with blended samples, 80 USA cottons were obtained from the 1993 National Cotton Variety Test (NCVT) program. These cottons represent four varieties from 16 growth areas in the U.S. Separate specimens from each blended sample were taken for Micromat analysis and NIR HVI analysis. For Micromat analysis there were 20 replicates on each cotton. From the PL and PH pressure drop readings, averaged micronaire, maturity ratio, fineness, perimeter, and wall

thickness were calculated. For NIR HVI analysis, there were two replicate spectra on each cotton. After the first reflectance spectrum from a sample was stored in memory, the specimen was flipped over, a second spectrum was recorded, and an averaged spectrum computed. The results are given in Table 2, Buco et al (1995).

- The 80 cottons were separated into an NIR calibration set of 60 samples and a validation set of the remaining 20 samples. An optimum calibration model was obtained for each property using partial least squares (PLS) with the numbers of retained factors determined on the basis of the F-test. All calibration models used 120 spectra—the 60 spectra from the raw cotton combined with the 60 spectra from the cleaned cottons. In all cases, the calibration models were applied to the raw validation cottons.
- The standard error of prediction of the 20 validation samples was compared to the pooled standard error of the Micromat data. Two spectra obtained from the high speed diode-array NIR HVI on blended samples produce more precise measurement than 20 replications on the Micromat for all properties except micronaire. Note the good bias (accuracy) of the validation set.
- To determine if the precision and accuracy of the validation set were affected by variety effects, four additional NIR models were tested: each calibration model using three of the varieties (60 samples). These new models resulted in a significant decrease in precision and a significant bias for the remaining variety. Thus, all four varieties were required in the calibration model.
- Similar studies are in progress to demonstrate that good results can be obtained with unblended samples to calibrate the NIR HVI for routine analysis.

Reference Method Data Diagnostics

We have developed new statistical procedures to probe the error in the reference data mean values *a priori* of NIR when replicate measures are available. These statistics have been applied to evaluate reference data produced by FMT, AFIS, image analysis, R/G dye maturity, and also, the white specks count. Based on the statistical results, we can now declare if the reference method mean sample values will give suitable estimates of an upper bound for the coefficient of determination (R^2) with NIR. If the estimated upper bound value is unsuitable (example, $R^2 = .52$) then it is a waste of time to analyze the cottons by NIR. The reference data must first be improved to get better NIR correlations.

In brief, an even number of replicate measurements are made on each of a number of subjects (cotton samples). Then the data from each cotton is split into two groups of equal size, the mean for each group computed, and corresponding means are correlated to produce two measures of split-sample correlation: R_{SPLIT} and

Property	Micromat			Diode-Array			Bias
	Mean	Std Dev	% CV	Mean	Std Dev	% CV	
Micronaire	4.38	0.054	1.2	4.31	0.11	2.6	-0.07
Maturity Ratio	1.05	0.067	6.4	1.04	0.027	2.6	-0.01
Fineness	162.00	8.62	5.3	161.00	3.38	2.1	-1.0
Perimeter	47.00	2.72	5.8	47.70	0.76	1.6	0.70
Wall Thickness	2.79	0.073	2.6	2.86	0.063	2.2	0.07

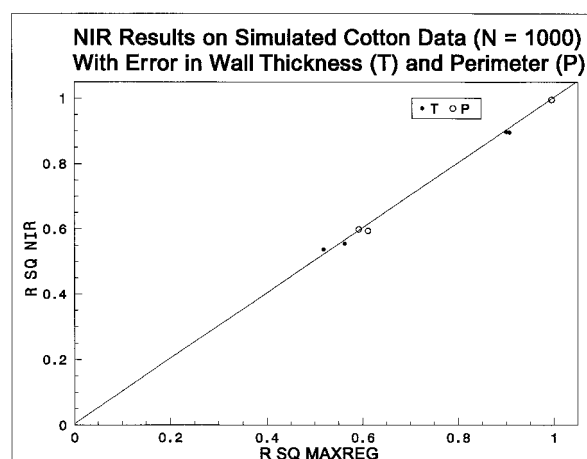
M_{SPLIT} . R_{SPLIT} is the Pearson correlation coefficient; M_{SPLIT} is computed to fit the paired means to the line $Y = X$. R_{MAXREG}^2 from the split-sample correlations and is defined as the maximum possible coefficient of determination with the NIR spectra, assuming the linear regression model is ideal and there is no error in the spectra. In effect, R_{MAXREG}^2 sets the upper bound on the coefficient of determination between the reference data sample means and NIR.

The following errors in the reference data sample means adversely affect the reliability of an NIR prediction model or suppress the upper bound in the NIR correlation. The example test statistic values below are based on computer modeling with different errors in wall thickness values and error-free spectra, Watkins et al (1995).

- Random error. $R_{\text{MAXREG}}^2 = .907$; $R_{\text{NIR}}^2 = .896$.
- Random error and drift (systematic error) between the replicates within each sample. $R_{\text{MAXREG}}^2 = .9$; $R_{\text{NIR}}^2 = .898$.
- Random error and drift between samples. $R_{\text{MAXREG}}^2 = .56$; $R_{\text{NIR}}^2 = .555$.
- Random error and drift between replicates and samples. $R_{\text{MAXREG}}^2 = .519$; $R_{\text{NIR}}^2 = .537$.

A similar trend in the test statistics was observed with error in perimeter values which demonstrates the strong association between R_{MAXREG}^2 and R_{NIR}^2 as can be seen below.

Drift between replicates within a sample does not limit either R_{MAXREG}^2 or R_{NIR}^2 . However, the NIR prediction model is unreliable because the "true" value is unknown. Drift in reference data



between samples causes a serious limiting effect on R^2_{MAXREG} . R^2_{NIR} is significantly depressed and the NIR prediction model is unreliable.

The Reference Methods

It is not uncommon in the NIR reflectance spectroscopy of agricultural products that the reference methods are simply not adequate in terms of precision, drift, and other systematic errors that are difficult to identify and evaluate, and thus, they are often ignored. It is necessary to improve a reference method to an acceptable precision level before the identification and elimination of systematic errors can be accomplished.

In the author's opinion, the greatest obstacle to advancing the state of the art in using NIR spectroscopy to measure cotton maturity and fineness has been and remains deficiencies in the reference methods. Initially, we used the Arealometer method. Thirty replicates were used in testing to significantly reduce random error in sample mean values. However, drift in instrument readings was a serious problem and suppressed the resultant R^2_{MAXREG} and R^2_{NIR} values.

Next, we evaluated the FMT (Micromat model) and again found unacceptable random error and drift in instrument readings. Montalvo et al (1995) improved the operating procedure which resulted in reduced drift and random error. More recently, we developed headspace resistance standards with which to calibrate the instrument and to ensure that instrument readings remain "in-control". In addition, the use of both a digital flow meter and better temperature control of instrument components resulted in insignificant drift. Shirley Development Limited (SDL) is evaluating this technology for use in future models of the FMT.

Currently, we are conducting FMT and AFIS comparability studies of fineness and maturity data. The initial results, although promising, suggested poor comparability. Discrepancies in data are probably due, at least in part, to using different methods and cottons to calibrate each instrument. Our present comparability protocol avoids this problem. First, we analyze the same set of cottons on both instruments. Then, for example, using the even numbered samples, the maturity and fineness data from the FMT is used with the AFIS instrument readings to develop a new AFIS calibration algorithm. That algorithm is used with the AFIS instrument readings on the remaining (odd numbered) samples to predict maturity and fineness. Finally, the AFIS predictions on the odd-numbered samples are compared to the FMT results.

We are also interested in traceability between the methods. If the Micromat is used to calibrate the NIR HVI, then it follows that the NIR is traceable to the Micromat. The Micromat is calibrated with causticaire maturity and gravimetric fineness (millitex) values and is traceable to those measures. The AFIS is calibrated with microscopic data (image analysis) from fiber cross-sectional wall area and perimeter, and, is therefore, traceable to image analysis.

There are clearly two schools of thought as to how image analysis should be used in calibrating other maturity and fineness methods. One suggests calibrating the NIR HVI directly with the microscopic values. The other advises calibrating the secondary reference methods—FMT and AFIS—with the microscopic data on a limited number of samples. The author is a strong advocate of the latter approach. There are sound reasons to justify this choice:

- Protocols for conducting collaborative studies of an NIR method to test agricultural products require at least 200 samples for calibration and validation.
- To ensure that prediction of maturity and fineness by a commercial NIR HVI remains independent of crop-year effects, the calibration sample set must be updated each year.
- Currently, using image analysis to measure fiber cross-sections from several hundred cottons is too time consuming.

There is another problem in image analysis that needs to be addressed. That is, "How to reduce a laboratory sample of cotton to approximately 3000 fibers which can give a mean maturity and fineness value by image analysis that is statistically equivalent to the sample mean values?" This number of fibers is only 1 part per 1000 of that analyzed in our NIR HVI and 0.375 parts per 1000 of that we analyze by the FMT, as seen on Table 3.

Working Group on Maturity

The ITMF International Committee on Cotton Maturity Testing Methods has a Working Group on Maturity charged with the responsibility of bringing harmony among testing methods and recommending reference methods. The ASTM (American Society of Testing and Materials) evaluates and publishes reference methods for cotton maturity and fineness after appropriate round-robin tests. At this writing, neither group is involved with standardizing NIR methodology for testing cotton maturity and fineness.

A need exists for collaborative studies that demonstrate the feasibility that the NIR HVI can be used as a standard method for maturity and fineness analyses. On the basis of the collaborative results, the next step would be to submit the methodology for formal approval to ITMF or ASTM with concomitant round-robin tests.

Table 3
Specimen Weights Taken for Analysis Versus Maximum Number of Fibers Analyzed at SRRC

Method	Specimen Weight (g)	Number of Fibers	
		Maximum	Relative to NIR
NIR HVI	30	3,000,000	1.0
FMT Micromat	4 x 20 = 80 ^a	8,000,000	2.7
Arealometer	.152 x 30 = 4.56	456,000	0.15
AFIS	.2 x 20 = 10	100,000	0.033
Image Analysis	.5 x 6 = 3.	3,000	0.001

^a4 grams/specimen x 20 specimens = 80 g

To facilitate the first collaborative studies of NIR methodology for maturity and fineness testing, SRRC will release in 1996 a large group of cotton samples carefully analyzed by the FMT and AFIS methods. Questions, comments and suggestions about the samples or collaborative studies can be sent to the author at Southern Regional Research Center, USDA, ARS, SRRC, P.O. Box 19687, New Orleans, LA 70179, Fax (504) 286-4419 or Tel. (504) 286-4249.

References

- Buco, S. M. and Montalvo, J. G., Jr. 1994. Measurement of cotton maturity and fineness by a Vis/NIR reflectance HVI. Part 2. Data analysis *Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences*, National Cotton Council of America, P.O. Box 12285, Memphis, TN 38182, USA.
- Buco, S. M., Montalvo, J. G., Jr., Faught, S., Grimball, R., Stark, E. and Luchter, K. 1995. Determination of maturity/fineness by FMT and diode-array HVI. Part 2. Data analysis results. *Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences*, National Cotton Council of America, P.O. Box 12285, Memphis, TN 38182, USA.
- Montalvo, J. G., Jr. 1991. Unlocking the secret of how NIRS measures cotton fiber maturity and fineness. *NIR news*: 2: 8-9.
- Montalvo, J. G., Jr., Faught, S. and Grimball, R. 1995. Determination of maturity/fineness by FMT and diode-array HVI. Part 1. FMT (Micromat model) procedure optimization. *Proceedings of the Beltwide Cotton Conferences*, National Cotton Council of America, P.O. Box 12285, Memphis, TN 38182, USA.
- Montalvo, J. G., Jr., Faught, S., Ramey, H. H., Jr. and Buco, S. M. 1993. Studies to measure cotton fiber length, strength, micronaire, and colour by Vis/NIR reflectance spectroscopy. Part I. Descriptive statistics of fibre properties and reflectance spectra. *J. Near Infrared Spectrosc.*: 1, 153-73.
- Watkins, T., Montalvo, J. G., Jr., Grimball, R., Vinyard, B. and Buco, S. 1995. Split-sample correlation of lab data sets upper limit on NIR correlation *Proc. 7th International Conference on Near-Infrared Spectroscopy*, Aug 6-11, Montreal, Canada (in press).

Fifth Meeting of the Latin American Association for Cotton Research and Development

Managua, Nicaragua, November 13-17, 1995

At the invitation of the Ministry of Agriculture of Nicaragua, the Fifth Meeting of the Latin American Association for Cotton Research and Development (ALIDA) was held in Managua, Nicaragua from November 13-17, 1995, hosted by the Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola (FUNDA). Lic. Ramiro Saborío-Galo, Director General of FUNDA served as coordinator. The meeting was organized jointly by the Technical Information Section of the ICAC and FUNDA. The theme of the meeting was "Management of Varieties with Emphasis on Fiber Quality." The FAO Regional Office for Latin America and the Caribbean, represented at the meeting by Dr. Sebastiao Barbosa, Senior Regional Plant Protection Officer, Santiago, Chile, was also a sponsor and helped in bringing participants from Bolivia, Brazil and Peru. Dr. M. Rafiq Chaudhry, Head Technical Information Section of the ICAC, represented the ICAC. The meeting was attended by delegates from Bolivia, Brazil, Colombia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Peru and the USA. A list of participants is attached.

The meeting was inaugurated by Ing. José Salvador Robelo-Rivera, Deputy Minister of Agriculture, Government of Nicaragua. FUNDA designated Mr. Bayardo Ruiz-Centeno, its Technical Adviser, to chair the technical sessions. The meeting included updates on cotton growing conditions and technical papers, a field visit to a cotton growing area and an executive session to discuss administrative issues regarding the management of ALIDA for the next 2-3 years.

Country Reports and Technical Papers

Nicaragua

A report on the cotton production situation in Nicaragua was presented by Ing. Manuel Esquivel. He said that for many years cotton had been the most important crop in Nicaragua, for generating foreign exchange and also for generating employment. He said that during the 1950s, Nicaragua emerged as a exporting country; some problems arose in the 1960s but until the end of the decade cotton exports comprised 50% of total exports from the country. He said that during the 1970s, cotton was the main vehicle of the national economy and that cotton production in Nicaragua had suffered in the 1980s due to lack of institutional management, problems in diagnostic technology and lack of sufficient funding for cotton production research. He said that 50% of producers still grew cotton following traditional methods which did not fit any more in modern technology and that extensive use of chemicals further complicated the problem; that insect behavior and biology had been extensively studied in Nicaragua and, accordingly, a new strategy had been designed to increase the mortality rate of spraying, alter feeding habits and induce resistance to viruses responsible for causing diseases. Consequently, insecticide use is lower in Nicaragua but still more efforts, particularly technical awareness, have to be introduced to reduce cost of production, he stated.

In his second presentation, Ing. Manuel Esquivel highlighted the extensive use of insecticides in the country. He said that higher use of insecticides did not mean higher yields and that in Nicaragua, while insecticide use was increasing, cotton yields were going down; that high interest rates and lack of research facilities also affected other crops like banana, coffee, sugarcane, etc., but cotton, being more technical, was more affected compared to other crops. Cotton production, he said, had become an accumulation of problems and required technical as well as legislative decisions on the part of the government. He also expressed concern about deteriorating soil conditions and proposed a long term plan to maintain soil fertility.

Dr. Mario A. Vaughan referred to the Nicaraguan government's present campaign to allow imports of farm machinery and spare parts, lower taxes, etc., to promote cotton production. But, he agreed, initiatives have to come from the farmers also as they need to be organized to struggle against high input prices.

Dr. Rainer Daxl stated that, unlike cereals, cotton prices were determined by quality of lint rather than weight and that, currently, efficient methods were available to readily test fiber quality and select the most appropriate cotton for a given spinning machinery. But, he said, when you select a variety for planting, to a large extent you are also setting limits for the quality of cotton you are going to produce. Varietal management during the growing process allows the best quality production out of that variety. The types of varieties grown under the current production technology cannot afford any kind of stress on the plant. Two types of factors, he said, affect the quality of cotton: natural factors, like weather conditions in the field and processing (picking/pulling, transportation, ginning, etc.); and management factors, like fertilizers, pest control, defoliation, trash, etc. But there are some natural limitations to improving yield and quality in certain growing regions of the world and also in the plant itself. Nicaragua is one region where solar energy absorption rarely exceeds 500 cal./cm²/minute (measured with an Actinograph). In countries like Australia and Israel, energy absorption is over 700 cal./cm²/minute. Varying degrees of self-shade within the cotton plant affect fiber quality, a fact which cannot be avoided, he stated.

Mr. Denis Tellez-González reported on the breeding process followed in Nicaragua to screen new breeding lines against different races of bacterial blight. At least 21 lines completely immune to bacterial blight have reached yield trial stages, he said.

Paraguay

Dr. Rosita Benítez presented two papers covering cotton growing problems and measures to improve fiber quality. She said that in Paraguay cotton production reached a record level of 264,000 tons in 1990/91. Paraguay used to grow Reba P-279 and Reba B-50 up until 1990/91. Due to non-availability of a sufficient quantity of seed locally, Delta and Pine Land varieties were imported into Paraguay during 1992/93. But, she said, seed quality showed little positive effect on yield and now, on recommendations from researchers, the government had decided not to import DPL

varieties anymore. During 1994/95, the area under Reba types, INTA, ICA and DPL varieties was 63%, 18%, 12% and 7%, respectively. DPL leftover seed was used for planting during 1994/95. She said that it was estimated that Reba P279 was being grown on about 90% of total area during 1995/96 and that two locally developed strains, "Bulk 38" and "Bulk 41," had shown good performance and might be adopted for general cultivation. In the absence of nitrogenous fertilizers, insufficient rains had a pronounced effect on fiber quality, consequently affecting the reputation of Paraguayan cotton in the international market. She added that in order to improve fiber quality, current government policy decisions included providing extensive training on message transfer to 120 extension workers—out of a total of about 500 involved in cotton growing—on information dissemination through pamphlets on growing and producing quality cotton (along with seed bags); elimination of intermediaries and facilitation of direct funding from banks; improvement of seed quality and advocacy of proper weeding. She presented the data shown on Table 1, on area, production and yield targets which have been fixed for the next five years.

In order to achieve the targets, she said, much emphasis will be given to seed quality and efforts will be made to raise plant density per unit area to 50,000 plants/ha. Appropriate weed control measures will be advocated to keep fields clean throughout the growing period. Varieties with better genetic potential will be developed, IPM techniques will be generalized among farmers, and the cotton production system will be diversified to enhance soil fertility, she reported.

In Paraguay, she said, higher plant density is considered an important step for improving fiber uniformity/quality. The current status of 30,000 plants/ha provides enough space for weeds to grow and also inflates differences in the quality of fiber picked from the same plant. Closer spacing among plants will produce more bolls closer to the main stem, reduce the cost of weed control and improve fiber quality.

Dr. Benítez said that the boll weevil was detected in Paraguay in 1991 and it was considered to be responsible for at least 30% reduction in potential yield during 1994/95. Monetary losses were estimated in the range of US\$25 million as a direct loss in production plus US\$7 million additional cost of spraying the crop. Frequent traffic from affected areas to other cotton growing areas led to rapid spreading of the boll weevil. All varieties are suscep-

Table 1
Cotton Production Targets in Paraguay

Year	Area (000 ha)	Production (000 tons)	Yield (kg seed-cotton/ha)
1995/96	410	533	1300
1996/97	420	612	1456
1997/98	430	701	1631
1998/99	440	804	1826
1999/2000	450	921	2046

tible, and it is a high priority to develop resistant varieties, she said.

Brazil

According to Dr. Raymundo Braga Sobrinho, perennial cotton is grown in Brazil because it is more tolerant to dry conditions. But, in the last few years, perennial cotton yields have gone down from 200 kg/ha to only 80 kg/ha thus discouraging its cultivation. The major problem for increasing production in Brazil is the lack of knowledge about growing cotton. About 95% of total farmers, particularly in the Northeast region, are not familiar with modern production technology and many of them also suffer from lack of financial support. Low local prices do not encourage farmers to produce cotton either. Cotton growing conditions are characterized by small scale growers holding 1-2 ha in the Northeast and about 15 ha in the South, with almost the same production problems.

According to Dr. Braga, in Brazil small producers could not be motivated to apply the recommended production technology. While there is a strong need to develop technology appropriate for such growing conditions, banks will neither provide seed nor extend lending facilities to growers planting less than 3-3.5 ha of cotton. Thus, small growers are indirectly shifted to other crops, he said.

Dr. Braga stated that perennial cotton was usually mixed with annual production thus affecting the overall quality of cotton produced in Brazil. Manual picking, paid on the basis of weight, mishandling or poor transportation, old ginning machinery and lack of proper care during growing are important factors affecting fiber quality in Brazil. Efforts will continue in order to improve quality characteristics of local varieties rather than to import new varieties. A new okra leaf variety may be released shortly for general cultivation, he said.

Mr. Pedro Jorge B. T. Lima said that about 250 hectares of organic cotton were grown by 150 farmers in Brazil during 1994/95 and about the same area will go into organic production during 1995/96. This organic cotton is a perennial Moco type cotton grown in the state of Ceará. Heavy boll weevil attack is limiting organic cotton production in the northeast of Brazil. Although organic certification facilities are available from the Biodynamic Institute in Sao Paulo, recognized by the International Federation for Organic Agriculture Movement, organic cotton is not formally certified. It is purchased by a company called Greens Peace, Inc., merely on confidence basis, he stated.

Bolivia

According to Mr. Daniel Durán-Parada, cotton in Bolivia is grown by two types of growers: small producers (35% of total) owning about 50 ha/ea., and large producers owning 500-1,200 ha/ea. Currently, local varieties are not available and Stoneville 132 and Guazuncho-2 are grown in separate regions, with a small area being overlapped by the two varieties. Low cotton prices affected production in the last few years but now there is a good motivation to recover the cotton area and increase production. High cost of

labor continues to be a problem. Though there is a potential to increase production, any substantial increase will require expansion in ginning facilities, he said.

Dr. Braga stated that the boll weevil may have already entered into Bolivia. Dr. Sebastiao Barbosa supported this assumption and cautioned that, if control measures were not taken in a timely fashion, there was a danger of spreading this insect to more countries in the region. Mr. Durán strongly disagreed that boll weevil might be already in Bolivia. Mr. Durán said that alongside the Brazilian border, sex pheromone traps had been used and not a single boll weevil had been caught. He added that authorities were very conscious of the threat and were not only vigilant but had already taken measures to stop it from happening. As the Bolivian cotton area is not close to the boll weevil-infected area in Argentina, there are no chances of this insect entering from the Argentine side, he stated.

Mr. Durán said that Stoneville 132 has a micronaire value of 3.8 to 4.2 and a fiber strength of 26-29 g/tex against an average value of 3.2 and 29-30 g/tex, respectively, in the case of Guazuncho-2. In order to maintain the proper quality of the fiber, efforts are concentrated on growing both varieties in separate blocks, he added, and keeping them separate during all processing and handling. Abundant rains during October to February have a big impact on fiber quality, he said.

According to Dr. Jean-Luc J. G. F. Hofs of the CIRAD-CA, France (currently stationed in Bolivia and working on variety development), about 80% of total production in Bolivia measures more than 28.5 mm long. Cotton production by length and grade during 1994 is shown in Table 2.

Dr. Hofs stated that Bolivia had a problem of low micronaire, mainly due to the continuation of rains even during the harvesting period. It is difficult to predict the micronaire value because of variable rains from year to year. The target of 3.7 to 4.2 micronaire value is not met and they usually get 3.5, he said, but because maturity is good there are no complaints from buyers. He supplied data on some targets and achieved fiber characteristics in Bolivia shown in Table 3.

Dr. Hofs stated that the main factors affecting fiber quality in Bolivia are lack of labor for picking (which encourages more trash), poor ginning, manual classification and poor adaptability

Table 2
Cotton Production by Length and Grade
in Bolivia in 1994

Length	% Production	Grade	% Production
26.2	5	Good Middling	Four
27.8	15	Good Ordinary	grades
28.6	35	Strict Good Ordinary	together 9
29.4	30	Low Middling	
30.2	10	Strict Low Middling	31
31.0	5	Middling	46
		Strict Middling	14

Table 3
Average Fiber Characteristics of Cotton in Bolivia

	Length (mm)	UI %	Strength g/tex	Elon. %	Micronaire	MR	Rd	+b
Target	28.0	83.0	27.0	6.0	3.7-4.2	0.85	66	10.0
Achieved	28.3	82.6	27.7	6.0	3.5	0.71	75	9.5

Table 4
Performance of a Locally Developed Variety

Variety	Yield (kg/ha)	Length (mm)	Strength (g/tex)	Micronaire	UI %	Elon. %
Stoneville 132	570	28.8	28.0	3.4	83.0	6.3
CIRAD-222	770	31.2	29.0	3.2	82.0	6.2

of varieties to local conditions. In Bolivia, cotton breeding work was started in 1992 and it will take a few more years for a locally developed variety to become available for cultivation. The strain CIRAD-222 has the potential to be adopted on commercial scale. Fiber characteristics of CIRAD-222 versus Stoneville 132, a major variety, are shown on Table 4 above.

Peru

Mr. Pedro Reyes More made a brief presentation on the cotton growing situation in Peru. Five types of cottons are grown in Peru: Tanguis, Peruvian Pima, Pima varieties, Del Cerro and Aspero. Currently, Tanguis represents about 60% of total area and takes 7-8 months to mature as against 5-6 months in the case of Pima types. Peruvian Pima fiber length measures 39-40 mm and strength value is 93-94 tpsi. Aspero also belongs to *G. barbadense* but has more white color. In Peru, he said, the tendency is to grow cotton of uniform fiber characteristics. Peru also used to grow indigenous colored cottons many years ago but stopped as there was concern about contaminating white cotton varieties. Colored cotton varieties were safe from insect pest damage and tolerant to drought conditions also. Extra-fine production comprised 27% of total production but came down to roughly 10% mainly because of privatization, i.e. banks which used to provide loans to cotton growers do not exist any more. Efforts are being made to strengthen research capabilities, improve insect pest control, provide quality seed and improve advisory services to farmers. If cotton production is extended to a larger area, close to that of the 1970s of over 170,000 ha, Peruvian Pima production will increase as cotton farmers in Peru prefer to grow it, he stated.

El Salvador

Mr. José Infantozzi informed participants that because of high losses due to insect pests and poor cotton economics his association had decided not to grow cotton until the year 2000. The Cooperativa Algodonera Salvadoreña has not closed down, rather changed its interests to other crops. Cotton has been replaced mainly with maize and sorghum. The decision was taken to break down the insect cycle, mainly boll weevil, but the Cooperativa Algodonera Salvadoreña will continue monitoring suitable conditions for

cotton production and will maintain its coordination and communication with cotton producing countries in the region, he stated.

Honduras

Mr. Juan Cristobal Coello-Giron spoke about the technical aspect of cotton production while Mr. Jose Francisco Rivera-Hernández talked about plans to revive cotton production in Honduras. Cotton production was started in 1955 and area rose to over 18,000 ha during the late 1970s. Until 1987/88, area was over 5,000 ha, but due to severe attacks by the boll weevil, cotton production was stopped in 1991. In 1995/96, cotton growing has again started and initially about 1,000 ha have been grown. The crop condition is encouraging

as the boll weevil has not appeared. The Cooperativa Agropecuaria Algodonera del Sur Ltda. of Honduras plans to extend cotton production to 20,000 ha by 2000. For the time being, only Stoneville 453 will be propagated. Cotton planting has been shifted from June sowing to August. In Honduras, Olancho, El Paraíso, Choluteca and Valle could produce up to 800 kg lint/ha at a production cost of not more than US\$600/ha. Cotton will replace cereal crops and melons which have been affected by sucking insects in the past few years; melons have been severely damaged by whitefly also. He said that two local ginning factories were available and would be revived.

Colombia

According to Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz, low international prices, devaluation of the Colombian peso, unfavorable weather conditions, guerilla activities, non-availability of credit facilities, high cost of production and to some extent illegal infiltration of foreign cotton in the local market are responsible for the downfall of cotton production in Colombia. Now it is planned to revive cotton production and expand the cotton area to 200,000 ha by the year 2000. A number of steps have been taken to meet targets, which include credit facilities on individual basis, reorganization of the cotton sector to meet the needs of farmers more effectively and the establishment of a fund to strengthen cotton research. Cotton production organizations will contribute money to support cotton production research activities. He said that under the current growing conditions, pink bollworm, *Pectinophora gossypiella*, was the most serious pest of cotton in Colombia.

Presenting the results of experiments on the use of growth regulators and defoliant, alone and in combination, on micronaire value, Dr. Alvarez observed that application of Prep at the rate of 1.0, 1.5 and 2.0 liter/ha resulted in a micronaire value of 4.4, 3.9 and 3.8, respectively. Application of growth regulators followed by higher doses of a defoliant further lowered the micronaire value. In order to avoid low micronaire cotton, he advised delaying first picking. But, if 70% of the bolls are already opened, application of defoliant has almost no effect on yield and fiber quality. He concluded that because the summer is dry and hot in Colombia,

application of growth regulators and defoliant, individually or in combination, showed no significant effect on boll opening and lint yield. He said that Colombia was developing a variety which will be least affected by variation in temperatures at the time of opening.

According to Dr. Angel Mendoza-Olivella, cotton research has been reorganized in Colombia at least three times, the latest revision being in 1993 when Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) was formed from within the Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). However, research priorities have not changed. Any variety imported into Colombia has to go through extensive testing before it is recommended for adoption by growers. Colombia continues to encourage growing local varieties which are developed through pedigree selection methods and pass through extensive testing before release. He said that their latest search was for varieties which were consistent in performance over the years.

USA

Mr. Tom Plato and Mr. Jorge González of Plato Industries, Inc. presented a paper on the use of the "Boll Weevil Attract and Control Tube—BWACT." The BWACT is an improvement over the "bait stick," with modified attraction and control technology. Dr. Barbosa of the FAO, referring to the data from College Station, Texas, disagreed with Mr. Plato that BWACT can be used as an effective tool to control the boll weevil. He was supported by Dr. Braga of Brazil. Mr. Plato agreed that the performance of BWACT has been different under different situations, even within the USA, and said that they too had observed that BWACT is not effective in countries like El Salvador and Mexico and that there were almost neutral results in Texas and Oklahoma. In other areas like the Mid-South cotton growing region of the USA, Brazil and Colombia, BWACT has proved to be a very useful tool in controlling the boll weevil. But, BWACT has shown its most promising results in Nicaragua, he said. Mr. González presented the data on Table 5 to show that utilization of BWACT has proved a very economical option in Nicaragua.

Mr. Plato said that these results were one of the reasons that BWACT was used on over 95% of the total cotton area in Nicaragua in 1995. Cost benefit ratio of BWACT use is 1:5.8-13.2, depending upon the level of boll weevil population/infestation during a particular year.

FAO

Table 5
Effect of BWACT on Cotton in Nicaragua

Item	1991	1992	1993	1994	1995
No. of applications/season/ha	20.0	16.6	10.0	5.8	4.7
% application against BW	95.0	90.0	70.0	43.0	39.5
Cost of BW insecticides/ha	396.0	219.0	121.0	58.0	54.0
% of total cost for BW control	66.0	49.0	31.0	21.0	15.6

Dr. Theodor Friedrich talked about the importance of the equipment used in plant protection operations. Many problems usually related to the use of insecticides have emerged because of defective spraying equipment. The quality of equipment currently being used in spraying is very low and repair facilities are even worse. Management of equipment in general and droplet size in particular are the most important components of pesticide application technology. Pesticide use is not a long term solution to insect problem but as long as it is carried out it should be managed in an appropriate and recommended way. The FAO has undertaken a campaign to emphasize to governments, cotton sector organizations and also equipment operators the need for proper management of spraying equipment. In this regard, the FAO has already organized two international training workshops in the recent past. The FAO is considering developing a norm/parameters for the purchase of spraying equipment. Dr. Friedrich did not recommend aerial spraying for cotton and suggested using a fleet of tractors, if possible.

ICAC

Dr. M. Rafiq Chaudhry compared cost of production of cotton among countries in the region. He compared the cost of individual inputs: seed, fertilizers, herbicides, weeding, insecticides, irrigation and all other operations that followed, and concluded that it is most expensive to produce a kilogram of lint in Colombia, Brazil, Ecuador and Paraguay. Production of a kilogram of lint costs 93-97 cents and 81 cents in Argentina and Nicaragua respectively, the lowest in the region. His paper is available from the ICAC Secretariat.

Field Trip

The one-day field trip included visits to a small farmer's field growing 8.4 ha of organic cotton and to a larger plot of conventional production. In Nicaragua, about 140 hectares of organic cotton are grown under the technical advice of FUNDA staff. Ing. Julio Bustillo informed participants that the local variety CEA-21-280 had been grown at a plant to plant distance of 25-30 cm keeping the total population at about 38,600 plants per hectare. The crop was in good condition because of enough rain. Activities of lady beetles and *Seimus* spp. could be easily noticed and stink bug-damaged bolls could still be seen in the field. Organic fertilizer had been added to maintain soil fertility. In order to control insects, the crop had been sprayed five times with different materials. Fifty-one days after planting, ground garlic and chili pepper was sprayed with water depending upon insect population. Later, three sprays at 63, 71 and 82 days after planting included sulphur and soap, alone or in a mixture. An extract from the wild tropical plant *Reteveria alliasa*, locally called "zorillo," whose roots have a great potential as a pesticide and smell like insecticide, was used to control the insects. The economics of organic cotton production as explained by Ing. Bustillo are shown on Table 6.

It was estimated from current crop conditions that on the average 480 kg of lint/ha will be harvested. Ing. Bustillo further explained the net profit/ha on Table 7.

Table 6
Cost of Production of
Organic Cotton in Nicaragua

Operation	US\$/ha
Soil preparation	46.7
Thinning	8.3
Fertilizers	9.2
Weed control	73.3
Pest control	28.9
Technical assistance	27.4
Harvesting	55.0
Others	47.7
Total	296.5

The field trip also included a visit to Mr. Ramiro Saborío-Galo's farm near Leon. A block of 105 ha, DPL varieties on 94 ha and other varieties on 11 ha, were being grown under high input conditions. The crop planted between July 24-26 had been three times treated with pre and post emergence herbicides. Up to November 15 when the crop was at peak boll formation

stage, 156 kg/ha of nitrogen and 35 kg/ha of potassium had been applied in addition to three foliar applications of nitrogen. The crop had been sprayed six times and at least three sprays were targeted to control the boll weevil. It was anticipated that until the crop matures it will be sprayed five more times. The estimated yield was about 880 kg lint/ha.

At the end of the meeting on November 17, 1995, there was a short visit to a farm managed by Dr. Mario A. Vaughan, the newly elected President of ALIDA. Dr. Vaughan had grown 53 ha of cotton without insecticides at about 20 kilometers from Managua. All cotton had been inter-cropped with soybeans and corn in a configuration of 12 rows of cotton and six rows of either corn or soybean or their mixture. It is not claimed to be organic cotton because normal doses of fertilizers had been added. With only one spray of 1-2% soap solution, the crop looked in good shape. About 40% bolls had already opened but at crop maturity stage

Table 7
Organic Cotton Net Profit/ha

	US\$
Estimated price per kg of lint	2.30
Gross income/ha	480X2.3 = 1104.0
Certification and marketing costs (@ 20%)	221.0
Cost of production/ha	296.5
Net income for self cultivation/ha	586.5

it was heavily attacked by the cotton leaf worm *Alabama argillacea*, so much so that it looked as if some fields had been defoliated. It was anticipated that average lint yield would be around 450 kg/ha as against 530 kg/ha in that area under normal production practices. The visit surprised many researchers and proved that the pest problem in Nicaragua is manageable through production practices.

Important Actions of the Meeting

- The Sixth ALIDA Meeting will be held either in Bolivia or Paraguay. Bolivia will inform the new president of ALIDA within one month if they will be able to host the next meeting. If not, an invitation will be extended to Paraguay.
- There will be no central theme for the Sixth ALIDA to be held at the end of 1997 or early 1998, in order to attract a larger number of participants. All important disciplines will be covered and one day will be devoted to each discipline.
- Funding of ALIDA activities was discussed. The need for a regular budget was presented by the outgoing President. Efforts will be made to publish the ALIDA newsletter on a regular basis.
- On a proposal made by Mr. Irving Guerrero-Monter of FUNDA, Dr. Mario A. Vaughan was elected as the new President of ALIDA. His complete address is as follows:

Dr. Mario A. Vaughan, President ALIDA
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Apartado Postal 5123
Km. 13 Carretera Panamericana Norte
Managua, Nicaragua
Tel: (505-2) 331504, 632095, Ext. 223
Fax: (505-2) 632088, 331596

Home address: Apartado Postal C116, ZP 13
Managua, Nicaragua, Telephone: 505-2-775154
Fax: (505-2) 775154, E-Mail: promap@ns.ops.org.ni

- It was decided to appoint a National Coordinator of ALIDA in each country. Names of national coordinators are as follows:

National Coordinators

Country	Name and Address	Country	Name and Address
Argentina	Dr. Juan Alberto Poisson Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA Est. Exp. Agr. Sáenz Peña Casilla de Correo No. 164 3700 - P. R. Sáenz Peña, Chaco Phone and fax: (54-732) 21722, 21781 and 21473	Brazil	Dr. Raymundo Braga-Sobrinho (for address see list of participants)
Bolivia	Ing. Daniel Durán-Parada (for address see list of participants)	Colombia	Dr. Guillermo Alvarez-Alcaraz (for address see list of participants)
		Ecuador	Ing. Martha Cevallos EMSEMILLAS Casilla Postal #6811 Guayaquil

Country	Name and Address	Country	Name and Address
El Salvador	Mr. José Infanzozzi (for address see list of participants)	Nicaragua	Mr. Denis Téllez-González (for address see list of participants)
Guatemala	Mr. Horacio Villavicencio-Palma 9a. Calle 4-42, Z 10, Guatemala City Phone and fax: (502-2) 324208	Paraguay	Dr. Ricardo Pedretti Director de Investigación Agrícola Ministerio de Agricultura y Ganadería Asunción Phone and fax: (595-21) 449305
Honduras	Mr. Juan Cristobal Coello-Girón (for address see list of participants)	Peru	Mr. Pedro Reyes-More (for address see list of participants)
Mexico	Dr. Jesus Vargas-Camplis Entomologist, SAAH Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Río Bravo P. O. Box 70, Mexico City Phone: (52-893) 41045, 40745 Fax: (52-893) 45020	Uruguay	Ing. Luis Angel Giménez-Rodríguez Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni Facultad de Agronomía Ruta 3 Km. 373, Paysandu Phone: (598-722) 3681 Fax: (598-722) 7650

List of Participants

BOLIVIA

Ing. Juan Campero-Rojas
Director

Lic. Mario Melgar-Peredo
Director

Ing. Daniel Durán-Parada
Gerente Tecnico

Asociación Nacional de Productores
de Algodón - ADEPA
Av. Cumavi No. 10
Santa Cruz
Tel: (591-3) 466264-6, 461967
Fax: (591-3) 466267

BRAZIL

Dr. Raymundo Braga-Sobrinho
Researcher, EMBRAPA/CNPAT
Centro Nacional de Pesquisa
Agroindustria Tropical - CNPAT
Rua dos Tabjaras No. 11
Praia de Iracema - Caixa Postal 3761
60060-510 - Fortaleza, Ceará
Tel: (55-85) 2317655
Fax: (55-85) 2317762

Mr. Pedro Jorge B.T. Lima
ESPLAR
Centro de Pesquisa e Assessoria
Rua Princesa Isabel, 1271
Centro-CEP: 60015-061
Fortaleza-Ceará
Tel: (55-85) 2211324
Fax: (55-85) 2522410

COLOMBIA

Dr. Guillermo Alvarez-Alcaraz
Transv. 33 n. 144-86, Casa 21
Santa Fe de Bogotá

Tel: (57-1) 6254732
Fax: (57-1) 6145477

Dr. Angel Mendoza-Olivella
Corporación Colombiana de
Investigación Agropecuaria
CORPOICA
Calle 19, #11-25
Valledupar, Cesar
Tel: (57-955) 711613
Fax: (57-955) 766086

Mr. William Hurtado-Rodríguez
Technical Manager
ATIAVA ASALGODON
Calle 10 #4-47, 27th floor
Cali
Tel: (57-3) 823277

EL SALVADOR

Mr. José Infanzozzi
President
Cooperativa Algodonera
Salvadoreña Ltda.
7a Avenida Norte 418
Apartado Postal 616
San Salvador
Tel: (503) 220399
Fax: (503) 227359
Telex: 20112

HONDURAS

Mr. José Francisco Rivera H.
President
Mr. Juan Cristobal Coello Girón
Head Technical Department
Cooperativa Agropecuaria
Algodonera del Sur, Ltda.
Apartado Postal No. 383
Col. Lara, 2a y 3a Avenida

3a Calle No. 3723
Tegucigalpa, D.C.
Tel: (504) 365838
Fax: (504) 368827

NICARAGUA

Mr. Ramiro J. Saborío-Galo
Director General
Dr. Alfredo Avilés-Gallo
Economic Advisor
Mr. Bayardo Ruiz-Centeno
Technical Adviser
Dr. Julio Bustillo-Cáceres
Manager Technology Transfer
Mr. Denis Téllez-González
Director Technology Developments
Mr. Raynaldo García Z.
Technical Assistant
Fundación Nicaraguense para el
Desarrollo Agrícola - FUNDA
Apartado Postal 1948
Managua
Tel: (505-2) 666414, 666328
Fax: (505-2) 660200

Dr. Mario A. Vaughan
President ALIDA
Dr. Rainer Daxl
Crop Protection Adviser
Apartado Postal J-87
Las Jinotepes, Managua
Tel: (505-2) 658297
Fax: (505-311) 4143

Mr. Demetrio Delgado
FORMUNICA
Km. 1.5 C. Norte
Managua
Tel: (505-2) 224235

Ms. María-Eugenia Bermúdez R. M.

Adviser

Universidad Nacional Agraria

FINNIDA

Km. 12-1/2 Carretera Norte

Managua

Tel: (505-2) 31188, 31501, 31473, Ext. 103

Fax: (505-2) 31966, 31950

Mr. Manuel Esquivel

Technical Adviser

Colegio de Ingenieros Agrónomos

Managua

Dr. Heinz-Gerhard Jansen

Project Manager

Dr. Anna-Elisabeth Jansen

Technical Adviser

MAG - GTZ

Apartado Postal 489

Managua

Tel: (505-2) 780224

Fax: (505-2) 780224

PARAGUAY

Dra. Rosita Benítez

Head

Genetic Improvement of Cotton

MAG

Km 48-1/2 Ruta II Mcal

Estigarribia Caacupe

Tel: (595-511) 2549

Fax: (595-21) 449305

Mr. Luis Darío López-Davalos

Km. 10-1/2 Ruta Mcal

Estigarribia San Lorenzo

Tel: (595-21) 585210

PERU

Mr. Pedro Reyes-More

Head Genetic and Improvement Program

Fundación para el Desarrollo Algodonero

(FUNDEAL)

Las Dalias 136

Miraflores, Lima

Tel: (51-14) 479035, 479419

Fax: (51-14) 479419

USA

Mr. Tom Plato

President

Mr. Jorge González

Technical Representative

Plato Industries, Inc.

2020 Holmes Road

Houston, TX 77045

Tel: (713) 797-0406

Fax: (713) 795-4665

CIRAD-CA, France

Dr. Jean-Luc J.G.F. Hofs

Improvement Program Adviser

CIRAD-CA

Av. Cumavi 10, Casilla 6242

Santa Cruz

Tel: (591-3) 466264

Fax: (591-3) 466267

FAO

Dr. Sebastiao Barbosa

Senior Regional Plant Protection Officer

Bandera No. 150, 9th Floor

P.O. Box 10095

Santiago, Chile

Tel: (56-2) 6991005

Fax: (56-2) 6961121/4

Telex: 340279 FAOCHI CK

E-mail: s.barbosa-fao@cgnet.com

Dr. Theodor Friedrich

Agricultural Engineer

FAO

Room B-611

Via delle Terme di Caracalla

00100 Rome, Italy

Telephone: (39-6) 52255694

Fax: (39-6) 52256850

Telex: 625852 FAO I

E-mail: theodor.friedrich@fao.org

ICAC

Dr. M. Rafiq Chaudhry

Head Technical Information

1629 K Street NW, Suite 702

Washington, D.C. 20006, USA

Tel: (202) 463-6660

Fax: (202) 463-6950

E-mail: rafiq@icac.org

Telex: 408272789

Working Group Meetings of the Interregional Cooperative Research Network on Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions

Adana, Turkey, September 18-24, 1995

The Interregional Cooperative Research Network on Cotton for the Mediterranean and Middle East Regions, in its meeting held in Thessaloniki in 1992, created nine working groups on Cotton Breeding, Variety Trials, Growth Regulators, Cotton Nutrition, Water Management, Weed Control, Integrated Pest Management, Technology and Biotechnology. The different working groups met individually up to 1993. In 1994 it was decided to organize joint meetings of various groups. The first joint meeting, that of the working groups on Cotton Nutrition and Growth Regulators, met in March 1994 in Cairo and discussed progress reports on common trials. The second joint meeting, that of the working groups on Cotton Breeding (WG 1), Variety Trials (WG 2) and Technology (WG 8), was held in Adana, Turkey, from September 18-24, 1995, to review the performance of each working group and to plan for the next crop year. In addition to the University of Çukurova, the meeting was sponsored by the Food and Agriculture Organization of the United Nations through its Regional Offices,

for Europe in Rome and for the Near East in Cairo. The meeting was attended by members of the working groups from Bulgaria, Egypt, France, Greece, Italy, Israel, Iran, Spain and Turkey; Dr. M. Braud, Coordinator of the network; Mr. K. A. Joshi of the Maharashtra Hybrid Seeds Company Limited, India; and Dr. M. Rafiq Chaudhry of the ICAC. The chairpersons of the working groups presented reports on activities and difficulties associated with carrying out their responsibilities. The meeting also considered ways and means to improve the efficiency and usefulness of the network through various working groups.

Progress Report of Variety Trials

The main objective of the Working Group on Variety Trials is to test the performance of varieties from various countries under uniform conditions in different member countries. The group is chaired by Dr. Adolfo Borrero, Cotton Researcher, Dirección

Yield Performance of Varieties at Different Locations in 1994

Variety/Country	Bulgaria	Greece	Morocco	Syria	Turkey
Beli Izvor (Bulgaria)	714		793	1808	
Sindos 80 (Greece)	675	990	601	2216	
Zeta 2 (Greece)	682	910	623	2458	
Tabradilla 16 (Spain)	743	680	762		1346
S - 9 (Syria)	733			2657	
Nazilli 84 (Turkey)	757	1000		2481	1551
Çukurova 1518 (Turkey)	707	610		2623	1567
Sayer 314 (Turkey)	797	800		2648	1503

General de Investigación Agraria, Departamento Algodón, Alcalá del Río, Sevilla, Spain. Researchers from Bulgaria, Greece, Morocco, Spain, Syria and Turkey are members of the group. The report presented by Mr. Borrero covered three crop seasons. He said that for several reasons seed could not be procured in a timely fashion and trials could not be developed in 1993. However, during 1994/95 experiments were planted in Bulgaria, Greece, Morocco, Syria and Turkey. A trial could not be planted in Spain due to severe drought and other technical reasons. In the current season, trials have been planted in Bulgaria, Greece, Iran, Morocco, Spain, Syria and Turkey (two locations).

During 1994, in addition to yield, yield components and fiber quality characteristics, detailed data were recorded on morphological characters in all countries including node number, plant height, number of monopodial branches, sympodial branches, days to square formation, and days to boll opening. Meteorological data were also recorded so that difference in behavior could be correlated to difference in climatic conditions. Yield performance of varieties at different locations is given above.

In spite of efforts made through communication with researchers responsible for conducting trials, the trials remained heterogeneous. With the exception of Bulgaria, all countries changed the layout of the trials and included more local varieties either to replace missing varieties or to compare their promising strains with foreign varieties. No test data were available from all locations even for a single variety. However, Sayer 314 and Nazilli 84 seemed to perform better over locations.

Progress Report of Cotton Breeding

Objectives of the Working Group on Cotton Breeding to some extent overlap with those of the Working Group on Variety Trials, thus, problems to meet outlined objectives are also the same. Dr. F. Xanthopoulos of the Cotton and Industrial Plants Institute, Sindos, Greece, presented the report as chair of the group. WG 1 tried to collect seed from various member countries but no one could provide it. A questionnaire was circulated among researchers in the regions to find out their priorities for the group. Seventeen researchers from six countries responded and supported the activities of the working group. They also stressed the need for the exchange of germplasm lines among participating countries for utilization in hybridization programs. Due to non-availability

of seed from participating countries, the group could not meet its real objectives.

Progress Report on Technology

Dr. Urania Kechagia (Chair of WG 8) of the Cotton and Industrial Plants Institute, Sindos, Thessaloniki, Greece, presented the report. National Coordinators in seventeen member countries were asked to name researchers who were interested in participating in the activities of WG 8 so that they could be contacted directly. The

response was not encouraging. However, in August 1994, researchers were once again contacted and a questionnaire sent to them to identify the most interesting subject for common research in the field of fiber technology. This time Belgium, Bulgaria, Egypt, France, Greece, Iran, Morocco, Spain, Syria and Turkey participated in the survey and agreed that the following three subjects, in order of priority, are of most interest to a majority of countries.

- Effect of inputs and environment on fiber quality including ginning and harvesting.
- Standardization of fiber quality parameters including comparison of HVI values.
- Stickiness in cotton.

In order to study the effect of growing conditions on the fiber quality of selected varieties of the Mediterranean and Middle East region, it was decided to include two varieties from each participating country and plant trials in at least three countries in collaboration with the working group on variety trials. Bulgaria, France, Greece, Iran, Spain, Syria and Turkey provided seed and it was planned to lay out replicated trials in Bulgaria, Greece, Morocco, Spain and Turkey. It was also planned that half-kilogram lint samples would be supplied to the chairman of WG 8 for standardization of fiber quality parameters. Lint samples were received from France, Greece, Iran, Spain and Syria. Field data were available only from Greece. Lint samples were analyzed for fiber length, uniformity ratio, micronaire, maturity, fineness, strength, elongation and color on traditional equipment and HVI in Greece and traditional equipment in Spain. Varamin (Iran), X12 (France) and Zeta-2 (Greece) had the longest fiber length. X12 and Zeta-2 were equally good in uniformity ratio. Sahel (Iran) and X10 (France) produced low micronaire and immature and sub-standard cotton fineness. Aleppo 40 (Syria) and Tabladilla 16 (Spain) produced the strongest fiber compared with other varieties.

Future Activities

The following plans were made for 1996:

- All three groups will continue their current programs during 1996 with stronger efforts to deliver seed to researchers responsible for conducting trials in a timely fashion.

- The variety trials and technology groups will work together on the same varieties.
- It was decided to conduct one trial wherein sixteen varieties from Bulgaria, Greece, Iran, Italy, Spain and Turkey will be tested in a five-times replicated trial. Five plants will be selected from each replication and data will be recorded on four replications. Meteorological data will be a part of the report to be provided to the chair of the group. Seed will be provided directly to participating countries.
- The meeting decided that premature varieties should not be offered for testing in the network trials.
- The technology group will identify contact persons in each country in order to procure lint samples for standardization of testing methods. Contact persons will be asked to supply half-kg lint samples for testing on conventional equipment and HVI in participating countries.
- A small brochure on the most promising germplasm lines which will be made available to counterpart breeders in both regions will be compiled. In order to collect uniform data for this brochure, the Technical Information Section of the ICAC will provide a format to the chair of the Working Group on Cotton Breeding. The chair of the group will circulate the brochure among researchers.
- In lieu of publishing a newsletter or a scientific journal, the proceedings and papers presented at the Adana meeting will be published.

List of Participants

BULGARIA

Dr. Maxim Bozhinov
 Dr. Liliana Dimitrova-Bozhinova
 Dr. Ana Stoilova
 Ms. Nelli L. Valkova
 Cotton and Durum Wheat Research Institute
 6200 Chirpan
 Tel. (35-9) 4162346
 Fax (35-9) 4163133

EGYPT

Dr. Ali A. Al-Ashwat
 Cotton Research Institute
 Giza Cairo
 Tel. (20-2) 5720376
 Fax (20-2) 5723146

FRANCE

Dr. Michel Braud
 17380 Torxe
 Tel. (33) 46597007
 Fax (33) 46597792
 Mr. Eric Hequet
 Mr. J. Lançon
 BP 5035
 34032 Montpellier
 Tel. (33) 67615594
 Fax (33) 67615667

GREECE

Dr. Urania E. Kechagia
 Dr. Fotios Xanthopoulos
 Cotton and Industrial Plants Institute
 Sindos Thessaloniki
 Tel. (30-31) 799444
 Fax (30-31) 796513

ITALY

Mr. G. De Mastro
 Istituto di Agronomia Generale e
 Coltivazioni erbacee
 Università di Bari
 Fax (39-80) 5443043
 Dr. Franco Turchi
 Mr. A. Rosania
 Istituto Agronomico per l'Oltremare
 via A. Cocchi, 4
 50131 Firenze
 Tel. (39-55) 573201
 Fax (39-55) 80314

INDIA

Mr. K. A. Joshi
 Maharashtra Hybrid Seeds Co. Ltd.
 P. O. Box 27
 Sardar Patel Road
 Jalna, MS 431203
 Fax (91-2482) 30554

ISRAEL

Mr. I. Flash
 Be'er Sheva Regional Office
 Extension Service
 Tel. (972-7) 235721
 Fax (972-7) 236537

IRAN

Mr. Ghassem Bashar
 Mr. Nabiallah Nemat
 Ms. Hosseini-Nejad
 Mr. Moshir Abbadi
 Seed and Plant Improvement Center
 Cotton and Fiber Plants Research
 Varamin

Tel. (98-261) 228589
 Fax (98-261) 29405

SPAIN

Dr. Adolfo Borrero
 Dirección General de Investigación Agraria
 Departamento Algodón
 Junta de Andalucía
 Alcalá del Río, Sevilla
 Tel. (34-5) 5650808
 Fax (34-5) 5650373

TURKEY

Dr. Oktay Gençer
 Mr. R. Courtial
 University of Çukurova
 Cotton Research and Application Centre
 01330 Adana
 Tel. (90-322) 3386144
 Fax (90-322) 3386797, 3386381

Mr. Ö. Gormus

Mr. S. Sofuoglu
 University of Çukurova
 Department of Field Crops
 01330 Adana
 Fax (90-322) 3386381

Dr. Rifat Derici
 University of Çukurova
 Department of Soil Science
 01330 Adana
 Fax (90-322) 3386381

Dr. Ö. Inan
 Mediterranean Agricultural Research Institute
 Antalya
 Tel. (90-242) 4262071
 Fax (90-242) 4262072

Dr. F. Killi
 Dr. L. Efe
 Dr. M. Mustafayev
 University of Kahramanmaraş Sütçü İmam
 Department of Field Crops
 Kahramanmaraş
 Fax (90-344) 2230048
 Dr. M. Oglakci
 University of Harran
 Department of Field Crops

Sanliurfa
 Fax (90-414) 2470385
 Mr. I. Eksi
 Mr. H. Özbek
 Cotton Research Institute
 Nazilli
 Tel. (90-256) 3131750
 Fax (90-256) 3133093
 Dr. M. A. Kaynak

University of Adnan Menderes
 Department of Field Crops
 Aydın
 Tel. (90-414) 2154835
 Fax (90-414) 3128144s
 Mr. Z. Nasirci
 Mr. S. Yolcu
 Akçakale Agricultural Research Institute
 Sanliurfa
 Fax (90-414) 4112312

Short Notes

• Boll Weevil Prefers High Sugar Concentration

If strong bases for resistance are available, host plant resistance is the most economical and reliable method to control insect pests. So far, the boll weevil eradication program in cotton has utilized mostly agronomic measures and attacked the most harmful generation by spraying at the pin-head square stage. Flower buds are more damaged by males than females, but females are more harmful because of their need to lay eggs only at suitable places for the continuation of the breeding process. The boll weevil punctures the bud and then turns its side to lay the eggs inside the bud; later, the hole is closed by the insect's feces. Eggs are placed among or in the anthers so that they are not only safe from physical injury but also to ensure that there is enough food available for larvae. Researchers have struggled to identify morphological characters which could offer resistance to boll weevil females thus affecting activities to produce new generations. One such character could be the drying on the plant of egg-carrying buds so that they do not fall and provide a conducive atmosphere for egg hatching and subsequent protection at early stages of the boll weevil. No commercial variety with such a character is cultivated or available yet in the countries affected by the boll weevil. Another possible option could be to provide the plant or flower bud with a chemical constituent with repelling or disliking reactions for the female boll weevil. Breeders at the Crop Science Research Laboratory in Mississippi, USA, have identified such a characteristic disliked by female boll weevils. They tested the effect of various chemicals such as terpenoids, allelo-chemicals and surface waxes in the flower buds during egg laying activity and concluded that sugar concentration does deter females from laying eggs. Females search for the suitable stage of a flower bud for egg laying. As the insect lands on a selected flower bud, she punctures it and tastes the bud to gauge whether it is rich enough in sugars, proteins and other nutrients her larvae will need for growth. Eggs are laid only if suitable conditions are met. Large scale germplasm acquired from Mexico and Central American countries and its utilization in hybridization ultimately resulted in the identification of genotypes resistant to boll weevil. The resistant lines received half

the egg deposits of commercial cultivars. Consequently, it was observed that it takes 3-4 weeks longer for the boll weevil to establish a similar level of damaging population. The results have been confirmed at more than one location and the germplasm is ready for utilization in the hybridization programs for development of commercial cultivars (*Agricultural Research*, USDA-ARS, November 1995).

• Whitefly Entered Australia

The whitefly is not yet a cotton pest in Australia but might become a serious one in the next few years. Locally developed Australian varieties have a good potential to recover from early stage insect damage. If insecticide applications are needed at an early stage, they are directed to control thrips, aphids, mirids and sometimes mites. However, during the boll formation stage, it is not possible to avoid spraying and most insecticide applications are meant to kill bollworms. Aphids and mites may also continue above economic threshold levels during the boll formation stage, but *Helicoverpa armigera* and *Helicoverpa punctigera* are always the most important pests to control in order to get a good harvest. Now Australia is preparing to face another notorious pest in the next few years—that of biotype "B" of the whitefly, now called *Bemisia argentifolii*. Biotype "B" or poinsettia strain was first recorded in the USA and now is known to cause damage to cotton in many other important cotton producing countries. The poinsettia strain was detected for the first time in Australia in October 1994. According to the Australian Inspection and Quarantine Service, poinsettia whitefly was introduced in Australia in early 1993 via poinsettias which were legally imported from California to New South Wales. So far, the poinsettia whitefly has not been recorded on cotton but it has been found at other plant nurseries in New South Wales and Queensland, in addition to some other areas of Australia. Because of the ability of the poinsettia strain to survive on over 500 species of plants, quickly adapt to a variety of climates and develop resistance to insecticides, it is feared that poinsettia whitefly may become a pest of economic importance on cotton in Australia in only a few years. Australia has already sought expert advice to prepare

management tactics (Updating the Whitefly Threat, *The Australian Cottongrower*, Volume 16, No. 5, September - October 1995).

- **Commercial Scale Bt Cotton**

Finally, the transgenic cotton resistant to lepidopteran insects is available to US cotton growers for planting in 1996. The genetically engineered cotton trademarked as “Bollgard” in the USA has a gene which was isolated from the soil bacteria *Bacillus thuringiensis* and transformed into cotton. The bacterial gene is capable of producing within the plant a protein toxic to many lepidopterans. The Delta and Pine Land Company, in collaboration with Monsanto, has transferred the Bt gene into Delta and Pine Land varieties using DP 5415 and DP 5690 as recurrent parents. The D&PL brand Bt varieties, available for planting in 1996, are designated as NuCOTN 33^B and NuCOTN 35^B, respectively. It is said that enough seed is available to plant over 800,000 hectares in 1996, two thirds being under NuCOTN 33^B. Because the Bt protein is more effective against the tobacco budworm *Heliothis virescens* than against the pink bollworm *Pectinophora gossypiella*, it is estimated that Bt varieties will cover a significant area in the Mid-South region of the US. A planting seed bag of NuCOTN varieties is sold at US\$6.00 more than normal varieties. Farmers intending to grow Bt cotton will have to sign an agreement with D&PL stating that they will not keep seed for planting the next year. Although isogeneic non-Bt varieties are similar in morphology, tests are available to check illegal spreading of Bt cotton in following years. Any part of the plant can be easily and quickly tested to find out if it has the toxin produced by the Bt gene. The Delta and Pine Land Company has six additional D&PL NuCOTN varieties which are almost ready for planting distribution during 1997.

Two more transgenic varieties, tolerant to the broad-leaf herbicide Buctril 4EC, are also available for planting during 1996. The varieties, trademarked as BXN cotton, have been developed by the Stoneville Pedigree Seed Company in collaboration with Calgene Inc. It is estimated that BXN 57 and BXN 58, developed from the recurrent parent Coker 315, will be grown on about 81,000 hectares during 1996. Planting

seed, under an agreement with the company, is available to US growers at US\$3/kg as against US\$1.76 in the case of straight varieties.

Large scale trials over locations and years have proved the worth of Bt cottons. But, it will take sometime for growers to become used to the new cotton types. Growing such cottons on marginal land is not recommended and growers are advised to adhere to other instructions of the respective companies. NuCOTN and BXN cottons will not show any impact in the absence of strong insect pressure and broad leaf weeds, respectively. In the case of NuCOTN, the insect pattern may change if such a cotton is grown continuously for years. Similarly, the weed pattern may also change if broad leaf weeds are suppressed for years.

- **World Cotton Production Rising in 1995/96**

Currently, world cotton production is estimated at 19.5 million tons, as against 18.7 million tons last year. Recently, production estimates for the USA have been lowered to 3.97 million tons as against actual production of 4.28 million tons during 1994/95. Three of the five major cotton producers of the world, i.e. China (Mainland), India and Uzbekistan, are expected to meet 1994/95 production levels, and, in Pakistan, cotton production is estimated—mainly on account of better yields over the last year—to be at least 25% higher during 1995/96. In China, production in 1995/96 is estimated at 4.35 million tons, nearly the same as in 1994/95. Production in China had been forecast at less than 4 million tons because of concerns about high numbers of bollworms (*Helicoverpa armigera*), but dry weather reduced the insect population this season. Extended irrigation facilities and favorable weather boosted cotton production in Turkey by about 200,000 tons during 1995/96, thus pushing total production to over 800,000 tons. World cotton production is expected to exceed consumption by almost 600,000 tons in 1995/96. Out of the total production of 19.5 million tons, 13.3 million tons will be consumed locally by producing countries and 6.2 million tons will be traded in international markets during 1995/96. ICAC statistics also suggest that the average Cotlook A Index for 1995/96 will be 83 cents per pound, as against 94 cents during 1994/95.

Introduction

Les sélectionneurs considèrent en général le micronaire comme un critère de finesse, même si une grande valeur de micronaire peut provenir soit de fibres très mûres, soit de fibres crues et, d'une façon analogue, une moindre quantité de micronaire pourrait être due soit à des fibres immatures, soit à des fibres vraiment fines. Dans le numéro de mars 1995 du *ICAC RECORDER*, un article a été publié sur la nécessité de mesurer la finesse et la maturité en sus du micronaire. Les méthodes de mesure dont on dispose notamment pour la maturité, y sont aussi discutées. En raison de la rareté des méthodes d'essai fiables pour mesurer avec exactitude le périmètre transversal et le degré d'épaisseur de la paroi par rapport au périmètre, la nécessité de mesurer la finesse et la maturité ne s'en trouve pas diminuée. L'article de mars 1995 ne couvrait pas le travail d'instrumentation qui se fait pour améliorer la mesure de la finesse et de la maturité. M. Joseph Montalvo, de la Southern Regional Research Center, à la Nouvelle Orléans (Etats-Unis), a donné un compte rendu du travail qui se fait en vue d'améliorer la précision, la rapidité et l'exactitude de la mesure de la finesse et de la maturité de NIR HVI. Les efforts qui sont faits pour améliorer aussi bien la méthode de référence actuelle, le Modèle Micromat FMT, afin d'analyser un grand nombre d'échantillons nécessaires au calibrage de NIR HVI que la comparabilité du modèle Micromat FMT avec AFIS, sont également discutés dans le premier article.

L'Association latino-américaine de la recherche-développement cotonnière (ALIDA) tient régulièrement ses réunions toutes les deux ou trois ans. La Cinquième réunion d'ALIDA s'est tenue à Managua (Nicaragua), du 13 au 17 novembre 1995. La réunion a été organisée conjointement par la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola-FUNDA et la Section d'information technique du CCIC. M. Ramiro Saborío-Galo, Directeur général de FUNDA, a servi de coordonnateur de la réunion et, en consultation avec M. Guillermo Alvarez Alcaraz de Colombie, président sortant d'ALIDA, a planifié les sessions techniques de la réunion. Le bureau régional de la FAO pour l'Amérique latine et les Caraïbes ont aussi fourni des conseillers techniques en provenance des pays membres de la région. Ont assisté à la réunion, des délégués de la Bolivie, du Brésil, de la Colombie, du Salvador, du Honduras, du Nicaragua, du Paraguay, du Pérou, des Etats-Unis, du CIRAD-CA, de la France, de la FAO et du CCIC. Plus de vingt rapports de pays et exposés techniques sur la production du coton de qualité ont été présentés. Le Secrétariat du CCIC a préparé un rapport sur cette réunion.

Le CCIC est aussi une partie importante du Réseau interrégional de recherches copératives sur le coton pour la région Méditerranée et le Moyen-Orient. Ce réseau fonctionne par l'entremise de neuf groupes de travail sur la sélection du coton, les essais de variété, les régulateurs de croissance, la nutrition du coton, la gestion de l'eau, la lutte des plantes adventices, la gestion intégrée des ravageurs, la technologie et la biotechnologie. Les groupes de

travail sur la sélection du coton, les essais et la technologie ont tenu une réunion commune à Adana, en Turquie, du 18 au 24 septembre 1995. La réunion a été organisée par le Professeur Oktay Gançer, de Cotton and Research Application Centre, de l'Université de Çukurova, à Adana. En plus du parrainage de l'Université de Çukurova, des fonds ont été fournis par la FAO pour le déplacement des participants en provenance de pays membres. Ont assisté à la réunion, les membres des groupes de travail de Bulgarie, d'Egypte, de France, de Grèce, d'Italie, d'Israël, d'Iran, d'Espagne et de Turquie ainsi que M. Rafiq Chaudhry, du CCIC. Le Secrétariat a aussi préparé un rapport sur cette réunion.

Le bore joue un rôle important dans le mouvement d'hydrate de carbone de la plante, affectant ainsi la partition de la croissance végétale. On dit que le bore affecte également la maturité de la culture. Mais ces symptômes peuvent passer inaperçus si le sol ne possède pas que des traces de bore. Les résultats d'une enquête menée par DIALOG de base de données de l'Agricola sur le bore, de 1980 à 1995 se trouvent à la fin de cette publication.

A la 54ème Réunion plénière du CCIC tenue à Manille, aux Philippines, du 23 au 27 octobre 1995, un Séminaire technique a été tenu sur le sujet "Nouvelles sources de résistance génétique aux ravageurs de coton". Huit communications ont été présentées sur le rôle des caractères morphologiques traditionnels, des nouvelles bases chimiques de résistance aux ravageurs, MAR et la base transgénique de la résistance aux insectes, aux maladies et micro-organismes. Les textes des communications peuvent s'obtenir au Secrétariat du CCIC.

La Section d'information technique a préparé trois rapports : *Enquête sur les balles*, *Enquête sur les produits agrochimiques utilisés dans la culture du coton* et *Enquête sur le coût de production du coton brut*, pour la 54ème Réunion plénière du CCIC. Les rapports sont en vente au Secrétariat du CCIC. Veuillez consulter la notice à la fin de la présente publication.

A l'invitation du Gouvernement d'Ouzbékistan, la 55ème Réunion plénière du CCIC tiendra ses assises à Tashkent, en Ouzbékistan, du 7 au 11 octobre 1996. Le Séminaire technique d'une journée se tiendra sur le sujet : Une courte campagne cotonnière : Jusqu'à quel point ?

La 23ème Conférence internationale du Coton à Brême, en Allemagne, aura lieu du 6 au 9 mars 1996. Pour plus ample informé sur cette conférence, s'adresser aux organisateurs à l'adresse suivante :

Dr. Helmut Harig, Directeur
Faserinstitut Bremen
Postfach 106727
D - 28067 Brême Allemagne
Téléphone : (49-421) 3608910 Télécopieur : (49-421) 3608913

Instrumentation améliorée pour mesurer la maturité et la finesse du coton

Joseph G. Montalvo, Jr., USDA, ARS, Southern Regional Research Center, New Orleans, LA, Etats-Unis

L'utilisation du micronaire pour évaluer la fibre du coton ne permet l'estimation quantitative ni de la maturité de la fibre ni de sa finesse. Un micronaire élevé est le résultat d'une grande maturité (désirable) ou de fibres grossières (indésirables). Un micronaire faible résulte de fibres immatures (indésirables) ou de fibres plus fines (désirables pour l'application à beaucoup de métiers à filer). Du fait que le micronaire est sensible aux changements tant au niveau de la maturité que de la finesse, un micronaire constant est le résultat de combinaisons ordinaires de maturité de finesse.

Le micronaire suit-il la maturité et suffit-il de contrôler pour que la filature ne flanche pas ? Les changements dans les mesures classiques de maturité et de finesse, tel que le rapport de maturité et de finesse (millitex) fournissent une compréhension des différences dans les mesures fondamentales—l'épaisseur de la paroi et le périmètre transversal. Les données de simulation nous fournissent les informations dans le tableau suivant :

Tableau 1. Les modèles informatisant les cotons dans la composition des usines en relation avec le micronaire constant ou le rapport de maturité utilisant le logiciel version 1.0 du SRRC

Coton	Périmètre (microns)	Epaisseur du mur (microns)	Micronaire	Rapport de maturité	Finesse (millitex)
A1	45	2.57	4.1	1.02	144
A2	55	2.45	4.1	0.834	176
B1	45	2.25	3.54	0.92	130
B2	55	2.75	4.69	0.92	193

Le premier exemple de cotons hypothétiques A1 et A2 appariés à un micronaire constant donne deux valeurs de micronaires différentes. Dans le deuxième exemple, à un rapport constant de maturité, on observe deux valeurs micronaires différentes. L'action des micronaires contre le rapport de maturité donne une famille de lignes, chacune à un périmètre constant. Ainsi, le micronaire suit mal le rapport maturité et les changements de rapport de maturité et de finesse ne fournissent pas une compréhension claire des changements dans l'épaisseur et le périmètre. Nous recommandons par conséquent que l'épaisseur de la paroi et le périmètre soient utilisés comme des mesures adjointes de maturité et de finesse.

Initialement, notre recherche dans l'utilisation de la technique proche de l'infrarouge (NIR) pour mesurer la maturité et la finesse se concentrerait sur le mécanisme sous-jacent par lequel ces deux propriétés sont senties. Montalvo (1991) a démontré sans

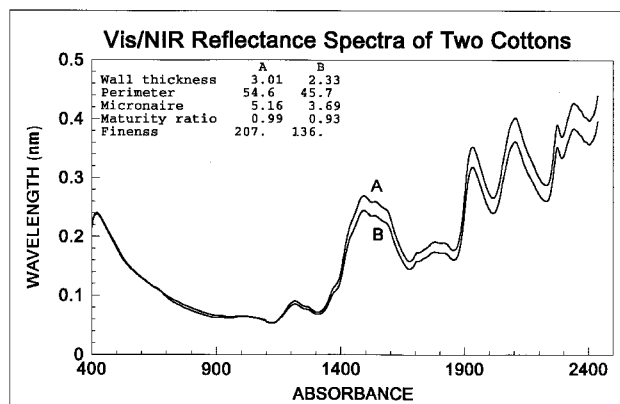
équivoque que les propriétés essentielles de la fibre perçues en même temps et indépendamment dans la région du NIR étaient l'épaisseur de la paroi et le périmètre.

Deux spectres de réflectance, Vis/NIR, servant d'exemples, sont décrits dans le graphe ci-dessous.

La forte absorption de pointe dans la région Vis à 420 nm est causée par les impuretés colorées dans le coton. La bande d'absorption de la région NIR à 1932 nm vient uniquement de l'humidité du coton. En général, les autres sommets NIR (au-dessus de 1100 nm) sont causés par la cellulose de la paroi de la fibre, et, à un moindre degré, par les impuretés de la matrice de la fibre. Dans la région NIR, les dimensions transversales de la fibre, l'épaisseur et le périmètre de la fibre, gouvernent l'intensité des pointes d'absorption et la ligne de base du spectre. Du fait que l'on peut expliquer les autres mesures de maturité et de finesse en termes d'épaisseur et de périmètre de la paroi, il n'est pas surprenant de constater que le NIR est sensible à de nombreuses expressions de maturité et de finesse. Ainsi, Montalvo et al. (1994) ont mesuré par la spectroscopie de réflectance, la maturité de couleur R/G, le micronaire, le taux de maturité ainsi que la finesse et également, en 1993, ils ont mesuré la couleur, la résistance, et la longueur avec la même instrumentation.

Les objectifs

On compte cinq objectifs à ce stade (1995) de cette recherche. Le premier est d'améliorer la précision, la vitesse et l'exactitude de l'instrumentation (HVI) à fort volume de NIR pour mesurer la maturité et la finesse dans la commercialisation des fibres de coton cru. Un second objectif est celui de développer les diagnostics des données des méthodes de référence qui donnent une vision claire de la qualité des données lorsque les mesures de repliés sont



prises. Le troisième objectif est d'améliorer la finesse et le testeur de maturité (FMT, modèle Micromat), notre méthode de référence préférée pour analyser le grand nombre d'échantillons exigé pour le calibrage NIR HVI et la validation. Le quatrième objectif est de comprendre la manière d'améliorer la comparabilité qui a été observée entre le FMT et le Système d'Information Avancé de Fibre (AFIS), autre méthode de référence. L'objectif final est de parrainer les études en collaboration de notre prototype NIR HVI.

Le Prototype NIR HVI

On a démonté un HVI servant à mesurer les couleurs et les impuretés dans un laboratoire de filage et on a installé un système de présentation d'échantillons, un bras pneumatique muni d'un plongeur arrondi et un spectrophotomètre. En bref, on a placé un spécimen de coton dans une cellule d'échantillon cylindrique avec un fond de quartz, la masse de fibre pressée contre le quartz avec le plongeur et le spectrophotomètre placé sous le quartz crée un spectre de réflectance. On prévoit la maturité et la finesse grâce à des algorithmes élaborés.

Améliorer la vitesse

Le premier prototype NIR HVI que nous avons construit utilisait un spectrophotomètre VIS/NIR Modèle 6500 des NIRSystems. Le temps d'acquisition spectral était cependant d'environ 30 secondes. Afin d'améliorer la vitesse d'analyse, nous avons utilisé un appareil de diode rapide (KES Analysis, Inc., NY, NY). Cet instrument possède une source de lumière séparée et des modules détecteurs. Chacun d'eux était placé en dehors du centre et se trouvait éloigné de plusieurs pouces du dessous du quartz. L'appareil de diode rapide mesure l'intensité de la lumière réfléchiée à 152 points de données franchissant la région spectrale de 400 à 1700 nm. Le temps d'acquisition spectrale est d'une seconde.

Améliorer la précision

En vue d'améliorer la précision spectrale, notre recommandation pour l'analyse du coton cru par NIR HVI peut se résumer comme suit :

- Explorer la surface d'une zone d'au moins 12 pouces carrés.
- Avec une densité transversale de coton au-dessus du quartz de 1,22 grammes par pouce carré, appliquer une force sur le plongeur d'au moins 2 livres par pouce carré ou un minimum de 40 livres de force totale sur une surface de quartz de 5 pouces de diamètre.

Ces recommandations devraient assurer que la précision spectrale est indépendante à la fois de la zone échantillon exploré et de la force appliquée qui presse les fibres contre la fenêtre du quartz.

Améliorer l'exactitude

Par définition, une mesure est exacte lorsque les nombres sont à la fois précis et exempts de toute erreur systématique. Dans le contexte de cet article, l'exactitude est définie comme la différence entre la valeur mesurée par NIR et la "vraie" valeur en

utilisant la méthode de référence. Afin d'améliorer l'exactitude, on a intérêt à poser la question : "Dans quel but utilise-t-on le calibrage NIR HVI et les séries de prédiction des échantillons de coton ?"

- Si l'intention d'utilisation est de faciliter une pétition ou des études des NIR HVI en collaboration, alors pour obtenir les meilleurs résultats, on doit d'abord mélanger les échantillons de coton cru avant de prélever des spécimens séparés de chaque échantillon pour analyser la méthode de référence et pour en distribuer aux collaborateurs.
- Si l'intention d'utilisation est d'étalonner un NIR HVI pour une analyse banale des échantillons de coton cru, dans ce cas, pour obtenir les meilleurs résultats, le même spécimen ou la masse de fibres de chaque échantillon est utilisée pour produire d'abord le spectre dans le NIR, puis pour mesurer la maturité et la finesse par la méthode de référence.

Afin de démontrer que l'on peut atteindre de bons résultats à l'aide d'échantillons mélangés, 80% des cotons des Etats-Unis étaient obtenus à partir du programme d'Essai de variétés de coton national de 1963 (National Cotton Variety Test (NCVT)). Ces cotons représentent quatre variétés provenant de 16 zones de croissance aux Etats-Unis. Les spécimens séparés prélevés sur chaque échantillon mélangé ont été pris pour les analyses de Micromat et de NIR HVI. Pour les lectures de pression de gouttes de PL et PH, on a calculé les moyennes des micronaires, de la proportion de maturité, de la finesse, du périmètre et de l'épaisseur de la paroi. Pour l'analyse de NIR HVI, il y avait deux spectres repliés sur chaque coton. Après avoir enregistré dans la mémoire le premier spectre de réflectance émanant de l'échantillon, le spécimen a été écarté, un second spectre enregistré, et une moyenne des spectres a été calculée.

Les résultats sont donnés dans le tableau deux, Buco et al. (1995).

- Les 80 cotons ont été répartis en une série d'étalonnages. NIR de 60 échantillons et une série de validations des 20 échantillons restants. On a obtenu un modèle d'étalonnage optimal pour chaque propriété utilisant en partie les plus petits carrés (PLS) avec les nombres déterminés des facteurs retenus sur la base des essais F. Tous les modèles d'étalonnage ont utilisé 120 spectres—les 60 spectres provenant du coton cru combiné avec les 60 spectres venant des cotons nettoyés.

Tableau 2. Résultats de la validation du HVI NIR comparé avec la variation du Micromat

Propriété	Micromat			Appareil à diode			Biais
	Moy.	Std Dev	CV%	Moy.	Std Dev	CV%	
Micronaire	4.38	0.054	1.2	4.31	0.11	2.6	-0.07
Maturité	1.05	0.067	6.4	1.04	0.027	2.6	-0.01
Finesse	162.00	8.62	5.3	161.00	3.38	2.1	-1.00
Périmètre	47.00	2.72	5.8	47.70	0.76	1.6	0.70
Epaisseur de la paroi	2.79	0.073	2.6	2.86	0.063	2.2	0.07

Dans tous les cas, les modèles d'étalonnage ont été appliqués aux cotons écrus de validation.

- L'erreur classique de prédiction des 20 échantillons de validation a été comparée à l'erreur classique globale des données de Micromat. Deux spectres obtenus de l'appareil à diode à grande vitesse NIR HVI sur les échantillons mélangés produisent une mesure plus précise que 20 repliés sur le Micromat pour toutes les propriétés sauf le micronaire. Il faut noter le biais positif (avec précision) de la série de la validation.
- Pour déterminer si la précision et l'exactitude de la série de validation ont été affectées par les effets des variétés, quatre modèles de NIR supplémentaires ont été essayés : chaque modèle d'échelonnage utilisant trois des variétés (60 exemples). Ces nouveaux modèles avaient pour résultat de diminuer sensiblement la précision et d'avoir un biais significatif sur la variété restante. Ainsi, toutes les quatre variétés ont été requises dans les modèles d'étalonnage.
- Des études analogues sont en cours en vue de démontrer qu'on peut obtenir de bons résultats avec les échantillons non mélangés pour étalonner le NIR HVI pour l'analyse habituelle.

Diagnostiques de données de la méthode de référence

Nous avons développé de nouvelles procédures pour sonder l'erreur dans les valeurs moyennes de données de référence *a priori* de NIR quand on dispose de mesures de repliés. Ces statistiques ont été appliquées pour évaluer des données de référence réduites par FMT, AFIS, l'analyse des images, la maturité de couleur R/G ainsi que le calcul des taches blanches. Compte tenu des résultats des statistiques, nous pouvons maintenant déclarer si les valeurs moyennes des échantillons de la méthode de référence donnera des estimations convenables d'un bond supérieur pour le coefficient de détermination (R^2) avec NIR. Si le bond supérieur estimé ne convient pas (exemple, $R^2 = 0,52$) alors, c'est une perte de temps d'analyser les cotons par NIR. On doit d'abord améliorer les données de référence pour obtenir des corrélations NIR.

En bref, un nombre pair de mesures de mensurations de repliés se fait sur chaque nombre de sujets (échantillons de coton). Puis les données émanant de chaque coton sont partagées en deux groupes de dimensions égales; la moyenne de chaque groupe est calculée et les moyennes correspondantes sont mises en corrélation pour produire deux mesures de corrélation d'échantillons partagés : $R_{PARTAGÉ}$ et $M_{PARTAGÉ}$. $R_{PARTAGÉ}$ est le coefficient de corrélation de Pearson; $M_{PARTAGÉ}$ est calculé pour s'ajuster aux moyennes appariées à la ligne $Y = X$. R^2_{MAXREG} est estimé à partir des corrélations d'échantillons partagés et est défini comme le coefficient maximum possible de détermination avec les spectres NIR, en supposant que le modèle de régression linéaire est idéal et qu'il n'y a pas d'erreur dans les

spectres. En effet, R^2_{MAXREG} fixe le bond supérieur sur le coefficient de détermination entre les moyennes des échantillons des données de référence et NIR.

Les erreurs suivantes dans les moyennes des échantillons des données de référence ont une incidence défavorable sur la fiabilité d'un modèle de prédiction NIR ou suppriment le bond supérieur dans la corrélation NIR. L'exemple des valeurs statistiques d'essai ci-dessous sur ordinateur modelant avec différentes erreurs dans les valeurs d'épaisseur des parois et les spectres exempts d'erreur, Watkins et al. (1995).

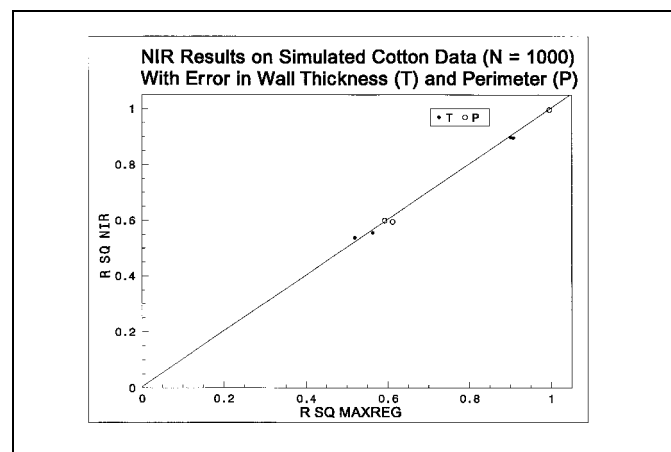
- Erreur fortuite. $R^2_{MAXREG} = 0,907$; $R^2_{NIR} = 0,896$.
- Erreur fortuite et glissement (erreur systématique) entre les repliés à l'intérieur de chaque exemple. $R^2_{MAXREG} = 0,9$; $R^2_{NIR} = 0,898$.
- Erreur fortuite et glissement entre les repliés et les échantillons. $R^2_{MAXREG} = 0,56$; $R^2_{NIR} = 0,555$.
- Erreur fortuite et glissement entre les repliés et les échantillons. $R^2_{MAXREG} = 0,519$; $R^2_{NIR} = 0,537$.

On avait observé dans les statistiques d'essai une pareille tendance avec erreur dans les valeurs du périmètre, ce qui démontre l'étroite association entre R^2_{MAXREG} et R^2_{NIR} comme indiqué dans le graphe ci-dessous.

Le glissement entre les repliés à l'intérieur d'un échantillon ne limite ni R^2_{MAXREG} ni R^2_{NIR} . Cependant, le modèle de prédiction NIR n'est pas fiable parce que la "vraie" valeur est inconnue. Le glissement en données de référence entre les échantillons cause un sérieux effet de limitation sur R^2_{MAXREG} . R^2_{NIR} est significativement affaibli et le modèle de prédiction NIR n'est pas fiable.

Les méthodes de référence

Il n'est pas rare dans la spectroscopie des produits agricoles que les méthodes de référence soient inadéquates en termes de précision, glissement, et autres erreurs systématiques qui sont difficiles à identifier et à évaluer, ce qui fait que, souvent, on n'en tient pas compte. Il est nécessaire d'améliorer une méthode de



référence à un niveau de précision acceptable avant de pouvoir procéder à l'élimination et à l'identification des erreurs systématiques.

De l'avis de l'auteur du présent article, ce qui constitue le plus grand obstacle au progrès de l'état des connaissances dans l'utilisation de la spectroscopie NIR pour mesurer la maturité et la finesse du coton a été et demeure les insuffisances des méthodes de référence. Initialement, nous utilisions la méthode aréalomètre. Trente repliés ont été utilisés dans l'essai pour réduire substantiellement l'erreur fortuite dans les valeurs moyennes des échantillons. Le glissement dans les lectures des instruments constituait cependant une sérieuse difficulté et supprimait les valeurs résultantes R^2_{MAXREG} et R^2_{NIR} .

Nous avons ensuite évalué le FMT (Modèle Micromat) et retrouvé une erreur fortuite inacceptable et un glissement dans la lecture des instruments. Montalvo et al. (1995) ont amélioré la procédure d'opération qui faisait réduire le glissement et l'erreur fortuite. Plus récemment, nous avons mis au point les normes de résistance à l'encombrement vertical qui servent à étalonner l'instrument et à assurer qu'on en "maîtrise" ses lectures. En outre, l'utilisation d'un compteur numérique de débit et d'une commande de meilleure température des composantes des instruments, avait pour effet de rendre le glissement insignifiant. Shirley Development Limited (SDL) évalue cette technologie afin de l'utiliser dans les prochains modèles du FMT.

En ce moment, nous faisons des études de comparabilité FMT et AFIS de finesse et de données de maturité. Les résultats initiaux, en dépit de leurs promesses, ont laissé entrevoir une médiocre comparabilité. Les différences de données sont probablement dues, au moins en partie, à l'utilisation de méthodes et de cotons différents pour calibrer chaque instrument. Notre protocole actuel de comparabilité épargne cette difficulté. D'abord, nous analysons la même série de cotons sur les deux instruments. Puis, par exemple, en utilisant les échantillons de nombres pairs, les données de maturité et de finesse relevant de FMT sont utilisées avec la lecture des instruments AFIS pour développer un nouvel algorithme de calibrage AFIS sur les échantillons restants (nombres impairs) pour prédire la maturité et la finesse. Finalement, les prédictions de AFIS sur les échantillons aux

nombres impairs sont comparées aux résultats de FMT.

Le point de convergence des deux méthodes nous intéresse également. Si le Micromat est utilisé pour calibrer le NIR HVI, il s'ensuit que l'on peut suivre le trajet du NIR jusqu'au Micromat. Le Micromat est étalonné avec les valeurs de maturité causticitaire et de finesse gravimétrique (militem) et est lié à ces mesures. L'AFIS est échelonné avec des données microscopiques (analyse d'images) à partir de la coupe transversale et du périmètre de la fibre et peut donc être soumis à l'analyse picturale.

Il est évident qu'il existe deux écoles de pensée quant à la manière dont on devrait utiliser l'analyse des images en étalonnant d'autres méthodes de maturité et de finesse.

L'une recommande d'étalonner le NIR HVI directement avec les valeurs microscopiques. L'autre conseille d'étalonner les méthodes de références secondaires —FMT et AFIS— avec les données microscopiques sur un nombre limité d'échantillons.

L'auteur du présent article est un chaud partisan de cette dernière méthode. Il existe des raisons valables justifiant ce choix:

- Les protocoles pour effectuer des études en collaboration d'une méthode de NIR pour essayer les produits agricoles, exigent au moins 200 échantillons détalonnage et de validation.
- Pour assurer que la prédiction de maturité et de finesse par un NIR HVI commercial demeure indépendante des effets de l'année de culture, la série d'échantillons d'étalonnage doit être mise à jour chaque année.
- Actuellement, utiliser l'analyse des images pour mesurer la coupe transversale de la fibre de plusieurs centaines de cotons est une perte de temps.

Dans l'analyse des images, il existe un autre problème auquel on doit s'attaquer, savoir, "Comment réduire un échantillon de coton de laboratoire pour que 3.000 fibres environ puissent donner une valeur de maturité moyenne et de finesse par l'analyse picturale qui est statistiquement équivalente aux valeurs moyennes des échantillons." Ce nombre de fibres n'est qu'une partie pour 1000 de celui analysé dans nos NIR et HVI et 0,375 de part sur 1.000 de ce que nous analysons par le FMT.

Groupe de travail sur la maturité

Le Comité international de l'ITMF sur les Méthodes d'essai de maturité du coton possède un Groupe de travail sur la maturité, assumant la responsabilité d'établir l'harmonie entre les méthodes d'essai et de recommander des méthodes de référence pour la maturité et la finesse du coton. Le ASTM (American Society of Testing and Materials) évalue et publie les méthodes de référence pour la maturité et la finesse du coton après des essais de pétition appropriés Au moment de la rédaction de cet article, aucun des deux groupes n'est engagé à normaliser la méthodologie NIR pour essayer la maturité et la finesse du coton.

Tableau 3. Les poids des spécimens pris pour analyse contre le nombre maximum de fibres analysées au SRRC

Méthodes	Poids du spécimen (g)	Nombre de fibres	
		Maximum	Relatif au NIR
NIR HVI	30	3,000,000	1.0
Micromat FMT	4 x 20 = 80 ^a	8,000,000	2.7
Aréalomètre	2 x 30 = 4.56	456,000	0.15
AFIS	.2 x 20 = 10	100,000	0.033
Analyses d'images	.5 x 6 = 3.	3,000	0.001

^a4 grammes/spécimen x 20 spécimens = 80 g

Il y a nécessité d'effectuer des études démontrant que le NIR HVI peut être utilisé comme une méthode normale pure des analyses de maturité et de finesse. Sur la base des résultats de collaboration, la prochaine étape serait de soumettre la méthodologie à l'approbation officielle de l'ITMF ou d'ASTM avec les essais concomitants du tour de table.

Pour faciliter les premières études en collaboration sur la méthodologie de NIR pour les essais de maturité et de finesse, le SRRC mettra en circulation en 1996, un groupe important

d'échantillons de coton soigneusement analysés par les méthodes AFIS. On peut adresser des questions, des commentaires et des suggestions relatifs aux échantillons ou aux études en collaboration, à l'auteur du présent article à l'adresse suivante :

Southern Regional Research Center, USDA, ARS, SRRC, P.O. Box 19687, New Orleans, LA 70179 FAX : (504) 286-4419 ou TEL : (504) 286-4249.

Les références se trouvent à la page sept.

La cinquième Réunion de l'Association latino-américaine pour la recherche et le développement du coton

Tenue à Managua, Nicaragua, du 13 au 17 novembre 1995

Sur l'invitation du ministère de l'Agriculture du Nicaragua, la cinquième Réunion de l'Association latino-américaine pour la recherche et le développement du coton (ALIDA) s'est tenue à Managua, au Nicaragua, du 13 au 17 novembre 1995 sous les auspices de la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola (FUNDA). M. Ramiro Soborio-Galo, Directeur général de FUNDA, en a été le coordonnateur. La réunion a été organisée conjointement par la Section d'information technique du CCIC et de la FUNDA. Le thème de la réunion était "Gestion des variétés en focalisant sur la qualité de la fibre". Le bureau régional de la FAO pour l'Amérique latine et les Caraïbes, représenté à la réunion par M. Sebastiao Barbosa, cadre supérieur chargé de la protection régionale des plantes à Santiago du Chili, a, en qualité de co-parrain, aidé aux frais de déplacement de participants en provenance de la Bolivie, du Brésil, et du Pérou. M. Rafiq Chaudhry, Chef de la Section d'information technique du CCIC a représenté le CCIC. Des délégués de Bolivie, du Brésil, de la Colombie, du Salvador, de l'Honduras, du Nicaragua, du Paraguay, du Pérou et des Etats-Unis ont pris part à cette réunion. Une liste des participants est ci-attachée.

La réunion a été inaugurée par l'ingénieur José Salvador Robelo-Rivera, Vice-ministre de l'Agriculture du Gouvernement du Nicaragua. La FUNDA a désigné M. Bayardo Ruyz-Centeno, son conseiller technique, à présider les sessions techniques. La réunion comprenait des mises à jour sur les conditions de croissance du coton et des communications techniques, une visite sur le terrain sur une superficie productive de coton et une séance exécutive pour des questions administratives relatives à la gestion de l'ALIDA au cours des 2 ou trois prochaines années.

Rapports des pays et communications techniques

Nicaragua

Un rapport sur la situation de la production au Nicaragua a été présenté par l'ingénieur Manuel Esquivel. Il a dit que pendant de

nombreuses années le coton avait été la culture la plus importante au Nicaragua pour se procurer des devises et créer des emplois. Il a ajouté que pendant les années 50, le Nicaragua a émergé comme un pays exportateur ; quelques difficultés se sont posées au cours des années 60 mais jusqu'à la fin de cette décennie, les exportations de coton comprenaient 50% des exportations totales du pays. Il a indiqué que pendant les années 70 la production de coton était le principal vecteur de l'économie nationale, mais que la production du coton au Nicaragua avait souffert dans les années 80 faute de gestion institutionnelle et à cause des difficultés de diagnostic et de l'insuffisance de trésorerie consacrée à la recherche sur la production cotonnière. Il a fait remarquer que 50% des producteurs continuaient à cultiver le coton selon des méthodes traditionnelles qui ne s'adaptaient plus à la technologie moderne et que l'utilisation intensive des produits chimiques tendait à compliquer la situation. Le comportement et la biologie des insectes avaient été minutieusement étudiés au Nicaragua et qu'en conséquence, on avait mis en place une stratégie nouvelle pour augmenter le taux de mortalité par aspersion, changer les habitudes alimentaires et accroître la résistance aux virus responsables des maladies. Par conséquent, l'utilisation des insecticides avait diminué au Nicaragua mais qu'il restait encore des efforts à faire, notamment au niveau de la prise de conscience en matière technique, pour réduire le coût de la production.

Dans une deuxième intervention, l'ingénieur Manuel Esquivel a souligné l'utilisation intensive des insecticides au Nicaragua. Il a observé qu'une plus grande utilisation d'insecticides ne signifiait pas des rendements plus élevés et que, au Nicaragua, si l'utilisation des insecticides augmentait, le rendement du coton diminuait. D'autres cultures comme la banane, le café, la canne à sucre, etc., souffraient également des taux d'intérêt élevés et du manque de dispositifs de recherche mais que le coton se trouvait plus touché que les autres cultures du fait de son caractère plus technique. La production cotonnière, a-t-il ajouté, avait commencé à accumuler des difficultés et exigeait des décisions aussi bien techniques qu'administratives de la part de

l'administration. Il a également fait part de son inquiétude au sujet de la détérioration des conditions du sol et proposé un projet à long terme pour maintenir la fertilité du sol.

M. Mario A. Vaughan a évoqué l'actuelle campagne du gouvernement du Nicaragua pour permettre des importations de machines agricoles et des pièces de rechange, la réduction fiscale, etc., afin de favoriser la production du coton. Mais, a-t-il admis, il faut que les cultivateurs prennent également des initiatives dans la mesure où ils doivent s'organiser pour lutter contre des coûts élevés d'intrant.

M. Rainer Dail a déclaré que, contrairement aux céréales, les prix du coton étaient déterminés davantage par la qualité de la fibre que par le poids et qu'on disposait actuellement de méthodes efficaces pour vérifier immédiatement la qualité de la fibre et sélectionner le coton le plus approprié pour un métier à tisser donné. Mais, a-t-il ajouté, lorsqu'on choisit de planter une certaine variété, on impose aussi, dans une large mesure, des limites à la qualité du coton qu'on va produire. La gestion variétale au cours du processus de croissance permet la meilleure production à partir de cette variété. Les types de variété cultivés au moyen de la technologie de production moderne ne peuvent permettre aucune sorte de stress sur la plante. Deux types de facteurs, a-t-il dit, influent sur la qualité du coton : les facteurs naturels comme les conditions météorologiques dans les champs et le traitement (récolte/enlèvement, transport, égrenage, etc.); et les facteurs de gestion comme les engrais, la lutte contre les ravageurs, la défoliation, les impuretés, etc. Mais il existe des limites naturelles à l'amélioration du rendement et de la qualité dans certaines régions de culture cotonnière du monde et aussi dans la plante elle-même. Le Nicaragua est une région où l'absorption de l'énergie solaire dépasse rarement 500 cal./cm²/minute (mesurée avec un actinographe). Dans des pays comme l'Australie et Israël, l'absorption est supérieure à 700 ca./cm²/minute. Des degrés variables dus à la propre ombre de la plante de coton affectent la qualité de la fibre, fait qui est inévitable, a déclaré M. Rainer Daxl.

M. Denis Tellez-González a fait un rapport relatif au procédé de sélection utilisé par le Nicaragua pour protéger les lignes de nouvelles variétés contre différentes espèces de pucerons bactériens. Au moins 21 lignes entièrement immunisées contre le puceron bactériel ont atteint le stade d'essai de rendement, a-t-il dit.

Le Paraguay

Mme Rosita Benítez a présenté deux communications relatives aux difficultés de croissance du coton et des mesures à prendre pour améliorer la qualité de la fibre. Elle a dit que la production du coton au Paraguay atteignait un niveau record de 264.000 tonnes en 1990/91. Le Paraguay avait l'habitude de cultiver le Reba P-279 et le Reba B-50 jusqu'en 1990/91. Faute de la disponibilité d'une quantité suffisante de graines à l'échelle nationale, les variétés Delta et Pine Land ont été importées au Paraguay en 1992/93. Mais, a-t-elle dit, la qualité des graines a fait preuve de peu d'effet positif sur le rendement et maintenant,

sur les recommandations des chercheurs, le gouvernement a décidé de ne plus importer les variétés de DPL. Au cours de l'année 1994/95, les surfaces semées des types Reba, des variétés INTA, ICA et DPL représentaient respectivement 63%, 18%, 12% et 7%. Les graines de DPL abandonnées ont été utilisées pour les plantations de 1994/95. Mme Rosita Benítez a dit qu'on estimait que le Reba P279 était cultivé sur une superficie d'environ 90% de la superficie totale durant 1995/96 et que deux souches développées au Paraguay, le "Bulk 38" et le "Bulk 41," avaient réalisé de bonnes performances et pouvaient être adoptées pour une base générale de culture. Faute d'engrais azotés la carence pluviale avait des effets prononcés sur la qualité de la fibre, ce qui avait pour conséquence de compromettre la réputation du coton du Paraguay sur le marché international. Elle a ajouté qu'en vue d'améliorer la qualité de la fibre, les décisions de principe du gouvernement actuel comprenaient la mise en formation intensive dans la transmission de messages à 120 agents de vulgarisation —sur un total d'environ 500 engagés dans la culture du coton— sur la dissémination de l'information à l'aide de brochures relatives à la production de coton de qualité (avec des sacs de graines); l'élimination des intermédiaires et les moyens propres à faciliter le financement direct des banques; l'amélioration de la qualité des graines et le plaidoyer en faveur d'un sarclage adéquat. Mme Benítez a ensuite présenté les données montrées dans le tableau 1 sur les objectifs de production et de rendement qui ont été fixés pour les cinq prochaines années.

En vue d'atteindre ces objectifs, a-t-elle déclaré, on devra mettre l'accent sur la graine de qualité et l'on s'efforcera d'augmenter la densité de la plante par surface d'unités à 50.000 plantes à l'hectare. On plaidera en faveur des mesures appropriées pour la maîtrise des plantes adventices afin de garder les champs propres durant toute la période de croissance. On développera des variétés ayant un meilleur potentiel génétique; on généralisera le développement des IPM techniques parmi les agriculteurs et le système de production du coton sera diversifié afin d'améliorer la fertilité du sol.

Au Paraguay, a ajouté Mme Benítez, on estime qu'une plus haute densité de la plante est une étape importante pour l'amélioration de l'uniformité/qualité de la fibre. Le statut actuel de 30.000 plantes à l'hectare fournit assez d'espace pour la croissance des plantes adventices et augmente les différences dans la qualité de la fibre prélevée dans la même plante. Des espaces plus réduits entre les plantes produiront des capsules plus proches de la tige

Table 1. Les objectifs de production du coton au Paraguay

Année	Surface (000 Ha)	Production (000 Tonnes)	Rendement (Kg de coton-graine/ha)
1995/96	410	533	1300
1996/97	420	612	1456
1997/98	430	701	1631
1998/99	440	804	1826
1999/2000	450	921	2046

principale, réduiront le coût de la maîtrise des mauvaises herbes et amélioreront la qualité de la fibre.

Mme Benítez a indiqué qu'on avait détecté le charançon de la capsule au Paraguay en 1991 et qu'on le tenait pour responsable au moins pour 30% de la réduction du rendement potentiel pendant l'année 1994/95. Les pertes monétaires ont été évaluées aux environs de 25 millions de dollars américains comme une perte directe dans la production en plus des 7 millions de coût supplémentaire pour l'aspersion de la culture. De fréquents déplacements entre les zones affectées et les autres zones de culture de coton ont conduit à une rapide propagation du charançon de la capsule. Toutes les variétés sont vulnérables et c'est une haute priorité de développer des variétés de résistance, a conclu Mme Benítez.

Le Brésil

Selon M. Raymundo Braga Sobrinho, on cultive le coton vivace au Brésil parce qu'il supporte mieux les conditions de sécheresse. Mais, au cours des quelques dernières années les rendements du coton vivace ont chuté de 200 kg à l'hectare, à seulement 80 kg à l'hectare, ce qui a découragé sa culture. La principale difficulté concernant l'accroissement de la production au Brésil est l'ignorance sur la culture du coton. Environ 95% de la totalité des agriculteurs, notamment dans la région du Nord-Est, ignorent la technologie de la production moderne et beaucoup d'entre eux souffrent également du manque de soutien financier. Les bas prix nationaux n'encouragent pas davantage les agriculteurs à produire du coton. Les conditions de production du coton se caractérisent par une petite échelle de cultivateurs possédant 1 à 2 hectares dans le Nord-Est et environ 15 hectares dans le Sud et qui connaissent les mêmes difficultés de production.

Selon M. Braga, au Brésil, les petits producteurs ne sont pas motivés pour appliquer la technologie de production recommandée. Malgré la grande nécessité de développer la technologie appropriée à de telles conditions de culture, les banques ne fournissent ni les graines, ni les facilités de prêts aux cultivateurs qui plantent moins de 3 à 3,5 hectares de coton. Ainsi les petits planteurs se trouvent indirectement acculés à cultiver autre chose, a déclaré M. Braga.

Celui-ci a ajouté qu'on mélangeait en général le coton vivace à une production annuelle, ce qui affectait la qualité de l'ensemble du coton produit au Brésil. La récolte manuelle, payée sur la base du poids, la mauvaise manutention et le transport médiocre, les machines à égrener vétustes et le manque de soin approprié pendant la croissance, constituent d'importants facteurs influant sur la qualité de la fibre au Brésil. On poursuivra des efforts pour améliorer les caractéristiques de qualité des variétés nationales au lieu d'importer de nouvelles variétés. On divulguera peut-être bientôt une nouvelle variété de feuille d'okra destinée à une culture généralisée a-t-il annoncé.

M. Pedro Jorge B. T. Lima a dit que 150 planteurs cultivaient environ 250 hectares de coton organique au Brésil pendant

l'année 1994/95 et qu'à peu près la même superficie sera consacrée à la production organique en 1995/96. Ce coton organique est un coton vivace de type Moco cultivé dans l'état de Ceará. La forte attaque par le charançon de la capsule, limite la production du coton organique dans le nord est du Brésil. L'institut Biodynamic de Sao Paulo rend accessible le certificat organique reconnu par la Fédération Internationale pour le Mouvement de l'Agriculture, mais le coton organique n'est pas officiellement certifié. Il est acheté par une compagnie nommée Green Peace, Inc. simplement sur la base de la confiance, a affirmé M. Braga.

La Bolivie

Selon M. Daniel Durán-Parada, le coton se cultive en Bolivie par deux sortes de cultivateurs : les petits producteurs (35% de la totalité) qui possèdent environ 50 hectares chacun, et les gros producteurs qui possèdent 500 à 1.200 hectares chacun. Actuellement, les variétés nationales ne sont pas disponibles et le Stoneville 132 et le Guazuncho-2 sont cultivés dans des régions séparées à l'exception d'une petite zone où chevauchent les deux variétés. Les bas prix du coton ont influencé la production au cours des quelques dernières années mais il existe actuellement une bonne motivation pour récupérer la zone cotonnière et accroître la production. Le coût élevé de la main-d'œuvre continue d'être un problème. S'il existe une possibilité d'accroître la production, toute augmentation substantielle exigera, une expansion des dispositifs d'égrenage.

Le charançon de capsule, a poursuivi M. Braga est peut-être déjà entré en Bolivie. M. Sebastiao Barbosa a soutenu cette hypothèse et cautionné que, si l'on ne prenait pas des mesures de lutte en temps opportun, cet insecte risquerait de se propager dans d'autres pays de la région. M. Durán désapprouve fermement que le charançon de la capsule peut être présent en Bolivie. Il a dit que le long de la frontière brésilienne, on avait utilisé des pièges de phéromone sexuel et pas un seul charançon de capsule n'avait été attrapé. Il a ajouté que les autorités étaient très conscientes de cette menace et étaient non seulement vigilantes mais encore avaient déjà pris des mesures pour empêcher que cela arrive. Puisque la zone cotonnière de la Bolivie n'est pas proche de la zone contaminée par le charançon de capsule en Argentine, il n'y a aucun risque que cet insecte pénètre en Bolivie à partir de l'Argentine.

M. Durán a poursuivi que le Stoneville 132 a une valeur micronaire de 3,8 à 4,2 et une résistance de fibre de 26 à 29 g/tex contre une valeur moyenne de 3,2 et 29 à 30 g/tex, respectivement dans le cas du Guazuncho-2. En vue de maintenir la qualité requise de la fibre, on concentre les efforts sur la culture des deux variétés dans des blocs séparés, et on les garde séparés pendant tout le traitement et la manutention, a-t-il ajouté. M. Durán a enfin souligné que les pluies abondantes d'octobre et de février ont une grosse incidence sur la qualité de la fibre.

Selon M. Jean-Luc J.G.F. Hofs de CIRAD-CA, France (actuellement situé en Bolivie et travaillant sur le développement

de la variété), environ 80% de la production totale de la Bolivie mesure plus de 28,5 mm de long. La production du coton selon la longueur et le grade au cours de 1994 se trouve indiqué dans le tableau deux.

M. Hofs a déclaré que la Bolivie avait un problème de bas micronaire surtout à cause des pluies variables lors des périodes de récolte. L'objectif de 3,7 à 4,2 de valeur micronaire n'a pas encore été atteint et on obtient en général 3,5 a-t-il précisé mais puisque la maturité est bonne les acheteurs ne se plaignent pas. Il a ajouté que quelques objectifs atteints et les caractéristiques de la fibre se trouvent dans le tableau trois.

Poursuivant son exposé, M. Hofs a déclaré que les principaux facteurs qui affectaient la qualité de la fibre en Bolivie sont le manque de main-d'œuvre pour la récolte (ce qui donne lieu à plus d'impureté), la médiocrité de l'égrenage, la classification manuelle et la médiocre faculté d'adaptation des variétés aux conditions régionales. En Bolivie, le travail de sélection du coton a commencé en 1992 et il faudra encore quelques années pour qu'une variété développée dans le pays soit mise en disposition pour la culture. La souche CIRAD-222 a vocation d'être adoptée à l'échelle commerciale. Les caractéristiques de CIRAD-222 par rapport à Stoneville 132 qui est une variété importante sont indiquées dans le tableau quatre.

Tableau 2. La production du coton selon la longueur et le grade en Bolivie en 1994

Longueur	% Production	Grade	% Production
26.2	5	Good Middling	Quatre
27.8	15	Good Ordinary	grades
28.6	35	Strict Good Ordinary	ensembles 9
29.4	30	Low Middling	
30.2	10	Strict Low Middling	31
31.0	5	Middling	46
		Strict Middling	14

Tableau 3. La moyenne des caractéristiques de la fibre du coton en Bolivie

	Longueur (mm)	UI %	Résistance g/tex	Elon. %	Micronaire	MR	Rd.	+b
Cible	28.0	83.0	27.0	6.0	3.7-4.2	0.85	66	10.0
Achevé	28.3	82.6	27.7	6.0	3.5	0.71	75	9.5

Tableau 4. Performance d'une variété localement développée

Variété	Rendement (kg/ha)	Longueur (mm)	Résistance	Micronaire	UI	Elon.
Stoneville-132	570	28.8	28.0	3.4	83.0	6.3
CIRAD-222	770	31.2	29.0	3.2	82.0	6.2

Le Pérou

M. Pedro Reyes More a présenté une brève communication sur la situation de la culture du coton au Pérou. On y cultive cinq types de coton : le Tanquis, le Pima péruvien, les variétés de Pima, le Del Cerro et l'Aspero. Actuellement le Tanquis représente environ 60% de la superficie totale et met 7 à 8 mois à mûrir contre 5 à 6 mois s'il s'agit des types Pima. La fibre Pima péruvienne mesure 39 à 40 millimètres de longueur et la valeur force est de 93 à 94 tpsi. L'Aspero appartient aussi au *G. barbadense* mais a plus de couleur blanche. Au Pérou, a-t-il dit, on a tendance à cultiver du coton caractérisé par des fibres uniformes. Le Pérou avait également coutume de cultiver des cotons colorés indigènes il y a de nombreuses années, mais il s'est arrêté dès lors qu'on s'inquiétait que cela puisse contaminer les variétés de coton blanc. Les variétés de coton coloré étaient indemnes des dommages des insectes ravageurs et supportaient également les conditions de sécheresse. La production extra-fine comprenait 27% de la production totale mais a chuté à environ 10 % surtout à cause de la privatisation, c'est-à-dire que les banques qui avaient l'habitude de fournir des prêts aux cultivateurs de coton n'existent plus. On s'emploie en ce moment à renforcer les possibilités de recherche, à améliorer la lutte contre les insectes ravageurs, à fournir des graines de qualité et à améliorer les prestations de services aux agriculteurs. Si la production de coton s'étend sur une plus grande surface, proche de celle des années 70 qui comptait 170.000 hectares, la production Pima péruvienne augmentera puisque les agriculteurs de coton péruviens préfèrent le cultiver.

L'El Salvador

M. José Infantozi a informé les participants que, en raison des lourdes pertes causées par des insectes ravageurs et de la médiocrité de l'économie cotonnière, son association avait décidé de cesser la culture du coton jusqu'à l'an 2000. La Cooperativa Algodonera Salvadoreña n'a pas mis la clé sous la porte mais a orienté ses intérêts vers d'autres cultures. Le coton a été remplacé principalement par le maïs et le sorgho. Cette décision a été prise pour briser le cycle entomologique, surtout celui des charançons de la capsule, mais la Cooperativa Algodonera Salvadoreña continuera de surveiller les conditions favorables à la culture cotonnière et maintiendra sa coordination et sa communication avec les pays producteurs de coton de la région.

L'Honduras

M. Juan Cristobal Coello-Giron a parlé de l'aspect technique de la production cotonnière alors que la communication de M. José Francisco Rivera-Hernández portait sur des projets visant à rétablir la production du coton au Honduras. La production du coton avait commencé en 1955 et couvrait une superficie qui dépassait 18.000 hectares pendant les années 70. Jusqu'en 1987/88, la superficie était supérieure à 5.000 hectares, mais en raison des sérieuses attaques des charançons de la capsule, la production du coton s'est arrêtée en 1991. En 1995/96, la culture du coton a redémarré et initialement, environ

1.000 hectares ont été cultivés. La condition de culture s'avère encourageante comme le charançon de la capsule n'est pas réapparu. La Cooperativa Agropecuaria Algodonera del Sur Ltda. du Honduras envisage d'étendre la production cotonnière à 20.000 hectares d'ici à l'an 2000. Pour l'instant, seul Stoneville 453 sera propagé. La période de plantation cotonnière s'est déplacée du mois de juin au mois d'août. Al'Honduras, l'Olancho, l'El Paraíso, le Choluteca et le Valle pourraient produire jusqu'à 800 kg de fibre à l'hectare pour un coût de production ne dépassant pas 600 dollars américains à l'hectare. Le coton remplacera les cultures céréalières et celle des melons qui ont été sérieusement affectées par des insectes suceurs au cours de ces dernières années. La mouche blanche a causé des dommages à la culture du melon. Et M. Coello-Giron a terminé en indiquant que le Honduras disposait de deux usines d'égrenage qui allaient reprendre leur activité.

La Colombie

Selon M. Guillermo Alvarez Alcaraz, la chute de la production cotonnière en Colombie est due aux bas prix internationaux, à la dévaluation du peso colombien, aux conditions météorologiques défavorables, aux activités de guérilla, à l'absence de facilités de crédit, au coût élevé de la production et, dans une certaine mesure, à l'infiltration du coton étranger dans le marché national. On envisage actuellement de relancer la culture cotonnière et d'étendre la superficie d'exploitation à 200.000 hectares d'ici à l'an 2000. Un certain nombre de mesures ont été prises pour atteindre ces objectifs, et qui comprennent des facilités de crédit au niveau individuel, la restructuration du secteur cotonnier pour répondre plus efficacement aux besoins des agriculteurs et l'établissement d'un fonds destiné à renforcer la recherche cotonnière. Les organisations de production du coton apporteront leurs soutiens financiers aux activités de recherche en matière de production cotonnière. Eu égard aux conditions de culture actuelles, le ver de la capsule rose ou *Pectinophora gossypiella* constitue le ravageur le plus pernicieux à la culture du coton en Colombie.

Présentant les résultats d'expériences effectuées sur l'utilisation des régulateurs de croissance et des défoliants, isolée et en combinaison, sur la valeur micronaire, M. Alvarez a indiqué que l'application de Prep au taux de 1,0, 1,5 et 2,0 litres à l'hectare résultait d'une valeur micronaire respective de 4,4, 3,9 et 3,8. L'application des régulateurs de croissance suivie par des doses plus importantes de défoliants diminuait davantage la valeur micronaire. En vue d'éviter de produire du coton à faible valeur micronaire, il a conseillé de retarder la première moisson. Mais, si 70% des capsules se trouvent déjà ouvertes, l'application de défoliants n'exerce presque aucun effet sur le rendement et la qualité de la fibre. Le fait que l'été est sec et chaud en Colombie, a-t-il conclu, l'application des régulateurs de croissance et des défoliants, isolément ou en combinaison, ne présente aucun effet significatif sur l'ouverture de la capsule et le rendement en fibres. La Colombie met au point en ce moment une variété qui sera affectée à un moindre degré par les écarts de température lors de

l'éclosion.

De l'avis de M. Angel Mendoza-Olivella, la recherche cotonnière a été reconnue en Colombie, trois fois au moins, la dernière révision étant en 1993 lorsque la Corporation Columbiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA) s'est formée au sein de l'Instituto Colombiano Agropecuario (ICA). Les priorités en matière de recherche n'ont pourtant rien changé. Toute variété importée en Colombie doit faire l'objet d'examen intensifs avant d'être recommandée pour adoption par les cultivateurs. La Colombie continue d'encourager la culture des variétés nationales qui sont développées grâce à des méthodes de sélection généalogique et passent par des examens élaborés avant d'être banalisées. Les récentes recherches colombiennes privilégiaient les variétés dont la performance demeure régulière au fil des années.

Les Etats-Unis

Messieurs Tom Plato et Jorge Gonzalez de Plato Industries, Inc. ont présenté une communication sur l'utilisation de "Boll Weevil Attract and Control Tube—BWACT" (tube pour attirer et maîtriser le charançon de la capsule). "Le BWACT représente une amélioration par rapport au "bâton appât" avec son changement d'attractif et sa technologie de maîtrise. Se reportant aux données de College Station au Texas, M. Barbosa, représentant de la FAO, n'était pas d'accord avec M. Plato sur le fait qu'on pouvait utiliser le BWACT comme un outil efficace pour maîtriser le charançon de la capsule. M. Braga, du Brésil, l'a soutenu. M. Plato a admis que la performance du BWACT différerait selon la situation même à l'intérieur des Etats-Unis et il a ajouté qu'eux aussi, ils avaient observé que le BWACT n'était pas efficace dans des pays comme El Salvador ou le Mexique et qu'il y avait des résultats presque neutres au Texas ou dans l'Oklahoma. Dans d'autres zones comme dans la région de culture cotonnière du Sud Moyen des Etats-Unis, le Brésil et la Colombie, le BWACT s'est avéré un outil très utile dans la lutte contre le charançon de la capsule. Mais, c'est au Nicaragua que le BWACT a fait preuve de ses résultats les plus prometteurs, a-t-il dit. Pour montrer que l'utilisation du BWACT s'est avéré une option très économique au Nicaragua, M. Gonzalez a présenté les données indiquées dans le tableau cinq.

M. Plato a dit que ces résultats constituaient l'une des raisons pour lesquelles le BWACT était utilisé sur plus de 95% de toute la superficie cotonnière du Nicaragua en 1955. Le rapport coût/bénéfice de l'emploi du BWACT. est de 1:5,8-13,2, selon le niveau de la population/contagion du charançon de la capsule

Table 5. Effet du BWACT sur le coton au Nicaragua

Article	1991	1992	1993	1994	1995
Nbre d'applications/campagne/ha	20.0	16.6	10.0	5.8	4.7
% d'application contre CC*	95.0	90.0	70.0	43.0	39.5
Coût des insecticides CC*/ha	396.0	219.0	121.0	58.0	54.0
% Coût total pour lutte contre CC*	66.0	49.0	31.0	21.0	15.6

* CC= Charançon de la capsule

pendant une année donnée.

La FAO

M. Théodore Friedrich a parlé sur l'importance de l'équipement utilisé dans les opérations de protection des plantes. De nombreux problèmes habituellement liés à l'utilisation des insecticides ont émergé à cause des équipements défectueux de pulvérisation. La qualité des équipements actuellement utilisés pour pulvériser est très médiocre et les facilités de réparation sont encore pires. La gestion des équipements en général et la taille des gouttelettes en particulier constituent les composantes de la technologie d'application des pesticides. L'usage de ceux-ci n'est pas une solution à long terme au problème d'insectes mais aussi longtemps qu'on y aura recours il faudrait les gérer d'une manière appropriée et recommandée. La FAO a entrepris une campagne pour insister auprès des pays, des organisations du secteur cotonnier ainsi que des opérateurs d'équipements, de la nécessité d'une gestion appropriée des équipements de pulvérisation. A cet égard, la FAO a déjà organisé il n'y pas longtemps deux ateliers de formation internationaux. La FAO envisage d'élaborer une norme ou des paramètres en vue de l'acquisition d'équipements de pulvérisation. M. Friedrich n'était pas partisan de la pulvérisation aérienne du coton et a recommandé l'utilisation d'un parc de tracteurs, si c'est possible.

Le CCIC

M. Rafiq Chaudhry a comparé le coût de production du coton parmi les pays de la région. Il a comparé le coût des apports individuels : graines, engrais, herbicides, sarclage, insecticides, irrigation ainsi que toutes les opérations subséquentes pour en conclure que c'est très onéreux de produire un kilogramme de fibre en Colombie, au Brésil, en Equateur et au Paraguay. La production d'un kilogramme de fibre coûte 93 à 97 cents et 81 cents en Argentine et au Nicaragua respectivement, les prix les plus bas de la région. Le texte de sa communication peut s'obtenir au Secrétariat du CCIC.

Excursion sur le terrain

L'excursion d'une journée comprenait des visites du petit champ d'un agriculteur qui cultivait 8,4 hectares de coton organique et d'une parcelle plus importante de production classique. Au Nicaragua, environ 140 hectares de coton organique sont cultivés sur les conseils techniques du personnel de FUNDA. L'ingénieur Julio Bustillo a informé les participants que la variété nationale CEA-21-280 avait été cultivée à une distance de 25 à 30 cm d'une plante une autre, ce qui maintenait une densité totale de 38.600 plantes à l'hectare. La culture était en bonne condition grâce à la suffisance pluviale. On pouvait facilement remarquer les activités des dames scarabées et autres *Seimus* spp., et voir dans les champs les capsules endommagées par les punaises des bois. L'engrais organique avait été ajouté pour maintenir la fertilité du sol. En vue de maîtriser les insectes, on avait soumis la culture à cinq pulvérisations en utilisant différents matériaux. Cinquante-et-un jours après la plantation on avait aspergé d'eau les plantes d'ail et de piment selon la population des insectes. Plus tard, trois

pulvérisations 63, 71 et 82 jours après la plantation comprenaient du soufre et du savon utilisés isolément ou en mélange. Pour maîtriser l'insecte *Reteveria alliasa*, localement appelé "zorrillo", on avait utilisé l'extrait d'une plante tropicale dont les racines ont un fort potentiel de pesticide et qui possède une odeur d'insecticide. Les données économiques de la production du coton organique ainsi que l'a expliqué l'ingénieur Bustillo sont indiquées dans le tableau six.

On a estimé d'après les conditions de culture actuelles qu'en moyenne on récolterait 480 kg de fibre à l'hectare. L'ingénieur Bustillo a ensuite expliqué comme suit le profit net à l'hectare dans le tableau sept.

L'excursion sur le terrain comprenait également une visite à la plantation de M. Ramiro Saborío-Galo, près de Leon. On s'employait à cultiver moyennant d'importants investissements, un bloc de 105 hectares dont des variétés de DPL sur 94 hectares et d'autres variétés sur le reste. La culture plantée entre le 24 et le 26 juillet avait été traitée trois fois avec des herbicides de pré et post-émergence. Jusqu'au 15 novembre, au moment où la culture était à son stade optimal de la formation des capsules, on y a appliqué 156 kg d'azote à l'hectare en sus des 35 kg de potassium à l'hectare et de trois traitements foliaires d'azote. On avait pulvérisé cette culture six fois et au mois trois pulvérisations avaient pour objectif de maîtriser le charançon de la capsule. On avait prévu de pulvériser la culture cinq fois de plus jusqu'à ce qu'elle atteigne la maturité. L'estimation du rendement était environ 880 kg de fibres à l'hectare.

A l'issue de la réunion, le 17 novembre, 1995, il y a eu une brève visite à une plantation gérée par M. Mario A. Vaughan, le Président récemment élu d'ALIDA. M. Vaughan avait cultivé 53 hectares de coton sans insecticides à environ 20 kilomètres de

**Tableau 6. Coût de production
du coton organique au Nicaragua**

Opération	US\$/ha
Préparation de la terre	46.7
Eclaircissage	8.3
Engrais	9.2
Lutte contre les plantes adventices	73.3
Lutte contre les ravageurs	28.9
Assistance technique	27.4
Récolte	55.0
Autres	47.7
Total	296.5

Tableau 7. Profit net du coton organique à l'hectare

	\$US
Prix estimé, le kg de fibres	2.30
Revenu brut/ha	480X2.3 = 1104.0
Coûts de la commercialisation et de la certification (@20%)	221.0
Coût de la production/ha	296.5
Revenu net de l'auto-culture/ha	586.5

Managua. Toute la culture cotonnière avait été mélangée à celles du soja et de maïs dans une configuration de douze rangées de coton et six rangées de maïs ou de soja ou le mélange des deux. On ne prétend pas que c'est du coton organique parce que l'on y avait ajouté les doses normales d'engrais. Moyennant seulement une pulvérisation de 1 à 2 % de solution savonneuse, la culture paraissait en bonne forme. Près de 40% des capsules étaient déjà ouvertes mais au stade de la maturité elle s'est trouvée lourdement assaillie par le ver de la feuille de coton *Alabama argillacea* si bien qu'on aurait dit que certains champs avaient été défoliés. On avait prévu que la moyenne de rendement aurait été approximativement 450 kg à l'hectare contre 530 kg à l'hectare dans une zone soumise à des pratiques de production normales. Cette visite a surpris beaucoup de chercheurs et démontré que le problème des ravageurs au Nicaragua peut se gérer grâce aux pratiques de production.

Les actions importantes de la Rencontre

- La Sixième rencontre d'ALIDA aura lieu en Bolivie ou au Paraguay. La Bolivie informera le nouveau président d'ALIDA dans un mois si elle sera en mesure d'accueillir la prochaine réunion. Dans la négative, on enverra une invitation au Paraguay.
- Il n'y aura pas de thème central pour la Sixième rencontre d'ALIDA qui aura lieu fin 1997 ou début 1998 afin d'attirer un plus grand nombre de participants. Toutes les disciplines importantes seront couvertes et une journée sera consacrée à chaque discipline.
- On a discuté du financement des activités d'ALIDA. Le Président sortant a fait valoir la nécessité d'un budget régulier. On s'efforcera de publier un bulletin d'ALIDA sur une base régulière.
- Sur une proposition émise par M. Irving Guerrero-Monter de FUNDA, M. Mario A. Vaughan a été élu nouveau Président d'ALIDA. L'adresse complète de M. Vaughan est la suivante:

Dr. Mario A. Vaughan
Président ALIDA
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Apartado Postal 5123
km, 13 Carretera Panamericana Norte
Managua, Nicaragua
Téléphone : (505-2) 331504, 632095, Ext. 223
Fax : (505-2) 632088, 331596

Adresse personnelle :
Apartado postal C116, ZP 13
Managua, Nicaragua
Téléphone : (505-2) 775154
Fax : (505-2) 77515, E-Mail : promap@ns.ops.org.ni

- Il a été décidé de nommer un coordonnateur national d'ALIDA dans chaque pays. Les noms des coordonnateurs nationaux sont les suivants :

Coordonnateurs nationaux

Pays	Nom et adresse	Pays	Nom et adresse
Argentine	Dr. Juan Alberto Poisson Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA Est. Exp. Agr. Sáenz Peña Casilla de Correo No. 164 3700 - P. R. Sáenz Peña, Chaco Tél et fax : (54-732) 21722, 21781 & 21473	Honduras	M. Juan Cristobal Coello Girón (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)
Bolivie	Ing. Daniel Durán Parada (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)	Mexique	Dr. Jesus Vargas Campli Entomologist, SAAH Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Rio Bravo P. O. Box 70 Mexico City Tél : (52-893) 41045, 40745, Fax : (52-893) 45020
Brésil	Dr. Raymundo Braga Sobrinho (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)	Nicaragua	M. Denis Téllez González (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)
Colombie	Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)	Paraguay	Dr. Ricardo Pedretti Director de Investigación Agrícola Ministerio de Agricultura y Ganadería Asunción Tél et fax : (595-21) 449305
Ecuador	Ing. Martha Cevallos EMSEMILLAS Casilla Postal #6811 Guayaquil	Pérou	M. Pedro Reyes More (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)
El Salvador	M. José Infanzozzi (pour l'adresse, voir liste des participants page 13)	Uruguay	Ing. Luis Angel Giménez Rodríguez Estación Experimental Dr. Mario A. Cassinoni Facultad de Agronomía Ruta 3 km. 373 Paysandu Tél : 598-722-3681, Fax: 598-722-7650
Guatemala	M. Horacio Villavicencio Palma, 9a. Calle 4-42, Zona 10, Guatemala City Tél et fax: (502-2) 324208		

Réunions du Groupe de travail du Réseau interrégional de recherches coopératives sur le coton pour la région Méditerranée et le Moyen-Orient

Tenues à Adana, en Turquie du 18 au 24 septembre 1995

Le Réseau interrégional de recherches coopératives sur le coton pour la région Méditerranée et le Moyen-Orient, lors de sa réunion tenue à Thessaloniki (Salonique) en 1992, a créé neuf groupes de travail sur la sélection du coton, les essais des variétés, les régulateurs de croissance, la nutrition du coton, la gestion en eau, la lutte contre les plantes adventices, la gestion intégrée des ravageurs, la technologie et la biotechnologie. Ces divers groupes de travail se sont réunis séparément jusqu'en 1993. En 1994, il a été décidé d'organiser des réunions conjointes de divers groupes. La première réunion mixte, celle du groupe de travail sur la nutrition du coton et de celui sur les régulateurs de croissance, a eu lieu en mars 1994 au Caire et elle a fait le bilan des travaux sur les essais conjoints. La seconde réunion mixte, celle des groupes de travail sur la sélection du coton (GT 1), sur les essais de variétés (GT 2) et sur la technologie (GT 8), s'est déroulée à Adana, en Turquie, du 18 au 24 septembre 1995 pour passer en revue les résultats obtenus par chaque groupe de travail et pour préparer la nouvelle campagne. En plus de l'Université de Çukurova, cette réunion était parrainée par l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) par le truchement de ses offices régionaux, celui de Rome pour l'Europe et celui du Caire pour le Proche-Orient. Y participaient des membres des groupes de travail de la Bulgarie, de l'Egypte, de l'Espagne, de la France, de la Grèce, d'Israël, de l'Italie, de l'Iran et de la Turquie ; M. Braud, coordonnateur du réseau ; M. K.A. Joshi, de la Maharashtra Hybrid Seeds Company Limited (Inde) ; et M. Rafiq Chaudhry, du CCIC. Les présidents des divers groupes de travail ont rendu compte de leurs activités et des difficultés qu'ils ont rencontrées dans l'exercice de leurs fonctions. La réunion a également été l'occasion d'envisager des moyens à même d'améliorer l'efficacité et l'utilité du réseau par le biais des divers groupes de travail.

Compte rendu sur les essais des variétés

Le principal objectif du Groupe de travail sur les essais des variétés consiste à évaluer la performance des variétés de divers pays dans des conditions uniformes dans divers pays membres. Ce groupe est présidé par M. Adolfo Borrero, chercheur spécialisé dans le coton, à la Dirección General de Investigación Agraria, Departamento Algodón, Alcalá del Río, à Séville en Espagne. Des chercheurs de Bulgarie, de Grèce, du Maroc, d'Espagne, de Syrie et de Turquie sont également

membres du groupe. Le rapport présenté par M. Borrero couvrait trois campagnes. Le chercheur a expliqué qu'il n'avait pas été possible, pour plusieurs raisons, de se procurer des semences à temps et, donc, de mettre en route des essais en 1993. En revanche, des semences ont été plantées à titre expérimental en 1994/95 en Bulgarie, en Grèce, au Maroc, en Syrie et en Turquie. Des essais n'ont pas pu être réalisés en Espagne à cause de la sécheresse qui sévissait et pour d'autres raisons techniques. Au cours de la campagne actuelle, des semences ont été plantées à titre d'essais en Bulgarie, en Grèce, en Iran, au Maroc, en Espagne, en Syrie et en Turquie (dans deux endroits).

Au cours de l'année 1994, des données détaillées ont été enregistrées non seulement sur les rendements, les composantes du rendement et les caractéristiques de la qualité de la fibre, mais aussi dans tous les pays sur les traits morphologiques, notamment sur le nombre de nodes, la hauteur des plantes, le nombre de branches monopodes et sympodiques, le nombre de jours nécessaires à la formation des boutons floraux, et le nombre de jours qui s'écoulent avant l'ouverture des capsules. Des données météorologiques ont également été consignées afin de pouvoir établir un lien entre les différences de comportement et les conditions climatiques. Les rendements des variétés dans les divers sites sont donnés ci-après.

En dépit de l'effort de communication déployé avec les chercheurs responsables de l'organisation des essais, les résultats ont été hétérogènes. Exception faite de la Bulgarie, tous les pays ont modifié l'agencement des essais et ils ont intégré davantage de variétés locales, soit pour remplacer des variétés manquantes, soit pour comparer leurs souches prometteuses à des variétés étrangères. Les sites n'ont pas tous fourni de données, ne serait-ce que pour une seule variété. Cependant, les variétés Sayer 314 et Nazilli 84 ont semblé donner de meilleurs résultats dans les divers sites.

Performance de rendement des variétés dans différents endroits en 1994

Variété/pays	Bulgarie	Grèce	Maroc	Syrie	Turquie
Beli Izvor (Bulgarie)	714		793	1808	
Sindos 80 (Grèce)	675	990	601	2216	
Zeta 2 (Grèce)	682	910	623	2458	
Tabradilla 16 (Espagne)	743	680	762		1346
S - 9 (Syrie)	733			2657	
Nazilli 84 (Turquie)	757	1000		2481	1551
Çukurova 1518 (Turquie)	707	610		2623	1567
Sayer 314 (Turquie)	797	800		2648	1503

Compte rendu sur la sélection du coton

Les objectifs du Groupe de travail sur la sélection du coton et ceux du Groupe de travail sur les essais des variétés se chevauchent dans une certaine mesure, de sorte que les difficultés rencontrées pour atteindre ces objectifs sont également identiques. M. F. Xanthopoulos, de l'Institut du coton et des plantes industrielles situé à Sindos, en Grèce, a présenté ce compte rendu en sa qualité de président du groupe. Le GT a tenté de recueillir des semences auprès des divers pays membres, mais sans succès. Un questionnaire a été distribué parmi les chercheurs dans les régions concernées pour faire ressortir les priorités qui intéressent le groupe. Dix-sept chercheurs de six pays ont répondu et appuyé les activités du groupe de travail. En outre, ils ont souligné la nécessité de procéder à des échanges de plasmogermes parmi les pays participants aux fins d'utilisation dans les programmes d'hybridation. En raison de la non-disponibilité des semences des pays participants, le groupe n'a pas été en mesure d'atteindre les objectifs qu'il s'était fixés.

Compte rendu sur la technologie

Mme Urania Kechagia (président du GT 8), de l'Institut du coton et des plantes industrielles situé à Sindos, en Grèce, a présenté ce rapport. Les coordonnateurs nationaux de dix-sept pays membres ont été priés de nommer des chercheurs qui souhaiteraient participer aux activités du GT 8 et qui pourraient ainsi être contactés directement. Leur réponse n'a pas été encourageante. En août 1994, des chercheurs ont été contactés une nouvelle fois et un questionnaire leur a été envoyé pour cerner un thème commun de recherche dans le domaine de la technologie de la fibre. Cette fois, la Belgique, la Bulgarie, l'Égypte, la France, la Grèce, l'Iran, le Maroc, l'Espagne, la Syrie et la Turquie ont participé à l'enquête et ces pays sont tombés d'accord pour dire que les trois sujets suivants, par ordre de priorité, présentaient le maximum d'intérêt pour la majorité des pays.

- Effet des facteurs de production et de l'environnement sur la qualité de la fibre, y compris sur l'égrenage et la cueillette.
- Normalisation des paramètres de la qualité de la fibre, sans oublier la comparaison des valeurs HVI.
- Coton collant.

Afin d'étudier l'effet des conditions de culture sur la qualité de la fibre de variétés sélectionnées de la région Méditerranée et du Moyen-Orient, il a été décidé d'inclure deux variétés de chaque pays participant et de faire des essais dans au moins trois pays en association avec le groupe de travail sur les essais des variétés. La Bulgarie, l'Espagne, la France, la Grèce, l'Iran, la Syrie et la Turquie ont fourni des semences et il a été prévu de reproduire les essais en Bulgarie, en Espagne, en Grèce, au Maroc et en Turquie. Il a également été prévu qu'un demi-kilogramme d'échantillons de fibre serait remis au président du GT 8 pour la normalisation des paramètres de la qualité de la fibre. Des

échantillons de fibre ont été fournis par l'Espagne, la France, la Grèce, l'Iran et la Syrie. Seule la Grèce a fait parvenir des données obtenues sur le terrain. Les échantillons ont été analysés, avec du matériel traditionnel et le système HVI en Grèce et avec du matériel traditionnel en Espagne, pour étudier la longueur de la fibre, le coefficient d'uniformité, le micronaire, la maturité, la finesse, la résistance, l'élongation et la couleur. Les variétés Varamin (Iran), X12 (France) et Zeta-2 (Grèce) ont produit la fibre la plus longue. Les variétés X12 et Zeta-2 se sont révélées tout aussi bonnes sur le plan du coefficient d'uniformité. Les variétés Sahel (Iran) et X10 (France) avaient un faible micronaire et elles ont donné un coton immature et d'une finesse qui laissait beaucoup à désirer. De toutes les variétés, ce sont l'Alleppe 40 (Syrie) et la Tabladilla 16 (Espagne) qui produisent la fibre la plus solide.

Prochaines activités

Les projets suivants ont été faits pour 1996 :

- Les trois groupes poursuivront leurs programmes actuels en 1996 et ils redoubleront d'efforts pour faire parvenir des semences dans des délais opportuns aux chercheurs responsables de l'exécution des essais.
- Les groupes sur les essais des variétés et sur la technologie travailleront ensemble avec les mêmes variétés.
- Il a été décidé d'effectuer un essai dans le cadre duquel seize variétés provenant de la Bulgarie, de l'Espagne, de la Grèce, de l'Iran, de l'Italie et de la Turquie seront plantées à titre expérimental pour faire un essai qui sera reproduit cinq fois. Cinq plantes seront sélectionnées dans chaque réplique, et des données seront consignées sur quatre répliques. Des données météorologiques feront partie du rapport qui sera remis au président du groupe. Des semences seront fournies directement.
- La réunion a décidé que les variétés prématurées ne devaient pas être utilisées dans les essais réalisés par le réseau.
- Le groupe sur la technologie identifiera les personnes à contacter dans chaque pays pour obtenir des échantillons de fibre aux fins de normalisation des méthodes d'essai. Ces personnes seront priées de fournir des échantillons de 500g qui seront soumis à des essais sur du matériel traditionnel et avec le système HVI dans les pays participants.
- Une petite brochure sera publiée sur les types de plasmogermes les plus prometteurs qui seront mis à la disposition des sélectionneurs des deux régions. Pour que les données recueillies soient uniformes, la section de l'Information technique du CCIC fournira un cadre à suivre au président du Groupe de travail sur la sélection du coton. Le président du groupe fera circuler la brochure parmi les chercheurs.
- Au lieu de paraître dans un bulletin ou une revue scientifique, le procès-verbal de la réunion d'Adana et les communications

qui y ont été présentées seront publiés.

La liste des participants se trouve à la page seize.

Notices brèves

• Le charançon de la capsule a une préférence pour le sucre

Si l'on dispose de fortes bases de résistance, le moyen le plus économique et le plus fiable de lutter contre les insectes ravageurs consiste à induire la résistance dans la plante hôte. Jusqu'à présent, le programme d'éradication du charançon de la capsule a fait principalement appel à des mesures agronomiques et frappé la génération la plus nuisible en procédant à des pulvérisations lorsque les boutons floraux ont la taille d'une tête d'épingle. Les insectes mâles font plus de ravages dans les boutons que les femelles, mais les femelles sont plus nuisibles parce qu'elles doivent pondre leurs œufs à des endroits déterminés pour assurer la continuation du processus de reproduction. Le charançon de la capsule fait un trou dans le bouton, à l'intérieur duquel il dépose ses œufs ; le trou est ensuite bouché par les excréments de l'insecte. Les œufs sont placés parmi les anthères, ou à l'intérieur d'elles, non seulement pour éviter qu'ils ne soient abîmés mais aussi pour veiller à ce que les larves aient suffisamment à manger. Les chercheurs se sont évertués à cerner les traits morphologiques à même de favoriser la résistance à la femelle du charançon de la capsule, ce qui affecte les activités visant à la production de nouvelles générations. On pourrait ainsi envisager un trait qui provoquerait le dessèchement sur la plante des capsules renfermant des œufs pour éviter que les capsules ne tombent, et éviter ainsi de créer un terrain propice à l'éclosion des œufs et, par la suite, à la protection des charançons dans les premiers stades de leur métamorphose. Aucune variété commerciale présentant ce trait n'est encore cultivée, ni même disponible, dans les pays affectés par ces insectes. Une autre possibilité consisterait à faire fabriquer à la plante ou au bouton une substance chimique qui susciterait un phénomène de répulsion ou d'aversion chez les femelles du charançon de la capsule. Les sélectionneurs d'un laboratoire de recherches agronomiques du Mississippi aux Etats-Unis, le Crop Science Research Laboratory, ont identifié un trait qui déplaît à ces insectes femelles. Ils ont testé diverses substances chimiques, notamment des composés de la terpine, des produits allélo-chimiques et des cires de surface, sur les boutons floraux pendant la période de la ponte, et ils ont conclu qu'une faible concentration en sucre dissuadait bel et bien les femelles de déposer leurs œufs. La femelle recherche les boutons qui sont arrivés au stade qui lui convient pour y pondre ses œufs. Quand elle se pose sur le bouton de son choix, elle y perce un trou et goûte ce qu'il contient pour déterminer s'il est assez riche en sucres, en protéines et en divers autres éléments nutritifs pour assurer la croissance de ses larves. Les œufs n'y sont pondus que si

les conditions voulues sont réunies. Grâce au germoplasme obtenu au Mexique et dans des pays d'Amérique centrale et à son utilisation dans les programmes d'élaboration de variétés hybrides, on a pu identifier des génotypes résistants au charançon de la capsule. On a placé sur les variétés résistantes la moitié des œufs qui sont déposés sur les cultivars commerciaux. Par la suite, on a constaté que le charançon de la capsule avait besoin de trois à quatre semaines de plus pour produire une population d'insectes nuisibles d'importance égale. Ces résultats ont été confirmés dans plus d'un site, et le plasmogerm est prêt à être utilisé dans les programmes d'hybridation aux fins d'élaboration de cultivars commerciaux (*Agricultural Research, USDA-ARS*, novembre 1995).

• La mouche blanche a fait son apparition en Australie

La mouche blanche n'est pas encore un ravageur du coton en Australie, mais elle pourrait bien en devenir un qui soit redoutable dans les quelques années à venir. Les variétés australiennes élaborées dans le pays ont de bonnes chances de se remettre des dégâts causés par cet insecte en début de stade. Si l'épandage d'insecticides se révèle nécessaire dans les premiers stades, c'est pour détruire les thrips, les aphidés, les miridés et, parfois, les acariens. Toutefois, pendant la période de formation des capsules, on ne peut pas éviter les pulvérisations, et la plupart des insecticides visent à éradiquer les vers de la capsule. Il arrive aussi que la population des aphidés et des acariens dépasse le niveau du seuil économique au cours de la période de formation des capsules, mais c'est toujours *Helicoverpa armigera* et *Helicoverpa punctigera* qu'il faut détruire avant tout pour que la cueillette soit bonne. L'Australie se prépare maintenant à affronter un autre ravageur notoire dans quelques années, à savoir le biotype «B» de la mouche blanche, aujourd'hui baptisé *Bemisia argentifolii*. Le biotype «B», ou souche du poinsettia, a été observé pour la première fois aux Etats-Unis et on sait maintenant qu'il fait des ravages dans bien d'autres gros producteurs de coton. Sa présence a été décelée en Australie pour la première fois en octobre 1994. Selon l'office australien des inspections et de mise en quarantaine, la mouche blanche du poinsettia a été introduite en Australie au début de l'année 1993 lorsque ces plantes ont été importées légalement de Californie en Nouvelle-Galles du Sud. Jusqu'à présent, la mouche blanche du poinsettia n'a pas été observée sur des cotonniers, mais on l'a remarquée sur d'autres plantes chez des pépiniéristes de Nouvelle-Galles du Sud et de Queensland, ainsi que dans quelques autres régions de l'Australie. Comme la souche du

poinsettia est capable de survivre sur plus de 500 espèces de plantes, de s'adapter rapidement à divers climats et d'acquérir une résistance aux insecticides, on craint que la mouche blanche ne devienne un ravageur du coton d'une grande importance économique en Australie en l'espace de quelques années seulement. L'Australie a déjà sollicité les conseils d'experts pour mettre au point des tactiques de gestion (Updating the Whitefly Threat, *The Australian Cottongrower*, Volume 16, No. 5, September - October 1995).

● Le coton Bt à l'échelle commerciale

Les producteurs de coton des Etats-Unis ont enfin à leur disposition le coton transgénique résistant aux insectes lépidoptères et ils pourront en planter en 1996. Ce coton au patrimoine génétique modifié et commercialisé sous le nom de « Bollgard » aux Etats-Unis renferme un gène qui a été isolé de la bactérie *Bacillus thuringiensis* présente dans le sol avant d'être introduit dans le coton. Ce gène bactérien est capable de produire à l'intérieur de la plante une protéine toxique pour de nombreux lépidoptères. La Delta and Pine Land Company, en association avec Monsanto, a transféré le gène Bt dans des variétés de Delta and Pine en utilisant le DP 5415 et le DP 5690 comme parents récurrents. Les variétés Bt de marque D&PL, qui pourront être plantées en 1996, ont respectivement pour nom NuCOTN 33^B et NuCOTN 35^B. Il paraît qu'il y a suffisamment de semences pour planter du coton sur plus de 800.000 hectares en 1996, le NuCOTN 33^B entrant pour deux tiers dans le total. Comme la protéine Bt est plus efficace contre le ver du tabac *Heliothis virescens* que contre le ver rose *Pectinophora gossypiella*, on estime que les variétés Bt occuperont une part importante de la superficie dans la région Centre-Sud des Etats-Unis. Un sac à semences planter (50 lb) des variétés NuCOTN est vendu à 6,00 US \$, plus cher que les variétés normales. Les producteurs ayant l'intention de cultiver du coton Bt devront s'engager par écrit envers D&PL à ne pas mettre de semences de côté pour la prochaine campagne. Bien que les variétés isogéniques non Bt présentent une morphologie analogue, il existe des tests qui permettent de vérifier la propagation illégale du coton Bt dans les années à venir. On peut facilement et rapidement faire un essai sur n'importe quelle partie de la plante pour voir si elle contient la toxine produite par le gène Bt. La Delta and Pine Land Company possède six variétés supplémentaires de D&PL NuCOTN, lesquelles sont presque prêtes à être distribuées pour être plantées en 1997.

Deux autres variétés transgéniques, qui tolèrent l'herbicide Butril 4EC utilisé sur les plantes latifoliées, seront également prêtes à être plantées en 1996. Commercialisées sous le nom de coton BXN, ces variétés ont été élaborées par la Stoneville Pedigree Seed Company, en association avec la société Calgene Inc. On estime que le BXN 57 et le BXN 58, élaboré à partir du parent récurrent Coker 315,

seront cultivés sur environ 81.000 hectares en 1996. En vertu d'un accord conclu avec la Stoneville Company, des semences destinées à être plantées seront à la disposition des producteurs américains à 3 dollars le kilogramme, contre 1,76 dollar pour les variétés non transformées.

Les essais à grande échelle réalisés au fil des ans et dans divers sites ont prouvé la valeur des cotons Bt. Mais il faudra un certain temps aux producteurs pour s'habituer à ces nouvelles variétés. Il n'est pas recommandé de cultiver les cotons de ce type sur des terres marginales, et les producteurs doivent respecter les autres consignes imposées par les divers fabricants. Les cotons NuCOTN et BXN n'auront pas de répercussions particulières en l'absence d'une forte pression des insectes et des plantes adventices latifoliées. Dans le cas du NuCOTN, la structure des populations d'insectes pourrait se modifier si ce coton est cultivé sans interruption pendant des années. De même, les types de plantes adventices pourraient changer si les plantes latifoliées sont supprimées pendant des années.

● Production cotonnière mondiale en hausse en 1995/96

A l'heure actuelle, la production cotonnière mondiale est estimée à 19,5 millions de tonnes, contre 18,7 millions de tonnes l'année dernière. Récemment, les estimations de la production des Etats-Unis ont été révisées à la baisse et portées à 3.970.000 tonnes, alors que la production s'est chiffrée à 4.280.000 tonnes en 1994/95. Trois des cinq grands producteurs de coton du monde, à savoir la Chine (continentale), l'Inde et l'Ouzbékistan, devraient produire autant qu'en 1994/95, tandis que la production cotonnière du Pakistan pourrait progresser de 25% en 1995/96, à en juger principalement d'après l'amélioration des rendements par rapport à l'année dernière. En Chine, la production de 1995/96 est estimée à 4.350.000 tonnes, soit un niveau pratiquement inchangé par rapport à 1994/95. On avait prévu que la production de la Chine serait inférieure à 4 millions de tonnes à cause des inquiétudes suscitées par la forte population de vers de la capsule (*Helicoverpa armigera*), mais le temps sec a été défavorable aux insectes au cours de la présente campagne. L'expansion des installations d'irrigation et la présence de conditions climatiques favorables ont relancé la production cotonnière de la Turquie, qui a progressé d'environ 200.000 tonnes en 1995/96, ce qui a porté la production totale à plus de 800.000 tonnes. On prévoit que la production mondiale de coton dépassera la consommation de près de 600.000 tonnes en 1995/96. Sur les 19,5 millions de tonnes qui seront produites, 13,3 millions de tonnes seront consommées sur place dans les pays producteurs et 6,2 millions de tonnes feront l'objet d'échanges sur les marchés internationaux en 1995/96. Les statistiques du CCIC donnent en outre à penser que l'indice moyen Cotlook A pour 1995/96 se situera à 83 cents la livre, contre 94 cents en 1994/95.

Introducción

Por lo general, los seleccionadores consideran el micronaire como una indicación de la finura, aún cuando un micronaire alto puede resultar de fibras altamente maduras o de fibras más gruesas, así como un micronaire bajo puede ser debido a fibras inmaduras o a fibras muy finas. En el número de marzo de 1995 de THE ICAC RECORDER, se publicó un artículo sobre la necesidad de medir la finura y la madurez además del micronaire. En dicho artículo también se cubrieron los métodos de prueba, en particular para la madurez. Dada la escasez de métodos de prueba confiables para medir con precisión el perímetro de un corte transversal de la fibra y el grado de espesor de su pared respecto al perímetro, la necesidad de medir la finura y la madurez no es menor. El artículo de marzo de 1995 no cubrió el trabajo en curso sobre la instrumentación para mejorar la medición de la finura y la madurez. El Dr. Joseph G. Montalvo de la Southern Regional Research Center (Centro de Investigación Regional del Sur), de Nueva Orleans, EE.UU., hizo una reseña de los trabajos hechos para mejorar la precisión, la velocidad y la exactitud de la medición de la finura y la madurez con los Instrumentos de Alto Volumen a Rayos Infrarrojos Cercanos (IAV RIC). En el primer artículo se discute además los esfuerzos que se están realizando con el fin de mejorar el método de referencia actual (Modelo Micromat FMT) para analizar un número elevado de muestras requeridas para la calibración de los IAV RIC y los esfuerzos para mejorar la comparabilidad del Modelo Micromat FMT con el AFIS.

La Asociación Latinoamericana para la Investigación y el Desarrollo del Algodón (ALIDA) celebra con regularidad sus reuniones de dos a tres años. La Quinta Reunión de la ALIDA se celebró en Managua, Nicaragua, del 13 al 17 de noviembre de 1995. La reunión fue organizada por la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola (FUNDA) junto con la Sección de Información Técnica del CCIA. El Sr. Ramiro Saborío-Galo, Director General de FUNDA, desempeñó el cargo de coordinador de la reunión y en consulta con el Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz de Colombia, presidente saliente de la ALIDA, planificaron las sesiones técnicas de la reunión. La Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe también brindó apoyo para el traslado de los recursos humanos pertinentes de los países miembros de la región. Asistieron a la reunión delegados de Bolivia, Brasil, Colombia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú, EE.UU., del CIRAD-CA de Francia, de la FAO y del CCIA. Se presentaron más de veinte informes de país y ponencias técnicas sobre la producción de algodón de alta calidad. La Secretaría del CCIA preparó un informe sobre la reunión.

El CCIA es parte importante de la Red Interregional de Cooperación en la Investigación sobre el Algodón para las Regiones del Mediterráneo y el Oriente Medio. La red opera a través de nueve grupos de trabajo sobre los siguientes temas: Selección en el Algodón, Estudios sobre las Variedades, Reguladores del Crecimiento, Nutrición del Algodonero, Manejo del Agua, Control de las Malezas, Manejo Integrado de las Plagas,

Tecnología y Biotecnología. Los grupos de trabajo sobre la Selección en el Algodón, los Estudios sobre las Variedades y la Tecnología celebraron una reunión conjunta en Adana, Turquía, del 18 al 24 de septiembre de 1995. El organizador de la reunión fue el Dr. Oktay Gençer del Cotton Research and Application Centre (Centro de Investigación sobre el Algodón y la Aplicación) de la Universidad de Çukurova, Adana, Turquía. Además de un patrocinio de la Universidad de Çukurova, los fondos necesarios para el traslado de los participantes de los países miembros fueron proporcionados por la FAO. Asistieron a la reunión miembros de los grupos de trabajo de Bulgaria, Egipto, España, Francia, Grecia, Italia, Israel, Irán y Turquía, así como el Dr. Rafiq Chaudhry del CCIA. La Secretaría preparó un informe sobre esta reunión.

El boro desempeña un importante papel en el movimiento de los carbohidratos en la planta, afectando así la división del crecimiento vegetativo. Se dice además que el boro afecta la madurez del cultivo. Sin embargo, es posible que estos síntomas no se pongan de manifiesto si el suelo contiene más de trazas de boro. Al final de esta publicación se presenta una búsqueda DIALOG del Banco de Datos "Agrícola" sobre el boro desde 1980 hasta 1995.

En la 54a Reunión Plenaria del CCIA que tuvo lugar en Manila, Filipinas, del 23 al 27 de octubre de 1995, se celebró un seminario técnico sobre el tema: "Nuevas Fuentes de Resistencia Genética a las Plagas del Algodón". Se presentaron ocho ponencias sobre el papel de los caracteres morfológicos tradicionales, nuevas bases químicas de la resistencia a las plagas, el MAR y las bases transgénicas de la resistencia a los insectos, a las enfermedades y a los microorganismos. Estas se pueden obtener a través de la Secretaría del CCIA.

Para la 54a Reunión Plenaria del CCIA, la Sección de Información Técnica preparó tres informes: *Encuesta sobre los fardos*, *Encuesta sobre los productos agroquímicos utilizados en el algodón* y *Encuesta sobre el costo de producción de la fibra*. Dichos informes pueden comprarse dirigiéndose a la Secretaría del CCIA. Por favor refiérase al aviso que aparece al final de esta publicación.

Por invitación del gobierno de Uzbekistán, la 55a Reunión Plenaria del CCIA tendrá lugar en Tashkent, Uzbekistán, del 7 al 11 de octubre de 1996. Se celebrará un seminario técnico de un día sobre el tema: "El algodón de temporada corta: ¿hasta dónde puede llegar?"

La 23a Conferencia Internacional sobre el Algodón de Bremen tendrá lugar del 6 al 9 de marzo de 1996 en Bremen, Alemania. Para más información diríjase a:

Dr. Helmut Harig (Director)

Faserinstitut Bremen

Postfach 106727

D - 28067 Bremen-Alemania

Teléfono: (49-421) 3608910 - Facsímil: (49-421) 3608913

Instrumentación mejorada para medir la madurez y la finura del algodón

Joseph G. Montalvo, Jr., Centro de Investigación Regional del Sur (SRR), USDA-ARS, Nueva Orleans, Louisiana, EE.UU.

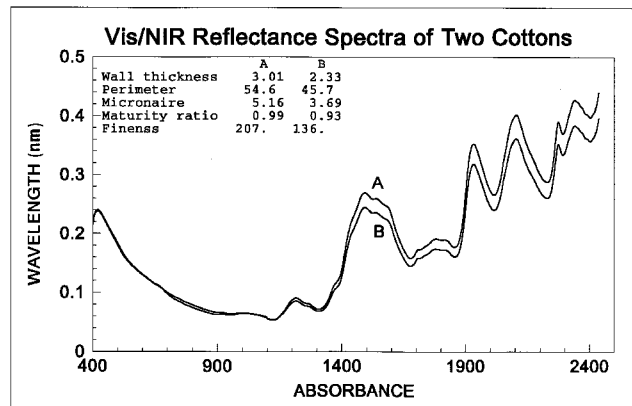
El uso del micronaire para evaluar la fibra de algodón no permite hacer la estimación cuantitativa de la madurez ni de la finura de la fibra. Un micronaire alto es debido a una elevada madurez (deseable) o una fibra más gruesa (indeseable). Un micronaire bajo puede ser el resultado de fibras inmaduras (indeseable) o de fibras más finas (deseable para muchas aplicaciones en la hilatura). Debido a que el micronaire es sensible a los cambios en la madurez y en la finura, un micronaire constante es el resultado de diferentes posibles combinaciones de la madurez y de la finura.

¿Se correlaciona el micronaire con la madurez y, es suficiente para controlar la composición del algodón a nivel de la hilandería textil? ¿Proporcionan los cambios en las mediciones convencionales de la madurez y la finura (como por ejemplo, la relación de madurez y la finura [militex]) una clara comprensión de las diferencias en las mediciones fundamentales: el espesor de la pared y el perímetro de un corte transversal de la fibra? Los datos obtenidos en simulaciones nos brindan la siguiente información (tabla 1).

El primer ejemplo de algodones hipotéticos pareados A1 y A2, a un micronaire constante, nos da dos valores diferentes para la relación de madurez. En el segundo ejemplo, a una relación de madurez constante, se observan dos valores distintos del micronaire. El trazado gráfico del micronaire versus la relación de madurez da una familia de líneas, cada una a un perímetro constante. Por ende, el micronaire no guarda una buena correlación con la relación de madurez, y los cambios en la relación de madurez y la finura no proporcionan una clara comprensión de los cambios en el espesor de la pared ni en el perímetro. Por ende, recomendamos la utilización del espesor de la pared y del perímetro como mediciones adicionales de la madurez y de la finura.

Inicialmente nuestra investigación sobre el uso de la técnica con rayos infrarrojos cercanos (RIC) para la medición de la madurez y de la finura en el algodón, se concentró en el mecanismo subyacente mediante el cual se captan estas dos propiedades. Montalvo (1991) demostró, sin lugar a dudas, que las propiedades fundamentales de la fibra captadas en forma simultánea e independiente en la región de los RIC son el espesor de la pared y el perímetro.

Se muestran dos ejemplos de los espectros de reflectancia en la región Vis de los RIC.



El pico de absorción fuerte en la región Vis a 420 nm es causado por las impurezas coloreadas del algodón. La banda de absorción en la región de los RIC a 1.932 nm es debida exclusivamente a la humedad del algodón. Por lo general, los otros picos en la región de los RIC (por encima de 1.100 nm) son causados por la celulosa presente en la pared de la fibra y en menor medida, por las impurezas en la matriz de la fibra. En la región de los RIC, las dimensiones de la fibra en un corte transversal (el espesor de la pared y el perímetro), rigen la intensidad de los picos de la absorción y la línea básica del espectro. Visto que otras mediciones de la madurez y de la finura pueden explicarse en términos del espesor de la pared y del perímetro, no es sorprendente que la técnica a RIC sea sensible a muchas expresiones prácticas de la madurez y la finura. Por ejemplo, Montalvo y colaboradores (1994) utilizaron la espectroscopia de reflectancia para medir la madurez del teñido rojo/verde, el micronaire, la relación de madurez y la finura, y además en 1993, midieron el color, la resistencia y la longitud utilizando la misma instrumentación.

Objetivos

En este momento (1995) esta investigación tiene cinco objetivos. El primero consiste en mejorar la precisión, la velocidad y la exactitud de la instrumentación de alto volumen (IAV) a RIC para medir la madurez y la finura en la comercialización de la fibra del algodón. El segundo objetivo es desarrollar diagnósticos basados en los datos obtenidos con métodos de referencia que den una clara percepción de la calidad de los datos al replicar las mediciones. Tercero, queremos mejorar el Fineness and Maturity Tester (Instrumento de Prueba para la Finura y la Madurez - FMT, modelo Micromat), que es nuestro método de referencia preferido para analizar el elevado número de muestras que se requiere para la calibración y la validación de los IAV a RIC. El cuarto objetivo

Tabla 1. Modelo de computador para algodones en la composición de la hilandería con relación constante de madurez o micronaire utilizando el programa SRR vers. 1.0					
Algodón	Perímetro (microns)	Espesor pared (microns)	Micronaire	Relación de madurez	Finura (militex)
A1	45	2,57	4,10	1,02	144
A2	55	2,45	4,10	0,834	176
B1	45	2,25	3,54	0,92	130
B2	55	2,75	4,69	0,92	193

consiste en comprender cómo mejorar la comparabilidad observada entre el FMT y el Advanced Fiber Information System (Sistema Avanzado de Información sobre la Fibra - AFIS), un método de referencia alternativo. Y el último objetivo es patrocinar estudios hechos en colaboración con otros sobre nuestro prototipo de IAV a RIC.

Prototipo de IAV a RIC

Desmontamos un IAV Spinlab para mediciones de desperdicios y colorimétricas, y se le instaló un sistema para la presentación de las muestras (un brazo neumático con un émbolo redondeado) y un espectrofotómetro RIC/Vis. Resumiendo, se coloca una muestra de algodón en una celda cilíndrica para muestras con un fondo de cuarzo, la masa de la fibra es oprimida contra el cuarzo con el émbolo, y el espectrofotómetro colocado debajo del cuarzo genera un espectro de reflectancia. La madurez y la finura se predicen mediante algoritmos complejos.

Mejoramiento de la velocidad

El primer IAV a RIC que construimos utilizaba un espectrofotómetro NIR Systems Model 6500 VIS/NIR. Sin embargo el tiempo de adquisición del espectro era de unos 30 segundos. Para mejorar la velocidad del análisis, utilizamos un conjunto de diodos rápidos (KES Analysis, Inc., Nueva York, NY). Dicho instrumento tiene módulos detectores y una fuente de luz independiente. Cada uno de ellos fue colocado en posición excéntrica y a varias pulgadas por debajo del cuarzo. El conjunto de diodos rápidos mide la intensidad de la luz reflejada en 152 puntos de datos que cubren la región del espectro desde 400 a 1.700 nm. El tiempo de adquisición del espectro es de un segundo.

Mejoramiento de la precisión

Nuestra recomendación para el análisis del algodón mediante IAV a RIC con el fin de mejorar la precisión puede resumirse como sigue:

- hacer el barrido de un área de superficie de por lo menos 12 pulgadas cuadradas;
- con una densidad mínima de un corte transversal del algodón sobre el cuarzo de 1,22 gramos por pulgada cuadrada, aplique una fuerza en el émbolo de por lo menos 2 libras por pulgada cuadrada o un mínimo de 40 libras de fuerza total sobre una superficie de cuarzo con un diámetro de 5 pulgadas.

Estas recomendaciones deben garantizar que la precisión del espectro sea independiente de la superficie de la muestra sometida al barrido y de la fuerza aplicada que oprime las fibras contra la ventana de cuarzo.

Mejoramiento de la exactitud

Por definición, una medición es exacta cuando los números son precisos y están libres de todo error sistemático. En el contexto de esta ponencia, la exactitud se define como la diferencia entre el valor medido mediante los RIC y el valor "verdadero" del

método de referencia. Para mejorar la exactitud es beneficioso preguntarse: "¿Cuál es el uso previsto de los conjuntos de muestras de algodón para la calibración de los IAV a RIC y para la predicción?"

- Si el uso previsto consiste en facilitar los estudios en colaboración o "circulares" de los IAV a RIC, para obtener entonces los mejores resultados, las muestras de algodón en tienen que mezclarse antes de tomar especímenes individuales diferentes de cada muestra para el análisis con los métodos de referencia y para la distribución entre los colaboradores.
- Si el uso previsto consiste en calibrar un IAV a RIC para análisis de rutina de las muestras del algodón, para obtener entonces los mejores resultados se utiliza la misma muestra individual o masa de fibra de cada muestra para producir primero el espectro con los RIC, procediendo entonces a medir la madurez y la finura mediante el método de referencia.

Para demostrar que es posible obtener buenos resultados con muestras mezcladas, se obtuvieron 80 algodones estadounidenses del programa 1993 National Cotton Variety Test (NCVT - Prueba Nacional sobre Variedades del Algodón de 1993). Dichos algodones representan cuatro variedades de 16 zonas productoras de los EE.UU. Se tomaron muestras individuales de cada muestra mezclada para someterlas a análisis con el Micromat y con IAV a RIC. Para el análisis con el Micromat se hicieron 20 réplicas con cada algodón. Se calcularon los valores promediados del micronaire, de la relación de madurez, de la finura, del perímetro y del espesor de la pared a partir de las lecturas de la caída de presión PL y PH. Para el análisis con los IAV a RIC, se obtuvieron dos espectros replicados para cada algodón. Una vez que el primer espectro de reflectancia para una muestra se almacenaba en la memoria, se volteaba la muestra y se registraba un segundo espectro, después de lo cual se calculaba un espectro promediado (Buco y colaboradores, 1995). Los resultados se indican a continuación (tabla 2).

- Los 80 algodones se dividieron en un conjunto o juego de calibración de 60 muestras y en un juego de validación de las 20 muestras restantes. Se obtuvo para cada propiedad un modelo de calibración óptimo utilizando los cuadrados mínimos parciales (CMP) y determinándose los números de factores retenidos basándose en la prueba F. Todos los modelos de calibración utilizaron 120 espectros: 60 espectros del

Tabla 2. Resultados de validación con los IAV a RIC comparados con la variación según el Micromat

Propiedades	Micromat			Conjunto de Diodos			Sesgo
	Medio	Desv. Estand.	%CV	Medio	Desv. Estand.	%CV	
Micronaire	4.38	0.054	1.2	4.31	0.110	2.6	-0.07
Relación madurez	1.05	0.067	6.4	1.04	0.027	2.6	-0.01
Finura	162.00	8.620	5.3	161.00	3.380	2.1	-1.00
Perímetro	47.00	2.720	5.8	47.70	0.760	1.6	0.70
Espesor de pared	2.79	0.073	2.6	2.86	0.063	2.2	0.07

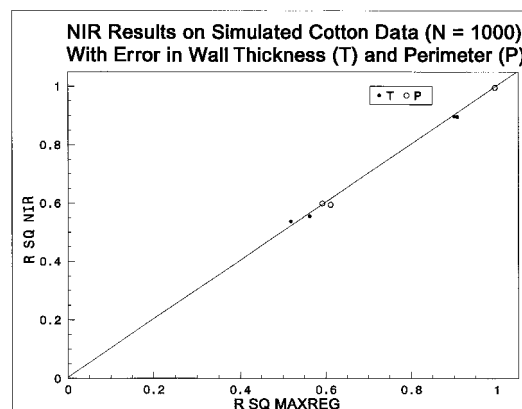
algodón combinados con 60 espectros del algodón limpio. En todos los casos, los modelos de calibración se aplicaron a los algodones de validación.

- Se comparó el error estándar de predicción de las 20 muestras de validación con el error estándar combinado de los datos obtenidos con el Micromat. Dos espectros obtenidos con el IAV a RIC con el conjunto de diodos de alta velocidad con muestras mezcladas produjeron mediciones más precisas que las 20 replicaciones en el Micromat para todas las propiedades a excepción del micronaire. Observe el buen sesgo (exactitud) del conjunto o juego de validación.
- Para determinar si la precisión y la exactitud del juego de validación fueron afectadas por los efectos debidos a las variedades, se sometieron a prueba cuatro modelos adicionales con los RIC; cada modelo de calibración utilizó tres de las variedades (60 muestras). Estos nuevos modelos resultaron en una disminución significativa de la precisión y en un sesgo también significativo para la variedad restante. Por ende, se requirieron las cuatro variedades en el modelo de calibración.
- Están realizándose estudios similares para demostrar que pueden obtenerse buenos resultados con muestras no mezcladas para la calibración de los IAV a RIC para análisis de rutina.

Diagnósticos para la utilización de datos de los métodos de referencia

Hemos desarrollado nuevos procedimientos estadísticos para sondear el error en los valores medios de los datos de referencia *a priori* de los RIC cuando se dispone de mediciones replicadas. Dichas estadísticas han sido aplicadas para evaluar los datos de referencia producidos mediante el FMT, el AFIS, el análisis de imágenes, la madurez del teñido rojo/verde y además, el conteo de las "motitas" o puntos blancos. Basándonos en los resultados estadísticos podemos ahora determinar si los valores medios de la muestra, obtenidos con el método de referencia, darán estimaciones apropiadas de un límite superior para el coeficiente de determinación (R^2) con los RIC. Si el valor límite superior estimado no es apropiado (por ejemplo, $R^2 = 0,52$), entonces será una pérdida de tiempo analizar los algodones con el método de los RIC. Es necesario mejorar antes los datos de referencia para obtener mejores correlaciones con los RIC.

Resumiendo, se hace un número par de mediciones replicadas para cada uno de una serie de sujetos (muestras de algodón). Entonces, los datos de cada algodón se dividen en dos grupos de igual tamaño, se calcula la media para cada grupo, y se correlacionan las medias correspondientes para producir dos mediciones de la correlación de las muestras divididas: R_{SPLIT} y M_{SPLIT} . R_{SPLIT} es el coeficiente de correlación de Pearson; M_{SPLIT} se calcula para que las medias pareadas se correspondan con la línea $Y = X$. El valor de R^2_{MAXREG} se estima de las correlaciones de las muestras divididas y se define como el coeficiente de determinación máximo posible con el espectro de



los RIC, partiendo del supuesto que el modelo de regresión lineal sea ideal y que no haya error alguno en los espectros. De hecho, el valor R^2_{MAXREG} establece el límite superior en el coeficiente de determinación entre las medias de los datos de referencia de las muestras y el método de los RIC.

Los siguientes errores en las medias de los datos de referencia de las muestras afectan adversamente la confiabilidad de un modelo de predicción con los RIC o suprimen el límite superior en la correlación con los RIC. Los ejemplos de los valores estadísticos de las pruebas que se indican a continuación se basan en modelos de computador con diferentes errores en los valores del espesor de la pared y espectros libres de errores (Watkins y colaboradores, 1995).

- Error aleatorio $R^2_{MAXREG} = 0,907$; $R^2_{RIC} = 0,896$.
- Error aleatorio y variación del cero ("drift" o error sistemático) entre las replicaciones dentro de cada muestra $R^2_{MAXREG} = 0,9$; $R^2_{RIC} = 0,898$.
- Error aleatorio y variación del cero ("drift") entre las muestras $R^2_{MAXREG} = 0,56$; $R^2_{RIC} = 0,555$.
- Error aleatorio y variación del cero ("drift") entre las replicaciones y las muestras $R^2_{MAXREG} = 0,519$; $R^2_{RIC} = 0,537$.

Se observó una tendencia similar en las estadísticas de las pruebas con error en los valores del perímetro, lo cual demuestra la fuerte asociación entre R^2_{MAXREG} y R^2_{RIC} .

La variación del cero ("drift") entre las replicaciones dentro de una muestra no limita ni el R^2_{MAXREG} ni el R^2_{RIC} . No obstante, el modelo de predicción con los RIC no es confiable ya que se desconoce el valor "verdadero". La variación del cero o "drift" entre las muestras en los datos de referencia, causa un efecto limitante serio sobre R^2_{MAXREG} . El valor de R^2_{RIC} se deprime en forma significativa y el modelo de predicción por RIC no es confiable.

Los métodos de referencia

No es inusitado en la espectroscopia de reflectancia a RIC de los productos agrícolas que los métodos de referencia simplemente no sean adecuados en términos de su precisión, de la variación

del cero o "drift", y de otros errores sistemáticos que son difíciles de identificar y evaluar, siendo por ende descartados con frecuencia. Para poder identificar y eliminar los errores sistemáticos de un método de referencia, es necesario antes mejorarlo hasta alcanzar un nivel de precisión aceptable.

Según la opinión del autor, las deficiencias de los métodos de referencia han sido y siguen siendo el mayor obstáculo para elevar la calidad y el nivel en el uso de la espectroscopia a RIC para medir la madurez y la finura del algodón. Inicialmente utilizamos el método del Arealometer. Se usaron 30 replicaciones en las pruebas para reducir en forma significativa el error aleatorio en los valores medios de las muestras. Sin embargo, la variación del cero o "drift" en las lecturas de los instrumentos representaba un problema serio y suprimía los valores resultantes de R^2_{MAXREG} y R^2_{RIC} .

Después evaluamos el FMT (modelo Micromat), encontrando de nuevo un error aleatorio y una variación del cero o "drift" inaceptables en las lecturas del instrumento. Montalvo y colaboradores (1995) mejoraron el procedimiento de operación, lo cual resultó en una menor variación del cero y del error aleatorio. Más recientemente desarrollamos estándares de resistencia en el espacio superior para calibrar el instrumento y para garantizar que las lecturas del mismo permanecieran "bajo control". Además, el uso de medidores digitales de flujo y de un mejor control de la temperatura a nivel de los componentes del instrumento resultaron en una variación del cero insignificante. La empresa Shirley Development Limited (SDL) está evaluando esta tecnología para su uso en modelos futuros del FMT.

En la actualidad estamos haciendo estudios comparativos con el FMT y el AFIS respecto a los datos de la finura y la madurez. Los resultados iniciales, aún cuando son prometedores, sugieren una mala comparabilidad. Es probable que las discrepancias en los datos sean debidas, al menos en parte, al uso de métodos y algodones diferentes para la calibración de cada instrumento. Nuestro protocolo actual para los estudios de comparabilidad evita este problema. Primero, analizamos el mismo conjunto o juego de algodones con ambos instrumentos. Entonces, por ejemplo, utilizando las muestras con números pares, los datos sobre la finura y la madurez obtenidos con el FMT se usan con las lecturas del instrumento AFIS para desarrollar un nuevo algoritmo para la calibración de éste último. Dicho algoritmo se utiliza con las lecturas del instrumentos AFIS en el resto de las muestras (con número impares) para predecir la madurez y la finura. Por último, las predicciones obtenidas con el AFIS para las muestras con números impares se comparan con los resultados obtenidos con el FMT.

Además nos interesa la capacidad de correlación entre los métodos. Si se utiliza el Micromat para calibrar un IAV a RIC, entonces el método a RIC se correlacionará con el Micromat. El Micromat se calibra con valores (en milites) de la madurez determinada por el "causticaire" y de la finura por medios gravimétricos, correlacionándose con dichas mediciones. El AFIS se calibra con

datos microscópicos (análisis de imágenes) del perímetro y de la superficie de un corte transversal de la fibra y por ende, se correlaciona con el análisis de imágenes.

Es obvio que existen dos escuelas en cuanto a cómo debe utilizarse el análisis de imágenes en la calibración de otros métodos para la determinación de la madurez y la finura. Una de ellas sugiere la calibración directa de los IAV a RIC con los valores microscópicos. La otra aconseja calibrar los métodos de referencia secundarios (FTM y AFIS) con los datos microscópicos en un número limitado de muestras. Este autor propugna decididamente el segundo enfoque. Existen razones sólidas que justifican dicha elección:

- Los protocolos para realizar estudios en colaboración de un método a RIC para someter a prueba productos agrícolas requieren por lo menos 200 muestras para la calibración y la validación.
- Para garantizar que la predicción de la madurez y la finura determinada por un IAV a RIC comercial se mantenga independiente de los efectos del año cosecha, es necesario actualizar cada año el conjunto o juego de las muestras para la calibración.
- En la actualidad, el uso del análisis de imágenes para medir los cortes transversales de la fibra de varios centenares de algodones requiere un tiempo excesivo.

Es necesario tomar en consideración otro problema que existe con el análisis de imágenes: "¿Cómo reducir una muestra de laboratorio de algodón aproximadamente a 3.000 fibras que puedan dar un valor medio de la madurez y la finura, mediante el análisis de imágenes, que sea equivalente desde el punto de vista estadístico a los valores medios de la muestra?" Este número de fibras es sólo 1 parte por 1.000 de las analizadas en nuestro IAV a RIC y 0,375 partes por 1.000 de las que analizamos con el FMT (tabla 3).

Tabla 3. Pesos de las muestras tomadas para el análisis versus el número máximo de fibras analizadas en el SRRC

Método	Peso espécimen (gr)	Número de fibras	
		Máximo	Relativo al RIC
IAV a RIC	30	3.000.000	1,0
FMT Micromat	4 x 20 = 80 ^a	8.000.000	2,7
Arealometer	0,152 x 30 = 4,56	456.000	0,15
AFIS	0,2 x 20 = 10	100.000	0,033
Análisis de la imagen	0,5 x 6 = 3,0	3.000	0,001

^a 4 grs/espécimen x 20 especímenes = 80 grs.

Grupo de trabajo sobre la madurez

El Comité Internacional sobre los Métodos de Prueba para la Madurez del Algodón de la ITMF tiene un Grupo de Trabajo sobre la Madurez, encargado de armonizar los métodos de prueba y de recomendar métodos de referencia. La ASTM (American Society of Testing and Materials - Sociedad Americana de Pruebas y Materiales) evalúa los métodos de referencia para la madurez y

la finura del algodón, publicando los resultados después de pruebas y estudios "circulares" apropiados. En el momento de publicar este artículo, ninguno de esos dos grupos participa en la estandarización de la metodología basada en los RIC para someter a prueba la madurez y la finura del algodón.

Son necesarios los estudios hechos en colaboración para demostrar la viabilidad del uso de los IAV a RIC como método estándar para el análisis de la madurez y de la finura. Basándonos en dichos estudios, el próximo paso sería someter la metodología a consideración de la ITMF o de la ASTM, con pruebas/estudios "circulares" concomitantes, para su aprobación formal.

Con el fin de facilitar los primeros estudios en colaboración sobre la metodología de los RIC para las pruebas sobre la madurez y la finura, el Centro de Investigación Regional del Sur difundirá en 1996 un grupo grande de muestras de algodón sometidas a un cuidadoso análisis mediante los métodos del FMT y del AFIS. Toda pregunta, comentario y sugerencias sobre las muestras o sobre los estudios en colaboración pueden remitirse al autor del presente artículo al Southern Regional Research Center, USDA, ARS, SRRC, P.O. Box 19687, New Orleans, LA 70179. Facsímil: (504) 286-4419. Teléfono: (504) 286-4249.

(Ver referencias en pag. 7).

Quinta reunión de la Asociación Latinoamericana para la Investigación y el Desarrollo del Algodón

Managua, Nicaragua, 13 al 17 de noviembre de 1995

Por invitación del Ministerio de Agricultura de Nicaragua, la Quinta Reunión de la Asociación Latinoamericana para la Investigación y el Desarrollo del Algodón (ALIDA) se celebró en Managua, Nicaragua del 13 al 17 de noviembre de 1995, sirviendo de anfitrión a la misma la Fundación Nicaragüense para el Desarrollo Agrícola (FUNDA). El licenciado Ramiro Saborío Galo, Director General de FUNDA, fue el coordinador de la reunión. La misma fue organizada con la Sección de Información Técnica del CCIA y por FUNDA. El tema de la reunión fue "El Manejo de las Variedades con Énfasis en la Calidad de la Fibra". La Oficina Regional de la FAO para América Latina y el Caribe, representada en la reunión por el Dr. Sebastián Barbosa, Funcionario Principal Regional para la Protección de las Plantas, Santiago, Chile, fue también patrocinador de la reunión, ayudando en el traslado de los participantes de Bolivia, Brasil y Perú. El CCIA estuvo representado por el Dr. M. Rafiq Chaudhry, Jefe de la Sección de Información Técnica de dicho organismo. Asistieron a la reunión delegados de Bolivia, Brasil, Colombia, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Paraguay, Perú y los EE.UU. La lista de participantes se encuentra en la pag. 13.

El ingeniero José Salvador Robelo Rivera, Viceministro de Agricultura de Nicaragua, inauguró oficialmente la reunión. FUNDA designó al Sr. Bayardo Ruiz Centeno, Asesor Técnico, para presidir las sesiones técnicas. La reunión incluyó actualizaciones sobre las condiciones de producción del algodón y ponencias técnicas, giras por las zonas en que se cultiva el algodón y una sesión ejecutiva para tratar temas relacionados con la administración de la ALIDA en los próximos 2-3 años.

Informes de país y ponencias

Nicaragua

El ingeniero Manuel Esquivel presentó un informe sobre la situación de la producción algodонера en Nicaragua. Señaló que, durante muchos años, el algodón había sido el cultivo más importante en Nicaragua, tanto para generación de empleos como

para generación de divisas extranjeras. Afirmó que durante los años cincuenta, Nicaragua se convirtió en país exportador; durante los años sesenta surgieron algunos problemas pero hasta finales de ese decenio, las exportaciones algodonerías representaron el 50% de las exportaciones totales del país. Durante los años setenta, el algodón fue el principal vehículo de la economía nacional. La producción algodонера nicaragüense en los años ochenta sufrió debido a la carencia de administración institucional, a problemas en la tecnología para el diagnóstico y a la carencia de fondos suficientes para la investigación sobre la producción algodонера. Afirmó que el 50% de los agricultores seguían produciendo algodón siguiendo métodos tradicionales que ya no se corresponden con la tecnología moderna, y que el amplio uso de productos químicos complica ulteriormente el problema. La conducta y la biología de los insectos han sido estudiadas extensamente en Nicaragua y de conformidad con ello, se diseñó una nueva estrategia para incrementar la tasa de mortalidad de las aplicaciones de insecticidas, alterar los hábitos de alimentación, e inducir resistencia a los virus responsables de las enfermedades. Por consiguiente, el uso de los insecticidas ha disminuido en Nicaragua pero aún tienen que hacerse ulteriores esfuerzos, particularmente en la conciencia técnica para reducir el costo de producción.

En su segunda presentación, el ingeniero Esquivel destacó el extenso uso de los insecticidas en el país. Señaló que el uso mayor de insecticidas no se traducían en rendimientos más altos y que en Nicaragua, si bien el uso de insecticidas está aumentando, los rendimientos algodoneríos están descendiendo. Las altas tasas de interés y la carencia de centros de investigación han afectado asimismo a otros cultivos como el banano, el café, la caña de azúcar, etc., pero que el algodón, siendo más técnico, ha sufrido más que los otros cultivos. La producción algodонера, dijo, se ha convertido en una acumulación de problemas, y requiere decisiones técnicas y legislativas por parte del gobierno. Expresó además inquietud sobre el deterioro de las condiciones del suelo

y propuso un plan a largo plazo para mantener la fertilidad en los mismos.

El Dr. Mario A. Vaughan se refirió a la campaña actual del gobierno nicaragüense para permitir la importación de maquinaria agrícola y piezas de repuesto, para la reducción impositiva, etc., con el fin de fomentar la producción algodonera. Pero acordó que es necesario que las iniciativas surjan también de los agricultores, ya que tienen que organizarse para luchar contra los altos precios de los insumos.

El Dr. Rainer Daxl afirmó que, a diferencia de los cereales, los precios del algodón son determinados por la calidad de la fibra y no por el peso, y que en la actualidad, se dispone de métodos eficientes para someter a prueba, con facilidad, la calidad de la fibra y seleccionar el algodón más apropiado para una maquinaria de hilatura dada. Pero, añadió, al seleccionar una variedad para la siembra, se establecen en gran medida también límites para la calidad del algodón que se producirá. El manejo de las variedades durante el proceso de crecimiento permite obtener la producción de mejor calidad a partir de la variedad en cuestión. Los tipos de variedades cultivadas bajo la tecnología de producción actual no permiten que la planta sea sometida a ninguna clase de estrés. Dos tipos de factores, señaló, afectan la calidad del algodón: factores naturales, como las condiciones meteorológicas en el terreno y el procesamiento (recolección, transporte, desmotado, etc.), y factores de manejo, como los fertilizantes, el control de las plagas, la defoliación, los desperdicios, etc. Pero existen algunas limitaciones naturales para el mejoramiento del rendimiento y de la calidad en ciertas regiones productoras del mundo y también en la planta misma. Nicaragua es una región en que la absorción de la energía solar rara vez excede 500 calorías/cm²/minuto (medida con un Actinógrafo). En países como Australia e Israel, la absorción de la energía supera las 700 calorías/cm²/minuto. Los grados variables de autosombra en el algodonero mismo afectan la calidad de la fibra, hecho que no puede evitarse, afirmó.

El Sr. Denis Téllez González informó sobre el proceso de selección seguido en Nicaragua para hacer el despistaje de nuevas líneas de selección contra diferentes razas de la roya bacteriana. Por lo menos 21 líneas completamente inmunes a la roya bacteriana han llegado a las etapas de estudios sobre el rendimiento, señaló.

Paraguay

La Dra. Rosita Benítez presentó dos ponencias sobre los problemas de la producción algodonera y sobre las medidas para mejorar la calidad de la fibra. Afirmó que en Paraguay, la producción algodonera alcanzó un nivel récord de 264.000 toneladas en 1990/91. Paraguay solía producir el Reba P-279 y el Reba B-50 casi hasta 1990/91. Debido a la no disponibilidad local de una cantidad suficiente de semillas, las variedades Delta and Pine Land fueron importadas a Paraguay durante 1992/93. Pero, señaló, la calidad de las semillas demostró tener poco efecto positivo sobre el rendimiento y en la actualidad, siguiendo las recomendaciones de los investigadores, el gobierno decidió no seguir importando las variedades DPL. Durante 1994/95, la superficie dedicada a los

tipos Reba, y a las variedades INTA, ICA, DPL, fue del 63%, 18%, 12% y 7%, respectivamente. El remanente de las semillas DPL se utilizó para la siembra durante 1994/95. Según dijo, se estima que el Reba P-279 se está cultivando en cerca del 90% de la superficie total durante 1995/96 y que dos cepas desarrolladas a nivel local ("Bulk 38" y "Bulk 41") han demostrado un buen desempeño y podrían adoptarse para su cultivo general. En ausencia de fertilizantes nitrogenados, las lluvias insuficientes tuvieron un efecto pronunciado sobre la calidad de la fibra, afectando por consiguiente la reputación del algodón paraguayo en el mercado internacional. Añadió que para mejorar la calidad de la fibra, las decisiones de políticas actuales tomadas por el gobierno incluyen el proporcionar una capacitación extensa sobre la transferencia del mensaje a 120 trabajadores de la extensión agrícola (de un total aproximado de 500 que participan en la producción algodonera) respecto a la divulgación de información mediante folletos sobre el cultivo y la producción de algodón de alta calidad (junto con sacos de semillas); eliminar a los intermediarios y facilitar la entrega directa de fondos por los bancos; mejorar la calidad de las semillas y propugnar una eliminación apropiada de las malezas. La Dra. Benítez presentó los siguientes objetivos relativos a la superficie, a la producción y al rendimiento que se han establecido para el próximo quinquenio (tabla 1).

Tabla 1. Objetivos para la producción algodonera en Paraguay

Año	Area (000 ha)	Producción (000 toneladas)	Rendimiento (kg semilla/ha)
1995/96	410	533	1300
1996/97	420	612	1456
1997/98	430	701	1631
1998/99	440	804	1826
1999/2000	450	921	2046

Para alcanzar los objetivos, señaló, se pondrá gran énfasis en la calidad de las semillas y se harán esfuerzos para aumentar la densidad de las plantas por unidad de superficie a 50.000 plantas/hectárea. Se propugnarán medidas apropiadas para el control de las malezas con el fin de mantener los campos limpios durante todo el período de crecimiento. Se desarrollarán variedades con mejor potencial genético, se generalizarán las técnicas de manejo integrado de las plagas (MIP) entre los agricultores, y se diversificará el sistema de producción algodonera para mejorar la fertilidad de los suelos, afirmó.

En Paraguay, dijo, una mayor densidad de las plantas se considera un paso importante para mejorar la uniformidad/calidad de la fibra. La densidad actual de 30.000 plantas/hectárea permite que haya espacio suficiente para que crezcan las malezas y además para que se incrementen las diferencias en la calidad de la fibra recolectada de la misma planta. Un espaciado menor entre las plantas producirá un número mayor de cápsulas más cercanas al tallo principal, reducirá el costo del control de las malezas y mejorará la calidad de la fibra.

La Dra. Benítez señaló que el picudo de la cápsula fue detectado en Paraguay en 1991 y se le considera responsable de por lo menos un 30% de la reducción en el rendimiento potencial durante 1994/95. Las pérdidas monetarias se estimaron en un nivel cercano a los US\$25 millones, como pérdida directa en la producción, más US\$7 millones adicionales en costos de aplicación de insecticidas a la cosecha. El tráfico frecuente de las zonas afectadas a otras zonas productoras de algodón llevó a la propagación del picudo de la cápsula. Todas las variedades son susceptibles y el desarrollo de variedades resistentes reviste la más alta prioridad, afirmó.

Brasil

Según el Dr. Raymundo Braga Sobrinho, en Brasil se cultiva el algodón perenne por ser más tolerante a las condiciones secas. Pero en los últimos años, los rendimientos del algodón perenne han descendido de 200 kg/ha a sólo 80 kg/ha, desalentando así su cultivo. El principal problema para incrementar la producción en Brasil es la carencia de conocimientos sobre la producción algodoneira. Cerca del 95% de los agricultores, particularmente en la región del nordeste, no están familiarizados con la tecnología moderna para la producción y muchos de ellos sufren incluso de una carencia de apoyo financiero. Además, los precios locales bajos no fomentan la producción del algodón entre los agricultores. Las condiciones para la producción algodoneira se caracterizan por productores en pequeña escala, con 1 a 2 hectáreas en el nordeste, y unas 15 hectáreas en el sur, enfrentándose ambos a los mismos problemas para la producción.

Según el Dr. Braga, en Brasil sería imposible motivar a los pequeños productores a aplicar la tecnología de producción recomendada. Si bien hay una gran necesidad de desarrollar una tecnología apropiada para dichas condiciones de producción, los bancos no proporcionan semillas ni otorgan facilidades crediticias a los agricultores que siembren menos de 3 a 3,5 hectáreas de algodón. Por ende, los pequeños productores son desplazados indirectamente hacia otros cultivos, señaló.

El Dr. Braga afirmó que el algodón perenne por lo general se mezcla con la producción anual, afectando así la calidad global del algodón producido en Brasil. La recolección manual, pagada según el peso, el manejo inadecuado o el mal transporte, las maquinarias viejas de desmotado y la carencia de una atención apropiada durante el crecimiento, son factores importantes que afectan la calidad de la fibra brasileña. Seguirán haciéndose esfuerzos para mejorar las características cualitativas de las variedades locales en vez de importar nuevas variedades. Señaló que es posible, en breve, el lanzamiento de una nueva variedad con hoja tipo quimbombó para el cultivo general.

El Sr. Pedro Jorge B.T. Lima dijo que en Brasil, durante 1994/95 150 agricultores cultivaron cerca de 250 hectáreas de algodón orgánico y en 1995/96 se dedicará casi la misma superficie a la producción orgánica. Este algodón orgánico es perenne del tipo Moco, cultivado en el estado de Ceará. El fuerte ataque del picudo de la cápsula está limitando la producción del algodón orgánico en el nordeste de Brasil. Si bien existen las instalaciones necesarias

para la certificación orgánica en el Instituto Biodinámico en San Pablo, reconocido por la Federación Internacional para el Movimiento Agrícola Orgánico, el algodón orgánico no se certifica formalmente. Este mismo es comprado por una empresa llamada Greens Peace, Inc., basándose exclusivamente en la buena fe y la confianza, afirmó.

Bolivia

Según el Dr. Daniel Durán Parada, el algodón en Bolivia es cultivado por dos tipos de productores: los pequeños productores (35% del total) que poseen cerca de 50 hectáreas cada uno, y los grandes productores que poseen de 500 a 1.200 hectáreas por cabeza. En la actualidad no se dispone de variedades locales, cultivándose la Stoneville 132 y la Guazuncho-2 en regiones diferentes, con una pequeña zona de superposición de ambas variedades. Los bajos precios del algodón afectaron la producción en los últimos años, pero en la actualidad hay buena motivación para recuperar la superficie algodoneira e incrementar la producción. El alto costo de la mano de obra sigue siendo un problema. Si bien existe el potencial para aumentar la producción, todo incremento sustancial requerirá una ampliación de las instalaciones para el desmotado, señaló.

El Dr. Braga indicó la posibilidad que el picudo de la cápsula ya se encuentre en Bolivia. El Dr. Sebastiao Barbosa apoyó dicho supuesto y advirtió que, de no tomarse medidas de control oportunas, existe el peligro que dicho insecto se propague a otros países de la región. El Sr. Durán expresó total desacuerdo respecto a que el picudo de la cápsula ya pueda estar presente en Bolivia. Dijo que a lo largo de la frontera con Brasil se habían utilizado trampas de feromonas sexuales y no se había capturado ni un solo picudo de la cápsula. Añadió que las autoridades son más que conscientes de la amenaza y no sólo se mantienen vigilantes, sino que además ya tomaron medidas para evitar que dicha propagación se produzca. Afirmó asimismo que, visto que la zona algodoneira boliviana no se encuentra cerca de la zona argentina afectada por el picudo de la cápsula, no hay posibilidad alguna que dicho insecto entre por el lado argentino.

El Sr. Durán señaló que el Stoneville 132 tiene un valor de micronaire de 3,8 a 4,2 y una resistencia de la fibra de 26 a 29 g/tex, a diferencia de un valor promedio de 3,2 y 29-30 g/tex, respectivamente, en el caso del Guazuncho-2. Para mantener una calidad apropiada de la fibra, añadió, se están concentrando los esfuerzos en la producción de ambas variedades en bloques diferentes, y en mantener ambos tipos separados durante todo el procesamiento y el manejo. Las lluvias abundantes durante el período de octubre a febrero, tienen un gran efecto sobre la calidad de la fibra, indicó.

Según el Dr. Jean-Luc J. G. F. Hofs del CIRAD-CA de Francia (quien en la actualidad se encuentra asignado en Bolivia trabajando en el desarrollo de variedades), cerca del 80% de la producción total de Bolivia mide más de 28,5 mm de longitud. A continuación se muestra la producción algodoneira durante 1994 según la longitud y el grado (tabla 2).

Tabla 2. Producción aldononera en Bolivia en 1994 según longitud y grado

Longitud	Producción %	Grado	Producción %
26,2	5	Good Middling	cuatro
27,8	15	Good Ordinary	grados
28,6	35	Strict Good Ordinary	juntos 9
29,4	30	Low Middling	
30,2	10	Strict Low Middling	31
31,0	5	Middling	46
		Strict Middling	14

**Tabla 3
Porcentaje de las características de la fibra de algodón en Bolivia**

	Longitud (mm)	IU %	Resistencia g/tex	Alarg. %	Micronaire	Tasa Madur.	Rd	+b
Objetivo	28,0	83,0	27,0	6,0	3,7-4,2	0,85	66	10,0
Logrado	28,3	82,6	27,7	6,0	3,5	0,71	75	9,5

**Tabla 4
Realización de una variedad desarrollada localmente**

Variedad	Rendimiento (kg/ha)	Longitud (mm)	Resistencia (g/tex)	Micronaire	IU %	Alarg. %
Stoneville-132	570	28,8	28,0	3,4	83,0	6,3
CIRAD-222	770	31,2	29,0	3,2	82,0	6,2

El Dr. Hofs afirmó que Bolivia tiene un problema de micronaire bajo, debido sobre todo a las continuas lluvias incluso durante el período de recolección. Es difícil predecir el valor del micronaire debido a lo variable de las lluvias de un año a otro. El objetivo de un valor de micronaire de 3,7 a 4,2 no se cumple y por lo general obtienen un valor de 3,5, añadió, pero los compradores no se quejan debido a que la madurez es buena. Algunos de los objetivos y características logradas de la fibra en Bolivia se muestran anteriormente (tabla 3).

El Dr. Hofs afirmó que los factores principales que afectan la calidad de la fibra en Bolivia son la carencia de mano de obra para la recolección (lo cual fomenta mayor cantidad de desperdicios), el mal desmotado, la clasificación manual y la mala adaptabilidad de las variedades a las condiciones locales. En Bolivia, los trabajos en la selección del algodón comenzaron en 1992 y se requerirán algunos años más, antes de contar con una variedad desarrollada a nivel local para su cultivo. La cepa CIRAD-222 tiene el potencial de ser adoptada a escala comercial. Las características de la fibra del CIRAD-222 comparado con el Stoneville 132, una variedad importante, se muestra anteriormente (tabla 4).

Perú

El Sr. Pedro Reyes More hizo una breve presentación sobre la situación de la producción aldononera en Perú. En dicho país se cultivan cinco tipos de algodón: Tanguis, Pima peruano, variedades del Pima, Del Cerro y Aspero. En la actualidad, el Tanguis representa cerca del 60% de la superficie total y lleva de 7 a 8 meses para madurar, a diferencia de los tipos Pima, que lleva de

5 a 6 meses. La longitud de la fibra del Pima peruano es de 39 a 40 mm y el valor de su resistencia es de 93 a 94 tpsi (miles de libras por pulgada cuadrada). El Aspero también pertenece al *G. barbadense* pero su color es más blanco. En Perú, afirmó, la tendencia consiste en cultivar algodón con características uniformes de la fibra. Perú solía cultivar además algodones coloreados autóctonos hace muchos años, pero dejó de hacerlo por temor a contaminar las variedades de algodón blanco. Las variedades de algodones coloreados no sufrían daños por las plagas

de insectos, siendo además tolerantes a las condiciones de sequía. La producción del extrafino llegó al 27% de la producción total, pero descendió a casi el 10% debido sobre todo a la privatización, es decir, los bancos que solían otorgar préstamos a los productores aldononeros ya no existen. Se están haciendo esfuerzos para fortalecer las capacidades de investigación, para mejorar el control de las plagas de insectos, para proporcionar semillas de calidad y para mejorar los servicios de asesoría a los agricultores. De ampliarse la producción aldononera a una

superficie mayor (cercana a la de los años setenta de más de 170.000 hectáreas), la producción del Pima peruano aumentará, ya que los agricultores aldononeros peruanos lo prefieren.

El Salvador

El Sr. José Infanzozzi informó a los participantes que, debido a las elevadas pérdidas causadas por las plagas de insectos y a las malas condiciones económicas del algodón, su asociación decidió no producir algodón hasta el año 2000. No es que la Cooperativa Aldononera Salvadoreña haya cerrado sus puertas, sino que ha dirigido sus intereses hacia otros cultivos. El algodón ha sido reemplazado sobre todo por el maíz y el sorgo. Dicha decisión se tomó para romper el ciclo de los insectos, fundamentalmente el del picudo de la cápsula, pero la Cooperativa Aldononera Salvadoreña continuará vigilando las condiciones apropiadas para la producción aldononera, y mantendrá su coordinación y comunicación con los países productores de algodón de la región.

Honduras

El Sr. Juan Cristóbal Coello Girón habló sobre los aspectos técnicos de la producción aldononera, mientras que el Sr. José Francisco Rivera Hernández habló sobre los planes para revivir la producción aldononera en Honduras. Dicha producción comenzó en 1955 y la superficie se elevó a más de 18.000 hectáreas durante finales de los años setenta. Hasta 1987/88, la superficie excedía las 5.000 hectáreas pero debido a ataques severos del picudo de la cápsula, la producción aldononera cesó en 1991. La misma se reinició en 1995/96, con una superficie inicial cercana a las 1.000 hectáreas. La condición de la cosecha es alentadora, siempre y cuando el

picudo de la cápsula no aparezca. La Cooperativa Agropecuaria Algodonera del Sur Ltda. de Honduras tiene planificado ampliar la producción algodónera a 20.000 hectáreas para el año 2000. Por el momento, sólo se propagará el Stoneville 453. La siembra se postergó de junio a agosto. En Honduras, Olancho, El Paraíso, Choluteca y Valle podrían producir hasta 800 kg de fibra/ha a un costo de producción máximo de US\$600/ha. El algodón reemplazará a los cultivos de cereales y a los melones, los cuales se han visto afectados por los insectos chupadores en los últimos años; los melones han sufrido daños graves causados por la mosca blanca. Señaló que sólo existen dos plantas de desmotado locales que serán rehabilitadas.

Colombia

Según el Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz, los precios internacionales bajos, la devaluación del peso colombiano, las condiciones meteorológicas desfavorables, las actividades guerrilleras, la no disponibilidad de facilidades crediticias, el alto costo de producción y en cierta medida, la infiltración ilícita de algodón extranjero en el mercado interno, son los responsables de la caída de la producción algodónera en Colombia. Ahora se tiene planificado revivir la producción algodónera y ampliar la superficie a 200.000 hectáreas para el año 2000. Se han dado una serie de pasos para lograr los objetivos fijados, pasos que incluyen facilidades crediticias sobre bases individuales, la reorganización del sector algodónero para cubrir las necesidades de los agricultores con mayor eficacia y el establecimiento de un fondo para fortalecer la investigación algodónera. Las organizaciones productoras de algodón contribuirán con dinero para apoyar las actividades de investigación sobre la producción algodónera. Bajo las condiciones actuales de producción, el gusano rosado de la cápsula (*Pectinophora gossypiella*) representa la plaga más grave del algodón en Colombia.

Al presentar los resultados de experimentos sobre el uso individual y combinado de los reguladores del crecimiento y de los defoliadores sobre el valor del micronaire, el Dr. Alvarez observó que la aplicación de Prep a la tasa de 1,0, 1,5 y 2,0 litros/ha resultó en un valor de micronaire de 4,4, 3,9 y 3,8, respectivamente. La aplicación de reguladores del crecimiento seguida por dosis más altas de un defoliador, disminuyó ulteriormente el valor del micronaire. Para evitar que el algodón tenga un micronaire bajo, aconsejó retrasar la primera recolección. Pero si el 70% de las cápsulas ya están abiertas, la aplicación de los defoliadores no tiene casi efecto alguno sobre el rendimiento ni sobre la calidad de la fibra. A modo de conclusión señaló, que debido a que el verano en Colombia es seco y cálido, la aplicación individual o combinada de los reguladores del crecimiento y de los defoliadores no demostró efecto significativo alguno sobre la apertura de las cápsulas ni sobre el rendimiento en fibra. Colombia está desarrollando una variedad que sufrirá un efecto mínimo por la variación de las temperaturas en el momento de la apertura de las cápsulas.

Según el Dr. Angel Mendoza Olivella, la investigación algodónera

se reorganizó en Colombia por lo menos tres veces, habiéndose producido la última reorganización en 1993, cuando se constituyó, del seno del Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), la Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria (CORPOICA). Sin embargo, las prioridades en el campo de la investigación no han cambiado. Toda variedad importada a Colombia tiene que ser sometida a extensas pruebas antes de recomendar su adopción por los agricultores. Colombia sigue promoviendo el cultivo de variedades locales que se desarrollan mediante métodos de selección según el pedigrí, variedades que pasan por pruebas extensas antes de su lanzamiento. La búsqueda más reciente se dirige hacia variedades que mantengan un desempeño consecuente a lo largo de los años.

Estados Unidos

El Sr. Tom Plato y el Sr. Jorge González de Plato Industries, Inc., presentaron una ponencia sobre el uso del "Boll Weevil Attract and Control Tube - BWACT" (tubo para atraer y controlar al picudo de la cápsula). El BWACT representa un mejoramiento del "bait stick" (palillo, cebo o carnada), con una tecnología modificada de atracción y control. El Dr. Barbosa de la FAO, refiriéndose a los datos de College Station, Texas, expresó su desacuerdo con el Sr. Plato respecto a que el BWACT pueda utilizarse como una herramienta eficaz para controlar al picudo de la cápsula, posición que fue apoyada por el Dr. Braga de Brasil. El Sr. Plato convino en que el desempeño del BWACT ha sido diferente bajo distintas situaciones, incluso dentro de los EE.UU., y señaló que también ellos habían observado que el BWACT no es eficaz en países como El Salvador y México, y que los resultados en Texas y Oklahoma han sido prácticamente neutros. En otras zonas, como en la región productora de algodón centromeridional de los EE.UU., Brasil y Colombia, el BWACT demostró ser una herramienta muy útil para el control del picudo de la cápsula. Pero, indicó que los resultados más prometedores del BWACT se han dado en Nicaragua. El Sr. González presentó los siguientes datos para demostrar que la utilización del BWACT resultó ser una opción muy económica en Nicaragua (tabla 5).

El Sr. Plato afirmó que estos resultados eran una de las razones por las que el BWACT se utilizó en más del 95% de la superficie algodónera total de Nicaragua en 1995. La relación entre el costo y los beneficios del uso del BWACT es de 1:5,8-13,2, dependiendo del nivel de la población/infestación del picudo de la cápsula durante un año dado.

Tabla 5. Efecto del BWACT en el algodón en Nicaragua

Partida	1991	1992	1993	1994	1995
No. de aplicaciones/temporada/ha	20,0	16,6	10,0	5,8	4,7
% aplicaciones frente al PC*	95,0	90,0	70,0	43,0	39,5
Costo de insecticidas del PC*/ha	396,0	219,0	121,0	58,0	54,0
% costo total para el control del PC*	66,0	49,0	31,0	21,0	15,6

* PC (picudo de la cápsula)

FAO

El Dr. Theodor Friedrich habló sobre la importancia del equipo utilizado en las operaciones para la protección de las plantas. Muchos problemas que por lo general se relacionan con el uso de los insecticidas, han surgido debido al uso de un equipo de aplicación/rociado defectuoso. La calidad del equipo usado en la actualidad para la aplicación es muy baja y las instalaciones para repararlos son aún peores. El manejo del equipo, en general, y el tamaño de las gotas, en particular, constituyen los componentes más importantes de la tecnología para la aplicación de los plaguicidas. El uso de los plaguicidas no es una solución a largo plazo para el problema de los insectos, pero mientras se utilice, debe manejarse en la forma apropiada y recomendada. La FAO emprendió una campaña dirigida a los gobiernos, a las organizaciones sectoriales del algodón y también a los operadores de los equipos, para poner énfasis en la necesidad de un manejo apropiado del equipo para el rociado/aplicación. En este sentido, la FAO ya organizó, en el pasado reciente, dos talleres internacionales de capacitación. La FAO está considerando desarrollar una norma o parámetros para la compra del equipo de aplicación/rociado. El Dr. Friedrich no recomendó el rociado aéreo para el algodón y sugirió la utilización de una flota de tractores, de ser posible.

CCIA

El Dr. M. Rafiq Chaudhry comparó el costo de producción del algodón entre los países de la región. Comparó el costo de los insumos individuales: semillas, fertilizantes, herbicidas, eliminación de malezas, insecticidas, irrigación y todas las otras operaciones subsiguientes, señalando a modo de conclusión que el costo de producción de un kilogramo de fibra es más costoso en Colombia, Brasil, Ecuador y Paraguay. La producción de un kilogramo de fibra cuesta de 93 a 97 centavos en Argentina y 81 centavos en Nicaragua, siendo éstos los costos más bajos en toda la región. Su ponencia puede obtenerse a través de la Secretaría del CCIA.

Gira por los campos

La gira de un día por los campos incluyó visitas al terreno de un pequeño productor que cultiva 8,4 hectáreas de algodón orgánico y a un lote de mayor tamaño de producción convencional. En Nicaragua, cerca de 140 hectáreas de algodón orgánico se cultivan bajo la asesoría técnica del personal de FUNDA. El ingeniero Julio Bustillo informó a los participantes que la variedad local CEA-21-280 se había cultivado con una distancia entre las plantas de 25 a 30 centímetros, manteniendo la producción total cercana a 38.600 plantas por hectárea. La cosecha se encuentra en buenas condiciones gracias a la precipitación pluviométrica suficiente. Las actividades de la mariquita y de las especies de *Seimus* eran más que evidentes, siendo posible además observar aún las cápsulas dañadas por la chinche del bosque. Se había añadido fertilizante orgánico para mantener la fertilidad del suelo. Con el fin de controlar los insectos, el cultivo había sido rociado cinco veces con diferentes materiales. Cincuenta y un día después de la

siembra se roció con ajo y con ají picante molidos con agua, dependiendo de la población de insectos. Más tarde, tres aplicaciones a los 63, 71 y 82 días después de la siembra incluyeron azufre y jabón, por separado o mezclados. Un extracto de la planta tropical silvestre *Reteveria alliasa*, conocida localmente como "zorrillo", cuyas raíces tienen un gran potencial como plaguicida y que huelen a insecticida, se utilizó para controlar los insectos. Los aspectos económicos de la producción algodonera, según explicó el ingeniero Bustillo, se muestran a continuación (tabla 6).

Según las condiciones actuales de la cosecha, se estima una recolección promedio de 480 kg de fibra/ha. El ingeniero Bustillo dio la explicación de la ganancia neta/ha en la tabla 7.

La gira incluyó además una visita a la finca del Sr. Ramiro Saborío Galo cerca de León. Un bloque de 105 hectáreas (variedades DPL en 94 hectáreas y otras variedades en 11 hectáreas), está siendo cultivado bajo condiciones de un uso elevado de insumos. La cosecha sembrada entre el 24 y el 26 de julio, fue tratada tres veces con herbicidas pre y post-emergencia. Hasta el 15 de noviembre, cuando la cosecha se encontraba en la etapa máxima de formación de la cápsula, se había aplicado 156 kg/ha de nitrógeno y 35 kg/ha de potasio, además de tres aplicaciones foliares de nitrógeno. La cosecha había sido rociada seis veces y por lo menos tres de las aplicaciones estuvieron dirigidas específicamente al control del picudo de la cápsula. Según lo previsto, la cosecha será rociada cinco veces más hasta su maduración. El rendimiento estimado es aproximadamente de 880 kg de fibra/ha.

El 17 de noviembre de 1995, al finalizar la reunión, hubo una visita corta a una finca administrada por el Dr. Mario A. Vaughan, el recién elegido presidente de la ALIDA. El Dr. Vaughan había plantado 53 hectáreas de algodón sin insecticida alguno, a unos 20 kilómetros de Managua. Todo el algodón estaba en siembra de entre surcos con frijol de soya y maíz, en una configuración de 12 hileras de algodón y 6 hileras de maíz o de frijol de soya, o de una combinación de ambos. No puede considerarse algodón orgánico debido a que se añadieron dosis

Tabla 6. Costo de producción del algodón orgánico en Nicaragua

Operación	US\$/ha
Preparación de la tierra	46.7
Entresaque	8.3
Fertilizantes	9.2
Control de malezas	73.3
Control de plagas	28.9
Asistencia técnica	27.4
Cosecha	55.0
Otros	47.7
Total	296.5

Tabla 7. Ganancia neta/ha del algodón orgánico

	US\$
Precio estimado por kg de fibra	2.30
Ingreso bruto/ha	480X2.3 = 1104.0
Costos de certificación y mercadeo (@20%)	221.0
Costo de producción/ha	296.5
Ingreso neto de auto-cultivación/ha	586.5

normales de fertilizantes. Con apenas una sola aplicación de una solución de jabón al 1-2%, la cosecha parecía estar en buenas condiciones. Cerca del 40% de las cápsulas ya estaban abiertas pero en la etapa de madurez del cultivo, el mismo sufrió un fuerte ataque del gusano de la hoja del algodónero (*Alabama argillacea*), hasta el punto que parecía como si algunos campos hubiesen sido defoliados. Se tiene previsto un rendimiento promedio en fibra cercano a 450 kg/ha, a diferencia de 530 kg/ha en esa superficie bajo prácticas normales de producción. La visita sorprendió a muchos investigadores y demostró que el problema de las plagas en Nicaragua puede manejarse mediante prácticas de producción.

Acciones importantes de la reunión

- La Sexta Reunión de la ALIDA se celebrará en Bolivia o en Paraguay. Bolivia informará al nuevo presidente de la ALIDA, dentro de un mes como máximo, si podrá servir de anfitrión de la próxima reunión. De no poder hacerlo, se hará la invitación correspondiente a Paraguay.
- No se establecerá ningún tema central para la Sexta Reunión de la ALIDA, a celebrarse a finales de 1997 o inicios de 1998, con el fin de atraer un mayor número de participantes. Se cubrirán todas las disciplinas importantes, dedicándose un día a cada una de ellas.
- Se discutieron las actividades para la obtención de fondos para la ALIDA. El presidente saliente planteó la necesidad

de contar con un presupuesto regular. Se harán esfuerzos por publicar el boletín de la ALIDA con regularidad.

- Por propuesta hecha por el Sr. Irving Guerrero-Monter de FUNDA, se eligió al Dr. Mario A. Vaughan como nuevo presidente de la ALIDA. La dirección completa del Dr. Vaughan es la siguiente:

Dr. Mario A. Vaughan
Presidente de ALIDA
Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales
Apartado Postal 5123
Km. 13 Carretera Panamericana Norte
Managua, Nicaragua
Teléfono: (505-2) 331504, 632095, Extensión 223
Facsímil: (505-2) 632088, 331596

Domicilio:
Apartado Postal C116, ZP 13
Managua, Nicaragua
Teléfono: (505-2) 775154 - Facsímil: (505-2) 775154
Correo electrónico: promap@ns.ops.org.ni

- Se decidió nombrar un Coordinador Nacional de la ALIDA en cada país. A continuación se presenta la lista de los coordinadores nacionales.

Coordinadores Nacionales			
País	Nombre y Dirección	País	Nombre y Dirección
Argentina	Dr. Juan Alberto Poisson, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria - INTA, Est. Exp. Agr. Sáenz Peña, Casilla de Correo No. 164, 3700 P. R. Sáenz Peña, Chaco, Telf. y fax: (54-732) 21722, 21781 & 21473	Guatemala	Sr. Horacio Villavicencio Palma, 9a.Calle 4-42, Zona 10, Ciudad de Guatemala, Telf. y fax: (502-2) 324208
Bolivia	Ing. Daniel Durán Parada (para dirección ver lista participantes, pag. 13)	Honduras	Sr. Juan Cristóbal Coello-Girón (para dirección ver lista participantes, pag. 13)
Brasil	Dr. Raymundo Braga-Sobrinho (para dirección ver lista participantes, pag. 13)	México	Dr. Jesús Vargas-Camplis Entomologista, SAAH, Centro de Investigación Regional del Noreste Campo Experimental Río Bravo P.O. Box 70, Ciudad de México Telf.: (52-893) 41045,40745 Fax: (52-893) 45020
Colombia	Dr. Guillermo Alvarez Alcaraz (para dirección ver lista participantes, pag. 13)	Nicaragua	Sr. Denis Téllez-González (para dirección ver lista participantes, pag. 13)
Ecuador	Ing. Martha Cevallos EMSEMILLAS Casilla Postal # 6811 Guayaquil	Paraguay	Dr. Ricardo Pedretti, Director de Investigación Agrícola, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Asunción, Telf. y fax: (595-21) 449305
El Salvador	Sr. José Infanzozzi (para dirección ver lista participantes, pag. 13)	Perú	Sr. Pedro Reyes More (para dirección ver lista participantes, pag. 13)

Reuniones de grupos de trabajo de la Red Interregional de Cooperación en la Investigación sobre el Algodón para las Regiones del Mediterráneo y el Oriente Medio

Adana, Turquía, 18 al 24 de septiembre de 1995

La Red Interregional de Cooperación en la Investigación sobre el Algodón para las Regiones del Mediterráneo y el Oriente Medio, en su reunión celebrada en Tesalónica en 1992, creó nueve grupos de trabajo sobre los siguientes temas: Selección en el Algodón, Estudios sobre las Variedades, Reguladores del Crecimiento, Nutrición del Algodonero, Manejo del Agua, Control de las Malezas, Manejo Integrado de las Plagas, Tecnología y Biotecnología. Los grupos de trabajo se reunieron individualmente hasta 1993. En 1994 se decidió organizar reuniones conjuntas de los diferentes grupos. La primera reunión conjunta, la de los grupos de trabajo sobre la Nutrición del Algodonero y los Reguladores del Crecimiento, tuvo lugar en marzo de 1994 en El Cairo y se discutió informes de progreso sobre estudios comunes. La segunda reunión conjunta, la de los grupos de trabajo sobre la Selección en el Algodón (GT 1), los Estudios sobre las Variedades (GT 2) y la Tecnología (GT 8), tuvo lugar en Adana, Turquía del 18 al 24 de septiembre de 1995, para discutir el desempeño de cada grupo de trabajo y elaborar planes para el próximo año cosecha. Además de la Universidad de Çukurova, la reunión fue patrocinada por la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación a través de su Oficina Regional para Europa en Roma y su Oficina Regional para el Cercano Oriente en El Cairo. Asistieron a la reunión miembros de los grupos de trabajo provenientes de Bulgaria, Egipto, España, Francia, Grecia, Italia, Israel, Irán y Turquía, el Dr. M. Braud, Coordinador de la Red, el Sr. K. A. Joshi de la empresa Maharashtra Hybrid Seeds Company Limited de India y el Dr. Rafiq Chaudhry del CCIA. Los presidentes de los grupos de trabajo presentaron informes sobre las actividades y las dificultades asociadas con el desempeño de sus responsabilidades. La reunión además consideró los medios y las vías posibles para mejorar la eficiencia y la utilidad de la Red a través de los diferentes grupos de trabajo.

Informe del progreso de los estudios sobre las variedades

El objetivo fundamental del Grupo de Trabajo de Estudios sobre las Variedades consiste en someter a prueba el desempeño de variedades de los distintos países bajo condiciones uniformes en diferentes países miembros. El grupo está presidido por el Dr. Adolfo Borrero, Investigador del Algodón, Dirección General de Investigación Agraria, Departamento Algodón, Alcalá del Río, Sevilla, España. El grupo está integrado por investigadores de Bulgaria, España, Grecia, Marruecos, Siria y Turquía. El informe presentado por el Dr. Borrero cubrió tres temporadas. Señaló que, por diferentes razones, no pudieron adquirirse las semillas a tiempo y no pudieron hacerse estudios en 1993. Sin embargo, durante

1994/95 se hicieron siembras experimentales en Bulgaria, Grecia, Marruecos, Siria y Turquía. En España no pudo hacerse una siembra para fines de estudio debido a la sequía severa y a otras razones técnicas. En la temporada actual se han hecho siembras para estudio en Bulgaria, España, Grecia, Irán, Marruecos, Siria y Turquía (en dos localidades).

Durante 1994, además de estudiar el rendimiento, los componentes del rendimiento y las características cualitativas de la fibra, se registraron datos detallados sobre los caracteres morfológicos en todos los países, incluidos el número de nódulos, la altura de las plantas, el número de ramas monopódicas, las branquias simpodiales, los días transcurridos hasta la formación de las yemas florales y los días hasta la apertura de la cápsula. También se registraron los datos meteorológicos para poder correlacionar las diferencias en la conducta con las diferencias en las condiciones climáticas. En la tabla de abajo se presenta el desempeño respecto al rendimiento en los diferentes sitios.

A pesar de los esfuerzos hechos a través de la comunicación con los investigadores responsables de los estudios, no pudo evitarse su heterogeneidad. A excepción de Bulgaria, todos los países cambiaron el esquema/plan de los estudios e incluyeron más variedades locales, para reemplazar variedades ausentes o para comparar sus cepas prometedoras con variedades extranjeras. No se dispuso de datos de prueba de todos los sitios, ni siquiera de una sola variedad. No obstante, aparentemente la Sayer 314 y la Nazilli 84 fueron las de mejor desempeño en todos los sitios incluidos en el estudio.

Rendimiento realizado de las variedades en diferentes localidades en 1994

Variedad/País	Bulgaria	Grecia	Marruecos	Siria	Turquía
Beli Izvor (Bulgaria)	714		793	1808	
Sindos 80 (Grecia)	675	990	601	2216	
Zeta 2 (Grecia)	682	910	623	2458	
Tabradilla 16 (España)	743	680	762		1346
S - 9 (Siria)	733			2657	
Nazilli 84 (Turquía)	757	1000		2481	1551
Çukurova 1518 (Turquía)	707	610		2623	1567
Sayer 314 (Turquía)	797	800		2648	1503

Informe del progreso de selección en el algodón

Los objetivos del Grupo de Trabajo sobre la Selección en el Algodón se superponen hasta un cierto punto, con los del Grupo de Trabajo de Estudios sobre las Variedades, debido a lo cual los

problemas para cumplir con los objetivos fijados son también los mismos. El Dr. F. Xanthopoulos del Cotton and Industrial Plants Institute (Instituto del Algodonero y de Plantas Industriales) de Sindos, Grecia, presentó el informe en su condición de presidente del grupo. El GT 1 trató de recolectar semillas de diferentes países miembros pero ninguno de ellos pudo proporcionarlas. Se distribuyó un cuestionario entre los investigadores de las regiones para determinar sus prioridades para el grupo. Diecisiete investigadores de seis países respondieron y apoyaron las actividades del grupo de trabajo. Además pusieron énfasis en la necesidad de intercambiar líneas de germenplasma entre los países participantes para su utilización en los programas de hibridación. Debido a la no disponibilidad de semilla de los países participantes, el grupo no pudo cumplir con sus verdaderos objetivos.

Informe del progreso en la tecnología

La Dra. Urania Kechagia (Presidente del GT 8) del Cotton and Industrial Plants Institute (Instituto del Algodonero y de Plantas Industriales) de Sindos, Tesalónica, Grecia, presentó el informe. Se pidió a los coordinadores nacionales de diecisiete países miembros que nombraran a los investigadores que estuvieran interesados en participar en las actividades del GT 8 para ponerse en contacto directo con los mismos. La respuesta no fue alentadora. No obstante, en agosto de 1994 se intentó un nuevo contacto con los investigadores y se les envió un cuestionario para que identificaran los temas más interesantes para la investigación común en el campo de la tecnología de la fibra. En esa ocasión, Bélgica, Bulgaria, Egipto, España, Francia, Grecia, Irán, Marruecos, Siria y Turquía participaron en la encuesta y acordaron en que los siguientes tres temas, en el orden de prioridad en que aparecen enumerados, son los que revisten mayor interés para la mayoría de los países.

- El efecto de los insumos y del ambiente sobre la calidad de la fibra, incluido el desmotado y la recolección.
- La estandarización de los parámetros cualitativos de la fibra, incluida la comparación de los valores obtenidos con los instrumentos de alto volumen (IAV).
- La pegajosidad en el algodón.

Para estudiar el efecto de las condiciones de crecimiento sobre la calidad de la fibra de variedades seleccionadas de la región del Mediterráneo y del Oriente Medio, se decidió incluir dos variedades de cada país participante y hacer estudios sobre las plantas, en por lo menos en tres países que colaboren con el Grupo de Trabajo para Estudios sobre las Variedades. Bulgaria, España, Francia, Grecia, Irán, Siria y Turquía proporcionaron semillas y se planificó realizar estudios duplicados en Bulgaria, España, Grecia, Marruecos y Turquía. Se estableció además, que se proporcione al presidente del GT 8 con muestras de fibra de medio kilogramo para la estandarización de los parámetros cualitativos de la fibra. Se recibieron muestras de fibra de España, Francia,

Grecia, Irán y Siria. Sólo Grecia facilitó datos obtenidos en el terreno. Las muestras se analizaron para determinar la longitud de la fibra, la relación de uniformidad, el micronaire, la madurez, la finura, la resistencia, el alargamiento y el color mediante equipo tradicional e IAV en Grecia, y mediante equipo tradicional en España. La Varamin (Irán), la X12 (Francia) y la Zeta-2 (Grecia) dieron la mayor longitud de la fibra. La X12 y la Zeta-2 fueron equivalentes en la relación de uniformidad. La Sahel (Irán) y la X10 (Francia) produjeron un micronaire bajo y una finura del algodón de inferior calidad e inmadura. Comparadas con las demás variedades, la Aleppo 40 (Siria) y la Tabladilla 16 (España) produjeron la fibra de mayor resistencia.

Futuras actividades

A continuación se incluyen los planes hechos para 1996:

- Los tres grupos continuarán con sus programas actuales durante 1996, haciendo mayores esfuerzos para proporcionar semillas, en forma oportuna, a los investigadores responsables de realizar los estudios.
- Los grupos encargados de los estudios sobre variedades y tecnología seguirán trabajando juntos en las mismas variedades.
- Se decidió hacer un estudio de dieciséis variedades de Bulgaria, España, Grecia, Irán, Italia y Turquía que serán examinadas en pruebas replicadas cinco veces. Se seleccionarán cinco plantas de cada réplica y se registrarán datos sobre cuatro repeticiones. Los datos meteorológicos serán incluidos en el informe para ser entregado al presidente del grupo. Las semillas se proporcionarán directamente a los países participantes.
- La reunión decidió que no debe ofrecerse variedades prematuras para someterse a las pruebas en los estudios de la Red.
- El Grupo sobre Tecnología nombrará a las personas en cada país, para la obtención de muestras de fibra para la estandarización de los métodos de prueba. Se pedirá a dichos individuos que proporcionen muestras de fibra de medio kilogramo para realizar las pruebas con equipo convencional e IAV en los países participantes.
- Se preparará un pequeño folleto sobre las líneas de germenplasma más prometedoras, el cual se pondrá a disposición de los seleccionadores homólogos en ambas regiones. Con el fin de recopilar datos uniformes para dicho folleto, la Sección de Información Técnica del CCIA proporcionará el formato al presidente del Grupo de Trabajo sobre la Selección en el Algodón. El presidente del grupo distribuirá el folleto a los investigadores.
- En vez de publicar un boletín o una revista científica, las actas de la reunión de Adana y las ponencias presentadas en la misma serán publicadas.

La lista de participantes se encuentra en la pag. 16.

Notas breves

- **El picudo de la cápsula prefiere una concentración alta de azúcar**

Si se dispone de una resistencia de bases sólidas, el método más económico y confiable para controlar las plagas de insectos es la resistencia de la planta hospedera. Hasta ahora, el programa de erradicación del picudo de la cápsula en el algodón ha utilizado, sobre todo, medidas agronómicas y atacado la generación más peligrosa mediante la aplicación de plaguicidas en la etapa en que las yemas florales tienen el tamaño de una cabeza de alfiler. Son los machos los que producen el mayor daño a las yemas florales, pero las hembras son las más peligrosas debido a su necesidad de poner los huevos sólo en sitios idóneos para la continuación del proceso de desarrollo y crecimiento. El picudo de la cápsula perfora la yema floral, posicionándose después adecuadamente para poner los huevos dentro de la yema; más tarde el orificio es cerrado con las heces del insecto. Los huevos son colocados entre o en las anteras, no sólo para que estén protegidos así contra cualquier lesión física, sino para garantizar que las larvas cuenten con alimento suficiente. Los investigadores han luchado por identificar los caracteres morfológicos que pudieran brindar resistencia a las hembras del picudo de la cápsula, afectando así las actividades necesarias para producir nuevas generaciones. Uno de dichos caracteres podría ser que las yemas cargadas de huevos se sequen en la planta para que así no se desprendan de la misma y caigan, impidiendo que proporcionen un ambiente apropiado para la maduración de los huevos y la protección subsiguiente de las etapas tempranas del picudo de la cápsula. Aún no se cultiva, ni está disponible en los países afectados por el picudo de la cápsula, ninguna variedad con dicho carácter. Otra posible opción podría ser proporcionar a la planta o a la yema floral un constituyente químico que provoque reacciones de repelencia o de disgusto en el picudo de la cápsula hembra. Los seleccionadores del Crop Science Research Laboratory (Laboratorio de Investigación sobre la Ciencia de los Cultivos) de Mississippi, EE.UU., identificaron una característica como la de antes mencionada, que le disgusta a las hembras del picudo de la cápsula. Probaron en las yemas florales durante la actividad de oviposición, diferentes productos químicos (como los terpenoides, los aleloquímicos y las ceras de superficie) para determinar sus efectos, llegando a la conclusión que la concentración de azúcar disuade la postura de los huevos por parte de las hembras. Estas buscan la etapa idónea de una yema floral para la oviposición. Al pararse el insecto sobre la yema floral seleccionada, hace una punción y prueba la yema para determinar si es lo suficientemente rica en azúcares, proteínas y otros nutrientes que las larvas necesitarán para su desarrollo. Sólo ponen los huevos de encontrarse las condiciones idóneas o apropiadas. Las adquisiciones en gran escala de germenplasma de México

y de países centroamericanos, y su utilización para la hibridación resultó en última instancia en la identificación de genotipos resistentes al picudo de la cápsula. Las líneas resistentes recibieron la mitad de los huevos depositados en variedades comerciales. Por consiguiente, se observó que al picudo de la cápsula le llevará de 3 a 4 semanas más para establecer un nivel similar de población dañina. Los resultados fueron confirmados en más de un sitio y el germenplasma está listo para su utilización en los programas de hibridación para el desarrollo de variedades comerciales. (*Agricultural Research*, ARS-DAEU, noviembre de 1995).

- **La mosca blanca entró en Australia**

La mosca blanca no es aún una plaga del algodón en Australia, pero podría llegar a revestir gravedad en los próximos años. Las variedades australianas desarrolladas localmente tienen un buen potencial de recuperación del daño causado por el insecto en las etapas tempranas. De requerirse aplicaciones de insecticidas en una etapa temprana, las mismas están dirigidas hacia el control de los trips, áfidos, míridos y a veces de los ácaros. Sin embargo, durante la etapa de formación de la cápsula, no es posible evitar el rociado y la mayoría de las aplicaciones de insecticidas tienen la intención de matar los gusanos de la cápsula. También los áfidos y los ácaros pueden continuar más allá de los umbrales económicos durante la etapa de formación de la cápsula, pero son siempre el *Helicoverpa armigera* y el *Helicoverpa punctigera* las plagas más importantes a controlar, con el fin de obtener una buena cosecha. Ahora Australia se está preparando para enfrentarse a otra plaga notoria por lo pernicioso en los próximos años: el biotipo "B" de la mosca blanca, conocida en la actualidad como *Bemisia argentifolli*. El biotipo "B", o cepa de la flor de pascua, fue registrada por primera vez en los Estados Unidos, sabiéndose hoy que causa daños al algodón en muchos otros importantes países productores. La cepa de la flor de pascua fue detectada en Australia por primera vez en octubre de 1994. Según el Servicio Australiano de Inspección y Cuarentena, la mosca blanca de la flor de pascua fue introducida al país a inicios de 1993, en flores de pascua que fueron legalmente importadas de California a Nueva Gales del Sur y Queensland, así como a otras zonas de Australia. Debido a la capacidad de la cepa de la flor de pascua de sobrevivir en más de 500 especies de plantas, de adaptarse con rapidez a toda una variedad de climas y de desarrollar resistencia a los insecticidas, se teme que esta mosca blanca se convierta en una plaga de importancia económica para el algodón en el país en apenas unos pocos años. Australia ya ha buscado la asesoría de expertos para preparar tácticas para el manejo. (Actualización sobre la amenaza de la mosca blanca, *The Australian Cottongrower*, Volumen 16, No. 5, septiembre-octubre de 1995).

Algodón Bt a escala comercial

Por fin los productores algodoneeros estadounidenses disponen para la siembra en 1996, del algodón transgénico resistente a los insectos lepidópteros. El algodón producido por ingeniería genética, y que lleva la marca de fábrica "Bollgard" en los EE.UU., tiene un gen que fue aislado de la bacteria del suelo, *Bacillus thuringiensis* y transferido al algodón. El gen bacteriano está en capacidad de producir dentro de la planta una proteína tóxica para muchos lepidópteros. La empresa Delta and Pine Land Company, en colaboración con Monsanto, transfirió el gen Bt a variedades Delta and Pine Land utilizando la DP 5415 y la DP 5690 como progenitores recurrentes. Las variedades Bt de la marca D&PL, disponibles para la siembra en 1996, han recibido los nombres de NuCOTN 33^B y NuCOTN 35^B, respectivamente. Se dice que hay suficiente semilla disponible para sembrar más de 800.000 hectáreas en 1996, dos terceras partes de las cuales se dedicarían a la NuCOTN 33^B. Debido a que la proteína Bt es más eficaz contra el gusano de la yema floral del tabaco, *Heliothis virescens*, que contra el gusano rosado de la cápsula, *Pectinophora gossypiella*, se estima que las variedades Bt cubrirán una superficie significativa en la región centromeridional de los EE.UU. Una bolsa de semillas de la variedad NuCOTN se vende a US\$6.00 más que el de la variedad normal. Los agricultores que tengan la intención de cultivar el algodón Bt tendrán que firmar un acuerdo con la D&PL, comprometiéndose a no guardar semilla para la siembra al año siguiente. Si bien las variedades isogéneas no Bt son similares en morfología, hay pruebas disponibles para verificar y detectar la propagación ilegal del algodón Bt en los años subsiguientes. Es posible someter a prueba, en forma fácil y rápida, cualquier parte de la planta para determinar si tiene la toxina producida por el gen Bt. La Delta and Pine Land Company tiene seis variedades adicionales NuCOTN D&PL que están casi listas para su distribución para la siembra de 1997.

También están disponibles otras dos variedades transgénicas, tolerantes al herbicida para malezas de hoja ancha Buctril 4EC, para la siembra de 1996. Dichas variedades, que llevan la marca de fábrica algodón BXN, fueron desarrolladas por la Stoneville Pedigree Seed Company en colaboración con Calgens Inc. Se estima que la BXN 57 y la BXN 58, desarrolladas del progenitor recurrente Coker 315, se cultivarán en unas 81.000 hectáreas durante 1996. La semilla para la siembra está disponible para los productores estadounidenses, bajo un acuerdo con la compañía, a US\$3 por kilogramo, a diferencia de US\$1,76 en el caso de las variedades no transgénicas.

Los estudios en gran escala, hechos durante muchos años y en diferentes sitios, han demostrado el valor y la importancia de los algodones Bt. No obstante, se requerirá cierto tiempo para que los productores se acostumbren a los nuevos tipos de algodones. No se recomienda la producción de los mismos en terrenos marginales y se aconseja a los agricultores seguir, al pie de la letra, las demás instrucciones de las compañías respectivas. Los algodones NuCOTN y BXN no demostrarán diferencia ni efecto alguno en ausencia de una presión fuerte de los insectos y de las malezas de hojas anchas, respectivamente. En el caso del NuCOTN, el patrón de los insectos podría cambiar si dicho algodón se cultiva en forma continua durante años. De igual manera, el patrón de las malezas también podría modificarse si se suprimen, durante años, las malezas de hoja ancha.

• En alza la producción algodoneera 1995/96

En la actualidad, la producción algodoneera se estima en 19,5 millones de toneladas, a diferencia de 18,7 millones el año pasado. Recientemente, las estimaciones de producción para los EE.UU. se redujeron a 3,97 millones de toneladas, a diferencia de una producción real de 4,28 millones durante 1994/95. Se espera que tres de los cinco principales productores del mundo, es decir, China (continental), India y Uzbekistán, cubran los niveles de producción de 1994/95, y se estima que en Pakistán, la producción algodoneera será por lo menos un 35% superior durante 1995/96, gracias sobre todo a mejores rendimientos durante el último año. En China se estima que la producción en 1995/96 será de 4,35 millones de toneladas, casi igual a la de 1994/95. Se había pronosticado que la producción en China sería inferior a los 4 millones de toneladas por las inquietudes debidas al número elevado de gusanos de la cápsula (*Helicoverpa armigera*), pero las condiciones meteorológicas secas redujeron la población de insectos en esta temporada. La ampliación de las instalaciones para la irrigación y las condiciones meteorológicas favorables reforzaron la producción en Turquía en cerca de 200.000 toneladas durante 1995/96, elevando el total a más de 800.000 toneladas. Se espera que la producción algodoneera mundial exceda al consumo en casi 600.000 toneladas en 1995/96. De la producción total de 19,5 millones de toneladas, 13,3 millones serán consumidas a nivel local en los países productores y 6,2 millones de toneladas serán comercializadas en los mercados internacionales durante 1995/96. Las estadísticas del CCIA sugieren además que el Índice A del Cotlook para 1995/96 será de 83 centavos por libra, a diferencia de 94 centavos durante 1994/95.

A DIALOG Search of the Agricola Database on Boron

The key words used in DIALOG search of the Agricola Database are **Cotton** and **Boron**. 27 papers/reports have been published on boron application to cotton from 1980 to December 1995.

02919556 20439291 Holding Library: AGL

Supplemental boron, boll retention percentage, ovary carbohydrates and lint yield in modern cotton genotypes

Heitholt, J.J. USDA-ARS, Cotton Physiology and Genetics, Stoneville, MS. Agronomy Journal. May/June 1994. v. 86 (3) p. 492-497. Madison, Wis.: American Society of Agronomy

ISSN: 0002-1962 CODEN: AGJOAT

DNAL CALL NO: 4 AM34P

Language: English

Includes references

Place of Publication: Wisconsin

Subfile: IND; OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);

Document Type: Article

02879170 20406337 Holding Library: AGL

Effects of foliar urea- and triazone-nitrogen, with and without boron, on cotton

Heitholt, J.J.

Journal of Plant Nutrition. 1994. v. 17 (1) p. 57-70. New York, N.Y.: Marcel Dekker.

ISSN: 0190-4167 CODEN: JPNUDS

DNAL CALL NO: QK867.J67; LNSU CALL NO: QK867.J67

Language: English

Includes references

Place of Publication: New York

Subfile: IND; OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);

AR-MSA;

Document Type: Article

02852957 20380418 Holding Library: AGL

Long term use of saline water for irrigation

Ayars, J.E., Huttmacher, R.B., Schoneman, R.A., Vail, S.S. and Pflaum, T.

Irrigation Science. 1993. v. 14 (1) p. 27-34. Berlin, W. Germany, Springer International.

ISSN: 0342-7188 CODEN: IRSCD2

DNAL CALL NO: S612.I756

Language: English

Includes references

Place of Publication: Germany, West

Subfile: IND; OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

02836994 20365985 Holding Library: AGL

Requirement and response of crop cultivars to micronutrients in India - a review

Takkar, P.N.;

Developments in Plant and Soil Sciences.1993. v. 50 p. 341-348. Dordrecht:

Kluwer Academic Publishers.

ISSN: 0167-840X CODEN: DVPSD8

DNAL CALL NO: S596.7.D4

Language: English

In the series analytic: Genetic aspects of plant mineral nutrition/edited by P.J.

Randall, E. Delhaize, R.A. Richards and R. Munns.

Paper presented at the Fourth International Symposium, September 30-October 4, 1991, Canberra, Australia.

Includes references

Place of Publication: Netherlands

Subfile: IND; OTHER FOREIGN;

Document Type: Article; Legislation

02760265 93010085 Holding Library: AGL

The effects of boron on the anatomical structures of cotton petioles

Wang, Y.H. and Zhou, X.F.

Huazhong Agricultural University, Hubei Province, People's Republic of China [Hong Kong? : Potash and Phosphate Institute?, 1991?].

International Symposium on the Role of Sulphur, Magnesium and Micronutrients in Balanced Plant Nutrition/sponsors, the Potash and Phosphate Institute of Canada ... [et al.] [Sam Portch, editor]. p. 78-80c.

DNAL CALL NO: QK867.I68 1991

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

02712728 92056331 Holding Library: AGL

Effects of foliar micronutrient fertilizers on the yield of irrigated cotton on the vertisols of the Sudan Gezira

Ishaq, H.M. Agricultural Research Corporation, Wad Medani, Sudan

Experimental Agriculture. July 1992. v. 28 (3) p. 265-271. Cambridge: Cam

bridge University Press.

ISSN: 0014-4797 CODEN: EXAGA

DNAL CALL NO: 10 EX72

Language: English Summary Language: Spanish

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

02703300 92050082 Holding Library: AGL

Response of cotton to nitrogen fertilization and early multiple applications of mepiquat chloride

McConnell, J.S., Baker, W.H., Frizzell, B.S. and Varvil, J.J. University of Arkansas, Monticello, AR

Journal of Plant Nutrition. 1992. v. 15 (4) p. 457-468.

New York, N.Y. : Marcel Dekker.

ISSN: 0190-4167 CODEN: JPNUDS

DNAL CALL NO: QK867.J67

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);

Document Type: Article

02652216 92013550 Holding Library: AGL

Yield and quality of flue-cured tobacco (*Nicotiana tabacum* L.) as affected by calcium, magnesium, potassium and boron

Combrink, N.J.J. Tobacco and Cotton Research Institute, Rustenburg, Republic of South Africa

South African Journal of Plant and Soil = Suid-Afrikaanse tydskrif vir plant en

grond. Aug 1988. v. 5 (3) p. 161-163. Pretoria: Bureau for Scientific Publica

tions, Foundation for Education, Science and Technology.

ISSN: 0257-1862 CODEN: SAJSEV

DNAL CALL NO: S596.53.S69

Language: English Summary Language: Afrikaans

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

02402465 89035602 Holding Library: AZUA; AGL

Zinc, copper, iron, manganese and boron uptake by cotton on cracking clay soils of high pH

Constable, G.A., Rochester, I.J. and Cook, J.B. Department of Agriculture, New South Wales, Narrabri, NSW, Australia

Australian Journal of Experimental Agriculture. 1988. v. 28 (3) p. 351-356.

Melbourne: Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization.

ISSN: 0816-1089 CODEN: AAAHA

DNAL CALL NO: 23 AU792

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

02283938 88007253 Holding Library: AGL
Effect of Ca, K and B supply on growth of cotton (*Gossypium hirsutum* L.) and tobacco (*Nicotiana tabacum* L.)
Combrink, N.J.J. and Davies, E.A.
South African Journal of Plant and Soil = Suid-Afrikaanse tydskrif vir plant en grond. Aug 1987. v. 4 (3) p. 143-144. ill.
Pretoria: Bureau for Scientific Publications, Foundation for Education, Science and Technology.
ISSN: 0257-1862 CODEN: SAJSEV
DNAL CALL NO: S596.53.S69
Language: English Summary Language: Afrikaans
Includes references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

02258389 87098437 Holding Library: AGL
The influence of Cu, Zn and B on the yield of Stoneville 825 cotton grown on Gigger silt loam
Bligh, D.P., Sedberry, J.E. Jr. and Bartleson, J.L.
Baton Rouge: The Department Report of projects - Louisiana Agricultural Experiment Station, Department of Agronomy. [1986?] p. 193-195.
DNAL CALL NO: 100 L936
Language: English
Includes statistical data.
Subfile: EXP STN (STATE EXPER. STN);
Document Type: Article; Statistics

02093066 86063053 Holding Library: AGL
Critical levels of boron in cotton plants
El-Gharably, G.A. and Bussler, W.
Zeitschrift fur Pflanzenernahrung und Bodenkunde = Journal of plant nutrition and soil science. Dec 1985. v. 148 (6) p. 681-688.
Weinheim, W. Germany. VCH Verlagsgesellschaft mbH.
ISSN: 0044-3263 CODEN: ZPBOA
DNAL CALL NO: 384 Z343A
Language: English
Includes references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

02087670 86059679 Holding Library: AGL
Effect of Ca, K and B supply on water-stress induced chlorophyll loss from tobacco and cotton leaf discs
Davies, E.A. and Combrink, N.J.J.
South African Journal of Plant and Soil = Suid-Afrikaanse tydskrif vir plant en grond. Feb 1986. v. 3 (1) p. 51-53.
Pretoria: Bureau for Scientific Publications, Foundation for Education, Science and Technology.
CODEN: SAJSEV
DNAL CALL NO: S596.53.S69
Language: English
Includes references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

02067057 86043029 Holding Library: AGL
The effect of boron concentration on cotton ovule and fiber growth in vitro and incorporation of UDP [14C] glucose and [14C] glucose into fiber glucans and lipids
Dugger, W.M. and Palmer, R.L.
Proceedings - Beltwide Cotton Production Research Conferences. 1986. p. 82-84.
Memphis, Tenn.: National Cotton Council and The Cotton Foundation.
CODEN: BCOPB

DNAL CALL NO: SB249.N6
Language: English
Includes 5 references.
Subfile: OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);
Document Type: Article

02002360 85071396 Holding Library: AGL
Effect of boron on the incorporation of glucose by cotton fibers grown in vitro
Dugger, W.M. and Palmer, R.L.
Journal of Plant Nutrition. 1985. v. 8 (4) p. 311-325. New York, N.Y.: Marcel Dekker.
ISSN: 0190-4167 CODEN: JPNUDS
DNAL CALL NO: QK867.J67
Language: English
Includes 25 references.
Subfile: OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);
Document Type: Article

01989932 85061784 Holding Library: AGL
Effect of microelement dressings on the content of boron and zinc in cotton plant organs
Khodzhaev, D.Kh.
Uzbekskii biologicheskii zhurnal. 1984. (5) p. 30-33. Tashkent "Fan"
ISSN: 0042-1685 CODEN: UZBZA
DNAL CALL NO: 442.8 UZ1
Language: Russian
Includes 4 references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

01989904 85061756 Holding Library: AGL
Effect of boron and zinc on physiological processes determining drought resistance and heat tolerance of cotton
Khodzhaev, D.Kh.
Uzbekskii biologicheskii zhurnal. 1984. (6) p. 21-24. Tashkent "Fan"
ISSN: 0042-1685 CODEN: UZBZA
DNAL CALL NO: 442.8 UZ1
Language: Russian
Includes 8 references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

01971291 85047325 Holding Library: AGL
Effect of foliar application of boron and copper on growth, yield and yield components of Giza 75 cotton variety
Hosny, A.A., Kadry, W. and Mohamad, H.M.H.
Annals of Agricultural Science (Moshtohor). 1984. v. 21 (1) p. 25-35. Moshtohor: Zagazig University
ISSN: 0570-1791 CODEN: AAGSA
DNAL CALL NO: S341.A5
Language: English
Includes references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

01970921 85046908 Holding Library: AGL
Effect of GA3 and boron on growth, yield and accumulation of Na, K and C1 in cotton grown under saline conditions
Ibrahim, A.A.
Annals of Agricultural Science (Moshtohor). 1984. v. 21 (2) p. 519-531. Moshtohor: Zagazig University.
ISSN: 0570-1791 CODEN: AAGSA
DNAL CALL NO: S341.A5
Language: English
Includes references.
Subfile: OTHER FOREIGN;
Document Type: Article

01936159 85018142

Studies on the mineral nutrition of cotton plant in sand culture. IV. Calcium, magnesium and boron accumulation and distribution in two cotton varieties El-Aggory, E. and Monged, N.O.

Agricultural Research Review. 1980 (pub. 1982). v. 58 (9) p. 39-55. Cairo: General Administration of Agrarian Culture.

ISSN: 0374-5252 CODEN: AGRRA

DNAL CALL NO: 24 EG94

Language: English

Includes 15 references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01808164 84049277 Holding Library: AGL

Comparative tolerance and susceptibility of cotton and peanuts to high rates of Mn (manganese) and B (boron) application under greenhouse conditions Lombin, G.

Soil Science and Plant Nutrition. v. 29 (3), Sept 1983. p. 363-368. Tokyo: Japanese Society of Soil Science and Plant Nutrition.

ISSN: 0038-0768

NAL: 56.8 SO38

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01808152 84049265 Holding Library: AGL

Response of cotton to application of boron and copper in Punjab (India)

Brar, M.S., Sidhu, B.S. and Singh, B.

Fertiliser News. v. 28 (6), June 1983. p. 31, 74. Fertiliser Association of India, New Delhi

ISSN: 0015-0266

NAL: 57.8 F4123

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01801315 84042116 Holding Library: AGL

Response of cotton to application of boron and copper in Punjab (India)

Brar, M.S., Sidhu, B.S. and Singh, B.

Fertiliser News. v. 28 (6), June 1983. p. 31, 74. Fertiliser Association of India, New Delhi

ISSN: 0015-0266

NAL: 57.8 F4123

Language: English

Includes references.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01592683 83003930 Holding Library: AGL

Effectiveness of the application of boron, zinc, manganese and molybdenum fertilizers in cotton cultivation of Brown forest soil.

Karev, K.S. PVAGA;

Pochvoznanie I agrokhimia = Soil Science and Agrochemistry. v. 15 (3) 1980. p. 79-83. Sofia: Bulgarska akademiia na naukite.

ISSN: 0554-341X

NAL: S590.P6

Language: Bulgarian ; English ; Russian

7 ref.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01592666 83003913 Holding Library: AGL

Effect of boron and zinc trace elements on yields and quality of cotton grown on leached Chernozem-Solnitsa.

Karev, K. PVAGA;

Pochvoznanie I agrokhimia = Soil Science and Agrochemistry. v. 15 (1) 1980. p. 36-40. Sofia: Bulgarska akademiia na naukite.

ISSN: 0554-341X

NAL: S590.P6

Language: Bulgarian ; English ; Russian

12 ref.

Subfile: OTHER FOREIGN;

Document Type: Article

01227862 80082914 Holding Library: AGL

Pyrimidine pathway in boron-deficient cotton fiber

Wainwright, I.M., Palmer, R.L. and Dugger, W.M.

Plant Physiology. v. 65 (5), May 1980. p. 893-896. ill. Bethesda, Md., American Society of Plant Physiologists.

ISSN: 0032-0889

NAL: 450 P692

Language: ENGLISH

29 ref.

Subfile: OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);

Document Type: Article

01175898 80039525 Holding Library: AGL

Effect of boron on the incorporation of glucose from UDP (uridine diphosphate)-glucose into cotton fibers grown in vitro (includes deficiency).

Dugger, W.M. and Palmer, R.L.

Plant Physiology. v. 65 (2), Feb 1980. p. 266-273. ill. Bethesda, Md., American Society of Plant Physiologists.

ISSN: 0032-0889

NAL: 450 P692

Language: ENGLISH

51 ref.

Subfile: OTHER US (NOT EXP STN, EXT, USDA; SINCE 12/76);

Document Type: Article

New Publications by the Technical Information Section

Survey of the Cost of Production of Raw Cotton (US\$100)

Data on the cost of production are updated by the ICAC every three years. The current report has data on 31 countries for the 1994/95 season. Many countries have reported data on a regional/type of cotton basis and the total number of entries by country and region is 57. The costs of all field operations starting from pre-sowing to harvesting and ginning and economic and fixed costs have been determined and computed to determine the cost of production of cotton per hectare and per kilogram.

Les données concernant le coût de production sont mises à jour par le CCIC tous les trois ans. L'étude actuelle contient des données sur 31 pays pour la campagne 1994/95. De nombreux pays ont reporté des données basées sur le type/région du coton et le nombre 57 représente le total des entrées par pays et région. Le coût de toutes les opérations de terrain à partir du pré-semis jusqu'à la récolte et l'égrenage et les coûts économiques et fixes ont été déterminés et calculés pour définir le coût de production de coton par hectare et par kilogramme.

Los datos sobre el costo de producir algodón son actualizados cada tres años. El informe actual cubre la temporada 1994/95 en 31 países, aunque el total de entradas es de 57 ya que muchos de ellos han enviado información por regiones. El costo de todas las operaciones de campo comenzando por la pre-siembra hasta cosecha y desmotado y costos económicos y fijos ha sido determinado y computarizado para obtener el costo de producción por hectárea y kilogramo.

Agrochemicals Used on Cotton (US\$50)

The Technical Information Section undertook a detailed survey on the use of fertilizers, insecticides, herbicides and growth regulators on cotton. In addition to the use of these chemicals per hectare and area, changes in the insect pattern, insecticide resistance and the expected trends in the use of these chemicals have been given in the report. Farmers' understanding of agrochemical application, particularly application of insecticides, is also included.

La Section d'information technique a entrepris une enquête détaillée sur l'utilisation des engrais, des insecticides, des herbicides et les régulateurs de croissance du coton. En plus de l'utilisation de ces produits chimiques par hectare et superficie, l'étude indique les changements dans la structure de l'insecte, la résistance de l'insecticide et les tendances espérées dans l'utilisation de ces produits chimiques. La compréhension de l'application agro-chimique des fermiers, particulièrement l'application d'insecticides, est également incluse.

La Sección de Información Técnica llevó a cabo una encuesta detallada sobre el uso de fertilizantes, insecticidas, herbicidas y reguladores del crecimiento en el cultivo del algodón por hectárea y superficie. Además, en el informe se mencionan cambios en el comportamiento usual de los insectos, resistencia, y tendencias esperadas en el uso de estos productos químicos. También se incluye el grado de conocimiento de los agricultores en la aplicación de agroquímicos, especialmente insecticidas.

Bale Survey (US\$50)

The last bale survey was undertaken in 1977. The current report includes data on bale size, shape, weight, wrapping specifications, information given on the bale, sampling procedures, and impediments and suggestions for improving the standardization of bales. Information on 42 countries is available in the report.

La dernière enquête de la balle a été entreprise en 1977. L'étude actuelle comprend des données sur la taille de la balle, la forme, le poids, les spécifications d'emballage, les informations indiquées sur la balle, les procédures d'échantillonnage, et les obstacles et suggestions pour améliorer la normalisation des balles. Les informations sur 42 pays sont également disponibles dans cette étude.

La última encuesta sobre fardos se llevó a cabo en 1977. El informe actual representando a 42 países incluye tamaño, forma, peso, cubierta, especificaciones, datos en el fardo, procedimiento para obtener muestras, e impedimentos para la uniformidad de los fardos y sugerencias para lograrla.

Please send orders to:
International Cotton Advisory Committee
1629 K Street, NW, Suite 702
Washington, DC 20006, U.S.A
Telephone: (202) 463-6660 Fax: (202) 463-6950
E-mail: publications@icac.org