

✓
CONFERENCIA SOBRE

SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO

Febrero 25-27, 1974

Turrialba, Costa Rica

INFORME FINAL

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica**

Marzo, 1974

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica**

INFORME FINAL

CONFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

PARA EL TROPICO

Febrero 25-27, 1974

Del 25 al 27 de febrero de 1974 se realizó la Conferencia sobre Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico, en el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica, bajo los auspicios del CATIE y la Dirección Regional para la Zona Norte del IICA y el apoyo financiero de AID/ROCAP y la Dirección General del IICA.

Asistieron 70 participantes, cuyos nombres, afiliaciones y direcciones se presentan en el Apéndice A. Entre los asistentes vinieron delegados oficiales de los países de América Central, Panamá, Haití y República Dominicana, los mismos que fueron nombrados por los respectivos Ministros de Agricultura. Además estuvieron presentes representantes de CATIE, IICA, AID/ROCAP, AID/Washington, D. C., Universidad de Florida y de Carolina del Norte; así como de otras instituciones autónomas educacionales y fundaciones, como Rockefeller, CIAT, Escuela Agrícola Panamericana (Honduras), SIECA, ICAITI.

Los objetivos de la conferencia y la información respectiva se presentan en el Apéndice B, "Conferencia sobre Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico, Propuesta". Como parte de los materiales entregados a los participantes se tiene una Bibliografía sobre Sistemas de Agricultura Tropical, preparada por el IICA-CIDIA y que se presenta en el Apéndice C.

Los tres días de conferencia se rigieron por el programa que se presenta en el Apéndice D. Según el mismo, el primer día y la mañana del segundo día fueron dedicados a la presentación y discusión de trabajos a cargo de conferencistas y sobre aspectos agronómicos, económicos y sociales de los sistemas de producción agrícola utilizados por el pequeño agricultor, incluyendo un trabajo sobre agrodinámica como un nuevo modelo para la interpretación de sistemas de producción agrícola. Otra parte de la mañana del segundo día se utilizó para una visita de campo al área experimental del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, para observar y discutir el experimento sobre sistemas de agricultura allí existente. El mismo consta de diferentes combinaciones de cinco cultivos, frijol común, maíz, arroz, camote y yuca, haciendo un total de 54 tratamientos principales con cuatro subtratamientos cada uno. La descripción completa del experimento, así como el diseño de campo, aparecen en el Apéndice E.

La tarde del segundo día estuvo dedicada a la presentación y discusión de los trabajos referentes a sistemas de producción agrícola existentes en los países del área centroamericana, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Estos trabajos, además de los expuestos en sesiones anteriores, se presentar en el Apéndice F.

El último día se dedicó a reuniones de grupos de trabajo, habiéndose formado cuatro grupos; a cada uno de ellos se le asignó un tópico específico para su consideración, como sigue:

- Grupo 1. Consideraciones sobre una red de investigación en sistemas de producción agrícola para América Central.
- Grupo 2. Aspectos agronómicos y medio-ambientales de manejo.
- Grupo 3. Procedimientos de evaluación de sistemas agrícolas para el pequeño agricultor.
- Grupo 4. Aspectos institucionales.

Cada grupo formuló una serie de recomendaciones, las mismas que fueron presentadas en sesión plenaria en la reunión final de la tarde. Entre los acuerdos finales se consideró que el Comité Organizador de la Conferencia deberá coordinar las recomendaciones planteadas por los diferentes grupos a fin de eliminar duplicidad de conceptos. Copia de las recomendaciones se presenta en el Apéndice G.

Las principales recomendaciones de los grupos de trabajo fueron:

1. El CATIE debe ser el núcleo central a la vez de ejercer liderazgo en el área centroamericana, a través del cual las instituciones de investigación de los países actúen como centros de ejecución de proyectos planificados de acuerdo con sus necesidades e intereses. En el proceso de desarrollo, una de las primeras etapas a considerarse debe ser la de entrenamiento de personal para el buen funcionamiento de los programas a nivel nacional.

Un documento de los resultados de la reunión deberá ser preparado y enviado a cada país como medio de consulta respecto a sus necesidades e intereses de investigación de campo.

2. El enfoque general de los estudios sobre sistemas de producción deberá considerar aquellos en actual uso en cada región. Los resultados de estos estudios deberán ser empleados en planificar una investigación cuyos propósitos estén dirigidos al mejoramiento o modificación de aquellos sistemas, a fin de maximizar el uso de mano de obra, reducir costos de producción y reducir riesgos de pérdidas por el pequeño agricultor. Los experimentos diseñados deberán ser simples con un diseño adaptado a las condiciones reales de las regiones donde se efectúan. Los centros de ejecución de los experimentos deberán formar equipos técnicos interdisciplinarios y eliminar divisiones arbitrarias por cultivos o disciplinas. Se requiere efectuar

más investigación que ayude a solucionar problemas para el pequeño agricultor y relacionadas con cultivos múltiples.

3. La evaluación de resultados de comparaciones entre cultivos múltiples y la metodología agrícola tradicional deberá considerar criterios agronómicos, económicos y sociales, incluyendo rendimiento por cultivo y por unidad de tiempo y de área, mano de obra, ingresos en relación a costos de producción, efecto en la balanza nacional de pagos, los efectos de infraestructura existente, condiciones que afectan la adopción de nuevas prácticas e influencia en aspectos nutricionales.

4. Las instituciones públicas existentes pueden y deben proporcionar más asistencia técnica al pequeño agricultor. Uno de los principales problemas institucionales a ser resuelto es el de conseguir la adecuada coordinación interinstitucional.

Otras actividades

Adicional a las actividades técnicas de la conferencia, se realizaron otras de orden social en honor de los participantes. En la noche del 25 de febrero, la Dirección General del IICA ofreció un coctel -buffet en el Club Internacional del CATIE. En el segundo día de reuniones, el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE ofreció una parrillada, también en el Club Internacional. Finalmente, en la noche de clausura de la conferencia, la Dirección del CATIE ofreció un coctel-buffet en el comedor del Edificio Principal, la misma que fue alegrada con una presentación del Grupo de Bailes Regionales del Instituto Costarricense de Turismo.

**Tropical Agricultural Research and Training Center
Turrialba, Costa Rica**

FINAL REPORT

CONFERENCE ON AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS

FOR THE TROPICS

February 25-27, 1974

A three-day conference on Agricultural Production Systems for the Tropics, with emphasis on the small farmer, was held on February 25-27, 1974, at the Tropical Agricultural Research and Training Center (CATIE), Turrialba, Costa Rica. This was sponsored jointly by CATIE and the Regional Office for the Northern Zone of the Inter-American Institute of Agricultural Sciences of the OAS (IICA), with financial assistance from AID/ROCAP and the Central Office of IICA.

There were 70 participants, whose names, affiliations and addresses are given in Appendix A. Included were representatives selected by the Ministers of Agriculture of Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica, Panama, Haiti and the Dominican Republic. In addition there were representatives of CATIE and IICA, AID/ROCAP and AID/Washington, D. C., together with representatives from its contracts with the University of Florida and North Carolina State University working in this area, and from several other educational, foundation and other autonomous institutions including the Rockefeller Foundation, CIAT, the Pan American School of Agriculture (Honduras), SIECA and ICAITI.

The purpose of the Conference and background information concerning it are presented in Appendix B, "Seminar on Multiple Cropping, Proposal". As part of the materials presented to the delegates for their future use, a comprehensive bibliography on "Sistemas de Agricultura Tropical" was prepared by IICA-CIDIA and distributed at the end of the conference. This is included as Appendix C.

The three-day conference, as finally organized, followed the program given in Appendix D. As it indicates, the first day and the morning of the second day were devoted to presentation and discussion of papers on agronomic, economic and social aspects of agricultural production systems for small farmers, including a paper on agrodynamics, which presented a new model for interpreting agricultural production systems. The latter half of the second morning was devoted to a field trip in which the delegates were given the opportunity to see and discuss the field work of CATIE's Department of Tropical Crops and Soils concerned with multiple cropping. The central aspect in this work is a comprehensive experiment in which different combinations of corn, rice, cassava, beans and sweet potatoes are under study. Since sequential cropping as well as simultaneous and relay intercropping and levels of fertilization are under study over the entire annual cycle, there are a total of 54 basic plot treatments divided into four

subtreatments in the experiment. The early results appeared very promising and interesting. A detailed description of the lay-out and the details of this experiment are given in Appendix E.

The afternoon of the second day was devoted to presentation and discussion of the agricultural production systems and existing input-output information for the six Central American countries, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica and Panama. Papers concerning these presentations and the individual technical reports for the previous day are included in the appended materials as Appendix F.

On the third and last day, four working groups were formed to discuss the following selected topics:

- Group 1. Considerations on a network for research on systems of agricultural production for Central America.
- Group 2. Agronomic and environmental aspects of management.
- Group 3. Procedures for evaluation of agricultural systems for the small farmer.
- Group 4. Institutional aspects.

Each group formulated recommendations which were presented in a final session in the afternoon. It was agreed that the organizing committee for the conference should coordinate the recommendations, making such minor changes as would eliminate unnecessary duplication. Copies of the recommendations of the four groups are included as Appendix G.

The principal recommendations of the groups were as follows:

1. CATIE should be the central nucleus to exercise the leadership required, at the Central American level, through which the research institutions of each country would act as centers of execution for development of the projects required in accordance with their needs and interests. Training should be considered one of the primary steps in the process of development which the program of each country requires. A document on the results of the meeting should be prepared and sent to each country as a means of consulting them on their specific interests in the field.
2. The general focus of studies on agricultural production systems should be on those actually employed in each zone, especially with regard to multiple cropping systems. The purpose of research resulting from such studies should be to improve or modify these systems in order to maximize the use of labor, reduce cost of operation and reduce the risks of loss by the small farmer. The network experiments should be as simple as possible with the design adapted to the real conditions of the zones where they are carried out. The executing agencies should form interdisciplinary teams and eliminate arbitrary divisions by crops or disciplines in these experiments.

Nevertheless, much research of a specific nature is required to solve the problems of the small farmer, in dealing with multiple cropping.

3. Evaluation of the results of comparisons between multiple cropping and traditional farming methodology should take into account basic agronomic, economic and social criteria including yields per crop and per unit of time and land, employment, income in relation to cost of production, effects on the national balance of payments, the effects of existing infrastructure, conditions affecting adoption of new practices and nutritional influences.

4. Existing public institutions can and should provide more technical assistance to the small farmer. One of the main institutional problems yet to be solved is the provision of adequate inter-institutional coordination.

Other activities

In addition to the work of the conference, the delegates were given three agreeable opportunities to meet socially. On the evening of the first day, the General Director of IICA invited them to take part in a cocktail-buffet at the International Club of the Center. On the second day and after the field visit to the experimental area, the Tropical Crops and Soils Department of CATIE invited them to a barbecue. On the final evening a very pleasant cocktail-buffet was provided by the Director of CATIE in the main cafeteria, which was embellished by a talented musical folklore dancing group which was sponsored by the Costa Rican Tourist Bureau.

APENDICE A

LISTA DE PARTICIPANTES

**CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO**

Febrero 25-27, 1974

Turrialba, Costa Rica

PARTICIPANTES

DELEGADOS DE PAISES

Guatemala

**Luis Manlio Castillo
Técnico Asociado
Unidad Técnica
I. C. T. A.
Edificio Galerías España, 5° nivel
Zona 9
Guatemala, Guatemala**

**Aníbal Palencia Ortiz
Investigador Principal
Programa de Nutrición Vegetal
I. C. T. A.
Galerías España, 5° piso, Zona 9
Guatemala, Guatemala**

Honduras

**Napoleón Reyes Discua
Jefe
Departamento de Investigación Agropecuaria
Desarrollo Agropecuario
Apartado 309
Tegucigalpa, D. C., Honduras**

**Juan José Osorto Ordóñez
Jefe, Departamento de Promoción
y Ejecución de Proyectos Agropecuarios
Dirección General de Desarrollo Agropecuario
Apartado Postal N° 309
Tegucigalpa, D. C., Honduras**

El Salvador

**Armando Alas López
Director de Investigación Agropecuaria
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria
Santa Tecla, El Salvador**

Nicaragua

**Humberto Tapia Barquero
Director, Centro de Enseñanza,
Investigación y Extensión Agrícola
Apartado 453
Managua, D. N., Nicaragua**

Luis A. Osorio G.
 Director Asociado de Extensión Agrícola
 Centro de Educación, Investigación
 y Extensión Agrícola
 Ministerio de Agricultura y Ganadería
 Km. 12, Carretera Norte
 Las Mercedes
 Apartado 453
 Managua, D.N., Nicaragua

Costa Rica

Alberto Vargas Barquero
 Subdirector de Investigaciones Agrícolas
 Ministerio de Agricultura y Ganadería
 San José, Costa Rica

Willy Loría M., Director
 Estación Experimental Agrícola F. Baudrit
 Facultad de Agronomía
 Universidad de Costa Rica
 Ciudad Universitaria Rodrigo Facio
 Costa Rica

Panamá

Aristides Molina Riquelme
 Jefe de Investigación
 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
 Apartado 5390 - Zona 5
 Panamá, Rep. de Panamá

Eric Omar Peña Carrión, Director
 División de Control de Insumos y Equipos
 Departamento de Producción
 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
 Apartado 5390 - Zona 5
 Panamá, Rep. de Panamá

César M. Vejarano
 Subdirector del Programa de Semillas
 Departamento de Producción
 Ministerio de Desarrollo Agropecuario
 Apartado 5390 - Zona 5
 Panamá, Rep. de Panamá

Haití

Julio Barthelemy
 Research Agronomist
 Plant Pathology and Genetics Department
 Department of Agriculture - DARNDR
 Damien
 Port-au-Prince, Haiti

República Dominicana

José M. Cordero M.
Subsecretario de Agricultura para Inves-
tigación y Extensión Agropecuaria
Departamento de Investigación y Extensión
Secretaría de Estado de Agricultura
Centro Nacional de Investigaciones y
Extensión Agropecuaria
Apartado 24
San Cristóbal, República Dominicana

OTROS**AID-NCSU**

James L. Walker
Director Regional
Proyecto Internacional de Fertilidad de Suelos
AID-ROCAP-NCSU
Edificio Cruz Azul, Piso 10, Zona 1
Guatemala, Guatemala

AID-ROCAP

James Murphrey
Agricultural Diversification Advisor
ROCAP
Edificio Cruz Azul, Piso 10, Zona 1
Guatemala, Guatemala

Phillip Church
Economista
AID/ROCAP
Edificio Cruz Azul, Pi so 10, Zona 1
Guatemala, Guat emala

AID-UNIV. FLORIDA

Peter E. Hildebrand
Visiting Professor
Food and Resource Economics Dept.
International Programs/Univ. of Florida
American Embassy
San Salvador, El Salvador

AID-WASHINGTON

Guy E. Baird
Associate Director (Research)
Office of Agriculture/TAB (2239 N.S.)
Agency for Internati onal Devel opment
State Department
Washington, D.C., U.S.A.

Charles A. Breitenbach
Regional Agricultural Development Officer
for Central America
Latin American Bureau
Agency for Internati onal Devel opment
State Department
Washington, D.C. U. S. A.

Stefan H. Krashevski
 Agricultural Research Advisor
 and Program Analyst
 Research and Institutional Grants Office
 Technical Assistance Bureau
 Agency for International Development
 Department of State
 Washington, D. C. 20523
 U. S. A.

John L. Malcolm
 Agricultural Specialist - Soils
 Office of Agriculture
 Technical Assistance Bureau
 Agency for International Development
 TA/AGR.
 Washington, D. C. 20523
 U. S. A.

BASICO

Tomás Sturdevant
 Instructor de Agricultura
 Departamento de Estudios Técnicos
 Básico, Inc.
 Apartado 30
 San Antonio de Belén
 Heredia, Costa Rica

BNCR

Alvaro Santisteban Castro
 Jefe General de Crédito
 Banco Nacional de Costa Rica
 San José, Costa Rica

CATIE

Manuel Elgueta
 Director, Centro Agronómico Tropical
 de Investigación y Enseñanza
 Turrialba, Costa Rica

Rufo Bazán
 Edafólogo, Cultivos y Suelos Tropicales
 CATIE
 Turrialba, Costa Rica

Edilberto Camacho
 Horticultor, Cultivos y Suelos Tropicales
 CATIE
 Turrialba, Costa Rica

Eduardo Besoain M.
 Director, Departamento de Agrología
 S. A. G.
 Ministerio de Agricultura
 Sucre 2397
 Santiago, Chile

Warren M. Forsythe
Edafólogo, Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Robert Hart
c/o Agronomy Department
McCarty Hall
University of Florida
Gainesville, Florida
U. S. A.

Nicolás Mateo
Sistemas de Producción
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Raúl Moreno
Fitopatólogo, Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Héctor Muñoz
Jefe, Depto. de Ganadería Tropical
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Donald D. Oelsgle
Científico Residente (NCSU-CATIE)
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Antonio M. Pinchinat
Genetista, Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Carl C. Moh
Citogenetista, Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Jorge Soria V.
Jefe, Depto. Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Edgar Amézquita Collazos
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Benedito Calheiros Días
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Amílcar Huertas
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Esperanza S. de Mojica
Estudiante Graduada
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Fernando Mojica
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Aridio Pérez Abreu
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

Carlos Felipe Quintero F.
Estudiante Graduado
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE
Turrialba, Costa Rica

CIAT

Grant M. Scobie
Economista
Programa de Sistemas para los
Pequeños Agricultores
Centro Internacional de Agricultura Tropical
Apartado Aéreo 67-13
Cali, Colombia

ESCUELA AGRICOLA
PANAMERICANA

Alfonso Torres
Jefe, División de Horticultura
Departamento de Fitotecnia
Escuela Agrícola Panamericana
Apartado 93
Tegucigalpa, D.C., Honduras

ESPAÑA

F. Javier García-Ramos
Agregado Agrónomo
Embajada de España
San José, Costa Rica

FUNDACION ROCKEFELLER

Lewis M. Roberts
Associate Director
Agricultural Sciences
The Rockefeller Foundation
111 West 50th Street
New York, N. Y. 10020
U. S. A.

ICAITI

Héctor Ramírez Ruiz
Jefe, Sección Agro-Industrias
Instituto Centroamericano de Investiga-
ción y Tecnología Industrial (ICAITI)
Ave. La Reforma, 4-47, Zona 10
Guatemala, Guatemala

Carlos Cuevas M.
Horticultor Consultor
Departamento de Agro-Industria
ICAITI
Ave. La Reforma, 4-47, Zona 10
Guatemala, Guatemala

IICA

José Emilio G. Araujo
Director General
Instituto Interamericano de Ciencias
Agrícolas de la OEA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

Carlos Madrid
Subdirector General
IICA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

José D. Marull
Subdirector General Adjunto
IICA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

Malcolm MacDonald
Subdirector General Adjunto
IICA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

Fernando Suárez de Castro
Director de Apoyo Técnico
IICA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

José Alberto Torres
Coordinador, Plan IICA en Costa Rica
IICA
Apartado 10281
San José, Costa Rica

Ernesto H. Casseres
Coordinador, Programa Permanente para
Graduados en Ciencias Agropecuarias
IICA
Casilla 3725
Santiago, Chile

Roy A. Clifford
Sociólogo Rural
IICA-Zona Norte
Apartado 1815
Guatemala, Guatemala

Heleodoro Miranda
Especialista en Investigación Agrícola
IICA - Representación en El Salvador
Apartado 1688, Suc. 1
San Salvador, El Salvador

Ludwig Müller
Coordinador
IICA-Brasil
Caixa Postal 1153
90.000 - Porto Alegre, R.S.
Brasil

Thomas McKenzie
Programador Agrícola
IICA-Trópicos
Caixa Postal 917
Belem, Brasil

Gilberto Páez
Jefe, División de Estadística y Computación
IICA-Dirección General
c/o CATIE
Turrialba, Costa Rica

NCSU

Pedro A. Sánchez
Leader, Tropical Soils Program
Soil Science Department
North Carolina State University
Raleigh, N. C. 27607
U. S. A.

PEACE CORPS

Edwin Charles French
Peace Corps
Departamento de Economía y Extensión
CENTA
Ministerio de Agricultura
c/o American Embassy
San Salvador, El Salvador

SIECA

Leonel González B.
Coordinador, Proyecto de Diversifica-
ción Agrícola
Departamento Agrícola
Secretaría de Integración Económica
de Centro América
Guatemala, Guatemala

UNIV. CORNELL

Damon Boynton
Visiting Professor
Department of Pomology
Cornell University
Ithaca, New York
U. S. A.

UNIV. FLORIDA

Richard Bradfield
Professor of Agronomy
Department of Agronomy
University of Florida
Gainesville, Florida
U. S. A.

U. S. A.

Ralph H. Allee
634 Cortez Avenue
Vista, Calif. 92083
U. S. A.

Pedro Negrón Ramos
Asesor AID/Costa Rica
Departamento de Desarrollo Rural
c/o Embajada Americana
San José, Costa Rica

S. A. I. SAN CRISTOBAL

Ramiro Jaramillo
Asesor Técnico
Departamento de Investigaciones
Sociedad Agrícola Industrial San Cristóbal
Apartado 4824
San José, Costa Rica

APENDICE B

**CONFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PARA EL TROPICO**

- PROPUESTA -

**SEMINARIO SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PROPUESTA**

SEMINARIO SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PROPUESTA

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
ORGANIZACION Y OBJETIVOS.....	1
JUSTIFICACION.....	3
INFORMACION RELACIONADA CON SISTEMAS DE AGRICULTURA.....	7
Cuadro 1. Unidades de producción en América Central.....	9
Cuadro 2. Distribución del uso de la tierra en América Central.....	10
Cuadro 3. Importancia relativa de los principales cultivos como generadores de trabajo en el sector rural de América Central.....	11
Figura 1. Índice de concentración de la tierra (I_L) = Índice de Lorez en América Central.....	12
PROGRAMA.....	13
PRESUPUESTO.....	17
APENDICE.....	18

SEMINARIO SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PROPUESTA
ORGANIZACION Y OBJETIVOS

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) Turrialba, Costa Rica, como centro internacional que funciona en calidad de una asociación civil patrocinada por el Gobierno de Costa Rica y el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, auspicia la organización de un seminario sobre sistemas de agricultura, conjuntamente con la Dirección Regional de la Zona Norte del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA (IICA-ZN) con el apoyo financiero de AID-ROCAP.

Los objetivos de la conferencia son:

1. Evaluar los principales problemas existentes en los sistemas de agricultura utilizados por el pequeño agricultor en América Central y el Caribe, considerando:
 - a. los principales cultivos y
 - b. las principales zonas agroclimáticas
2. Establecer procedimientos para seleccionar aquel sistema capaz de proporcionar un mayor ingreso familiar y un mayor empleo bajo riesgos razonables y que al mismo tiempo proporcione alimentos de mejor calidad a la familia rural.
3. Desarrollar un programa de cooperación regional bajo la forma de una red de investigación capaz de proporcionar la información y conocimientos necesarios conducentes a la preparación de recomendaciones de sistemas mejorados de agricultura aptos para el pequeño agricultor de América Central y el Caribe.

El seminario se realizará en el CATIE, Turrialba, Costa Rica, entre el 19 y 23 de noviembre, 1973 (tentativo) y reunirá a un grupo de representantes de países del Istmo Centroamericano y del Caribe, con conocimiento de los sistemas agrícolas que se practican en sus respectivos países, además de otros especialistas en problemas agronómicos, económicos y sociales.

Los países que serán invitados son: Panamá, Costa Rica, Nicaragua, El Salvador, Honduras, Guatemala, México, Haití, República Dominicana, Puerto Rico, Guyana, Jamaica, Bahamas y Trinidad -Tobago.

Las instituciones que serán invitadas a participar son: Universidad de Florida, Gainesville, Fla., Universidad de Carolina del Norte, Raleigh N.C., Centro Internacional de Agricultura Tropical, (CIAT), Colombia; Agencia Internacional para el Desarrollo (AID-USA), Consejo Nacional de Pesquisas, Brasil. Se espera una concurrencia total de aproximadamente 60 participantes.

La organización del seminario está a cargo de un Comité compuesto por Rufo Bazán del CATIE, Turrialba, Costa Rica; el Dr. Gilberto Páez del IICA, Costa Rica y el Ing. José Alberto Torres del IICA, Costa Rica en representación del IICA-ZN, con la cooperación del Dr. Damon Boynton de AID-USDA-PASA, El Salvador.

JUSTIFICACION

Los planes de desarrollo de los países de América Central y el Caribe incluyen como metas el aumento de la producción de alimentos, disminución del desempleo rural, incremento del ingreso familiar y mejoramiento de la nutrición.

En América Central conforme la población aumenta más allá de los 15.000.000 de habitantes, a un ritmo de 3% anual, aproximadamente 150.000 habitantes/año se agregan a la fuerza laboral, más aún, de acuerdo con el presente ritmo de industrialización, por lo menos 100.000 habitantes de esa fuerza laboral adicional de trabajo debe buscar empleo en menesteres agrícolas. Por tanto, el aumento de población trae consigo no solamente la necesidad de producir alimentos, sino también el de incrementar la necesidad de empleo rural.

Aproximadamente más del 50% de la población de los países centroamericanos se encuentra en el sector rural y la gran mayoría de los agricultores poseen pequeñas extensiones de terreno. Si arbitrariamente; 5 hectáreas de terreno representan la pequeña unidad de producción, y entre 5 y 20 hectáreas una unidad del tamaño medio, de acuerdo con datos censales, aproximadamente un 80% de las unidades de producción en Centroamérica tienen menos de 20 ha. de tamaño, predominando aquellas unidades menores a 5 ha. en tamaño (Cuadro 1).

De acuerdo con los datos antes mencionados, parece existir un gradiente natural, en que Guatemala y El Salvador poseen la mayor concentración de unidades de producción, aproximadamente 95% menores a

20 ha. en tamaño. Luego se encuentran Honduras con 87%, Panamá, Costa Rica y Nicaragua con 80,70 y 68% respectivamente.

En lo que respecta a uso de la tierra, los datos contenidos en el Cuadro 2 muestran que en Guatemala y El Salvador el área bajo cultivos anuales y perennes es mayor que aquella en praderas, mientras que en Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá sucede lo inverso.

Con base en las mismas fuentes de información indicadas, el índice de concentración de la tierra, Índice de Lorenz (I_L) es muy alto, alrededor del 75%, lo que demuestra que el mayor número de fincas se encuentra en la categoría de pequeñas unidades de producción (Figura 1).

Si se desea proporcionar un estandar de vida más modesto al pequeño agricultor, se requiere hacer un uso intensivo de la tierra a fin de producir más alimento y obtener un mayor ingreso económico. Es igualmente importante para la economía de los países centroamericanos proporcionar la infraestructura y tecnología necesarias para estabilizar la población rural disminuyendo la migración hacia áreas urbanas. Además, conforme aumenta la población, la producción de alimentos por el pequeño agricultor es altamente significativa para un país.

Un aspecto importante es el relacionado con la capacidad de generar mano de obra por los diferentes cultivos. El Cuadro 3 contiene datos estimados basados en información general, considerando primeramente el número de unidades de producción y luego el tamaño de las mismas. Dichos datos muestran que entre los cultivos anuales, el maíz y el frijol son dos de los mayores generadores de mano de obra (rangos 1 y 3), seguidos por café y musas (rangos 2 y 4) entre los perennes. Estos valores podrían indicar que maíz y frijoles son los cultivos más

comunes adaptados a fincas pequeñas, en forma separada o en asociaciones.

Otros cultivos indicados en el Cuadro 3, por ejemplo arroz, caña de azúcar, algodón y otros son propios de fincas medianas y grandes, que presentan posibilidades de mecanización con reducción en el uso de la mano de obra.

La utilización de un área de terreno en más de un cultivo en un período de 12 meses, sistema de cultivos múltiples, proporciona una base importante para el uso intensivo de la tierra en fincas pequeñas. Este es un sistema de manejo ya establecido en muchos países del área y algunas de las combinaciones, como maíz, zapallo y frijoles, se originaron muchos años atrás. En El Salvador, por ejemplo, durante el año 1971 se sembraron 102.300 ha de maíz nativo y 27.300 ha de maíz mejorado asociado con otros cultivos, de un total de 210.250 ha de maíz. Sorgo asociado con otros cultivos cubría un área de 112.000 ha de un total de 126.000 ha de sorgo. De 39.000 ha cultivadas en frijol, 15.000 ha correspondían a asociaciones con otros cultivos. En otras palabras, algunas asociaciones de maíz con sorgo o maíz con frijol parecen ser muy comunes y su siembra se efectúa especialmente durante la estación de lluvias que corresponde al período mayo-agosto.

En la región del Trópico, pueden mantenerse hasta 4 cultivos en una misma área, con ayuda de facilidades de riego. En América Central existen aproximadamente 55.000 ha bajo riego utilizadas en cultivos de hortalizas, las mismas que al presente se encuentran sub-utilizadas, tendiendo un mayor potencial para la producción de alimentos básicos, mayores ingresos para el agricultor y un mejor uso de la fuerza laboral rural.

El problema del pequeño agricultor, para poder hacer un uso intensivo de su tierra presenta dos fases: 1) seleccionar los mejores cultivos y variedades, condiciones climáticas y manejo, 2) seleccionar la tecnología adecuada para las combinaciones de cultivos seleccionados. Además, deben existir mercados adecuados y facilidades de crédito que respalden la intensificación de sus actividades.

Actualmente, existe un vacío en la aplicación de conocimientos en cultivos individuales, variedades y prácticas agrícolas en cultivos múltiples en diferentes regiones ecológicas en América Central y el Caribe para el uso intensivo de los suelos. Muchos de los componentes para el uso intensivo de los suelos en cultivos múltiples son conocidos pero no han sido integrados en el sistema. Desde luego, que otros componentes requieren aún de mayor estudio.

La conferencia que se desea realizar, reunirá a un grupo de representantes de países con conocimientos de los sistemas agrícolas que se practican en sus respectivos países, además de otros especialistas en problemas agronómicos y económicos. De esta manera se tratará de poner al día los conocimientos sobre la situación actual en América Central y el Caribe, y sentar las bases para el mejoramiento futuro de sistemas de agricultura intensiva. La conferencia, además, servirá para establecer un programa cooperativo a nivel regional en sistemas de agricultura.

A los representantes de los países se les enviará cuestionarios que deberán ser llenados con la información pertinente a la situación actual de los sistemas de agricultura existentes en las diferentes regiones ecológicas de cada país.

Los cuestionarios deberán ser devueltos en octubre y serán utilizados como base para discusión durante la conferencia.

El IICA-CIDIA preparará una bibliografía sobre sistemas de cultivos múltiples.

Se elaborará un informe final de la conferencia, el mismo que será distribuido a los participantes e instituciones interesadas.

INFORMACION RELACIONADA CON SISTEMAS DE AGRICULTURA

Los cuadros que se presentan a continuación contienen información obtenida de datos censales de los países del área centroamericana.

El Cuadro 1 presenta la información relacionada con el tamaño y el porcentaje de unidades de producción (fincas) en América Central. En realidad, los datos son el resultado de una clasificación arbitraria de fincas por su tamaño, en tres categorías: pequeñas, medianas y grandes. El criterio arbitrario que se tomó trata de uniformar los varios y diferentes criterios de clasificación propio de cada país.

El Cuadro 2 contiene datos que muestran la distribución de la tierra según su uso actual en América Central y se las presenta en porcentajes, no en área.

El Cuadro 3 contiene datos obtenidos combinando el número de fincas y el área ocupada por los diferentes cultivos, los cuales son considerados como generadores de trabajo en el sector rural. Los datos conllevan a la obtención del rango de importancia de cada cultivo.

La Figura 1 permite apreciar claramente el índice de concentración de tierras o Índice de Lorenz (I_L) en América Central. El valor promedio de I_L se encuentra alrededor de 75%, el cual es elevado, y refleja la importancia de la pequeña y mediana unidad de producción en el contexto agrícola de los países.

Cuadro 1. Unidades de producción en América Central.

País	Grupo Convencional		Superficie ha %	No. de fincas %	Estimados a 1972	
	Finca	Tamaño ha			Superficie total ha	No. total fincas
Guatemala	Pequeña	0-5	14.60	80.33		
	Mediana	5-20	14.96	14.61		
	Grande	> 20	70.44	5.06		
					3.893.178,7	463.251
El Salvador	Pequeña	0-5	15.64	85.19		
	Mediana	5-20	13.67	9.92		
	Grande	> 20	70.69	4.89		
					1.878.014,1	251.854
Honduras	Pequeña	0-5	9.79	59.98		
	Mediana	5-20	18.40	27.32		
	Grande	> 20	71.81	13.70		
					2.735.333,3	197.968
Nicaragua	Pequeña	0-5	3.12	42.06		
	Mediana	5-20	5.86	25.88		
	Grande	> 20	91.02	32.06		
					4.315.463,6	113.443
Costa Rica	Pequeña	0-5	2.18	45.75		
	Mediana	5-20	7.38	24.92		
	Grande	> 20	90.44	29.33		
					3.020.068,2	108.549
Panamá	Pequeña	0-5	5.29	45.74		
	Mediana	5-20	17.16	34.54		
	Grande	> 20	77.55	19.72		
					2.041.290,7	105.010
					17.792.348,6	1.240.075

Cuadro 2. Distribución del uso de la tierra en América Central.

País	Area cultivada (%)	Praderas (%)	Bosque (%)	Otro uso (%)	Total (%)
Guatemala	41	31	23	5	100
El Salvador	41	38	15	6	100
Honduras	31	47	19	3	100
Nicaragua	23	46	28	3	100
Costa Rica	23	46	30	1	100
Panamá	31	45	23	1	100

Cuadro 3. Importancia relativa de los principales cultivos como generadores de trabajo en el sector rural de América Central.

Cultivo	Guatemala	El Salvador	Honduras	Nicaragua	Costa Rica	Panamá	Promedio	Rango
Mafz	1.0	1.5	1.0	1.0	1.5	3.0	1.5	1
Café	2.0	2.5	2.5	4.0	2.0	5.5	3.0	2
Frijol	2.5	3.5	2.5	4.0	4.0	5.5	3.6	3
Musas	3.5	4.5	4.5	3.0	6.5	2.0	4.8	4
Arroz	5.0	5.5	7.0	7.0	4.0	2.0	5.5	5
Sorgo	6.5	7.0	4.5	5.0	-	-	5.7	6
Caña de azúcar	6.5	6.5	6.0	8.0	6.5	7.0	6.7	7
Frutales	5.0	9.0	11.5	7.0	6.0	6.0	7.4	8
Tubérculos	7.0	-	8.0	9.0	8.5	5.0	7.5	9
Algodón	4.0	7.0	9.5	6.0	13.0	-	7.9	10
Trigo	4.5	15.0	11.5	-	-	-	10.3	11
Cacao	13.5	14.5	-	11.5	7.0	9.0	11.1	12
Hortalizas	11.5	-	10.0	12.5	12.0	10.0	11.2	13
Tabaco	12.0	12.0	9.0	14.5	11.0	11.0	11.5	14
Henequen	13.0	9.0	-	13.5	-	-	11.8	15
Palma Africana	-	-	-	-	12.0	-	12.0	16
Ajonjolí	14.0	12.0	13.5	10.0	15.0	12.0	12.7	17
Otros cultivos	-	10.0	-	15.5	-	-	12.7	18
Cabuya	-	-	-	-	13.0	-	13.0	19
Maní	14.0	14.0	14.5	16.0	14.0	-	14.5	20

Sin información

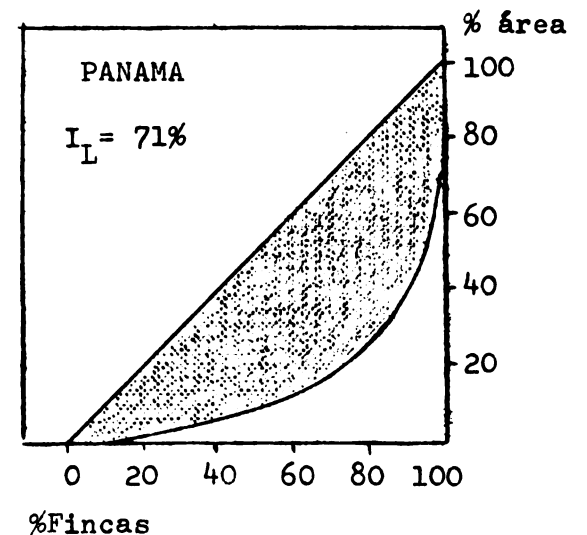
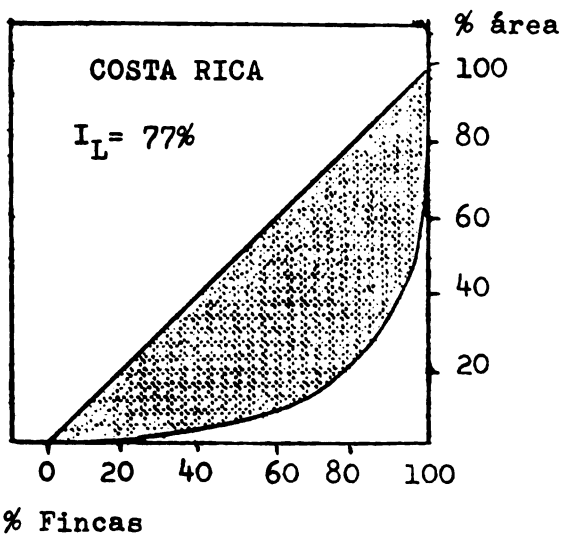
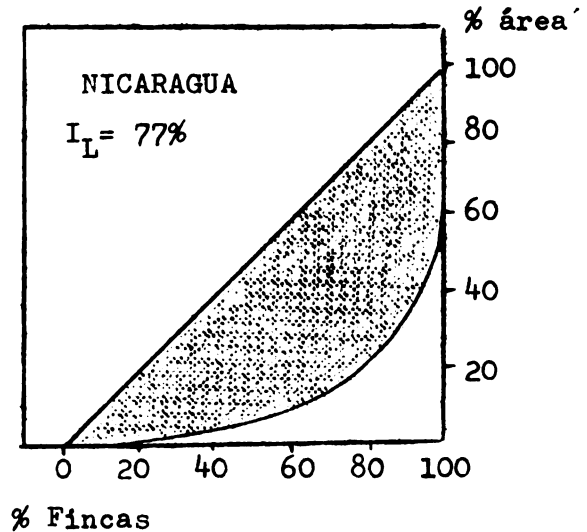
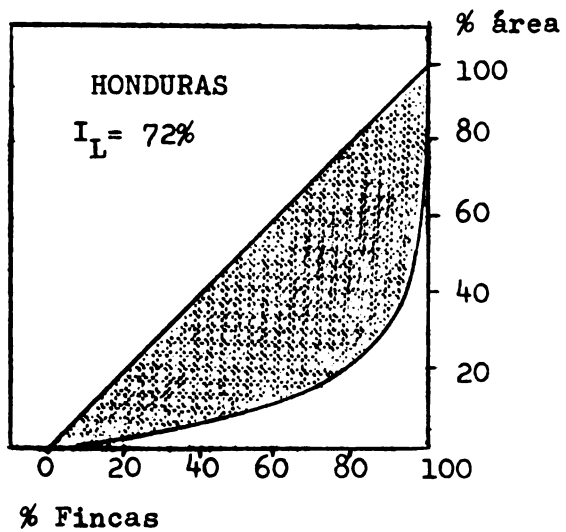
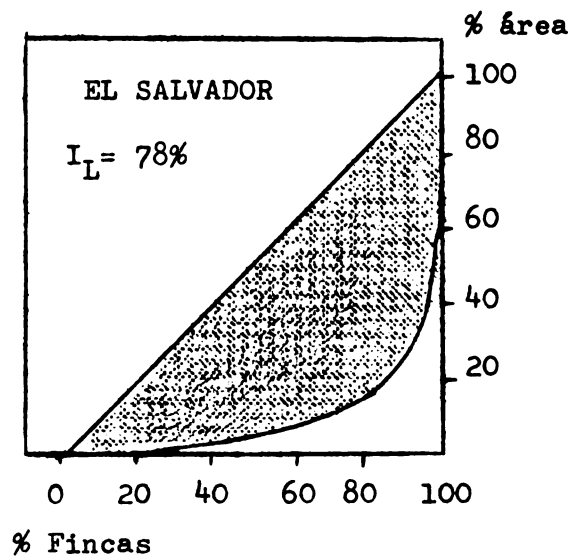
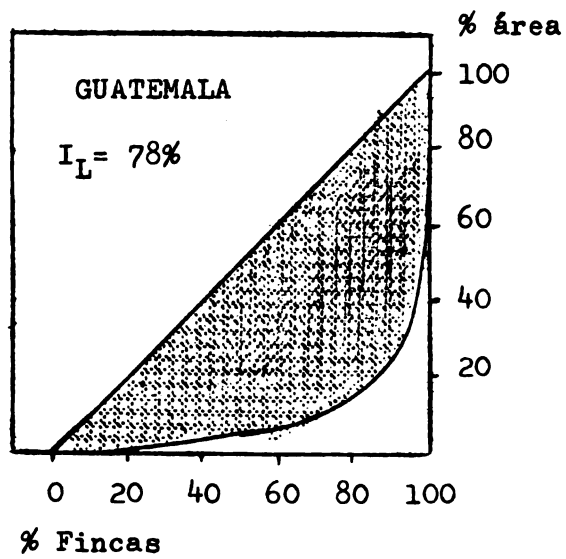


Fig. 1. Índice de Concentración de la Tierra (I_L = Índice de Lorenz) en América Central

PROGRAMADía 1 Mañana

Registro de participantes

Secretaría

Sesión inaugural

Director General IICA
Director CATIE

Organización y definiciones

Coordinador

Tópico 1Cultivos múltiplesDr. R. Bradfield
Universidad de FloridaCaracterísticas del sistema
físico-biológico de los cultivos
múltiples

- a. modelos de sistemas de cultivos múltiples
- b. relaciones: suelo-planta
clima-planta
suelo-clima-planta
- c. manejo de los sistemas de cultivos múltiples
- d. adaptación del sistema al sector latinoamericano

TardeTópico 2Perspectivas económicas del sistema

- a. Modelos de análisis económico de los sistemas de cultivos múltiples
- b. Problemas económicos y potencialidad

Dr. P. Hildebrand

Dr. P. Church (AID)

Tópico 3Aspectos sociales de los sistemas de cultivos múltiples

- a. Problemas y discusión social de los sistemas de cultivos múltiples Dr. R.A. Clifford (IICA-ZN)
- b. Análisis y perspectivas de los sistemas múltiples en el sector rural latinoamericano Dr. J. Bosco Pinto (IICA-ZA)

Día 2 MañanaTópico 4

Agrodinámica, un nuevo modelo para la interpretación de sistemas de cultivos múltiples

Dr. G. Páez (IICA)

Relaciones entre perfiles:

- a. Perfil 1. El agricultor, su familia y el medio social
- b. Perfil 2. Base física y condiciones climáticas
- c. Perfil 3. Producción, producto y productividad
- d. Perfil 4. Servicios públicos, técnicos y facilidades crediticias
- e. Perfil 5. Flujo de energía

Tópico 5Sistemas de cultivos e información existente en los países

Guatemala	Presentación:	30 minutos
El Salvador	Duración:	15 minutos/país

Honduras

TardeTópico 5 (continuación)

Nicaragua

Costa Rica

Panamá

Día 3 MañanaTópico 5 (continuación)

México

Haití

República Dominicana

Puerto Rico

Guyana

Tarde

Jamaica

Bahamas

Trinidad, Tobago

Discusión general

Dr. R. Bazán (CATIE)

Tópico 6

Organización de grupos de trabajo
(mesas redondas)

Día 4 MañanaTópico 7Grupos de trabajo en:

- a. Consideraciones sobre una red de investigación para América Central y el Caribe
- b. Aspecto de manejo, agronómicos y medioambientales
- c. Procedimientos para evaluación
 1. criterio agronómico
 2. criterio económico
 3. criterio social
- d. Aspectos institucionales

Tarde

Tópico 3

Recomendaciones tendientes al desarrollo de sistemas intensivos de agricultura mejorados para el pequeño agricultor en América Central y el Caribe.

Noche

Sesión de clausura

Director CATIE

APENDICE

CUESTIONARIO (Tentativo)

Información General

Nombre del informante _____
 Institución a que pertenece _____
 Posición actual _____
 Tiempo que lleva en el cargo _____

Tipos de agricultura existentes en el país

Tipo de Cultivo	Tipo de Agricultura			N° total productores	Area total ha.	Producción * total
	Cultivos Puros		Cultivos Múltiples			
	Continuos	Discontinuos				
Miñz						
Frijol						
Sorgo						
Arroz						
Ajonjolí						
Maní						
Algodón						
Tahaco						
Caña de azúcar						
Yuca						
Papa						
Camote						
Hortalizas						
Café						
Cacao						
Banano						
Plátano						
Citrus						

* Especificue unidad de medida.

**Condiciones Climáticas de Principales Regiones Ecológicas
del País y Principales Actividades**

Región	Altitud m. s. n. m.		Precipitación mm		Estación Seca meses			Riego					
	<500	500- 1000	1000- 1500	>1500	<1000	1000- 5000	>2000	<2	2-4	4-6	>6	Sí	No
Agricultura													
C. Anuales													
C. Perennes													
Ganadería													
Pastos naturales													
Pastos mejorados													
Bosques													
Tierras en descanso													
Tierras baldías													

Modalidad de la Explotación Según los Pisos Altitudinales

	Pisos Altitudinales							
	0-500 m		500-1000 m		1000-1500 m		1500 m	
	N° Unid. Explotación	Area ha.	N° Unid. Explotación	Area ha.	N° Unid. Explotación	Area ha.	N° Unid. Explotación	Area ha.
Agricultura								
C. Anuales								
C. Perennes								
Ganadería								
Pastos naturales								
Pastos mejorados								
Bosques								
Tierras en descanso								
Tierras baldías								

**Grado de Transferencia de Información de la Investigación
a la Unidad de Producción**

Beneficiario	Prácticas recomendadas		Agencia de Transferencia		
	% que aplica	% que no aplica	Extensión Agrícola	Centro Experimental	Otros
Agricultores					
Ganaderos					

Principales Problemas Asociados con Sistemas de Cultivo Intensivo

	P r o b l e m a s						
	Recursos humanos		Rec. económicos	Recursos Físicos	Asesoramiento		
	Calidad	Cantidad	Presupuesto	Infra-estructura	Equipo de maquinaria	Calidad	Cantidad
Producción							
Tierra							
Clima							
Fertilizantes							
Insecticidas							
Herbicidas							
Fungicidas							
Otros							
-							
-							
-							
Comercialización							
Precios							
Venta							
Almacenamiento							
Incentivos							
Crédito							
Asistencia técnica							
Servicios educación							
Servicios salud							
Servicios caminos							

**Opinión acerca de un Sistema Regional de Investigación (Network)
sobre Sistemas de Cultivo**

a. **Considera usted que esta investigación debería llevarse a cabo:**

por región

por país

por zona

por localidad

b. **Los Centros Experimentales de su país, estarían dispuestos a formar parte de un Sistema Regional de Investigación en Sistemas de Cultivo?**

Sí

No

Si la respuesta es afirmativa, dé usted una sugerencia acerca de:

Estructura

Organización

Operación

de la red centroamericana de investigación (incluye Panamá).

FITO-434-73

---oooOooo---

APENDICE C

SISTEMAS DE AGRICULTURA TROPICAL

- BIBLIOGRAFIA -

**BIBLIOGRAFIA SOBRE SISTEMAS DE
AGRICULTURA TROPICAL**

Auspiciada por:

**Centro Agronómico Tropical de
Investigación y Enseñanza**

Convenio IICA/ZN-ROCAP

**IICA Programa Cooperativo para
el Desarrollo del Trópico
Americano**

DOCUMENTACION E INFORMACION AGRICOLA

1. Colección de referencia de la Biblioteca Conmemorativa Orton. 2 ed. 1967.
2. Publicaciones periódicas de la Biblioteca Conmemorativa Orton. 1964.
3. Tesis de la Escuela para Graduados 1947-1968; resúmenes. 2 ed. rev. y ampl. 1969.
4. Redacción de referencias bibliográficas; normas oficiales del IICA. 2 ed. 1972.
5. Directorio de bibliotecas agrícolas en América Latina. 1964.
6. Catálogo de publicaciones periódicas de la Biblioteca Conmemorativa Orton. 2 ed. rev. y ampl. 1970.
7. Estado actual de bibliotecas agrícolas en América del Sur; resultados de una encuesta personal. 1966.
8. Administración de bibliotecas agrícolas. 1966.
9. Guía de publicaciones periódicas agrícolas de América Latina. 1966.
10. Bibliografía de bibliografías agrícolas de América Latina. 2 ed. rev. y ampl. 1969.
11. I Mesa Redonda sobre el Programa Interamericano de Desarrollo de Bibliotecas Agrícolas. Lima, 1968.
12. Contribuciones al IICA a la literatura de las ciencias agrícolas. 2 ed. rev. y ampl. 1972.
13. Directorio de siglas en ciencias agrícolas. 2 ed. 1971.
14. Guía básica para bibliotecas agrícolas. (ed. en portugués y español). 1969.
15. II Mesa Redonda sobre el Programa Interamericano de Desarrollo de Bibliotecas Agrícolas. Bogotá, 1969.
16. Recursos de bibliotecas agrícolas en América Latina. 1969.
17. 2000 libros en ciencias agrícolas en castellano. 1969.
18. III Mesa Redonda sobre el Programa Interamericano de Desarrollo de Bibliotecas Agrícolas. Río de Janeiro, 1969.
19. Publicaciones periódicas y seriadas de América Latina. 1971.

20. Índice Latinoamericano de tesis agrícolas. 1972.
21. Trópico americano: situación de los servicios bibliotecarios y documentación agrícola. 1972.
22. 3000 libros agrícolas en español. 1973.
23. Bibliografía sobre frijol de costa (Vigna sinensis). 1973.
24. Sistema Interamericano de Información para las Ciencias Agrícolas-AGRIN-TER: bases para su establecimiento. 1973.
25. Bibliografía sobre especies de la fauna silvestre y pesca fluvial y lacustre de América Tropical. 1973.
26. Bibliografía sobre plantas de interés económico de la región Amazónica. 1974.

CONTENIDO - CONTENTS

	<u>Página</u>
INTRODUCCION	iii
GENERALIDADES GENERAL	1
AGRICULTURA MIGRATORIA SHIFTING CULTIVATION	4
EXPLORACION COMBINADA MIXED FARMING	10
EXPLORACION INTENSIVA INTENSIVE FARMING	13
Generalidades General	13
Sistemas de Cultivos Cropping systems	14
Generalidades General	15
Cultivos Mixtos Mixed Cropping	17
Generalidades General	17
Anuales con Anuales Annuals with Annuals	19
Perennes con Anuales Perennials with Annuals	30
Perennes con Perennes Perennials with Perennials	36
Cultivos de Soca Ratooning	40
Cultivos Múltiples Multiple Cropping	43
Variedades para Cultivos Mixtos y Múltiples Varieties in Mixed and Multiple Cropping	59
Manejo de Cultivos Mixtos y Múltiples Management of Mixed and Multiple Cropping	63

Sucesiones de Cultivos Cropping Sequences	66
Con Barbecho Fallowing	66
Sin Barbecho Continuous Arable Cropping	71
En Rotación Rotational Cropping	73
Monocultivos Monocropping	92
Sistemas de Cultivos Cropping systems	95
Suelos Soils	95
Fertilidad, Abonos y Fertilizantes Soil Fertility, Manures and Fertilizers	95
Conservación, Control de Erosion y Cultivos de Cobertura Soil Conservation, Erosion Control and Cover Crops	106
Miscelaneos Miscellaneous	113
Enfermedades y Plagas y su Control Diseases and Pests and their Control	115
Malezas y Control de Malezas Weeds and Weed Control	120
Aspectos Económicos Economical Aspects	121
Miscelaneos Miscellaneous	126
INDICE DE AUTORES AUTHOR INDEX	128
INDICE DE ESPECIES SPECIES INDEX	139

INTRODUCCION

Hay preocupación mundial por la baja productividad de los cultivos alimenticios en el trópico americano. Esta baja productividad se atribuye a la falta de sistemas de producción adaptados a las condiciones ecológicas, a los cultivos y a las características del agricultor tropical.

Varias instituciones nacionales e internacionales han iniciado programas de investigación encaminados a desarrollar nuevos sistemas de agricultura que permitan ofrecer soluciones a las bajas producciones.

El Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) en Turrialba, Costa Rica, ha iniciado un programa de investigación tendiente a desarrollar sistemas de producción agrícola para el trópico y por su parte el IICA, a través de su Programa IICA-Trópicos, promueve actividades similares en los países amazónicos.

En el proceso de planificación y desarrollo de los trabajos en este campo, se ha encontrado que hay escasez de información escrita bien identificada sobre este tema o que la que existe está muy dispersa. Por esta razón se vio la necesidad urgente de producir una bibliografía especializada sobre el tema de Sistemas de Agricultura Tropical.

La preparación de esta bibliografía se motivó también como una contribución a un Seminario Internacional sobre Sistemas de Producción Agrícola para el Trópico, que se realizará del 25 al 27 de febrero, en Turrialba, Costa Rica.

La labor de producción de esta bibliografía fue encomendada al IICA-CIDIA, Turrialba, Costa Rica, cuyo personal con asesoría de técnicos del Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, ha realizado una excelente labor al preparar este valioso documento.

No fue fácil la organización de los temas ni la selección de los términos para definir algunas actividades específicas. Esto se debe a que esta rama de la agronomía tropical aún no se ha organizado como disciplina especializada, con una terminología propia y de aceptación general. Se usó hasta donde fue posible un criterio técnico, aunque hubo casos en que se tomaron decisiones de compromiso y de conveniencia para su definición. En estas bases, la bibliografía se ha ordenado bajo un esquema de clasificación amplio (véase Tabla de Contenido) que se complementa con índices detallados de especies y autores. Para facilitar un mayor acceso y uso de la literatura registrada, al final de las referencias bibliográficas se indica, mediante las abreviaturas FCA (Field Crop Abstracts) Trop. Abs. (Tropical Abstracts) y PA (Philippine Abstracts) fuentes donde el investigador puede encontrar resúmenes de los trabajos.

La producción de esta bibliografía fue posible gracias a los aportes económicos del Programa IICA-ROCAP a cargo de la Dirección Regional de la Zona Norte del IICA en Guatemala, el Programa IICA-Trópicos en Belén, Brasil y el CATIE.

El IICA-CIDIA encomendó la labor de búsqueda, organización y catalogación de la información a la señora Barbara Pinchinat, a quien se hace constar un reconocimiento especial por su eficiente y abnegada labor.

Con esta bibliografía los patrocinadores y el IICA-CIDIA ofrecen una contribución adicional hacia el mejoramiento de la agricultura tropical y por su medio hacia la mejora de las condiciones de vida del hombre rural del trópico.

Jorge Soria V.
Jefe, Departamento de
Cultivos y Suelos Tropicales
CATIE - Turrialba, Costa Rica

11 de febrero de 1974

GENERALIDADES
(GENERAL)

- ABEYRATNE, E. L. F. Dryland farming in Ceylon. *Tropical Agriculturist* 112(3):191-229. 1956. FCA 11:341. (1)
- BROOKFIELD, H. C. New directions in the study of agricultural systems in tropical areas. In Drake, E. T., ed. *Evolution and environment*. Yale University Press, 1968. pp. 413-438. FCA 23:2816. (2)
- CHAVES V., L. F. Sistemas agrarios en la producción de cereales, granos leguminosos, raíces, tubérculos y musáceas en la región de los Andes. Caracas, Dirección de Recursos Naturales Renovables, 1962. 192 p. (3)
- DUCKHAM, A. N. y MASEFIELD, G. B. *Farming systems of the world*. London, Chatto & Windus, 1970. 542 p. Trop. Abs. 27:3236.
- In many places temperate-zone and tropical farming are compared and contrast between them pointed out. (4)
- ELLIS, B. S. Soil and farming systems in Southern Rhodesia with special reference to grass leys. *Rhodesia Agricultural Journal* 50:5-11. 1953. (5)
- FLOYD, B. Terrace agriculture in Eastern Nigeria: the case of Maku. *Nigerian Geographical Journal* 7(2):91-107. 1964. FCA 19:1244.
- The farming systems and methods of cultivation. (6)
- GHANA. DIVISION OF GENERAL AGRICULTURE. *Miscellaneous information 1961-1962*. Edited by D. C. P. Evans. Accra, Ministry of Agriculture, 1961. 232 p. FCA 16:512.
- Includes a review of mechanization and its relation to farming systems... (7)
- GLEAVE, M. B. y WHITE, H. P. Population density and agricultural systems in West Africa. In Thomas, M. F. y Whillington, G. W., eds. *Environment and land use in Africa*. London, Methuen, 1969. pp. 273-300. (8)
- HAIZEL, K. A. The evolution of farming systems in Africa. *Ghana Farmer* 10(2):99-102. 1966. Trop. Abs. 22:1764. (9)
- HENDRICKX, F. L. *Farming systems and their development in negro Africa*. (En francés). *Annales de Gembloux* 67(4):282-290. 1961. FCA 16:975. (10)
- HOLDRIDGE, L. R. Ecological indications of the need for a new approach to tropical land use. *Economic Botany* 13(4):271-280. 1959. Trop. Abs. 15:1479. (11)

- JOLLY, A. L. *Sistemas de agricultura en los Trópicos Húmedos*. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1966. 18 p. (12)
- JURION, F. y HENRY, J. *De l'agriculture itinérante à l'agriculture intensifiée*. Bruxelles, INEAC, 1967. 498 p.
- A critical review of the methods adopted in raising agricultural productivity (Chapters 3-6).
- Also in English. (13)
- KIMBER, A. J. *The development of farming systems and the need for farm planning in the New Guinea highlands*. Papua and New Guinea Agricultural Journal 19(3):99-111. 1967. FCA 22:2311. (14)
- KRISHNAMURTHY, K. *Dryland farming problems in Mysore*. Bangalore, Mysore, India. University of Agricultural Sciences. Research Series no. 12. 1971. 22 p. FCA 25:6246. (15)
- LEHRER, P. L. *African agriculture in Kenya; a study of a changing system of subsistence farming*. Nigerian Geographical Journal 7(1):24-33. 1964. FCA 19:1859. (16)
- MORGAN REES, A. M. y HOWARD, R. H. *An economic survey of commercial African farming among the Sela of the Mumbwa district of Northern Rhodesia*. Agricultural Bulletin. Department of Agriculture, Northern Rhodesia 10:1-68. 1955. Trop. Abs. 11:2875.
- The comparison of the relative merits of improved and unimproved farming systems. (17)
- MOSEMAN, A. H., ed. *Agricultural sciences for the developing nations*. Delhi-6 (India), Radharrishma Prakashan, s. f. 221 p. FCA 24:1539.
- Papers dealing with characteristics of agricultural systems in emerging nations, research to devise and adopt innovation, education and development of human resources, and establishing indigenous institutions to serve advancing agriculture. (18)
- ORDISH, G. *Man, crops and pests in Central America*. London, Pergamon Press, 1964. 119 p. FCA 18:1126. (19)
- Information is given on history, land use and farming customs.
- PAPUA AND NEW GUINEA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE, STOCK AND FISHERIES. *Annual report 1966-1967*. Port Moresby, 1969. 194 p. FCA 24:2799-4
- Farming systems pp. 77-79. (20)
- PARSONS, D. J. *The systems of agriculture practiced in Uganda. I. Introduction and Teso systems*. Memoirs of the Research Division, Department of Agriculture, Uganda 6(1):1-70. 1960. Trop. Abs. 17:297. (21)

- PARSONS, D. J. The systems of agriculture practiced in Uganda. II. The plantain-robusta coffee systems with a note on the plantain-millet-cotton areas. *Memoirs of the Research Division, Department of Agriculture, Uganda* 3(2):1-57. 1960. *Trop. Abs.* 17:1646. (22)
- _____. The systems of agriculture practiced in Uganda. III. The Northern systems. *Memoirs of the Research Division, Department of Agriculture, Uganda* 3(3):1-66. 1960. *Trop. Abs.* 17:1647. (23)
- _____. The systems of Agriculture practiced in Uganda. V. Pastoral systems. *Memoirs of the Research Division, Department of Agriculture, Uganda* 3(4):1-30; (5):1-27. 1960. *Trop. Abs.* 17:2705. (24)
- ROTENHAN, D. FREIHERR VON. Land use and animal husbandry in Sukumaland, Tanzania; the organization of land management on African peasant farms. (En alemán). IFO-Institut für Wirtschaftsforschungen, 1966. 131 p. (Africa-Studien no. 11). *FCA* 20:2794. (25)
- RUTHENBERG, H. *Farming systems in the tropics.* Oxford, England, Clarendon Press, 1971. 313 p. *FCA* 26:2499. (26)
- SCHLIPPE, P. DE. Enquête préliminaire du système agricole des Barundi de la région Batutsi (Ruanda-Urundi). *Bulletin Agricole du Congo Belge* 48(4):827-882. 1957. *FCA* 11:773. (27)
- SWAMINATHAN, M. S. y RAO, N. G. P. Increasing and stabilising production under dry farming. *Indian Farming* 20(1):5-7, 32. 1970. *FCA* 24:2772.
- Traditional dry farming, environmental control, intensity of cropping, and the integrated approach. (28)
- TAYLOR, S. A. Méthodes rationnelles de culture en sec dans les régions arides et semi-arides. *Arid Zone Research* 15:211-225. 1961. *Trop. Abs.* 16:2145. (29)
- TEMPANY, SIR H. y GRIST, D. H. Types of agriculture suited to the tropics. In _____. *An introduction to tropical agriculture.* London, Longmans, 1958. pp. 39-53. (30)
- TULIPPE, O. y WILMET, J. Géographie de l'agriculture en Afrique Centrale; essai de synthèse. *Travaux Géographiques, Liège* 150:303-374. 1965. *Trop. Abs.* 21:1636.
- Traditional agricultural systems of Central Africa. (31)
- VINCENT, V., THOMAS, R. G. y STAPLES, R. R. An agricultural survey of Southern Rhodesia. I. Agroecological survey. Salisbury, Federation of Rhodesia and Nyasaland, s.f. 147 p. *FCA* 15:1163.
- A land-use classification in terms of the farming systems best suited to the natural characteristics of soils and climate. *FCA* 15:1163. (32)

WEBSTER, C. C. y WILSON, P. N. Permanent farming systems associated with the production of swamp rice. In _____. Agriculture in the tropics. London, Longmans, 1966. pp. 202-216. (33)

WRIGLEY, G. Sistemas agrícolas. In _____. Agricultura tropical; el desarrollo de la producción. Trad. de la 1 ed. inglesa por Celedonio Sevillano Mayo. México, Continental, 1962. pp. 91-106. (34)

AGRICULTURA MIGRATORIA
(SHIFTING CULTIVATION)

ALLAN, W. The African husbandman. Edinburgh, Oliver and Boyd, 1965. 505 p. Trop. Abs. 20:2559.

The various forms of shifting cultivation, the basis of African land-use, are treated in their numerous aspects. (35)

ANDERSON, J. A. R. Research on the effects of shifting cultivation in Sarawak. In Symposium on the impact of man on humid tropics vegetation, Goroka, 1960. s.n.t. pp. 203-206. Trop. Abs. 19:2246. (36)

BIARD, J. y WAGENAAR, G. A. W. Report to the Government of Brazil on crop production in selected areas of the Amazon Valley. FAO/ETAP Report no. 1960. 47 p. FCA 15:510.

The main crops of the region being cassava, rice, maize and malva (Urena lobata), all produced under shifting cultivation. (37)

BRAUN, W. A. G. Contribuição ao estudo de erosão no Brasil e seu controle. Revista Brasileira de Geografia 23(4):591-642. 1961. Trop. Abs. 18:1494.

Shifting cultivation as one of the primary causes. (38)

CHABROLIN, R. La riziculture de tavy à Madagascar. Agronomie Tropicale 20(1):9-23. 1965. Trop. Abs. 20:1960.

Rice (the dominant food crop in this areas) is grown either under irrigation or on rain-fed fields in a system of shifting cultivation. Many drawbacks of the system are discussed. (39)

CHATURVEDI, M. D. y UPPAL, B. N. A study in shifting cultivation of Assam. 3 ed. New Delhi, Indian Council of Agricultural Research, 1960. 22 p. FCA 15:508. (40)

CLARKE, C. y HASWELL, M. R. The economics of subsistence agriculture. London, MacMillan, 1964. 218 p. Trop. Abs. 20:2799.

An Important part of the volume is devoted to shifting cultivation, drawing on information from many sources. (41)

- COLE, R. Temiar Senoi agriculture. *Malayan Forester* 22(4):260-271. 1959.
Trop. Abs. 15:1346.
- Shifting cultivation. (42)
- CONCLIN, H. C. An ethnoecological approach to shifting agriculture. *Transactions of the New York Academy of Sciences (Ser. 2)* 17:133-142. 1954.
(43)
- _____. El estudio del cultivo de roza. Washington, D. C., Unión Panamericana, 1963. 188 p. (Estudios y monografías no. 11). FCA 19:2584.
- The study of shifting cultivation. (44)
- DAR, U. et al. Development of agriculture in tribal areas. *Indian Journal of Agricultural Economics* 25(3):155-225. 1970. Trop. Abs. 27:2427.
- 9 separate papers and 11 summaries of papers; they may be divided into:
(1) those relating general aspects of tribal agriculture; (2) those dealing with shifting cultivation in hill areas; and (3) those concerned with tribal agriculture in the plains. (45)
- DEZ, J. Les feux de végétation; aperçus psycho-sociologiques. *Bulletin de Madagascar* 16(247):1211-1229. 1966. Trop. Abs. 22:856.
- Its relation with shifting cultivation. (46)
- DOKU, E. V. Are there any alternatives to the traditional bush fallow systems of maintaining fertility? *Ghana Farmer* 11(1):27-30. 1967. Trop. Abs. 23:1993.
- Includes shifting cultivation. (47)
- FREEMAN, J. D. Iban agriculture; a report on the shifting cultivation of hill rice by the Iban of Sarawak. *Colonial Research Studies* no. 18. 1955. 148 p. (48)
- FRITH, A. C. No man's land. *Empire Forestry Review* 34(2):179-187. 1955. Trop. Abs. 10:2334.
- Advantages and disadvantages of shifting cultivation. (49)
- GERAKIS, P. A. y TSANGARAKIS, C. Z. The influence of Acacia senegal on the fertility of a sand sheet ("goz") soil in the Central Sudan. *Plant and Soil* 33(1):81-86. 1970. FCA 24:2759.
- Acacia senegal as a major restorer of fertility under shifting cultivation. (50)
- HAAN, J. H. DE. A study of shifting cultivation. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 7(2):150-154. 1959. Trop. Abs. 14:2440. (51)

- HARRIS, D. R. The ecology of swidden cultivation in the Upper Orinoco rain forest, Venezuela. *Geographical Review* 61(4):475-495. 1971. *Trop. Abs.* 27:1017 (52)
- HAUCK, F. W. Soil fertility and shifting cultivation. *Soils Bulletin* (FAO) no. 14:131-138. 1971. (53)
- HAUSHERR, K. Traditional shifting cultivation and modern development schemes in the dry zone of South-Eastern Ceylon. (En alemán). *In* Schweinfurth, U. *et al.* *Landschaftsökologische Forschungen auf der Insel Ceylon.* Wiesbaden (W. Germany), Franz Steiner, 1971. (Beihefte *Geographische Zeitschrift* 27) pp. 167-204. *Trop. Abs.* 27:1784. (54)
- HENDRICKX, F. L. Les systèmes de culture et leur évolution en Afrique noire. *Annales de Gembloux* 67(4):282-290. 1961. *Trop. Abs.* 17:1099. (55)
- Shifting cultivation. (55)
- HESMER, H. Agricultural crop growing combined with silviculture. I. Tropical Africa. (En alemán). *Wissenschaftliche Schriftenreihe Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit* no. 8:1-150. 1966. *Trop. Abs.* 22:1943. (56)
- Methods of shifting cultivation. (56)
- HUIZENGA, L. H. Enhancement of prosperity of the shifting cultivator in the tropics. (En holandés). *Landbouwkundig Tijdschrift* 72(40):119-126. 1960. *Trop. Abs.* 15:1351. (57)
- JUDD, L. C. Dry rice agriculture in Northern Thailand. Ithaca, New York, Cornell University, Department of Asian Studies. Data Paper S. E. Asia Program no. 52. 1964. 87 p. *Trop. Abs.* 19:2033. (58)
- Shifting cultivation with rice as a main crop. (58)
- KELLMAN, M. C. Some environmental components of shifting cultivation in upland Mindanao. *Journal of Tropical Geography* 28:40-56. 1969. *FCA* 24:1462. (59)
- KHAN, F. K. y KHISHA, A. L. Shifting cultivation in East Pakistan. *Oriental Geographer* 14(2):22-43. 1970. *Trop. Abs.* 27:2036. (60)
- KOWAL, N. E. Shifting cultivation, fire and pine forest in the Cordillera Central, Luzon, Philippines. *Ecological Monographs* 36(4):389-419. 1966. *FCA* 20:2799. (61)
- LAFONT, P. B. The slash and burn (ray) agricultural system of the mountain populations of Central Vietnam. *In* Pacific Science Congress of Pacific Science Association, 9th, Bangkok, 1957. *Proceedings.* Bangkok, s.f. vol. 7, pp. 56-59. *FCA* 15:1662. (62)

LAFONT, P. B. L'agriculture sur brûlis chez les Proto-Indochinois des hauts plateaux du Centre Vietnam. Cahiers d'Outre-Mer 20(77):37-48. 1967. Trop. Abs. 22:1297.

Shifting cultivation. (63)

LAUFER, P. C. Baining crop husbandry. (En alemán). Jahrbuch des Museums für Volkerkunde. Leipzig 23:7-25. 1966. Trop. Abs. 22:2421

Shifting cultivation as practiced by the Baining tribes of New Britain (Territory of Papua and New Guinea). (64)

LEACH, E. R. Some economic advantages of shifting cultivation. In Pacific Science Congress of Pacific Science Association, 9th, Bangkok, 1957. Proceedings. Bangkok, s.f. v. 7, pp. 64-66. FCA 15:1661. (65)

LEE, Y. L. Some aspects of shifting cultivation in British Borneo. Malayan Forester 24(2):102-109. 1961. FCA 15:2095. (66)

_____. Agriculture in Sarawak. Journal of Tropical Geography 21:21-29. 1965. Trop. Abs. 21:2008.

Shifting cultivation with hill rice as the main crop. (67)

MAUDE, A. Shifting cultivation and population growth in Tonga. Journal of Tropical Geography 31:57-64. 1970. Trop. Abs. 26:1891.

Factors affecting intensification of traditional agricultural systems from long fallow to short fallow to multicropping are discussed. (68)

MIRACLE, M. P. Agriculture in the Congo Basin; tradition and change in African rural economies. Madison, Wisconsin, University Press, 1967. 370 p. FCA 21:2251.

The principal agricultural systems practiced including shifting cultivation. (69)

MONBER, E. W. Systems of tropical peasant agriculture. Rural Life 6(1):3-10. 1961. FCA 15:507.

Some of the main features characterizing peasant agriculture in tropical Africa, shifting cultivation in particular. (70)

MONTGOMERY, D. E. Patrol of Upper Chimbu Census Division, Eastern Highlands. Papua and New Guinea Agricultural Journal 13(1):1-9. 1960. Trop. Abs. 16:364.

Shifting cultivation. (71)

MOSS, R. P., ed. The soil resources of tropical Africa. Cambridge, University Press, s.f. 226 p. FCA 22:1552.

Part 2 has problem of shifting cultivation as the main theme, with papers on shifting cultivation, fertilizer responses and tropical tree crops. (72)

- NEUMANN, P. Economy and material culture of the Surinam Bush Negroes; a contribution to the study of Afro-American problems. (En alemán). *Abhandlungen und Berichte des Staatliches Museums für Völkerkunde zu Dresden* 26:1-181. 1967. *Trop. Abs.* 22:1957.
- Includes shifting cultivation. (73)
- NEWTON, K. Shifting cultivation and crop rotations in the tropics. *Papua Agricultural Journal* 13(3):81-118. 1960. *FCA* 15:509.
- The relative merits and defects of shifting cultivation, bush fallow, "corridor" and planted-tree fallow systems throughout the tropics. (74)
- NYE, P. H. y GREENLAND, D. J. The soil under shifting cultivation. *Commonwealth Bureau of Soils. Technical Communications* no. 51. 1960. s.p.(75)
- OBERG, K. The marginal peasant in rural Brazil. *American Anthropologist* 67(6):1417-1427. 1965. *Trop. Abs.* 21:1228.
- Farmers using primitive methods such as shifting cultivation. (76)
- OLDEMAN, R. A. A. Shifting cultivation and field rotation. Wageningen, Agricultural University of the Netherlands, Division of Forest Utilization and Forest Economics, 1964. 67 p. (77)
- PETRICEKS R., J. Relación entre el área e intensidad de la agricultura migratoria en Venezuela. *Boletín. Instituto Forestal Latino Americano de Investigación y Capacitación (Venezuela)* 4:80:97. 1959. *Trop. Abs.* 15:1028. (78)
- PETRICEKS, J. Shifting cultivation in Venezuela. Ph.D. Thesis. Syracuse, N. Y., State University, College of Forestry, 1968. 334 p. (79)
- POPENOE, H. Effects of shifting cultivation on natural soil constituents in Central América. Ph.D. Thesis. Gainesville, University of Florida, 1960. 156 p. (80)
- RAGHAVAN, M. S. Podu or shifting cultivation (in Andhra Pradesh). In *Silvicultural Conference, 9th, Dehra Dun, India, 1956. Proceedings. Dehra Dun, 1960. v. 2, pp. 94-98. FCA* 16:453. (81)
- RAPPAPORT, R. A. The flow of energy in an agricultural society. *Scientific American* 225(3):117-132. 1971. *FCA* 25:2732
- Swiddening, a primitive agricultural system used in the tropical rain forest of New Guinea. (82)
- REINA, R. E. Milpas and milperos: implications for prehistoric times. *American Anthropologist* 69(1):1-20. 1967. *Trop. Abs.* 22:1746
- A description of the system of shifting cultivation, with maize as the main crop, as it is practiced by the Maya Indians in the Petén region of Mexico. (83)

- REYNDERS, J. J. Some remarks about shifting cultivation in Netherlands, New Guinea. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 9(1):36-40. 1961. *Trop. Abs.* 16:1361. (84)
- _____. The analysis of shifting cultivation areas. *In Symposium on Photo Interpretation*, Delft, Netherlands, 1962. *Trasactions. Delft, Waltman, 1962.* pp. 171-176. *Trop. Abs.* 18:2544. (85)
- _____. Shifting cultivation in the Star-Mountain area. Nova Guinea. *Antropology* 2-3:45-73. 1962. *Trop. Abs.* 17:2966. (86)
- SANCHEZ, P. A. y NURENA, M. A. Upland rice improvement under shifting cultivation systems in the Amazon Basin of Peru. Perú. Ministerio de Agricultura y Pesquería. Programa Nacional de Arroz. Informe no. 31. 1970. 26 p. (87)
- SATYANARAYAN, Y. The effects of shifting cultivation in Western Ghats, India. *In Symposium on the impact of man on humid tropics vegetation*, Goroka, Territory of Papua and New Guinea, 1960. s.n.t. pp. 216-231. *Trop. Abs.* 19:2245. (88)
- SCHLIPPE, P. DE. Shifting cultivation in Africa; the Zande system of agriculture. London, Routledge and Kegan Paul, 1956. 304 p. (89)
- _____. Le nomadisme agricole; son envergure, ses remèdes. *Annales de Gembloux* 63(4):268-292. 1957. *FCA* 11:1292. (90)
- SHIFTING CULTIVATION. *In World Forestry Congress, 5th, Seattle, 1960. Proceedings.* Washington, D. C., U. S. Department of Agriculture, Forest Research Service, 1962. v. 3, Sect. 10, pp. 2016-2037, 2044-2046, 2058-2059. *FCA* 17:568. (91)
- SIOLI, H. Development and prospects of agriculture in the Brazilian Amazon Region. (En alemán). *Erde* 100(2-4):307-326. 1969. *Trop. Abs.* 25:3
- The various systems of land use, shifting cultivation included. (92)
- SPENCER, J. E. Shifting cultivation in Southeastern Asia. Berkeley, University of California, 1966. 247 p. *Trop. Abs.* 24:1890. (93)
- TONDEUR, G. y BERGERCO-CAMPAGNE, B. L'agriculture nomade. I. Congo Belge-Côte d'Ivoire. Rome, FAO, 1956. 230 p. *FCA* 11:775. (94)
- TORRES-TRUEBA, H. E. Slash-and-burn cultivation in the tropical forest Amazon; its techno-environmental limitations and potentialities for cultural development. *Sociologus* 18(2):137-151. 1968. *Trop. Abs.* 24:747. (95)
- VICARY, J. R. Agricultural year at Yabob village (New Guinea). *Papua Agricultural Journal* 12(4):180-191. 1960. *FCA* 14:448.
- Shifting cultivation practiced (96)

- VINE, H. Developments in the study of soils and shifting agriculture in tropical Africa. In Moss, R. P., ed. The soil resources of tropical Africa. London, Cambridge University Press, 1968. pp. 89-119. Trop. Abs. 24:263. (97)
- WATTERS, R. F. Some forms of shifting cultivation in the South-West Pacific. *Journal of Tropical Geography* 14:35-50. 1960. Trop. Abs. 16:1362. (98)
- _____. Shifting cultivation in Mexico. s.l., s.e., 1965. s.p. Draft report for FAO. (99)
- _____. La agricultura migratoria en Venezuela. Trad. del inglés. Mérida, Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación 1968. 136 p. (100)
- _____. La agricultura migratoria en América Latina. Roma, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 1971. 342 p. (FAO Cuadernos de Fomento Forestal no. 17). (101)
- _____. Shifting cultivation in Peru. s.l., FAO, Forestry and Forest Products Division, s.f. s.p. (102)
- WEBSTER, C. C. y WILSON, P. N. Modifications and alternatives to shifting cultivation. In _____. Agriculture in the tropics. London, Longmans, 1966. pp. 178-201. (103)
- _____. y WILSON, P. N. Shifting cultivation. In _____. Agriculture in the tropics. London, Longmans, 1966. pp. 151-177. (104)
- WELTE, E. Fertility and productivity of tropical soils with emphasis on the problems of shifting cultivation. (En alemán). In Africa Heute. Jahrbuch 1963. s.l., s.e., 1963. pp. 221-230. Trop. Abs. 20:1695 (105)

EXPLOTACION COMBINADA

(MIXED FARMING)

- AIYANGAR, R. S. Mixed farming. *Lal-Baugh Journal* 8(3):22-24. 1963. (106)
- ALKALI, M. M. Mixed farming in Southern Nigeria. *Proceedings of the Agricultural Society of Nigeria* 3:7-13. 1964. (107)
- ALLEN, E. F. Mixed farming and intercropping. *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya* no. 17:38-41. 1955. Trop. Abs. 10:1618 (108)
- ANDERSON, R. y STAPLES, R. R. An agricultural survey of Southern Rhodesia. II. The agro-economic survey. Salisbury (S. Rhodesia), Federation of Rhodesia and Nyasaland, s.f. 130 p. FCA 15:1164.
- Five Agro-economic Regions are distinguished: I. Forestry and diversified farming; II. Crop farming; III. Combined crop and livestock farming; IV. Livestock farming and subsidiary cropping; V. Ranching. (109)

- BARKER, R. y NYBERG, A. J. Coconut-cuttle enterprises in the Philippines. Philippine Agriculturist 52(1):49-60. 1968. Trop. Abs. 25:1882. (110)
- BOUDET, G. L'association agriculture-élevage peut-elle devenir une réalité en milieu tropical? Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux 15(3):273-281. 1962. FCA 17:1178. (111)
- BURGWIN, W. A. Diversification in sisal plantations. I-III. Kenya Sisal Board Bulletin 61:24-26; 60:8-13. 1967. Trop. Abs. 23:765. (112)
- CHRISTIAN, C. S. The future revolution in agriculture in Northern Australia. Australian Journal of Science 22(4):138-147. 1959. Trop. Abs. 15:1081. (113)
- Mixed farming. (113)
- FINNEY, D. J. y PANNIKKAR, M. R. Experimental tests of mixed farming in India. Indian Journal of Agricultural Science 24(4):279-281. 1953. (114)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Agricultural development in Nigeria 1965-1980. Rome, 1966. 512 p. Trop. Abs. 22:1485. (115)
- Includes discussion of mixed farming. (115)
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. COMMODITIES DIVISION. El coco como parte de un sistema agrícola mixto. Rome, 1966. 32 p. (FAO Commodity Reports, New Series no. 1). TA 21:1676. (116)
- Also in English and French. (116)
- GUIDARAES, G. Angola e a pastagem ideal para rotação nas varzeas arrozeiras de vale de Paraíba. Agricultura e Pecuária (Brasil) no. 517:12-13. 1967. (117)
- HAMON, R. Quelques résultats obtenus en matière d'intégration élevage-agriculture par le C.N.R.A. Bambey. Machinisme Agricole Tropicale 36:34-41. 1971. Trop. Abs. 27:2295. (118)
- Attempts at introducing and improving mixed farming in Senegal. (118)
- HO, R. Mixed-farming and multiple-cropping in Malaya. Journal of Tropical Geography 16:1-17. 1962. Trop. Abs. 18:1263. (119)
- IBNE ALI, S. Mixed farming in Uttar Pradesh. Kanpur Agricultural College Students Magazine 11(1):17-19. 1950. (120)
- También en: Indian Farming 11(8):325-327. 1950. (120)
- JOLLY, A. J. Mixed farming in the tropics. Turrialba 8(2):52-54. 1958. Trop. Abs. 1164. (121)

JOLLY, A. L. A third revolution in tropical agriculture? *New Commonwealth* 31(2):61-62. 1956. *Trop. Abs.* 11:719.

Includes mixed farming. (122)

_____. Mixed farming in the Caribbean. *Corona* 8(10):385-389. 1956. *Trop. Abs.* 11:3265. (123)

_____. Mixed farming in the Tropics. *Journal of Agricultural Society of Trinidad and Tobago* 59(2):207-219. 1959. *Trop. Abs.* 15:802. (124)

McCONNELL, D. J. Pakistan - the place of livestock in the farming system of Sind (Mirwah) farms - report to the government. Rome, FAO, 1972. 57 p. (FAO/UNDP/TA - Report no. 3069).

Mixed farming. (125)

OLUWASANMI, H. A. Agriculture and Nigerian economic development. Ibadan, Oxford University, 1966. 240 p. *Trop. Abs.* 22:1060.

A review of mixed farming up to 1954. (126)

RAHEJA, P. C. y BHARAI, S. R. Why practice mixed farming. *Indian Farming* 3(3):20-21. 1953. (127)

RESEARCH ON mechanized agriculture in Surinam. (En holandés). *Verslagen van Landbouwkundige Onderzoekingen* 1967-1968. s.l., 1969. pp. 1-80. *Trop. Abs.* 25:289.

The rice/cattle rotation resulted in a significant decrease of red rice and grass infestation. Rice production on these fields was high, while in addition, 50 kg meat/ha/year was produced. (128)

ROUNCE, N. Y. y THORNTON, D. Ukara island and the agricultural practices of the Wakara. *Empire Cotton Growing Review* 33(4):255-263. 1956. *Trop. Abs.* 11:2874.

Continuous arable cropping combined with stock raising. (129)

SENEWIRATNE, F. Coconut pasture project. *Ceylon Coconut Planters' Review* 5(2):89-91. 1968. *Trop. Abs.* 24:1039.

Mixed farming. (130)

SIEWERDT, L. Rotação, arroz, pastagens ja e uma realidade. *Agrisul* 1967:16-23. 1967. (131)

SIOLI, H. Development and prospects of agriculture in the Brazilian Amazon Region. (En alemán). *Erde* 100(2-4):307-326. 1969. *Trop. Abs.* 25:3.

A system of intensive mixed-farming is recommended as the best method of land use on the "terra firma" in Amazon region... The various systems of land use, such as shifting cultivation and Ford's rubber plantings are discussed. (132)

- STOBBS, T. H. The effect of grazing resting land upon subsequent arable crop yields. East African Agriculture and Forestry Journal 35(1):28-32. 1969. FCA 23:4097. (133)
- _____. The value of Centrosema pubescens (Benth) for increasing animal production and improving soil fertility in Northern Uganda. East African Agricultural and Forestry Journal 35(2):197-202. 1969. FCA 24:1032.
- Cotton grown after a grazed ley mixture. (134)
- STRAUBE, H. The agricultural intensification complex in North-East Africa. (En alemán). Paideuma 13:198-222. 1967. Trop. Abs. 23:445.
- Mixed farming. (135)
- SURVEY OF the agricultural potential of the Wadi Zabid. FAO Technical Report no. 7. 1971. 60 p.
- Recommendation for mixed farming. (136)
- TURBET, C. R. Mixed farming. Tropical Agriculturist 105(1):22-25. 1949. (137)
- WILLIAMSON, A. W. Economics of grass in the rotation. Tobacco Forum of Rhodesia and Nyasaland 1962:7-8. Nov. 1962. Trop. Abs. 18:695.
- Grazing of leys not only improved the condition for animal husbandry but the tobacco crop grown on land that had been under grass for 3 years was of a higher yield and a better quality. (138)

EXPLORACION INTENSIVA
(INTENSIVE FARMING)

Generalidades
(General)

- BAINS, S. S. Improving the production potential of small holdings. Indian Society of Agricultural Economics. Seminar Series no. 7. 1968. pp. 48-59. (139)
- BALASUBRAMANIYAN, C. y RAMASWAMY, K. R. Maximisation of crop production in the ceded districts. Madras Agricultural Journal 40(4):129-132. 1953. (140)
- BILLINGS, M. H. y SINGH, A. Farm mechanization and green revolution, 1964-1984, the Punjab case. New Delhi, US/AID, 1970. p. 70. (141)
- BOSERUP, E. Present and potential food production in developing countries. In Zelinsky, W. et al. eds. Geography and crowding world. Oxford, University Press, 1970. pp. 100-113. (142)

- CHANDLER, R. F. Maximum yield potentialities for rice. *Philippine Agriculturist* 46(4):167-174. 1962. (143)
- EKAMBARAM, C. Method of maximisation production. *Madras Agricultural Journal* 40(6):239-240. 1953. (144)
- HSIEH, S. C. Rural labour and intensive farming. *Far East Economical Review* 38(2):81-87. 1962. *Trop. Abs.* 18:544. (145)
- INSTITUT DE RECHERCHES DU COTON ET DES TEXTILES EXOTIQUES. Contribution of the Kogoni and N'Tarla-M'Pesoba (Mali) stations to research for intensive agriculture; evaluation of 5 years' work (1962-1966). (En français). *Coton et Fibres Tropicales* 22(4):455-462. 1967. *FCA* 21:2183.
- Account is given on the cotton cultivation especially irrigation, manuring, rotation. (146)
- LEE, T. H. Agricultural diversification and development. *Ama* 4(1):43-53. 1973.
- I. The relationship between far-income and land productivity in a labour-surplus economy; II. Technological and economic interpretations of agricultural diversification; III. Cropping systems with high labor-absorbing capacity; IV. The conditions necessary for promoting diversification with labor-intensive farming as exemplified by Taiwan. (147)
- MAHAPATRA, I. C. et al. Green revolution through multiple cropping. *Ama* 4(1):37-42. 1973.
- Includes economics. (148)
- NICOU, R. Note sur l'intensification possible de l'agriculture tropicale sèche. *Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:232-237.* 1967. *Trop. Abs.* 22:1511. (149)
- PLATH, C. V. El desarrollo del potencial agrícola en los trópicos húmedos de la América Central. *Turrialba (Costa Rica)* 19(1):21-29. 1969. *FCA* 23:2815. (150)
- PRINE, G. M. A report of several experiments studying ecological and physiological problems related to maximum corn production in Florida. *Soil and Crop Science Society of Florida. Proceedings* 20:50-61. 1960. *FCA* 15:1324. (151)
- STEWART, G. A. High potential productivity of the tropics for cereal crops, grass forage crops, and beef. *Australian Institute of Agricultural Science. Journal* 36(2):85-101. 1970. *Trop. Abs.* 26:839. (152)

Generalidades
(General)

- AGRAWAL, R. C. y SHAH, S. L. Extent of variability in selected dry farming districts of Uttar Pradesh. *Indian Journal of Agricultural Economics* 26(4):350-354. 1971.
- Cropping pattern. (153)
- BOUMAN, P. R. Choice of crops in a developing territory (Paraná, Brazil). (En holandés). *Landbouwkundig Tijdschrift (Holanda)* 80(11):413-418. 1968. FCA 23:2813.
- Cropping pattern developed by Dutch settlers in Paraná. (154)
- BRAMS, E. Experimental systems of sustained cropping of three upland soils of Sierra Leone. *Sierra Leone. Njala University College. Research Coordinator Reports, 1969. s.n.t.* (155)
- CHAO, C. Y. Application of linear programming to crop enterprise combination of single-cropping paddy farms in Tainan region of Taiwan. (En chino). *Agricultural Association of China. Journal* 26:52-69. 1959. (156)
- CHEN, C. S. Crop combination and crop regions in Taiwan. Taipei. Fu-Min Institute of Agricultural Geography. Research Report no. 62:1-48. 1956. *Trop. Abs.* 17:2708. (157)
- DAS GUPTA, K. R. Cropping pattern and utilization of land in Assam 1955-1956 to 1965-1966. *Agricultural Situation in India* 2 (4):215-219. 1965. *Trop. Abs.* 21:766. (158)
- DIXIT, P. B. The need of planned cropping and its scope in Madhya Pradesh. *Nagpur Agricultural College Magazine* 26(1-4):8-14. 1952. (159)
- DUGGAL, S. L. Land use and cropping pattern in Haryana. *Journal of Research. Punjab Agricultural University* 5(2):181-198. 1968. (160)
- GARCIA, F. J. Planning a cropping system for proper land-use. Manila, Bureau of Soils, 1963. 13 p. PA 4:160.
- También en: *Coffee and Cacao Journal* 7(10):208-209, 221. 1964. (161)
- JABBAR, M. A. Impact of irrigation on cropping pattern: intensity of cropping and land use in East Pakistan. *Pakistan Journal of Science* 22(5-6):258-260. 1970. (162)
- JURION, F. y HENRY, J. Cropping systems in the equatorial forest region of Belgian Congo. In *United Nations Scientific Conference on the Conservation and Utilization of Resources, Lake Success, N. Y., 1949. Proceedings. s.l., U. N. Department of Economic Affairs, 1951. v. 6, pp. 255-258.* (163)

- KAUSHIK, R. D. A review of factors affecting crop association. Punjab Farmer 4(2):218-224. 1952. (164)
- LI, C. T. Studies on cropping systems in lowland rice fields of Taichung District. (En chino). Bank of Taiwan Quarterly 16(2):264-302. 1965. (165)
- NEZAMUDDIN, S. Requisites of crop planning in India. Indian Agriculturist 7(1-2):7-12. 1963. (166)
- OZAKI, C. Changes in cropping patterns in APO member countries. Ama 4(1):15-26. 1973. (167)
- PAL, M., PANDEY, S. L. y MATHUR, B. P. Cropping patterns in multiple cropping system. Ama 4(1):31-36. 1973. (168)
- PARIKH, A. Analysis of growth components and method of constructing the index number of agricultural production under constant cropping pattern. Indian Journal of Agricultural Economics 21(3):41-47. 1966. (169)
- RAO, V. M. A note on changes in crop pattern in the North Deccan region (India) during 1949-1958. Indian Journal of Agricultural Economics 21(3):52-56. 1966. (170)
- SEKHON, G. S. Experiments on the intensity of cropping conducted at the Agricultural station, Gurudaspur. Punjab Farmer 2(2):52-55. 1950. (171)
- SEN, A. K. y ABRAHAM, C. T. Crop belts and cropping patterns of Rajasthan. Annals of Arid Zone 5(1):105-116. 1966. FCA 20:2022. (172)
- A review. (172)
- SIDDIQI, A. H. Cropping patterns in West Pakistan. Journal of Geography 71(2):96-108. 1972. Trop. Abs. 27:1783. (173)
- SINGH, B. B. et al. Cropping pattern for flood affected areas of U. P. Indian Farming 17(7):11. 1967. FCA 22:3364. (174)
- SINGH, P. y CHOUBEY, S. D. For Jabalpur an intensive cropping schedule. Indian Farming 19(8):22-24. 1969. (175)
- SURVEY REPORT on cropping pattern and crop intensities in selected districts of Pakistan. Pakistan (Rawalpindi) Department of Agricultural Economics and Statistics. Survey Series no. 2. 1962. p. 3. (176)
- SWAMINATHAN, M. S. Concept of crop planning. Indian Farming 20(3):41-42. 1970. (177)
- THANGAVELU, S. et al. Cropping pattern that will pay Coimbatore farmers. Indian Farming 18(10):31, 33. 1969. Trop. Abs. 24:2692. (178)

- TRIPATHI, S. N., SITARAMACHARY, T. y PANDEY, R. G. A new cropping pattern for North Bengal. *Indian Farming* 21(5):31-32. 1971. (179)
- VENKATARATNAM, L. Cropping pattern in Nagarjunasagar project. *Bhagirath* 16(1):11-15. 1969. (180)
- VENKATASUBRAMANIAM, M. K., KRISHNASWAMY, V. y DHANARAJ, L. A note on the regulation of cropping pattern in Chingleput District with reference to paddy. *Madras Agricultural Journal* 48(1):36-37. 1961. FCA 15:1855.(181)

Cultivos Mixtos
(Mixed cropping)

Generalidades
(General)

- AIYER, A. K. Y. N. Mixed cropping in India. *Indian Journal of Agricultural Science* 19:439-543. 1949. FCA 4:481.
- Rotations practiced; forms of mixed cropping; methods of sowing; mixed cropping and moisture relationship; aspects and purposes; range of crops used; relationship of mixed cropping to some of the principal crops. (182)
- ATTEMS, M. y RUTHENBERG, H. Systems and characteristics of mixed cropping in the tropics. (En alemán). *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* 8(1):2-8. 1969. *Trop. Abs.* 24:1687. (183)
- BALASUBRAHMANYAN, R. A note on the mixed cropping trials at Guntur. *Indian Cotton Growing Review* 4:173-177. 1950. FCA 4:1116. (184)
- BALDY, C. Mixed cultures and water utilization. (En francés). *Annales Agronomiques* 14(4):489-534. 1963. FCA 17:2391. (185)
- CHEN, K. P. The theoretical basis of inter-cropping, mixed-cropping and under-cropping and its practical significance. (En chino). *Chinese Journal of Agricultural Science* no. 9:19-24. 1961. FCA 18:460. (186)
- ERICKSON, A. L. Cultivo intercalado. In *Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Manual del curso de cacao.* ed. prov. Turrialba, 1957. pp. 103-111. (187)
- GIRI, R. Estimation of areas under mixed crops. *Agricultural Situation in India* 16(8-9):837-877. 1961. *Trop. Abs.* 17:1394. (188)
- HESMER, H. The combined cultivation of agricultural and forestry crops. II. Tropical and subtropical Asia. (En alemán). *Wissenschaftliche Schriftenreihe Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit* no. 17:1-219. 1970. *Trop. Abs.* 27:1729. (189)

- IGBOZURIKE, M. U. Ecological balance in tropical agriculture. *Geographical Review* 61(4):519-529. 1971. FCA 25:4522; Trop. Abs. 27:1019.
- Mixed cropping and its potencial use in tropical agriculture. (190)
- KAUSHIK, R. D. Mixed cropping in Delhi State. *Allahabad Farmer* 25(4):142-149. 1951. (191)
- KHADER, K. B. A. y ANTONY, K. J. Intercropping; a paying proposition for area grower - what crops to grow. *Indian Farming* 18(4):14-15. 1968. Trop. Abs. 24:393. (192)
- LAWAS, J. M. Agricultural diversification and development; the Philippine viewpoint. New York, Asia Society, s.f. s.p. (SEADAG paper no. 71-3).
- Combinations of mixed cropping. (193)
- MIXED CROPPING trials at Guntar. *Indian Farming* 11(10):464-466. 1950. (194)
- NEW DELHI. INDIAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE. Scientific report for the year 1947-1948. New Delhi, s.f. 182 p. FCA 4:922-2, 922-11.
- Mixed cropping pp. 41-42. (195)
- SANTISTEBAN, E. La caficultura y la importancia de los cultivos mixtos. *Café Peruano* 3(29):20-21. 1965. (196)
- SENEAYAKE, Y. D. A. Intercropping, supplementary cropping and crop substitution on rubber land; a viewpoint. *Bulletin of the Rubber Research Institute (Ceylon)* 3(4):99-113. 1968. FCA 24:1461; Trop.Abs. 25:916 (197)
- SHEN, T. H. Agricultural development on Taiwan since World War II. New York, Comstock, 1964. 399 p.
- Intercropping pp. 26, 189-199, 209, 211, 213. (198)
- SPARNAAIJ, L. D. Mixed cropping in oil palm cultivation. *Journal of the West African Institute of Oil Palm Research* 2(7):244-264. 1957. Trop. Abs. 13:469. (199)
- WEAVER, T. F. The farmers of Raipur. In Mellor, J. W. et al. *Developping Rural India; plan and practice.* New York, Cornell University Press, 1968. pp. 181-182.
- Intercropping. (200)
- WEBSTER, C. C. y WILSON, P. N. *Agriculture in the tropics.* London, Longmans, 1966. 488 p.
- Intercropping pp. 229-230. (201)

WEBSTER, C. C. Notes on intercropping. In Malaysian Oil Palm Conference, 2nd, Kuala Lumpur, 1968. Progress in oil palm. s.l., s.e. 1969. pp. 230-237. Trop. Abs. 25:1596. (202

WRIGLEY, G. Agricultura tropical; el desarrollo de la producción. Trad. de la 1 ed. inglesa por Celedonio Sevillano Mayo. México, Continental, 1962. 363 p.

Cultivo intermedio (intercropping) pp. 116-118. (203

Anuales con Anuales
(Annuals with annuals)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1961-1962. Coton et Fibres Tropicales 18(1):1-236. 1963.

Includes intercropping (maize with cotton, groundnut with cotton) p. 71. (204

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1964-1965. Coton et Fibres Tropicales 21(1):1-172. 1966.

Includes intercropping (Gossypium barbadense with yam) pp. 107-114. FCA 19:2564-6. (205

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1965-1966. Coton et Fibres Tropicales 22(1):1-170. 1967. FCA 21:600-607.

Coton sown under maize p. 118. (206

AGBOOLA, A. A. y FAYEMI, A. A. Preliminary trials on the intercropping of maize with different tropical legumes in Western Nigeria. Journal of Agricultural Science (Inglaterra) 77(2):219-225. 1971. FCA 25:1612.(207

ALIM, A., ed. Rice cultivation in East Pakistan. s.l., Food and Agricultural Council, 1956. p. 34. Darlymple 35:60.

Intercropping of early and late varieties. (208

ALTAREJOS JUNIOR, N. A study on the growth and yield of yellow flint corn interplanted with soybean (Yellow biloxi). Thesis B. S. Malabon, Rizal, Araneta University, 1963. 15 p. PA 4:309. (209

ANDERSON, E. y WILLIAMS, L. O. Maize and sorghum as a mixed crop in Honduras. Annals of the Missouri Botanical Garden 41(2):213-215. 1954. FCA 8:254. (210

ANDREWS, D. J. Relay and intercropping with sorghum at Samaru. Zaria, Ahmadu Bello University, Institute for Agricultural Research, 1970. s.p. (211

- ANDREWS, D. J. Intercropping with sorghum in Nigeria. *Experimental Agriculture* 8(2):139-150. 1972. (212)
- ANGELINI, A. The association maize/cotton or groundnut/cotton in Ivory Coast. (En français). *Coton et Fibres Tropicales* 18(3):273-280. 1963. FCA 17:163L. (213)
- ANSON, R. R. Cotton production in Indonesia. *Empire Cotton Growing Review* 35(2):85-90. 1958. FCA 11:1667.
- Cotton interplanted - varieties suitable. (214)
- ANTHONY, K. R. M. y WILLIMOTT, S. G. Cotton interplanting experiments in the South-West Sudan. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 25(97):29-36. 1957. FCA 10:1083. (215)
- ARANGZEB, S. N. H. Inter-cropping of comilla cotton. *Pakistan Cottons* 10(4):172-176. 1966. FCA 20:1177. (216)
- BAINCOLEA, G. O. El sembrío de maíz y la fauna benéfica del algodnero. Lima. Estación Experimental Agrícola "La Molina". Informe no. 104. 1957. 19 p. FCA 11:284.
- Cultivos mixtos. (217)
- BODADE, V. N. Mixed cropping of groundnut and jowar. *Indian Oilseeds Journal* 8(4):297-301. 1964. FCA 19:266; T A 21:1498. (218)
- BOLANTE, S. B. Mixed cropping of pole bean (*Phaseolus vulgaris*) with green corn. Thesis B.S. College, Laguna, University of the Philippines, College of Agriculture, 1964? 12 p. (219)
- BORBE, B. R. Mixed cropping of yardlong bean (*Vigna sesquipedalis*) with green corn. Thesis B.S. College, Laguna, University of the Philippines, College of Agriculture, 1964. 11 p. PA 5:295. (220)
- BROOKE, C. The durra complex in the Central Highlands of Ethiopia. *Economic Botany* 12(2):192-204. 1958. FCA 12:657.
- Maize, beans, gourds, melons, peppers, fenugreek or groundnuts may be sown in the same fields with durra (*Sorghum vulgare*) (221)
- BYRD, H. W. Effect of "breaking-over" corn plants in Brazil on dry matter accumulation, germination and vigor of kernels. *Fitotecnia Latinoamericana* 4(2):109-123. 1967. FCA 23:1059.
- "Breaking over" maize plants to reduce shading of beans sown between the maize rows. (222)
- CABRAL, A. L. A propos du cycle cultural arachide-mils en Guinée Portugaise. *Bulletin Agronomique du Ministère de la France d'Outre Mer* 12:171-174. 1955. FCA 9:927
- Crops are grown on ridged or on flat ground, singly or in mixtures, e.g. groundnuts with Pennisetum, Sorghum or Vigna. (223)

- CERVIÑA A., D., McCUNE, D. L. y GROVE, V. H. Establecimiento de forrajeras bajo maíz. *Agricultura y Ganadería (Chile)* 6(26-27):21-22. 1963. (224)
- CHANG, H. et al. A study on the interplanting of sugar-beet with autumn paddy rice and autumn paddy sugar-cane. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 19:1-19. 1959. FCA 13:1162. (225)
- _____. y LIN, R. C. Studies on the interplanting of sugar cane with spring paddy rice. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station 22:87-110. 1960. (226)
- _____. y LIN, R. C. Studies on the spring paddy sugar-cane in Taiwan. (En chino). *Journal of the Agricultural Association of China* no. 29: 44-52. 1960. FCA 14:668.
- Interplanting with rice. (227)
- CHATTOPADHYAY, S. Production problems of arid regions-Bellary tract. *Indian Journal of Agronomy* 12(3):215-221. 1967. FCA 22:738.
- Gram intercropped with cotton. (228)
- CONGO BELGE. INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRICOLE. Rapport annuel pour l'exercice 1951. Gembloux, 1952. 436 p. FCA 6:1197-21.
- Intercropping pp. 239-240. (229)
- _____. Rapport annuel pour l'exercice 1955. Gembloux, 1956. 567 p. FCA 10:1671.
- Cassava interplanted with maize p. 292. (230)
- THE CULTIVATION of maize in Mauritius. Mauritius. Department of Agriculture. Bulletin no. 93. 1961. 13 p. *Trop. Abs.* 17:859.
- Interplanting with sugar cane. (231)
- CURTIS, D. L. Sorghum in West Africa. *Field Crop Abstract* 18(3):145-152. 1965.
- Interplanting and rotation p. 147. (232)
- DASS, N. y BATRA, P. C. When green fodder is scarce try teosinte. *Indian Farming* 14(12):19. 1965. FCA 19:235.
- Cultivation in mixture with cowpeas. (233)
- DAULAY, H. S. et al. Study on the pasture establishment technique. III. Effect of intercropping with different legumes on the growth and forage production of dhama (*Cenchrus ciliaris*) and sewan (*Lasiurus sindicus*) pastures in the establishment year. *Annales Arid Zone* 7(2):265-269. 1968. *Trop. Abs.* 25:623. (234)

- DIVEKAR, C. A. Behavior of Jayadhar cotton when grown as an intercrop with groundnut. Mysore Agricultural Journal 35(4):202-215. 1960. FCA 16:863. (235)
- DIVEKAR, C. B. y KURTAKOTI, F. B. Studies relating to the inter-cropping of groundnut in cotton. Indian Cotton Growing Review 15(4):233-237. 1961. FCA 15:928. (236)
- EL SALVADOR. SERVICIO COOPERATIVO AGRICOLA SALVADOREÑO AMERICANO. Métodos de siembra del frijol con y sin maíz. In El Salvador. Servicio Cooperativo Salvadoreño-Americano. Centro Nacional de Agronomía. Informe 1959. Santa Tecla, 1959. pp. 77-78. (237)
- EMPIRE COTTON GROWING CORPORATION. Progress reports from experiment stations, season 1954-1955, Tanganyika Territory, Eastern Province. s.l., 1956. 14 p. FCA 10:242-2.
- Cotton interplanted with sorghum, maize and beans pp. 5-6. (238)
- _____. Progress reports from experiment stations, season 1956-1957, Kenya. London, 1958. 14 p. FCA 12:326.
- Coast Province pp. 10-14; cotton interplanted with maize vs pure one. (239)
- _____. Progress reports from experiment stations, season 1960-1961, Nyasaland. s.l., 1962. 13 p. Trop. Abs. 17:2553.
- Intercropping maize and cotton. (240)
- EVANS, A. C. Studies of intercropping. I. Maize or sorghum with groundnuts. East African Agricultural and Forestry Journal 26(1):1-10. 1960. FCA14:723. (241)
- _____. y SREEDHARAN, A. Studies of intercropping. II. Castor-bean with groundnuts or soya-bean. East African Agricultural and Forestry Journal 28(1):7-8. 1962. FCA 16:1290. (242)
- EZEDINMA, F. O. C. Some factors influencing the production of grain legumes in Southern Nigeria. Agricultural Society of Nigeria. Proceedings 4:48-50. 1965. Trop. Abs. 21:2206.
- Currently only 1 crop interplanted with staple food crops. (243)
- FAUSTINO, S. V. Comparative effect of legume inter-crops on the growth and yield of yellow flint corn. Nueva Ecija, Philippines, Central Luzon State University, 1965. 21 p. PA 6:450.
- Cowpea, soybean, mungo, and stringbean. (244)
- FIGUEROA O., F. y PEREZ V., J. Algunos estudios sobre el cultivo asociado de frijol de enredadera y maíz. Tesis Ing. Agr. Manizales, Colombia, Universidad de Caldas, Facultad de Agronomía, 1965. 52 p. (245)

- FUENTES O., A. Efecto de 15 leguminosas en un experimento de siembras intercaladas con maíz. In Reunión Centroamericana sobre el Mejoramiento del Maíz, la, Turrialba, Costa Rica, 1954. Proyecto Cooperativo Centroamericano. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1954. pp. 398-403. (246)
- GAUTAM, O. P., SHAH, V. H. y NAIR, K. P. M. Agronomic investigations with hybrid maize. II. Study of intercropping, row spacing and method of phosphorus application with hybrid maize. Indian Journal of Agronomy 9(4):247-254. 1964. FCA 18:1779; (247)
- GILLIAM, W. E. A crop with an export potential. Farming in Zambia 4(1): 18-19. 1968. Trop. Abs. 24:1862.
- Pulses interplanted with cereals. (248)
- GOLD COAST. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report 1953-1954. Accra, 1956. 30 p. FCA 9:1419.
- Maize suppresses the interplanted guinea corn p. 10. (249)
- GRIMES, R. C. Intercropping and alternate row cropping of cotton and maize. East African Agricultural and Forestry Journal 28(3):161-163. 1963. FCA 16:1948. (250)
- GUPTA, S. L. The effect of mixed cropping of orhar (Cajanus cajan Spreng) with Jowar (Sorghum vulgare Pers) on the incidence of arhar cultivation. Kanpur Agricultural College Journal 13(2):18-25. 1953. (251)
- GUTKNECHT, J. Some aspects of cotton production in Uganda. (En francés). Coton et Fibres Tropicales 16(3):369-396. 1961. FCA 16:1938.
- Mixed cropping mentioned. (252)
- HALI, R. Paddy with sesamum a paying combination in the dry lands of Kerala. Rice News Teller (India) 13(3):80. 1965. FCA 20:219. (253)
- HARKER, K. W. The establishment of Chloris gayana under a sorghum silage crop. East African Agricultural Journal 20(1):54-56. 1954. (254)
- INDIAN CENTRAL COTTON COMMITTEE. Thirty third annual report. s.l., 1954. 63 p.? FCA 9:547-5.
- Intercropping of cotton with groundnut, tur (Cajanus indicus), mung (Ph. radiatus) and maize. p. 39. (255)
- INDORE, INDIA. INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY. Progress report for the year ending 31 May, 1955. Madhya Bharat, s.f. 87 p. FCA 9:654-2.
- Intercropping of cotton and groundnuts. (256)
- INTERCROPPING. In Tanganyika. Department of Agriculture. Annual report for 1959. II. Dar es Salaam, 1960. p. 11. Trop. Abs. 16:809; FCA 14:1470. (257)

INTERCROPPING OF groundnuts. In Tanganyika. Department of Agriculture. Report, 1958. s.l., 1959. pp. 13-14. FCA 13:1749.

With maize, and with sorghum. (258)

INTERET DE la culture de niébé en Afrique tropicale et modalités de culture. Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds 4:185-190. 1965. (259)
Trop. Abs. 21:1384.

INTERPLANTING MAIZE and sorghum with velvet bean. In Tanganyika. Veterinary Department. Annual report, 1956. Dar-es-Salaam, 1958. v. 2, p. 20. FCA 11:1851. (260)

IVE, J. R. Undersowing sorghum with Stylosanthes humilis. In Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Division of Land Research. Annual report 1968-1969. Canberra, s.f. pp. 61-62. FCA 23:4147-10. (261)

JOSHI, S. N. y JOSHI, H. U. Mixed cropping of groundnut-cotton under irrigated condition in Saurashtra. Indian Oilseeds Journal 9(4):244-248. 1965. FCA 20:458. (262)

KAMMACHER, P. Cotton cultivation in the Ivory Coast. (En francés). Coton et Fibres Tropicales 16(3):337-345. 1961. FCA 16:1940. (263)

Cotton has been grown in mixed culture with maize, cassava and yams.

KENYA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report, 1955; record of investigations. Nairobi, 1957. v.2, 237 p. FCA 11:432-6.

Coastal Province, intercropping trials pp. 225-237. (264)

KHAN, M. I. y SIDHU, N. A. Interplanting of berseem in maize. West Pakistan Journal of Agricultural Research 5(3):137-138. 1967. (265)

KOLI, S. E. Agronomie des céréales. Sols Africains 15(1-3):149-164. 1970. FCA 25:5154.

Maize intercropped with groundnuts. Millet intercropped with sorghum(266)

KOREGAVE, B. A. Effect of mixed cropping on the growth and yield of suran (elephant yam, Amorophophallus campanulatus Blume). Indian Journal of Agronomy 9(4):255-260. 1964. FCA 18:2024. (267)

LAIRD, R. J. et al. Maíz de temporal asociado con trébol Hubam. Agricultura Técnica en México no. 4:2-3. 1957. FCA 11:517. (268)

LAWAS, C. M. A study on the intercropping of corn with sweet potato. University of Philippines, College of Agriculture Bi-weekly Bulletin 12(5):1-2. 1947. (269)

LEPIZ I., R. Asociación de cultivos maíz-frijol. Agricultura Técnica en México 3(3):98-101. 1971. BAL 8:1691. (270)

- LLOSA BALUARTE, C. Cultivo asociado de frijol con vainita. Lima. Estación Experimental Agrícola de "La Molina". Informe Mensual Nov. 1953:14-17. 1953. (271)
- LOMA, J. L. DE LA. El cultivo entre las líneas del maíz; razón de ser y modo más eficaz de realizarlo. Tierra (México) 5(5):273-275, 315. Junio 1950. (272)
- MACAPAGAL, V. M. A study on the growth and yield of upland rice with cucumber as companion crop. Thesis B. S. Malabon, Rizal, Araneta University, 1961. 9 p. PA 2 (Suppl.):118. (273)
- MAMET, J. R. Agricultural diversification in sugar cane land. Revue Agricole et Sucrière de l'Ile Maurice 49(4):218-226. 1970. TA 26:3000. (274)
- MANCINI M., S. y CASTILLO D., M. A. Observaciones sobre ensayos preliminares en el cultivo asociado de frijol de enredadera y maíz. Agricultura Tropical (Colombia) 16(3):161-166. 1960. (275)
- MANGUEIRA, O. B. et al. Ventagens da consorciação na cultura do algodoeiro "Mocó" (Gossypium hirsutum L. var. marie-galante Hutch). Boletim Técnico. Instituto de Pesquisas Agronômicas de Pernambuco (Brasil) 48:1-30. 1970. Trop. Abs. 27:368. (276)
- MARTINEZ, J. T. A study of intercropping corn with cassava. College of Agriculture Bulletin (Philippines) 12(7):1-2. 1947. (277)
- MENDES, C. T. A cultura consociada da batatinha e do milho. Revista de Agricultura (Brasil) 22(4-6):83-93. 1947. (278)
- MILHO E feijão juntos no atraso. Coopercotia (Brasil) 26(235):24-26. 1969. (279)
- MISRA, L. y PRADHAN, M. D. Note on new methods of interculture in upland rice. Indian Journal of Agronomy 15(3):311-312. 1970. (280)
- MOH, P. C. Mixed planting of early and late rice in Kwangsi. Nung Pao 7:70-72. 1942. FCA 1:499. (281)
- MOURSI, M. A. The interrelation between cotton and other crops grown together. III. Effect of interplanting garlic with cotton plants on the chemical content and yield of cotton and garlic crops. Annals of Agricultural Science 11(1):229-241. 1966. FCA 25:784. (282)
- MUNITA VALDES, F. Posibilidades de establecer diversas mezclas forrajeras en siembras asociadas con maíz. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Pontificia Universidad Católica, Facultad de Agronomía, 1960. 67 p. (283)
- MUNOZ MUÑOZ, R. El cultivo del melón en istmo de Tehuantepec. Novedades Hortícolas (México) 13(1-4):27-30. 1968. Trop. Abs. 25:188.
- Sorghum planted in a double row at intervals of 4 beds of melon, is used as a windbreak. (284)

- MUNRO, J. M. Cotton-maize interplanting. In Nyasaland Protectorate. Experiment Station of the Empire Cotton Growers Corporation. Progress reports 1958-1959. Makangar, Nyasaland, 1960. pp. 6-7. FCA 13:1849. (285)
- NARANG, S. D., KAUL, N. J. y GILL, G. S. Intercropping of maize with soybean. Indian Farming 19(6):21. 1969. FCA 24:266.
- Or with Phaseolus mungo. (286)
- NIGERIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1950-1951. Lagos, 1953. 123 p. FCA 6:1604-8.
- Cowpeas and maize interplanting trial p. 78. (287)
- _____. Annual report for the year 1952-1953. Lagos, 1955. v. 2, 47 p. FCA 8:1515.
- Cowpeas intercropped with maize pp. 31-33. (288)
- _____. NORTHERN REGION OF NIGERIA. Annual report 1954-1955. II. Research and specialist services. Kaduna, s.f. 100 p. FCA 10:791.
- Cowpeas interplanted with yams pp. 9-9. (289)
- NIQUEUX. Choix de variétés d'arachides au Tchad. Agronomie Tropicale 14(4):490-502. 1959. FCA 13:1223.
- Intercropping trials of groundnuts with sorghum. (290)
- NORMAN, D. W., BUNTJER, B. J. y GODDARD, A. D. Intercropping observation plots at the farmers' level. Samaru Agricultural Newsletter 12(6):97-101. 1970. FCA 25:2733. (291)
- _____. Intercropping of annual crops under indigenous conditions in the Northern part of Nigeria. Samaru, Zaria, Ahmadu Bello University Nigeria. Institute for Agricultural Research, Rural Economy Research Unit, 1971. p. 14. (292)
- NYASALAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report for the year 1950. II. Zomba, 1952. pp. 13-17. FCA 6:242.
- Intercropping cotton with maize pp. 13-17? (293)
- _____. Report for the year 1947. II. Experimental work. Zomba, 1948. 15 p. FCA 3:1583.
- Interplanting maize with sesame, and maize with groundnuts. (294)
- PAGADUAN, A. N. y DOMINGO, B. J. Single cropping and intercropping corn and peanut under given conditions in the Jones Rural School. Agricultural and Industrial Life 27(3):14; (4):35, 38, 48-49. 1965. PA 6:614. (295)

- PAKISTAN. AYUB AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE. Annual report 1964-1965. Lyallpur, s.f. 622 p. FCA 20:2059-7.
- Intercropping cotton with berseem pp. 335-382? 449-467? (296)
- PILLAI, M. R. et al. Mixed cropping trials with ragi, cotton and groundnut. Madras Agricultural Journal 44(4):131-139. 1957. FCA 11:337.
- Monetary returns estimated. (297)
- PRABHAKARA REDDY, G. et al. Mixed cropping in castor. Indian Oilseeds Journal 9(4):310-316. 1965. Trop. Abs. 21:1866. (298)
- RANGA RAO, D. S. et al. An account of cotton cultivation practices in the Bombay State based on the ancillary data of the crop estimation surveys. Indian Cotton Growing Review 11(3):257-274. 1957. FCA 11:737.
- Principal crop mixtures. (299)
- RAO, V. D. y RAO, M. D. A note on the trials of groundnut-cotton mixed cropping for Guntur tract. Indian Cotton Growing Review 15(5):318-321. 1961. FCA 15:821. (300)
- REDDY, G. P., RAO, C. S. y REDDY, P. R. Mixed cropping in castor. Indian Oilseeds Journal 9(4):310-316. 1965. FCA 20:511. (301)
- RICE TRIALS. In Zanzibar Protectorate. Department of Agriculture. Annual report, 1958. Supplement. s.l., 1960. pp. 1-4. FCA 13:1200.
- Catch cropping on the ridges with sweet-potatoes or groundnuts and yield of rice. (302)
- RICHARD, L. Essais d'amélioration de Gossypium punctatum au Soudan. Coton et Fibres Tropicales 8(1):149-159. 1953. FCA 7:576.
- G. punctatum is grown by natives intercropped with sorghum. (303)
- ROBERTSON, W. R. The use of grain sorghum as a nurse crop. Rhodesia Agricultural Journal 62(6):108, 112. 1965. Trop. Abs. 21:867.
- For Rhodes grass (Chloris guyana) pasture establishment. (304)
- ROMERO ROSALES, F. Observaciones preliminares de rendimiento e incidencia de plagas en maíz y frijol asociados en Chapingo, México. Tesis. Chapingo, México, Escuela Superior de Agricultura, 1964. 49 p. (305)
- ROY, S. K., SARAN, S. y DAS, N. C. Interculture in transplanted rice (Oriza sativa L.). Indian Journal of Agricultural Science 40(8):697-701. 1970. (306)
- SAJNANI, B. T. et al. Effect of mixed cropping with shallow rooted crops on the yield and quality of hookah and chewing tobacco. Indian Tobacco 12(3):131-140. 1962. Trop. Abs. 18:1191. (307)

SARAN, A. B. y RICHHARIA, R. H. Mixed crop of paddy. Proceedings of the Bihar Academy of Agricultural Sciences 5:148-151. 1956.

Mixed cultivation of Aus and Aman paddies. (308)

SCHILLING, R. L'arachide en cultures associées avec les céréales. Oléagineux 20(11):673-676. 1965. Trop. Abs. 21:813. (309)

SCOTT, W. O. y PATTERSON, F. L. Grain sorghum as a companion crop for alfalfa. Agronomy Journal 54(3):253-256. 1962. FCA 16:669. (310)

SEN, S. et al. A preliminary study on the possibilities of growing cotton in unirrigated areas of West Bengal. Indian Agriculturist 5(1):32-39. 1961. Trop. Abs. 17:1488

Mixed cropping of cotton and rice or double cropping with rice and gram dependently on atmospheric humidity. (311)

SENEGAL. SERVICE DE L'AGRICULTURE. Mémoire concernant les mesures prises ou à prendre pour conserver aux terres à arachide leur potentiel de fertilité. Bulletin Agricole du Congo Belge 40:1557-1561. 1949. FCA 3:1123.

Millet intercropped with cow-peas and groundnuts. (312)

SESHADRI, C. R. et al. Groundnut-mixed cropping experiment. Madras Agricultural Journal 43(10):496-504. 1956. FCA 10:569.

Intercrops: castor (Ricinus communis), cholam (Sorghum sp.), cotton, redgram (Cajanus indicus), tenai (Setaria italica), or cumbu (Pennisetum typhoides). (313)

SHAIKH, A. M. et al. Mixed cropping of cotton in sind. III. Pakistan Cottons 1(12):1-24; 3(3):29-38. 1957, 1959. FCA 11:714. (314)

SIMMONS, K. V. Establishment of legumes sown with rice. Agricultural Gazette of New South Wales 68(4):198-199, 217. 1957. (315)

SIMON F., J. E. Sementeira de milho intercalado nos algodoads. Fazenda (N.Y.) 50(6):24.1955. (316)

SINGH, R. D. y CHAND, P. Intercropping of maize with forage legumes. Indian Journal of Agronomy 14(1):67-70. 1969. FCA 24:267. (317)

SINGH, S. D. et al. Fodder production of sorghum in association with different legumes under different levels of nitrogen. Indian Journal of Agricultural Science 41(2):117-176. 1971. Trop. Abs. 27:1136.

Cowpea, clusterbean, and green-gram. (318)

SPENCER, F. M. y RUSSELL, I. Intercropping. In Tanganyika. Department of Agriculture. Report 1957. Dar-es-Salaam, 1958. v.2, pp. 7-8, 55-56. FCA 12:1584.

Maize/groundnuts, groundnuts/sorghum; varying ratios of plant population; economic return per ac. included. (319)

SUNG, C. H. y WU, I. K. Effects of interplanting tobacco in rice on characters of rice. (En japonés). In Taiwan Tobacco and Wine Monopol Bureau. Report for 1966. s.l., 1966. pp. 45-50. FCA 21:190.

Rice varieties for growing with tobacco. (320)

TANGANYIKA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for 1956. II. Dar-es-Salaam, 1958. 106 p. FCA 11:1685.

Cotton interplanted (with maize or sorghum) pp. 40-58? (321)

TARDIEU, M. Improvements in cowpea cultivation are needed. (En francés). Agronomie Tropicale (Francia) 16(4):387-392. 1961. FCA 16:189.

Cowpeas are widely grown in W. Africa in association with millet; cassava is suggested as an alternative intercrop. (322)

TOURTE, R. y FAUCHE, J. Recherches pluriannuelles sur les densités de semis et les écartements des mils (Pennisetum) et sorghos. Bulletin Agronomique. Ministère de la France d'Outre Mer 15:58-66. 1957. FCA 11:1467.

Includes intercropping. (323)

TRY THIS three-crop combination. Coffee and Cacao Journal 8(8):156. 1965. (324)

TUBAL, E. J. A study on the growth and yield of popcorn when intercropped with peanut. Thesis B. S. Victoneta Park, Rizal, Araneta University, Institute of Agriculture, 1964. 19 p. PA 5:436. (325)

VARMA, M. P. y KANKE, M. S. S. R. Selection of intercrops for cotton in India. Experimental Agriculture 5(3):223-230. 1969. FCA 23:1518.

Maize, rice, Eleusine coracana, groundnuts, Phaseolus mungo. (326)

VELASQUEZ, L. J. Modalidades sobre el cultivo de algodón en las zonas de Santander y Boyacá. Boletín Divulgación (Colombia) no. 5:3-5. 1958. FCA 12:1421.

Cotton intercropped with maize, cassava and others. (327)

VERMA, S. S. y SAHASRABUDHE, V. B. Maximum utilization of land through cropping and its economics (kharif series). Vikram 4(1):21-31. 1960. FCA 15:1117.

Sorghum and cotton in mixed culture with Cajanus cajan, Phaseolus radiatus, Phaseolus mungo or Arachis hypogaea. (328)

WILKEN, G. C. Drained-field agriculture; an intensive farming system in Tlaxcala, Mexico. *Geographical Review* 59(2):215-241. 1969. FCA 23: 802.

Includes maize interplanted with beans (Phaseolus vulgaris or P. coccineus). (329)

Perennes con Anuales
(Perennials with Annuals)

ABADILLA, D. C. Planting rice under coconuts will increase yield of both. *Rural News (Philippines)* 1964:8. Feb. 1964. PA 5:319. (330)

ALLEN, E. F. Cultivating other crops with rubber. *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya (New Series)* no. 16:10-21. 1955. (331)

_____. Mixed farming and intercropping. *Planters' Bulletin. Rubber Research Institute of Malaya* no. 17:38-41. 1955. *Trop. Abs.* 10:1618

Mixed cropping: perennial x annual. (332)

BAINS, S. S., DAYANAND y SINGH, K. N. A note on relative performance of different intercrops in sugarcane. *Indian Journal of Agronomy* 15(1):86. 1970. FCA 24:2254.

Phaseolus radiatus, P. mungo, cowpeas, marha. (333)

BAJWA, B. S. y JAWANDA, J. S. Intercropping orchards in the Punjab. *Indian Journal of Horticulture* 11(1):13-15. 1954. (334)

BANGHAM, W. N. Hule y maíz; una excelente combinación para los trópicos americanos. Trad. del inglés por Hernán Echeverri Yglesias. *In Conferencia Interamericana de Agricultura*, 3a, Caracas, Venezuela, 1946. Cuadernos verdes. Caracas, Venezuela, Elite, 1946. 21 p. (Serie Internacional no. 7). FCA 1:1006; (335)

BLENCOWE, J. W. Castor; a prospective intercrop in Malayan plantations. *In Malaysian Oil Palm Conference*, 2nd, Kuala Lumpur, 1968. *Progress in oil palm*. s.l., s.e., 1969. pp. 238-251. *Trop. Abs.* 25:1596. (336)

BRIOLLE, C. F. Le cocotier sur les terres de mangrove au Cambodge. *Oleagineux* 24(10):545-549. 1969. *Trop. Abs.* 25:2125.

The costs (of establishment) can be covered for the greater part by growing food crops before and in the first few years after planting. (337)

BUMPUS, E. D. Grass seed production on sisal estates. *Kenya Sisal Board Bulletin* 37:34-36. 1961. *Trop. Abs.* 16:2786.

The seed production can be fitted in either immediately after old sisal has been cleared or between the rows of newly planted sisal. (338)

- CARVALHO, M. DE. O algodão como cultura intercalar do sisal. Revista Agrícola, Moçambique 11(108):7-8. 1969. Trop. Abs. 25:861. (339)
- CHANG, H. Spring paddy sugarcane in Taiwan. Taiwan Sugar 4(4):17-24. 1957.
- Interplanting. (340)
- _____. The ratoon rice and ratoon sugarcane in the relay type of intercropping of Taiwan. (En chino). Sci. Agr. 12(7-8):173-175. 1964. (341)
- _____. Rotation and intercropping systems of sugarcane in Taiwan. Taiwan Sugar 12(1):1-6. 1965. Trop. Abs. 21:1353. (342)
- CHANG, J. O. C. A conclusive study on flooded paddy sugarcane in Taiwan. (En chino). Journal of the Agricultural Association of China no. 27: 63-73. 1959. FCA 13:1161.
- Methods of interplanting sugar-cane and rice. (343)
- CHAUGULE, B. A. y MOHITE, B. V. Yield of turmeric in the broad ridge and furrow lay-outs with and without maize as an intercrop. Prana Agricultural College Magazine 52(3-4):14-17. 1962. (344)
- CHENG, Y. W. Improving the performance of catch crops in Malaysia. In Crop diversification in Malaysia. Editado por K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur (Malaysia), s.e., 1970. pp. 66-77. Trop. Abs. 26:1347.
- Maize, sorghum, groundnuts, and soya beans are suitable catch-crops in young rubber and oil palm fields. (345)
- CHOWDHRY, B. S. Sowing sugarcane with gram or peas. Allahabad Farmer 27(3):94-96. 1953. (346)
- CLAUDIO, T. L. How to raise bananas. Coffee and Cacao Journal 5(12): 262-263. 1963. PA 5:193.
- Plantation establishment with cowpea as intercrop mentioned. (347)
- COLETO, V. S. Let us practice catch cropping. Agricultural and Industrial Life 26(2):30. 1964. PA 5:198. (348)
- Planted between rows in citrus-coffee-cacao plantation (pineapple, rice, cassava, sweet potato, giger, banana, papaya and corn).
- THE COMBINATION of planting palms and farming. In West African Institute for Oil Palm Research. Annual report no. 8. s.l., 1960. pp. 54-55. Trop. Abs. 16:1159.
- Intercropping of oil palm and food crops. (349)
- DANCETTE, C. y POULAIN, J. F. Influence of Acacia albida on pedoclimatic factors and crop yields. (En francés). Sols Africains 13(3):197-239. 1968. FCA 23:4108.
- Effect of A. albida on yields of groundnuts and millet. (350)

- DJAJOESMAN, H. Penanaman sela pada tanaman karet muda. Menara Perkebunan 32(8-10):135-139. 1963. Rice International. 1964:680.
Intercropping of young Hevea with rice. (351)
- DU BOIS, H. Types d'assolement en culture extensive de la zone cotonnière nord. Bulletin d'Information INEAC 6(4):227-241. 1957. FCA 11:715.
Includes association banana-cassava. (352)
- FUENZALIDA RIOSECO, A. Posibilidad de establecer diversas especies forrajeras en siembras asociadas con maíz. Tesis Ing. Agr. Santiago, Chile, Pontificia Universidad Católica, Facultad de Agronomía, 1959. 73 p. Ind. Lat/Tesis 0562. (353)
- GAROT, A. Planting rice between young rubber (En indonés). Menara Perkebunan 27(5):123-127. 1958. FCA 12:115. (354)
- _____. Rice as a catch crop in a rubber plantation at Tijkumpaj Estate, Java. (En indonés). Menara Perkebunan 27(5):123-127. 1958. Trop. Abs. 13:2393.
Intercropping. (355)
- GOH PEK EAN, R. Maize and sorghum; prospective intercrops in Malaysian plantations. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur (Malaysia), s.e., 1970. pp. 87-98.
Autor compares the 2 crops with each other and with other potential cat-crops with respect to soil requirements, yields and costs. Varieties, spacing and control of disease and pests are discussed. Trop. Abs. 26:1471. (356)
- GUHA, M. M. y SOONG, N. K. Suitability and prospect of rubber-growing soils for intercropping. In Crops diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur (Malaysia), s.e., 1970. pp. 15-24. Trop. Abs. 26:1519. (357)
- GURGEL FILHO, O. A. Plantio do eucalipto consociado com milho. Silvicultura em São Paulo 1(1):85-102. 1962. (358)
- _____. Milho baixa custo do eucalipto. Coopercotia (Brasil) 22(186): 39. 1965. BAL 2:1030.
Cultivos intercalados. (359)
- HAGGAR, R. J. Use of companion crops in grassland establishment in Nigeria. Experimental Agriculture 5(1):47-52. 1969. Trop. Abs. 24:1792. (360)
- HSIUNG, K. T. et al. Studies on the interplanting of cotton with sugarcane in Taiwan. (En chino). Agricultural Research (Taiwan) 12(1): 47-73. 1963.
También en: Tainan Fiber Crop Experiment Station. Collect Rep. 3:44-46. 1966. FCA 17:1019; Trop. Abs. 22:1381. (361)

HUNTER, J. R. The lack of acceptance of the pejibaye palm and a relative comparison of its productivity to that of maize. *Economic Botany* 23(3):237-244. 1969. Trop. Abs. 25:1396.

In Costa Rica, the pejibaye palm thrives... Young palm plantings can be intercropped with maize, banana or cassava. (362)

INTERCROPPING SUGARCANE with legumes. Victorias Milling Co. Experiment Station. Bulletin 14(11-12):8-9. 1967. (363)

IYENGAR, N. K. A note on the advantages of growing Sea Island cotton as an inter-crop in young rubber plantations. *Indian Cotton Growing Review* 15(2):92-93. 1961. FCA 15:927. (364)

KOTALAWALA, J. Pineapple cultivation in coconut land in the low-country wet zone. *Ceylon Coconut Planters' Review* 5(3):112-117. 1968. Trop. Abs. 25:140. (365)

KOWAL, J. M. L. y TINKER, P. B. H. Soil changes under a plantation established from high secondary forest. *Journal of the West African Institute of Oil Palm Research* 2(8):376-389. 1959. Trop. Abs. 15:990.

Includes intercropping in the oil palm plantation. (366)

KRUTMAN, S. Cultura consorciada cana x feijoeiro; primeros resultados. *Pesquisa Agropicuíria Brasileira* 3:127-134. 1968. FCA 23:3636. (367)

LIMA, P. DE O. Produção de milho e do feijão em áreas canavieiras. *Brasil Açucareiro* 67(6):32-35. 1966.

Cultivos intercalados. (368)

LOPEZ PARDO, F. M. Ensayo preliminar de asociación de caña de azúcar con frijol. Tesis Ing. Agr. Lima, Universidad Nacional Agraria, 1972. 88 p. (369)

LUGO-LOPEZ, B. G. et al. Intercropping sugarcane with food crops. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 37(3):171-182. 1953. Trop. Abs. 9:539. (370)

MAN SINGH y GUPTA, R. A. Inter-cropping of sugarcane with some Rabi crop in Western Uttar Pradesh. *Indian Journal of Sugarcane Research and Development* 6:92-95. 1962. (371)

MAURITIUS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report, 1949. Port Louis, 1950. 56 p. FCA 4:604-3.

Interplanting foodcrops with sugarcane pp. 44-47. (372)

_____. Annual report, 1950. Port Louis, 1951. 92 p. FCA 5: 1396-1.

Trials on interplanting sugar-cane with maize, groundnuts and Lathyrus sativas p. 26. (373)

- MORALES, J. O., BANGHAM, W. N. y BARRUS, M. F. Cultivos intercalados en plantaciones de Hevea. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. Boletín Técnico no. 1. 1949. 26 p. (374)
- NOUR, H. A. et al. Sugar cane in United Arab Republic with intercropping bean. Sugar Journal 33(11):28-29. 1971. Trop. Abs. 27:2621. (375)
- NYASALAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1948. II. Experimental work. Zomba, s.f. 15 p. FCA 4:608-1, 2, 4.
- Intercropping of tung trees with soyabeans, maize, velvet beans pp. 5-6. Maize/sesame inter-planting experiment pp. 12-13. (376)
- OCHS, R. Recherches de pédologie et de physiologie pour l'étude du problème de l'eau dans la culture du palmier à huile. Oléagineux 18(4):231-238. 1963. Trop. Abs. 18:1570.
- The cultivation of subsistence crops in young oil palm plantations. (377)
- OLIVA, F. E. Planting corn between sugar cane furrows. Agricultural and Industrial Life 29(7):6,56. 1967. PA 8:414. (378)
- PALMIER A huile et plantes vivrières. Bulletin d'Information INEAC 4(5): 319-323. 1955. Trop. Abs. 10:3323.
- Intercropping on an oil palm plantation. (379)
- PAN, Y. C. y LEE, K. M. A study on the interplanting of sugar cane with soybean. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 32:1-40. 1963. FCA 17:228. (380)
- PAO, T. P. Some experimental results of cultivating methods of autumn paddy sugarcane in Taiwan. Taiwan Sugar 7(10):16-20. 1960.
- Includes interplanting. (381)
- PILLAI, K. M., ROSE, H. L. y PILLAI, K. G. K. Kerala's kachil comes off. Indian Farming 15(4):9-10. 1965. FCA 19:1060.
- Growing Dioscorea alata as an intercrop. (382)
- PLANT NUTRITION and soil fertility research in Indonesia. Food and Agriculture Organization. Expanded Technical Assistance Program Report no. 1317. 1961. 28 p. Trop. Abs. 17:2221.
- Includes brief information on mixed planting of rubber and Leucaena glauca or cacao or rice. (383)
- PUSHPARAJAH, E. y WONG, P. W. Cultivation of groundnuts and maize as inter-crops in rubber. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur, Malaysia, s.e., 1970. pp. 53-65. Trop. Abs. 26:1520. (384)

- PUSHPARAJAH, E. y TAN SEE YEOK. Tapioca as an intercrop in rubber. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur, Malaysia, s.e., 1970. pp. 128-138. Trop. Abs. 26: 1514. (385)
- REGE, R. D. y PATWARDHAN, G. K. Is intercropping possible in sugarcane culture? its effect on cane growth and yield. Indian Farming 3(1):26-27. 1953. (386)
- RIVERA, A. G. Effect of intercropping legumes (bush, sitao, cowpea, mungo, and peanut) on the yield and other agronomic characters of sugar cane. Thesis B. S. College, Laguna, University of Philippines, College of Agriculture, 1964. 16 p. PA 5:306. (387)
- ROUILLARD, G. y MAZERY, G. Notes on sunflower cultivation in ratoon cane interlines. In Mauritius Sugar Industry Research Institute. Annual report, 1968. s.l., 1969. pp. 103-105. Trop. Abs. 25:928. (388)
- ROY, B. D. Notes on the cultivation of sunflower in Mauritius. Revue Agricole et Sucrière de l'Ile Maurice 45(4):280-286. 1966. Trop. Abs. 22:1138.
- Interplanting in the newly established sugar-cane fields. (389)
- SANTHIRASEGARAM, K. Intercropping of coconuts with special reference to food production. Ceylon Coconut Planters' Review 5(1):12-24. 1967. Trop. Abs. 23:1840. (390)
- SHIA, F. Y. y PAO, T. P. On the yields of sugar-cane interplanted with different varieties of sweet potato. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 35:55-63. 1964. FCA 18:306. (391)
- SOETARDI. Intercropping of rubber. (En indonés). Warta Karet 1(8):6-9, 38. 1965. Trop. Abs. 21:2380.
- The pros and cons of catch-cropping of young rubber by interplanting with rice, maize or other foodcrops are discussed on the basis of results. (392)
- SOUTH CHINA area interplants peanuts and sugar-cane to raise outputs of both. Survey of China Mainland Press 3536:19. 1965. Trop. Abs. 21:176. (393)
- SRINIVASAN, P. A. The importance of intercultivation in arecanut gardens. Bulletin. Indian Central Arecanut Committee 4(2):18-20. 1953. (394)
- STRANGE, R. y EMBU, A. I. C. Some factors affecting inter-row cropping in young sisal. Kenya Sisal Board Bulletin 44:20-21. 1963. Trop. Abs. 18:1844. (395)
- SUBADI. Rice as a catch crop in rubber. (En indonés). Warta Pusat Perkebunan Negara 10(6):102-105, 122. 1960. Trop. Abs. 15:3202.
- Interplanting. (396)

TANGANYIKA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for 1954. II. Dar-es-Salaam, 1955. 129 p. FCA 9:1030-4, 1030-11.

Interplanting sisal with sorghum pp. 46-58, and maize with groundnuts (monetary return included) pp. 123-124. (397)

TSE, C. C. y SHIUE, Y. S. A study on the interplanting of sugarcane Fl46 with other crops. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 38:13-31. 1965. FCA 20:1377. (398)

Perennes con Perennes
(Perennials with Perennials)

AGCACILI, L. B. Cacao in coconut plantations. Coffee and Cacao Journal 4(10):223, 229. 1961.

Necessity of careful management stressed. (399)

AHMAD BAYAPPA, K. V. Some common intercrops in an arecanut garden. Indian Central Arecanut Committee. Bulletin 2(2):16-17. 1951. (400)

ASHPLANT, H. Overcoming the world cocoa shortage; prospects of a Malayan cocoa growing industry. India Rubber Journal 127(11):428, 431. 1954. Trop. Abs. 9:2622.

Mixed cocoa and rubber plantings. (401)

BARTOLOME, R. Cacao fits well into "operations hicoopro". Coffee and Cacao Journal 6(6):129, 147. 1963.

Intercropping cacao with coconuts. (402)

BLENCOVE, J. W. y TEMPLETON, J. K. Establishing cocoa under rubber. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur, Malaysia, s.e., 1970. pp. 286-296. Trop. Abs. 26:1401.(403)

BUDOWSKI, G. Prácticas forestales de interés para el cultivo de café. Café (Costa Rica) 1(3):49-52. 1959.

También en: Coffee and Cacao Journal 3(6):129-144. 1960.

Cultivos intercalados. (404)

BUENAS PERSPECTIVAS intercalando café y cacao en plantaciones de Hevea. Mensajero Agrícola (Perú) no. 85:50. 1953. (405)

CABATO JUNIOR, F. H. Multi-uses of banana in cacao culture. Agricultural and Industrial Life 23(3):6-7. 1961. PA 2:45.

Also as an inter-crop for supplementary income. (406)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. COMMODITIES DIVISION. El coco como parte de un sistema agrícola mixto. Roma, 1966. 32 p. (FAO Commodity Reports. New Series no. 1). TA 21:1676.

Includes mixed cropping (mangoes, bananas, cacao, pineapples, rice, maize etc. as intercrops). (407)

COCONUT REPLANTING and rehabilitation scheme in West Malaysia. In Food and Agriculture Organization. Technical working party on coconut production, protection and processing. Rome, FAO, 1969. pp. 1-4. (PL:CPN/68/31). Trop. Abs. 25:1873.

Intercropping with either pineapples, banana or coffee is recommended. (408)

CRAMER, P. J. S. A review of literature of coffee research in Indonesia. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. Publication Miscelánea no. 15. 1957. 262 p.

Includes combine planting with Hevea pp. 114-116. (409)

DOUGLAS, L. A. Some aspects of coconut agronomy in Papua and New Guinea. Papua and New Guinea Agricultural Journal 17(2):87-91. 1965. Trop. Abs. 21:830.

The relatively wide spacing of 9 m triangular is preferred since it allows interplanting of cacao and reduces the risk of thread-blight disease. (410)

DUNSMORE, J. R. y NGUI, T. S. T. Prospects for cocoa in Sarawak, Malaysia. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur, Malaysia, s.e., 1970. pp. 275-285. Trop. Abs. 26:1405.

Establishment of cacao under coconuts. (411)

GARCIA, R. F. El cultivo del plátano y el banano. Revista Cafetera de Colombia 17(143):85-98. 1968. Trop. Abs. 24:402.

Plantain and banana are grown as coffee shade and in some estates in competition with coffee. (412)

GAROT, A. y SUBADI. Coconut interplanted with cacao at Balong Estate, Java. (En indonés). Warta Pusat Pekebunan Negara 8(1-2):3-5. 1958. Trop. Abs. 13:2711. (413)

GEHRKE VELEZ, M. R. Distribution of absorbing roots of coffee (Coffea arabica L.) and rubber (Hevea brasiliensis Muell. Arg.) in mixed plantings in two ecological zones of Costa Rica. Tesis Mgr. Agr. Turrialba, Costa Rica, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, 1962. 105 p.

(414)

HACQUART, A. Projet de culture mixte cacaoyers-hevea. In Ringoet, A. Note sur la culture du cacaoyer et son avenir au Congo Belge. Institut National pour l'Etude Agronomique du Congo Belge. Publications Serie Technique no. 28. 1944. (415)

- HOY, D. R. The banana industry of Guadalupe, French West Indies. *Social and Economic Studies (Jamaica)* 11(3):260-266. 1962. *Trop. Abs.* 18:645.
- On all farms other crops such as coffee, cocoa, vanilla and subsistence crops, are intertilled with bananas. (416)
- HUNTER, J. R. y CAMACHO, E. Some observations on permanent mixed cropping in the humid tropics. *Turrialba (Costa Rica)* 11(1):26-33. 1961. *Trop. Abs.* 16:2687. (417)
- IMLE, E. P. et al. Permanent mixed crops for the Atlantic Zone of Costa Rica. *Turrialba Reports of the USDA Cooperative Rubber Program, May-Dec. 1952.* 11 p. (418)
- _____, ERICKSON, A. L. y OCHSLI, L. P. Performance of clonal cuttings and clonal seedlings of cacao interplanted with rubber. *In Reunión del Comité Técnico Interamericano de Cacao, 5a, Turrialba, Costa Rica, 1954. Trabajos presentados. Turrialba, Costa Rica, IICA, 1954. v.1, Sel. 1, Doc. 25.* 11 p. (419)
- JOSE, B. M. Intercropping cacao with coconut. *Coffee and Cacao Journal* 11(9-10):128-130. 1968. *Trop. Abs.* 24:2022. (420)
- LEACH, J. R. et al. Underplanting coconuts with cocoa in West Malaysia. *Cocoa Growers' Bulletin no. 16*:21-26. 1971. *Trop. Abs.* 26:2265 (421)
- LEMS, G. Past, present and future of the rubber industry in Surinam. (En holandés). *Surinaamse Landbouw* 11(1):19-26. 1963. *Trop. Abs.* 18:2126.
- It is envisaged to establish mixed plantings of rubber and cacao on alternate beds in the coastal clay area. (422)
- LIEFSTINGH, G. Rubber. *In Gana University. Agricultural Research Station, Kade. Memoirs 1963-1964. s.n.t. pp. 22-37.* *Trop. Abs.* 20:2488.
- In intercropping trial, plots with a leguminous cover and plots interplanted with plantains and either cacao or taro or both grew at the same rate and had a larger girth than plots with a natural cover. (423)
- MITCHELL, H. Results of a coffee and banana interplanting trial in Bukoba. *In Tanganyika. Coffee Research Station, Lyamungu. Research report for 1963. s.l., 1965. pp. 25-30.* *Trop. Abs.* 22:65. (424)
- MOORE, D. A forester's thoughts on cocos plantations. *Agricultural Society of Trinidad and Tobago Journal* 56(3):351-357. 1956. *Trop. Abs.* 21:1123.
- Intercropping. (425)
- MURASHIGE, T. et al. Papaya retards macadamia growth. *Hawaii Farm Science* 11(4):1-2. 1962. *Trop. Abs.* 18:641.
- Interplanting. (426)

- NAIDU, G. V. B. Sugarcane as shade-cum-inter crop to arecanut. *Arecanut Journal* 12:191-194. 1961. (427)
- RAMOS, P. R. Observations on coffee production in Calinan District, Davao City. *Coffee and Cacao Journal* 9(2):34-35. 1966. PA 7:491
- Interplanting with either banana, abaca, upland rice or corn. (428)
- ROBINSON, J. B. D. The influence of interplanted bananas on Arabica coffee yields. In *Tanganyika. Coffee Research Station, Lyamungu. Research report for 1961. Dar-es-Salaam, 1962. pp. 31-38. Trop. Abs. 18:74.* (429)
- SANTIAGO, J. T. Strawberry raising; a suitable sideline in coffee land. *Coffee and Cacao Journal* 4(1):13, 42. 1961. PA 2:56. (430)
- SIMANDJUNTAK, S. B. Peneduh ditanaman tjoklat muda. (Shade in young cacao plantations). *Bulletin of the Research Institute of the Sumatra Planters Association* 58:1-18. 1964. *Trop. Abs. 20:2625.*
- Literature review on the role of shade in young cacao includes information on planting of cacao under other perennial crops such as coconut palm and oil palm. (431)
- SOEKARNO, T. A report on cacao in Indonesia. *Coffee and Cacao Journal* 4(2):64-65. 1961. *Trop. Abs. 16:2202.*
- Mixed cropping of cacao with coconut and oil palm. (432)
- TOWNSEND JUNIOR, C. H., ESPINOSA M., E. y FIESTER, D. Cultivo de hule (*Hevea brasiliensis*) intercalado en cafetales. Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Boletín Técnico no. 6. 1964. 6 p. (433)
- TRAHOLT, P. The cocoa industry in Malaya, ways of introducing it and its prospects. *Planter* 38(5):248-251. 1962. *Trop. Abs. 17:2281.*
- Growing of cacao planted between coconut palms. (434)
- VALDES S., H., MACHADO, S. y URIBE A., H. Diversificación de la agricultura, con respecto al problema del café. *Café (Costa Rica)* 3(9):58-62. 1961. *Trop. Abs. 17:837;*
- In 1956 one-third of the area under coffee in Colombia was intercropped with banana, sugar-cane, cacao and other crops. (435)
- VIJANDRASWAMY, R. Shelter-belts design for Arabica coffee. *Indian Coffee* 35:115-116. 1971. *Trop. Abs. 26:3071.*
- Combine protection against high winds with crop diversification. (Inter-cropping). (436)
- WOOD, G. A. R. A note on interplanting oil-palms with cocoa. *Planter* 42(12):555. 1966. *Trop. Abs. 22:1144.* (437)

Cultivos de Soca
(Ratooning)

- AUSTRALIA. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION.
Twentieth annual report, 1967-1968. Melbourne, s.f. 112 p. FCA 22:
3401.
- Research on cotton ratooning p. 37? (438)
- ARANETA JUNIOR, R. What makes a good ratoon crop? Sugarland (Philippines)
5(7):19, 32. 1968. PA 9:258. (439)
- BALASUBRAMANIAN, B., MORACHAN, Y. B. y KALIAPPA, R. Studies on ratooning
in rice. I. Growth attributes and yield. Madras Agricultural Journal
57(11):565-570. 1970. (440)
- BOYCE, D. S. To determine the most profitable number of sugar cane crops
between replantings. Sugar y Azúcar 63(11):32-33. 1968. Trop. Abs.
24:878. (441)
- BROWN, C. H. Cotton in British Guiana. British Guiana, Department of Agri-
culture, 1957. 25 p. FCA 12:825.
- Includes ratooning. (442)
- CALZADA, B. J. Efecto de las variaciones de la densidad del cultivo, abo-
namiento y plagas sobre la producción del algodón en la Costa Central.
In Peru. Ministerio de Agricultura. Division de Experimentación Agrícola.
Informativo no. 62. 1958. 23 p. FCA 12:1418.
- Higher yields were obtained from ratoons than from seeds. (443)
- CHANG, H. The ratoon rice and ratoon sugarcane in the relay type of inter-
cropping of Taiwan. (En chino). Sci. Agr. 12(7-8):173-175. 1964. (444)
- EKAMBARAM, C. Some aspects of ratooning in sugarcane. Madras Agricultural
Journal 36(1):28-39. 1949. (445)
- EVANS, L. J. C. Ratoon rice. World crops 9(6):227-228. 1957. Trop. Abs.
12:2233. (446)
- EVENSON, J. P. Ratooning of cotton; a review. Cotton Growing Review 47:1-7.
1970. Trop. Abs. 25:2131. (447)
- GANGULY, B. D. y RALWANI, L. L. Possibilities of growing ratoon crop of
paddy and increasing its yield under irrigated conditions. Science and
Culture 19(7):350-351. 1954. (448)
- GARCIA DURAN, E. El cultivo de la "soca" del arroz. Arroz (Colombia)
11(124):8. 1962. (449)
- _____. Comparación entre la siembra directa y varias formas del cultivo
de la soca del arroz (Oryza sativa L.). Acta Agronómica (Colombia)
13(1):1-18. 1963. FCA 17:2048. (450)

- GUPTA, P. S. y MITRA, A. K. Possibilities of increasing the yield of rice by ratooning in the United Provinces, *Indian Farming* 9:13-15. 1948. FCA 3:440. (451)
- HDA. LONCOY produces good ratoon yields up to the 9th ratoon. *Experiment Station Bulletin (Philippines)* 14(1-2):4-5. 1966. PA 8:256. (452)
- Sugar-cane.
- HERNAEZ, A. Some facts on rice ratooning. *Plant Industry Digest* 21(2-4):7, 22. 1958. *Trop. Abs.* 13:2923. (453)
- HSIEH, C. F., KAO, S. y CHIANG, C. Studies on the cultivation of ratooned rice. III. Effect of plowing depth and amount of fertilizer on the reviability and yield of ratooned rice (En chino). *Journal of Taiwan Agricultural Research* 17(4):24-33. 1968. *Rice Internation.* 1968:1039. (454)
- HSIEH, S. C. y YOUNG, F. P. Studies on the cultivation of ratoon rice. (En chino). *Agricultural Research (Taiwan)* 8(3-4):21-32. 1959. *Rice Internation.* #2691. (455)
- MANDAL, R. C. *et al.* Ratooning in hybrid sorghum gives more food and fodder. *Indian Farming* 15(8):30-31. 1965. *Trop. Abs.* 21:1008. (456)
- MAY, P. J. Grain sorghum in the Ord Valley; three crops a year? *Journal of Agriculture of Western Australia* 12(4):113-114. 1971. *Trop. Abs.* 27:43 (457)
- Ratoon cropping.
- MULDER, C. E. G. Ratoon cotton does not pay. *Farming in South Africa* 41(6):45, 47. 1965. *Trop. Abs.* 21:352. (458)
- NORTHERN RHODESIA. MINISTRY OF AFRICAN AGRICULTURE. Annual report including the reports of the Departments of Agriculture and Co-operatives and African Marketing for the year 1962. Lusaka, 1963. 49 p. FCA 17: 1235-3. (459)
- Ratooning of cotton p. 24.
- PAL, M. Growing ratoon jowar possible in Northern India. *Indian Farming* 19(1):27-30. 1969. *Trop. Abs.* 25:283. (460)
- PARAGO, J. F. A review of work on rice ratooning in the Philippines. *Agricultural and Industrial Life* 25(7):8-9, 39. 1963. *Rice Internation.* 1964:689. (461)
- _____. Rice ratoon culture. *Agricultural and Industrial Life* 25(8):15, 45, 47. 1963. *Rice Internation.* 1964:690. (462)
- _____. Trial study on tobacco ratooning. *Agricultural and Industrial Life* 28(6):4, 53. 1966. PA: 7:488. (463)

- RAMASWAMI, C. y HAWS, L. D. Successive cropping of IR8 paddy with notes on ratooning. Madras Agricultural Journal 57(11):545-547. 1970. FCA 24:1787. (464)
- REDDY, V. R. y PAWAR, M. S. Studies on ratooning in paddy. Andhra Agricultural Journal 6(2):70-72. 1959. (465)
- SABAH. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1969. Kota Kinabalu, 1971. 172 p. FCA 26:3854.
- Sorghum variety trials (main crop fallowed by a ratoon crop) pp. 76-79. (466)
- SARAN, A. B. y PRASAD, M. Ratooning of paddy. Current Science 21(8):223-224. 1952. (467)
- SATIN, I. My first rice ratoon harvest. Agricultural and Industrial Life 22(5):4-5. 1960. PA:211. (468)
- SEN, P. K. y BANERJEE, S. P. Ratoon tillers, culm branching and vegetative ear in rice. Indian Agriculture 4(1):63-66. 1960. (469)
- SHANMUGASUNDRAM, A. et al. Successful ratooning of hybrid jowar on Madras State. Indian Farming 17(6):29-31. 1967. Trop. Abs. 23:916. (470)
- SHARMA, K. Sugarcane ratooning in Uttar Pradesh. Kanpur Agricultural College Magazine 12(1-2):25-31. 1952. (471)
- SUBODH KUMAR ROY. Second flowering in Oryza sativa (var. indica). Nature 183(4673):1458-1459. 1959. Trop. Abs. 14:2184. (472)
- SZOKOLAY, G. The Swaziland irrigation scheme. III. Ratooning of rice on the Swaziland irrigation scheme. World Crops 8(2):71-73. 1956. FCA 9:770. (473)
- TANG, K. H. y HO, F. W. Studies on nine consecutive sugarcane ratoons and various methods of maintaining soil fertility in Taiwan. In Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, 13th, Taiwan, 1968. Proceedings. Havana, 1969. pp. 618-622. Trop. Abs. 26:193 (474)
- THOMSON, N. J. Productivity of the second fruiting cycle of cotton in the Ord valley, Northern Australia. Empire Cotton Growing Review 41(2): 94-99. 1964. FCA 17:2235. (475)
- THOMSON, W. J. A progress report on commercial cotton growing on the Ord River project. Journal of Agriculture of Western Australia 4(12):754-778. 1963. FCA 17:1638.
- 2 crops can be taken from one sowing each year. (476)
- UGANDA. MAKERERE UNIVERSITY COLLEGE. Report for the year 1962-1963. Kampala, 1964? 156 p. FCA 18:1614.
- Sorghum ratooned crop pp. 88-89? (477)

YANG, K. C., SUN, S. W. y WONG, C. Y. A study of regeneration rice. (En chino). Acta Agriculturae Sinica 9(2):107-133. 1958. Rice International. 2800. (478)

_____. et al. A preliminary report on the heading and flowering time and the seed setting rate of the "second cropping of rice" in the "double cropping rice" system. (En chino). Acta Agriculturae Sinica 11(2): 164-178. 1960. Rice International. 2798. (479)

YANG, S. J. The cultivation of regenerated rice and its future in Hunan and Szechuan. Nung Pao 5:46-52. 1940. FCA 1:500. (480)

Cultivos Múltiples
(Multiple Cropping)

ACHAR, H. P. Multiple cropping from available irrigation in Southern India. Indian Farming 20(7):31-32, 43. 1970. Rice International. 1970:960. Darlymple 31:41. (481)

ALIM, A. y ULLAH, M. T. Double cropping of rice in East Pakistan 8(2):183-187. 1957. International. Rice #240. (482)

ALLEN, E. F. y MILBURN, J. R. Double cropping of wet padi in Province Wellesley. Malayan Agricultural Journal 39(1):48-62. 1956. (483)
Trop. Abs. 11:3214.

AMINUL ISLAM, M. Crop combination regions in East Pakistan. Oriental Geographer 9(1):1-16. 1965. Trop. Abs. 20:2147.

Agriculture in E. Pakistan is characterized by the small size of the farms and the general practice of multiple cropping and intercropping. The geographical distribution of cropping systems is mapped and discussed. (484)

ANCILLARY CROPS on the lower Marrakai soils. In Australia. Upper Adelaide River Experiment Station. Report Agricultural Branch Northern Territory Administration 1960-1961. s.n.t. pp. 35-37. FCA 15:1889.

Short-term dry-season crops for rotation with rice. (485)

ARORA, P. N. y PANDEY, S. L. Intensive rotations are remunerative. Indian Farming 19:30. July 1969.

Multiple cropping sequences. (486)

ASHBY, H. K. Off-season padi trials in the Salor irrigation area, Kelantan, in 1953. Malayan Agricultural Journal 37(1):3-11. 1954. Rice International. #2647.

An attempt to demonstrate to small-holders the possibility of growing a crop of swamp rice, during the dry season in addition to the main crop using irrigation and mechanical cultivation. (487)

- AYYANGAR, G. S. y PADAKI, G. R. A short note on the possibilities for cotton production in the rice fallows of the Andhra State. *Indian Cotton Growing Review* 12(6):388-390. 1958. (488)
- BAATTACHARYA, A. P. Study of double cropped area in U. P. (Abstract). In *Indian Science Congress, 41st, 1954. Proceedings. Calcutta, 1954.* v.3, p. 238. (489)
- BAINS, S. S., CHAUDHURY, S. L. y DAYANAND. Relay cropping; possibilities and profits. *Indian Farming* 18(4):31-34. 1968. TA 24:440. (490)
- _____. Relay cropping win the race of increased production. *Indian Farming* 18(2):9-10, 15. 1968. *Trop. Abs.* 24:35. (491)
- _____. y RANDHAWA, K. S. Multiple cropping pays in Delhi Union Territory. *Indian Farming* 20:27-28. 1970. (492)
- BALASUBRAHMANYAN, R. Possibilities of fitting in cotton on the rice fallows of Tanjore delta in Madras. *Indian Cotton Growing Review* 3(4):167-170. 1949. (493)
- BANTA, R. Mechanization, labor and time in multiple cropping. *Ama* 4(1): 27-30. 1973. (494)
- BARLOW, C. Economics and planning; survey of catch crops. In *Malaya. Rubber Research Institute. Annual report 1967. Kuala Lumpur, 1968.* pp. 55-57. *Trop. Abs.* 24:412. (495)
- BERWICK, E. J. H. Wet padi mechanical cultivation experiments, Kelantan, season 1950-51. *Malayan Agricultural Journal* 34(4):166-184. 1951. Experiments in plowing, wet and dry cultivation off-season cropping, and fertilizers. *International Rice* #4095. (496)
- BRADFIELD, R. Toward more and better food for the Filipino people and more income for her farmers. *New York Agricultural Development Council?* 1966. p. 4. Multiple cropping. (497)
- _____. Increasing food production in tropics by multiple cropping. In *Research for the World Food Crisis; a symposium. Washington, D. C., American Association for the Advancement of Science, 1970.* pp. 229-242. (498)
- _____. Increasing food production in tropical rice belt by intensive multiple cropping. *Hawaiian Sugar Technologist Reports* 30:141-149. 1971. (499)
- _____. Mechanized maximum cropping systems for small farms of rice belt of tropical Asia. In *Kishida, Y. Agricultural mechanization in South East Asia. s.l., s.e., 1971.* pp. 55-57. (500)

- BRADFIELD, R. Multiple cropping. *Asia Agriculture* 1(1):7-13. 1971. (501)
- _____. Opportunities for increasing food production in tropical regions by intensive multiple cropping. *FAO/UNDP TA 2964:288-298*. 1971. (502)
- _____. Maximizing food production through multiple cropping systems centered on rice. *In Anniversary Celebration of the International Rice Institute, 10th, Los Baños, Philippines, 1972. Rice, science and man. Los Baños, International Rice Research Institute, 1972. pp. 143-163.* (503)
- _____. Time is important in multiple cropping. s.l., International Rice Research Institute, s.f. p. 6. (504)
- BRAUD, M. y RICHEZ, F. The possibility of a first food crop cycle before cotton grown during a second cycle in the Bambari area (Central African Republic). (En francés). *Coton et Fibres Tropicales* 18(3):284-286. 1963. FCA 17:1632.
- Cotton was sown about 1 month before harvesting maize or groundnuts and yields of all 3 crops were only slightly less when they were grown in maize/cotton or groundnut/cotton associations than when grown alone. The income per ha. from double cropping was considerably higher. (505)
- BENCHMARK SURVEY and evaluation in multiple cropping pilot project blocks. New Delhi, Ford Foundation, 1971. s.p. (506)
- CHACKO, A. J. Kerala farmers can raise three crops of paddy. *Indian Farming* 18(10):28-30. 1969. FCA 23:2220. (507)
- CHALLAND, G. The peasants of North Vietnam. s.l., Penguin Books, 1969. s. p.
- Some of the problems involved in shifting the peasants to double cropping of rice pp. 83-84. (508)
- CHANCELLOR, W. J. Tractor custom hire services in multiple crop farming. *Ama* 4(1):66-68. 1973. (509)
- CHANDLER, R. F. The research program of the International Rice Research Institute and possibilities for collaboration with other research institution in member countries. *In Session of the International Rice Commission, 9th, Manila, Philippines, 1964. s.n.t. 12 p. PA 6:140.*
- Three crops of rice per year. (510)
- CHANDRARATNA, M. F. Rice in Java. *Tropical Agriculturist* 107:103-109. 1951. FCA 5:787.
- Two or three crops a year. (511)

CHANG, H. S. y CHEN, C. Y. Studies on physiological characteristics in rice. I. A comparative study of water absorption, transpiration and the moisture extraction pattern by root during the whole stage of growth between the first and second cultivations of rice crop. Journal of the Agricultural Association of China no. 70:18-26. 1970. FCA 24: 2032.

Double cropping (influence of environmental condition on water absorption and transpiration). (512)

CHAUDHRY, M. S. Crop rotations, double cropping and cropping pattern in rice areas in India. International Rice Commission Newsletter 11(4): 19-23. 1962. (513)

CHAUHAN, D. S. Index of crop intensity. In _____. Studies in utilization of agricultural land. Agra, India, Shiva Lal Agarwala, 1966. pp. 166-175.

También en: Journal of Social Sciences 1958:22-32. Jan. 1958. (514)

CHENG, C. P. Multiple cropping practiced on paddy field in Taiwan. Taipei, Joint Commission on Rural Reconstruction, 1970. p. 8. (515)

CHOUDHURI, H. C. Jute growing in Eastern Nigeria. Nigerian Grower and Producer 2(1):4-7. 1963. FCA 17:421.

An eight-month rainy season enables two crops per year. (516)

CHOY, C. S., HWEI, I. y TU, S. H. The practice of second planting of dense and sparse plantations of the early and late rice varieties for 3 years (En chino). Acta Agriculturae Sinica 8(4):383-393. 1957. (517)

CHRISTENSEN, R. P. Taiwan's agricultural development; its relevance for developing countries today. U. S. Department of Agriculture. Foreign Agricultural Economic Report no. 39. 1968. p. 50.

Multiple cropping systems. (518)

CHUNG NGEER, L. T. y KANG, E. V. B., comps. Agricultural statistics of Sarawak, 1971. Kuching, Sarawak, Department of Agriculture, s.f. 126 p. FCA 26:3857.

The calendar of farm operations (when off-season cultivation of soybeans, groundnuts and sweet potatoes takes place in some swamp and paddy areas). (519)

CONGO BELGE. INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE. Rapport annuel, 1955. Gembloux, 1956. 567 p. FCA 10:1671.

Two crops of paddy in a year p. 413. (520)

CONTINUOUS CROPPING experiment. In International Rice Research Institute. Annual report 1967. Los Baños, Philippines, 1967. p. 150. (521)
FCA 23:830-6.

CONTINUOUS RICE cropping. In International Rice Research Institute. Annual report 1968. Los Baños, Laguna, Philippines, 1968? 148 p. (522)
FCA 25:3309.

COUEY, M. et al. Les possibilités d'une double récolte de riz à Richard-Toll. (Première étude). Agronomie Tropicale 23(4):424-428. 1968. (523)
Trop. Abs. 23:2023.

CROPPING SYSTEMS. In Vietnam. Directorate of National Agriculture. Annual progress report, Vietnam 1960-1961. s.l., 1961. pp. 140-143. (524)
FCA 15:1112.

Multiple crops; catch crops successful in paddy fields: early soybean varieties, the green manure crops, cowpea, groundnuts or sweet potatoes and maize. (524)

CRUZ, R. P. DE LA. Three crops a year in San Mateo. Agricultural and Industrial Life 25(3):13. 1963. PA 4:164.

Rice-onion or garlic-mungo or corn. (525)

DALRYMPLE, D. G. Survey of multiple cropping in less developed nations. Washington, D. C., U. S. Department of Agriculture, Foreign Economic Development Service, 1971. 108 p. (U.S.D.A. Foreign Economic Development Service FEDR-12). (526)

DASTANE, N. G. Be thrifty with water with thirsty paddy. Intensive Agriculture 6(9):6-7. 1968. Trop. Abs. 24:2444.

Two crops of 3 months duration each will need less water than one crop of 6 months. (527)

DAVIDSON, A. Observations on the control of insecticide-resistant Laphygma frugiperda on irrigated maize in Pernambuco, Brazil. Plant Protection Bulletin (FAO) 14(4):77-79. 1966. FCA 20:903.

three maize crops grown/year. (528)

DHANARAJ, L. y SANKARANARAYANAN, R. Investigation in double and triple cropping of paddy in Chingleput District (India). Madras Agricultural Journal 51(5):207-209. 1964. FCA 18:143. (529)

DUFURNET, R. y RAKOTONDRAINIBE, C. Project of intensifying rice-growing in Madagascar; 2 crops per year. (En français). Agronomie Tropicale 20(1):78-81. 1965. FCA 19:1482. (530)

FAIDLEY, L. W. y ESMAY, M. L. Multiple cropping and small farmers. Ama 4(1):62-65, 88. 1973. (531)

- FANG, T. N. Rice cultivation in China. *Econ. Observer* 16(13-18):21, 20. 1962. *Trop. Abs.* 17:2997.
Double cropping; planting late rice between the rows of early rice thus ensuring 2 crops in succession. (532)
- FAZULLAH KHAN, K. y KANNAN, R. A note on the double cropping of paddy in Wynad. *Madras Agricultural Journal* 43(3):108-109. 1956. *FCA* 9:1167. (533)
- FODDER CATCH crops in the Punjab. *Indian Farming* 11(2):69-70. 1950. (534)
- FOOK, L. S. y HEE, K. T. Experience in introducing double-cropping of paddy at Tanjong Karang, Selangor. *Farm Management Notes Asia Far East* 3(2):38-46. 1967. (535)
- FU-MIN, T. *et al.* Survey and discussion on the fertility of rice fields in relation to various rotations and double-cropping systems in Kiangsi Province; report I. (En chino). *Acta Agriculturae Sinica* 10(1):42-51. 1959. *FCA* 12:1766. (536)
- GABORNO, G. P. Crops suggested after rice. *Agricultural and Industrial Life* 26(5):19, 37. 1964. *PA* 5:282.
Bermuda onion, cotton, watermelon, mungo, soybean, native turnips, garlic, cabbage, corn and tobacco as catch crops. (537)
- GILL, M. S., KHAN, M. I. y GILL, N. A. Double cropping of rice. *West Pakistan Journal of Agricultural Research* 3(2-3):12-14. 1965. (538)
- GONZALES, E. M. The economics of crop diversification on upland farms in Balete, Tanauan, Batangas. Undergraduate thesis. s.l., University of Philippines, 1969. s.p.
Multiple cropping. (539)
- GOOR, G. A. VAN DE y ZIJLSTRA, G. Report to the Government of the Federation of Malaya on consumptive use of water, possibilities of double cropping, and irrigation requirements for rice lands in Malaya. *FAO/EPTA Report no. 1671*. 1963. 89 p. *FCA* 17:871. (540)
- _____. y ZIJLSTRA, G. Irrigation requirements for double-cropping of lowland rice in Malaya. Wageningen. Internationaal Instituut voor Landaanwinning en Cultuurtechniek. Publikatie no. 14. 1968. 68 p. *FCA* 24:3399. (541)
- GOPINATH, D. M. y SINGH, A. N. Paddy and tobacco can grow together. *Indian Farming* 18(6):27-28. 1968. *Trop. Abs.* 24:1976
It is possible and financially advantageous to raise a crop of dry rice during the summer season (June-Sept) in heavy black cotton soils where during the winter season (Oct.-March) flue-cured tobacco is usually grown as mono-culture. (542)

- GREENE, B. Rate of adoption of new farm practices in the Central Plains, Thailand. New York, Cornell University, Department of Agricultural Economics. Occasional Paper no. 41. 1971. s.p.
Data on cropping intensity, chapter 7. (543)
- GREENE, B. A. y SRISWASDILEK, J. Summary tables for double cropping (dry season 1967) and vegetable production (dry season 1968). Bangkok, Kasetsart University, 1969. 18 p. 1969:1185. (544)
- GUERRERO, R. D. Multiple cropping; key to farmer's self-sufficiency. Agricultural and Industrial Life 32(1):8. 1970. (545)
- GUPTA, P. S. Double cropping of rice in Uttar Pradesh. Agriculture and Animal Husbandry 2(5-6):27-28. 1952. (546)
- HANUMANTHA RAO, C. The intermediate seasonal cropping in Godaveri Delta. Madras Agricultural Journal 37(5):187-196. 1950. (547)
- HARTLEY, C. W. S. Experiments on the growing of off-season crops on padi land in Province Wellesley. Malayan Agricultural Journal 30:114-122. 1947. FCA 1:29.
Groundnuts, sweet potatoes. (548)
- HAYWARD, J. A. Cotton breeding and agronomy. In Cotton Research Corporation, Western State, Nigeria. Progress report from experiment stations for the season 1967-1968. s.l., 1969. pp. 4-7. FCA 23:1175.
Cotton overlapping for 4-weeks with an early maize crop vs. cotton sown after the maize had been harvested. (549)
- HEADY, E. O. y AGRAWAL, R. C. Prospects and problem in multiple cropping. In National Seminar on Multiple Cropping, New Delhi, 1970. Report. s.n.t. p. 83. (550)
- HO, R. Mixed-farming and multiple-cropping in Malaya. Journal of Tropical Geography 16:1-17. 1962. Trop. Abs. 18:1263. (551)
- HUA-TUNG AGRICULTURE RESEARCH CENTER. Report on the techniques of an abundant harvest of two-crop early rice in Kiang-Su Province for 1958. (En chino). East China Scientific Agricultural Journal 1958(10):513-515. 1958. (552)
- INDIA. UNITED PROVINCES. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual administration report for the year 1946-1947. Allahabad, 1948. 83 p. FCA 3:1019.
An initial trial to test the possibilities of taking two crops of paddy from the same land in one season. (553)

- INDIAN CENTRAL JUTE COMMITTEE. JUTE AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE.
Annual report for 1961-1962. Calcutta, 1963. 108 p. FCA 17:1858-7
Triple cropping experiment with jute, paddy, pulse pp. 35-36.
- INDIAN CENTRAL OILSEEDS COMMITTEE. Eighteenth annual report 1964-1965.
s.n.t. 73 p. FCA 21:2216.
Growing groundnut under irrigated conditions after a harvest of rabi
(winter) crops pp. 27-48? (555)
- INTENSIVE MULTIPLE cropping. IRRI Report 5(2):3-4. 1969. (556)
- INTHARACHUTO, V. Double rice growing in Chiengnai and Lomoon. (En tailandés).
In National Conference on Agricultural Sciences, 5th, 1966? Proceed-
ings. Bangkok, Kasetsart University, 1966. pp. 692-710. (557)
- ISHIKAWA, S. Agricultural development strategies in Asia; case studies of
the Philippines and Thailand. Manila, Asian Development Bank, 1970.
p. 16.
Multiple cropping. (558)
- JACOBY, E. H. Agrarian unrest in Southeast Asia. s.l., Columbia University
Press, 1949. p. 177.
Double cropping. (559)
- JOHNSON, A. A. The Ford Foundation's involvement in intensive agricultural
development in India; with emphasis on multiple cropping. New Delhi
Ford Foundation, 1968. p. 9. (560)
- JOHNSON, L. y DIAZ, A. A continuous rice production system. Ama 4(1):109-
112. 1973. (561)
- JOHNSON, R. W. M. African agricultural development in Southern Rhodesia:
1945-1960. Food Research Institute Studies 4(2):187. 1964. (562)
Data on double cropping.
- KAJIKAWA, K. Study of the system of planting rice twice a year in a paddy
field. Memoirs of the Ehime University, Section VI (Agriculture) 10(2):
255-283. 1965. (563)
- KALYANARAMAN, S. M. y RANGASWAMI, T. V. Recent trials on the introduction
of cotton in rice fallows in Madras State. Indian Cotton Growing
Review 11(3):285-308. 1957. FCA 11:278. (564)
- KANWAR, J. S. y DHILLON, G. S. P.A.U. shows the way to 3 cereal crops a
year. Indian Farming 17(2):4-6, 30. 1967. (565)

KANWAR, J. S. Multiple cropping; trends and problems. *Indian Farming* 20(7):5-7. 1970. Trop. Abs. 26:1610.

Pre-requisites for multiple cropping. (566)

KAO, P. C., LU, J. S. y CHU, Y. P. Experiments on various types on two-crop late rice and their sprouting timings. (En chino). *East China Scientific Agricultural Journal* 1958(6):281-283. 1958.

(567)

_____. et al. Preliminary report on the experiment in the origin of different sprouts of two-crop late rice. (En chino). *East China Scientific Agricultural Journal* 1958(6):284-288. 1958.

(568)

KESAVA IYENGAR, N. et al. A note on the effect of cultivating cotton in rice fallows on the yield of succeeding paddy crop. *Madras Agricultural Journal* 45(2):61-66. 1958. FCA 11:1489.

It is concluded that cotton grown as an off-season crop before rice will not depress the rice yield, provided that the rice receives normal manurial treatment. (569)

KHAN, K. F. y KANNAN R. A note on the double cropping of paddy in Wunad. *Madras Agricultural Journal* 43(3):108-109. 1956.

(570)

KHEN, CHAN SEAK. Recent investigation on short term crops or cash crops. In Malaysian Oil Palm Conference, 2nd, Kuala Lumpur, 1968. *Progress in oil palm. s.l., s.e., 1969. pp. 265-286. Trop. Abs. 25:1596.* (571)

KNIGHT, T. Agricultural modernization in Rio Grande do Sul. In U.S. Agency for International Development, Brazil. *Foreign Agricultural Service Report BZ-9078. Rio de Janeiro, 1969. p. 11.*

Double cropping (wheat-soybean rotation). (572)

KRETCHMER, A. F., HAYSLIP, N. C. y FORSEE, W. T. Spring field corn and sorghum production after fall vegetables. *Florida Agricultural Experiment Station. Circular S-145. 1963. 10 p.* (573)

KRISHNAIAH, V. V. et al. Sowing in prepared lands increases cotton yields in rice fallows. *Indian Farming* 19(5):14-16. 1969. TA 25:1887. (574)

KUNDU, B. C. y MUKHERJEE, M. K. Does jute cultivation exhaust the soil? *Indian Farming* 3(10):14-15. 1954.

Double cropping experiments with jute. (575)

_____. et al. *Jute in India. Calcutta, Indian Central Jute Committee, 1959. 395 p. FCA 13:2048.*

The rotational cropping of jute with rice and sometimes a third (pulse) crop in the same year. (576)

- KUNG, P. Multiple cropping in Taiwan. *World Crops* 21(2):128-130. 1969. *Trop. Abs.* 24:2157. (577)
- LAMPANG, A. N. Soybeans as a second crop for Thailand. In SEDAG Rural Development Panel Seminar, Manila, 1971. s.n.t. p. 5.
Relay interplanting with cotton. (578)
- LARSEN, M. L. Agricultural economy of North Vietnam. U. S. Department of Agriculture. *ERS Foreign* 123. 1965. p. 10.
Double cropped area reported. (579)
- LEE, C. How to develop from two seasonal rice region into a new three harvests system. (En chino). *East China Scientific Agricultural Journal* 1958(3):113-115. 1958. (580)
- LEE, S. F. y KOH, T. H. Experience in introducing double-cropping of paddy at Tanjong Karang, Selangor. *Farm Management Notes Asia Far East* 3(2):38-46. 1967. *Trop. Abs.* 23:495. (581)
- LIN, S. S., LU, A. N. y LIN, T. H. Experiments and demonstration on relay-interplanting of sweetpotatoes with first rice crop. (En chino). *Taiwan Agricultural Quarterly* 3(1):68-80. 1967. (582)
- LINS, E. R. DE y RAMOS, J. A. B. Produção e comercialização de amendoim no Estado de São Paulo. *Agricultura em São Paulo* 14(1-2):1-54. 1967.
Double cropping mentioned. (583)
- LOH, M. K., WEAVER, T. F. y TAN, B. T. A case study of rice double cropping. Kuala Lumpur, University of Malaya. Faculty of Agriculture, s.f. 21 p. (584)
- LU, Y. C. Inter-cropping of soybean by the "muddy-in" method with second crop of paddy rice. (En chino). *Journal of Agriculture and Forestry* 5:39-55. 1956. (585)
- LUH, C. L. Report on vegetable production survey in Southeast Asian Countries. In Seminar of Food Problems in Asia and the Pacific, Honolulu, 1970. s.n.t. pp. 11-13.
Multiple cropping. (586)
- LUNAN, M. Mound cultivation in Ufipa, Tanganyika. *East African Agricultural Journal* 16:88-89. 1950. *FCA* 4:482. (587)
- MABRAYAD, B. B. y CAGAMPANG, I. C. Possibilities of relay interplanting dryland crops on flooded rice. In University of the Philippines, College of Agriculture. Advanced training and research for corn, sorghum and other upland crops production; annual report 1969-1970. s.l., 1970. pp. 283-287. (588)

- MAHAPATRA, I. C. y SAHU, B. N. Unirrigated lands in Orissa can grow two crops instead of one. *Indian Farming* 12(6):9-10. 1962.
- Rice and other crops in rotation. (589)
- MAHAPATRA, M. S., CHAUDHRY, M. S. y PADALIA, C. R. Crop rotations and double cropping in rice areas. *Coffee and Cacao Journal* 7(5):108-109. 1964. (590)
- MALAYSIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1961. Kuala Lumpur, 1964. 85 p. FCA 18:1080.
- Double cropping for rice pp. 38-39, 43-44. (591)
- MALLIK, S. N. Double cropping of rice in Hirakud area. I. Preliminary studies on the feasibility of growing two crops of paddy within the kharif season. *Indian Journal of Agronomy* 11(2):145-148. 1966. FCA 20:2361. (592)
- MATSUYAMA, A. Important role of reversible nippon plows for multiple cropping in Asia. *Ama* 4(1):101-105. 1973. (593)
- MICHAEL, A. M. Increasing water use efficiency in multiple cropping. *Ama* 4(1):113-117, 105. 1973. (594)
- MCH, P. C. Multiple cropping of rice and sugarcane in the lowland area of Southern Taiwan. (En chino). *Scientific Agriculture* 12(7-8):176-181. 1964. (595)
- MULTIPLE CROPPING systems which included corn and sorghum in Amphoe Phayuha Khiri, Changwat Nakhon Sawan, in 1968 and 1969. s.l., Kasetsart University, Department of Agricultural Economics, 1970. p. 3. (596)
- NAIDU, M. C. Agricultural problems of the Taungabhadra Irrigation Project Madras Presidency. *Indian Journal of Agricultural Sciences* 19:263-275. 1950. FCA 4:178.
- By using irrigation it was possible to raise two crops in one year. (597)
- NARULA, P. N. y MISRA, D. P. A three-crop sequence for North Bihar. *Indian Farming* 19(5):17-18. 1969. *Trop. Abs.* 25:2066.
- Three crops in a year. (598)
- NATIONAL SEMINAR ON MULTIPLE CROPPING, NEW DELHI, 1970. Report. s.n.t. s.p. (599)
- NIGERIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURAL RESEARCH. Annual report for the year 1961-1962. Lagos, 1964. 75 p. FCA 20:699-2.
- System of off-season cropping with cassava and groundnuts. (600)

- NUNAG, B. S. y NUNAG, G. L. Raise garlic for home use. Coffee and Cacao Journal 4(12):267, 274, 279-280. 1962. PA 3:156.
Planted after an early crop of rice is harvested. (601)
- PADDY LANDS of Cauvery delta offer great scope for cultivation of cotton in the off season. Indian Cotton Growing Review 12(2):104. 1958. FCA 12:304.
Cotton cropping between two rice crops. (602)
- PAKISTAN. AYUB AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE. Annual report, 1964-1965. Lyallpur, s. f. 622 p. FCA 20:2059-6, 2059-7.
Double cropping with rice pp. 319-326? (603)
- PAL, M. y KAUSHIK, S. K. Multiple cropping multiples profits. Indian Farming 19(2):29-31. 1969. FCA 23:2809; TA 25:874. (604)
- _____, PANDEY, S. L. y MATHUR, B. P. Cropping patterns in multiple cropping system. Ama 4(1):31-36. 1973. (605)
- PALANISWAMY, K. M. Preliminary studies on raising three crops of paddy in the same land in one year. Madras Agricultural Journal 50(9):364-366. 1963. (606)
- PENNY, D. H. The transition from subsistence to commercial family farming in North Sumatra. Ph. D. Thesis. Ithaca, New York, Cornell University, 1964. p. 89. (607)
Multiple cropping.
- PERKINS, D. H. Agricultural development in China, 1368-1968. s.l., Aldine, 1969. s.p.
Evaluation of the evolution of double cropping p. 187. (608)
- PRASAD, V. A profitable crop rotation for Farrukhabad. Indian Farming 19:28. Nov. 1969.
Multiple cropping sequences. (609)
- PROVISIONAL INDICATIVE world plan for agricultural development. Rome, FAO, 1969.
Multiple cropping (pure rotation of vegetables) v.1, p. 203. (610)
- RAHEJA, P. C. y OBHRAI, S. R. Do catch crops pay in rotations? Indian Farming 2(6):16-18. 1952. (611)
- _____. Double cropping. Indian Council of Agricultural Research. Review Series no. 8. 1961. 32 p. FCA 16:977. (612)

- RAHMAN, R. A. y WEAVER, T. F. Innovation and the adoption process in rice double-cropping. Kuala Lumpur, University of Malaya, Faculty of Agriculture, s.f. 16 p. (613)
- RAMACHANDRAN, C. K., KAMALANATHAN, S. y ANNAPPAN, R. S. Cultivation of cotton in the rice-fallows of Madras State; the need for a proper approach. Madras Agricultural Journal 47(7):303-309. 1960. (614)
- RAMIAH, K. Double cropping of rice in Cuttack, Orissa. Madras Agricultural Journal 40(1):7-10. 1953. FCA 6:947. (615)
- También en: Indian Farming 1(11):24-25. 1952.
- RAMOS, P. O. Farming in Taiwan; 2 rice growing and multiple cropping. Philippine Farms and Garden 3(7):11-13. 1966. (616)
- RAO, M. B. y SRINIVASALU, N. Economic spacing for irrigated bunch groundnut. Madras Agricultural Journal 44(2):43-47. 1957. FCA 10:1406. (617)
- Short-duration (3, 5 month) bunch-type groundnut as an irrigated, summer crop in rice fallow.
- RAO, R. S. B., VENKATESAN, G. y SHANKAR-ANARAYANAN, R. A note on the additional advantages of growing summer cotton in Thanjavur Delta area. Madras Agricultural Journal 54(2):80-81. 1967. FCA 20:2612. (618)
- Cotton grown on rice fallows.
- RECENT RESEARCH on multiple cropping. New Delhi, Indian Agricultural Research Institute. Research Bulletin, New Series no. 8. 1972? 148 p. (619)
- Summary of results obtained during the past six years (Long term experiments on multiple cropping initiated 1966): cropping patterns, soil management, plant protection, farm machinery and implements and rural development. Moreover it refers to an economic study and place of multiple cropping in the national demonstrations.
- REKSHADIPRODJO, I. y SOEDARSONO. Double cropping in wet-rice-cultivation in relation to soil and climate in a few regions of Central Java. Madjalah Geografi Indonesia 3(4-6):10-14. 1963. (620)
- ROSS, J. E. Can the Philippine Republic reach self-sufficiency in rice and corn? Foreign Agriculture 23(9):17-19. 1959. (621)
- Includes multiple cropping.
- ROY, S. K. Improved agricultural practices suitable for different regions for maximising rice yields; studies on double cropping of paddy in Bihar. Proceedings of the Bihar Academy of Agricultural Sciences 10-11(2):5-14. 1964. (622)

- RUSSELL, M. B., BRADY, N. C. y HEAD, E. O. Improved water management help- multiple cropping. *Intensive Agriculture* 8(5):17, 19, 21-24. 1970. (623)
- RUTHERFORD, J. Double cropping of wet padi in Penang, Malaya. *Geographical Review* 56(2):239-255. 1966. FCA 19:2159. (624)
- SAHU, B. N. Our experience with multiple cropping in Eastern India. *Indian Farming* 20(10):5-9. 1971. (625)
- SARAWAK. MINISTRY OF AGRICULTURE AND FORESTRY. Annual report of the Research Branch, Department of Agriculture for the year 1968. Kuching, s.f. 107 p. FCA 24:4338.
- Sorghum and Phaseolus aureus for cultivation as catch crops at wet padi lands pp. 19-43? (626)
- SCHRODER, C. A. Why not two crops at a time. *Queensland Agricultural Journal* 87(11):674-678. 1961. FCA 15:704. (627)
- SEN, S. et al. A preliminary study on the possibilities of growing cotton in unirrigated areas of West Bengal. *Indian Agriculturist* 5(1):32-39. 1961. Trop. Abs. 17:1488.
- Mixed cropping of cotton and rice or double cropping with rice and gram dependently on atmospheric humidity. (628)
- SHEN, T. H. Systems of multiple cropping. In _____. *Agricultural development on Taiwan since World War II*. New York, Comstock, 1964. pp. 155-164. (629)
- SHENG, C. Y. Agriculture in Taiwan. (En alemán). *Zeitschrift für Ausländische Landwirtschaft* 5(1):13-23. 1966. Trop. Abs. 21:1436.
- Rice is grown on irrigated fields twice a year in rotation with crops such as tobacco and vegetables. (630)
- SHOTWELL, A. M. Give ramie a break. *Philippine Farmers' Journal* 11(2):24-26. 1960. PA 1:357.
- Mindanao can ha. vest ramie 5-6 times a year. (631)
- SIERRA LEONE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report for the year 1953. Freetown, 1955. 36 p. FCA 9:296-4.
- Multiple cropping with interplanting pp. 10-11. (632)
- SINGH, A. Multiple cropping in Uttar Pradesh. *Indian Farming* 20(7):15-17. 1970. Trop. Abs. 26:1612. (633)
- SINGH, M. Rice research and development in the states; Andamans double cropping holds great promise. *Indian Farming (Special rice number)* 16(6):82, 146. 1966. (634)

- SMITH, B. G. C. Further experiments on the cultivation of rice land between successive rice crops. East African Agricultural and Forestry Journal 29(4):333-336. 1964. FCA 18:151. (635)
- SUGIMOTO, K. Final report for period 1962-1964 padi experiment and survey in double cropping areas of province Wellesley, Federation of Malaya. s.l., s.e., 1964. 155 p. (636)
- SUNG, C. H. y WU, I. K. Effects of interplanting tobacco in rice on characters of rice. (En japonés). In Taiwan Tobacco and Wine Monopol Bureau. Report 1966. s.l., 1966. pp. 45-50. FCA 21:190.
- Relay interplanting. (637)
- SWAMINATHAN, M. S. Multiple cropping. Rural India 32(5-6):123-124, 155. 1969. (633)
- _____. et al. Latest technology for multiple cropping-principles, practices and problems. In National Seminar on Multiple Cropping, New-Delhi, 1970. Report. s.n.t. pp. 68-69. (639)
- _____. et al. Scientific multiple cropping. World Science News 7(7): 9-22. 1970. (640)
- _____. Role of multiple cropping. Intensive Agriculture 8(5):2-10. 1970.
- También en: Indian Farm Mechanization 21(7):14-18. 1970. (641)
- TELLO, T., CHAMBLE, D. y DOGGETT, F. Establecimiento de leguminosas forrajeras en rotación con arroz. (Resumen). In Reunión de Especialistas e Investigadores Forrajeros del Perú, 2a, Arequipa, 1972. Informe de la reunión conferencias, ponencias. Arequipa, Perú, 1972. v.1, p. 6.
- Aprovechando la humedad remanente del suelo y el período de descanso de seis meses que permanecen los campos después de haber sido cosechadas. (642)
- VACHHANI, M. V., CHAUDHRY, M. S. y RAO, M. V. Crop rotations, double cropping and cropping pattern in rice areas in India. International Rice Commission Newsletter 11(4):19-23. 1962. FCA 17:1418. (643)
- THAKUR, C. y CHOWDHURY, S. K. Summer cropping groundnuts in North Bihar. Experimental Agriculture 3(2):153-158. 1967. FCA 20:2461. (644)
- TIDBURY, G. E. The cultivation of rice land between successive crops. East African Agricultural Journal 12:212-215. 1947. (645)
- TOTAL ANNUAL grain production. Indian Farming 17(2):4-6, 30. 1967. FCA 21:1468.
- Growing 3 short-duration crops instead of only 2 crops per year. (646)

TRIPATHI, S. N., SITARAMACHARY, T. y PANDEY, R. G. A new cropping pattern for North Bengal. Indian Farming 21(5):31-32. 1971. FCA 26:2444.

As a mean of increasing production/unit area traditional 2 crops/year rotation should be replaced by one with 3 crops/year. (647)

URE, J. S. y HWA, L. E. The cultivation of tomato as an off-season crop on padi land. Malayan Agricultural Journal 41(2):97-99. 1958.

Includes estimated returns. (648)

UTTAR PRADESH AGRICULTURAL UNIVERSITY. EXPERIMENT STATION. New intensive-cropping rotations in Tari. Uttar Pradesh Agricultural University Experiment Station, 1968. p. 2, 12, 17, 44-47, 49.

Multiple cropping. (649)

VAN SON. The fifth-month rice crop in Thai Binh. U.S. Joint Publications Research Service (Transl. N. Vietnam) 228:8-16. 1967.

Cultural efforts. (650)

VENKATARAMAN, R. y VENKATESAN, G. Observational tests on raising three crops of paddy in one year in South Arcot District. Madras Agricultural Journal 49(10):344-346. 1962. (651)

WAKANKAR, S. M. Two catch crops for Madhya Bharat. Indian Farming 4(4): 28-30. 1954. FCA 8:140.

Phaseolus aureus and P. mungo. (652)

WALTON, P. D. Cotton breeding at Serere. In Empire Cotton Growing Corporation. Progress report from experiment station 1957-1958, Uganda. London, 1958. pp. 61-65. FCA 12:823-2.

Double-cropping (early sorghum followed by cotton) pp. 64-65. (653)

WANG, C. C. y ZAPATA, F. C. Studies on the rice varieties and triple-cropping systems in Dominican Republic with special reference to the comparison of climatical conditions of the rice producing areas in Bonao D. R., and Taiwan, China. Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University 9(1):41-56. 1967. FCA 21:872. (654)

WANG, C. Y. Studies on the double cropping of Taiwan. (En chino). Agricultural Association of China. Journal 7:26-36. 1954.

Double cropping of rice. (655)

WANG, P. S. Report of experience in planting two seasonal rice crops in mountainside fields. (En chino). East China Science Agricultural Journal 1956(6):307-309. 1956. (656)

- WIMBERLY, J. E. Double-crop paddy in India; mechanical dryers help make it work. *World Farming* 10(5):20-21. 1968. (657)
- WIT, C. T. DE. Second crop growing during the dry season in Lower Burma. *Netherlands Journal of Agricultural Science* 6(4):249-255. 1958. *Trop. Abs.* 14:687.
- Cowpea or sorghum gave satisfactory yields grown as the second crop after rice. (658)
- YANG, S. J. Cultivation of winter rice and the system of double cropping in Szechuan. *NungPao* 6:485-490. 1941. *FCA* 1:498. (659)
- ZANZIBAR. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Supplement to annual report 1954; results of field experiments, crop and stock records and other statistics. Zanzibar, 1955. 12 p. *FCA* 9:650-6. (660)
- Sweet-potatoes as catch crop between rice season p. 6. (660)
- Variedades para Cultivos Mixtos y Multiples
(Varieties in Mixed and Multiple Cropping)
- ANKINEEDU, G. y KULKARNI, L. G. A short duration castor mutant for irrigated tracts of Andhra Pradesh. *Indian Farming* 17(12):6, 15. 1968. *FCA* 23:636.
- Early-maturing, permits double cropping in irrigated areas. (661)
- ARAUJO, R. A. DE. Feijão; competição de variedades em consorciação com o milho. *Boletim de Agricultura (Brasil)* 3(11-12):70. 1954. (662)
- CALILAP, F. S. y RAMOS, E. E. Comparative tests of five palagad rice varieties under pasig, Rizal, conditions. *Araneta Journal of Agriculture* 5(2):1-20. 1958. *Trop. Abs.* 14:159
- Varieties adapted to dry season (palagad) culture. (663)
- CALMA, V. C. y PALIS, N. C. Inintiw and Sinariaya as secondary crops in succession to a primary rice crop. *Philippine Agriculturist* 32(1):50-54. 1948. (664)
- _____. y PIGA, A. R. Seraup Kechil 36 and Guinangang as primary crops in succession to a secondary rice crop. *Philippine Agriculturist* 32(2):173-177. 1948. (665)
- CALMA, V. C. y ABERION, R. B. Carreon and Inintiw as secondary crops in succession to a primary rice crop. *Philippine Agriculturist* 35(1):37-40. 1951.
- Rice varieties to be grown as secondary crops in succession to the regular rice crop. (666)

- CALMA, V. C. et al. The performance of the plant cane and first ratoon of twenty hybrid seedling clones produced in the College of Agriculture, Central Experiment Station, College, Laguna. Sugar News 36(11):583-589. 1960. PA 1(Suppl.):98. (667)
- CLAUDIO, T. L., SAAVEDRA, F. y MARTINEZ, A. Age of the super-rice. Philippine Farms and Gardens 6(1):8-9. 1969.
- A variety with sowing-to-maturity duration not affected by planting season. (668)
- COUEY, M. et al. Intensification de la production rizicole à Richard-Toll. II. Agronomie Tropicale 23(10):1049-1053. 1968. Trop. Abs. 24:1254.
- Trials on double cropping of irrigated rice and suitable varieties.
- CUTTACK, INDIA. CENTRAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Annual report 1948-1949. Cuttack, 1950. FCA 4:370; 4:598-10.
- Double cropping, crop sequence, varieties suitable for the first and the second crop. pp. 38-40. (670)
- DARGAN, K. S. et al. Performance of jute and rice varieties in multiple-cropping programme. Indian Farming 19(12):15-17. 1970. (671)
- ESCURO, P. B. The response of rice varieties to season of planting. Philippine Agriculturist 45(1):1-10. 1960. (672)
- FENG, T. H. y HSU, C. I. Investigation on the successful dry rice planting "Nan-Te-Hao". (En chino). East China Science Agricultural Journal 1957(7):341-342. 1957.
- An upland rice for double cropping. (673)
- HO, P. T. Early-ripening rice in Chinese history. Economic History Review 9(2):200-218. 1956.
- Early maturing varieties and double cropping. (674)
- HO, Y. M. Agricultural development of Taiwan, 1930-1960. s.l., Vanderbilt University Press, 1966. s.p.
- Short season varieties and multiple cropping pp. 97, 99. (675)
- HOLSHEIMER, J. G. H. Investigations for mechanized rice production on the Guadalcanal Plains (in the British Solomon Islands Protectorate). South Pacific Bulletin 16(2):35-39. 1966. FCA 20:963.
- Varieties suitable for mechanized handling with 2 crops/yr. (676)
- HSIEH, C. F., KAO, S. y CHIANG, C. Studies on the cultivation of ratooned rice; varietal variation on ratooning ability and yield. (En chino). Journal of Taiwan Agricultural Research 13(3):14-21. 1964. (677)

JACKSON, R. I. Increasing corn production in Indonesia through planting of longer maturing varieties. *Philippine Agriculturist* 38(1):1-12. 1954.
Corn is a catch crop following rice. (678)

JESENA, C. C. Planting the new UPCA sugar cane varieties. *Agriculture at Los Baños* 8(2):1-2. 1968. PA 10:75.
CAC 57-11 and CAC 57-60, both varieties ratooned well. (679)

KANITKAR, U. D. y PATIL, J. S. Possibilities of growing American cotton-Laxami-in rice fallows without irrigation in coastal districts of Maharashtra state. *Indian Cotton Growing Review* 18(1):38-42. 1964. FCA 17:1637. (680)

KHAN, S. K., AHMAD, J. ud-D. y SHAFIC, M. Utilization of photoperiodic response of some rice varieties for increasing production in the Punjab, Pakistan. *International Rice Commission News Letter* 7:16-18. 1953.
Double cropping using one period-fixed and one season fixed variety. (681)

LDN, C. M. The influence of different crop seasons on yield components of early and late maturing variety of rice. *Journal of the Agricultural Association of China* no. 70:27-41. 1970. FCA 24:2000. (682)

MACKENZIE, D. H. et al. The effect of varieties, nitrogen and stubble treatments on successive cycles of grain and forage sorghum in the Ord River valley. *Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry* 10(42):111-117. 1970. Trop. Abs. (683)

MADRAS CAMBODIA Uganda number 2; a longstaple cotton from Madras. *Indian Cotton Growing Review* 12(4):263. 1958. FCA 12:1424.
Matures within 5-5,5 months; suitable for growing in rotation with rice. (684)

MALLIK, S. N. Double cropping of rice in Hirakud area. II. Studies on cultural and varietal aspects. *Science and Culture* 31(5):248-250. 1965. FCA 19:892. (685)

MAUYRA, D. M. Lentil T-6 for double cropping in paddy areas. *Indian Farming* 18(3):23-24. 1968. Trop. Abs. 23:2476. (686)

PANDEY, S. N. et al. Assessment of optimum stage of jute harvest and determination of suitable rice varieties following it for fitting in crop rotation. *Indian Journal of Agricultural Science* 39(5):448-454. 1969. Trop. Agr. 25:1107. (687)

PHIL. 58-260; a good plant crop but a poor ratooner? *Experiment Station Bulletin (Philippines)* 14(1-2):6, 11. 1966. PA 8:260.
Sugar cane variety. (688)

POKHRIYAL, S. C. et al. Bajra yields food, green fodder. *Indian Farming* 16(3):40-41. 1966. Trop. Abs. 21:2341.
Suitability of nine hybrids on 5 open-pollinated varieties of pearl millet to new growing technique (ratooning) combining green fodder and grain yield. (689)

RAC, M. R., RAO, P. N. y ALI, S. M. Investigation on the type of cotton suitable for mixed cropping in the Northern tract. Indian Cotton growing Review 14(5):384-388. 1960. FCA 15:377. (690)

RESULTADOS DE las observaciones preliminares hechas en cuatro híbridos de higuera (Ricinus communis) sembrados durante el primer semestre de 1962, en el Campo Experimental de Bledonia - Armero (Tolima). Boletín de Noticias. Instituto de Fomento Algodonero 3(12):5-8. 1962. Trop. Abs. 18:1818.

The short growing period is of particular importance in view of the possibility of a rotation with cotton. (691)

RICE CULTURAL experiments. South Vietnam. Directorate of Rural Affairs. Wk. Progr. Rep. C.I.M. 1962-1963. s.l., 1963. 61 p. FCA 17:1421.

Varieties for the second crop. (692)

SABALVORO, E. B., LANUZA, E. A. y LAYSA, P. L. The development of non-seasonal BPI-76 (Bicol selection) at the Bicol Rice and Experiment Station. Philippine Journal of Plant Industry 31(4):305-309. 1966. PA 9:91 (693)

SARAN, S., AZAM, M. Q. y SAHU, S. P. A note on differential behaviour in the ratooning ability of some photoperiod insensitive rice genotypes. Journal of Applied Science (India) 1(1):46-48. 1969.

(694)

SATYANARAYANAMURTHY, K. Pressing problems of cotton in Andhra Pradesh. Indian Cotton Growing Review 14(3):202-205. 1960. FCA 14:317.

Includes development of short-duration varieties for growing as a second crop. (695)

SIERRA LEONE, WEST AFRICAN RICE RESEARCH STATION. Annual report, 1963. Rokupr, Sierra Leone, 1965. 24 p. FCA 20:1401-1.

Double cropping trial with cultivars not sensitive to photoperiod. (696)

SINDAGI, S. S. y ANSARI, Z. A. A dwarf mutant in castor (Ricinus communis Linn.). Mysore Journal of Agricultural Sciences 3(2):231-232. 1969. FCA 23:1584.

For use in mixed cropping. (697)

SUAREZ, J. B. Comparative growth and yield of five varieties of peanut intercropped with corn at different stand densities of both crops. Tesis B.S. College, Laguna, University of the Philippines, College of Agriculture, 1963. 14 p. PA 4:459. (698)

SWAMINATHAN, M. S. New varieties for multiple cropping. Indian Farming 20(7):9-13. 1970. Trop. Abs. 26:1611. (699)

TANG, C. K. A study on interplanting sweet potato with sugarcane. I. Date of interplanting, variety of sweet potato, and row width of autumn plant cane. Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 31:27-55. 1963. FCA 17:380. (700)

_____. A study on interplanting sweet potato with sugar-cane. II. Effects on some important agronomic characteristics of different cane varieties. (En chino). Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 35:43-53. 1964. FCA 18:305. (701)

TEIXEIRA, A. Feijão; experimento de competição de variedades de feijão em consorciação com milho. Boletim de Agricultura (Brasil) 4(11-12):141. 1955. (702)

TEMPLETON, J. K. Don't intercrop with unimproved type of castor. In Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur (Malaysia), s.e., 1970. pp. 99-106. Trop. Abs. 26:1426. (703)

THAKUR, C. y CHOWDHURY, S. K. Summer cropping groundnuts in North Bihar. Experimental Agriculture 3(2):153-158. 1967. FCA 20:2461.

Varieties for growing groundnuts under irrigation in rotation with paddy or maize. (704)

VAN, T. H. The breeding and selection of the two new hybrid varieties Malinja and Mahsuri for double cropping in the States of Malaya. Malaysian Agricultural Journal 45(4):332-344. 1966. FCA 20:972. (705)

WANG, C. C. y ZAPATA, F. C. Studies on the rice varieties and triple-cropping systems in Dominican Republic with special reference to the comparison of climatological conditions of the rice-producing areas in Bonao, D. R., and Taiwan, China. Memoirs of the College of Agriculture, National Taiwan University 9(1):41-56. 1967. FCA 21:872. (706)

YANG, K. C., SUN, S. W. y WONG, C. Y. Studies on the selection of some "second seasoned rice" varieties for two crops of rice annually with their sowing dates and seedling ages. (En chino). Acta Agriculturae Sinica 10(4):221-255. 1959. (707)

Manejo de Cultivos Mixtos y Multiples
(Management of Mixed and Multiple Cropping)

ACTIVITE DE L'L.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) pendant la campagne 1948-1949. Coton et Fibres Tropicales 5:45-68. 1950. FCA 4:921-1.

The effect of spacing on earliness and yield in the cotton variety Pima 67 interplanted with Hibiscus esculentus p. 52. (708)

CHOW, H. S. y CHI, C. Y. Studies on the method of transplanting jute in paddy field in the summer fallow time before the harvesting of the first crop rice. (En chino). Taiwan Agricultural Research Institute. Bulletin no. 17. 1956. 42 p. FCA 11:1188.

También en: Agricultural Research (Taiwan) 5(3-4):35-45. 1955.

(709)

FIFTH ANNUAL report of the Sabi Valley Experiment Station 1955-1956. Rhodesia Agricultural 54(4):337-363. 1957. FCA 11:96.

Interplanting maize with sunnhemp at the time of sowing vs interplanting at the time of last cultivation of maize.

(710)

HERNAEZ, A. The culture of Palagad rice using "dapog" seedlings. Plant Industry Digest 16(6):18-25. 1953.

Second crop in the dry season from seedlings transplanted from special nursery.

También en: Philippine Journal of Agriculture 20(3-4):131-139. 1958.(711)

HSU, Y. H. y YEN, T. H. Report on the experiment of planting and transplanting of two-crop late rice in 1957. (En chino). East China Scientific Agricultural Journal 1958(7):328-334. 1958.

(712)

LEE, S. H., YAO, C. C. y FENG, C. K. Research on the problem of plowing in double cropping late rice paddies. (En chino). Nung-Yeh Ko-Hsueh Tung-Hsing 7:364-366. 1957.

(713)

LU, Y. C. Inter-cropping of soybean by the "muddy in" method with second crop of paddy rice. (En chino). Journal of Agriculture and Forestry 5:39-55. 1956.

(714)

MAURITIUS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report, 1949. Port Louis, 1951. 78 p. FCA 2:1397.

Interplanting groundnuts with maize at various spacings p. 24.

(715)

MOBERLY, P. K. The effects on ratoon cane of sub-soiling in a number of soils in the sugar-belt. In South African Sugar Technologists' Association. Proceedings of the Annual Congress 43:117-121. 1969. Trop. Abs. 25:1933.

(716)

MORA, C. R. y URGEL, G. V. Influence of time of planting on ratoons of four sugarcane varieties. Philippine Sugar Institute Quarterly 12(1):2-13. 1966. PA 7:646.

(717)

NAGESWARA RAO, P. y SATYANARAYANA MURTHY, K. Investigations into the mixed cropping in Mungari cotton tract of Andhra Pradesh. Indian Cotton Journal 19:181-193. 1965. FCA 19:377.

(718)

NEZAMUDDIN, S. y SINMA, T. D. Improved cultural practices for rice crop. Indian Journal of Agronomy 6(3):227-232. 1962. FCA 16:1742.

Time and method of sowing; seed rate; age of seedlings for transplanting; optimum spacing; mixed cropping; ratooning, double cropping. (719)

NORTHERN RHODESIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report 1952. Lusaka, 1953. 27 p. FCA 6:1605-2.

Time of planting, spacing and interplanting trials on cotton p. 18. (720)

NYASALAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1951. II. Experimental work. Zomba, 1953. 40 p. FCA 6:1606-3, 1606-4.

Time of interplanting and spacing for cotton and maize pp. 12-13. (721)

OWEN JONES, J. B. Underplanting coconut stands with cocoa on Kuala Perak Estate with special reference to planting methods and manufacturing procedures. Planter 43(3):95-98. 1967. Trop. Abs. 22:1793. (722)

POULTNEY, R. G. A comparison of direct seeding and undersowing on the establishment of grass and the effect on the cover crop. East African Agricultural and Forestry Journal 29(1):26-30. 1963. Trop. Abs. 18:2553

Maize for grain, and the short term crops - oats or sweet lupines - as cover (companion) crops. (723)

RAO, M. B. y SRINIVASALU, N. Economic spacing for irrigated bunch groundnut. Madras Agricultural Journal 44(2):43-47. 1957. FCA 10:1406.

Summer crop in rice fallow. (724)

RAO, R. S. B., VENKATESAN, G. y SHANKAR-ANARAYANAN, R. A note on the additional advantages of growing summer cotton in Thanjavur Delta area. Madras Agricultural Journal 54(2):80-81. 1967. FCA 20:2612.

Two ploughings gave better subsequent rice yields than the normal four ploughings. (725)

RICE CULTURAL experiments. South Vietnam. Directorate of Rural Affairs. Wk. Progr. Rep. C.I.M. 1962-1963. s.l., 1963. 61 p. FCA 17:1421.

Agrotechnics, dates of transplanting and varieties for the second crop. (726)

SARAN, A. B. y PRASAD, M. Ratooning of paddy. Current Science 21(8):223-224 1952.

Effect of harvesting at different heights on ratoon crop. (727)

SCHILLING, R. Groundnuts intercropped with cereals. (En français). Oleagineux 20(11):673-676. 1965. FCA 19:2245.

One row of millet alternated with 5 of groundnuts and 1 of sorghum with 3 rows of groundnuts. (728)

- SINGH, B. N. Experiments on mixed cropping practices; effect of changing proportion of seed rates on growth and yield of associates (Abstract). In Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings. Calcutta, 1952. v.4, pp. 48-49. (729)
- SMITH, R. W. y ROMNEY, D. H. The spacing of coconuts. The Farmer (Jamaica) 74(12):411-414. 1969. Trop. Abs. 25:2404
- Spacing for temporary and permanent intercropping. (730)
- SUAREZ, J. B. Comparative growth and yield of five varieties of peanut intercropped with corn at different stand densities of both crops. Thesis B.S. College, Laguna, University of Philippines, College of Agriculture, 1963. 14 p. PA 4:459. (731)
- TANG, C. K. A study on interplanting sweet potato with sugarcane. I. Date of interplanting, variety of sweet potato, and row width of autumn plant cane. Report of the Taiwan Sugar Experiment Station no. 31:27-55. 1963. FCA 17:380. (732)
- TWO AND one-half lacsas give same yield as five lacsas; cultivation improves yield of first ratoon. Experiment Station Bulletin. Philippines 13(3-4): 7. 1966. PA 7:480. (733)
- VANICHYANGKOL, S. A comparison of corn yield at different rates of planting interplanted with soyabean in the dry season. (En tailandés). Thesis B.S. Thailand, Kasetsart University, College of Agriculture, 1967. 37 p. FCA 25:1611. (734)
- YANG, S. C. Studies on techniques for shortening the growing period of rice. (En chino). Journal of Taiwan Agricultural Research 18(2):10-24. 1969. FCA 25:1769.
- Three crops of rice per year. (735)

Sucesiones de Cultivos
(Cropping sequences)

Con Barbecho
(Fallowing)

- BIRIE-HABAS. Velvet-bean (Stizolobium deeringianum) as improving crop in fallows. Sols Africains 10:395-398. 1965.
- También en francés en: Sols Africains 10:391-394. (736)
- BORGSTROM, G. Too many; a study of the earth's biological limitations. s.l., Macmillan, 1969. s.p.
- Includes fallowing pp. 40, 41, 193. (737)

BOSERUP, E. The conditions of agricultural growth; the economics of agrarian change under population pressure. Chicago, Aldine, 1965. 124 p.

Includes following pp. 11-13, 116-121. (738)

CABRAL, A. L. A propos du cycle culturel arachide-mil en Guinée Portugaise. Bulletin Agronomique du Ministère de la France d'Outre-mer 12:171-174. 1955. FCA 9:927.

According to soil fertility, the rotation is millet/groundnut/millet or groundnut/millet followed by a fallow of varying duration. (739)

CAVALAN, M. The problem of farming techniques in the Niari valley. Agricultural Mechanization Bulletin 1(1):30-34. 1960. Trop. Abs. 18:1505.

Rotation recommended: 4 cycles of annual crops followed, for two or three years by a perennial grass or legume crop. (740)

CLARKE, R. T. The effect of some resting treatment on a tropical soil. Empire Journal of Experimental Agriculture 30(117):57-62. 1962. FCA 15:1663; Trop. Abs. 17:1383

a) Grazed Cynodon dactylon ley; b) pigeon peas followed by weed fallow; c) cassava followed by weed fallow; d) continuous cropping with cotton sorghum and green gram; all (a-d) evaluated by test cropping with sorghum for a further 3 years. (741)

DU FLOOY, J., LE ROUX, D. P. y COETZEE, P. J. S. The effect of crop fallowing on maize. (En africano). South African Journal of Agricultural Science 8(2):311-322. 1965. Trop. Abs. 21:280; FCA 19:1861 (742)

EMPIRE COTTON GROWING CORPORATION. Progress report from experiment stations 1949-1950. London, 1951. 140 p. FCA 5:321-17, 321-42.

The effect of grass fallows on the yield of cotton, pp. 55-56.
The effect of bare fallow and weed fallow between cotton crops pp. 128-129. (743)

_____. Progress report from experiment stations, season 1958-1959, West Indies. London, 1960. 18 p. Trop. Abs. 15:2327

Fallow or productive use of the land during the cotton close season, dependently on the climatic conditions on the island, and their effect on the following cotton. (744)

EXPERIMENTS WITH grass leys in Natal gives interesting results. Farming in South Africa 35(4):9. 1959.

Effects on soil carbon and crumb structure and on subsequent maize yields, of 2, 3, and 4 year grass leys, respectively compared with continuous annual maize production. (745)

- FERGUSON, H., KORDOFANI, A. Y. y ROBERTS, P. The effect of fallow hoeing on cotton yields in rotations in Sudan Gezira. *Journal of Agricultural Science* 55(2):143-152. 1960. (746)
- FOSTER, H. L. Crop yields after different elephant grass ley treatments at Kawanda Research Station, Uganda. *East African Agricultural and Forestry Journal* 37(1):63-72. 1971. FCA 25:6260.
- Yields of cotton, maize, sweet potatoes and beans after 3-years ley and after 3-years of continuous cultivation. (747)
- FRENCH, R. J. New facts about fallowing. II. Nitrogen benefits from fallowing. *Journal of the Department of Agriculture of South Australia* 67:76-79. 1963. (748)
- _____. New facts about fallowing. *Journal of the Department of Agriculture of South Australia* 67:42-48. 1963. (749)
- GATHECHA, T. W. The maintenance and improvement of soil fertility under arable crops and grass leys in the 1st and 2nd rotation cycles of fertilizer trial at Embu. *East African Agricultural and Forestry Journal* 35(3):246-253. 1970. FCA 24:1468.
- A rotation of 4-4.5 yr. of crops (mainly maize, millet and beans) followed by a 4-2.5 yr Rhodes grass fallow. (750)
- GILLIER, P. La reconstitution et le maintien de la fertilité des sols du Sénégal et le problème des jachères. I. *Oléagineux* 15(8-9):637-643; (10):699-704. 1960. *Trop. Abs.* 16:104, 524. (751)
- HART, J. The agricultural potential of the Central Queensland Highlands. *Queensland Agricultural Journal* 81(4):187-201. 1955. FCA 9:1337.
- Farming programme contemplated is based on maximum moisture conservation by contour strip-cropping, with a grass/fallow/crop rotation. (752)
- LA JACHERE peut-elle être supprimée en région tropicale sèche? *Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds* 4:193-212. 1971. *Trop. Abs.* 27:1531. (753)
- JONES, T. A. Nitrogen studies on the irrigated soils of the Sudan Gezira. II. Extended fallowing in cotton rotations. *Journal of Soil Science* 9(2):267-271. 1958. (754)
- KANNEGITER, A. The combination of a short term Pueraria fallow, zero cultivation and fertilizer application; its effect on a following crop of maize. *Tropical Agriculturist (Ceylon)* 125(3-4):77-89. 1969. FCA 24:2758. (755)
- KERKHAM, R. K. y WILLIAMS, E. Grass fallow in Uganda; rotations and effect of farmyard manure. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 40:1715-1726. 1949. FCA 3:1074. (756)

- KOWAL, J. Some physical properties of soil at Samaru, Zaria, Nigeria; storage of water and its use by crops. III. Seasonal pattern in soil water changes under various vegetation covers and bare fallow. Nigerian Agricultural Journal 6:18-29. 1969. (757)
- LAUDELONT, H. Dynamique des sols tropicaux et les différents systèmes de jachère. Rome, FAO, 1962. 126 p. (758)
- LUBIA (Dolichos lablab) in rotation experiments. In Sudan. Research Division of the Ministry of Agriculture. Annual report, 1949-1950. s.l., 1952. pp. 33-34. FCA 7:728.
- Rotation with fallow. (759)
- MITRAS, A. K. Land use resource evaluation in Sierra Leone. Freetown, Sierra Leone, UNDP(SF)FAO-IDAS, 1969. s.p.
- Includes bush fallows. (760)
- NYE, P. H. The relative importance of fallows and soils in storing plant nutrients in Ghana. Journal. West African Science Association 4(1):31-49. 1958. (761)
- OBI, J. K. The influence of preceding crops on subsequent crops following bush fallow in Umudike, Eastern Nigeria. Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:434-436. 1967. Trop. Abs. 22:1636. (762)
- OBIHARA, C. H. Effect of Acacia barteri fallows on the fertility of an acid sandy soil in Nigeria. Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:462-470. 1967. Trop. Abs. 22:1637.
- In comparison to natural bush fallow. (763)
- PANSE, V. G. Trends in land utilization in India with special reference to fallow land. Agricultural Situation in India 8(1):21-46. 1953. (764)
- PEAT, J. E. y BROWN, K. J. The yield responses of rain-grown cotton at Ukiriguru in the Lake Province of Tanganyika. II. Land resting and other rotational treatments contrasted with the use of organic manure and inorganic fertilizers. Empire Journal of Experimental Agriculture 30:305-314. 1962. (765)
- PEREIRA, H. C. et al. Water conservation by fallowing in semi-arid tropical East Africa. Empire Journal of Experimental Agriculture 26(103): 213-218. 1958. FCA 12:457. (766)
- RAI, K. D. Effect of discing and weeding of fallow on soil moisture storage and losses. Indian Society of Soil Science. Journal 12(2):85-92. 1964. FCA 18:462. (767)

RENSBURG, H. J. VAN. Development of planted fallows of short duration to replace long-term bush fallows. Sols Africains 10:381-384. 1965.

También en francés en: Sols Africains 10:385-389. 1965. (768)

RIZK, S. A. Effect of management of soils undergoing summer fallow upon mineral nitrogen and subsequent crops. Agricultural Research Review 41(2):13-25. 1963. FCA 17:2365.

Cotton, berseem, wheat. (769)

SCAILLET, M. M. High altitude fodder crops and fallows in Burundi. Sols Africains 10:211-216. 1965.

También en francés en: Sols Africains 10:205-210. 1965. (770)

SINGH, K. Value of bush, grass or legume fallow in Ghana. Journal of the Science of Food and Agriculture 12(2):160-168. 1961. FCA 14:1473. (771)

STEPHENS, D. Effect of grass fallow treatments in restoring fertility of Buganda clay loam in South Uganda. Journal of Agricultural Science 68(3):1967. FCA 20:2798. (772)

STOBBS, T. H. The effect of grazing resting land upon subsequent arable crop yields. East African Agriculture and Forestry Journal 35(1):28-32. 1969. FCA 23:4097.

Cotton, elusine millet, tepary beans, groundnuts, sorghum. (773)

STRC (OAU)/FAO SYMPOSIUM ON FODDER CROPS AND FALLOWS, KAMPALA, UGANDA, 1965. Sols Africains 10:149-531. 1965.

También en francés (774)

SUDAN. MINISTRY OF AGRICULTURE. RESEARCH DIVISION. Annual report 1951-1952. s.l., 1954. 191 p. FCA 9:297-3.

Fallow hoeing experiments p. 25. (775)

TANGANYIKA. AGRICULTURAL CORPORATION. Report 1956-1957. Dar-es-Salaam, 1958. 52 p. FCA 12:968.

Groundnuts and soybeans following 2-yr. ley. (776)

TILEY, G. E. D. The effect of the grass ley on arable crops with special reference to the elephant grass areas of Uganda. Sols Africains 10:409-411. 1965.

También en francés en: Sols Africains 10:413-415. 1965. (777)

- TILEY, G. E. D. The history of research into ley farming in Western and Central Uganda and its present aims. *Sols Africains* 10:401-404. 1965.
También en francés en: *Sols Africains* 10:405-408. 1965. (778)
- TOURTE, R. et al. Bilan d'une rotation quadriennale sur sol de régénération au Sénégal. *Agronomie Tropicale* 19(12):1033-1072. 1964.
TA 20:1701.
Different fallow treatments. (779)
- UDO, R. K. Land and population in Otoro district. *Nigerian Geographical Journal* 4(1):3-19. 1961. *Trop. Abs.* 17:846.
The system of land-use is a bush fallow, characterized by fixed settlement, a rotational cycle of which consist of 3 years fallow to 2 yrs of cropping. (780)
- WILD, A. Nitrate leaching under bare fallow at a site in Northern Nigeria. *Journal of Soil Science (Inglaterra)* 23(3):315-324. 1972. (781)

Sin Barbecho
(Continuous arable cropping)

- BAINS, S. S., NAND, D. y SINGH, K. N. Keep soil salinity at bay with continuous cropping. *Indian Farming* 19(5):7-8. 1969. *FCA* 24:1448. (782)
- BRAMS, E. A. Continuous cultivation of West African soils; organic matter disimintion and effects of applied lime and phosphorus. *Plant and Soil* 35(2):401-414. 1971. *Trop. Abs.* 27:1805. (783)
- CHARREAU, C. y FAUCK, R. Choice of a method for the cultivation of the soils in the Séfa area (Casamance). (En francés). *Agronomie Tropicale* 25(2):151-191. 1970. *FCA* 23:3520.
Continuous cropping. (784)
- CULOT, J. PH. y MEYER, J. Possibilités de cultures vivrières continues en conditions équatoriales. In *Inter-African Soils Conference, 3rd, Dalaba, 1959. Proceedings. Commission for Technical Cooperation in Africa South of the Sahara. Publication no. 50. 1960? v. 2, pp. 831-841. Trop. Abs.* 18:1254. (785)
- DEY, S. K. Changes in soil fertility under continuous cropping and manuring in tea growing areas and probable implications towards fertilizer recommendations. In *International Symposium on Soil Fertility Evaluation, New Delhi, 1971. Proceedings. New Delhi, 1971. v. 1, pp. 843-856.* (786)

- DJOKOTO, R. K. y STEPHENS, D. Thirty long-term fertilizer experiments under continuous cropping in Ghana. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 29:181-195; 245-258. 1961. (787)
- FAUCK, R., MOUREAUX, C. y THOMANN, C. Bilans de l'évolution des sols de Séfa (Casamance, Sénégal) après quinze années de culture continue. *Agronomie Tropicale* 24(3):263-301. 1969. (788)
- FISHER, H. M. Farming without fallow. *Journal of Agriculture of Western Australia* 3(3):172-184. 1962. FCA 15:2097. (789)
- GRIMES, R. C. y CLARKE, R. T. Continuous arable cropping with the use of manure and fertilizers. *East African Agricultural and Forestry Journal* 28(2):74-80. 1962. Trop. Abs. 18:262.
- In a rotation of sorghum, sweet potatoes, maize and cassava. (790)
- HEATHCOTE, R. G. Soil fertility under continuous cultivation in Northern Nigeria. I. The role of organic manures. *Experimental Agriculture* 6(3):229-237. 1970. FCA 24:1969.
- Rotation (sorghum/cotton/maize). (791)
- KIBE, M. M. y BASU, J. K. The effect of continuous cropping on the properties of a black cotton soil. *Journal of the University of Bombay* (N.S. Pt.5) 21 B(33):67-71. 1953. (792)
- PARIJS, A. VAN. Maintien de la productivité des sols sous cultures continues en Ituri (Congo Belge). *In* Inter-African Soils Conference, 3rd, Dalaba, 1959. Proceedings. Commission for Technical Cooperation in Africa South of the Sahara. Publication no. 50. 1960? v. 3, pp. 857-863. (793)
- PARYS, A. VAN. La culture continue des plantes vivrières à la Station de Nioka. *Bulletin d'Information I.N.E.A.C.* 5(2):87-101. 1956. Trop. Abs. 11:1515. (794)
- PREVOT, P. y OLLAGNIER, M. Epuisement du sol et effet des fumures dans un assolement continu arachide-mil. *Oléagineux* 14(7):423-431. 1959. FCA 13:226. (795)
- SHINDE, D. A. y GHOSH, A. B. Effect of continuous cropping and manuring on crop yield and characteristics of a medium black soil. *In* international Symposium on Soil Fertility Evaluation, New Delhi, 1971. Proceedings. New Delhi, 1971, v. 1, pp. 905-916. (796)
- SIERRA LEONE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report for the year 1953. Freetown, 1955. 36 p. FCA 9:296-4.
- Continuous cultivation of annual crops pp. 10-11. (797)
- STEPHENS, D. Changes in yields and fertilizer responses with continuous cropping in Uganda. *Experimental Agriculture* 5(4):263-269. 1969. FCA 24:4285. (798)

STEPHENS, D. The effects of fertilizers, manure and trace elements in continuous cropping rotations in Southern and Western Uganda. East African Agricultural and Forestry Journal 34(4):401-417. 1969. Trop. Abs. 25:1262. (799)

WOUDT, B. D. VAN'T. Water and soil resources development for continuous cropping in tropical coastal areas in Asia. Bangkok, FAO Regional Office for Asia and the Far East, 1969. 93 p. (800)

En Rotación
(Rotational Cropping)

AALA, F. T. Corn in rotation with rice and legumes. Philippine Journal of Plant Industry 30(3-4):149-157. 1965. FCA 20:114; PA 7:272. (801)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques), année 1953. Coton et Fibres Tropicales 9(2):139-279. 1954. FCA 8:1002.

Cotton - position in rotation pp. 190-191, 250-251. (802)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques), année 1957. Coton et Fibres Tropicales 14(2):79-285. 1959. FCA 13:1360.

Preceding crops for cotton pp. 101, 165. (803)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1963-1964. Coton et Fibres Tropicales 20(1):1-276. 1965.

Includes rotation: 29, 49-52, 74-75, 250. (804)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1964-1965. Coton et Fibres Tropicales 21(1):1-172. 1966. FCA 19:2564-2-4.

Includes rotation experiments: 37-39, 91-94. (805)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1965-1966. Coton et Fibres Tropicales 22(1):1-170. 1967. FCA 21:600-2-5-9.

Includes rotation and manuring pp. 38-41, 87-88, 91, 132-134, 140-146. (806)

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1969-1970. Coton et Fibres Tropicales 26(1):1-157. 1971.

Includes rotation: 16-17, 28-29, 45-46, 54-55, 120, 150. (807)

- ACUÑA GALE, J. Algunas razones en favor del uso de la rotación en el cultivo del arroz. *Agrrotecnia (Cuba)* 12:38-42. 1957. (808)
- ALLEN, C. J. et al. Brasil estudios agropecuarios. Rome, FAO, 1971. 193 p. (FAO UNDP/SF Project BRA/19, Survey of the San Francisco River Basin/Phase 2/- Technical Report no. 3). (809)
- ALLEN, E. F. The effect of crop rotation on growth and yield of padi. *Malaysian Agricultural Journal* 39(2):133-139. 1956. FCA 10:948.
- También en: *International Rice Commission Newsletter* 20:22-29. 1956. *Trop. Abs.* 12:1473. (810)
- ALVARADO MORALES, C. M. Rotación maíz frijol, frijol maíz e investigaciones sobre algunas prácticas culturales. Tesis Ing. Agr. San José, Universidad de Costa Rica, Facultad de Agronomía, 1962. 129 p. (811)
- ANTHONY, K. R. M. y OGBORN, J. E. A. Agronomy. In Empire Cotton Growing Corporation. Progress reports from experiment stations, seasons 1960-1961. Aden Protectorate. London, 1962. pp. 7-11. *Trop. Abs.* 17:2032.
- Rotation experiments (cotton after sorghum vs. cotton after a fallow)(812)
- ARAKERI, H. R. Effect of certain crops on the succeeding crop. *Poona Agricultural College Magazine* 42(3):115-122. 1951. (813)
- ARORA, P. N. Studies in crop rotations: performance of pea crop in various rotations. *Indian Journal of Agronomy* 14(1):63-66. 1969. FCA 24:664. (814)
- AUSTRALIA. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. Seventh annual report for the year ending 30th June, 1955. Canberra, 1955. 185 p. FCA 10:797-8.
- Crop studies (crop sequence effect), pp. 76-77. (815)
- _____. Annual report 1965-1966. Melbourne, s.f. 233 p. FCA 20:1411-3
- Cotton-sorghum rotation for the Ord River area p. 48. (816)
- _____. DIVISION OF PLANT INDUSTRY. Annual report 1967. Canberra, s.f. 141 p. FCA 23:2873-18.
- Effects of legume rotations and Mg nutrition on tobacco pp. 107-109. (817)
- AUSTRALIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE AND STOCK. Annual report for the 1951-1952. Brisbane, 1952. 125 p. FCA 7:351-7.
- Cotton rotation on irrigated land p. 56. (818)

- BAINS, S. S. Crop production on small holdings. *Indian Farming* 11(5):18-20. 1961. FCA 15:2098.
- Includes rotation. (819)
- BALAKRISHNAN, M. R. Thailand - diversification of agriculture under irrigation - report to the government. Rome, FAO, 1961. 38 p. (820)
- BALASUBRAHMANYAN, R. y SUNDARAM, S. A review of experiments with legumes preceding cotton in the Madras Province. *Indian Cotton Growing Review* 1:87-95. 1947. FCA 1:1314. (821)
- BASCONES, L. Estudio sobre la rotación de cultivos en los trópicos. *Agro (Venezuela)* 10(36):5-11. 1955. (822)
- BEDERKER, V. K. y JOSHI, V. K. Studies in the Agronomy of Gaurani cotton. II. Rotation. *Indian Cotton Growing Review* 8(1):57-71. 1954. FCA 7:1299. (823)
- BENNISON, R. H. y EVANS, D. D. Some effects of crop rotation on the productivity of crops on a red earth in a semi-arid tropical climate. *Journal of Agricultural Science* 71(3):365-380. 1968. FCA 22:1513; (824)
- BERBERAN, J. C. Alguns aspectos económicos da cultura do tabaco, seco em estufa. *Revista Agrícola, Moçambique* 4(38):12-14. 1962. *Trop. Abs.* 17:2403. (825)
- BERGER, M. y BERTRAND, R. Expérimentation relative à Dolichos lablab (antaka) en culture cotonnière intensive dans le périmètre irrigué du Bas-Mangoky (Madagascar). *Coton et Fibres Tropicales* 23(3):291-308. 1968. *Trop. Abs.* 24:588. (826)
- BEZOT, P. La zone arachidière au Tchad: étude d'ensemble, recherche d'un système valable de rotation culturale. *Agronomie Tropicale* 20(1):31-48. 1965. *Trop. Abs.* 20:2008. (827)
- BOEREMA, E. B. y McDONALD, D. J. Performance of rice in legume pasture rotations in Southern Australia. *International Rice Commission Newsletter* 14(4):31-40. 1965. *Trop. Abs.* 21:2272. (828)
- BOHRER, D. A rotação soja-arroz. *Lavoura Arrozeira (Brasil)* 18(209):22, 33. 1964. (829)
- BOUCHET, P. Le secteur expérimental de modernisation agricole des Terres Neuves: Boulel (Senegal). *Agronomie Tropicale* 10(2):174-216. 1955.
- The 4 years rotation practiced is: groundnuts/millet/groundnut/sorghum for green manure. FCA 8:1414. (830)
- BOUFFIL, F. et al. Les terres à arachides du Sénégal; amélioration des rendements par l'utilisation des engrais verts. *Bulletin Agronomique du Ministère de la France d'Outre-mer* no. 6:37-40. 1951. FCA 5:461. (831)

- BOUYER, S. Étude de l'évolution du sol dans un secteur de modernisation agricole au Sénégal. In Inter-African Soils Conference, 3rd, Dalaba, 1959. Proceedings. Commission for Technical Co-operation in Africa South of the Sahara. Publication no. 50. 1960? v.2, pp. 841-850. Trop. Abs. 18:1247. (832)
- BRADFIELD, R. Rotation of other crops with rice with special reference to the Philippines. In Committee for the Coordination of Investigation of the Lower Mekong Basin. Forth Seminar on Economic and Social Studies (Rice Production), Los Baños, Laguna, Philippines, 1968. Proceedings. s.n.t. pp. 201-212. (833)
- BRAUD, M., DUBERNARD, J. y FRITZ, A. Contribution to the study of rotation in the savanna areas of the Central African Republic. (En français). Coton et Fibre Tropicales 25(4):419-434. 1970. FCA 24:5422. (834)
- BROWN, D. D. Dark fire-cured tobacco culture in Southern Rhodesia. Rhodesia Agricultural Journal 44:674-693. 1947. FCA 1:955. (835)
- Rotations suggested.
- BROWN, P. The results of some short term rotation experiments in Nyasaland. Rhodesian Agricultural Journal 55(6):626-633. 1958. FCA 12:1583; Trop. Abs. 14:1391. (836)
- Maize, groundnuts, cotton.
- _____. A note on influence of crop upon crop. Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:437-439. 1967. Trop. Abs. 22:1571. (837)
- BURHAN, H. y MANSI, M. G. Rotation responses of cotton in the Sudan Gezira. I. The effect of crop rotation on cotton yields. Journal of Agricultural Science 68(2):255-261. 1967. (838)
- BURLEY TOBACCO culture. Tobacco Research Board of Rhodesia. Bulletin no. 2. 1972. 48 p. Trop. Abs. 27:3007. (839)
- Includes rotation.
- CARMONA, P. S. Rotação de arroz com pastagens. Lavoura Arrozeira (Brasil) 21(240):22-33. 1967. (840)
- CHANDNANI, J. J. et al. Studies in crop rotations. I. Indian Journal of Agronomy 5(1):1-15. 1960. FCA 15:513. (841)
- _____. y NATH, P. Studies on crop rotations. III. The effect on the yield of cotton. Indian Journal of Agronomy 6(2):124-127. 1961. FCA 16:1406. (842)
- CHANG, H. Rotation and intercropping systems of sugarcane in Taiwan. Taiwan Sugar 12(1):1-6. 1965. Trop. Abs. 21:1353. (843)

- CHAO, H. K. "Grain eats the field while oil enriches it"; what does this expression apply to? (En chino). Nongye Jishu 8:18-19. 1963.
- On the rotation of oil crops with rice. (844)
- CHAPMAN, H. D. Las rotaciones de cultivos en la agricultura de riego. Arroz (Colombia) 83:12-14. 1959. (845)
- CHATTOPADHYAY, S. Production problems of arid regions -Bellary tract. Indian Journal of Agronomy 12(3):215-221. 1967. FCA 22:738.
- Cotton/sorghum rotation. (846)
- CHAUDRY, M. S. Crop rotations, double cropping and cropping pattern in rice areas in India. International Rice Commission Newsletter 11(4): 19-23. 1962. (847)
- CHAUGULE, B. A. A note on rotational experiments on bajri and jowar (Nilwa). Poona Agricultural College Magazine 46(2-3):139-141. 1955. FCA 9:1146.
- The effects of a legume (groundnuts, soyabeans or Sesamum indicum) in rotation with bajri are discussed. (848)
- CHAVAN, V. M. y AMBEKAR, N. D. Gram (Cicer arietum) after paddy; a useful rotation. Poona Agricultural College Magazine 47(2):91-92. 1956. FCA 10:949. (849)
- _____, SANGAVE, R. A. y DHULAPPANAVAR, C. V. Rotational experiment on drilled paddy in the Mysore State. Magazine. College of Agriculture, Dharwar 1962:63-65. 1962. (850)
- CHAVEZ VIAUD, M. Rotación de cultivos. 2 ed. El Salvador. Centro Nacional de Agronomía. Circular Agrícola no. 34. 1951. 4 p.
- También en: Agricultura y Trabajo (Nicaragua) 1(5):22-24. 1951. (851)
- CHENG, K. I. et al. A discussion concerning techniques and improvements on alternate planting of rice and cotton in Chikiang, China. (En chino). East China Scientific Agricultural Journal 1957(3):107-115. 1957. (852)
- CONGO BELGE. INSTITUT NATIONAL POUR L'ÉTUDE AGRONOMIQUE. Rapport annuel pour l'exercice 1948. Gembloux, 1949. 290 p. FCA 3:1576.
- Cotton; its place in rotation p. 236, 242. (853)
- _____. Rapport annuel pour l'exercice 1950. Gembloux, 1951. 392 p. FCA 5:669.
- Crop rotations pp. 161-163. (854)

- CONGO BELGE. INSTITUT NATIONAL POUR L'ETUDE AGRONOMIQUE. Rapport annuel pour l'exercice 1951. Gembloux, 1952. 436 p. FCA 6:1197-10, 1197-21.
Crop rotations pp. 180-182, 193-194, 238-239, 357, 410. (855)
- CONGO BELGE. KIYAKA STATION. L'activité de la station. Bulletin d'Information I.N.E.A.C. 3(1):1-36. 1954. FCA 7:1082-5.
Crop rotation trials pp. 29-31. (856)
- CONTRIBUTION DES Stations de Kogoni et N'Tarla-M'Pesoba (Mali) à la recherche d'une agriculture intensive; bilan de cinq années d'activité de l'Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques (1962-1966). Coton et Fibres Tropicales 22(4):455-462. 1967. Trop. Abs. 23:972.
Rotation (to sustain good yields of cotton) (857)
- CORDEIRO, E. C. DE Mostardas; resultados da soja na varzea. Lavoura Arrozeira (Brasil) 25(270):42-44. 1972.
En rotación con arroz o cebolla. (858)
- CORDOBA, J. A. El ramio en la alimentación animal. Agricultura Tropical (Colombia) 17(6):336-345. 1961. Trop. Abs. 16:3061.
Includes rotation. (859)
- LE COTON dans la province de Majunga. Bulletin de Madagascar 9(152):53-59. 1959. FCA 13:331.
A rotation including cotton, groundnuts and forage crops. (860)
- COTTON FOLLOWING beans. In Empire Cotton Growing Corporation. Regional Experiment Station, Biloela, Queensland. Progress report 1953-1954. s.l., 1955. pp. 12-13. FCA 9:193-5. (861)
- COYAUD, Y. Les possibilités rizicoles de la Guyane Française. Agronomie Tropicale 7(4):355-366. 1952.
Includes rotation. (862)
- _____. L'assolement coton-riz sur les terres irriguées du Delta Central Nigérien. In West African Cotton Research Conference, Samaru, North Nigeria, 1957. s.n.t. pp. 46-49. FCA 13:826. (863)
- CROP PRODUCTION trials and new crops. In British Guiana. Director of Agriculture. Report 1959. s.n.t. pp. 36-37. FCA 14:244.
Possibility of including Sesamum indicum, Cajanus cajan and Vigna sinensis in a rice rotation investigated. (864)

- CROP ROTATION. In Congo Belge. Institut National pour l'Étude Agronomique. Rapport annuel pour l'exercice 1959. Gembloux, 1960. pp. 597-601. FCA 14:940.
- Rotations for different regions and soil conditions. (865)
- THE CULTIVATION of maize in Mauritius. Mauritius. Department of Agriculture. Bulletin no. 93. 1961. 13 p. Trop. Abs. 17:859
- Crop rotation included. (866)
- CURTIS, D. L. Sorghum in West Africa. Field Crop Abstracts 18(3):145-152. 1965.
- Review article, includes rotation p. 147. (867)
- CUTTACK, INDIA. CENTRAL RICE RESEARCH INSTITUTE. Annual report 1952-1953. s.l., 1954. 35 p. FCA 9:452-1.
- Crop sequence experiment. (868)
- DALAL, J. L. y NEGI, L. S. Groundnut as a rotation crop under irrigated conditions in the Punjab. Indian Oilseeds Journal 2(4):69-74. 1958. FCA 12:1808.
- With cotton or maize or wheat. (869)
- DARGAN, K. S. y SHARMA, R. N. Studies on short term rotations in cotton production. Indian Journal of Agronomy 10(1):61-65. 1965. FCA 19:376. (870)
- DIA DE campo; rotaciones de cultivo, ensayos de ajonjolí, herbicidas, maíz y sorgo, arroz, fertilizantes químicos, plantas forrajeras. Nicaragua, Ministerio de Agricultura y Ganadería, 1951. 15 p. (871)
- DILLEWIJN, C. VAN. Ceylon; sugar cane production. Report to the government. Rome, FAO, 1953. 37 p. (872)
- DIVEKAR, C. B. y KURTKOTI, F. B. Effects of various rotations on the cotton crop. Mysore Agricultural Journal 33(4):189-195. 1958. FCA 13:329. (873)
- _____, y KURTKOTI, F. B. Groundnut in the rotation. Indian Journal of Agronomy 5(5):95-102. 1960. FCA 15:1404. (874)
- DONOSO, G. S. Estudio de la potencialidad agrícola de la rotación chacra-cereal forrajera en el área Maipú. Santiago, IICA, Zona Sur, Programa Maipú, 1969. 122 p. (875)
- DUBOIS, H. Types d'assolement en culture extensive de la zone cotonnière Nord. Bulletin d'Information I.N.E.A.C. 6(4):227-241. 1957. Trop. Abs. 13:686 (876)

DUONG-HONG-HIEN. Crop rotation. Joint Publications Research Service
268:41-45. 1967.

Translation from Nhan Dan, August 30, 1967:2. (877)

DUTT, C. P. Injurious after-effects of jwar. Allahabad Farmer 9(1):28-32.
1935. (878)

DUTTA ROY, D. K. y KORDOFANI, A. Y. A study of long-term rotation effects
in Sudan Gezira. Journal of Agricultural Science 57(3):387-392. 1961.

Effect of sorghum on cotton yield. (879)

ECHEANDIA NAVARRO, A. Ventajas técnicas y económicas de una rotación de
cultivos anual, en sustitución de las rotaciones usuales bi-anales en
el Valle de Canete. Tesis. Lima, Perú, Escuela Nacional de Agricul-
tura, 1957. 129 p. (880)

EKSTEEN, L. L. Effect of teff and cowpeas on the following maize crop.
Farming in South Africa 20:377-380, 383. 1945. (881)

EMPIRE COTTON GROWING CORPORATION. Progress report from experiment stations,
1948-1949; programmes for 1949-1950. London, 1950. 172 p. FCA 4:
590-24, 590-30.

Effects of various rotations on cotton yields pp. 146-149. (West Indies)
Varietal and rotation experiment(cotton). p.169. (Queensland) (882)

_____. Progress report from experiment stations 1949-1950. London,
1952. 140 p. FCA 5:321-17, 321-40.

The effect of various rotations on yield of cotton pp. 55-56, 119-121(883)

_____. Progress report from experiment stations, season 1951-1952, Tan-
ganyika Territory, Lake Province. London, 1953. 14 p. FCA 7:341-4.

Rotation trial (effect of preceding crop) p. 8. (884)

_____. Progress report from experiment stations, season 1953-1954,
West Indies. s.l., 1954. 19 p. FCA 8:1001-2.

Rotation trials pp. 5-7, 8-10. (885)

_____. Progress report from experiment stations, season 1954-1955. Tanga-
nyika Territory, Lake Province, London, 1956. 24 p. FCA 10:668-2. (886)

_____. Progress report from experiment stations, season 1960-1961, North-
ern Nigeria. s.l., 1962. 20 p. Trop. Abs. 17:2551.

Rotation experiments. (887)

FALLON, J. P. Broom millet in the market garden. *Journal of Agriculture of Western Australia* (Ser. 4) 2(2):123-124. 1961.

As windbreak and rotation crop. (888)

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. PLANT PRODUCTION AND PROTECTION DIVISION. Report of the ninth meeting of the working party on the rice production and protection of the International Rice Commission, New Delhi, India, 11-16 Dec. 1961. Rome FAO, 1962. 60 p.

(889)

GASTAUD, G. S. Soja; rotação para as lavouras de arroz. *Lavoura Arrozeira* 16(183):75, 93. 1962.

(890)

GILLIAM, W. E. A crop with an export potential. *Farming in Zambia* 4(1): 18-19. 1968. *Trop. Abs.* 24:1862.

The potential benefits of pulses in crop rotations and interplanted with cereals. (891)

GOMEZ L., J. A., GUERRERO M., R. y McCLUNG, A. C. Informe preliminar sobre los efectos de una rotación con soya o alfalfa en la producción del maíz. *Agricultura Tropical (Colombia)* 20(11):625-635. 1964. FCA 18:1252

(892)

_____. Rotación y rendimiento en maíz; informe sobre una rotación con soya o alfalfa en la producción del maíz. *Agricultura Tropical (Colombia)* 24(4):204-220. 1968. BAL 4:1759.

(893)

GONZALES, T. T. Crop rotation studies with corn as the main crop in the Lema Experiment Station, Limay, Bataan, Philippines. *Philippine Journal of Plant Industry* 31(3):165-176. 1966.

(894)

GUERNIER, M. La culture du riz en sec en Casamance (Sud-Senegal). *Riz et Riziculture* 1(4):131-133. 1955.

Rotation with green manure plants and peanuts. (895)

GUILLEN, R. L. Leguminosas útiles para el Valle de Chimaltenango. Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Boletín Técnico no. 11. 1964. 11 p. *Trop. Abs.* 20:1472.

Their place in crop rotation. (896)

GUINARD, A. Le système cultural de la région de Man (Côte d'Ivoire). *Agro-nomie Tropicale* 16(2):148-178. 1961. FCA 15:512.

Includes rotation. (897)

GUTKNECHT, J. Some aspects of cotton production in Uganda. (En francés). *Coton et Fibres Tropicales* 16(3):369-396. 1961. FCA 16:1938.

Includes rotation. (898)

GAMBIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Thirteenth annual report of the specialist services, Yundum Agricultural Station, for the year 1968-1969. Bathurst, 1970. pp. 5-25. FCA 24:4329-1.

Includes rotation. (899)

HANDFIELD, J. The peasant farming scheme in Northern Rhodesia. Agricultural Economics Bulletin for Africa 1:56-57. 1962. Trop. Abs. 18:1704.

Includes rotation. (900)

LE HARICOT. Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds 1:27-32. 1970.

Includes rotation. (901)

HASLE, H. Food crops in Dahomey. (En français). Agronomie Tropicale (Francia) 20(8):725-746. 1965. FCA 19:2557.

Includes rotation. (902)

HAWAIIAN SUGAR PLANTERS' ASSOCIATION. EXPERIMENT STATION COMMITTEE. Report. Honolulu, 1956. s.p. Trop. Abs. 12:1991.

Crop rotation of sugar-cane with pine-apple, pp. 68-69. (903)

HECQ, J. y LEFEBVRE, A. Rotations in Kivu (Congo). (En français). Bulletin Agricole du Congo 52(1):1-8. 1961. FCA 15:1114. (904)

HU, P. F. Survey on the rotation of rice and cotton in Tz'u-hsi Hsien. U. S. Joint Publications Research Service 75:13-33. 1963.

Translation from Chung-kuo Nung-pao 1: 1-16. Jan. 10, 1963. (905)

HUTCHINSON, J. y PRENTICE, A. N. The development of the farm and the planning of a crop rotation. Empire Cotton Growing Review 36(2):82-103. 1959. Trop. Abs. 14:1663. (906)

IMPORTANCIA DE la rotación de cultivos. Nuestra Tierra Paz y Progreso (Nicaragua) no. 12:19. 1958. (907)

INDORE, INDIA. INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY. Progress report, 1949. Indore, 1950. 64 p. FCA 4:599-5, 6, 22.

Effect on cotton of preceeding manured legumes p. 13.
Rotational and manurial trial p. 15-16, 33. (908)

_____. Progress report for the year ending 31 May, 1955. Madhya Bharat, s.f. 87 p. FCA 9:654-2.

Rotation pp. iii. (909)

INGHAM, J. S. W. Choice of a grass for tobacco rotations. Rhodesian Tobacco 18:6-7. 1959. Trop. Abs. 14:1951 (910)

INTERET DE la culture du niébé en Afrique tropicale et modalités de culture. Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds 4:185-190. 1965. Trop. Abs. 21:1384.

Cowpeas are grown in rotation with cereals, groundnuts, or cotton. (911)

JEWITT, T. N. Cotton yields in the Sudan Gezira as affected by rotation. (En français). In Congrès International de la Science du Sol, Paris, 1956. Rapports. Paris, s.e., 1956. pp. 427-432. FCA 10:788-10. (912)

KALYANARAMAN, S. M. y RANGASWAMI, T. V. Recent trials on the introduction of cotton in rice fallows in Madras State. Indian Cotton Growing Review 11(3):285-308. 1957. FCA 11:278.

Residual effect of cotton on the succeeding rice crop. (913)

KATARKI, B. H. y BANNATTI, A. L. A note on rotation of rabi crops in Dharwar district. Mysore Agricultural Journal 35(1):15-19. 1960.

Jowar in rotation with wheat, cotton, gram and jowar with gram. (914)

KELLEHMANN, J. Note sur les essais d'irrigation du cotonnier dans le Sud-Annam. Coton et Fibres Tropicales 4:103-120. 1949. FCA 3:943. (915)

LE ROUX, D. P. et al. Rotating maize with leguminous crops. Farming in South Africa 47(3):23, 25. 1971. Trop. Abs. 27:554. (916)

LEA, J. D. y JOY, J. L. The development of modern erable farming in Uganda. Empire Journal of Experimental Agriculture 31(122):137-151. 1963. Trop. Abs. 18:2037. (917)

LEE, B. J. S. Cotton breeding and agronomy. In Cotton Research Corporation, Western Nigeria. Progress report from experiment stations for the season 1965-1966. s.l., 1967. pp. 5-12. FCA 21:2939. (918)

LOCHAIYUKOL, K. P. y BEECH, D. F. Time of planting of irrigated corn, grain sorghum, peanuts and mung beans, and the response of these crops to nitrogen and phosphate. In Thai-Australian Chao Phya Research project. First report to the Ministry of Agriculture of the Kingdom of Thailand. Canberra, Department of External Affairs, 1969. pp. 61-65. FCA 25:6336. (919)

Yields of rice following fallow vs. rice following maize grain sorghum, peanuts and mung beans.

LOH, C. S. Crop sequence. In Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, 13th, Taiwan, 1968. Proceedings. s.l., s.e., 1969. pp. 99-102. Trop. Abs. 25:2207.

In sugar cane cultivation. (920)

- LU, C. W. y NAN, P. Y. Experience and problems in the rotation of lowland and upland crops. U. S. Joint Publications Research Service 63:20-29. 1965.
- Rotation of rice with other crops.
Translation from Hei-lung-chiang Nung Yeh 1:25-29. 1965. (921)
- MADRAS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Indigo as a corrective for the ill effects of sorghum. Indian Cotton Growing Review 1:33. 1947. FCA 1:315. (922)
- Sorghum dochnae commonly rotated with Gossypium sp. reduces the subsequent yield of cotton especially if the crop is ratooned. (922)
- MAGNE, C. The cultivation of upland rice in rotation with groundnut in Senegal. International Rice Commission Newsletter 9(4):30-33. 1960. FCA 14:1698. (923)
- MARTIN, G. Fertilizers and the groundnut throughout the world. (En francés). Oléagineux 19(3):161-167. 1964. FCA 17:2110. (924)
- MASSAT, J. Le coton en culture de décrue dans la région de Majunga. Coton et Fibres Tropicales 17(3):367-376. 1962. Trop. Abs. 18:1087.
- Cotton growing in rotation with tobacco on groundnuts. (925)
- MENDES, F. DOS S. Rotação de culturas em terras de arroz. Lavoura Arrozeira 19(221):16-18. 1965. (926)
- MENDEZ, L. E. El algodón, con riego artificial, posible cultivo de rotación para los Valles de Cucuta. Tesis Ing. Agr. Medellín, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias Agrícolas, 1952. 17 p. (927)
- MERWEE, J. P. V. D. Crop-rotation systems for the Eastern Orange Free State. Farming in South Africa 26:383-386. 1951. (928)
- MEULEN, J. G. J. VAN DER. Soyabean trials on clay soils in the young coastal plain. (En holandés). Surinaamse Landbouw 3(4):249-267. 1955. FCA 10:145.
- Grown in rotation with rice. (929)
- MILLS, P. F. L. Irrigated maize experiment on a seven-year-old lucerne stand. Rhodesia Agricultural Journal 59(6):307-308. 1962. Trop. Abs. 18:784.
- Effect of lucern on. (930)
- MOHRDICK, K. H. y OSORIO, F. H. Rotação de arroz com pastagens cultivadas. Lavoura Arrozeira (Brasil) 18(212):13-15. 1964. (931)
- NAMBIAR, K. The deleterious after-effects of sorghum; a review. Madras Agricultural Journal 30(9):287-291. 1942.
- Effects on the soil and succeeding crops. (932)

- NEGI, L. S. y SINGH, K. Effect of different rotations on yield of cotton. Indian Cotton Growing Review 9(1):24-26. 1955. FCA 9:531.
- Preceding crops. (933)
- NEME, N. A. Colha mais milho fazendo rotaçãõ com mucuna. Mundo Agrícola 5(3):41-42. 1956. (934)
- NILSSON-LEISSNER, G., TRUMBLE, H. C. y WHYTE, R. O. Legumes in agriculture. Rome, FAO, 1953. 376 p. (FAO Agricultural Studies no. 21).
- Includes crop rotations. (935)
- NORTHERN RHODESIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1949. Lusaka, 1950. 19 p. FCA 4:606-8.
- Rotation trials (tobacco, groundnuts, maize and grass) p. 18. (936)
- NORTHERN RHODESIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1950. Lusaka, 1951. 29 p. FCA 5:673-5.
- Rotation trial comprising tobacco, groundnuts, maize and grass p. 16. (937)
- NYASALAND. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1948. II. Experimental work. Zomba, 1949? 15 p. FCA 4:608-3. (938)
- _____. A summary of some experimental work, 1957-1958; long term rotational experiments. Nyasaland Farmer and Forester 4(3):6. 1958. FCA 12:967. (939)
- PANSE, V. G. y SAHASRABUDHE, V. B. Yield of rainfed cotton and its improvement. Indian Cotton Growing Review 1:10-18. 1947. FCA 1:1311.
- The importance of wise crop rotation. (940)
- LA PLACE des mils et sorghos dans l'exploitation sénégalaise. Cahiers d'Agriculture Pratique des Pays Chauds 4:175-189. 1968. Trop. Abs. 24:2427.
- Importance of growing millets and sorghums in rotation with groundnuts. (941)
- PARIJS, A. VAN. Rotations des plantes vivrières dans la région de Nioka (Haut-Ituri). Bulletin Agricole du Congo 48(6):1515-1544. 1957. FCA 11:1291. (942)
- PATEL, G. B. Cotton improvement in South Gujerat (Bombay Province). Indian Cotton Growing Review 1:19-21. 1947. FCA 1:1312.
- Includes rotation. (943)
- PHILLIPS, L. J. The influence of crop sequence on the yield of peanuts, sorghum and cotton at Katherine, N. T. Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Division of Land Research and Regional Survey. Technical Papers no. 2. 1959. 8 p. FCA 15:515. (944)

- PHILLIPS, L. J. y NORMAN, M. J. T. Sorghum-peanut crop sequences at Katherine, N. T. Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry 1(3):144-149. 1961. Trop. Abs. 18:555. (945
- _____. y NORMAN, M. J. T. Fodder crop-cash crop sequences at Katherine, N. T. Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. Division of Land Research and Regional Survey. Technical Papers no. 20. 1962. 12 p. FCA 16:2099. (946
- PILLAI, M. S. Cultural trails and practices of rice in India. s.l., Indian Council of Agricultural Research, 1958. 172 p. (Monograph no. 27). FCA 13:2045.
- Includes rotation practices. (947
- PINTO SALVATIERRA, R. Rotación de cultivos. El Agricultor Venezolano 3(26):35-39. 1938. (948
- PLAEN, G. DE. Délimitation des diverses régions cotonnières de la zone nord. Bulletin d'Information I.N.E.A.C. 6(5):285-300. 1957. FCA 11:716.
- Suitable rotation for each region. (949
- _____. VANDAM, J. y COULONNAUX, G. Les rotations de cultures dans les régions de savanne de la zone cotonnière septentrionale. Bulletin d'Information I.N.E.A.C. 10(1):17-38. 1961. FCA 15:925. (950
- POGGENDORF, W. Rice rotations in New South Wales. International Rice Commission News Letter no. 17:13-17. 1956. (951
- PORTERES, R. L'assolement dans les terres à arachides du Sénégal. Revue de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale 30:44-50. 1950. FCA 3:711. (952
- _____. Linear cultural sequences in primitive systems of agriculture in Africa and their significance. African Soils 2(2):133-149. 1952. Trop. Abs. 8:1811. (953
- PRIOR, A. J. y DAVIES, T. E. Crop sequence observation at Katete. In Cotton Research Corporation, Zambia. Progress report from experiment stations for the season 1966-1967. s.l., 1968. p. 19. FCA 22:1535-4. (954
- THE PRODUCTION of Turkish tobacco. Tobacco Research Board of Rhodesia and Nyasaland. Bulletin no. 8. 1960. 27 p. Trop. Abs. 16:2876.
- Includes rotation. (955
- RAJAGOPALA REDDY, V., MURTHY, V. V. S. y RACHAVENDRA RAO, D. V. S. Alternate crops for rice lands in the South. Indian Farming 16(8):49-51. 1966. (956
- RAM, A. Crop rotations followed by Bihar cultivators. Bihar Agricultural College Magazine 2(1):20-23. 1950. (957

- RANDO, G. C. Rotação de culturas. Estado São Paulo. Suplemento Agrícola (Brasil) 1957:2. Abr. 1957. (958)
- RANGA RAO, D. S. et al. An account of cotton cultivation practices in the Bombay State based on the ancillary data of the crop estimation surveys. Indian Cotton Growing Review 11(3):257-274. 1957. FCA 11:737.
Crops grown in rotation with cotton. (959)
- RAO, M. V. y VACHHANI, M. V. Possibilities of growing in rotation with rice. Rice News Teller 12(1):18-20. 1964. FCA 18:363. (960)
- RASSEL, A. Le mil à chandelles (Pennisetum typhoides Burm) et sa culture au Kwango. Bulletin Agricole du Congo Belge 49(1):1-22. 1958. FCA 11:1002.
Rotation included. (961)
- RHIND, D. Some aspects of rotational agriculture in Ceylon. (Presidential address). In Ceylon Association of Science, 5th Annual Session, Colombo, 1949. Proceedings. Colombo, 1949. v. 3, pp. 31-43. (962)
- RICHARDSON, E. G. et al. Grain sorghum in the Northern Territory. Northern Territory Administration. Pamphlets no. 7:1-16. 1967. Trop. Abs. 24:48.
A rotation with legume is stressed. (963)
- ROCHE, P. y VELLY, J. Etude de quelques rotations culturales en rizières sur divers types de sol à Madagascar. Agronomie Tropicale 16(5):487-503. 1961. Trop. Abs. 17:1416. (964)
- RODDA, B. A. T. y SMITH, D. W. H. Preparing land for tobacco on South Queensland border. Queensland Agricultural Journal 88(10):586-591. 1962. Trop. Abs. 18:449.
Rotational suggestions. (965)
- ROJAS-PENA, E. DE. Trigo en tierra caliente. Agricultura Tropical (Colombia) 13(5):281-292. 1957. FCA 11:9.
In rotation with rice. (966)
- ROSE, M. F. Possible crops for the cotton rotation in the Southern Jebels area of Kordofan, A. E, Sudan. Empire Cotton Growing Review 27:261-274. 1950. FCA 1070. (967)
- ROTACION DE cultivo. El Agricultor Venezolano 10(112):44-45, 48. 1945-1946. (968)
- ROTACION DE cultivos; rotación de larga duración, cuatro años y sin riego. El Agricultor Venezolano 11(119):45. 1946. (969)
- ROTATION EXPERIMENTS. In Nyasaland Protectorate. Department of Agriculture. Annual report for the year 1954-1955. Zomba, 1956, v. 2, pp. 23-24. (970 FCA 10:793-7.

- ROY SHARMA, R. P. y SINGH, A. Effect of frequency of clippings of berseem (Trifolium alexandrinum Juslen) on its value in rotation with maize (Zea mays L.). Indian Journal of Agricultural Science 39(9): 907-911. 1969. Trop. Abs. 25:2158. (971)
- RUINARD, J. Crop rotation and manurial trial with sweet-potatoes. In New Guinea. Agrarisch Proefstation, Manokwari. Report for the period 1 January 1961 to 30 September 1962. (En holandés). Manokwari, 1962? s.p. FCA 17:1860-2. (972)
- _____. Notes on sweet potato research in West New Guinea (West Irian). In International Symposium on Tropical Root Crops, St. Augustine, Trinidad, 1967. Proceedings. s.l., 1969, v. 1, section 3, pp. 88-108. FCA 23:1796-17. (973)
- Rotation reported. (973)
- SAHASRABUDHE, V. B. y KHARGONKAR, S. A. Crop yields and economic aspects of three and four course rotation in Malwa. Indian Cotton Growing Review 13(6):466-468. 1959. FCA 13:1999. (974)
- SALISBURY, SOUTHERN RHODESIA. AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. Annual report of experiments, season 1949-1950. Rhodesia Agricultural Journal 48:34-61. 1951. FCA 5:329-2, 3, 12. (975)
- The effect of preceeding crop. pp. 45-47, 48, 60-61. (975)
- _____. Annual report of experiments, season 1951-1952. Rhodesia Agricultural Journal 50(3):195-212. 1953. FCA 7:342-1. (976)
- Crop rotation trials pp. 198-202. (976)
- _____. Annual report of experiments, season 1952-1953. Rhodesia Agricultural Journal 51(1):28-44. 1954. FCA 7:1456-2-3. (977)
- Rotational trials pp. 32-37. (977)
- _____. Annual report of experiments, season 1953-1954. Rhodesia Agricultural Journal 52(3):246-261. 1955. FCA 9:299-1, 2. (978)
- Legume/maize rotation pp. 246-249.
Crop rotation trials 249-251. (978)
- SARMA, V. y PATIL, R. V. Residual effect of sorghum and maize fertilization on succeeding crop of groundnut. Journal of the Indian Society of Soil Science 19(3):313-316. 1971. FCA 26:1964. (979)
- The various cvs and hybrids of sorghum or maize differed in their effects on yields of the following groundnut crop. (979)
- SCAIFE, A. The effect of a cassava "fallow" and various manurial treatments on cotton at Ukiriguru, Tanzania. East African Agricultural and Forestry Journal 33(3):231-235. 1968. FCA 21:2715. (980)

SELLSCHOP, J. Groundnuts. *Farming in South Africa* 22:705-712. 1947.
FCA 1:554.

Rotation suggested. (981)

SETH, G. R. et al. A survey of agronomic research programmes in India.
Indian Journal of Agricultural Research 28(3):409-467. FCA 13:1476.

Includes rotation. (982)

SHAFSHEK, S. E. D. Crop rotations and its problems in the U.A.R. I.
Fundamentals of Egyptian agriculture. II. Origin and development of
crop rotations in Egypt. (En aleman). *Archiv für Acker- und Pflansen-
bau und Bodenkunde* 15(7): 513-535, 537-553. 1971. FCA 25:6256. (983)

SHENG, C. Y. Agriculture in Taiwan. (En alemán). *Zeitschrift für Ausländ-
ische Landwirtschaft* 5(1):13-23. 1966. *Trop. Abs.* 21:1436.

Rice is grown on irrigated field (twice a year) in rotation with crops
such as tobacco and vegetables. (984)

SIMPSON, I. G. Etude économique de la culture du cotton dans les assole-
ments de Guézireh. *Agricultural Economics Bulletin for Africa (ECA/FAO)*
11:57-71. 1969. (985)

SINGH, A. A critical evaluation of green-manuring experiments on sugar cane
in North India. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 31(123):
205-212. 1963. *Trop. Abs.* 18:2729.

Rotation scheme in which sugar-cane alternates with a pulse for fodder
crop or instead of legume which is only suitable as a green manure crop
is suggested. (986)

_____. y SHARMA, S. K. Why, how, and when of crop rotation. *Intensive
Agriculture* 5(4):2-5, 22. 1967.

Includes rice. (987)

SINGH, B. N. Effect of rotation on soil fertility, growth and yield of
crops (Abstract). In *Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings.*
Calcutta, 1952. v. 4, pp. 49-50. (988)

SINGH, G. B. y YADAR, C. B. Deleterious after effects of sorghum crops and
their remedies. *Allahabad Farmer* 41(1):25-28. 1967. *Trop. Abs.* 22:
1984. (989)

SINGH, K., NARANG, M. M. y SHARMA, H. K. Effect of crop sequence and fer-
tilizers on maize. *Journal of Research. Punjab Agricultural University*
4(4):500-507. 1967. FCA 22:970. (990)

SINGH, S. Cotton yield as influenced by the preceding legumes raised with
and without phosphorus in combination with nitrogen application to cotton.
Indian Journal of Agricultural Science 37(1):57-68. 1967. FCA 21:580.
(991)

- SINGH, S. B. A new lucrative rotation for sugarcane. Agriculture and Animal Husbandry, Uttar Pradesh 1(12):3-5. 1951. (992)
- SOUTHERN RHODESIA. RESEARCH AND SPECIALIST SERVICES. Annual report of the Director for the year ending 30 September, 1953. Salisbury, 1954. pp. 15-16. FCA 8:84.
- Maize - rotation included. (993)
- STOKES, W. E. et al. Crop rotation studies. In Florida Agricultural Experiment Station. Annual reports for the fiscal years ending June 30, 1947, 1948 and 1949. Gainesville, 1947, 1948, 1949. p. 41(1947), p. 39(1948), p. 42(1949). FCA 4:189, 277-2.
- Effect of different winter crops (Melilotus alba, lupins, Indigofera hirsuta, Crotaolaria lanceolata) on the yield of subsequent summer crops (peanut, maize). (994)
- SUDAN. MINISTRY OF AGRICULTURE. 1964-1965 annual report of the Gezira Research Station and Substations. Khartoum, s.f. 183 p. FCA 23:1785-8.
- Effect of preceding crops on yields of cotton pp. 51-54. (995)
- SUDAN. MINISTRY OF AGRICULTURE. RESEARCH DIVISION. Annual report, 1951-1952. s.l., 1954. 191 p. FCA 9:297-1.
- Rotation experiments (effect of preceding crop) pp. 17-19. (996)
- TANDON, R. K. et al. Sanai (Crotolaria juncea) as a dual purpose crop in cane rotation. Indian Journal of Sugar cane Research and Development 3(2):72-78. 1959. Trop. Abs. 14:1682. (997)
- TANGANYIKA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report 1948. Dar-es-Salaam, 1950. 173 p.
- Effect of a 3 year rotation of elephant grass, pigeon pea, or continuous maize on the subsequent maize crop p. 29.
- Rotation trials with grasses, legumes cassava and cotton p. 83. (998)
- _____. Annual report for 1956. II. Dar-es-Salaam, 1958. 106 p. FCA 11:1685.
- Cotton rotation pp. 4-26? (999)
- TEJADA ARGUELLO, A. Pobreza de cosechas, consecuencia de falta de rotación en los cultivos. Revista Agrícola (Guatemala) 15(7):309-311. 1957. (1000)
- TELLA, R. DE. O amendoim na rotação de culturas. Estado São Paulo. Suplemento Agrícola, Brasil, 1958:13. Ago. 1958. (1001)
- TEMPANY, H. y GRIST, D. H. Cropping sequences and agricultural systems. In _____. An introduction to tropical agriculture. London, Longmans, 1958. pp. 102-113. (1002)

- TEMPLER, J. C. Rotations for vegetable crops. Rome, FAO, 1966. 13 p.
(Training Center on the Improvement of Horticultural Techniques and
Practices in Fruit and Vegetable Production. (1003
- THAKAR, B. J. Effect of rotation to cotton group in Broach district.
In Conference on Cotton Growing Problems, 5th, India, 1952. Proceedings.
s.l., 1952. pp. 45-47.
- También en: Indian Cotton Growing Review 7(1):67-71. 1953. (1004
- THOMAS, P. E. L. Maize-cotton-groundnuts. Rhodesia Agricultural Journal
60(1):34-37. 1963. Trop. Abs. 18:1528. (1005
- TOURTE, R. Reflections on crop rotations; the example of the groundnuts/
millet zone of Senegal. (En francés). Agronomie Tropicale 18(2):167-184.
1963. FCA 18:1913. (1006
- UBELS, E. et al. Rice; rotation. (En holandés). In Landbouwproefstation
Suriname. Jaarverslag 1959. s.l., 1960. pp. 34-36. FCA 14:156.
- Effect of preceding catch crops on succeeding rice crop. (1007
- VACHHANI, M. V., CHAUDHRY, M. S. y RAO, M. V. Crop rotations, double crop-
ping pattern in rice areas in India. International Rice Commission News-
letter 11(4):19-23. 1962. FCA 17:1418. (1008
- VALLEGA, J. Maize and sorghum in arid areas. Rome, FAO, 1964. 15 p. (FAO
Minoprio/Como Training Course).
- Data on crop rotation. (1009
- VIANNA, M. P. M. Uma rotação cultural para o arroz. Lavoura Arrozeira
18(207):5-6, 40. 1964. FCA 19:1705. (1010
- VIEGAS, G. P. a rotação na cultura do milho. Estado São Paulo. Suplemento
Agrícola (Brasil) 1957:7. Set. 1957. (1011
- VIETNAM. DIRECTORATE OF RURAL AFFAIRS. Annual work progress report of the
Crop Improvement Mission (from Formosa) to Vietnam, July 1962-June 1963.
s.l., 1963. 266 p. FCA 17:1870-2.
- Rotations of upland crops after paddy rice pp. 25-27. (1012
- VIGUIER, P. La mise en valeur par la colonisation africaine des terres irri-
guées du Delta Central nigérien. Agronomie Tropicale 5:152-177. 1950.
FCA 4:818.
- Rotations practiced. (1013
- WAHHAB, A. y AHMAD, R. Manuring of cotton in West Pakistan. I. Effect of
the preceding crop on the yield of seed cotton. Empire Journal of Exper-
iment Agriculture 27(106):117-123. 1959. FCA 12:1921. (1014

- WALTON, F. D. Cotton breeding at Serere. In Empire Cotton Growing Corporation. Progress report from experiment station 1957-1958, Uganda. London, 1958. pp. 61-65. FCA 12:823-2.
- Includes rotation. (1015)
- WATKINS, J. M. y MERINO ARQUETA, J. Cultivo y almacenaje del maíz en El Salvador. El Salvador. Centro Nacional de Agronomía. Circular Agrícola no. 14. 1950. 5 p. FCA 4:983.
- Rotation included. (1016)
- WILL, A. G. K. A system of vegetable crop rotation in Uganda. East African Agricultural and Forestry Journal 34(2):217-223. 1968. Trop. Abs. 24:2576. (1017)
- WIT, T. P. M. DE. Venezuela - cultivo del arroz - informe al gobierno. Rome, FAO, 1964. 60 p. (FAO EPTA report no. 1816).
- Incluye rotación. (1018)
- WONG, T. T. Crop rotation in rice fields of Taichung District. (En chino). Taichung, Taichung District Agricultural Improvement Station, 1967. 4 p. (1019)
- YELIGAR, B. B., KURTUKOTI, F. B. y DIVEKAR, C. B. Effects of various rotations on jowar. Mysore Agricultural Journal 33(4):202-208. 1958. FCA 13:115. (1020)

Monocultivos
(Monocropping)

- AGBOOLA, A. A. Preliminary investigation on the effect of continuous cropping of maize on grain yield and on total nitrogen, available phosphorus and exchangeable potassium on three Nigerian soils. Nigerian Journal of Science 4(1):89-99. 1970. Trop. Abs. 26:2762. (1021)
- ALDRICH, S. R. Rotaciones de cosechas o monocultivo continuado? Decida usted. Analisis de la Situación Agrícola de Sinaloa (México) 5(44):19-25. 1967.
- También en: Hacienda (Estados Unidos) 61(10):47-50. 1966. (1022)
- ARNDT, W. The continuous cropping of cotton at Katherine, N. T. Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. Division of Land Research and Regional Survey. Technical Papers no. 17. 1961. 12 p. FCA 15:929. (1023)
- AUSTRALIA. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. KATHERINE RESEARCH STATION. Progress report 1946-1956. Melbourne, 1959. 60 p. FCA 13:1025.
- Groundnuts and grain sorghum cropped continuously vs. in rotation. (1024)

BRITISH SOLOMON ISLANDS. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report 1964. Honiara, 1965. 16 p. FCA 19:1278-1.

Rice grown continuously vs. grown in rotation p. 10. (1025)

EMPIRE COTTON GROWING CORPORATION. Progress report from experiment stations, season 1950-1951. London, 1952. 159 p. FCA 6:832-19.

Cropping systems (continuous cotton vs cotton grown in rotation) pp. 135-137. (1026)

_____. Progress reports from experiment stations, season 1955-1956. West Indies. London, 1957. 15 p.

Land use trial (cotton following sugar-cane, elephant grass or continuous cotton) pp. 8-9. (1027)

GOLD COAST. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report 1951-1952. Accra, 1953. 25 p. FCA 7:733-1.

Continuous cropping of rice p. 8. (1028)

_____. Annual report 1953-1954. Accra, 1956. 30 p. FCA 9:1419.

Rice continuously cropped p. 11. (1029)

JACKSON, J. E. y MANSI, M. G. Combined rotation experiment. In Sudan. Ministry of Agriculture. Annual report of the Gezira Research Station and Substations, 1964-1965. Khartoum, s.f. pp. 11-14. FCA 23:1785-3.

Cotton in monoculture vs. in rotation (fallow sorghum, lubia) with and without nitrogen fertilization). (1030)

LITTLER, J. W. Nitrogen raises grain sorghum yield and protein. Queensland Agricultural Journal 93(4):193-196. 1967. FCA 20:2340.

Sorghum grown after panicum vs. sorghum following sorghum. (1031)

MAZZANI, B. y ALLIEVI, J. Primera información sobre el comportamiento del ajonjolí en un ensayo de rotación de cultivos en Maracay. Agronomía Tropical (Venezuela) 19(2):119-133. 1969. FCA 23:3876.

Sesame grown continuously vs. grown in rotation. (1032)

MENDES, F. DOS S. Introdução do arroz no sistema policultor. Lavoura Arroz-eira (Brasil) 21(236):32-41. 1967. (1033)

MIYASAKA, S. et al. Problemas sobre rotação soja x algodão. Bragantia 19(13):57-62. 1960. FCA 14:1844.

Cotton grown in rotation vs. cotton grown continuously. (1034)

NIGERIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Second annual report of the Northern Research Station, Samaru, 1953-1954. Zaria, 1954. 108 p. FCA 8:1516.

Monocropping (groundnuts, cassava, cotton) vs. rotation pp. 9-17. (1035)

NORTHERN RHODESIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1949. Lusaka, 1950. 19 p. FCA 4:606-1.

Do groundnuts planted for 2 consecutive seasons fail in the 2nd year? p. 7. (1036)

RAMASWAMI, C. y HAWS, L. D. Successive cropping of IR8 paddy with notes on ratooning. Madras Agricultural Journal 56(11):545-547. 1970. FCA 24:1787. (1037)

RHODESIA. HENDERSON RESEARCH STATION. Annual report 1965-1966. s.n.t. 32 p. FCA 22:3398

Maize grown continuously vs. in rotation. (1038)

ROBERTSON, W. K., LIPSCOMB, R. W. y MARTIN, F. G. Management of a typic Paleudult (Orangeberg) in North Florida. I. Rotational cropping for general crops. Soil and Crop Science Society of Florida. Proceedings 30:175-185. 1971.

Corn, peanuts or soybeans grown continuously or in rotations with each other. (1039)

SALISBURY, SOUTHERN RHODESIA. AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. Annual report of experiments, season 1948-1949. Rhodesia Agricultural Journal 47:126-151. 1950. FCA 3:1571.

Maize grown continuously vs maize grown with a green manure crop grown every 3rd year p. 32? (1040)

_____. Annual report of experiments, season, 1949-1950. Rhodesia Agricultural Journal 48:34-61. 1951. FCA 5:329-1.

Rotation experiments (maize grown continuously vs. maize alternating every third year with a leguminous crop) pp. 35-48. (1041)

SARAWAK. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Annual report for the year 1962. Kuching, 1963. 145 p. FCA 17:2418.

Yields of paddy after 1, 2 and 3 years successive cropping. (1042)

SESHADRI, C. R. Groundnut rotation experiment. Madras Agricultural Journal 41(8):249-254. 1954. FCA 8:886.

Groundnuts continuously cropped vs. in rotation with Pennisetum typhoides, Sorghum vulgare, and Paspalum scrobiculatum. (1043)

SOIL FERTILITY; rotation experiments at Ilonga. In Tanganyika. Department of Agriculture. Report 1959. s.l., 1960. p. 5. FCA 14:1475.

Maize, cotton, sorghum grown continuously vs. grown in rotation. (1044

TOMS, W. J. A progress report on commercial cotton growing on the Ord River project. Journal of Agriculture of Western Australia 4(12):754-778. 1963. FCA 17:1638.

Continuous cropping. (1045

YATES, F. Analise de uma experiencia de rotaçãõ. Bragantia 12(7-9):213-228. 1952.

Includes cotton and maize continuously cropped. También en inglés en Bragantia 12(7-9):228-235. 1952. (1046

Sistemas de Cultivos en Relación a
(Cropping svstems in relation to)

Suelos
(Soils)

Fertilidad, Abonos y Fertilizantes
(Fertility, manures and fertilizers)

ABRAHAM, T. P. y AGARWAL, K. N. Yield, effect on soil fertility and economics of crop rotations with and without groundnut. Indian Journal of Agricultural Science 37(6):560-571. 1967. Trop. Abs. 23:1426. (1047

ACHARYA, C. M., JHA, J. y JAIN, S. P. Studies on the building up of soil fertility by phosphatic fertilization of legume; influence of a legume rotation on the organic matter level of the soil. Journal of the Indian Society of Soil Science 1(2):83-88. 1953. (1048

ACTIVITE DE L'I.R.C.T. (Institut de Recherches du Coton et des Textiles Exotiques) en 1963-1964. Coton et Fibres Tropicales 20(1):1-276. 1965. FCA 19:637-2.

Valour of f.y m. vs. mineral fertilizer in rotation with and without fallow 73-81? (1049

AMON, B. O. E. The response by crops in a rotation to nitrogen, phosphorus and potassium in the savannah, zone of Western Nigeria. Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:339-348. 1967. Trop. Abs. 22:1535. (1050

- BALASUBRAMANIAN, V. et al. Influence of ammonium sulfate on rainfed X3 cumbu and K6 cotton. Madras Agricultural Journal 53(6):246-250. 1966. FCA 20:1181.
- N applications to mixed crops of cotton with Phaseolus mungo and cumbu with greengram (P. radiatus). (1051)
- BALLAL, D. K. y NATU, N. P. Effect of fertilization of legumes on crop yields in scarcity tracts of Maharashtra. Indian Journal of Agronomy 5(4):231-239. 1961. FCA 15:2102.
- Effect of preceding crop. (1052)
- BASINSKI, J. J. et al. Cotton responses to nitrogen; effect of land pre-treatments and fertilizer applications. Cotton Growing Review 48(3):175-193. 1971. FCA 24:2378.
- In a rotation. (1053)
- BEDERKER, V. K. Studies in the Agronomy of Gaorani Cotton. III. Manuring. Indian Cotton Growing Review 11(3):346-379. 1957. FCA 11:735.
- Manuring and rotation experiments. (1054)
- BHATAWADEKAR, P. U., CHINEY, S. S. y DESHMUKH, K. M. Response of bajri-tur mixed crop to nitrogen and phosphate fertilization under dry farming conditions of Sholapur. Indian Journal of Agronomy 11(3):243-246. 1966. FCA 21:180.
- Pennisetum typhoides, Cajanus cajan. (1055)
- BHIDE, N. N. Effect of phosphate manuring to previous leguminous crop on the yield of succeeding cotton crop. In Conference on Cotton Growing Problems, 5th, India, 1952. Proceedings. s.l., 1952. pp. 67-70.
- También en: Indian Cotton Growing Review 6(4):187-192. 1952. (1056)
- BHOJ, R. L. Irrigation and nitrogen requirements of sugarcane ratoons. Indian Journal of Sugarcane Research and Development 6:131-137. 1962. (1057)
- _____. y KAPOOR, P. C. Intercropping of maize in spring planted sugarcane gives high profits with adequate nitrogen use. Indian Journal of Agronomy 15(3):242-246. 1970. (1058)
- BOEREMA, E. B. Fertilizers for rice. Agricultural Gazette of New South Wales 74(3):166-169. 1963. Trop. Abs. 18:2298.
- In rotation with improved legume pasture for maintaining fertility. (1059)
- _____. y McDONALD, D. J. Fertilizer requirements of rice on the Murrumbidgee irrigation area of New South Wales; the importance of the rice-pasture rotation. Experimental Agriculture 1(1):11-21. 1965. FCA 18:1834. (1060)

BOSWINKLE, E. The application of a phosphate fertilizer on different crop rotations in Kenya. East African Agricultural and Forestry Journal 26(1):65-67. 1960. FCA 14:941. (1061)

BOUFFIL, F. et al. Les terres à arachides du Sénégal; amélioration des rendements par l'utilisation des engrais verts. Bulletin Agronomique du Ministère de la France d'Outre-mer no. 6:37-40. 1951. FCA 5:461.

Maintaining soil fertility and high yield, in an intensive system of groundnut cropping, by employing a green manure in a 3 yr rotation (groundnut/millet/fallow). (1062)

BOUYER, S. et al. Deuxième contribution à l'étude de la fumure des terres à arachide du Sénégal; effet résiduel des formules NPK sur la deuxième année de culture. Agronomie Tropicale 6:287-293. 1951. FCA 5:469.

In an intensive rotation system (groundnuts 2 years/green manure 1 year). (1063)

BROCKINGTON, N. R. et al. The effects of leys on soil fertility in annual cropping areas of Uganda. Sols Africains 10:473-481. 1965.

También en francés en Sols Africains 10:483-492. (1064)

BROWN, P. A note on effects of regular applications of manure and fertilizer on different soil types in Malawi. Commission pour la Coopération Technique en Afrique. Publication no. 98:282-285. 1967. Trop. Abs. 22: 1531.

Rotational suggestions for maize, cotton and groundnuts. (1065)

CARPENTIER, L. J. The role of fertilisers in rice production in tropical and semitemperate climates. World Crops 8(9):345-349, 360. 1956. FCA 10:114.

The rotations practiced in India, Egypt, Marocco and Portugal are outlined. (1066)

CARTMILL, W. J. Maize fertilizer and rotation trials on the Atherton Tableland. Queensland Agricultural Journal 76(5):249-263. 1953. FCA 7:64. (1067)

CHANG, H., CHANG, C. H. y HO, F. W. Competition between sugarcane and intercrops for fertilizer tagged with P32 and Rb86. (En chino). Agricultural Association of China. Journal no. 67:43-49. 1969. FCA 23:4104.

Intercrops: sweet potato and groundnuts. (1068)

CHANG, S. C. y WONG, C. M. Fertilizer use under intensive farming in Taiwan. Soils and Fertilizers in Taiwan 1962:12-19. 1963. Trop. Abs. 19:1749.

Rational fertilization, crop rotation and interplanting with other crops form the basis of the fertilizer programme for the sugar-cane industry (1069)

- CHAVEZ VIAUD, A. Experimento cooperativo para determinar el efecto de la fertilidad y rotación sobre la producción de maíz y caña. *Café de El Salvador* 18(208):649-652. 1948. (1070)
- CHIN, N. Y. y CHUA, A. K. A note of green manuring in sugarcane cultivation. *Malaysian Agricultural Journal* 47(1):14-20. 1969. *Trop. Abs.* 25:412.
- Rotation trials with sugar-cane and commercial legumes groundnut and "senkuang". (1071)
- DELBOSC, G. A study on the regeneration of soil fertility in the groundnut zone of Senegal. *Oléagineux* 23(1):27-33. 1968. *FCA* 21:2184.
- Practiced rotation cited. (1072)
- DESAI, A. D., SESHAGIRI RAO, T. y SEETHARAMA RAO, V. Phosphating of the green manure crop. *Journal of the Indian Society of Soil Science* 5(4):219-222. 1957.
- In rice rotation. (1073)
- DESAI, S. V. y SEN, A. Nitrogen economy in crop rotation without manures. *Science and Culture* 17(8):323-325. 1952. (1074)
- DJOKOTO, R. K. y STEPHENS, D. Thirty long-term fertilizer experiments under continuous cropping in Ghana. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 29:181-195, 245-258. 1961. (1075)
- DUBEY, H. D. Effect of mixed culture and nutrition on the growth of upland paddy. *Proceedings of the Bihar Academy of Agricultural Science* 6-7: 1-14. 1957.
- Pure culture and mixed paddy and arhar (pigeon pea) compared at varying levels of nitrogen and phosphorus. (1076)
- KID, A. A. H. Effect of interplanting onion in cotton rows under different nitrogen levels on the growth and yield of cotton. *Mededelingen van de Rijksfakulteit Landbouwwetenschappen Te Gent* 35(4):1019-1024. 1970. *Trop. Abs.* 27:103; *FCA* 25:5948. (1077)
- ESPINOSA C., J. Ensayo de un sistema rotativo en suelos de sabana; Canavallis ensiformis para abono verde, maíz fertilizado y manf. *Agronomía Tropical (Venezuela)* 22(2):133-148. 1972. (1078)
- FERTILIZER RECOMMENDATION for Victorias District farms. *Experiment Station Bulletin (Philippines)* 15(1-2):8-9. 1968. *PA* 9:80.
- Sugarcane ratoon crops included. 1079
- FERWERDA, J. D. Soil fertility in the tropics as affected by land use. In Congress of the International Potash Institute, 9th, Antibes, 1970. Proceedings. Berne, Switzerland, International Potash Institute, 1970. pp. 317-329. *FCA* 26:1961. 1080

- FU-MIN, T. et al. Survey and discussion on the fertility of rice fields in relation to various rotations and double-cropping systems in Kiangsi Province; report I. (En chino). Acta Agriculturae Sinica 10(1): 42-51. 1959. FCA 12:1766. (1081)
- GANGULY, B. D. y RELWANI, L. L. Effects of fertilizers on the yields of paddy and berseem in paddy-berseem rotation. Indian Journal of Agricultural Science 31(3):173-182. 1961. Trop. Abs. 17:583. (1082)
- GATHECHA, T. W. The maintenance and improvement of soil fertility under arable crops and grass leys in the 1st and 2nd rotation cycles of fertilizer trial at Embu. East African Agricultural and Forestry Journal 35(3):246-253. 1970. FCA 24:1468. (1083)
- GAZZO, J. Fertilidad de suelos, abonamiento y rotación de cultivos. Lima, SIPA, 1961. 9 p. (1084)
- A GENERAL review of coconut improvement in West Malaysia. In Food and Agriculture Organization. Technical working party on coconut production, protection and processing. Rome, FAO, 1969. pp. 1-21. (Pl;CPN/68/30). Trop. Abs. 25:1869.
- Data of mixed coconut-cacao fields indicate the need for supplying N to both crops, K to coconuts, and lime to cacao. (1085)
- GILLIER, P. La reconstitution et le maintien de la fertilité des sols du Sénégal et le problème des jachères. I. Oléagineux 15(8-9):637-643; (10):699-704. 1960. Trop. Abs. 16:104, 524. (1086)
- _____. L'arachide et la fumure organique. Oléagineux 22(2):89-93. 1967. Trop. Abs. 22:915.
- A rotation of cereal with groundnuts. (1087)
- _____. y GAUTREAU, J. 10 years of experimentation in the potassium deficiency zone of Patar in Senegal. Oléagineux 26(1):33-38. 1971.
- Groundnuts grown after 1, 2 or 3 year fallow in combination with burning or non burning of the fallow. FCA 24:4936. (1088)
- GRANT, P. M., ROSCHNIK, R. K. y HUGHES, E. W. Soil chemistry. In Agricultural Research Council of Central Africa: Rhodesia, Zambia, Malawi. Annual report for 1965, Lusaka, 1966. pp. 22-27. FCA 19:2563-2
- Effect of f.y.m. and other fertilizer on maize in monoculture. (1089)
- GREENLAND, D. J. y NYE, P. H. Increase in the carbon and nitrogen contents of tropical soils under natural fallows. Journal of Soil Science 10(2):284-299. 1959. (1090)
- HARLAN, J. R. Maintenance of soil fertility under annual cropping in the wet tropics. s.l., University of Illinois, AID Project Contract-Afr. 293. Terminal report 1969. s.p. (1091)

- HAVANAGI, G. V. y MANN, H. S. Effect of rotations and continuous application of manures and fertilizers on soil properties under dry farming conditions. *Journal of the Indian Society of Soil Science* 18(1):45-50. 1970. *Trop. Abs.* 26:1888. (1092)
- HAYLETT, D. G. Fertilization of summer crops in a 4-course rotation. *Agroplanta* (South Africa) 2(2):67-75. 1970. *FCA* 25:1073. (1093)
- HEATHCOTE, R. G. Soil fertility under continuous cultivation in Northern Nigeria. I. The role of organic manures. *Experimental Agriculture* 6(3):229-237. 1970. *FCA* 24:1969. (1094)
- HERNANDEZ, C. C. Crop rotation and green manuring studies in the Buena-vista Estate soil conservation project. *Journal of the Soil Science Society of Philippines* 8:223-225. 1956. (1095)
- IRVING, H. Fertilizer studies in Eastern Nigeria 1947-1951. East Region of Nigeria. Technical Bulletin no. 1. s.f. 34 p. *FCA* 10:1509.
- Maize and cassava interplanted to yams benefited from the K and N applied to the main crop. (1096)
- JACKSON, J. E. y BURHAN, H. O. Rotation responses of cotton in the Sudan Gezira. II. The effect of the fertilizer nitrogen on the response to rotation. *Journal of Agricultural Science* 70(3):257-263. 1968. *FCA* 21:2721. (1097)
- JAIYEBO, E. O. y MOORE, A. W. Soil fertility and nutrient storage in different soil vegetation systems in a tropical rain-forest environment. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 41(2):129-139. 1964.
- Yields of dry matter and nutrients in maize grown on cleared portions formerly fallowed for 6 yrs under star grass (*Cynodon plectostachus*), *Pueraria phaseoides*, secondary bush, mulch of spear grass, kept bare. (1098)
- JAMESON, J. D. y KERKHAM, R. K. The maintenance of soil fertility in Uganda. I. Soil fertility experiment at Serere. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 28(111):179-192. 1960. *Trop. Abs.* 16:360.
- Effect of the crop rest sequence, type of resting cover. (1099)
- JONES, E. Cotton Research Station, Namulonge. In Cotton Research Corporation, Uganda. Progress report from experiment stations for the season 1967-1968. s.l., 1969. pp. 52-55. *FCA* 23:1784-1.
- Fertilization in a rotation of late-season cotton following early-season beans on maize. (1100)
- KALAMKAR, R. J. Increasing crop production by improving soil fertility through rotation crops. *Indian Farming* 11(10):448-452. 1950. (1101)

- LEE, C. Y. Use of winter green manures as basic fertilizer in two-seasonal rice fields. (En chino). South China Science Agricultural Journal 1957(3):4-16. 1957.
- Two rice crops plus green manure crop. (1102)
- MANDAL, S. C. Maintenance of soil fertility by rotation of crop (Abstract). In Indian Science Conference, 40th, 1953. Proceedings. Calcutta, 1953. v. 3, p. 136. (1103)
- _____. y MUKERJEE, H. N. A new cropping system for the maintenance of soil fertility. Bihar Academy of Agricultural Sciences. Proceedings 2-3:49-57. 1953. (1104)
- MAURYA, P. R. y GHOSH, A. B. Effect of long-term manuring and rotational cropping on fertility status of alluvial calcareous soil. Journal of the Society of Soil Science 20(1):31-43. 1972. FCA 26:2445. (1105)
- MOURSI, M. A., ABD EL-GAWAD, A. A. y BADR, A. M. The influence of the preceding crop and phosphatic fertilizers on the growth, mineral uptake and yield of peanut fruit. Annals of Agricultural Science 10(2):251-260. 1965. FCA 22:2826. (1106)
- MUIR, W. D. The problems of maintaining site fertility with successive cropping. Australian Journal of Science 32(8):316-324. 1970. FCA 23:4078.
- A review. (1107)
- NATRIBHOP, S., LOCHAIYUKOL, P. y BEECH, D. F. Comparison of low crop rotations under six fertilizer regimes in terms of crop yield, profitability and long term effects on soil fertility and soil structure. In Thai-Australian Chao Phya Research Project. First report to the Ministry of Agriculture of the Kingdom of Thailand. Canberra, Department of External Affairs, 1969. pp. 81-85. FCA 25:6345. (1108)
- NEWTON, K. y JAMIESON, G. I. Cropping and soil fertility studies at Keravat, New Britain 1954-1962. Papua and New Guinea Agricultural Journal 20(1-2):25-51. 1968. FCA 23:1722; Trop. Abs. 25:2711. (1109)
- NIGERIA. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Second annual report of the Northern Research Station, Samaru 1953-1954. Zaria, 1954. 108 p. FCA 8:1516.
- Rotation and fertilizers pp. 9-17. (1110)
- _____. Annual report for the year 1952-1953. Lagos, 1955. v.2, 47 p. FCA 8:1515-1.
- Application of superphosphate to early maize increased the yields of the latter intercropped sorghum pp. 8-9, 17. (1111)
- NYE, P. H. The relative importance of fallows and soils in storing plant nutrients in Ghana. West African Science Association. Journal 4(1):31-49. 1958. (1112)

- PAN, Y. C. et al. The nitrogen requirement in interplanting of tobacco with sugarcane. Soil and fertilizers in Taiwan 1962:74. 1963. Trop. Abs. 19:1920. (1113)
- PATHAK, R. D., GHOSH, T. K. y SRIVASTAVA, V. C. Response of interseeding legumes in maize to different dates and nitrogen levels. Ranchi University Journal of Agricultural Research 3:4-6. 1968. FCA 24:3698. (1114)
- PATIL, S. V. y KULKARNI, M. V. A note on simultaneous green manuring in the standing crop of drilled paddy. Mysore Agricultural Journal 33(2): 81-82. 1958.
- Growing Sunn Crotolaria with the rice crop. (1115)
- PICHOT, J. Study of soil fertility in the presence of organic manure and fertilizers at Boukoko (Central African Republic). (En français). Agronomie Tropicale 26(6-7):736-754. 1971. FCA 25:4558.
- In a continuously-cropped rotation of early maize/late upland rice. (1116)
- RAHEJA, S. K., PRASAD, R. y JAIN, H. C. Long term fertilizer studies in crop rotations. In International Symposium on Soil Fertility Evaluation, New Delhi, 1971. Proceedings. New Delhi, 1971. v. 1, pp. 881-903. (1117)
- RANDHAWA, N. S. y ARORA, C. L. Micronutrient problems of multiple cropping in India. Indian Farming 20:19. Oct. 1970. (1118)
- ROCHE, P., VELLY, J. y JOLIET, B. Utilisation des engrais verts en rizière dans la région du lac Alaorta (Madagascar). Riz et Riziculture et Cultures Vivrières Tropicales 1(4):141-144. 1955.
- Soybeans, pigeonpeas, and hyacinth Dolichos grown in rotation with rice. (1119)
- _____. et al. Quelques problèmes agronomiques posés par la mise en valeur des sols ferrallitiques de colline à Madagascar (synthèse de résultats 1961-1964). Agronomie Tropicale 21(2):191-237. 1966. Trop. Abs. 21:2235.
- Rotations for restoring soil fertility. (1120)
- ROWLAND, J. W. The need for fertilizers in crop and ley rotations. Rhodesia Agricultural Journal 52(2):171-179. 1955. Trop. Abs. 10:1620. (1121)
- ROY, B. y CHATTERJEE, B. N. Soil-conditioners and phosphate fertilization for increasing the productivity of leached upland sandy-loam soils of West Bengal. Indian Journal of Agricultural Science 41(10):839-847. 1971. FCA 26:2446.
- Effect of crop sequence (maize and groundnuts receiving no fertilizers or given various rates of N, P, and K, either alone or in combination, followed by safflower). (1122)

- RUINARD, J. Crop rotation and manurial trial with sweet-potatoes. In New Guinea. Agrarisch Proefstation, Manokwari. Report for the period 1 January 1961 to 30 September 1962. (En holandés). Manokwari, s.f. s.p. (1123)
- SADANANDAN, N. Effects of various cropping patterns on soil fertility and crop yields. Ph. D. Thesis. Vani Vihar, Bhubaneshwar, India, Utkal University, 1970. s.p. (1124)
- SAHADEVAN, P. C. y KALYANIKUTTY, T. Effect of indirect manuring on the yield of broadcast rice in Malabar. Madras Agricultural Journal 42(12):537-540. 1955.
- The residual effect of compost and cattle manure, applied to the transplanted second rice on the succeeding crop. (1125)
- SAMUELS, G. y ALERS ALERS, S. Time of nitrogen application on sugarcane ratoons in Puerto Rico. Sugar and Azúcar 58(11):66-67. 1963. Trop. Abs. 19:923. (1126)
- SANTHIRASEGARAM, K. y SALMOND, B. Studies on the nutrient status of some coconut soils in Ceylon. III. The forest soil at Ambakelley. Ceylon Coconut Quarterly 9(3-4):30-39. 1958. Trop. Abs. 16:459.
- The optimum requirements of N, P, K. and Ca for the growth of Paspalum commersonii as a cover crop. (1127)
- SARMA, V. y PATIL, R. V. Residual effect of sorghum and maize fertilization on succeeding crop of groundnut. Journal of the Indian Society of Soil Science 19(3):313-316. 1971. FCA 26:1964. (1128)
- SCAIFE, A. The effect of a cassava "fallow" and various manurial treatments on cotton at Ukiriguru, Tanzania. East African Agricultural and Forestry Journal 33(3):231-235. 1968. FCA 21:2715. (1129)
- SCAIFE, M. A. The long-term effects of fertilizers, farmyard manure and leys at Mwanhala, Western Tanzania. East African Agricultural and Forestry Journal 37(1):8-14. 1971. Trop. Abs. 27:2064.
- In a maize groundnut rotation. (1130)
- SEN, S. et al. Phosphate manuring of legumes. IX. Direct and indirect manuring of cereals in rotation with rabi legumes. Journal of Indian Society of Soil Science 10(4):283-288. 1962. Trop. Abs. 18:1104. (1131)
- SENEGAL. SERVICE DE L'AGRICULTURE. Mémoire concernant les mesures prises ou à prendre pour conserver aux terres à arachide leur potentiel de fertilité. Bulletin Agricole du Congo Belge 40:1557-1561. 1949. FCA 3:1123.
- Millet intercropped with cow-peas and groundnuts, followed by a fallow with a crop for green manure. (1132)

- SHAIKH, A. M. et al. Mixed cropping of cotton in Sind. III. Part 2. The effect of mixed cropping on the metabolism of the cotton plant and the quality of seed, and their amelioration by means of nitrogenous fertilizers. *Pakistan Cottons* 3(3):29-38. 1959. FCA 13:348. (1133)
- SHAO, C. y WONG, H. Y. Experiment in how to apply fertilizers in planting double cropping rice. (En chino). *East China Science Agricultural Journal* 1957(9):468-469. 1957. (1134)
- SHARMA, B. M. y SAXENA, M. C. Balance of nitrogen in soil as affected by crop sequence and fertilization with nitrogen and phosphorus. *Indian Journal of Agricultural Science* 40(9):839-843. 1970. *Trop. Abs.* 26:2162 (1135)
- SIERRA LEONE. DEPARTMENT OF AGRICULTURE. Report for the year 1953. Freetown, 1955. 36 p. FCA 9:296-1.
- Long grass leys and soil fertility p. 10. (1136)
- SINGH, B. N. Effect of rotation on soil fertility, growth and yield of crops (Abstract). In *Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings.* Calcutta, 1952. v. 4, pp. 49-50. (1137)
- _____. Experiments on mixed cropping practices; effect of manuring and irrigation on growth and yields of crops grown singly and mixed. (Abstract). In *Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings.* Calcutta, 1952. v. 4, p. 49. (1138)
- SINGH, K., NARANG, M. M. y SHARMA, H. K. Effect of crop sequence and fertilizers on maize. *Journal of Research. Punjab Agricultural University* 4(4):500-507. 1967. FCA 22:970. (1139)
- SINGH, S. Cotton yield as influenced by the preceding legumes raised with and without phosphorus in combination with nitrogen application to cotton. *Indian Journal of Agricultural Science* 37(1):57-68. 1967. FCA 21:580. (1140)
- SINGH, S. D. et al. Fodder production of sorghum in association with different legumes under different levels of nitrogen. *Indian Journal of Agricultural Science* 41(2):117-176. 1971. *Trop. Abs.* 27:1136. (1141)
- SRINAVASAN, S. T. Raising green manure in single crop wetlands in the Cauvery Mettur Project area (India). *Madras Agricultural Journal* 51(5):223-224. 1964. FCA 18:383.
- Crotalaria juncea, Sesbania speciosa, S. acunata y Tephrosia purpurea as green manure crops for rice on soils of different pH. (1142)
- STEPHENS, D. Changes in yields and fertilizer responses with continuous cropping in Uganda. *Experimental Agriculture* 5(4):263-269. 1969. FCA 24:4285. (1143)

- STEPHENS, D. The effects of fertilizers, manure and trace elements in continuous cropping rotations in Southern and Western Uganda. *East African Agricultural and Forestry Journal* 34(4):401-417. 1969. *Trop. Abs.* 25:1262. (1144)
- SUTHIPRADIT, S. y FIRTH, P. M. The fate of mineral nitrogen under cropped and bare fallow conditions. *In* Thai-Australian Chao Phya Research Project. First report to the Ministry of Agriculture of the Kingdom of Thailand. B. Canberra, Department of External Affairs, 1969. pp. 48-58. FCA 25:6334. (1145)
- TANG, K. H. y HO, F. W. Studies on nine consecutive sugarcane ratoons and various methods of maintaining soil fertility in Taiwan. *In* Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, 13th, Taiwan, 1968. Proceedings. Havana, 1969. pp. 618-622. *Trop. Abs.* 26:193. (1146)
- THOMPSON, L. G. y ROBERTSON, W. K. Effect of rotations, fertilizers, lime and green manure crops on crop yields and on soil fertility, 1947-1957. Florida Agricultural Experiment Station. Bulletin no. 614. 1959. 11 p. FCA 14:1966. (1147)
- _____, ROBERTSON, W. K. y CHAPMAN, W. H. Effects of crop rotation, fertilizer and lime on soil fertility and yields of field crops. *In* Florida Agricultural Experiment Station. Annual report for the fiscal year ending June 30, 1963. Gainesville, s.f. pp. 161, 315. FCA 18:502-4.
- Soyabeans and groundnuts continued to yield better in rotation, regardless of the fertilizer applied, but maize when adequately fertilized was grown continuously without loss of yield. (1148)
- TOUSELLO, R. N. y REIS, A. J. Contribuição ao estudo da irrigação e restauração de lavoura velha de café. I. Resultados da Estação Experimental de Ribeirão Preto. *Bragantia* 20(45):997-1044. 1961. *Trop. Abs.* 18:2594.
- Green manure intercrop. (1149)
- TRINIDAD, G. C. Performance of the ratoon of two College-bred canes and a standard variety given varying rates of nitrogen at the Canlubang Sugar Estate. Thesis B. S. College, Laguna, University of Philippines, College of Agriculture, 1964. 22 p. PA 5:307. (1150)
- TSOW, F. M. *et al.* Survey and discussion on the fertility of rice fields in relation to various rotations and double-cropping systems in Kiangsi Province. (Report I.) (En chino). *Acta Agriculturae Sinica* 10(1):42-51. 1959. (1151)
- VACHHANI, M. V. y MURTY, K. S. Intercropping of broadcast paddy with dhaincha for green manuring. *Rice News Letter* 9(1):19-20. 1961. (1152)

VIEGAS, G. P. FREIRE, E. S. y FRAGA, C. G. Adubação do milho. XIV. Ensaios com mucuna intercalada e adubos minerais. *Bragantia* 19(57):909-941. 1960. FCA 15:712.

Fertilizing effect of velvet beans (*Stizolobium* sp.) on maize grown continuously. (1153)

VIGUIER, P. Note sur le maintien de la fertilité des terres irriguées du Delta central du Niger. *Bulletin Agricole du Congo Belge* 40:2040-2043. 1949. FCA 4:188.

F. y. m. in a three yrs' rotation (cotton/millet/fallow). (1154)

WAHHAB, A. y AHMAD, R. Manuring of cotton in West Pakistan. I. Effect of the preceding crop on the yield of seed cotton. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 27(106):117-123. 1959. FCA 12:1921. (1155)

WATSON, K. A. y GOLDSWORTHY, P. R. Soil fertility investigations in the middle belt of Nigeria. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 32(128):290-302. 1964. FCA 18:1572.

Continuous cropping vs. arable-fallow system. (1156)

WHITE, E. Fertility and productivity of tropical soils with emphasis on the problems of shifting cultivation. (En alemán). *In Africa Heute. Jahrbuch* 1963. s.l., s.e., 1963. pp. 221-230. *Trop. Abs.* 20:1695. (1157)

Conservación, Control de Erosión y
Cultivos de Cobertura
(Conservation, erosion control and)
cover crops

ABBOTT, A. J. Selection, establishment and maintenance of covers in relation to replanting. *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya* 68:166-171. 1963. *Trop. Abs.* 19:386. (1158)

ANANTH, K. C. et al. The report of the results of fertilizer experiments with young rubber in South India. *Rubber Board Bulletin* 9(1):30-42. 1966. *Trop. Abs.* 22:1646.

The beneficial effect of leguminous cover crops on the growth of young rubber is discussed. (1159)

CITRUS CULTIVATION trials. Jamaica. Ministry of Agriculture and Lands. *Bulletin no. 58.* 1963. pp. 88-93. *Trop. Abs.* 20:588.

Effects of leguminous covers or continuous grain pulses intercropping on the growth of trunk girth. (1160)

CLITORIA RUBIGINOSA. *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya* 46:14-16. 1960. *Trop. Abs.* 15:1284.

Cover crop. (1161)

- CORREA, A. A. M. A rotação de culturas no combate a erosão. Informação Agrícola (Brasil) 11(141):11. 1957. (1162)
- COVER MANAGEMENT. Planter's Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 89:73-76. 1967. Trop. Abs. 22:2122.
- Pure creeping legume covers vs. non-leguminous covers. (1163)
- COVER PLANTS; a discussion. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 37:90-93. 1958. Trop. Abs. 13:2437. (1164)
- COVER PLANTS, manuring and wind damage. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 57:183-189. 1961. Trop. Abs. 17:703. (1165)
- COVERS AND fertilizers for immature rubber. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 89:66-72. 1967. Trop. Abs. 22:2121 (1166)
- CULTIVO DE cafetales mediante uso de "Coberturas Muertas". Agricultor Venezolano 23(213):35-38. 1959. Trop. Abs. 16:596.
- Effect of mulching on coffee yields is compared with the influence of living ground covers. (1167)
- CUNNINGHAM, R. K. y SMITH, R. W. Comparison of soil covers during cocoa establishment on clear-felled land. Tropical Agriculture (Trinidad) 38(1):13-22. 1961. Trop. Abs. 16:852. (1168)
- EFFECT OF fertilizers and cover plants on early yield of young rubber. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 77:56-64. 1965. Trop. Abs. 20:1833. (1169)
- FERNANDO, T. M. Desmodium ovalifolium as a cover crop for tea. Tea Quarterly 22(1-2):49-50. 1951. (1170)
- FORESTIER, J. Etudes de l'humidité du sol sous différentes couvertures en culture caféière. Agronomie Tropicale 14(3):306-322. 1959. Trop. Abs. 14:2744. (1171)
- GAUDFROY-DEMOMBYNES, P. Observations sur la couverture du sol. Bulletin Agronomique. Ministère de la France d'Outre mer no. 15:25-33. 1957. FCA 11:1802. (1172)
- GEORGE, C. M. Cover plants in rubber cultivation. Rubber Board Bulletin 5(3):127-136. 1962. Trop. Abs. 17:2840. (1173)
- GOODING, H. J. The agronomic aspects of pigeon peas. Field Crop Abstracts 15(1):1-5. 1962. FCA 15 rev. art.
- Mixed cropping p. 3, and also as a cover crop with bananas. (1174)
- GROUND COVERS in rubber in Malaya. In Rubber Research Institute of Malaya. Annual report 1958. s.l., 1959. pp. 21-22. Trop. Abs. 15:3199. (1175)

- GUHA, M. M. y WATSON, G. A. Effects of cover plants on soil nutrient status and on growth of Hevea. I. Laboratory studies on the mineralisation of nitrogen in different soil mixtures. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 15(4):175-188. 1958. Trop. Abs. 14:994. (1176)
- GUILLEN, R. Leguminosas útiles para el Valle de Chimaltenango. Guatemala. Instituto Agropecuario Nacional. Boletín Técnico no. 11. 1964. 11 p. Trop. Abs. 20:1472.
- General account of the effect of green manures and cover crops and of their place in crop rotation. (1177)
- HELLE, C. F. A discussion on ground covers. (En holandés). Bulletin of the Research Institute of the Sumatra Planters' Association 7:1-23. 1960. Trop. Abs. 16:363. (1178)
- HUDSON, N. W. Erosion control research; progress report on experiments at Henderson Research Station 1953-1956. Rhodesia Agricultural Journal 54(4):291-323. 1957.
- Run-off and soil loss under various cropping practices (continuous maize, maize in rotation, long fallow...) (1179)
- HUGH, E. Grasses and legumes in coconut plantations of some South Pacific Commission Territories. In Food and Agriculture Organization. Technical working party on coconut production, protection and processing. Rome, FAO, 1969. no. 5. pp. 1-8. Trop. Abs. 25:849. (1180)
- IMPROVED ESTABLISHMENT of legume covers. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 71:46. 1964. Trop. Abs. 19:2377. (1181)
- JEEVARATNAM, A. J. Comparative studies of the chemical composition of some cover plants. Quarterly Journal. Rubber Research Institute of Ceylon 37(2):33-42. 1961. Trop. Abs. 16:3097. (1182)
- JONES, G. H. G. The effect of a leguminous cover crop in building up soil fertility. East African Agricultural Journal 8(1):48-52. 1942. (1183)
- JORDAN, D. The use of cover crops in the forest region of Ghana. Ghana Farmer 6(2):72-76, 79. 1962. Trop. Abs. 18:1073.
- Creeping leguminous covers in oil palm and rubber cultivation. (1184)
- JUICY CALAMANSI the year round. Farmer's Digest (Philippines) 1(2):18-19. 1965. PA 6; 495.
- Cover crop (kudzu). (1185)
- KAIMAL, K. N. Weeds and cover plants in rubber plantations. Indian Rubber Board Bulletin 2(1-2):6-15. 1952. (1186)

- LAYCOCK, D. H. y WOOD, R. A. Some observations on soil moisture use under tea in Nyasaland. III. The effect of cover crop. IV. Water use in tea nurseries. *Tropical Agriculture (Trinidad)* 40(2):121-128. 1963. *Trop. Abs.* 18:1650. (1187)
- LEMS, G. The performance of several legumes as a covercrop and green manure in a Liberia coffee plantation. (En holandés). *Surinaamse Landbouw* 13(4):39-45. 1965. *Trop. Abs.* 20:2634. (1188)
- LINDE VAN SPRANKHUIZEN, J. C. VAN DER. Ground covers in rubber plantations. *Menara Perkebunan* 27(9):211-219. 1958. *Trop. Abs.* 13:2966 (1189)
- MCGREGOR WILLIS, J. y BERRIL, F. W. The banana. *Queensland Agricultural Journal* 77(5):259-277. 1953.
Cover cropping p. 265. (1190)
- MAINSTONE, H. J. Effects of ground-cover type and continuity of nitrogenous fertilizer treatment upon the growth to tappable maturity of Hevea brasiliensis. In *Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, 1960. Proceedings.* s.l., 1961. pp. 362-375. *Trop. Abs.* 16:2548. (1191)
- _____. Cover policy and fertilizer usage in relation to cover type during the immature phase of Hevea brasiliensis replanting. *Planter* 39(9):434-443. 1963. *Trop. Abs.* 19:140. (1192)
- _____. Residual effects of ground-cover and of continuity of nitrogen fertilizer treatments, applied prior to tapping, on the yield and growth of Hevea brasiliensis. *Empire Journal of Experimental Agriculture* 31(123):213-225. 1963. *Trop. Abs.* 18:2706. (1193)
- MATA PACHECO, J. y MEDINA GONZALEZ, L. Algunos datos sobre erosión en cultivos de arroz y normas recomendables para su control. *Suelo Tico (Costa Rica)* 6(27):37-39. 1952.
Rotación y cultivos cobertores. (1194)
- MIRCHANDANI, P. M., GUHA, D. y VASUDEVAIAH, R. D. Runoff-soil loss studies at Deochanda Experiment Station. I. Effect of crop management practices. *Journal of Soil and Water Conservation of India* 6(3):125-132. 1958.
Effect of upland-rice and maize grown alone or interplanted with a legume. *FCA* 12:1597. (1195)
- NEWSAM, A. et al. Decay of rubber wood. In *Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, 1960. Proceedings.* s.l., 1961. pp. 503-509. *Trop. Abs.* 16:2540.
Ground cover of legume creepers creates ideal conditions for the wood-rotting fungi development. (1196)

PEREIRA, H. C., HOSEGOOD, P. H. y DAGG, M. Effects of tied ridges, terraces and grass leys on a lateritic soil in Kenya. *Experimental Agriculture* 3(2):89-98. 1967. FCA 20:2812.

Effect on soil (erosion) and water conservation of six yrs of intensive arable cultivation compared with rotations having two, three or four years of perennial grass ley, with and without protection by Nichols terraces. (1197)

PEREZ, V. Prácticas de conservación de suelos para cafetales. *Suelo Tico (Costa Rica)* 5(25):129-136. 1951.

Cultivo de cobertura. (1198)

POSADAS, S. S. Erosion control by vegetation. *Farm Progress Magazine* 2(4-5):4-5. 1961. PA 2(Supl.):83.

Cover cropping. (1199)

PROPAGATION OF Flemingia. *Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya* 32:99-101. 1957. *Trop. Abs.* 13:143.

A legume bush cover for rubber. (1200)

ROCHE, P. y DUBOIS, B. Mesures de ruissellement et d'érosion réalisées à Madagascar. *In Inter-African Soils Conference, 3rd, Dalaba, 1959. Proceedings. Commission for Technical Co-operation in Africa South of the Sahara. Publication no. 50. 1960? v. 2, pp. 601-6015. Trop. Abs.* 18:1009.

Crop rotations tested for their value in soil conservation. (1201)

ROOSE, E. Erosion and run-off measured during 10 years in Senegal. (*En français*). *Agronomie Tropicale* 22(2):123-152. 1967. FCA 20:2814.

On plots under different sequences of crops and fallow or under forest. (1202)

SALGADO, M. L. M. Cover crops for coconuts. *Ceylon Coconut Quarterly* 2(2):73-75. 1951. (1203)

SANTHIRASEGARAM, K. y SALMOND, B. Studies on the nutrient status of some coconut soils in Ceylon. III. The forest soil at Ambakelley. *Ceylon Coconut Quarterly* 9(3-4):30-39. 1958. *Trop. Abs.* 16:459.

The optimum requirements of N, P, K and Ca for the growth of Paspalum commersonii as a cover crop. (1204)

_____. The effect of monospecific grass swards on the yield of coconuts in the North-Western province of Ceylon. *Ceylon Coconut Quarterly* 17(2):73-79. 1966. *Trop. Abs.* 22:1152. (1205)

_____. et al. Fodder grass cultivation under coconut. *Ceylon Coconut Planters' Review* 5(4):160-166. 1969. *Trop. Abs.* 25:357. (1206)

- SCHRADER, S. R. Grass under coconuts. Ceylon Coconut Quarterly 1(3): 17-20. 1950. (1207)
- SILVA, M. A. T. DE. Cover crops under coconuts. Ceylon Coconut Planters' Review 11(1-2):17-22. 1961. Trop. Abs. 17:2546. (1208)
- SINGH, L. B. y NAURIYAL, L. P. A preliminary study in cover cropping citrus orchards. Indian Journal of Horticulture 10(2):44-48. 1953. (1209)
- SISAL RESEARCH Station Mlingano. III. In Tanganyika Sisal Growers' Association. Annual report 1960-1961. s.l., 1962. pp. 33-66. Trop. Abs. 17:2795.
- Cover crops. (1210)
- SMITH, R. W. y AKROFI, G. S. Cover crops and mulches. In West African Cocoa Research Institute. Annual report 1961-1962. s.l., 1963. pp. 72-73. Trop. Abs. 19:812. (1211)
- _____. Cultivation experiments (with coconut palms). Jamaica. Coconut Industry Board. Report of the Research Department 1964/65; 1965/66. s.n.t. pp. 19-22, 45-46. Trop. Abs. 22:927.
- Interplanting with pigeon pea; Pueraria triloba as a cover plant. (1212)
- SOIL AGGREGATE status as affected by short-term rehabilitation with different cover crops. Two and a Bud 15(2):80-81. 1968. Trop. Abs. 24:892. (1213)
- SPIJKERMAN, A. J. C. Les problèmes de l'érosion en Afrique tropicale et les caractéristiques de quelques projets de conservation. In International Institute for Land Reclamation and Improvement. Annual report 1960. Wageningen, 1961. pp. 14-34. Trop. Abs. 17:1371. (1214)
- SRIPATHI RAO, B. Root-knot nematodes of leguminous covers in rubber plantation. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(3): 146-150. 1964. Trop. Abs. 19:2613. (1215)
- STRANGE, R. y EMBU, A. I. C. Some factors affecting inter-row cropping in young sisal. Kenya Sisal Board Bulletin 44:20-21. 1963. Trop. Abs. 18:1844.
- Cover cropping for erosion control. (1216)
- STYLOSANTHES GRACILIS as a ground cover. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 45:147-148. 1959. Trop. Abs. 15:729.(1217)
- TAN HONG TONG et al. Psophocarpus palustris, an ideal ground cover for oil palm and rubber. In Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, 1960. Proceedings. s.l., 1961. pp. 312-324. Trop. Abs. 16: 2478. (1218)

TWO PHASEOLUS species of interest. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 51:119-122. 1960. Trop. Abs. 16:940.

Cover plants. (1219)

VERGARA CASTILLO, A. El hule hevea, un cultivo remunerativo para las zonas tropicales húmedas. México Agrícola 9(107):41-45; (108):11-14; 10(109):11-14. 1963. Trop. Abs. 18:2121.

Psophocarpus palustris and Flemingia congesta as possible cover crops. (1220)

WATKINS, J. M. y MERINO ARGUETA, J. Cultivo y almacenaje del maíz en El Salvador. El Salvador. Centro Nacional de Agronomía. Circular Agrícola no. 14. 1950. 5 p. FCA 4:983.

Beans should be sown between the rows when the maize ripens in order to present erosion. (1221)

WATSON, G. A. Cover plants in rubber cultivation. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 15(1):2-18. 1957. Trop. Abs. 13:726 (1222)

_____. Cover plants and the soil nutrient cycle in Hevea cultivation. In Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, 1960. Proceedings. s.l., 1961. pp. 352-361. Trop. Abs. 16:2543. (1223)

_____. Open discussion; weed control and herbicides. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 56:160-163. 1961. Trop. Abs. 17:706.

Micania, grasses and legumes as cover plants. (1224)

_____. Cover crop in Malayan rubber plantation. World Crops 15(2):48-52. 1963. Trop. Abs. 18:1140. (1225)

_____. Cover plants and tree growth. I. The effect of leguminous and non-leguminous cover plants on the period of immaturity. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 68:123-129. 1963. Trop. Abs. 19:134. (1226)

_____. Cover plants and tree growth. II. Leguminous creeping covers and manuring. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 68:172-176. 1963. Trop. Abs. 19:389. (1227)

_____. et al. Effect of cover plants on soil nutrient status and on growth of Hevea. III. A comparison of leguminous creepers with grasses and Mikania cordata. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(2):80-95. 1964. Trop. Abs. 19:2832. (1228)

_____., WONG, P. W. y NARAYANAN, R. Effects of cover plants on soil nutrient status and on growth of Hevea. IV. Leguminous creepers compared with grasses, Micania cordata and mixed indigenous covers on four soil types. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(3):123-145. 1964. Trop. Abs. 19:2612. (1229)

WEBSTER, C. C. y WILSON, P. N. Agriculture in the tropics. London, Longmans, 1966. 488 p.

Cover crops 230-233. (1230)

WHITAKER, F. D., JAMISON, V. C. y THORNTON, J. F. Runoff and erosion losses from Mexico silt loam in relation to fertilization and other management practices. Soil Science Society of America. Proceedings 25(5):401-403. 1961. FCA 15:2119.

Erosion losses under maize grown continuously vs. grown in rotation with a lay. (1231)

WONG, P. W. Evidence for the presence of growth inhibitory substances in Mikania cordata (Burm.) B. L. Robinson. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(5):231-242. 1964. Trop. Abs. 20:1836.

A soil cover of Micania cordata depresses the growth of young rubber. (1232)

WYCHERLEY, P. R. Vegetation of rubber plantations. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 16(2):87-92. 1960. Trop. Abs. 15:3201.

Cover crops. (1233)

_____. The range of cover plants. Planters' Bulletin of the Rubber Research Institute of Malaya 68:117-122. 1963. Trop. Abs. 19:133. (1234)

Misceláneos
(Miscellaneous)

ACHARYA, C. M., JAIN, S. P. y JHA, J. Influence of legumes in crop rotation on the soil. Science and Culture 18(6):286-287. 1952. (1235)

AHUJA, L. R. y SINGH, M. Evaluation of the effect of different crop rotations on soil productivity. Journal of Soil and Water Conservation in India 12(1-2):45-54. 1965. FCA 19:1862.

N indices (percentage gain or loss of soil N after a crop) and erosion factors are discussed. (1236)

AUSTRALIA. COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION. Seventh annual report for the year ending 30th June 1955. Canberra, 1955. 185 p. FCA 10:797-8.

Crop studies water losses from fallow soil) pp. 76-77. (1237)

DHAWAN, C. L. et al. Reclamation of alkali soils by different crop rotations. Proceeding of National Academy of Sciences of India (Section A, part 5) 27:238-252. 1958. (1238)

- DHAWAN, C. L. y MAHAJAN, V. P. Effect of different crop rotations on the porosity of soils and yield of crops. Potash Review 10(2):1-10. 1965. Trop. Abs. 22:4.
- También en: Boletín de la Corporación Nacional de Fertilizantes (2 época) (Perú) 3(8):18-28. 1965. (1239)
- DUJAL, R., ed. Dark clay soils of tropical and subtropical regions. FAO Agricultural Development Paper no. 83. 1965. 171 p. FCA 20:2898.
- Land use, soil conservation, crops and cropping systems and means for improving the management and productivity of these soils. (1240)
- EAST AFRICAN AGRICULTURE AND FORESTRY RESEARCH ORGANIZATION. Annual report 1955; record of research for the period 1st January to 30th June 1955. Nairobi, s.f. 114 p. FCA 9:1027.
- Soil-moisture storage and depletion in arable rotation pp. 5-6. (1241)
- EXPERIMENTS WITH grass leys in Natal gives interesting results. Farming in South Africa 35(4):9. 1959.
- Effects on soil carbon and crumb structure and on subsequent maize yields of two-, three-, and four-year grass leys, compared with continuous annual maize production. (1242)
- GODEFROY, J., TISSEAU, M. A. y LOSSOIS, P. Evolution des propriétés agro-chimiques d'un sol ferrallitique de basse Côte d'Ivoire sous culture d'ananas; comparaison avec une jachère. Fruits 27(4):255-267. 1972. (1243)
- HUDSON, J. P. Evaporation under hot dry conditions; changes across ten miles of cotton and fallow in the Sudan. Empire Cotton Growing Review 41(4):241-254. 1964. FCA 18:1581. (1244)
- LAUDELONT, H. Dynamique des sols tropicaux et les différents systèmes de jachère. Rome, FAO, 1962. 126 p. (1245)
- OJEDA M., P. y OJEDA C., R. Influencia de la rotación de maíz con soya o con alfalfa en algunas propiedades físicas de un suelo del C.N.I.A.P. Thesis Ing. Agr. Palmira, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, 1964. 47 p. (1246)
- PADMA RAJU, A. y DEB, A. R. Influence of crop rotations on the structure of paddy soils. Indian Journal of Agricultural Science 39(1):81-87. 1969. Trop. Abs. 25:794. (1247)
- PAULI, F. W. The influence of the different members of a crop-rotation system on the biodynamics of soil. Plant and Soil 28(3):375-389. 1968. Trop. Abs. 23:2014. (1248)
- SADANANDAN, N. y MAHAPATRA, I. C. The influence of multiple cropping on the bulk density of upland alluvial rice soils. Agricultural Research Journal of Kerala 8(2):98-100. 1970. (1249)

SMITH, S. T. The long term effects (on soil) of frequent cropping. *Journal of Agriculture of Western Australia* 10(12):530-533. 1969.

A review. (1250)

Enfermedades y Plagas y su Control
(Diseases and Pests and their Control)

APPALANARASIAH, P. Review of work on sugarcane smut. *Indian Journal of Sugarcane Research and Development* 6(1):34-40. 1961. *Trop. Abs.* 17:979.

Discouragement of ratooning as one of the control measures. (1251)

AYALA, A., ROMAN, J. y GONZALEZ TEJERA, E. Pangola grass as a rotation crop for pineapple nematode control. *Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico* 51(1):94-96. 1967. (1252)

BULLOCK, J. A. Nematocerus sp. (nr. brevicornis Hust); a pest of cereals in Kenya. I. *East African Agricultural and Forestry Journal* 27(1):24-32. 1961. *Trop. Abs.* 16:2983.

Where outbreaks occur, double-cropping of land should be avoided. (1253)

CABRAL, A. L. O "wilt" na Provincia do Sul do Save. *Agronomia Lusitana* 13:13-18. 1951. *FCA* 5:1236. (1254)

CHANG, S. C. Control of suffocating disease of rice plant in Taiwan. *Soils and Fertilizers in Taiwan* 1961:1-4. 1962. *Trop. Abs.* 18:1287.

Rotation as a control measure. (1255)

CHANG, S. M. Problems of rice pests after changing from one season to two season-rice. (En chino). *Nung-Yeh Ko-Hsueh Tung-Hsing* 1957(2):75-77. 1957. (1256)

CHEN, C. B. y HUNG, T. H. The cicada, Mogannia hebes Walker, a pest of ratoon sugarcane in Taiwan and its control. In Congress of the International Society of Sugar Cane Technologists, 13th, Taiwan, 1968. Proceedings. Havana? s.e., 1969. pp. 1397-1402. Trop. Abs. 26:743.

Rotation as a control measure. (1257)

CHEO, M. T., YANG, C. H. y LI, S. S. Cropping system in rice belts in relation to the population and damage of the paddy borer, with discussions on the tactics of control. (En chino). *Acta Phytopathologica Sinica* 3(3):287-298. 1964. (1258)

COLBRAN, R. C. Nematodes important pests of peanuts. *Queensland Agricultural Journal* 94(3):174-177. 1968. *Trop. Abs.* 23:1622.

Preventive measures include rotation with cereals. (1259)

- COLLINGWOOD, C. A. Continuous corn growing and cereal root eelworm in the South West (England and Wales). N.A.A.S. Quarterly Review 14(58): 70-73. 1962. FCA 16:2094 (1260)
- COMBE L., I. Maiz intercalado y las plagas del algodnero en el Valle de Carabayllo. In Peru. Estación Experimental Agrícola de "La Molina". Informe mensual, mayo 1954. s.n.t. pp. 15-19. (1261)
- COVER CRCP aphids transmit abaca mosaic. Coffee and Cacao Journal 7(10): 219. 1964. PA 6:307. (1262)
- DAVIDSON, A. Observations on the control of insecticide-resistant Laphygma frugiperda on irrigated maize in Pernambuco, Brazil. Plant Protection Bulletin (FAO) 14(4):77-79. 1966. FCA 20:903.
- The reduction of number of crops to two per year is recommended for controlling L. frugiperda. (1263)
- DISEASE PROBLEMS on intercrops. Planters' Bulletin 112:62-65. 1971. Trop. Abs. 27:185. (1264)
- DUFFIELD, P. C. et al. Enfermedades del algodnero en la Comarca Lagunera, México. Mexico. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Folleto de Divulgación no. 12. México, 1953. 42 p. FCA 7:583.
- Incidence of diseases and continuous cropping. (1265)
- EMPIRE COTTON GROWING CORPORATION. Progress report from experiment stations, season 1951-1952, Tanganyika Territory, Lake Province. London, 1953. 14 p. FCA 7:341-5.
- Cotton pests and diseases (cotton following cassava or fallow was much more vigorous and free from bacterial blight than from land which had been carrying cotton for a number of seasons) pp. 12-14. (1266)
- _____. Progress report from experiment stations, season 1955-1956, Kenya. London, 1956. 14 p. FCA 10:669.
- Intercropping with maize and the incidence of pests of cotton. (1267)
- EUGENIO, C. P. y ROSARIO, M. S. E. DEL. Host range of tobacco mosaic virus in the Philippines. Philippine Agriculturist 46(4):175-197. 1962. Trop. Abs. 18:1659.
- Rotation of tobacco with cereals as the control measure. (1268)
- EZEDINMA, F. O. C. Some factors influencing the production of grain legumes in Southern Nigeria. Agricultural Society of Nigeria. Proceedings 4:48-50. 1965. Trop. Abs. 21:2206.
- Interplanting and effective control of pest. (1269)

FASSI, B. Premières observations sur une pourriture des racines du manioc causée par un Phytophthora. Bulletin d'Information I.N.E.A.C. 6(5): 313-317. 1957. FCA 11:709.

Rotation as a control measure. (1270)

FERRAZ, C. A. M. Rotação de culturas no controle de nematoides. Centro de Cooperación Científica de la UNESCO para América Latina. Monografías no. 1:181-182. 1966. Trop. Abs. 25:611. (1271)

GALVES, G. E. y THURSTON, D. Raquitismo de las socas de la caña de azúcar. Agricultura Tropical (Colombia) 18(4):203-209. 1962. (1272)

HILL, G. D. Performance of grain sorghum hybrids at Bubia. Papua and New Guinea Agricultural Journal 21(1):7-9. 1969. Trop. Abs. 26:43.

Ratoon crop and the build-up of plant pathogens and insects pests. (1273)

HOLLIS, J. P. A survey of plant parasitic nematodes and their control in Kenya. Plant Protection Bulletin (FAO) 10(5):97-106. 1962.

Effect of fallow on nematode population. (1274)

JOSEPH, TH. y SHANTA, P. Oil palm, Elaeis guineensis Jacq.; a new host for Stephanitis typicus Dist. Trop. Abs. 24:1767.

S typicus; the vector of the root (vilt) virus disease of coconut palm and its preference in a mixed coconut/oil palm grove. (1275)

KHAN, M. Q. Control of paddy stem borers by cultural practices. Los Baños, Laguna, International Rice Research Institute, 1964. 40 p. PA 6:132.

Crop rotation included. (1276)

LOOS, C. A. Report of nematologist (bananas). In Jamaica. Banana Board. Research Department. Annual report 1959. Kingston, 1960. pp. 15-20. Trop. Abs. 16:933.

Effect of rotational crops on the incidence of the burrowing nematode. (1277)

LOPEZ, M. E. Ratoon stunting disease of sugarcane in the Philippines. Philippine Sugar Institute Quarterly 10(2):47-54. 1964. PA 6:306. (1278)

LORDELLO, L. G. E. Interferencia de nematoides em práticas agrícolas. Rural 40(473):12-13. 1960. Trop. Abs. 16:105.

Rotation of rice and pigeon pea and its relation with nematode infestation (1279)

LORDELLO, L. G. E. Uma doença do feijoeiro causada por nematoides. Rural (Brasil) 41(486):21. 1961. Trop. Abs. 17:445.

Rotation as the control measure. (1280)

MAIZE DISEASES in Queensland. Queensland Agricultural Journal 97(10):519-522. 1971. Trop. Abs. 27:2069.

Crop rotation as control measure. (1281)

MARAMOROSCH, K. Philippines; cadanc-cadanc disease of coconut - report to the government. Rome, FAO, 1961. 29 p. FAO/EPTA Report no. 1333).

The role of rotation. (1282)

MAZZANI, B. y ALLIEVI, J. Efectos de la rotación de cultivos sobre la incidencia de las manchas foliares por Cercospora en maní. Agronomía Tropical (Venezuela) 21(4):329-332. 1971. (1283)

MILNE, D. L. Rotation of tobacco with other crops against nematodes. (En africano). Boerdery in Suid-Africa 38(11):36-37. 1963. Trop. Abs. 18:1660. (1284)

_____. Tobacco nematodes. Leaflets of Tobacco Research Institute 24:1-16. 1965. Trop. Abs. 21:934.

Control of nematodes by rotation. (1285)

MORWOOD, R. B. Control of field crop diseases. Queensland Agricultural Journal 66:20-23. 1948. FCA 1:984.

Importance of crop rotation. (1286)

MUKHOPADHYAYA, M. C. y PRASAD, S. K. Nematodes as affected by rotations and their relation with yield of crops. Indian Journal of Agricultural Sciences 39(4):366-385. 1969. FCA 23:1727. (1287)

_____. y PRASAD, S. K. Studies on the population of Hoplolaimus indicus Sher., 1963. Journal of Applied Sciences 1(1):23-32. 1969. FCA 24:1456.

Influence of rotation (preceding crops) on population of H. indicus (1288)

MULDER, D. Review of thirty years study of tea diseases in Ceylon. Tea Quarterly 30(2-3):113-116. 1959. Trop. Abs. 15:1791.

The use of cover crops like marigold with regard to eelworm control. (1289)

_____. y BARRIGA O., R. Rotation of crops for the control of phytoparasitic nematodes in the Valle del Cauca. (En español). Soil and Crop Science Society of Florida. Proceedings 28:276-279. 1968. FCA 24:1455. (1290)

_____. y BARRIGA O., R. Control de nemátodos fitoparásitos por medio de rotación con cultivos resistentes a estos organismos. Revista ICA (Colombia) 5(3):173-184. 1970. (1291)

NEWSAM, A. et al. Decay of rubber wood. In Natural Rubber Research Conference, Kuala Lumpur, 1960. Proceedings. s.l., 1961. pp. 503-509. Trop. Abs. 16:2540.

Ground cover of legume and the wood-rotting fungi development. (1292

_____. Root diseases of Hevea. Quarterly Journal of the Rubber Research Institute of Ceylon 42(3-4):48-52. 1966. Trop. Abs. 22:1885.

Control of *Fomes lignosus* by interplanting with *Tithonia diversifolia*. (1293

OGILVIE, L. y THORPE, I. G. Relation of disease control to successful continuous cereal growing. N.A.A.S. Quarterly Review 14(58):65-69. 1962. FCA 16:2093. (1294

FABLICO, S. M. The major rice diseases. Philippine Farms and Gardens 5(4): 34-35. 1968. PA 9:249.

Avoiding ratoon plants as control measure. (1295

PINTO CORTES, B. Plagas y enfermedades del chile en la Mesa Central. Nove-
dades Horticolas 13(1-4):3-7. 1968. Trop. Abs. 25:199.

Includes rotation as control measure. (1296

PLANT PATHOLOGICAL investigations. In Indian Central Tobacco Committee. Annual report of the Tobacco Research Station, Hunsar (Mysore State) 1964-1965. Rajahmundry, 1966. pp. 22-37. FCA 23:2869-3c.

Incidence of root-knot nematode on tobacco nursery and preceding crops. (1297

PURSS, G. S. Wilt of peanut (*Arachis hypogaea* L.) in Queensland, with particular reference to *Verticillium* wilt. Queensland Journal of Agricultural Science 18(4):453-462. 1961. Trop. Abs. 17:2022.

"Where rotations are judiciously practiced the disease is kept in reasonable check." (1298

RAYCHAUDHURI, S. P. Diseases of rice and wheat; problems in an intensive programme. Indian Farming 20:33, 35. 1970. (1299

ROMERO ROSALES, F. Observaciones preliminares de rendimiento e incidencia de plagas en maíz y frijol asociados en Chapingo, México. Tesis. Chapingo, México, Escuela Superior de Agricultura, 1964. 49 p. (1300

SCHREVEN, D. A. VAN. The influence of wet rice culture on the survival of tobacco virus I, "*Phytophthora parasitica*" var. "*nicotianae*" and "*Pseudo monas solanacearum*" in tropical soil. In International Congress of Soil Science, 5th, Leopoldville, 1954? Transactions. s.l., s.e., 1954. v.3, pp. 88-92. (1301

SCHUTTE, F. Métodos culturales para la regulación de la densidad de las principales plagas del algodón en El Salvador. El Salvador. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Publicación Especial no. 2. 1970. 40 p. Trop. Abs. 27:1641.

Better timing of crop rotations as control measure. (1302)

SEQUEIRA, L. Control of bacterial wilt of bananas by crop rotation and fallowing. Tropical Agriculture (Trinidad) 39(3):211-217. 1962. (1303)

SHEPHERD, J. The distribution of nematodes in Rhodesian soil. Tobacco Forum Rhodesia 32:10-12. 1969. Trop. Abs. 25:180.

Weeping lovegrass (Eragrostis curvula) in the tobacco rotations and nematode population. (1304)

SILVA, P. y ABREU, J. M. DE. A broca da bananeira Cosmopolites sordidus, na região cacaueira da Bahia. Itabuna, Bahia, Brasil, CEPLAC. Comunicação Técnica no. 9. 1968. 3 p. Trop. Abs. 24:617; 25:2372.

También en: Cacao Atualidades 6(2):22-25. 1969. (1305)

SIMON F., J. E. El sembrío de maíz intercalado en los algodones; experiencias en el Valle de Ate para el control del Heliothis virescens. Vida Agrícola (Perú) 31(365):293, 295, 297, 299-303, 305-306. 1954.

También en: Perú. Ministerio de Agricultura. Programa Cooperativo de Experimentación Agropecuaria (PCEA). Boletín Trimestral 3(2):16-28. 1954. (1306)

SMITH, J. G. Stem borers of maize. Ghana Farmer 9(2):49-51. 1965. Trop. Abs. 21:781.

Insect population and crop rotation. (1307)

SRIPATHI RAO, B. Root-knot nematodes of leguminous covers in rubber plantation. Journal of the Rubber Research Institute of Malaya 18(3):146-150. 1964. Trop. Abs. 19:2613. (1308)

THOUGHT, T. E. T. Preliminary tobacco eelworm investigations, Uganda, 1952-1954. Record of Investigation. Department of Agriculture, Uganda 4:73-87. 1956. Trop. Abs. 12:485.

Rotation as a control measure. (1309)

WU, C. L., SUN, P. Y. y PU, M. H. Study of moth damage on middle and late double cropping rice in Tai-Hu Basin. (En chino). East China Scientific Agricultural Journal 1957(7):358-361. 1957. (1310)

APPADURAI, R. R. Weed control in rice in Ceylon. In British Weed Control Conference, 9th, London, 1968. Proceedings. London, s.e., 1968. v. 2, pp. 693-696. Trop. Abs. 24:2452.

Herbicides helped to eliminate 2 ploughings effected considerable in water use, and made double or even triple cropping in a year feasible. (1311)

CHANDNANI, J. J. et al. Studies in crop rotations. I. Indian Journal of Agronomy 5(1):1-15. 1960. FCA 15:513.

Includes weed control under various rotations. (1312)

PENG, S. Y. y SZE, W. B. Herbicides for the control of weeds in sugar-cane intercropped with soya beans and groundnuts. Tropical Agriculture (Trinidad) 46(4):333-342. 1969. Trop. Abs. 25:1440. (1313)

SINGH, B. N. y DIXIT, N. N. Effect of fallowing and cropping on weed infestation on farm land (Abstract). In Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings. Calcutta, 1952. v. 4, p. 42. (1314)

_____. Effect of manuring, irrigation, fallowing and cropping in single and mixed cultures on weed infestation of farm land. (Abstract). In Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings. Calcutta, 1952. v. 4, pp. 42-43. (1315)

_____. Effect of seed rate, manuring, irrigation, fallowing and cropping of single and mixed crops on weed infestation on farm land. (Abstract). In Indian Science Congress, 39th, 1952. Proceedings. Calcutta, 1952. v. 4, pp. 41-42. (1316)

WILLIAMS, O. B. The effect of irrigated pasture in the rice rotation on seed populations of Echinochloa crus-garonis. Journal of the Australian Institute of Agricultural Science 23(4):331-333. 1957. FCA 11:1016. (1317)

Aspectos Económicos
(Economic Aspects)

ABRAHAM, T. P. y AGARWAL, K. N. Yield, effect on soil fertility and economics of crop rotation with and without groundnut. Indian Journal of Agricultural Science 37(6):560-571. 1967. Trop. Abs. 23:1426. (1318)

BAINS, S. S., CHAUDHURY, S. L. y DAYANAND. Relay cropping; possibilities and profits. Indian Farming 18(4):31-34. 1968. Trop. Abs. 24:440.

Includes production costs, income and net returns of crops in the relay sequence. (1319)

_____. y RANDEHAWA, K. S. Multiple cropping pays in Delhi Union Territory. Indian Farming 20:27-28. 1970. (1320)

BARKER, R. The status of agricultural development in South and Southeast Asia as a result of the new food grain technology. Los Baños, International Rice Research Institute, 1971. p. 2.

Some factors affecting types of crops grown under multiple cropping systems. (1321)

BARLOW, C. Economics and planning; survey of catch crops. In Malaya. Rubber Research Institute. Annual report 1967. Kuala Lumpur, 1968. pp. 55-57. Trop. Abs. 24:412. (1322)

BERNAL, E. A. et al. Unit requirements, cost and returns for producing palay and secondary crops in Central Luzon, 1962-1963. Philippine Agriculturist 48(4-5):203-232. 1964. Trop. Abs. 20:2594.

The various cropping systems, double cropped palay (rice) including are extensively discussed. (1323)

BRAUD, M. y RICHEZ, F. The possibility of a first food-crop cycle before cotton grown during a second cycle in the Bambari area (Central African Republic). (En francés). Coton et Fibres Tropicales 18(3):284-286. 1963. FCA 17:1632.

Includes income estimation. (1324)

BUSWELL, J. Algunos factores económicos de diferentes sistemas de cultivo de frijol en Honduras. In Reunion Anual Programa Cooperativo Centroamericano para el mejoramiento de Cultivos Alimenticios, 16a, Antigua, Guatemala, 1970. Memoria. Guatemala, Ministerio de Agricultura, 1970. 9 p. (1325)

COWNIE, J., JOHNSTON, B. F. y DUFF, B. The quantitative impact of the seed fertilizer revolution in West Pakistan; an exploratory study. Food Research Institute Studies no. 1:64, 72. 1970.

Multiple cropping and farm labor force. (1326)

CRISOSTOMO, C. et al. The new rice technology and labor absorption in Philippine agriculture. In International Rice Research Institute Rice Policy Conference, Manila, 1971. Current Papers from the Department of Agricultural Economics. s.n.t., s.p.

The labor input increases as the multiple cropping index increases p. 17. (1327)

DEOMAMPO, N. R., GAON, B. V. y ALBANO, E. M. The effects of cropping patterns on farm earning capacity in Malvar, Batangas. Philippine Agriculturist 53(1):17-27. 1969. Trop. Abs. 27:1390. (1328)

DUPLAN L., V. y AGUIRRE, J. A. Analisis económico de la producción de frijol (Phaseolus vulgaris L.) bajo cuatro sistemas de producción Alajuela, Costa Rica. Editado por Fernando Rulfo V. Guatemala, IICA, Zona Norte, 1972. 35 p. (IICA Publicación Miscelánea no. 90).

Incluye sistema de producción con gufa. (1329)

ENGLER, J. J. C. DE y SINGH, I. J. Production response to technological and price changes; a study of wheat and cattle farming in Southern Brazil. Ohio State University. Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Occasional Paper no. 33. 1971. 25 p.

Wheat-soybean rotation in multiple cropping. (1330)

GONZALES, E. M. The economics of crop diversification on upland farms in Balete, Tanauan, Batangas. Undergraduate thesis. Quezon city, University of Philippines, 1969. s.p.

Multiple cropping. (1331)

GOUROU, P. The tropical world; its social and economic conditions and its future status. Trad. por E. D. Laborde. 3. ed. London, Longmans, 1961. s.p.

Cropping index in North Vietnam p. 101. (1332)

HSIEH, S. C. The effect of improved cropping systems on farm earning capacity in Taiwan. Philippine Agriculturist 49(9):787-798. 1966. (1333)

INDORE, INDIA. INSTITUTE OF PLANT INDUSTRY. Progress report, 1949. Indore, 1950. 64 p. FCA 4:599-29.

Costings of crops grown in demonstration units and sorghum (mixed with Phaseolus radiatus and "Tuer") pp. 51-54. FCA 4:599-29. (1334)

INTER-CROPPING SYSTEM augments income of Taiwan cane growers. South African Sugar Journal 48(1):25, 27. 1964. Trop. Abs. 19:1622. (1335)

JAIN, K. C. y BAJPAI, M. R. Economics of common mixture of mixed cropping in semi-arid tract of central Rajasthan. Annals of Arid Zone 10(4):251-254. 1971. (1336)

JOHL, S. S. Mechanization, labor-use and productivity in Indian agriculture. Ohio State University. Department of Agricultural Economics and Rural Sociology. Occasional Paper no. 23. 1970? p. 8.

Includes multiple cropping. (1337)

KAIRON, M. S. y NANDAL, D. S. Economics of intercropping of mung and cowpeas in cotton. Allahabad Farmer 45(2):240-241. 1971. (1338)

KORADDI, V. R. et al. Overlapping cultivation of cotton in hybrid bajra under dry farming conditions. Indian Farming 20(2):22-23. 1970. Trop. Abs. 27:647.

Income estimation included. (1339)

LEE, T. H. Agricultural diversification and development. Ama 4(1):43-53. 1973.

I. The relationship between farm-income and land productivity in a labour-

surplus economy. II. Technological and economic interpretations of agricultural diversification. Cropping systems with high labor-absorbing capacity. IV. The conditions necessary for promoting diversification with labor-intensive farming as exemplified by Taiwan. (1340)

LIBRERO, F., MARASIGAN, J. M. y FORTUNA, N. M. Labor input, costs, and returns of some intensive crop enterprises. *Philippine Agriculturist* 45(10):545-559. 1962.

Onion, watermelon, pole bean, cabbage, tomato, yan, bean, cauliflower, grown in combination with lowland rice. (1341)

LIN, A. Y. y HEADY, E. O. Empirical cost functions for labour-intensive paddy farms in Formosa. *Australian Journal of Agricultural Economics* 14(2):138-149. 1970. (1342)

LINQES, R. B. A study of method and costs for commercial planting of tapioca in Kedah. *In* Crop diversification in Malaysia. Editado por E. K. y J. W. Blencowe. Kuala Lumpur (Malaysia), s.c., 1970. pp. 149-166.

Detailed account of the establishment of bitter cassava as a catch crop on 70 ha of land to be planted with oil palm is presented. *Trop. Abs.* 26:1515. (1343)

NAIR, P. K. R. y SINGH, A. Production potential, economic feasibilities and input requirements of five high-intensity crop rotations with rice (*Oryza sativa* L.). *Indian Journal of Agricultural Science* 41(10):807-815. 1971. (1344)

NORMAN, D. W. Why practice intercropping? *Samaru Agricultural Newsletter* 10(6):107-116. 1968. *FCA* 23:1713; *Trop. Abs.* 25:520. (1345)

PATEL, T. N. Mixed cropping brings rich dividends to Saurashtra farmers. *Indian Cotton Growing Review* 18(1):31-34. 1964. *FCA* 17:1630. (1346)

PFEIFFER, A. Algunos problemas de la organización de la producción de la caña de azúcar en Cuba. *Beiträge zur tropischen und subtropischen Landwirtschaft und Tropenveterinärmedizin* 5(3):255-264. 1967. *Trop. Abs.* 23:2570.

The economics of normal sugar-cane cultivation in Cuba (through ratoons) is compared with that of new plantings (plant cane) (1347)

PHUKAN, U. A study on double cropping in Sibsagar district, Assam (1968-1969). s.l., Assam Agricultural University, Agro-Economic Research Centre for North East India, s.f. p. 56.

Farm size and degree of multiple cropping p. 56. (1348)

PILOT PROJECT for multiple cropping. *In* National Seminar on Multiple Cropping, New Delhi, 1970. Report. s.n.t., s.p.

Multiple cropping and labor engagement during the year p. 16. (1349)

- PRASAD, V. A profitable crop rotation for Farrukhabad. *Indian Farming* 19:28. Nov. 1969.
- Crop sequences practiced in multiple cropping. (1350)
- _____. y CHANDWANI, G.M. An economic analysis of intensive cultivation in Farrukhabad District, U. P. *Allahabad Farmer* 44(3):125-131. 1970. *Trop. Abs.* 26:2175. (1351)
- RAHEJA, P. C. y OBHRAI, S. K. Do catch crops pay in rotations? *Indian Farming* 2(6):16-18. 1952. (1352)
- RAMALINGAM, C. Some economic aspects of cropping pattern. *Indian Journal of Agricultural Economics* 18(1):161-167. 1963. (1353)
- SAHASRABUDHE, V. B. y KHARGONKAR, S. A. Crop yields and economic aspects of three and four course rotation in Malwa. *Indian Cotton Growing Review* 13(6):466-468. 1959. *FCA* 13:1999. (1354)
- SARDIDO, M. L. Income distribution patterns of rice farms in Bicol. *In Seminar on economics of rice production in the Philippines, 1969. s.l., University of the Philippines, Department of Agricultural Economics, 1970? pp. 4-27.*
- Returns from multiple cropping. (1355)
- SEN, S. k. et al. Socio-economic consequences of green revolution. *Participant Journal* 4(10):8-14. 1970. (1356)
- SIMPSON, I. G. Etude économique de la culture du coton dans les assolements de Guézireh. *Agricultural Economics Bulletin for Africa (ECA/FAO)* 11: 57-71. 1969. *Trop. Abs.* 27:348. (1357)
- TAN, S. Y. y TEMPLETON, J. K. Returns from a catch crop of groundnut and some aspects of spacing. *In Blencowe, E. K. y Blencowe, J. W., eds. Crop diversification in Malaysia. Kuala Lumpur, Malaysia, Incorporated Society of Planters, 1970. pp. 46-52. FCA 26:2708.* (1358)
- TOURTE, R. et al. Bilan d'une rotation quadriennale sur sol de régénération au Sénégal. *Agronomie Tropicale* 19(12):1033-1072. 1964. *Trop. Abs.* 20:1701.
- The profitability of different regenerating treatments. (1359)
- UTTAR PRADESH UNIVERSITY. AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION. New intensive-cropping rotations in Tari. Nainital, Uttar Pradesh Agricultural University Experiment Station, 1968. pp. 44-47.
- Economic evaluation of alternative triple cropping rotations. (1360)
- VASUDEVAIAH, R. D., BHATTACHARYA, J. y TEOTIA, S. P. Mixed cropping studies for increased returns in Upper Demodar Valley. *Journal of Soil and Water Conservation in India* 15(1-2):76-84. 1967. *FCA* 23:4082. (1361)

- VERMA, S. S. y SAHASRABUDE, V. B. Maximum utilization of land through cropping and its economics (kharif series). Vikram 4(1):21-31. 1960. FCA 15:1117. (1362)
- WALKER, K. R. Planning in Chinese Agriculture. s.l., Aldine, 1965. p. 64. Cropping frequency and the range of labor requirements. (1363)
- WHARTON, C. R., ed. Subsistence agriculture and economic development. Chicago, Aldine, 1969. 481 p. FCA 25:1235. (1364)
- WILLIAMSON, A. W. Economics of grass in the rotation. Tobacco Forum of Rhodesia and Nyasaland 1962:7-8. Nov. 1962. Trop. Abs. 18:695. (1365)
- WILLS, R. The implications of the green revolution for future production income and employment in agriculture in Western Uttar Pradesh, India. Ph. D. Thesis. Illinois University, 1970. s.p. Abstracted in Dissertation Abstracts March 1971. (1366)

Miscelaneos
(Miscellaneous)

- ALVIM, R. y ALVIM, P. DE T. Efeito da densidade de plantio no aproveitamento da energia luminosa pelo milho (Zea mays) e pelo feijao (Phaseolus vulgaris) em culturas exclusivas e consorciadas. Turrialba 19(3):389-393. 1969. (1367)
- BRADFIELD, R. Training agronomists for increasing food production in humid tropics. American Society of Agronomy. Special Publication no. 15:45-63. 1969. (1368)
- KUNG, K. C. Report on basic model experiments in rice. (En chino). East China Science Agricultural Journal 1957(3):135-140. 1957. Includes double cropping. (1369)
- MIRSO, B. Certain consideration on blue-green algae arising from the Symposium on Algology held at New Delhi during December, 1959. Rice News Teller 8(1):9-11. 1960. FCA 14:674. It is suggested that a regular crop rotation of rice and Trifolium alexandrinum would inoculate the soil with Nostoc at no cost. (1370)
- MURRAY, D. B. Photoperiodism in rice in Trinidad with reference to a second crop. Empire Journal of Experimental Agriculture 18:271-275. 1950. FCA 4:389. (1371)
- PERALTA, F. DE. Studies on crop competition between corn and upland rice plants. Araneta Journal of Agriculture 1(1):18-27. 1953. (1372)

PRINE, G. M. Light, a factor to be considered in growing corn. Soil and Crop Science Society of Florida. Proceedings 21:221-228. 1961. FCA 16:1167

Mixed cropping (alternating rows of maize with rows of groundnuts and soybeans). (1373)

TUNSTALL, J. P., MATTHEWS, G. A. y RHODES, A. A. K. Development of cotton spraying equipment in Central Africa. Empire Cotton Growing Review 42(2):131-145. 1965. FCA 18:2083.

Equipment for use within different farming systems (strip-cropping systems). (1374)

WATABE, T., AKINAMA, T. y KINOSHITA, O. The alteration of cultivated rice in Thailand and Cambodia. Southeast Asian Studies 8(1):36-45. 1970. (1375)

YATES, F. Analise de uma experiencia de rotaçāo. Bragantia (Brasil) 12(7-9):213-228. 1952.

También en inglés en Bragantia 12(7-9):228-235. 1952. (1376)

INDICE DE AUTORES

(AUTHOR INDEX)

- Aala, F. T. 801
Abadilla, D. C. 330
Abbott, A. J. 1158
Abd El-Gawad, A. A. 1106
Abeyratne, E. L. F. 1
Abraham, C. T. 172
Abraham, T. P. 1047, 1318
Abreu, J. M. de 1305
Achar, H. P. 481
Acharya, C. M. 1048, 1235
Acuña Gale, J. 808
Agarwal, K. N. 1047, 1318
Agboola, A. A. 207, 1021
Aggaoli, L. B. 399
Agrawal, R. C. 153, 550
Aguirre, J. A. 1329
Ahmad, J. ud-D. 681
Ahmad, R. 1014, 1155
Ahmad-Bayappa, K. V. 400
Ahuja, L. R. 1236
Aiyangar, R. S. 106
Aiyer, A. K. Y. N. 182
Akimana, T. 1375
Akrofi, G. S. 1211
Albano, E. M. 1328
Aldrich, S. R. 1022
Alers Alers, S. 1126
Ali, S. M. 690
Alim, A. 208, 482
Alkali, M. M. 107
Allan, W. 35
Allen, C. J. 809
Allen, E. F. 108, 331, 332, 483, 810
Allievi, J. 1032, 1283
Altarejos Junior, N. 209
Alvarado Morales, C. M. 811
Alviar, N. G. 1323
Alvim, P. de T. 1367
Alvim, R. 1367
Ambekar, N. D. 849
Aminul Islam, M. 484
Amon, B. O. E. 1050
Ananth, K. G. 1159
Anderson, E. 210
Anderson, J. A. R. 36
Anderson, R. 109
Andrews, D. J. 211, 212
Angelini, A. 213
Ankineedu, G. 661
Annappan, R. S. 614
Ansan, Z. A. 697
Anson, R. R. 214
Antony, K. J. 192
Antony, K. R. M. 215, 812
Appadurai, R. R. 1311
Appalanarasiyah, P. 1251
Akareri, H. R. 813
Araneta Junior, R. 439
Arangzeb, S. N. H. 216
Araujo, R. A. de 662
Arndt, W. 1023
Arora, C. L. 1118
Arora, P. N. 486, 814
Ashby, H. K. 487
Ashplant, H. 401
Attems, M. 183
Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization. 438, 815-817, 1237
Australia. Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization Katherine Research Station. 1024
Australia. Department of Agriculture and Stock. 818
Ayala, A. 1252
Ayyangar, G. S. 488
Azam, M. Q. 694
Baattacharya, A. P. 489
Badr, A. M. 1106
Baingolea, G. O. 217
Bains, S. S. 139, 333, 490-492, 782, 819, 1319, 1320
Bajpai, M. R. 1336
Bajwa, B. S. 334
Balakrishnan, M. R. 820
Balasubrahmanyam, R. 184, 493, 821
Balasubramanian, B. 440
Balasubramanian, V. 1051
Balasubramanian, C. 140
Baldy, C. 185
Ballal, D. K. 1052
Banerjee, S. P. 469
Bangham, W. N. 335, 374
Bannatti, A. I. 914
Banta, R. 494
Barker, R. 110, 1321
Barlow, C. 495, 1322
Barriga, O. R. 1291
Barrus, M. F. 374
Bartolomé, R. 402
Bascones, L. 822
Basinski, J. J. 1053
Basu, J. K. 792
Batra, P. C. 233
Bederker, V. K. 823, 1054
Beech, D. F. 919, 1053, 1108
Belandres, I. P. 1323
Bennison, R. H. 824
Berberan, J. C. 825
Berger, M. 826
Bergeroo-Campagne, B. 94
Bernal, E. A. 1323
Berril, F. W. 1190
Bertrand, R. 826
Berwick, E. J. H. 496
Bezot, P. 827
Bhatawadekar, P. U. 1055
Bhattacharya, J. 1361

- Bhide, N. N. 1056
Bhoj, R. L. 1057, 1058
Biard, J. 37
Billings, M. H.
Blencowe, J. W. 336, 403
Bodade, V. N. 218
Boerema, E. B. 828, 1059, 1060
Bohrer, D. 829
Bolante, S. B. 219
Borbe, B. R. 220
Borgstrom, G. 737
Boserup, E. 142, 738
Boswinkle, E. 1061.
Bouchet, P. 830
Boudet, G. 111
Bouffil, F. 831, 1062
Bouman, P. R. 154
Bouyer, S. 832, 1063
Boyce, D. S. 441
Bradfield, R. 497-504, 833, 1368
Brady, N. C. 623
Brams, E. 155
Brams, E. A. 783
Braud, M. 505, 834, 1324
Braun, W. A. G. 38
Briolle, C. F. 337
British Salomon Island. Department of
Agriculture 1025
Brockington, N. R. 1064
Brooke, C. 221
Brookfield, H. C. 2
Brown, C. H. 442
Brown, D. D. 835
Brown, K. J. 765
Brown, P. 836, 837, 1065
Brzostowski, H. W. 766
Budowski, G. 404
Bumpus, E. D. 338
Buntjer, B. J. 291
Burgwin, W. A. 112
Burhan, H. O. 838, 1097
Buswell, J. 1325
Byrd, H. W. 222
- Cabato Junior, F. H. 406
Cabral, A. L. 223, 739, 1254
Cagampang, I. C. 588
Calilap, F. S. 663
Calma, V. C. 664-667
Calzada B. J. 443
Camacho, E. 417
Carmona, P. S. 840
Carpentier, L. J. 1066
Cartmill, W. J. 1067
Carvalho, M. de 339
Castillo D., M. A. 275
Cavalan, M. 740
Cervifa A., D. 224
Clarke, C. 41
Clarke, R. T. 741, 790
Claudio, T. L. 347, 668
- Coetzee, P. J. S. 742
Colbran, R. C. 1259
Cole, R. 42
Coletto, V. S. 348
Collingwood, C. A. 1260
Combe L., I. 1261
Conclin, H. C. 43, 44
Congo Belge. Institut National Pour
L'Etude Agronomique 229, 230, 520,
853-855.
Congo Belge. Kiyaka Station 856
Corcolon, R. G. 1323
Cordeiro, E. C. de 858
Cordoba, J. A. 859
Correa, A. A. M. 1162
Costa, F. M. da 809
Coney, M. 669
Coulonnaux, G. 950
Cownie, J. 1326
Coyaud, Y. 862, 863
Cramer, P. J. S. 409
Crisostomo, C. 1327
Cruz, R. P. de la 525
Culot, J. Ph. 785
Cunningham, R. K. 1168
Curtis, D. L. 232, 867
Cuttack, India. Central Rice Research
Institute 670, 868
- Chabrolin, R. 39
Chacko, A. J. 507
Chaliand, G. 508
Chamble, D. 642
Chancellor, W. J. 509
Chand, P. 317
Chandler, R. F. 143, 510
Chandnani, J. J. 841, 842, 1312
Chandraratna, M. F. 511
Chandwani, G. M. 1351
Chang, C. H. 1068
Chang, H. 225-227, 340-342, 444, 843,
1068
Chang, H. S. 512
Chang, J. O. C. 343
Chang, S. C. 1069, 1255
Chang, S. M. 1256
Chao, C. Y. 156
Chao, H. K. 844
Chapman, H. D. 845
Chapman, W. H. 1148
Charreau, C. 784
Chatterjee, B. N. 1122
Chattopadhyay, S. 228, 846
Chaturvedi, M. D. 40
Chaudry, M. S. 513, 590, 643, 847,
1008
Chaudhury, S. L. 490, 1319
Chaugule, B. A. 344, 848
Chauhan, D. S. 514
Chavan, V. M. 849, 850
Chaves, V. L. F. 3

Chavez Viaud, M. 851, 1070
Chen, C. B. 1257
Chen, C. S. 157
Chen, C. Y. 512
Chen, K. P. 186
Cheng, C. P. 515
Cheng, K. I. 852
Cheng, Y. W. 345
Cheo, M. T. 1258
Chi, C. Y. 709
Chiang, C. 454, 677
Chin, N. Y. 1071
Chiney, S. S. 1055
Chonbey, S. D. 175
Choudhuri, H. C. 516
Chow, H. S. 709
Chow, I. A. 852
Chowdhry, B. S. 346
Choy, C. S. 517
Chowdhury, S. K. 644
Christensen, R. P. 518
Christian, C. S. 113
Chu, Y. P. 567
Chua, A. K. 1071
Chung Ngee, L. T. 519

Dagg, M. 1197
Dalal, J. L. 869
Dalrymple, D. G. 526
Dangette, C. 350
Dar, U. 45
Dargan, K. S. 671, 870
Das, N. C. 306
Das Gupta, K. R. 158
Dass, N. 233
Dastane, N. G. 527
Daulay, H. S. 234
Davidson, A. 528, 1263
Davies, T. E. 954
Dayanand, 333, 1319
Deb, A. R. 1247
Delbosc, G. 1072
Deomampo, N. R. 1328
Desai, A. D. 1073
Desai, S. V. 1074
Deshmukh, K. M. 1055
Dey, S. K. 786
Dez, J. 46
Dhanaraj, L. 181, 529
Dhawan, C. L. 1238, 1239
Dhillon, G. S. 565
Dhulappanavar, C. V. 844
Diaz, A. 561
Dillewijn, C. Van 872
Divekar, C. A. 235
Divekar, C. B. 236, 873, 874, 1020
Dixit, N. N. 1314
Dixit, P. B. 159
Djajoesman, H. 351
Djokoto, R. K. 787, 1075
Doggett, F. 642
Doku, E. V. 47

Domingo, B. J. 295
Donoso, G. S. 875
Douglas, L. A. 410
Du Bois, H. 352, 876
Du Plooy, J. 742
Dubernard, J. 834
Dubey, H. D. 1075
Dubois, B. 1201
Duckham, A. N. 4
Dudal, R. 1240
Duff, B. 1326
Duffield, P. C. 1265
Dufournet, R. 530
Duggal, S. L. 160
Dunsmore, J. R. 411
Duong-Hong-Hien 877
Duplan L., V. 1329
Dutt, C. P. 878
Dutta Roy, D. K. 879

East Africa- Agriculture and Forestry
Research Organization 1241

Echeandia Navarro, A. 880
Eid, A. A. H. 1077
Ekambaram, C. 144, 445
Eksteen, L. L. 88
El Salvador. Servicio Cooperativo Agrícola Salvadoreño-Americano 237
Ellis, B. S. 5
Embu, A. I. C. 395, 1216
Empire Cotton Growing Corporation. 238-240, 743, 744, 882-887, 1026-1027, 1266, 1267
Engler, J. J. C. de 1330
Ensminger, D. 1356
Erickson, A. L. 187, 419
Escuro, P. B. 672
Esmay, M. L. 531
Espinosa C., J. 1078
Espinosa M., E. 433
Eugenio, C. P. 1268
Evans, A. C. 241, 242
Evans, D. D. 824
Evans, L. J. C. 446
Evenson, J. P. 447, 1053
Ezedinma, F. O. C. 243, 1269

Faidley, L. W. 531
Fallon, J. P. 880
Fang, T. N. 532
Fassi, B. 1270
Fauche, J. 323
Fauck, R. 784, 788
Faustino, S. V. 244
Fayemi, A. A. 207
Fazullah Khan, K. 533
Feng, C. K. 713
Feng, T. H. 673
Ferguson, H. 746

Fernando, T. M. 1170
Ferraz, C. A. M. 1271
Ferwerda, J. D. 1080
Fiester, D. 433
Figueroa, O. E. 245
Finney, D. J. 114
Firth, P. M. 1145
Fisher, H. M. 789
Floyd, B. 6
Food and Agriculture Organization of
the United Nations 115, 116, 407
Fook, L. S. 535
Forestier, J. 1171
Forsee, W. T. 573
Fortuna, N. M. 1323, 1341
Foster, H. L. 747
Fraga, C. G. 1153
Freeman, J. D. 48
Freire, E. S. 1153
French, R. J. 748, 749
Frith, A. C. 49
Fritz, A. 834
Fu-Min, T. 536, 1081
Fuentes O., A. 246
Fuenzalida Rioseco, A. 353

González, T. T. 894
González Tejera, E. 1252
Gooding, H. J. 1174
Goor, G. A. van de 540, 541
Gopinath, D. M. 542
Gourou, P. 1332
Grimes, R. C. 790
Grant, P. M. 1089
Greene, B. 543, 544
Greenland, D. J. 75, 1090
Grimes, R. C. 250
Grist, D. H. 30, 1002
Grove, V. H. 224
Guernier, M. 895
Guerrero M., R. 892
Guerrero, R. D. 545
Guha, D. 1195
Guha, M. M. 357, 1176
Guillen, R. L. 896, 1177
Guimaraes, G. 117
Guinard, A. 897
Gupta, P. S. 451, 540
Gupta, R. A. 371
Gupta, S. L. 251
Gurgel Filho, O. A. 358, 359
Gutknecht, J. 252, 898

Gaborno, G. P. 537
Galves, G. E. 1272
Ganguly, B. D. 448, 1082
Gaon, B. V. 1328
Garcia, F. J. 161
Garcia, R. F. 412
Garcia Duran, E. 449, 450
Garot, A. 354, 355, 413
Gastaud, G. S. 890
Gathecha, T. W. 750, 1083
Gaudfroy-Demonbynes, P. 1172
Gautam, O. P. 247
Gautreau, J. 1088
Gazzo, J. 1084
Gehrke Velez, M. R. 414
George, C. M. 1173
Gerakis, P. A. 50
Ghana. Division of General Agriculture 7
Ghosh, A. B. 796, 1105
Ghosh, T. K. 1114
Gill, G. S. 286
Gill, M. S. 538
Gill, N. A. 538
Gilliam, W. E. 248, 891
Gillier, P. 751, 1086-1088
Giri, R. 188
Gleave, M. B. 8
Goddard, A. D. 291
Godefroy, J. 1243
Goh Pek Ean, R. 356
Gold Coast. Department of Agriculture
249, 1028, 1029
Goldsworthy, P. R. 1156
Gómez L., J. A. 892, 893
González, E. M. 539, 1331

Haan, J. H. de 51
Hacquart, A. 415
Haizel, K. A. 9
Hali, R. 253
Hamon, R. 118
Hancock, I. R. 899
Handfield, J. 900
Hanumantha Rao, C. 547
Harker, K. W. 254
Harlan, J. R. 1091
Harris, D. R. 52
Hart, J. 752
Hartley, C. W. S. 548
Hasle, H. 902
Haswell, M. R. 41
Hauck, F. W. 53
Hausherr, K. 54
Havanagi, G. V. 1092
Hawaiian Sugar Planters' Association
903
Haws, L. D. 464, 1037
Haylett, D. G. 1093
Hayslip, N. C. 573
Hayward, J. A. 549
Head, E. O. 623
Heady, E. O. 550, 1342
Heathcote, R. G. 791, 1094
Hecq, J. 904
Hee, K. T. 535
Helle, C. F. 1178
Hendrickx, F. L. 10, 55
Henry, J. 13, 163
Hernaes, A. 453, 711
Hernandez, C. C. 1095
Hesmer, H. 56, 189

Hill, G. D. 1273
Ho, F. W. 474, 1068, 1146
Ho, P. T. 674
Ho, R. 119, 551
Ho, Y. M. 675
Holdridge, L. R. 11
Hollis, J. P. 1274
Holsheimer, J. G. H. 676
Hosegood, P. H. 766, 1197
Howard, R. H. 17
Hoy, D. R. 416
Hsieh, C. F. 454, 677
Hsieh, S. C. 145, 455, 1333
Hsieh, T. H. 1151
Hsiung, K. T. 361
Hsu, C. T. 673
Hsu, Y. H. 712
Hu, P. F. 905
Hua-Tung Agricultural Research Center
552
Hudson, J. P. 1244
Hudson, N. W. 1179
Hugh, E. 1180
Hughes, E. W. 1089
Huizenga, L. H. 57
Hung, T. H. 1257
Hunter, J. R. 362, 417
Hutchinson, J. 906
Hwa, L. E. 648
Hwei, I. 517

Ibne-Ali, S. 120
Igbozurike, M. U. 190
Imle, E. P. 418, 419
India. United Provinces. Department
of Agriculture 553
Indian Central Cotton Committee 255
Indian Central Oilseeds Committee
555
Indore, India. Institute of Plant In-
dustry. 256, 908, 909, 1334
Ihgham, J. S. W. 910
Institut de Recherches du Coton et des
Textiles Exotiques 146
Intharachuto, V. 557
Irving, H. 1096
Ishikawa, S. 558
Ive, J. R. 261
Iyengar, N. K. 364

Jabbar, M. A. 162
Jackson, J. E. 1030, 1097
Jackson, R. I. 678
Jacoby, E. H. 559
Jain, H. C. 1117
Jain, K. C. 1336
Jain, S. P. 1048, 1235
Jaiyebo, E. O. 1098
Jameson, J. D. 1099

Jamieson, G. I. 1109
Jamison, V. C. 1231
Jawanda, J. S. 334
Jeevaratnam, A. J. 1182
Jesena, C. C. 679
Jewitt, T. N. 912
Jha, J. 1048, 1235
Johl, S. S. 1337
Johnson, A. A. 560
Johnson, L. 561
Johnson, R. W. M. 562
Johnston, B. F. 1326
Joliet, B. 1119
Jolly, A. L. 12
Jolly, A. J. 121-124
Jones, E. 1100
Jones, G. H. G. 1183
Jones, T. A. 754
Jordan, D. 1184
Jose, B. M. 420
Joseph, Th. 1275
Joshi, H. U. 262
Joshi, S. N. 262
Joshi, V. K. 823
Joy, J. L. 917
Judd, L. C. 58
Jurion, F. 13, 163

Kaimal, K. N. 1186
Kairon, M. S. 1338
Kajikawa, K. 563
Kalamkar, R. J. 1101
Kaliappa, R. 440
Kalvanaraman, S. M. 564, 913
Kalyanikutty, T. 1125
Kamalanathan, S. 614
Kammacher, P. 263
Kang, E. V. B. 519
Kanitkar, U. D. 680
Kanke, M. S. S. R. 326
Kannan, R. 533, 570
Kannegiter, A. 755
Kanwar, J. S. 565, 566
Kao, P. C. 567, 568
Kao, S. 454, 677
Kapoor, P. C. 1058
Katarki, B. H. 914
Kaul, N. J. 286
Kaushik, R. D. 164, 191
Kaushik, S. K. 604
Kellermann, J. 915
Kellman, M. C. 59
Kenya. Department of Agriculture 264
Kerkham, R. K. 756, 1099
Kesava Iyengar, N. 569
Khader, K. R. A. 192
Khan, F. K. 60
Khan, K. F. 570
Khan, M. I. 265, 538
Khan, M. Q. 1276
Khan, S. K. 681

- Khargonkar, S. A. 974, 1354
Khen Chan Seak 571
Klisha, A. L. 60
Kibe, M. M. 792
Kimber, A. J. 14
Kinoshita, O. 1375
Knight, T. 572
Koli, S. E. 266
Koh, T. H. 581
Koraddi, V. R. 1339
Kordofani, A. Y. 746, 879
Koregave, B. A. 267
Kowal, J. 757
Kowal, J. M. L. 366
Kowal, N. E. 61
Kotalawala, J. 365
Kretchmer, A. F. 573
Krishnaiah, V. V. 574
Krishnamurthy, J. 15
Krishnaswamy, V. 181
Krutman, S. 367
Kulkarni, I. C. 661
Kulkarni, M. V. 1115
Kundu, B. C. 575, 576
Kung, K. C. 1369
Kung, P. 577
Kurtakoti, F. B. 236, 873, 874
Kurtukoti, F. B. 1020
- Laird, R. J. 268
Lafont, P. B. 62, 63
Lampang, A. N. 578
Lanuza, E. A. 693
Larsen, M. L. 579
Laudelont, H. 758, 1245
Laufer, P. C. 64
Lawas, C. M. 269
Lawas, J. M. 193
Laycock, D. H. 1187
Laysa, P. L. 693
Le Roux, D. P. 742, 916
Lea, J. D. 917
Leach, E. R. 65
Leach, J. R. 421
Lee, B. J. S. 918
Lee, C. 580
Lee, C. Y. 1102
Lee, K. M. 380
Lee, S. H. 713
Lee, S. F. 581
Lee, T. H. 147, 1340
Lee, Y. L. 66, 67
Lefebvre, A. 904
Lehrer, P. L. 16
Lems, G. 422, 1188
Lépiz I., R. 270
Li, C. T. 165
Li, S. S. 1258
Librero, F. 1341
Liefstingh, G. 423
Lima, P. de O. 368
Lin, A. Y. 1342
Lin, C. M. 682
- Lin, R. C. 226, 227
Lin, S. S. 582
Lin, T. H. 582
Linde van Sprankhuizen, J. C. 1189
Lins, E. R. de 583
Lipscomb, R. W. 1039
Littler, J. W. 1031
Llosa Baluarte, C. 271
Lochaiyukol, K. P. 919, 1108
Loh, C. S. 920
Loh, M. K. 584
Loma, J. L. de la 272
Loos, C. A. 1277
López, M. E. 1278
López Pardo, F. M. 369
Lordello, L. G. E. 1279, 1280
Lossois, P. 1243
Lu, A. N. 582
Lu, C. W. 921
Lu, J. S. 567
Lu, Y. C. 585, 714
Lugo-López, B. G. 370
Luh, C. L. 586
Lulofs, R. B. 1343
Lunan, M. 587
- McClung, A. C. 892
McConnell, D. J. 125
McCune, D. L. 224
McDonald, D. J. 828, 1060
McGregor Willis, J. 1190
MacKenzie, D. H. 683
Mabrayad, B. B. 588
Macapagal, V. M. 273
Machado, S. 435
Madras. Department of Agriculture 922
Magne, C. 923
Mahajan, V. P. 1239
Mahapatra, I. C. 148, 589, 1249
Mahapatra, M. C. 590
Mainstone, B. J. 1191-1193
Malaysia. Department of Agriculture 591
Mallik, S. N. 592, 685
Mamet, J. R. 274
Man Singh, . 371
Mancini, S. 275
Mandal, R. C. 456
Mandal, S. C. 1103, 1104
Mangueira, O. B. 276
Mann, H. S. 1092
Mansi, M. G. 838, 1030
Maramorosth, K. 1282
Marasigan, J. M. 1341
Marenah, L. J. 899
Martin, F. G. 1039
Martin, G. 924
Martínez, A. 668
Martínez, J. T. 277
Masefield, G. B. 4
Massat, J. 925
Mata Pacheco, J. 1194
Mathur, B. P. 168, 605
Matsuyana, A. 593

- Matthews, G. A. 1374
Maude, A. 68
Mauritius. Department of Agriculture
372, 373, 715
Maurya, P. R. 1105
Mauyra, D. M. 686
May, P. J. 457
Mazery, G. 388
Mazzani, B. 1032, 1283
Medina González, L. 1194
Mendes, C. T. 278
Mendes, F. dos 926, 1033
Mendez, L. E. 927
Merino Argueta, J. 1016, 1221
Merwee, J. P. V. D. 928
Meulen, J. G. J. van der 929
Meyer, J. 785
Michael, A. M. 594
Milburn, J. R. 483
Mills, P. F. L. 930
Milne, D. L. 1284, 1285
Miracle, M. P. 69
Mirchandani, P. M. 1195
Mirchandani, T. J. 841, 1312
Mirso, B. 1370
Misra, D. P. 598
Misra, L. 280
Mitchell, H. 424
Mitras, A. K. 451, 760
Miyasaka, S. 1034
Moberly, P. K. 716
Moh, P. C. 281, 595
Mohite, B. V. 344
Mohrdick, K. H. 931
Momber, E. W. 70
Montgomery, D. E. 71
Moore, A. W. 1098
Moore, D. 425
Mora, C. R. 717
Morachán, Y. B. 440
Morales, J. O. 374
Morgan Rees, A. M. 17
Morwood, R. B. 1286
Moseman, A. H. 18
Moss, R. P. 72
Moureaux, C. 788
Moursi, M. A. 282, 1106
Muir, W. D. 1107
Mukerjee, H. N. 1104
Mukherjee, M. K. 575
Mukhopadhyaya, M. C. 1287, 1288
Mulder, C. E. G. 458
Mulder, D. 1289
Munita Valdés, F. 283
Munro, J. M. 285
Muñoz Muñoz, R. 284
Murashige, T. 426
Murray, D. B. 1371
Murthy, V. V. S. 956
Murty, K. S. 1152
Nageswara Rao, P. 718
Naidu, G. V. B. 427
Naidu, M. C. 597
Nair, K. P. M. 247
Nair, P. K. R. 1344
Nambiar, K. 932
Nan, P. Y. 921
Nand, D. 782
Nandal, D. S. 1338
Narain, D. 1356
Narang, M. M. 990, 1139
Narang, S. D. 286
Narayanan, R. 1229
Narayanan, T. R. 1051
Narula, P. N. 598
Natarajan, V. 1051
Nath, P. 842
Natribhop, S. 1108
Natu, N. P. 1052
Nauriyal, L. P. 1209
Navarro A., R. 1290, 1291
Negi, L. S. 869, 933
Neme, N. A. 934
Neumann, P. 73
New Delhi. Indian Agricultural Research
Institute 195
Newhouse, P. W. 1063
News, A. A. 1196
Newsan, A. 1292, 1293
Newton, K. 74, 1109
Nezamuddin, S. 166, 719
Ngui, T. S. T. 411
Nicou, R. 149
Nigeria. Department of Agricultural
Research 600
Nigeria. Department of Agriculture
287-289, 1035, 1110, 1111
Nilsson-Leissner, G. 935
Norman, D. W. 291, 292, 1345
Norman, M. J. T. 945, 946
Northern Rhodesia. Department of Agri-
culture 720
Northern Rhodesia. Ministry of African
Agriculture 459
Nour, H. A. 375
Nunag, B. S. 601
Nunag, G. L. 601
Nurena, M. A. 87
Nyasaland. Department of Agriculture
293, 294, 376, 721, 938, 939
Nyberg, A. J. 110
Nye, P. H. 75, 761, 1090, 1112
Oberger, K. 76
Obhrai, S. R. 127, 612, 1352
Obi, J. K. 762
Obihara, C. H. 763
Ochs, R. 377
Oechsli, L. P. 419
Ogborn, J. E. A. 812
Ogilvie, L. 1294
Ojeda C., R. 1246
Ojeda M., P. 1246
Oldeman, R. A. A. 77
Oliva, F. E. 378
Ollagnier, M. 1117
Oluwasanmi, H. A. 126
Ordish, G. 19
Osorio, F. H. 931

- Owen Jones, J. B. 722
Ozaki, C. 167
- Pablico, S. M. 1295
Padaki, G. R. 488
Padalia, C. R. 590
Padma Raju, A. 1247
Pagaduan, A. N. 295
Pakistan. Ayub Agricultural Research
Institute 296,603
Pal, M. 168,460,604,605
Palaniswamy, K. M. 606
Palis, N. C. 664
Pan, Y. C. 380, 1113
Pandey, R. G. 179, 647
Pandey, S. L. 168,486,605
Pandey, S. N. 687
Pannikar, M. R. 114
Panse, V. G. 764, 940
Pao, T. P. 381, 391
Papua and New Guinea. Department of
Agriculture, Stock and Fisheries 20
Parago, J. F. 461-463
Parijs, A. van 793, 942
Parikh, A. 169
Parsons, D. J. 21-24
Parys, A. van 794
Patel, G. B. 943
Patel, T. N. 1346
Pathak, R. D. 1114
Patil, J. S. 680
Patil, R. V. 979, 1128
Patil, S. V. 1115
Patterson, F. L. 310
Patwardhan, G. K. 386
Pauli, F. W. 1248
Pawar, M. S. 465
Peat, J. E. 765
Peng, S. Y. 1313
Penny, D. H. 607
Peralta, F. de 1372
Pereira, H. C. 766,1197
Pérez, V. 1198
Pérez V., J. 245
Perkins, D. H. 608
Petriceks, J. 78, 79
Pfeiffer, A. 1347
Phillips, L. J. 944-946
Phukan, U. 1348
Pichot, J. 1116
Piga, A. R. 665
Pillai, K. G. K. 382
Pillai, K. M. 382
Pillai, M. R. 297
Pillai, M. S. 947
Pinto Cortés, B. 1296
Pinto Salvatierra, R. 948
Plaen, G. de 949, 950
Plath, C. V. 150
Poggendorf, W. 951
Pokhriyal, S. C. 689
Popenoe, H. 80
Porteres, R. 952, 953
Posadas, S. S. 1199
Pothecary, H. P. 809
- Poulain, J. F. 350
Poultney, R. G. 723, 809
Prabhakara Reddy, G. 298
Pradhan, M. D. 280
Prasad, M. 467, 727
Prasad, R. 1117
Prasad, S. K. 1287, 1288
Prentice, A. N. 906
Prevot, P. 795
Prine, G. M. 151, 1373
Prior, A. J. 954
Pu, M. H. 1310
Purss, G. S. 1298
Pushparajah, E. 384, 385
- Rachavendra Rao, D. V. S. 956
Raghavan, M. S. 81
Raheja, P. C. 127,611,612,841,1312,
1352
Raheja, S. K. 1117
Rahman, R. A. 613
Rai, K. D. 767
Rajagopala Reddy, V. 956
Rajarathnam, S. 1051
Rakotondrainibe, C. 530
Ralwani, L. L. 448
Ram, A. 957
Ramachandran, C. K. 614
Ramalingam, C. 1353
Ramaswami, C. 464, 1037
Ramaswamy, K. R. 140
Ramiah, K. 615
Ramos, E. E. 663
Ramos, J. A. B. 583
Ramos, P. O. 616
Ramos, P. R. 428
Randhawa, K. S. 1320
Randhawa, N. S. 1118, 1356
Rando, G. C. 958
Ranga Rao, D. S. 299, 959
Rangaswami, T. V. 564, 913
Rao, C. S. 301
Ras, M. B. 617, 724
Rao, M. D. 300
Rao, M. R. 690
Rao, M. V. 643,960,1008,1006
Rao, N. G. P. 28
Rao, P. N. 690
Rao, R. S. B. 618, 725
Rao, V. D. 300
Rao, V. M. 170
Rappaport, R. A. 82
Rassel, A. 961
Raychaudhuri, S. P. 1299
Reddy, G. P. 301
Reddy, P. R. 301
Reddy, V. R. 465
Rege, R. D. 386
Rehsohadiprodjo, I. 620
Reina, R. E. 83
Reis, A. J. 1149
Relwani, L. L. 1082
Rensburg, H. J. van 768
Reynders, J. J. 84-86

- Rhind, D. 962
Rhodes, A. A. K. 1374
Rhodesia. Henderson Research Station
1038
Rhodesia. Northern. Department of Agriculture 936, 937, 1036
Rhodesia. Southern. Research and
Specialist Services 993
Richardson, E. G. 963
Richez, F. 1324
Rizk, S. A. 769
Roberts, P. 746
Robertson, W. K. 1039, 1147, 1148
Robertson, W. R. 304
Robinson, J. B. D. 429
Roche, P. 964, 1119, 1120, 1201
Rodda, B. A. T. 965
Rojas-Peña, E. de 966
Román, J. 1252
Romero Rosales, F. 305, 1300
Romney, D. H. 730
Roose, E. 1202
Rosario, M. S. E. del 1268
Roschnik, R. K. 1089
Rose, H. L. 382
Rose, M. F. 967
Ross, J. E. 621
Rotenhan, D. F. von 25
Rouillard, G. 388
Rounce, N. Y. 129
Rowland, J. W. 1121
Roy, B. 1122
Roy, B. D. 389
Roy, S. K. 306, 622
Roy Sharma, R. P. 971
Ruinard, J. 972, 973, 1123
Russell, I. 319
Russell, M. B. 623
Ruthenberg, H. 26, 183
Rutherford, J. 624
- Saavedra, F. 668
Sabah. Department of Agriculture 466
Sabalvoro, E. B. 693
Sadanandan, N. 1124, 1249
Sahadevan, P. C. 1125
Sahasrabudhe, V. B. 328, 940, 974, 1354,
1362
Sahu, B. N. 589, 625
Sahu, S. P. 694
Sajnani, B. T. 307
Salgado, M. L. M. 1203
Salisbury, Southern Rhodesia. Agri-
cultural Experiment Station 975-978,
1040, 1041
Salmond, B. 1127
Samuels, G. 1126
Sánchez, P. A. 87
Sandaram, S. 816
Sangave, R. A. 850
Sankaranarayanan, R. 529, 618
Santhirasegaram, K. 390, 1127, 1204-1206
Santiago, J. T. 430
- Santisteban, E. 196
Sarawak. Department of Agriculture
1042
Saran, A. B. 308, 467, 727
Saran, S. 306, 694
Sarawak. Ministry of Agriculture and
Forestry 626
Sardido, M. L. 1355
Sarma, V. 979, 1128
Satin, I. 468
Satyanarayan, Y. 88
Satyanarayanamurthy, K. 695, 718
Saxena, M. C. 1135
Scaife, A. 980, 1129
Scaife, M. A. 1130
Scaillet, M. M. 770
Schilling, R. 309, 728
Schlippe, P. de 27, 89, 90
Schrader, S. R. 1207
Schreven, D. A. van 1301
Schroeder, C. A. 627
Schutte, F. 1302
Scott, W. O. 310
Seetharama Rao, V. 1073
Sekhon, G. S. 171
Sellschop, J. 981
Sen, A. 1074
Sen, A. K. 172
Sen, P. K. 469
Sen, S. 311, 628, 1131, 1356
Senegal. Service de l'Agriculture 312,
1132
Senenayake, Y. D. A. 197
Senewiratne, F. 130
Sequeira, L. 1303
Seshadri, C. R. 313, 1043
Seshagiri Rao, T. 1073
Seth, G. R. 982
Shafic, M. 681
Shafshek, S. F. D. 983
Shah, S. L. 153
Shah, V. H. 247
Shaikh, A. M. 314, 1133
Shankar-Anarayanan, R. 725
Shanmugasundram, A. 470
Shanta, P. 1275
Shao, C. 1134
Sharma, B. M. 1135
Sharma, H. K. 990, 1139
Sharma, K. 471
Sharma, R. N. 870
Sharma, S. K. 987
Shen, T. H. 198, 629
Sheng, C. Y. 630, 984
Shepherd, J. 1304
Shia, F. Y. 391
Shinde, D. A. 796
Shine, Y. S. 398
Shotwell, A. M. 631
Sierra Leone. Department of Agriculture
632, 797, 1136
Sierra Leone. West African Rice Research
Station 696
Siewerdt, L. 131
Siddiqi, A. H. 173
Silva, M. A. T. de 1208

- Silva, P. 1305
Simandjuntak, S. B. 431
Simmons, K. V. 315
Simon F., J. E. 316, 1306
Simpson, I. G. 985, 1357
Sindagi, S. S. 697
Singh, A. 141, 633, 971, 986, 987, 1344
Singh, A. N. 542
Singh, B. B. 174
Singh, B. N. 729, 988, 1137, 1138,
1314-1316
Singh, G. B. 989
Singh, I. J. 1330
Singh, K. 771, 933, 990, 1139
Singh, K. N. 333, 782
Singh, L. B. 1209
Singh, M. 634, 1236
Singh, P. 175, 841, 1312
Singh, R. D. 317
Singh, S. 991, 1140
Singh, S. B. 992
Singh, S. D. 318, 1141
Sinma, T. D. 719
Sioli, H. 92, 132
Sitaramachary, T. 179, 647
Smith, B. G. C. 635
Smith, D. W. H. 965
Smith, J. B. 1307
Smith, R. W. 730, 1168, 1211, 1212
Smith, S. T. 1250
Snook, L. C. 809
Soekarno, T. 432
Soedarsono 620
Soong, N. K. 357
Sparnaaij, L. D. 199
Spencer, F. M. 319
Spencer, J. E. 93
Spijkerman, A. J. C. 1214
Sreedharan, A. 242
Srinivasan, S. T. 1142
Srinivasalu, N. 617, 724
Srinivasan, P. A. 394
Sripathi Rao, B. 1215, 1308
Sriswasdilck, J. 544
Srivastava, V. C. 1114
Stephens, D. 772, 787, 798, 799, 1075,
1143, 1144
Steward, G. A. 152
Stobbs, T. H. 133, 134, 773, 1063
Stokes, W. E. 994
Strange, R. 395, 1216
Staples, R. R. 32, 109
Straube, H. 135
Suárez, J. B. 698, 731
Subodh Kumar Roy 472
Sudán. Ministry of Agriculture 775,
995, 996
Sugimoto, K. 636
Sun, H. Y. 852
Sun, P. Y. 1310
Sun, S. W. 478
Sung, C. H. 320, 637
Sundaram, S. 821
Suthipradit, S. 1145
Swaminathan, M. S. 28, 177, 633-641,
690
Sze, W. B. 1313
Szokolay, G. 473
Takur, C. 644
Tan, B. T. 584
Tan, S. Y. 385, 1358
Tan Hong Tong 1218
Tandon, R. K. 997
Tang, C. K. 700, 701, 732
Tang, K. H. 474, 1146
Tanganyika. Agricultural Corporation
776
Tanganyika. Department of Agriculture
321, 397, 998, 999
Tardieu, M. 322
Taylor, S. A. 29
Teixeira, A. 702
Tejada Arguello, A. 1000
Tella, R. de 1001
Tello, T. 642
Tempany, H. 30, 1002
Templer, J. C. 1003
Templeton, J. K. 403, 703, 1358
Teotia, S. P. 1361
Thakar, B. J. 1004
Thakur, C. 704
Thangavelu, S. 178
Thatcher, L. F. 1093
Thomann, C. 788
Thomas, P. E. L. 1005
Thomas, R. G. 32
Thompson, L. G. 1147, 1148
Thomson, N. J. 475
Thornton, D. 129
Thornton, J. F. 1231
Thorpe, I. G. 1294
Thurston, D. 1272
Tidbury, G. E. 645
Tiley, G. E. D. 777, 778
Tinker, P. B. H. 366
Tisseau, M. A. 1243
Toms, W. J. 476, 1045
Tondeur, G. 94
Torres-Trueba, H. E. 95
Tourte, R. 323, 779, 1006, 1359
Tousello, R. N. 1149
Townsend Junior, C. H. 433
Traeholt, P. 434
Trinidad, G. C. 1150
Tripathi, S. N. 179, 647
Trought, T. E. T. 1309
Trumble, H. C. 935
Tsangarakis, C. Z. 50
Tse, C. C. 398
Tsow, F. M. 1151
Tu, S. H. 517
Tubal, E. J. 325
Tulippe, O. 31
Tunstall, J. P. 1374
Turbet, C. R. 137

- Ubels, E. 1007
Udo, R. K. 780
Uganda. Makerere University College
477
Ullah, M. T. 482
Uppal, B. N. 40
Ure, J. S. 648
Urgel, G. V. 717
Uribe, H. 435
Uttar Pradesh University. Agricultural
Experiment Station 649, 1360
- Vachhani, M. V. 643, 960, 1008, 1152
Valdés S., H. 435
Vallega, J. 1009
Van, T. H. 705
Van Son 650
Vandam, J. 950
Vanichyangkool, S. 734
Varma, M. P. 326
Vasudevaiah, R. D. 1195, 1361
Velásquez, L. J. 327
Velly, J. 964, 1119
Venkataratnam, L. 180
Venkatarman, R. 651
Venkatasubramaniam, M. K. 181
Venkatesan, G. 618, 651, 725
Vergara Castillo, A. 1220
Verma, S. S. 328, 1362
Vianna, M. P. M. 1010
Vicary, J. R. 96
Viegas, G. P. 1011, 1153
Vietnam. Directorate of Rural Affairs
1012
Viguiet, P. 1013, 1154
Vijaendraswamy, R. 436
Vincent, V. 32
Vine, H. 97
- Wadsworth, G. A. 1064
Wagenaar, G. A. W. 37
Wahhab, A. 1014, 1155
Wakankar, S. M. 652
Walker, K. R. 1363
Walton, P. D. 653, 1015
Wang, C. C. 654, 706
Wang, C. Y. 655
Wang, P. S. 656
Watabe, T. 1375
Watkins, J. M. 1016, 1221
Watson, G. A. 1176, 1222-1229
Watson, K. A. 1156
Watters, R. F. 98-102
- Weaver, T. F. 200, 584, 613
Webster, C. C. 33, 103, 104, 201, 202,
1230
Welte, E. 105, 1157
Wetselaar, R. 1053
Wharton, C. R. 1364
Whitaker, F. D. 1231
White, H. P. 8
Whyte, R. O. 935
Wild, A. 781
Williamson, A. W. 1365
Wilken, G. C. 329
Will, A. G. K. 1017
Williams, E. 756
Williams, L. O. 210
Williams, O. B. 1317
Williamson, A. W. 138
Willimott, S. G. 215
Wills, R. 1366
Wilmet, J. 31
Wilson, P. N. 33, 103, 104, 201, 1230
Wimberly, J. F. 657
Wit, C. T. de 658
Wit, T. P. M. de 1018
Wong, C. H. 852
Wong, C. M. 1069
Wong, C. Y. 478, 707
Wong, H. Y. 1134
Wong, P. W. 384, 1229, 1232
Wong, T. T. 1019
Wood, G. A. R. 437
Wood, R. A. 766, 1187
Woudt, B. D. van 'T 800
Wrigley, G. 34, 203
Wu, C. L. 1310
Wu, I. K. 320, 637
Wycherley, P. R. 1233, 1234
- Yadar, C. B. 989
Yang, C. H. 1258
Yang, H. S. 1151
Yang, K. C. 478, 479, 707
Yang, S. C. 735
Yang, S. J. 480, 659
Yao, C. C. 713
Yates, F. 1046, 1376
Yeligar, B. B. 1020
Yen, T. H. 712
Young, F. P. 455
- Zanzibar. Department of Agriculture 660
Zapata, F. C. 654, 706
Zijlstra, G. 540, 541

INDICE DE ESPECIES

Abacá véase *Musa textilis*

Acacia albida

350

Acioa barteri

763

Agave sisalana

112, 338, 339, 395, 397, 1210, 1216

Ají véase *Capsicum* spp.

Ajo véase *Allium sativum*

Ajonjolí véase *Sesamum indicum*

Aleurites spp.

376

Alfalfa véase *Medicago sativa*

Algodón véase *Gossypium* spp.

Allium cepa

307, 525, 537, 858, 1076, 1077, 1341.

Allium sativum

282, 307, 525, 537, 601, 1076

Amorophophallus campanulatus

267

Ananas sativa

348, 365, 407, 408, 903, 1243

Andropogon sorghum

218

Arachis hypogaea

204, 213, 218, 221, 223, 235, 236, 241,
242, 255, 256-258, 262, 264, 266, 290,
291, 294, 295, 297, 300-302, 313, 319,
325, 326, 328, 345, 350, 373, 387, 393,
397, 505, 519, 524, 548, 555, 583, 600,
617, 644, 698, 704, 715, 720, 728, 731,
739, 776, 798, 801, 815, 823, 827, 830-
832, 834, 836, 837, 848, 855, 856, 860,
865, 867, 868, 874, 895, 899, 909, 911,
915, 919, 923-925, 936-938, 941, 944,
945, 954, 967, 970, 974, 979, 981, 994,
1001, 1005, 1006, 1012, 1024, 1035,
1036, 1039, 1043, 1047, 1062, 1063,
1065, 1068, 1071, 1072, 1078, 1087,
1088, 1106, 1110, 1122, 1123, 1128,
1130, 1132, 1147, 1148, 1241, 1259,
1283, 1298, 1313, 1318, 1324, 1358, 1373

Areca catechu

394, 400, 427

Arroz véase *Oryza sativa*

Arveja véase *Pisum sativum*

Auyama véase *Cucurbita* spp.

Ayocote véase *Phaseolus coccineus*

Ayote véase *Cucurbita* spp.

Banano véase *Musa* spp.

Berseem véase *Trifolium alexandrinum*

Betel véase *Areca catechu*

Boehmeria nivea

631, 859

Brachiaria spp.

1007

Brassica oleracea

537, 1341

- Cacao véase *Theobroma cacao*
- Café véase *Coffea* spp.
348, 1160, 1209
- Cajanus cajan*
251, 328, 741, 864, 935, 998, 1055,
1076, 1105, 1119, 1279
- Cajanus indicus*
255, 313, 943
- Camellia sinensis*
1170, 1187, 1289.
- Camote véase *Ipomoea batatas*
- Caña de azúcar véase *Saccharum
officinarium*
- Capsicum* spp.
221, 495, 1296, 1297
- Carica papaya*
348, 426
- Caucho véase *Hevea brasiliensis*
- Cebolla véase *Allium cepa*
- Centrosema* spp.
134
- Cicer arietinum*
174, 849, 914, 991, 1092
- Cítricos véase *Citrus* spp.
- Citrullus lanatus*
495, 537, 1341
- Citrus* spp.
348, 1160, 1209
- Clitoria rubiginosa*
1161
- Coccus nuciferus*
110, 116, 130, 330, 337, 365, 390, 399,
402, 407, 408, 410, 411, 413, 420, 421,
425, 431, 432, 434, 722, 730, 1085, 1127,
1180, 1203-1208, 1212, 1275, 1282
- Coffea* spp.
22, 196, 348, 404, 405, 408, 409, 412,
414, 416, 424, 428, 429, 430, 433, 435, —
436, 1149, 1167, 1171, 1188
- Colocasia esculenta*
423
- Corchorus* spp.
516, 554, 575, 576, 671, 687, 960
- Crotalaria* spp.
994, 997, 1007, 1115, 1123, 1142
- Cubá véase *Phaseolus coccineus*
- Cucumis melo*
221, 284
- Cucumis sativus*
273
- Cucurbita* spp.
274, 609
- Cynodon plectostachyum*
1098

Chile véase *Capsicum* spp.

Chloris gayana

254, 304

Desmodium ovalifolium

1170

Digitaria decumbens

1252

Dioscorea spp.

205, 263, 289, 382, 495, 763, 1156, 1341

Dolichos lablab

746, 759, 826, 996, 1119

Elaeis guineensis

199, 202, 345, 349, 366, 377, 379, 431,
432, 437, 1184, 1275, 1343

Eleusine coracana

326

Eucalyptus spp.

358, 359

Frijol véase *Phaseolus vulgaris*

Frijol chino véase *Phaseolus mungo*

Frijol de costa véase *Vigna sinensis*

Frijol de enredadera

275

Frijol de palo véase *Cajanus cajan*

Frijol terciopelo véase *Stizolobium
deeringianum*

Frijol trepador véase

Dolichos lablab

Garbanzo véase *Cicer arietinum*

Ghoro véase *Phaseolus radiatus*

Girasol véase *Helianthus annuus*

Glycine soja

242, 244, 286, 345, 376, 380, 485, 519, 524,
537, 572, 578, 585, 714, 734, 776, 829, 848,
858, 862, 890, 892, 893, 929, 954, 1034,
1039, 1147, 1148, 1246, 1255, 1313, 1330,
1373

Gossypium spp.

22, 134, 204, 205, 206, 213-217, 228, 235,
236, 238-240, 250, 252, 255-257, 262-264,
276, 282, 285, 293, 296, 297, 299, 300, 303,
311, 313, 314, 316, 321, 326-328, 339, 361,
364, 438, 442, 443, 447, 458, 459, 475, 476,
488, 493, 505, 537, 549, 564, 569, 574, 578,
602, 617, 628, 653, 680, 684, 690, 691, 695,
708, 718, 720, 721, 725, 741, 743, 744, 746,
747, 754, 765, 791, 798, 802-807, 812, 815,
816, 818, 821, 826, 834, 836-838, 841, 842,
846, 852, 853, 855, 857, 860, 861, 863, 865,
869, 870, 873-874, 876, 879, 882-887, 898,
905, 908, 909, 911-915, 918, 922, 925, 927,
933, 940, 943, 944, 950, 954, 959, 967, 974,
980, 985, 991, 995, 996, 998, 999, 1004,
1005, 1013-1015, 1023, 1026, 1027, 1030,
1034, 1035, 1044-1046, 1049, 1051, 1053,
1056, 1065, 1077, 1097, 1100, 1110, 1129,
1133, 1140, 1154, 1155, 1244, 1261, 1265-
1267, 1297, 1302, 1306, 1324, 1339, 1374

Guaje véase *Leucaena glauca*

Guilielma gasipaes

362

Helianthus annuus

388, 389, 831, 967, 1062

Hevea brasiliensis

197, 331, 335, 345, 351, 354, 355, 357,
364, 374, 383-385, 392, 396, 401, 403,
409, 414, 415, 417, 419, 422, 423, 433,
1159, 1166, 1169, 1173, 1175, 1176, 1178,
1184, 1186, 1189, 1191-1193, 1196, 1200,
1220, 1222-1225, 1228, 1229, 1233, 1234,
1264, 1292, 1293, 1308

Hibiscus esculentus

708

Higuerilla véase *Ricinus communis*

Hule véase *Hevea brasiliensis*

Indigofera hirsuta

994

Ipomoea batatas

108,257,269,302,324,348,391,495,
519,524,548,582,587,660,700,701,
732,747,790,798,865,904,942,972,
974,1012,1068,1123,1255

Jenjibre véase *Zingiber officinale*

Lathyrus sativus

373

Leucaena glauca

383

Lycopersicon esculentum

274, 648

Macadamia spp.

426

Maíz véase *Zea mays*

Malva véase *Urena lobata*

Mandioca véase *Manihot esculenta*

Mangifera indica

407, 525, 537

Mango véase *Mangifera indica*

Maní véase *Arachis hypogaea*

Manihot esculenta

37,108,229,230,257,263,277,322,327,
348,352,362,374,385,495,587,600,
741,763,790,834,855,856,865,897,
904,942,980,998,1035,1096,1110,
1129,1270,1343

Medicago sativa

310,892,893,923,930,1246

Melilotus alba

994

Melón véase *Cucumis melo*

Micania cordata

1228, 1229, 1232

Millo véase *Pennisetum typhoideum*

Mucuna spp.

934

Mungo véase *Phaseolus aureus*

Musa spp.

22,347,348,352,362,406-408,412,
416,423,424,428,429,435,1174,1190,
1262,1277,1303,1305

Name véase *Dioscorea spp.*

Nicotiana tabaccum

138,307,320,463,537,542,630,637,
817,825,835,837,839,910,918,925,
936-938,954,955,965,984,1113,1268,
1284,1285,1297,1304,1309

Ocra véase *Hibiscus esculentus*

Oryza sativa

33, 37, 39, 48, 58, 87, 117, 128, 131, 165,
181, 208, 225-227, 253, 273, 280, 281,
302, 306, 308, 311, 315, 320, 326, 330,
341, 343, 348, 351, 354, 355, 383, 391,
396, 407, 428, 440, 444, 446, 448-451,
453-455, 461, 462, 464, 465, 467-469,
472, 473, 478-480, 482, 483, 485, 487,
488, 493, 499, 500, 503, 508, 510-513,
517, 520-525, 527, 529, 530, 532, 533,
535-538, 540-542, 546, 552, 553, 557,
561, 563, 564, 567-570, 574, 580-582,
584, 585, 588-592, 595, 601-603, 606,
614, 618, 620-622, 624, 628, 630, 634-
637, 642, 643, 645, 648, 650, 654-660,
663-666, 668-674, 676-678, 680-682,
684-687, 692-694, 696, 704-707, 709,
711-714, 719, 724-727, 735, 801, 808,
810, 828, 829, 833, 834, 840, 844, 847,
849, 850, 852, 854, 855, 858, 862-864,
868, 871, 889, 890, 895, 897, 905, 913,
915, 919, 921, 923, 926, 929, 931, 947,
951, 956, 960, 964, 966, 984, 987, 1007,
1008, 1010, 1012, 1013, 1018, 1019, 1025,
1028, 1029, 1033, 1037, 1042, 1059, 1060,
1066, 1073, 1081, 1082, 1102, 1108, 1115,
1116, 1119, 1125, 1134, 1142, 1151, 1182,
1194, 1195, 1249, 1255, 1256, 1258, 1279,
1295, 1299, 1300, 1310, 1311, 1317, 1327,
1328, 1341, 1344, 1355, 1369-1372, 1375

Palma de aceite véase

Elaeis guineensis

Papa véase *Solanum tuberosum*

Papaya véase *Carica papaya*

Paspalum commersonii

1204, 1127

Paspalum scrobiculatum

1043

Pasto Elefante véase *Pennisetum
purpureum*

Pasto Pangola véase *Digitaria*

decumbens

Pasto Rhodes véase *Chloris gayana*

Pejibaye véase *Guilielma gasipaes*

Pennisetum purpureum

998, 1027

Pennisetum typhoideum

22, 259, 266, 291, 312, 313, 322, 323, 689,
728, 739, 750, 798, 827, 830-832, 867,
888, 897, 941, 961, 967, 1006, 1043, 1055,
1062, 1132, 1135, 1154, 1156

Pepino véase *Cucumis sativus*

Phaseolus acutifolius

234

Phaseolus aureus

244, 387, 652, 1108

Phaseolus coccineus

329

Phaseolus mungo

286, 326, 328, 333, 652, 823, 915,
919, 1051, 1195, 1338

Phaseolus radiatus

234, 255, 328, 333, 1007, 1051, 1334

Phaseolus vulgaris

219, 221, 222, 237, 238, 270, 271, 274,
279, 305, 329, 367-369, 375, 587, 662,
702, 747, 750, 798, 811, 861, 904, 938,
942, 1100, 1221, 1241, 1280, 1300, 1325,
1329, 1341, 1367

Piña véase *Ananas sativa*

Pisum sativum

346, 814, 1105

Plátanos véase *Musa spp.*

Psophocarpus palustris

1218

Pueraria phaseoloides

1098

Pueraria triloba

1212

Ramio véase *Boehmeria nivea*

Repollo véase *Brassica oleracea*

Ricinus communis

242, 257, 298, 301, 313, 336, 691, 697,
703

Saccharum officinarum

226, 227, 231, 274, 340-343, 346, 361,
363, 367, 369-373, 375, 378, 380, 381,
386-389, 391, 393, 398, 427, 435, 441,
444, 445, 452, 471, 474, 595, 667, 679,
688, 700, 701, 716, 717, 732, 733, 841,
843, 872, 903, 920, 986, 992, 997, 1027,
1057, 1058, 1068-1071, 1079, 1113, 1126,
1146, 1251, 1257, 1272, 1278, 1313, 1335,
1347

Sandia véase *Citrullus lanatus*

Sesamum indicum

253, 294, 376, 834, 848, 864, 871, 965,
967, 1032, 1156

Sesbania spp.

1142

Setaria italica

313

Sisal véase *Agave sisalana*

Solanum tuberosum

278

Sorghum dochne

922

Sorghum vulgare

210-212, 221, 223, 229, 231, 238, 241,
251, 254, 258-261, 266, 284, 290, 291,
303, 304, 310, 314, 318, 319, 321, 323,
328, 345, 356, 397, 456, 457, 460, 466,
470, 477, 573, 596, 658, 683, 728, 741,
746, 790, 791, 798, 812, 815, 816, 823,
830, 832, 846, 871, 874, 879, 899, 908,
914, 919, 932, 938, 941-945, 963, 967,
974, 979, 989, 996, 998, 999, 1009, 1015,
1020, 1024, 1030, 1031, 1043, 1044, 1092,
1119, 1128, 1133, 1141, 1156, 1241, 1273,
1334

Sorgo véase *Sorghum vulgare*

Andropogon sorghum

Soya véase *Glycine soja*

Stizolobium deeringianum

260, 376, 736, 1153

Stylosanthes gracilis

1217

Tabaco véase *Nicotiana tabaccum*

Taro véase *Colocasia esculenta*

Té véase *Camellia sinensis*

Tepari véase *Phaseolus acutifolius*

Tephrosia purpurea

1142

Theobroma cacao

348, 383, 399, 401-403, 405-407, 410,
411, 413, 415-417, 419-423, 431, 432,
434, 435, 437, 722, 1085, 1168, 1305

Tomate véase *Lycopersicon esculentum*

Trifolium alexandrinum

265,296,769,841,969,971,985,991,
1082,1370

Trigo véase *Triticum* spp.

Triticum spp.

914,942,966,974,1105,1135,1299,
1330

Tung véase *Aleurites* spp.

Urena lobata

37

Vainilla véase *Vanilla planifolia*

Vanilla planifolia

416

Vigna sesquipedalis

220

Vigna sinensis

233,244,259,287-289,300,312,318,
322,333,347,387,524,658,801,841,
864,867,881,911,1007,1132,1338

Yuca véase *Manihot esculenta*

Yute véase *Corchorus* spp.

Zapallo véase *Cucurbita* spp.

Zea mays

37,83,151,204,206,207,209,210,213,
217,219-222,229-231,237-241,245-
247,249,250,255,257,258,263-266,
268-270,272,274,275,277-279,283,
285-288,293-295,305,316,317,319,
321,324-327,329,335,344,345,348,
353,356,358,359,362,368,373,374,
376,378,384,391,397,407,428,485,
505,524,525,528,537,549,596,621,
662,702,704,710,715,721,731,734,
742,745,747,750,755,763,790,791,
798,801,811,834,836,837,841,854,
856,866,869,871,881,892-894,904,
913,916,918,919,930,934,936-939,
942,954,967,970,971,977-979,990,
993,994,999,1005,1009,1111,1016,
1021,1038-1041,1044,1045,1058,1065,
1067,1070,1078,1089,1096,1100,1105,
1108,1111,1114,1116,1122,1128,1130,
1139,1147,1148,1153,1179,1195,1221,
1231,1241,1242,1246,1260,1261,1263,
1267,1281,1300,1306,1307,1324,1328,
1367,1372,1373

Zingiber officinale

348

APENDICE D

PROGRAMA

**CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO**

25 a 27 de febrero de 1974

Turrialba, Costa Rica

PROGRAMA

Febrero 25

08:00	Inscripción de participantes	Aula E
09:00	Sesión Inaugural	
	Palabras del Director del IICA	Dr. J. E. Araujo
	Palabras del Director del CATIE	Ing. M. Elgueta
	Organización de la Conferencia	Dr. R. Bazán (Coordinador)
10:30	<u>Tópico 1</u>	
	Aspectos Agronómicos de los Sistemas de Producción Agrícola	Dr. R. Bradfield (Univ. de Florida)
	Relator:	Dr. P. Sánchez (NCSU)
	Moderador:	Dr. J. Soria (CATIE)
14:00	<u>Tópico 2</u>	
	Aspectos Económicos de los Sistemas de Producción Agrícola	Dr. P. Church (AID/ROCAP)
	Relator:	Dr. P. Hildebrand (AID/Univ. Florida)
	Moderador:	Dr. J. Marull (IICA)
		Dr. G. Scobie (CIAT)
16:30	<u>Tópico 3</u>	
	Aspectos Sociológicos de los Sistemas de Producción Agrícola	Dr. R. A. Clifford (IICA/ZN)
	Relator:	Dr. J. E. Araujo (IICA)
	Moderador:	Ing. F. Suárez de Castr
17:30	Formación de Grupos de Trabajo	Dr. R. Bazán (CATIE)

Febrero 26

- 08:00** **Tópico 4**
- El Modelo Agrodinámico para Interpretación de Sistemas de Producción Agrícola**
- Relator:** **Dr. G. Páez (IICA)**
- Moderador:** **Dr. D. Boynton (Univ. Cornell)**
Ing. J. A. Torres (IICA)
- 09:30** **Tópico 5**
- Prueba Experimental de Algunos Sistemas de Producción Agrícola (Incluye visita al Campo Experimental)**
- Personal del Depto. de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE**
- 14:00** **Tópico 6**
- Presentación de informes de países de América Central y Panamá:**
- Guatemala**
Honduras
El Salvador **Moderadores:**
Nicaragua
Costa Rica
Panamá
- Presentación:**
30 minutos/país
Discusión:
15 minutos/país
- Dr. J. Murphrey (AID/ROCAP)**
Dr. A.M. Pinchinat (CATIE)
- 20:00** **Discusión de Grupos de Trabajo**

Febrero 27

- 08:00** **Tópico 7**
- Definiciones en Sistemas de Producción Agrícola**
- Dr. D. Boynton (Univ. Cornell)**
- 09:00** **Sesión de Grupos de Trabajo**
- 14:00** **Presentación de Informes de Grupos de Trabajo, Directrices Básicas y Curso de Acción Futura**
- 16:00** **Discusión general** **Moderadores:** **Dr. G. Páez (IICA)**
Dr. J. Soria (CATIE)
Dr. R. Bazán (CATIE)
- 17:00** **Sesión de Clausura**
- Ing. M. Elgueta (Director, CATIE)**

**CONFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PARA EL TROPICO
Febrero 25-27, 1974
Turrialba, Costa Rica**

**DISCURSO DEL DIRECTOR GENERAL DEL IICA,
DR. JOSE EMILIO G. ARAUJO,
EN EL ACTO DE INAUGURACION**

Señores:

Cómo hacer más productiva la agricultura en los trópicos y cómo, a través de ello, se puede lograr mejorar el nivel de vida del campesino en las extensas áreas tropicales de nuestros pueblos, es el objetivo principal de esta reunión que iniciamos hoy.

La producción de alimentos en los países en vías de desarrollo aumenta a un ritmo que no alcanza a compensar el crecimiento demográfico de los mismos. Las estadísticas de los últimos años nos revelan que la participación del sector agrícola en el producto interno bruto no sólo no aumenta en la forma esperada sino que, en muchas ocasiones, disminuye alarmantemente, sobre todo si pensamos en el porcentaje poblacional que de él depende.

Nada de esto es extraño para ustedes. Todos estamos conscientes de estos problemas y compartimos la inquietud y el deseo de contribuir a su solución. Estamos convencidos de que no sólo es imprescindible mejorar los niveles de vida del hombre rural, sino también mejorar la calidad de esa vida, de modo que no sólo tenga más y mejores alimentos, más y

mejor vivienda, más y mejor vestido, sino, y esto es lo más importante, más y mejores oportunidades de convertirse en un participante activo del proceso de desarrollo y no en un simple espectador del mismo.

La situación de las economías primarias, basadas en la exportación de productos básicos, promovió la implantación de culturas litorales y contribuyó a colocar en un plan secundario el interior de los países del área tropical. Esta situación, aparte de las presiones sociales del momento, ha sido cuestionada seriamente con base en conceptos geopolíticos (necesidad de ocupar física y políticamente el territorio nacional); de ingresos (la continua crisis de los mercados internacionales de los productos de exportación); y sociales (la baja absorción de mano de obra por las industrias citadinas).

Lo anterior obliga a aumentar la producción de alimentos para satisfacer la demanda interna y para complementar los procesos de reforma agraria con una expansión de la frontera agrícola, así como con la intención de corregir los desequilibrios regionales impuestos por la concentración de recursos e ingresos, lo que fue origen de las economías duales y la pauperización del hombre rural.

Este punto, que constituye un desafío para gobernantes y técnicos, puede superarse con una mística de trabajo y una continua decisión nacional, a nivel local y regional. Por tanto, son factores decisivos la racionalidad del planeamiento, la ciencia y la técnica, y la movilización de los recursos financieros y humanos indispensables para lograr este objetivo.

El verdadero potencial de los trópicos para producir alimentos es algo de lo que se ha venido hablando desde hace mucho tiempo. Se han realizado estudios muy serios con resultados y opiniones contradictorias.

Hoy estamos en capacidad de decir que si el hombre toma en consideración los factores necesarios para mantener la fertilidad de los suelos tropicales, así como el arte de aprovechar la luz de estas grandes zonas geográficas en la producción de alimentos, es muy probable que el éxito corone sus esfuerzos.

Sabemos poco aún cómo manejar los suelos tropicales, conocemos sus posibilidades y algunas de sus limitaciones; conocemos varios de los cultivos que debemos utilizar en cada zona; conocemos su capacidad como áreas productoras de proteína animal; nos preocupan, en fin, las acciones que debemos realizar para utilizarlos mejor. Por ello, el estudio de los mejores sistemas de producción, en estas áreas, desde un punto de vista tecnológico, como desde el social en general, es imprescindible para lograr el resultado final: una tierra que pueda ser tornada fértil, un producto utilizable, un agricultor próspero, una sociedad pujante y un país fortalecido.

El Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas, en su deseo de servicio a los países miembros, ha puesto y pone toda su capacidad técnica en el objetivo final del alejamiento del fantasma del hambre de nuestra América y del mejoramiento del nivel de vida del hombre rural. Los trópicos pueden ser la gran solución en el logro de este objetivo. De cuán bien sepamos manejarlos y utilizar su potencial depende el éxito o fracaso de esta empresa.

Muchas gracias.

CONFERENCIA SOBRE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

PARA EL TROPICO

Febrero 25-27, 1974

Turrialba, Costa Rica

DISCURSO DEL COORDINADOR DE LA CONFERENCIA,

DR. RUFO BAZAN,

EN EL ACTO DE INAUGURACION

El t3pico de la Conferencia que nos reúne aqu3 adquiere en la actualidad una importancia preponderante, pues enfoca no solamente aspectos relacionados con el aumento en la productividad de alimentos b3sicos, sino tambi3n el beneficio que genera esa productividad en bien de aquel agricultor que hasta ahora aparece relegado a un segundo plano y donde el impacto de la tecnolog3a agropecuaria ha sido m3nimo, el peque1o agricultor.

La agricultura en su m3s alta concepci3n es una de las ocupaciones m3s antiguas del ser humano; sin embargo, no todos los pa3ses por igual han sabido dar a la tierra la atenci3n requerida acorde con el sustento que nos proporciona; del mismo modo, no todos han logrado los mismos adelantos tecnol3gicos que les permita hacer producir m3s a plantas o animales, o les permita salir de estructuras agrarias r3gidas, o de generar sistemas de producci3n adecuados a sus propias condiciones medioambientales y socioecon3micas, o a superar la falta de recursos t3cnicos adecuados.

Consiguientemente, son pocos los pa3ses que registran un autoabastecimiento y excedentes de los principales productos alimenticios, siendo los m3s aquellos que constantemente se encuentran afectados de un deficiente

suministro de principios alimenticios básicos, mostrando un panorama que se agrava a diario frente a un constante aumento de la población; deficiencia en vías de acceso y comunicación, comercialización y mercadeo. De manera que hoy en día vivimos un mundo de situaciones contradictorias; por un lado somos observadores de grandes adelantos científicos propios de una era espacial pero, por otro, con desesperación se observa hambre y desnutrición, especialmente entre la población rural de nuestros países de América Latina.

Los planes de desarrollo de los países de América Central y el Caribe incluyen como metas el aumento de la producción de alimentos, disminución del desempleo rural, incremento del ingreso familiar y mejoramiento de la nutrición.

En América Central, conforme la población aumenta más allá de los 15 millones de habitantes, a un ritmo de 3% anual, aproximadamente 150.000 habitantes/año se agregan a la fuerza laboral; más aún, de acuerdo con el presente ritmo de industrialización, por lo menos 100.000 habitantes de esa fuerza laboral adicional de trabajo debe buscar empleo en menesteres agrícolas. Por tanto, el aumento de población trae consigo no solamente la necesidad de producir alimentos, sino también el de incrementar la necesidad de empleo rural.

Estadísticas actuales muestran que más del 50% de la población de los países centroamericanos se encuentra en el sector rural y la gran mayoría de los agricultores poseen extensiones de terreno menores de 5 hectáreas en tamaño; aproximadamente el 60% de las unidades de producción son de 5 hectáreas o menos y aproximadamente un 81% son de 20 hectáreas o menos.

Creemos firmemente que, hasta el presente, la agricultura en las áreas del trópico americano se caracteriza por una subutilización de los recursos y condiciones ecológicas puestas a nuestro alcance, especialmente en lo que se refiere a la utilización de la energía radiante. Sin embargo, es muy posible que dicha subutilización se deba al hecho de que hemos estado tratando de adaptar nuestro ambiente a tecnologías propias de otros ambientes en lugar de proceder en sentido inverso, es decir la adaptación de tecnologías al ambiente tropical, considerando la drasticidad del medio y la idiosincrasia de nuestro agricultor.

Si se desea proporcionar un estándar de vida más modesto al pequeño agricultor, se requiere hacer un uso intensivo de la tierra a fin de producir más alimento y obtener un mayor ingreso económico. Es igualmente importante para la economía de los países centroamericanos proporcionar la infraestructura y tecnología necesarias para estabilizar la población rural disminuyendo la migración hacia áreas urbanas. Además, conforme aumenta la población, la producción de alimentos por el pequeño agricultor es altamente significativa para un país.

La utilización de un área de terreno en más de un cultivo en un período de 12 meses, sistema de cultivos múltiples, proporciona una base importante para el uso intensivo de la tierra en fincas pequeñas. Este es un sistema de manejo ya establecido en muchos países del área y algunas de las combinaciones, como maíz, zapallo y frijoles, se originaron muchos años atrás. En El Salvador, por ejemplo, durante el año 1971 se sembraron 102.300 hectáreas de maíz nativo y 27.300 hectáreas de maíz mejorado asociado con otros cultivos, de un total de 210.250 hectáreas de maíz. Sorgo asociado con otros cultivos cubría un área de 112.000 hectáreas de

un total de 126.000 hectáreas de sorgo. De 39.000 hectáreas cultivadas en frijol, 15.000 hectáreas correspondían a asociaciones con otros cultivos. En otras palabras, algunas asociaciones de maíz con sorgo o maíz con frijol parecen ser muy comunes y su siembra se efectúa especialmente durante la estación de lluvias que corresponde al período mayo-agosto.

El problema del pequeño agricultor, para poder hacer un uso intensivo de su tierra, presenta dos fases: (1) seleccionar los mejores cultivos y variedades, condiciones climáticas y manejo, (2) seleccionar la tecnología adecuada para las combinaciones de cultivos seleccionados. Además, deben existir mercados adecuados y facilidades de crédito que respalden la intensificación de sus actividades.

Actualmente, existe un vacío en la aplicación de conocimientos adquiridos para cultivos individuales, variedades y prácticas agrícolas, en cultivos múltiples en diferentes regiones ecológicas en América Central para el uso intensivo de los suelos. Muchos de los componentes para el uso intensivo de los suelos en cultivos múltiples son conocidos pero no han sido integrados en el sistema. Desde luego que otros componentes requieren aún de mayor estudio.

Bajo las consideraciones antes presentadas, deseamos plantear los objetivos fundamentales de la conferencia y que son:

1. Evaluar los principales problemas existentes en los sistemas de agricultura utilizados por el pequeño agricultor en América Central y el Caribe, considerando:
 - a. Los principales cultivos, y
 - b. Las principales zonas agroclimáticas.

2. **Establecer procedimientos para seleccionar aquel sistema capaz de proporcionar un mayor ingreso familiar y un mayor empleo bajo riesgos razonables y que al mismo tiempo proporcione alimentos de mejor calidad a la familia rural.**
3. **Desarrollar un programa de cooperación regional bajo la forma de una red de investigación capaz de proporcionar la información y conocimientos necesarios conducentes a la preparación de recomendaciones de sistemas mejorados de agricultura aptos para el pequeño agricultor de América Central.**

Es de esperar que la conferencia a que hoy damos inicio con la participación de distinguidos delegados de los países del área centroamericana y algunos del Caribe, y representantes de diferentes instituciones nacionales e internacionales, proporcione los delineamientos necesarios para que la investigación agrícola y sus resultados alcancen al agricultor pequeño, sin que por ello pasemos por alto las necesidades de aquellos considerados como medianos y grandes agricultores, puesto que éstos podrán igualmente beneficiarse de la investigación, ya que muchos sistemas son susceptibles de ser aplicados a una agricultura extensiva.

APENDICE E

**DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA
PARA EL TROPICO**

•

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CATIE
Turrialba, Costa Rica**

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS Y SUELOS TROPICALES

INFORMACION

En julio de 1973, el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza redefinió sus objetivos y programas de trabajo a la luz del mandato de su nueva constitución. Se concedió la más alta prioridad a la investigación de los principales problemas que limitan la producción agropecuaria y forestal de América Central y el Caribe, dejando la enseñanza como actividad complementaria.

En el pasado, el Departamento había conducido investigación fisiológica en las disciplinas de suelos, mejoramiento genético de plantas, ecofisiología, enfermedades y plagas de varios cultivos seleccionados de acuerdo con su importancia económica para los países de América tropical. Se hicieron contribuciones significativas en el mejoramiento de producción de frijol, cacao y café; sin embargo, estos resultados no han beneficiado a la masa de productores de cultivos de subsistencia. Por esta razón, desde julio de 1973 el Departamento concentró la mayoría de sus actividades en un proyecto multidisciplinario encaminado a desarrollar sistemas de producción para cultivos alimenticios, adaptables a las condiciones del pequeño agricultor tropical y del cual se adjunta una pequeña descripción. También se conservaron actividades limitadas en otros proyectos existentes.

Los proyectos actuales son:

- Desarrollo de sistemas de producción agrícola para el trópico
- Conservación de germoplasma de cultivos varios
- Cultivos nuevos
- Uso de energía nuclear en el mejoramiento de producción de cultivos tropicales.

---oooOooo---

20 de febrero de 1974

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CATIE
Turrialba, Costa Rica

DESARROLLO DE SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA

PARA EL TROPICO

I. INTRODUCCION

La deficiente producción de alimentos en los trópicos para mantener a su creciente población se ha atribuido a la falta de sistemas agrícolas eficientes para obtener altas producciones con cultivos intensivos.

Entre los sistemas existentes, algunas modalidades de la agricultura migratoria son de uso común en las áreas tropicales bajas, pero no permiten una producción económica y estable, particularmente en los suelos químicamente pobres, como los latosoles. Tienen más estabilidad en suelos de origen volcánico y aluvial, pero aun en estos los niveles de producción son bajos.

No se ha hecho mucha investigación en América Tropical con miras a mejorar modalidades tradicionales a desarrollar nuevos sistemas agrícolas ajustados a las condiciones ecológicas, sociales y económicas del área.

La investigación agrícola tradicional en los trópicos se ha concentrado primariamente en cultivos específicos o disciplinas, dando en algunos casos considerables mejoras de productividad en ciertos cultivos como maíz, arroz, café, cacao, bananas, caña de azúcar, palma de aceite y otros. Este éxito, sin embargo, se fundamenta en el uso de una tecnología especializada que, a su vez, requiere de altas inversiones de insumos y áreas grandes. De esta forma, este tipo de investigación ha beneficiado a aquellos agricultores que tienen buena capacidad financiera y ha tenido poco o ningún impacto al nivel de los pequeños productores, que constituye la mayoría de la población rural de América Latina y tiene las condiciones más precarias de vida.

Los antecedentes fundamentales que motivan una acción en este problema son:

1. En América Central, datos censales muestran que existe una gran concentración de tierra en el sector rural y que los pequeños productores constituyen alrededor de un 75% del total de unidades de producción. Además, en el sector rural y en particular a nivel del pequeño productor existe un excedente de mano de obra de casi un 50%, baja capacidad de endeudamiento, alta carga familiar y bajo nivel de vida.

2. No existen en el área programas de investigación dirigidos a la utilización adecuada de los recursos Tierra, Capital y Mano de Obra, que guarde simetría directa con el nivel del pequeño productor.

3. En el trópico existe una inecuación entre la abundante y constante cantidad de energía natural disponible y la energía utilizada para la conversión en productos de consumo, por falta de una tecnología adecuada.

4. Es posible subsanar la inecuación mencionada aumentando la eficiencia de conversión de energía y equilibrar el sistema productivo a través de un reciclaje sostenido y orientado de esa energía disponible.

Consciente de los aspectos antes enunciados, el Departamento de Cultivos y Suelos Tropicales del CATIE, desde junio de 1973, ha concentrado sus actividades en el proyecto de Desarrollo de Sistemas Agrícolas del Trópico Americano y particularmente de los países del área centroamericana y del Caribe, estudiando en condiciones de campo una amplia gama de sistemas, que permitirán encontrar aquella explotación que optimice el sistema en términos de rentabilidad y productividad sostenidas.

II. OBJETIVOS

1. Comparar la eficiencia de producción de los diferentes sistemas tradicionales y sus modificaciones y desarrollar nuevos sistemas de agricultura con el fin de seleccionar aquellos que permiten mejorar considerablemente los ingresos y el bienestar general del pequeño productor.
2. Identificar los cultivos más útiles y adaptados para las diferentes regiones y sistemas de cultivo.
3. Identificar y estudiar los factores físicos, bióticos y ecológicos del medio, que actúen favorable o adversamente en la producción y buscar las soluciones para controlar los factores negativos.
4. Estudiar los aspectos socioeconómicos de los sistemas de cultivo recomendados, particularmente en lo relacionado con la utilización de mano de obra y rentabilidad de la empresa.

III. DISEÑO DEL SISTEMA

El diseño del sistema de producción agrícola, se basa fundamentalmente en los siguientes aspectos:

- Gradiente de drasticidad en el uso de suelos, representando el aumento de la presión de uso de la tierra en la pequeña unidad de producción.
- Reciclaje rápido y eficiente de energía.

Ambos aspectos son investigados a través de:

- . Sistemas policulturales.
 - . Técnicas de manejo (grado de tecnología del cultivo).
- Simulación de sistemas alternativos.

En cuanto a los sistemas policulturales, se contemplan estos aspectos: tipos de cultivo, duración del ciclo vegetativo, y grado de afinidad y competencia entre los cultivos asociados.

Los cultivos seleccionados para el experimento son: frijol, arroz, maíz, camote y yuca, considerados como alimentos básicos en la dieta diaria de gran porcentaje de la población del área al mismo tiempo que representan una amplia gama de cultivos característicos de una diversidad de condiciones ecológicas, así por ejemplo, el frijol - como fuente de proteína- puede ser reemplazado por soya, cowpea, guandú, etc., en determinadas áreas; el arroz y el maíz - como fuente de carbohidratos - podrían sustituirse por trigo, avena, cebada, etc., el camote y la yuca - como fuentes de carbohidratos en la raíz - pueden ser reemplazados por una serie de tubérculos y raíces autóctonos del trópico.

IV. DISEÑO DEL EXPERIMENTO

A. Diseño de tratamientos

El experimento comprende 54 tratamientos principales, con 4 subparcelas cada uno, totalizando 216 combinaciones diferentes, con dos repeticiones por tratamiento. Dichos tratamientos principales comprenden los diferentes sistemas de producción y los subtratamientos incluyen los diversos grados de tecnología aplicada.

Estos tratamientos representan una amplia gama de sistemas, que varían desde el testigo (tratamiento con vegetación natural), hasta

las asociaciones entre dos, tres, cuatro y cinco cultivos, distribuidos por secuencia y superpuestos en grado variable, de acuerdo con el índice de asociación existente entre cultivos y realizados durante el período de un año agrícola. A su vez, la distribución de cultivos en los tratamientos, representa el posible grado de utilización de la tierra; es decir, la asociación de cultivos es representativa de la multiplicidad del área bajo cultivo.

La superficie de la parcela experimental es de 600 m^2 , con subparcelas de 150 m^2 . El área total comprendida por el Experimento Central, es de aproximadamente 6 hectáreas.

Como parte integral del Experimento Central, se planea la instalación de Experimentos Satélites, con el propósito de investigar en mayor detalle aspectos relevantes observados en el Experimento Central que proporcionen información ligada a éste. El diseño e instalación de los Experimentos Satélites deberán seguir las normas preestablecidas y delineadas para tal objetivo.

B. Diseño de campo

El diseño de campo es de tipo bloque pseudoaleatorio y comprende dos repeticiones.

- Repetición con arreglo sistemático de tratamientos, que represente en orden ascendente la gradiente de presión de uso del suelo en tiempo y espacio, con grado variable de tecnología.
- Repetición con arreglo aleatorio de tratamientos y subtratamientos.

V. ESQUEMA DE MANEJO EXPERIMENTAL

Etapa I. En el período inicial se efectuó la descripción del área y la caracterización del medio físico del sistema (suelo y clima).

Etapa II. Implantación del experimento (Nov. 1973).

Etapa III. Recolección de información experimental en los siguientes aspectos:

Fase 1. Información agronómica, que comprende: fenología de los cultivos, habilidad de establecimiento, índice de crecimiento y competencia; evolución de plagas y enfermedades, aprovechamiento y reciclaje de energía, producción de biomasa.

Fase 2. Evaluación económica del sistema en términos de: producción beneficiosa, retorno a la inversión, balance energético (producción de proteínas, carbohidratos, grasas, etc).

Etapa IV. Evaluación del sistema al final de cada ciclo experimental y selección de los subsistemas más promisorios para su transferencia a la unidad familiar de producción.

VI. DURACION DEL EXPERIMENTO

El experimento tendrá una duración de 3 años como mínimo.

VII. PROYECCIONES

1. Se prevé el diseño de sistemas mixtos de producción agrícola, ganadera y forestal que involucren subsistemas de cultivos anuales asociados con especies perennes (frutales, industriales y forestales) y con explotación pecuaria.

2. Diseño de investigación a nivel regional estableciendo un "network" de investigación con unos nodulos nacionales situados bajo diferentes condiciones ecológicas.

481-74

JSV/lm

6 de febrero de 1974

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
CATIE
Turrialba, Costa Rica**

DEPARTAMENTO DE CULTIVOS Y SUELOS TROPICALES

PERSONAL TECNICO

SORIA, Jorge - Ph.D. (Ecuador)	Genetista y Jefe
BAZAN, Rufo - Ph.D. (Bolivia)	Edafólogo (Fertilidad de Suelos)
CAMACHO, Edilberto - Mag.Agr. (Costa Rica)	Horticultor
FARGAS, José - Ph.D. (Ecuador)	Fitofisiólogo
FORSYTHE, Warren M. - Ph.D. (Jamaica)	Edafólogo (Física de Suelos)
MATEO, Nicolás - Ing.Agr. (Costa Rica)	Agrónomo (Sistemas de Producción)
MOH, Carl C. - Ph.D. (U.S.A.)	Citogenetista
MORENO, Raúl - Ph.D. (Chile)	Fitopatólogo
PINCHINAT, Antonio M. - Ph.D. (Haití)	Genetista
SYLVAIN, Pierre G. - Ph.D. (Haití)	Horticultor Emérito

*BESOAIN, Eduardo - Dr. agr. (Chile)	Edafólogo (Mineralogía de Suelos)
**HUTCHINS, Lee M. - Ph.D. (U.S.A.)	Fitopatólogo
**LAWRENCE, Jeremy S. - Ph.D. (Reino Unido)	Fitopatólogo
**OELSLIGLE, Donald D. - Ph.D. (U.S.A.)	Edafólogo (Fertilidad de Suelos)

ooooOOOOoooo

20 de febrero de 1974

APENDICE F

DOCUMENTOS PRESENTADOS

In. CONFERENCE ON AGRICULTURAL PRODUCTION SYSTEMS
FOR THE TROPICS,
February 25-27, 1974
Turrialba, Costa Rica

SYSTEMS OF AGRICULTURAL PRODUCTION FOR
SMALL FARMERS IN CENTRAL AMERICA

Damon Boynton

I. Definitions

The purpose of this brief discussion is to provide a basis for agreement on the meaning of the terms we use that concern farming systems for small farmers in Central America.

The term Farming System refers to the combined agricultural utilization of the farm as a unit. The most primitive system is that of shifting agriculture in which part of the total agricultural area of a farm is allowed to return to a bush-fallow condition periodically for several years after having been cultivated for a few years. Shifting agriculture is usually the first system that follows clearing of forest land in the opening up of tropical areas. It may be the only system available to the new colonist who is dependent on the labor of his family, who has poor access to markets through a well developed road system, and whose access to credit and inputs of fertilizers, pesticides and improved seeds is likewise limited or nonexistent. Shifting agriculture is usually to a very large extent subsistence agriculture - that is, non-market oriented farming to provide food and fiber for the individual family. In contrast to shifting agriculture one may define

intensive agriculture as continuous use of the farm unit for production of agricultural crops and/or animal products, without reversion to bush-fallow.

Intensive agriculture may encompass mixed farming, in which animal production and crop production are used in various combinations or it may be devoted entirely to crop production. In the case of animal farming part of this land is almost always devoted to pasture and forage or grain production so that the operation is at least to a minor extent a mixed farming enterprise.

Crop farming is considered to be continuous if the land unit is occupied by at least one crop per annual cycle. If a crop occupies the land for several years, it is regarded as permanent or perennial. Thus fruit trees, sugar cane and perennial pasture crops are permanent, whereas rice, corn, sorghum, beans and vegetables are annual crops.

The cropping system, thus, combines permanent with annual crops and may or may not be part of a mixed farming system. Thinking of the perennial and annual crops these may be managed in rotation or in monoculture. Perennials such as fruit trees, sugar cane and permanent pasture are maintained in monoculture. The option exists for annual crops to be repeated year after year on the same piece of land in monoculture or to be changed to different parcels of the farm in a system of rotation that aids in soil and fertility conservations and control of pests and diseases.

Within the annual cycle of a parcel of land either a single crop may be grown or more than one may be grown. In the latter case, multiple cropping is practiced. Depending on temperature and rainfall or irrigation,

multiple cropping may include from two to more than five crops per cycle. For the more intensive multiple cropping systems there are three sub-systems of culture - sequential plantings, in which one crop is harvested before the subsequent one is planted; intercropping, in which two crops occupy the land simultaneously with non-competing harvest periods; and relay cropping, which is a variant of intercropping in which the second intercrop is planted either from seed or from transplanted previously started plants at an appropriate time after the first crop has gotten under-way.

II. Conditions Affecting the Intensity of Agriculture

The assumption is made, and needs to be confirmed, that intensification of land use within the farm unit of the small farmer will improve total agricultural production and specifically basic food production, improve international balance of payments, improve the farm income of the small farmer, and increase rural employment. These are the principal objectives of any program concerned with multiple cropping as part of an intensified farming system.

The small farmers of Central America are limited in their opportunities to intensify the use of their parcels of land by three sets of constraints - climatic (mainly temperature extremes and patterns; rainfall, total and distribution; and light intensity and daylength pattern); agronomic (mainly water management, irrigation and drainage, agronomic practices and inputs, genetic materials available and pest management conditions); and socio-economic conditions including credit, roads and infrastructure, centers of population and markets, price incentives and storage facilities and the labor supply and profits.

To the extent that the climatic, agronomic and socio-economic constraints may be overcome, it is possible for a farming system to be improved by modern technology in order to approach the objectives sought for the betterment of the agriculture and the economic lot of the small farmer.

III. Criteria for Selection of Intensive Cropping Systems for Small Farms

Thinking in terms of value systems for determination of the criteria for selection of intensive cropping options, there seem to be three principal ones:

1. Energy and nutrient output per unit of land,
2. Net family income and effective labor use, and
3. Conservation, pollution control and pest management.

Since the three do not necessarily coincide, their consideration must be integrated in studies and experiments concerned with intensive land use of small farms. I believe that the success of the working groups will depend largely on our ability to give due importance to all three kinds of criteria.

PERSPECTIVAS ECONOMICAS DE NUEVOS SISTEMAS

DE CULTIVOS MULTIPLES EN AMERICA CENTRAL

Dr. Phillip E. Church
Economista, ROCAP/AID

SEMINARIO SOBRE SISTEMAS DE CULTIVOS

MULTIPLES EN AMERICA CENTRAL

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza

Turrialba, Costa Rica

25-28 de Febrero de 1974

CONTENIDO

INTRODUCCION

PERSPECTIVAS ECONOMICAS DE AMERICA CENTRAL

5
Población y Empleo

El Sector Urbano-Industrial

El Sector Rural - Agrícola

La Estructura de la Producción Agrícola

Resumen de las Tendencias

PRESENTACION GRAFICA DEL DILEMA ECONOMICO EN AMERICA CENTRAL

Alternativa I: Expansión de la tierra cultivada

Alternativa II: Menor crecimiento demográfico

Alternativa III: Fomento de Nuevas Tecnologías

SELECCION DE NUEVAS TECNOLOGIAS DE CULTIVO

Los criterios Socio-Económicos

Población y Empleo

Tamaño de Explotación

Consumo y Mercadeo

Balanza de Pagos

RESUMEN Y CONCLUSIONES

BIBLIOGRAFIA

PERSPECTIVAS ECONOMICAS DE NUEVOS SISTEMAS

DE CULTIVOS MULTIPLES EN CENTRO AMERICA

Por: Dr. Phillip E. Church
Economista, ROCAP/AID

INTRODUCCION

Existe siempre una brecha entre la capacidad tecnológica de una sociedad y lo que es factible desde el punto de vista socio-económico. Sabemos que hoy en día existe la capacidad tecnológica de mandar un hombre a la luna; sin embargo, no es factible que todos nosotros vayamos allá. No se dispone de los recursos suficientes. La tarea de las ciencias económicas es precisamente determinar, dada la capacidad técnica que se tiene, la asignación de los escasos recursos disponibles entre las diversas metas que establece la sociedad para realizarse.

Los nuevos sistemas de cultivos múltiples representan un aumento en nuestra capacidad tecnológica. Aunque son paquetes tecnológicos de una naturaleza muy especial, los sistemas de cultivos múltiples forman solamente una pequeña parte del gran inventario de la capacidad tecnológica disponible para realizar las metas sociales que se desea alcanzar. Las perspectivas económicas de nuevos sistemas de cultivos múltiples en Centro América están, por lo tanto, en función directa a su contribución a las metas de desarrollo de la región.

Sabiendo que por lo general la meta establecida para la región centroamericana es un desarrollo económico equilibrado que proporcione más empleo, mejor distribución de ingresos, un uso más eficiente de los recursos productivos y un cómodo bienestar social para la población centroamericana, es importante hacer la siguiente pregunta: Cuándo es la introducción de nuevos sistemas de cultivos múltiples la mejor estrategia de desarrollo a seguirse para lograr estos fines?. La respuesta a esta pregunta nos indicará las perspectivas económicas de este nuevo paquete tecnológico. Para responder a esta pregunta es necesario examinar en primer lu-

gar cuales son las perspectivas económicas generales de Centro América, especialmente en el sector rural, y en segundo lugar identificar la forma en que los nuevos sistemas de cultivos múltiples pueden contribuir a mejorar estas perspectivas.

PERSPECTIVAS ECONOMICAS DE CENTRO AMERICA

Un examen de las perspectivas económicas de Centro América debe basarse en el factor humano y su empleo remunerativo. Es importante hablar en términos de empleo remunerativo en vista que la población centroamericana no solamente representa un recurso productivo sino también el último beneficiario del desarrollo económico y que por sus esfuerzos merece una remuneración adecuada.

Población y Empleo

Durante 1970, la población centroamericana llegó a 15,000,000 personas. De las cuales, 5,000,000, o la tercera parte, componen la población económicamente activa, es decir las fuerzas de mano de obra. Con una tasa de crecimiento anual de tres por ciento, la mano de obra aumenta en aproximadamente 150,000 nuevos participantes al año. Debido a que las dos terceras partes de la población se encuentran en el área rural, de esos 150,000 nuevos trabajadores al año, aproximadamente 100,000 son campesinos. En donde va a encontrar empleo remunerativo esta población?

El Sector Urbano-Industrial

El sector urbano-industrial se ha considerado por mucha gente como una fuente dinámica de empleo e ingresos. Para los 50,000 nuevos trabajadores de los centros urbanos, la tasa de crecimiento de la industria, comercio, construcción y otras actividades, ha sido suficientemente rápida para asegurarles empleo remunerativo. Proyecciones hechas por los organismos internacionales -UNO y OEA- indican que durante la década de los '70 se espera que se mantenga este ritmo de crecimiento económico en las áreas urbanas. Sin embargo, debido a dificultades en el Mercado Común Centroamericano y como consecuencia menor inversión industrial, puede ser difícil en los años '70 proveer empleo para los nuevos trabajadores rurales que han emigrado a las ciudades en busca de empleo en años recientes.

El Sector Rural-Agrícola

En el área rural, las perspectivas para empleo remunerativo son mucho menos promisorias que las del área urbana. En la región centroamericana existen alrededor de 1.2 millones de explotaciones agrícolas. Su número ha aumentado ligeramente de un año al otro debido a la incorporación de nuevas tierras cultivables, promovida por los programas nacionales de colonización y reclamación de tierras. Sin embargo, el fomento de nuevas explotaciones agrícolas no parece ser una respuesta sobre todo a largo plazo, debido a que muchas de las nuevas tierras cultivadas son marginales tanto en lo que respecta a su calidad, como en relación a servicios de comunicaciones y transportes. Como resultado, muchas de estas nuevas unidades agrícolas no permiten emplear un hombre 100 días al año lo que deja mucha mano de obra rural desocupada durante gran parte del año agrícola. Además, tales programas de colonización, debido a que están localizados en zonas retiradas, representan un costo muy alto en relación con otros programas de fomento agrícola.

Estructura de la Producción Agrícola

Otro factor que limita el empleo de nueva mano de obra en el sector agrícola, es el cambio en la estructura de la producción agrícola. Existe una tendencia fuerte hacia la producción de artículos que requieren menos mano de obra en su producción. El caso más notorio en los años recientes es la producción de la carne, la que debido a buenos precios en los mercados mundiales y las necesidades de buscar nuevas fuentes de divisas para los países centroamericanos ha ido creciendo a una tasa sin precedentes. Como consecuencia, con una cantidad fija de tierra disponible, la producción de carne de ganado ha ido desplazando los cultivos tradicionales en particular granos básicos produciendo más desempleo debido a que se requiere menos mano de obra por hectárea de pastos que por hectárea de producción de otros cultivos.

Además de la tendencia a producir más de los productos que requieren menos mano de obra, existe una tendencia hacia la mecanización de la producción agrícola, lo cual desplaza aún más trabajadores. Es notable, por ejemplo, que las estadísticas de comercio exterior para centroamérica revelen un apreciable aumento en la importación de maquinaria agrícola que rebasa con margen substancial la tasa de creci-

miento de las fuerzas de mano de obra. Tal tendencia en sí no es causa para alarma en países desarrollados en donde la mano de obra es costosa y escasa. Lo que sí es distinto en el ámbito centroamericano es que la mecanización continúa a pesar del desempleo humano y la posible distorsión en los precios relativos de capital y mano de obra.

Resumen de las Tendencias

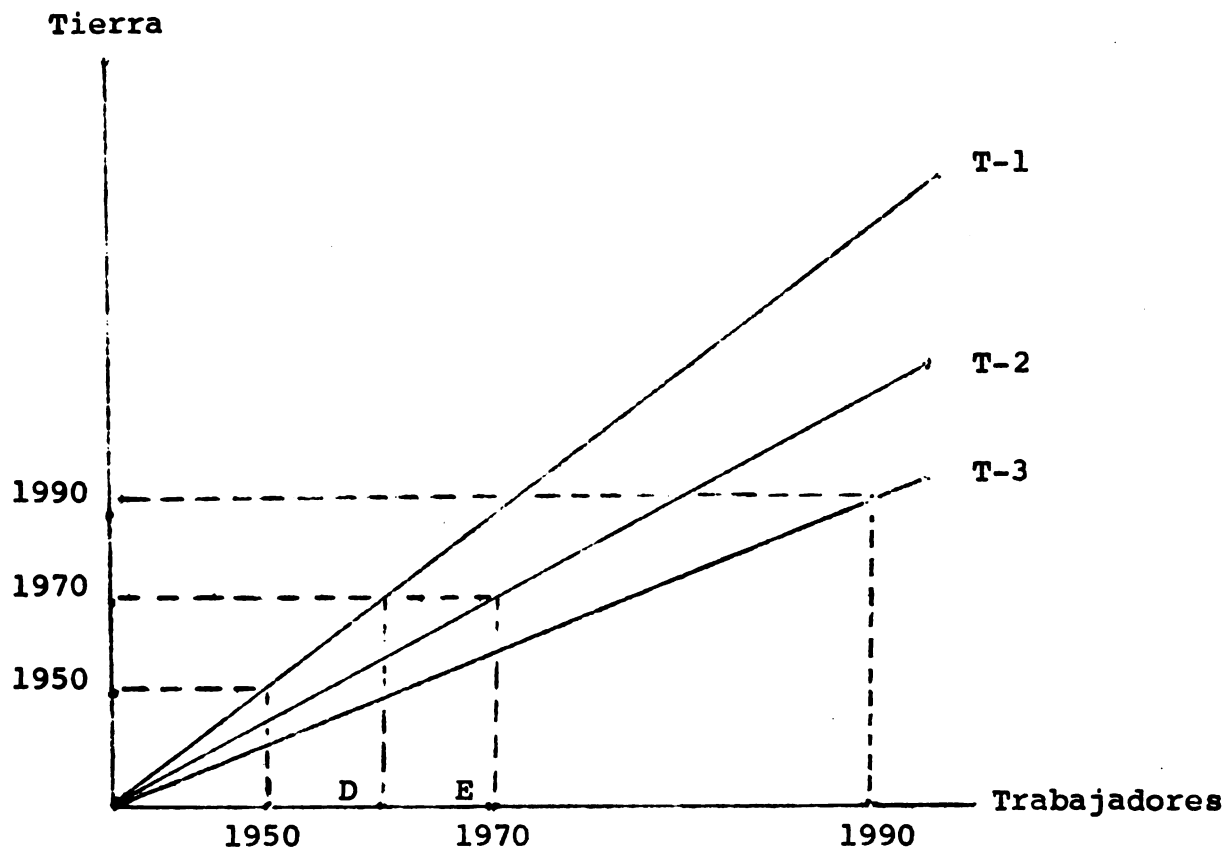
Se puede concluir que si continúan las tendencias actuales de lenta expansión industrial, uso ineficiente de la tierra, y una producción agropecuaria con mecanización sin control y planificación, el resultado puede ser un aumento en el valor y volumen de los ingresos nacionales, mayores divisas y lucrativos ingresos pero sólo para unos pocos sectores favorecidos, pero no habrá una amplia participación de la población en estos beneficios. En una forma más precisa, puede decirse que habrá "crecimiento" económico pero no habrá "desarrollo" económico.

PRESENTACION GRAFICA DEL DILEMA ECONOMICO EN AMERICA CENTRAL

Una gráfica puede servir para ilustrar el dilema en que se encuentra Centroamérica y las alternativas que tiene para mejorar sus perspectivas económicas en cuanto al desarrollo del sector rural. En la Gráfica I se representa en sus dos ejes la disponibilidad de tierra (eje vertical) y la disponibilidad de mano de obra (eje horizontal). Las rayas T-1, T-2, y T-3 que tienen como punto de partida el origen, corresponden a tecnologías que emplean diferentes proporciones de los dos factores -- tierra y mano de obra -- de producción. Cuanto más pendiente es la línea, indica que hay más tierra en relación con la mano de obra en la producción agrícola. También debe considerarse que las líneas de tecnologías corresponden a un promedio ponderado de proporciones de tierra y mano de obra cada una de las cuales corresponde a una técnica de cultivo individual.

En el eje horizontal se indica la mano de obra disponible en los años 1950, 1970 y 1990, en el eje vertical se indica la cantidad de tierra cultivable disponible para los mismos períodos. En el año 1950, la disponibilidad de tierra era adecuada para emplear toda la mano de obra disponible u-

GRAFICA I - TIERRA, EMPLEO Y TECNICAS ALTERNAS DE CULTIVO



T-1, T-2, T-3 = Tecnologías Alternas de Cultivo

tilizando una tecnología (T-1). En 1970, como consecuencia de un mayor aumento de mano de obra en términos de porcentajes que el aumento de tierra disponible, no fué posible emplear toda la fuerza de mano de obra disponible en ese año empleando la tecnología (T-1). Empleando esta tecnología quedaría sin empleo el equivalente en mano de obra a la distancia D-E.

Lo que se requirió para obtener pleno empleo de la mano de obra disponible en 1970 era una nueva tecnología (T-2) que corresponde a una mayor proporción de mano de obra en relación a tierra en la producción de cultivos agrícolas. Para el año 1990 ocurre lo mismo pero en forma más notable debido al crecimiento mayor de la mano de obra en relación al crecimiento de las nuevas tierras cultivables. Sólo adoptando una nueva tecnología (T-3) que emplearía una mayor proporción de la mano de obra, podría mantenerse el pleno empleo.

Alternativa I: Expansión de la Tierra Cultivable:

La gráfica indica tres posibles alternativas de mantener un ritmo de pleno empleo en el sector rural en Centro América. En primer lugar existe la alternativa de aumentar la extensión de tierra disponible para cultivarse, empleando las tecnologías existentes. Ya se ha mencionado el alto costo de incorporar nuevas tierras bajo cultivo. Aunque en ciertas regiones de algunos países de Centro América existe esta posibilidad, se considera que el costo de incorporar nuevos terrenos es alto con relación a otros usos de recursos escasos, para emplear la mano de obra disponible.

Es importante notar que la gráfica representa unidades de tierra uniforme en su capacidad productiva lo cual no se conforma a la realidad agrícola. Es posible que por medio de la inversión de capital se podría aumentar la capacidad de producción de muchas tierras. El factor capital no está incluido explícitamente en la gráfica; sin embargo, puede incorporarse por medio de un ajuste en la cantidad de tierra disponible cuando se representa en términos de unidades de calidad uniforme. Una inversión de capital que permitiría un uso más intensivo de tierra bajo cultivo se representaría con un aumento en la cantidad de tierra disponible en un año dado.

Alternativa II: Menor Crecimiento Demográfico.

Una segunda alternativa a nuestro alcance es reducir la tasa de crecimiento de la población y por lo tanto, reducir las fuerzas de trabajo. Mucho se ha hablado sobre programas de control de la natalidad que permitiría un desarrollo más equilibrado. Pero también se ha reconocido un plazo de muchos años entre la decisión de reducir la tasa de crecimiento de la población y el efecto que tiene en el número de obreros en busca de empleo. Si se hace hoy la decisión de reducir a la mitad el crecimiento de la población, pasarían aún varios años antes que se pudiera implementar un programa y por lo menos una generación antes que se sienta su efecto en las fuerzas de mano de obra. Es decir, una política de reducir el crecimiento de la población, posiblemente empezaría a dejar señales de efectos alrededor del año 2000. Por lo tanto, se necesita una estrategia con un impacto más rápido.

También es importante considerar el efecto que tendría la inversión de capital para mejorar la calidad y capacidad productiva del factor humano. Aquí es importante tener mucho cuidado en la forma que tomaría la inversión de capital. Si el capital invertido tiene una tendencia a economizar el uso de mano de obra tal como ocurre en muchos casos de mecanización, ésto se representa en la gráfica con un aumento relativo en un año dado en la mano de obra por emplearse en la tierra disponible. Una inversión de capital que permita el uso más intensivo de mano de obra tal como su capacitación para asumir actividades administrativas y técnicas en campos de agricultura tanto en agro-industria o en otros sectores económicos, tendrá el efecto de reducir la cantidad de personas en busca de empleo. También es importante reconocer que tales inversiones de capital en el adiestramiento de mano de obra son también actividades que tienen impacto a largo plazo.

Alternativa III: Fomento de Nuevas Tecnologías.

Como tercera alternativa nos queda el desarrollo de nuevas tecnologías de producción que permitan la combinación más intensiva de los recursos humanos con los recursos de tierra y de capital en una forma que permita la producción de bienes de consumo y de exportación, de acuerdo con los requerimientos de la región y que permita al mismo tiempo una compensación monetaria a los factores de capital, tierra

y mano de obra, adecuados para crear incentivos para la producción. Desafortunadamente, hasta el momento en lo que se refiere a nuevos sistemas de cultivo, los investigadores de la región no han llevado a cabo en forma científica y coordinada, el desarrollo y selección de esta tecnología. Existen sin embargo, bastantes indicaciones que tal esfuerzo será el más promisorio de las tres alternativas en mejorar las perspectivas económicas de la región.

Puede concluirse que para el desarrollo equilibrado y bienestar generalizado, América Central precisa de una tecnología conforme a sus recursos productivos. Esta tecnología todavía no la tiene; sólo recientemente se han iniciado esfuerzos coordinados para lograrlo. ROCAP, en colaboración con los organismos nacionales y regionales a través de programas de análisis del sector agropecuario, está encaminada hacia la meta de delinear esta tecnología así como medidas necesarias para adaptarla a la economía centroamericana. En vista que sólo se ha iniciado este esfuerzo, únicamente se pueden exponer algunos logros preliminares de investigación y proponer algunos lineamientos a seguirse en futuras investigaciones.

SELECCION DE NUEVAS TECNOLOGIAS DE CULTIVO

En Centro América hoy en día se está todavía en la etapa de desarrollar un inventario de posibles paquetes tecnológicos de cultivos múltiples para adoptarse en la región. Se tiene la ventaja de poder prestar nuevas tecnologías de cultivos múltiples anteriormente desarrollados y aplicados en otras partes del mundo, tales como la India y Pakistán, y aprovechar los nuevos resultados desarrollados en centros de investigación tales como la IRRI en las Filipinas y la CIMMYT en México. Sin embargo, en gran parte aún estas tecnologías tienen que seleccionarse en base a las condiciones físicas y características socio-económicas de la región.

Por estar en una etapa incipiente en esta tarea, se tiene la ventaja de por lo menos poder guiar nuestras investigaciones sobre cultivos múltiples en tal forma que permita obtener mayor provecho de los escasos recursos públicos disponibles para asignarse a este campo de investigación. Sin embargo, es necesario identificar de una manera clara, los criterios a aplicarse tanto a la investigación como a la selección de tecnologías resultantes.

Los Criterios Socio-Económicos:

Tradicionalmente, la "selección de tecnologías", después de tomar en cuenta los parámetros impuestos por los límites biofísicos de la producción, se basa en un ordenamiento de alternativas de producción según las utilidades internas que obtenga el inversionista. Si el maíz híbrido tecnificado produce mayores ingresos netos por unidad de tierra que el maíz criollo cultivado en forma tradicional, los procedimientos de selección de tecnologías dan preferencia a la primera.

Es importante tomar en cuenta, sin embargo, que los procedimientos de selección de tecnologías suponen la existencia de algunas condiciones técnicas y económicas especiales. En primer lugar se presume que hay libre funcionamiento de los mercados de factores y productos. Los precios de venta del producto final y los precios a que se contratan los insumos están determinados en condiciones de libre competencia. También se supone que no existen anomalías de escala en la producción. El volumen de producto realizado con una tecnología aplicable a una hectárea de tierra tiene la misma proporción en la producción, que el volumen obtenido de cien o mil hectáreas. En otras palabras, no existen indivisibilidades en los factores de producción que limiten su utilización de un tamaño u otro de explotación. Si existe indivisibilidad se consideran como dos tecnologías distintas y tendrían que ser consideradas separadamente. Por último se supone también que no existe ningún impacto externo que pudiera afectar otras actividades económicas. Por ejemplo, la práctica de fumigación aérea de algodón en una finca no tiene ningún efecto adverso sobre la apicultura practicada en una finca vecina. Tales costos sociales siempre son difíciles de incluir en el proceso de selección de tecnología debido a problemas de medición.

Por supuesto, en el mundo real, estas suposiciones pocas veces prevalecen. En América Central, en particular, existen condiciones de tal naturaleza en el proceso de desarrollo socio-económico de la región, que es importante considerar la selección de tecnologías en base a otros factores, además de las utilidades o ingresos netos del productor. También deben tomarse en cuenta el costo social de desempleo o subempleo de factores de producción, la participación de pequeñas explotaciones agrícolas, la distribución de ingresos,

las condiciones de mercado interno, el balance de pagos internacionales y las necesidades de proporcionar servicios públicos y privados complementarios a la producción.

La introducción de estos criterios adicionales al proceso de selección de tecnologías, hace bastante más difícil la investigación y promoción de nuevos sistemas de cultivo tales como los cultivos múltiples. Puede simplificarse el problema un poco, considerando algunos de estos criterios como parámetros o limitaciones fijas en la investigación. Por ejemplo, es obvio que ninguna nueva tecnología de cultivo múltiple va a adoptarse sin producir mayores ingresos netos para el productor. También puede introducirse el parámetro que solamente serán promovidas las tecnologías rentables de cultivos múltiples que puedan aplicarse a pequeñas explotaciones de, digamos, menos de 20 hectáreas de tamaño. Cualquiera que sea la forma de investigación y la diseminación de nuevas tecnologías de producción, es importante que se den claros todos los criterios a aplicarse. Al estructurar sus actividades empleando criterios suficientemente claros, el investigador o promotor aseguran que sus resultados están encaminados a realizar las metas deseadas que la nueva tecnología permita.

No puede disminuirse la importancia que tienen las consideraciones sobre los criterios socio-económicos en el diseño de ensayos de campo que desarrollen nuevas tecnologías de cultivos múltiples. Lo que el productor agrícola adopte como nueva tecnología depende en primer lugar de las nuevas técnicas disponibles. De este conjunto de nuevos paquetes tecnológicos él seleccionaría lo que a él le coincide más con los requisitos que considera más importantes, tales como el grado de riesgo, la cantidad de recursos que se tiene que adquirir fuera de la finca, el rendimiento anticipado y los precios relativos de insumos y productos. Si no coinciden estos factores con lo que él considere necesario no se contentaría con adoptar la nueva tecnología. Es importante entonces que los paquetes tecnológicos logren las metas socio-económicas en una forma en que también sean suficientemente atractivas para que el productor o inversionista individual las adopte.

Población y Empleo

En Centro América el criterio socio-económico sobresaliente a considerarse en cualquier programa de desarrollo

de nuevas tecnologías de cultivo, debe ser el factor empleo. En este sentido, los sistemas de cultivos múltiples parecen bastante promisorios. Es interesante que en casi todas las partes del mundo donde ya se han adoptado los cultivos múltiples, existe una alta concentración de población. La concentración de población y los sistemas de cultivos múltiples parecen ser complementarios. Las concentraciones de población ofrecen una reserva de obreros durante todo el año para tareas de mano de obra intensiva como siembra y cosecha. También la concentración de población ofrece la demanda necesaria para absorber el aumento en la producción que resulta de sistemas de cultivos múltiples. En Centro América, donde existen lugares de alta concentración de población existen condiciones para considerar la promoción de cultivos múltiples.

Puede apreciarse la contribución de los cultivos múltiples al empleo en Centro América, tomando en cuenta que de acuerdo con las estadísticas, hay unos 100,000 nuevos trabajadores rurales disponibles cada año. Se requiere, con las técnicas de cultivos empleadas hoy en día, unas 3.2 hectáreas por cada año-hombre de trabajo, por lo que sería necesario disponer de unas 320,000 nuevas hectáreas de tierra cada año, para mantener un ritmo de empleo completo. En los últimos años, sin embargo, sólo se aumentó anualmente en unas 175,000 nuevas hectáreas el área cultivada en Centro América. Los trabajadores que no fueron favorecidos con estas nuevas tierras, tuvieron que buscar empleo en las áreas urbanas o quedaron con empleos mal remunerados.

El Cuadro I indica para las diferentes clases de cultivos, el número de hectáreas requerido para emplear un año-hombre de trabajo y el número de hectáreas requerido cada año para emplear totalmente los 100,000 nuevos trabajadores que se incorporan a las fuerzas de mano de obra. Es notable que la introducción de cultivos múltiples, aún cuando se trata de los cultivos básicos tradicionales, reduce notablemente la extensión de tierra requerida para mantener pleno empleo. Los dos extremos de cultivos múltiples de hortalizas y pastos para ganado difieren con respecto al área requerida para pleno empleo en más de 50 veces. Por supuesto, la tecnología indicada para la región centroamericana cae dentro de estos límites en base a las condiciones de clima, suelos, mercado y otros factores. La introducción de cultivos múltiples parece ser una de las fuentes más promisorias para resolver el problema crítico de empleo en la región centroamericana.

CUADRO I - Extensión Requerida para Pleno Empleo Según Clase de Cultivo *

Clase de Cultivo	Hectáreas por Año-Hombre	Total Area Requerida
(Un solo cultivo al Año)		
Hortalizas	0.7 Ha	70,000 Ha
Tabaco	1.0	100,000
Café	1.5	150,000
Azúcar	1.2	120,000
Frutales	2.0	200,000
Tecnología Promedio	3.2	320,000
Granos	3.5	350,000
Pastos	10.0	1,000,000
(Dos Cultivos al Año)		
Hortalizas/Hortalizas	0.4	40,000
Hortalizas/Granos	0.5	50,000
Hortalizas/Pastos	0.6	60,000
Granos/Granos	2.4	240,000
Granos/Pastos	3.1	310,000
(Tres Cultivos al Año)		
Hortalizas/Hortalizas/Hortalizas	0.2	20,000
Hortalizas/Granos/Hortalizas	0.3	30,000
Hortalizas/Pastos/Hortalizas	0.6	60,000
Granos/Hortalizas/Granos	1.2	120,000
Granos/Granos/Granos	1.7	170,000
Granos/Pastos/Pastos	3.1	310,000

* Se supone 250 días para un año-hombre de trabajo y 100,000 nuevos trabajadores al año.

Además de permitir más empleo en menos extensión de tierra, por su naturaleza los cultivos múltiples ofrecen empleo en una forma más continua sobre el año agrícola, factor que es extremadamente importante para las pequeñas explotaciones que permanecen ociosas durante gran parte del año. El empleo continuo permite utilizar al máximo la mano de obra en función de tiempo y no solamente en términos de área cultivada.

Es importante señalar, sin embargo, que algunas prácticas de cultivos múltiples podrían producir una demanda muy grande para la mano de obra la cual no se podría satisfacer en algunos períodos del año. Por ejemplo, la demanda para mano de obra durante meses de siembra o cosecha puede ser superior a la disponibilidad de mano de obra en un momento dado, aunque en otras épocas exista mano de obra abundante. Tales condiciones pueden justificar la mecanización y la sustitución de mano de obra en algunas actividades agrícolas cuando permite el mejor empleo durante otras y como resultado un incremento neto de empleo durante todo el año agrícola. La mecanización, aunque desplaza la mano de obra en una fase de producción, puede clasificarse como "intensiva" en el uso de mano de obra cuando permite más empleo por unidad de tierra por año.

Hay otros costos sociales relacionados a los cultivos múltiples cuando hay que disponer de mano de obra de otros sectores en momentos críticos del cultivo. Si es necesario asignar mano de obra procedente de otras actividades económicas durante los meses cuando hay escasez de mano de obra en la siembra o la cosecha es necesario contar como un costo social el valor del producto que deja de realizarse por razón de su reasignación al empleo de cultivos múltiples. Tal consideración es importante de tomarse en cuenta cuando se justifica la mecanización.

En igual manera algunas actividades agrícolas requieren una calidad de mano de obra superior a la normal, lo que requiere una inversión no solamente en la introducción y desarrollo de la tecnología sino también en el adiestramiento de quienes lo van a adoptar. Si programas para capacitación de campesinos son requeridos para la introducción de nuevas prácticas de cultivos múltiples, esto implicaría un costo social adicional que deberá tomarse en cuenta en la determinación de los beneficios y costos totales relacionados con la introducción de esta nueva tecnología.

En resumen, además de la extensión de tierra requerida para permitir un año de empleo en los cultivos múltiples, es importante considerar también el valor total del capital requerido para generar un nuevo hombre-año de trabajo. Si el capital requerido es alto debido a necesidades de riego y otras mejoras de la tierra, requerimientos de mecanización de algunas actividades de producción, o capacitación de productores, puede ser que el uso de los fondos disponibles tendrá mayor impacto sobre la generación de nuevas fuentes de empleo en otros sectores de la economía que en la agricultura por medio de sistemas de cultivos múltiples.

Tamaño de Explotación

En Centro América el sector rural está caracterizado por el gran número de pequeñas explotaciones dedicadas a la agricultura. Como lo muestra el Cuadro II, de las 1,135,066 explotaciones registradas en Centro América en 1972, unas 800,845 o el 70.6% son de menos de 5 hectáreas y otras 17.6% son entre 5 y 20 hectáreas, es decir que casi 88.4% de todas las explotaciones agrícolas en Centro América son de pequeño o mediano tamaño. Además de fomentar nuevas fuentes de empleo en el sector agrícola, es una meta del desarrollo de la región proveer nuevas tecnologías de producción a las pequeñas explotaciones que les permita aumentar su capacidad y así lograr una mejor distribución de los ingresos. Sin embargo, algunos de los mejores intentos de desarrollar y llegar a los pequeños productores con nuevas prácticas de cultivo pueden resultar con nuevas tecnologías de producción con tendencias en contra de ellos. Es importante reconocer estas posibilidades y diseñar ensayos de investigación, promoción de cultivos múltiples en una manera tal que tomen en cuenta esta posibilidad para corregirlo.

Sobre todo, hay que tomar en cuenta la posibilidad que siempre existen indivisibilidades en los insumos asociados con sistemas de cultivos múltiples. Donde existen factores de producción tales como sistemas de bombeo para riego o tractores para cultivo, puede ser que muchos pequeños productores estén excluidos por no tener extensiones de tierra que justifique la inversión. Hay una abundancia de casos donde nuevas tecnologías desarrolladas por centros de investigación han tenido un fuerte sesgo en contra de los pequeños productores en su adaptación por tales razones. Según un informe sobre la India, el tamaño mínimo de explotación (empleando fuerza

Cuadro II Número y Porcentaje de Unidades Agrícolas Según Tamaño, 1972

<u>Pais</u>	<u>Pequeño (0.1 a 4.9 Ha)</u>		<u>Mediano (5.0 a 19.9 Ha)</u>		<u>Grande (20.0 + Ha)</u>	
	Número	(%)	Número	(%)	Número	(%)
Guatemala	371,990	(80.3)	64,856	(14.0)	26,405	(5.7)
Honduras	116,801	(59.0)	54,046	(27.3)	27,122	(13.7)
El Salvador	214,580	(85.2)	24,934	(9.9)	12,340	(4.9)
Nicaragua	47,759	(42.1)	29,382	(25.9)	36,302	(32.0)
Costa Rica	49,715	(45.8)	27,029	(24.9)	31,805	(29.3)
Centro América	800,845	(70.6)	200,247	(17.6)	133,947	(11.8)

motriz animal) en la cual un sistema de riego por bombeo es económicamente factible en la zona de Punjab es de ocho hectáreas. Sin embargo, por lo menos 60% de todas las explotaciones en la región son menores de ocho hectáreas en tamaño. Debido a que el riego es un requisito para cultivos múltiples en la región, gran parte de los pequeños productores fueron excluidos de participar en estas nuevas actividades por falta de extensiones adecuadas de tierra. Si algún esfuerzo se hubiera aplicado al desarrollo de un sistema de riego más ajustado a pequeñas explotaciones, esa dificultad podría haberse evitado.

De vez en cuando las mejores intenciones de programas de investigación están desviadas de sus metas por ignorar factores tales como el tamaño de la explotación. En la estación experimental de un país latinoamericano, surgieron problemas cuando no había fondos suficientes para contratar la mano de obra requerida para la siembra y cosecha durante los ensayos de campo de cultivos múltiples. Un asesor extranjero que colaboraba con la estación experimental, sin embargo, logró obtener la donación de un tractor y de equipo para hacer esas tareas permitiendo así que continuaran las investigaciones. Como resultado, los ensayos de campo fueron diseñados alrededor del uso del tractor y del equipo con el efecto de llegarse a recomendaciones de prácticas de cultivos múltiples completamente inadecuadas para los pequeños productores que no pudieron disponer del capital para la compra o la contratación de la maquinaria agrícola necesaria.

Debe mencionarse que aún los organismos internacionales de asistencia técnica de vez en cuando introducen tendencias contra el pequeño productor que desean ayudar. Por ejemplo, cuando se efectúa una donación de fondos para programas de investigación, éstos tienen que ser desembolsados para equipo fabricado en el país donativo y no en la contratación de mano de obra local. Esto resulta en la promoción de prácticas de cultivo tecnificadas, con poca transferencia a los pequeños productores que tanto el gobierno local como el organismo internacional desean ayudar.

Otro factor a considerarse en la promoción de sistemas de cultivos múltiples entre pequeños productores, es la estructura de tenencia de la tierra. Aunque muchos productores tienen títulos de propiedad de sus tierras, muchos más o arriendan u ocupan sin base legal tierras que no son de ellos (Ver

Cuadro III). Casos de arrendamiento y ocupación de tierras tienden a concentrarse más entre las pequeñas unidades de explotación agrícola.

Cuando cultivos múltiples requieren mejoras en las tierras para realización de sus beneficios es poco probable que el pequeño productor vaya a responder, si no es dueño permanente de la tierra que trabaja. Hay casos en que intentos de introducir cultivos múltiples han resultado en un aumento correspondiente en el alquiler tal que el beneficio neto de adaptación de nueva práctica de cultivo fué captado por el dueño en vez de quedar en manos del productor. Además de desarrollar sistemas de cultivos múltiples se hace necesaria la introducción de una reforma en la estructura de tenencia de la tierra para que los beneficios lleguen al pequeño productor.

Frecuentemente, la introducción de nuevos sistemas de cultivos múltiples también requieren fuertes inversiones en servicios públicos o privados complementarios en proveer servicios e insumos en las etapas de producción y mercadeo. El uso de semilla certificada o químicos agrícolas específicos en la producción requiere un sistema de abastecimiento desarrollado y coordinado en alto grado en el caso de cultivos múltiples. Cuando se trata de un gran número de pequeños productores participantes, el problema se vuelve aún más complejo. Puede ser que los costos sociales de introducir cultivos múltiples entre pequeños productores es bastante alto debido a su menor capacidad de contraer tales servicios o insumos. También programas de sostén de precios pueden ser requeridos si pequeños productores no tienen capacidad de almacenar o comercializar su producto en el momento de la cosecha. Hasta programas de financiamiento de exportaciones serán requeridos para disponer de la producción adicional si no hay suficiente demanda efectiva nacional. Puede suceder que en algunos casos el costo de proveer estos servicios e insumos es tan alto desde el punto de vista social que no está compensado por los beneficios sociales que sistemas de cultivos múltiples permiten en relación al empleo de mano de obra y otros factores ociosos.

Posiblemente algunas de las dificultades en proveer servicios o insumos a pequeños productores de cultivos múltiples pueden ser resueltos por medio de organizaciones agrícolas. Compras o ventas conjuntas pueden traer mejores pre-

Cuadro III Número y Porcentaje de Unidades Agrícolas Según Forma de Tenencia de la Tierra.

<u>País</u>	<u>Propietario¹⁾</u> Número (%)	<u>Arrendatarios²⁾</u> Número (%)	<u>Formas Mixtas³⁾</u> Número (%)	<u>Ocupantes⁴⁾</u> Número (%)
Guatemala	257,568 (55.6)	78,752 (17.0)	-----	126,931 (27.4)
Honduras	44,345 (22.4)	117,791 (59.5)	5,939 (3.0)	29,893 (15.1)
El Salvador	99,731 (39.6)	48,353 (19.2)	32,992 (13.1)	70,768 (28.1)
Nicaragua	43,789 (38.6)	23,369 (20.6)	15,542 (13.7)	30,743 (27.1)
Costa Rica	82,823 (76.3)	2,280 (2.1)	17,259 (15.9)	6,187 (5.7)
Centro América	528,256 (44.8)	270,546 (25.1)	71,732 (6.4)	264,522 (23.7)

Fuente: Estimaciones CIDA/CAIS en base de censos agropecuarios ajustados para el año 1972.

- 1) Incluye tierras con títulos de propiedad trabajados o por el propietario o por un administrador; pa incluye también formas mixtas.
- 2) Incluye alquiler de tierras privadas, nacionales y comunales
- 3) Incluye propiedad y arrendamiento en combinación con otras formas de tenencia.
- 4) Incluye colonos, usufructuarios, ocupantes gratuitos y en precario.

cios para productores y más eficiencia en el proceso de producción donde el tiempo es un factor crítico. Si las organizaciones o asociaciones de productores son factibles, ellas deben considerarse como una estrategia conjunta con la introducción de cultivos múltiples y su costo social, cuando requieran apoyo público, debe tomarse en cuenta.

En resumen, si una meta de promoción de cultivos múltiples es alcanzar grandes números de pequeños productores con mejores fuentes de ingresos, es importante tomar bien en cuenta todas las posibles tendencias en contra de este sector económico debido a las indivisibilidades de algunos insumos usados en la producción, y a los costos de servicios públicos y privados necesarios para complementar el proceso de producción.

Consumo y Mercadeo

Además de las metas de generar empleo y distribuir ingresos entre pequeños productores, una meta importante en el desarrollo socio-económico de Centro América es disponer de nuevas fuentes de alimentos nutritivos para la creciente población de la región. Sistemas de cultivos múltiples pueden contribuir mucho a esta meta si se toma el cuidado requerido en la selección de productos a cultivarse. Algunos cultivos son altamente nutritivos pero fuera del alcance de muchos consumidores debido a su alto costo. Otros alimentos nutritivos a menos costo pueden prestarse menos a cultivos múltiples. Se requiere cuidado en la selección de cultivos tanto por su valor nutritivo como por su demanda efectiva nacional o internacional. Además de contribuir a mejorar dietas de consumidores a menos costo, nuevos productos alimenticios cultivados bajo sistemas de cultivos múltiples deben también asegurar un nivel adecuado de ingreso a aquellos que los producen.

Tal vez con los granos y las leguminosas existe un potencial especial para cultivos múltiples. Los granos y las leguminosas ya son cultivados por la mayoría de los productores, en particular los pequeños. En algunas zonas ya están cultivadas bajo sistemas de cultivos múltiples, aunque con prácticas tradicionales y con muy bajos rendimientos. Además, son fuentes de nutrición de bajo costo para la población. Algunos de los terrenos en donde ahora se cultivan los granos y las leguminosas, son los más indicados debido a

que disponen de sistemas de riego para el cultivo futuro de otros productos tales como hortalizas bajo sistemas de cultivos múltiples. Sólo en la obtención de una mayor producción de granos y de leguminosas en una extensión menor de terreno, puede librarse una cantidad de tierra adicional para la siembra de cultivos de otros productos de mayor valor nutritivo en el mercado nacional y mundial. Debe asignarse una alta prioridad a sistemas de cultivos múltiples que empleen más de una cosecha de granos y leguminosas en combinación con hortalizas y otros productos de alto valor nutritivo.

Balanza de Pagos

En algunos casos la introducción de nuevos sistemas de cultivos múltiples requiere la importación de insumos que no están disponibles en la economía doméstica. La maquinaria agrícola, los fertilizantes, insecticidas y otros insumos no están disponibles en el mercado local de los países centroamericanos. El drenaje de divisas asociado con la introducción de cultivos múltiples tienen que tomarse en cuenta y las prácticas de cultivo deben ser seleccionadas en base a su uso mínimo de insumos importados. Por supuesto, si los sistemas de cultivos múltiples permiten reducir la importación de productos alimenticios o aún ofrecen para venta a otros países los excedentes nacionales, el drenaje de divisas originado por insumos importados puede ser compensado. El efecto neto en la balanza de pagos es una consideración adicional a reconocerse en fomento de sistemas de cultivos múltiples en la región.

Vale mencionar que en Centro América hasta la fecha se han invertido más de \$180.000,000 en poner 55,000 hectáreas bajo riego y drenaje. En 1980, si se llegaran a realizar los programas de inversión pública programados, habrá 90,000 hectáreas de tierra bajo riego a un costo total de \$250,000,000. Muchos de los recursos invertidos en estos proyectos se obtuvieron en forma de préstamos del exterior que tendrán que reembolsarse a los organismos internacionales en los años venideros. Es importante que esta tierra en riego genere fuentes de divisas externas y los ingresos fiscales para cumplir con la deuda contraída para su mejoramiento. La introducción de cultivos múltiples de hortalizas u otros productos para exportación pueden ser una fuente importante de los recursos requeridos. Además, un sistema

de cultivos múltiples promete poder generar esos ingresos en un período más reducido que sería posible empleando otras prácticas de cultivo.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Los criterios socio-económicos mencionados anteriormente representan los factores que se consideran de mayor importancia para el desarrollo equilibrado de los países de Centro América. El investigador puede considerarlos como parámetros fijos que deben estar presentes en cualquier sistema de cultivos múltiples que propone o como metas a maximizar dado una cantidad fija de recursos disponibles. En un sentido entonces la tarea de desarrollar y promover nuevos sistemas de cultivos múltiples, es un problema de maximización/minimización. Se desea tener el máximo de impacto sobre algunas metas con los recursos disponibles, mientras que se desea alcanzar otras metas o parámetros establecidos empleando los mínimos recursos necesarios.

Proporcionar estos lineamientos y parámetros es el deber del economista analista y planificador de programas de desarrollo. Se intentó solamente aquí bosquejar los criterios más sobresalientes. Toca a cada país determinar cuáles serán sus metas particulares de empleos creados, tamaño de finca alcanzado, estado nutricional mejorado y divisas externas generadas. Una vez acordados estos lineamientos, será posible que el investigador y el promotor desarrollen sus programas de cultivos múltiples.

Es oportuno mencionar que el investigador de campo puede ayudar mucho al analista economista y planificador del desarrollo, si en el curso de su trabajo de campo él incluye datos socio-económicos que sirven en la selección del inventario de nuevas tecnologías disponibles. Esta información es de suma importancia debido a que el economista y planificador tienen que pensar no solamente en términos de costos y beneficios internos del productor que adopte una nueva tecnología sino también en los costos y beneficios externos o sociales que la nueva tecnología produce. Si los beneficios netos internos de un nuevo sistema de cultivos sobrepasan sus costos netos sociales, se produce una transferencia de ingresos de la sociedad al individuo.

En su forma tradicional, el desarrollo de nuevas tecnologías por parte de los investigadores examina principalmente los factores bio-físicos de la producción, las unidades de los insumos y sus costos, una estimación de rendimiento por unidad de tierra y de los ingresos netos totales y en proporción a la inversión de capital. Además de esta información, que permite evaluar los costos y beneficios internos de la inversión, es posible hacer una lista de información socio-económica adicional que debe tomarse en cuenta en las etapas de ejecución de la investigación de campo.

Sobre el factor humano es importante considerar no solamente el total de días-hombre requerido en cada tarea de producción sino también la distribución de la mano de obra por mes durante el año agrícola. Es de suma importancia indicar en qué meses habrá máximo y mínimo uso de mano de obra. También donde hay calidad de mano de obra que requiere de una capacitación especial, es importante mencionarla. Donde fuere necesario contraer mano de obra fuera de la unidad productora es importante incluirlo en los datos recolectados.

Sobre el factor tierra son importantes los datos sobre su calidad y mejoramiento requeridos como riego, drenaje, cercos, etc. El tamaño de la unidad sobre la cual se hicieron ensayos de investigación debe mencionarse, incluyendo alguna indicación de cambios en rentabilidad o rendimiento asociados con el tamaño de la explotación. Si las investigaciones se desarrollan en zonas especiales deben incluirse datos sobre las características de tamaño y tenencia de las unidades productivas para determinarse en el futuro si la promoción de esta práctica en la zona, beneficiaría a pequeños o a grandes productores, a dueños o a los que arriendan su terreno.

Sobre el factor capital es sumamente importante indicar además del tipo y costo de la inversión, su número de años de vida productiva y su tamaño mínimo de explotación para su uso más eficiente en la producción. Como en el caso del factor humano, información de los meses cuando el factor está sub-emplado u ocioso permitirán determinar su grado de divisibilidad en la producción. Si los insumos de capital son de origen nacional o extranjero debe también mencionarse. Donde hay formas de capital que pueden substituirse como bueyes y tractores o bombas de riego y riego por gravedad debe intentarse hacer cálculos comparativos de costos y tamaño mínimo adecuado.

Sobre el consumo y mercadeo Es importante mencionar casos en que existen enlaces críticos con servicios de transporte, empaque, mercadeo, etc, durante el cultivo. También cuando los insumos productivos y/o los productos finales pueden comprarse o venderse en volúmenes con precios más favorables debe indicarse, para que se considere el fomento de organizaciones de los productores con el fin de comprar o vender conjuntamente. Por último debe indicarse la naturaleza del producto en cuanto a su valor nutritivo y sus condiciones de mercado para poder calcular el volumen de producción que estará de acuerdo con la demanda efectiva en la región de producción y en el país y el exterior.

En conclusión, el bosquejo de información arriba mencionado sirve para dos fines. Ofrece información al economista y planificador, requerida para la selección de nuevas tecnologías de cultivos múltiples en base a los criterios socio-económicos. También permite orientar las actividades del investigador y promotor hacia factores socio-económicos, además de las condiciones técnicas de la producción.

BIBLIOGRAFIA

- Alemán, Hugo Gilberto, La Mano de Obra en Centroamerica. (ODECA), San Salvador: Agosto de 1970.
- Arévalo, Yolanda Castillo de, Humberto Ortiz Amiel, Antonio Muñoz Saravia, Exportación de Frutas y Hortalizas en Estado Fresco. (INDECA), Guatemala: Abril de 1970.
- Atlee, Jr. Charles B., Vegetable Production in Guatemala. Guatemala: January 1968.
- Cásseres, Ernesto. Producción de Hortalizas. México; D.F., Octubre de 1970.
- Dalrymple, Dana G., Survey of Multiple Cropping in less Developed Nations, Washington, USAID; October 1971.
- FAO/CIDA/IICA/SIECA, Tenencia de la Tierra y Desarrollo Rural en Centroamérica. Guatemala: Enero de 1971.
- FAO. Methods of Farm Management Investigations, Italy: 1965.
- ↓ Gotsch, Carl H. Tractor Mechanisation and Rural Development in Pakistán, (International Labour Review), Washington-Madison; February 1973.
- ICAITI. Informe de la Reunión Relativa a las Actividades Realizadas Sobre Promoción de Exportaciones de Productos Agrícolas no Tradicionales. Guatemala: 18 de Marzo de 1971.
- ICAITI. La Producción y Exportación de Productos Agrícolas no Tradicionales en Centro América. Guatemala: Agosto de 1971.
- ICAITI. La Producción y Exportación de Productos Agrícolas no Tradicionales en Centro América. Guatemala: Agosto de 1972.
- INDECA. Análisis Agroeconómico de la Producción y Exportación de Pepino de la Zona Oriental de Guatemala. Guatemala: Abril de 1971.
- INDECA. Bases para Mejorar el Intercambio Comercial de Productos Agropecuarios con el Sur de México. Guatemala: Julio de 1971.
- International Agrc. Devl. Serv. The Diversification of Agricultural Production in less Developed Nations. Washington, D.C.: August 1968.

- McGaughey, Stephen E. and Erik Thorbecke, "Project Selection and Macroeconomic Objectives: A Methodology Applied to Peruvian Irrigation Projects," American Journal of Agricultural Economics, Vol.54, No. 1, February 1972, pgs. 32-40.
- Merrill, William C., Lehman B. Fletcher, Michael S. Hanrahan. Producción y Mercados de Hortalizas en Guatemala. Guatemala: Junio de 1971.
- Ministerio de Agricultura. Proyecto para el Fomento de Hortalizas. Guatemala: 1967.
- Orozco Barrios, Oscar Leonel, Proyecto de la Exportación de Pepinos de Ensalada y Melones Tipo Cantaloupe del Nor-Oriente de Guatemala. Guatemala: Noviembre de 1970.
- Rochin, Refugio I., Responsiveness of Subsistence Farmers to New Ideas: Dwarf Wheat on Unirrigated Small Holdings in Pakistán, (A/D/C), New York: May 1972.
- Roy, Prodipto and other authors. Agricultural Innovation Among Indian Farmers (National Institute of Community Development), Hyderabad, India: May 1968.
- SIECA-BCIE. Selección Preliminar de Productos Agrícolas No Tradicionales de Exportaciones Fuera del Area Centroamericana. Guatemala: 3 de febrero de 1969.
- SIECA. Mobilidad de la Mano de Obra en Centroamerica, Guatemala: Abril de 1972.
- Thorbecke E. and Stoutjesdijk E. Employment and Output, Paris: OECD, 1971.
- U.S. Department of Agriculture. Supplying U.S. Markets with Fresh Winter Produce. Washington D.C: March 1969.
- U.S. Department of Agriculture, U.S. Imports of Horticultural Products. Washington, D.C: May 1971.
- Yudelman, Montague; Butler, Gavan; and Banerji, Ranadev, Technological Change in Agriculture and Employment in Developing Countries, Paris: OECD. 1971.

**Conferencia sobre Sistemas de Producción Agrícola
para el Trópico**

1,
**SISTEMAS SOCIO-CULTURALES DE
PRODUCCION AGRICOLA**

**Roy A. Clifford
Sociólogo Rural**

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza
Turrialba, Costa Rica
Febrero de 1974**

Introducción

El objetivo de este trabajo es examinar algunos aspectos de los sistemas socio-culturales de producción agrícola con vista a su importancia para el desarrollo en general y el significado que tienen para las labores de promoción de desarrollo en particular.

La orientación que se ha usado, aunque no es original, tampoco es común. Se espera entonces que la discusión de estas ideas será una evaluación en sí de esta orientación en términos de su posible utilidad para el análisis de los problemas que confronta la producción agrícola dentro del marco actual de desarrollo.

En este trabajo, "sistema" se refiere a una unidad que se distingue por la interrelación de los elementos que mantienen una interdependencia entre sí, de tal manera que definen unos límites entre ellos y los otros elementos de su ambiente. La frase "socio-cultural" se refiere a los aspectos de organización social y los conceptos valorativos normativos que orientan las acciones de los miembros de los grupos sociales.

El enfoque aquí es sobre los elementos de organización social y de conceptos valorativos normativos que se unen como orientadores de la producción agrícola. A la vez que este enfoque hace referencia a la acción que rodea directamente a la producción agrícola, además, se reconoce explícitamente la importancia que tiene todo un sistema social o sociedad en la determinación de la naturaleza de la producción agrícola.

Hay ciertas suposiciones en que se fundan las ideas que se examinarán en el presente trabajo. En primer lugar, se da por sentado que lo que interesa en esta ocasión es la producción agrícola en el proceso de

desarrollo. Por esta razón, no concierne a este trabajo la producción agrícola que no es parte reconocida de un proceso de desarrollo.

Se da por sentado también que el objetivo fundamental del desarrollo es la realización en forma progresiva de las potencialidades físicas y mentales del ser humano y de todos los seres humanos. De ahí que los cambios institucional y de organización son medios para la realización de las potencialidades del hombre y contribuyen al desarrollo solamente en el grado en que conducen al logro de este objetivo.

La comprobación de un proceso de desarrollo, entonces, sería que haya cambios positivos: en los niveles de vida del hombre, en sus conocimientos para la producción, en sus actitudes hacia su propio desarrollo, en sus habilidades por conocer su situación y definir sus verdaderos problemas y las soluciones, y en tomar las decisiones que determinan su destino.

Además, para los propósitos de la presente ocasión, nos interesan los sistemas de producción agrícola en el desarrollo en relación con los programas que promueven el desarrollo; es decir, en relación con la promoción a través de cambios institucionales del aumento de la producción agrícola, del empleo y de la participación de campesinos en las decisiones que le afectan.

Es importante tener en mente que éstos son objetivos que en forma unida y no separada conducen al logro del objetivo general del mejoramiento de la vida de las familias campesinas y de la sociedad en general.

Se espera, por medio de esta discusión sobre la naturaleza de sistemas socio-culturales de producción agrícola, por lo menos dejar establecida la necesidad de reexaminar ciertos conceptos que rigen en el

pensamiento sobre los sistemas de producción agrícola que son aptos para el desarrollo.

La Producción Agrícola y la Sociedad Humana

La producción agrícola, desde las formas más primitivas hasta las más modernas, es un complejo de acción altamente social en el sentido de que está socialmente establecido cuál sería el producto deseado, cómo serían controlados los factores económicos, físicos y humanos en la producción, y cuál sería el uso del producto y la distribución del mismo y de sus derivados. Los cambios de tecnología, de costumbres de consumo y de estilos de vida son creaciones del hombre en sus sociedades y determinan la demanda o falta de demanda para los distintos productos.

A la vez, el significado de la producción agrícola misma y de la forma que toma la producción está directamente asociado con la manera en que el hombre se organiza en estratos sociales, para la comunicación y difusión de conocimientos, para el intercambio de bienes, y para el control y el uso que hace de la tierra y los otros recursos naturales.

El sociólogo T. Lynn Smith ha desarrollado un esquema de análisis que se presta mucho al uso del presente trabajo.¹ En este esquema se distingue, entre otros aspectos estructurales de la sociedad, algunos que tienen que ver directamente con las relaciones del hombre con la tierra, así como a otros que también orientan la producción agrícola. Los primeros son:

¹ Smith, T. Lynn. *The Sociology of Rural Life*. 3rd. ed. New York, Harper and Brothers, 1953.

1. Las formas de asentarse en la tierra
2. La división de la tierra (formas de titulación y medición)
3. Formas de tenencia
4. Tamaño de las propiedades
5. Sistemas de agricultura

La asociación entre estos aspectos estructurales de la sociedad y los procesos de explotación agropecuaria han sido muy estudiados y no es necesario entrar en toda esta materia en esta ocasión. A lo que se quiere hacer referencia en especial es al último concepto mencionado, es decir, los sistemas de agricultura, lo que es un concepto muy prometedor para ayudar a examinar el proceso de la producción agrícola en relación con el desarrollo.

Por este concepto se hace referencia a la unidad que se compone de ideas, rasgos culturales, destrezas técnicas, prácticas, prejuicios y preferencias y hábitos que caracterizan la acción de los miembros de una sociedad en la extracción de productos de la tierra. Como dice el Dr. Smith, esta parte de la organización socio-cultural está altamente institucionalizada entre casi todos los agricultores del mundo. Esta institucionalización se encuentra en los medios establecidos y aceptados de la preparación de la tierra, la crianza de ganado, la cosecha, el transporte y otros aspectos de la producción.

Un sistema de agricultura incluye las tradiciones, creencias y conocimientos científicos respecto a la producción y así es que las prácticas mágicas y religiosas que se asocian con la selección de la tierra para el cultivo, la cultivación de la misma, la selección y bendición de las semillas y el uso de la cosecha para los actos sociales también forman parte de algunos sistemas de agricultura.

Asimismo, y al otro extremo, en la producción moderna los principios científicos relacionados con la producción y usos de la maquinaria, el uso de propaganda masiva para el fomento, la venta y el control de los precios, son parte de la agricultura moderna mecanizada.

En el esquema de Smith se distinguen cinco sistemas de agricultura:

1. Siembras a la orilla del río (agricultura rudimentaria)
2. Agricultura por fuego
3. Cultivo por azadón
4. Cultivo por arado rudimentario
5. Cultivo por arado mecanizado

Alrededor de cada uno de estos sistemas el hombre ha desarrollado una unidad de conocimientos prácticos, de creencias, de organización para la acción y de normas y valores que lo orientan, lo justifican y lo localizan en el tejido completo de la sociedad.

En los esfuerzos que se han hecho en el pasado reciente se ha tomado poca nota del proceso físico de la producción agrícola como solamente uno de los elementos, aunque elemento céntrico, a los sistemas de agricultura y de estos sistemas a su vez como componentes de un sistema social grande o de una sociedad. Ha sido posible de esta manera llevar a cabo excelentes experimentos y ejercicios de campo y laboratorio, pero es difícil ver los resultados incorporados a la vida normal de los campesinos. Esta observación es de especial importancia cuando se trata de los intentos de promover el desarrollo rural en forma planeada y sistemática. La inferencia que ocurre al que escribe es que sería esencial en este caso estudiar la producción agrícola en sí como uno de los elementos interrelacionados de cualquier sistemas de agricultura y evaluar ese sistema en términos de su posible valor para el proceso de desarrollo.

Para examinar esta inferencia en términos más concretos se hace referencia a continuación a dos tipos de explotación agrícola que muchos expertos han considerado como de ningún valor positivo para el desarrollo rural en América Latina. Estas son la explotación "típica" en el Altiplano de Guatemala y la explotación maíz-ganado vacuno-ganado porcino de la región norcéntrica de los Estados Unidos. En la agricultura del Altiplano de Guatemala, el maíz es el producto que predomina. En un estudio hecho por Manuel Gollas², con una muestra de 348 familias agrícolas del Altiplano, se encontró que todas cultivan maíz. La preparación de la tierra para la siembra, la siembra misma, los trabajos de calza y limpieza, la cosecha, el almacenaje y el desgranaje, ocupan gran parte del tiempo de los miembros de las familias de estos agricultores.

Casi todas estas familias cultivan alguna variedad de frijol y de calabazas (güicoy) en el mismo terreno. Una tercera parte siembra papas con el maíz.

Estas familias, con pocas excepciones, tienen aves de corral y la mitad ganado porcino. En menor proporción tienen también ganado vacuno, ovino y caprino. Además, en los lugares donde las condiciones lo permiten se encuentran árboles frutales y caña de azúcar.

Este tipo de explotación se clasifica como ineficiente cuando se lo evalúa por criterios económicos: los rendimientos son bajos, hay pocos excedentes para el mercado, no compran insumos agrícolas y hay un sobreuso de mano de obra.

² Gollas, Manuel. Surplus Labor and Economic Development: The Guatemala Case. Madison, The University of Wisconsin, 1970. (Mimeo.)

El punto de vista que se quiere presentar aquí es que esta ineficiencia económica es solamente uno de los aspectos importantes de este tipo de explotación que se debe tomar en cuenta al estudiar su significado para los procesos de desarrollo.

Las explotaciones de esta clase, en primer lugar, ofrecen trabajo productivo a casi cualquier miembro de la familia. Hay una división de labor entre los hombres y mujeres y entre las personas de diferentes edades. Estas responsabilidades ayudan a cada persona a desempeñar un rol respetable en la familia y requieren que se aprenda la cultivación y la crianza de animales. Además, a pesar de la forma tradicional del trabajo, el agricultor y la familia toman sus propias decisiones respecto a una gran variedad de alternativas de acción. Los pocos excedentes de frutas, chiles, aves o maíz le dan entrada en el mercado -- lo que tiene una función social muy importante en estas comunidades.

La promoción de una agricultura moderna entre estas familias fácilmente puede destrozarse un sistema que tiene valiosas características en términos de la organización social y el desarrollo de la persona. Por cierto, se debe buscar soluciones de la pobreza en que viven, pero sustituir este sistema por otro de monocultivo y dependencia puede ser bien contraproducente en términos de empleo y de la participación de la gente en las decisiones que la afectan.

Se puede entonces llegar a la conclusión de que es esencial estudiar las posibilidades de introducir cambios para aumentar la producción sin destrozarse la diversificación de labores y la relación simbiótica entre las diferentes explotaciones. Este punto es de enorme importancia cuando se trata de los planes de formar cooperativas de producción y empresas agrícolas multifamiliares.

Otro tipo de explotación que ha sido enjuiciado como de no ser apto para América Latina, es el de maíz-ganado vacuno y ganado porcino. Este tipo de explotación ha sido altamente exitoso en Europa y los Estados Unidos. Es una explotación simbiótica en que el maíz alimenta al ganado vacuno y los cerdos se crían en parte de la boñiga o excreción de ese ganado. Por medio de este sistema se ha encontrado que un cerdo alimentándose detrás de dos bueyes puede comer el equivalente de 300 o más libras de maíz en 120 días.³

A pesar de la tradición ganadera que los españoles introdujeron a las Américas, la enorme importancia del maíz en la agricultura de esta región y la práctica altamente difundida de la cría de cerdos, no se practica la explotación simbiótica que se menciona aquí. La explicación de los expertos es que hay maíz suficiente solamente para alimentar al hombre y que su costo prohíbe su uso como alimento de animales. Es probable que existan otras razones más acertadas pero menos "científicas".

Puede ser que este tipo de explotación no sea apto para esta región. Sin embargo, a juicio del que escribe, se debe estudiar de nuevo para ver si, con algunas modificaciones para que concuerde más con la agricultura del azadón y no la mecanizada, se prestaría al desarrollo rural en muchas regiones de América Latina ahora.

En especial se debe estudiar este tipo de explotación para conocer sus posibilidades para las asociaciones y empresas cooperativas y comunales para la producción. En algunas ocasiones el tipo de explotación

³ Towne, Charles W. y Wentworth, Edward Norris. Pigs: from Cave to Corn Belt. Norman, University of Oklahoma, 1950.

que se impone para estas asociaciones es de tipo de monocultivo, de cultivos que la gente no conoce, y para productos que crean una alta dependencia en la burocracia estatal y el mercado comercial sobre los cuales el campesino no tiene influencia. Por otro lado, la explotación maíz-ganado vacuno y porcino producirá alimentos para la familia y diferentes productos para el mercado.

La intención aquí es señalar la importancia de considerar para el desarrollo los sistemas de agricultura con todas sus ramificaciones, en vez de estudiar cada producto en forma aislada y separada del ambiente técnico, social y cultural en lo que se produce y se usa.

Sistemas Socio-Culturales del Producción Agrícola y Diferentes Niveles o Líneas de Promoción del Desarrollo

El enfoque de los estudios y programas de producción agrícola sobre los sistemas de producción y, en especial, sobre sistemas socio-culturales de producción tendrían importantes implicaciones para diferentes niveles o líneas de la promoción del desarrollo.

En primer lugar, la investigación diagnóstica al nivel nacional para la planificación nacional y sectorial debe reunir información sobre estos sistemas. En especial la información estadística fragmentada sobre las actividades agropecuarias serán reconstituidas de acuerdo con los sistemas de que dependen en la realidad.

Se debe promover con las facultades y escuelas medias de agricultura la enseñanza, investigación y práctica con cultivos específicos y crianza de animales de acuerdo con las tradiciones actuales y las mejores combinaciones potenciales, así como su rol como un aspecto de los sistemas socio-culturales de producción.

Además, sería conveniente promover la inclusión de asignaturas en esta materia que también ofrecerían una forma de subespecialización.

La investigación agrícola debe dar una alta prioridad a la promoción de esta orientación entre las entidades que hacen investigación. El estudio socioeconómico de la producción de frijol ha sido un esfuerzo modesto en esta dirección. Este mismo estudio nos ha enseñado la importancia de esta clase de investigación y la necesidad de ampliar grandemente el número de las variables que se estudian.⁴

Es de especial importancia incluir en la investigación agrícola el significado de las diferentes prácticas respecto al aumento de trabajo para los agricultores y los diferentes miembros de sus familias.

En el trabajo de fomento de la producción obviamente deben incorporarse los resultados de la investigación sobre los sistemas socio-culturales de producción agrícola, así como tomar en cuenta los efectos contraproducentes para el desarrollo de la promoción de algunos tipos de explotación dentro de la existente estructura institucional.

La promoción de cambios estructurales agrarios, otra área principal en la promoción de desarrollo, debe incluir la investigación sobre los distintos sistemas de agricultura y los tipos de explotación en relación con las diferentes formas de organización de los agricultores y su participación en la toma de las decisiones y en las actividades que contribuyen a su propio desarrollo.

La mayor parte de las empresas agrícolas multifamiliares que se

⁴Chacón, Angel Uriel; Clifford, Roy A. y Flores, Erwin. Caracterización social de los productores de frijol común y su influencia en el mejoramiento de la producción en El Salvador. XX Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica, 1973.

han formado bajo la supervisión estatal en la Zona Norte son relativamente nuevas. No obstante, existen algunas cooperativas y empresas para la producción que tienen años de estar formadas y se encuentran en las comunidades indígenas una variedad de formas de asociación que han sido tan robustas para resistir muchos intentos de cambio de afuera. Con estas asociaciones se puede estudiar las variables asociadas con el desarrollo que se han mencionado anteriormente en relación con diferentes sistemas de agricultura.⁵

Es importante mencionar aquí que el IICA tiene una línea que se llama "La promoción y ejecución de cambios estructurales". Una idea de que el interés del IICA se limita en este sentido solamente a la reforma agraria como el cambio de tenencia y a la organización campesina, sería una equivocación. Entre las estructuras que nos interesan están los sistemas de agricultura y los tipos de explotación en su contexto socio-cultural. Es un campo de acción en que apenas se están dando unos primeros pasos exploratorios,⁶ pero a juicio de quien escribe, va a convertirse en un área de importancia para el desarrollo. Se espera que los resultados del estudio FAO/IICA del año pasado sobre las empresas comunitarias en algunos países de América Latina van a ofrecer una información valiosa sobre los planteamientos que se presentan aquí.

⁵ Un análisis interesante se encuentra en el plan de desarrollo de la finca "Campur", en: Grupo de Estudio de Tenencia de la Tierra, Las Fincas Nacionales de Guatemala. México, CEPAL, 1968.

⁶ Se ha propuesto el inicio de un proyecto que incorporará esta orientación en el Plan de Acción de IICA en El Salvador, 1974-75, y se ha recomendado que se modifique el trabajo con las empresas multifamiliares en Panamá para incluir los aspectos de los sistemas de agricultura como elementos interdependientes con el proceso de organización campesina.

En el trabajo sobre la administración de la política agrícola se han tomado en la Zona Norte varias medidas para que se promueva el interés en las variables sociales en la planificación nacional del desarrollo agrícola.⁷ En El Salvador se está iniciando una actividad de asesoramiento al Consejo Nacional de Planificación Económica para el "programa de proyectos productivos" que incorporará una orientación hacia los sistemas socio-culturales de producción agrícola y que servirá para dar lineamientos generales para la planificación futura.

A pesar de estos avances se trata de un campo prácticamente desconocido. Ha sido lento el progreso de desarrollo de nuevos conceptos para librarnos del pensamiento tradicional y establecer su operacionalización. A la vez, se han hecho unos primeros intentos en comprobar la validez y factibilidad del uso de ciertas variables e indicadores para los estudios diagnósticos y la elaboración de los proyectos.⁸ No obstante, con pocas excepciones los planes nacionales para el desarrollo solamente mencionan algunos conceptos generales y ambiguos que no se operacionalizan. La capacitación en la preparación y evaluación de proyectos agrícolas prácticamente ignoran este esencial aspecto de la planificación para el desarrollo. La promoción de organización campesina tiende a tomar los sistemas de agricultura como un asunto secundario, en vez de integral, a la asociación misma.

⁷ Se auspició la Primera Reunión Técnica Internacional sobre Variables Sociales en la Planificación para el Desarrollo Rural, 1973, y se ha planeado con los países de la Zona la realización de otras reuniones sobre esta materia.

⁸ El autor ha ofrecido los conceptos de "perfil social de la comunidad" y "postura social de la persona en la comunidad" en este sentido. Clifford, Roy A. Organización Campesina en América Latina. Guatemala, IICA-Zona Norte, 1969.

Hace falta el establecimiento de métodos de estudio, de planificación, de intercambio de información y de ejecución de cambios sobre los sistemas socio-culturales de producción agrícola bajo diferentes sistemas políticos y económicos.

Se han mencionado ciertos intentos en este campo, no con la pretensión de que se han encontrado las soluciones a los problemas, sino para indicar que es factible que el IICA dedique una atención a este trabajo.

La experiencia enseña a quien quiere aprender que el aumento de la producción agrícola es de primordial importancia para el desarrollo y que el aumento de trabajo y de asociación entre los trabajadores sin vínculos directos, integrales y positivos al incremento de la producción es una farsa, si no un engaño hipócrita. A la vez, el aumento de la producción agrícola sin aumentos en el trabajo necesario y el mejoramiento de la posición del campesino en la sociedad es pernicioso en sí y desde el punto de vista del desarrollo es altamente peligroso. Por estas razones es esencial que se trate del problema de la producción agrícola en su contexto real como parte integral de la acción de la sociedad y en forma concreta como parte de los sistemas socio-culturales de la producción.⁹

⁹ En todo este trabajo, cuando se trata de sistemas socio-culturales, se ha adoptado la posición de que los sistemas sociales son inherentemente sistemas "abiertos". La analogía con sistemas físicos y biológicos de ninguna manera es apta.

Trabajos Consultados

- APPELBAUM, RICHARD P. Seasonal migration in San Ildefonso Ixtahuacán: its causes and its consequences. *Public and International Affairs* 4 (Spring, 1966): 117-158.
- BEAL, GEORGE M. y SIBLEY, DONALD N. Adopción de tecnología agrícola por los indígenas de Guatemala; un compendio. *Informe Rural Sociológico* 625. Ames, Iowa; Iowa State University, 1967. (Mimeo).
- CANCIAN, FRANK. *Change and Uncertainty in a Peasant Economy: The Maya Corn Farmers of Zinacaután*. Stanford; Stanford University, 1972.
- CLIFFORD, ROY A. *Variables Sociales en la Planificación para el Desarrollo Rural. Serie de Informes de Conferencias, Cursos y Reuniones* 27. Guatemala, IICA-Zona Norte, 1973.
- DESSAINT, ALAIN. *Effects of the Hacienda and Plantation Systems in Guatemala's Indians*. *América Indígena* 22 (Oct. 1962): 323-354.
- ERASMUS, CHARLES. *Límites superiores del campesino y de la reforma agraria: comparaciones entre Bolivia, Venezuela y México*. Madison, University of Wisconsin, Land Tenure Center, 1969.
- GALESKI, BOGUSLAW. *Basic concepts of Rural Sociology*. Manchester, England, The University Press, 1972.
- GOLLAS, MANUEL. *Surplus labor and economic development: the Guatemala Case*. Madison, University of Wisconsin, Land Tenure Center, 1970.
- GRUPO DE ESTUDIO DE TENENCIA DE LA TIERRA. *Las fincas nacionales de Guatemala*. México, CEPAL, 1968.
- KOPLAN, BERTON H. *Further notes on a non-Weberian "model" of bureaucracy: the case of development organization*. In *Modern Organizational Theory*. Avant R. Negandhi, editor. Kent, Ohio, Kent State University, 1973. pp. 372-386.
- LEONARD, OLEN E. y CLIFFORD, ROY A. *La Sociología Rural para os programas de açao*. Sao Paulo, Livraria: Pioneira Editora, 1970.
- LOOMIS, CHARLES P. *The influence of Traditional Customs on Productivity*. México, D. F., UNESCO, Seminar on Social Research. 1962.
- MARROQUIN, ALEJANDRO D. *Economía Indígena y Desarrollo*. *América Indígena* 28 (Oct. 1968): 929-940.

- MEJIA PIVARAL, VICTOR. Características económicas y socio-culturales de cuatro aldeas ladinas de Guatemala. Guatemala Indígena, 7, 3.
- MENDEIETA Y NUÑEZ, LUCIO. Efectos sociales de la reforma agraria en tres comunidades ejidales de la República Mexicana. México, D.F., Universidad Nacional Autónoma de México, 1960.
- ORCHARD PINTO, JORGE y ORTIZ EGAS, JAIME. Presión campesina, reforma agraria y empresas comunitarias. Desarrollo Rural en las Américas, Mayo-Agosto 1973, V. 12: 97-120.
- PARSONS, JAMES J. Cotton and cattle in the Pacific lowlands of Central America. Journal of Inter-American Studies (April 1965): 149-159.
- SANTOS DE MORAIS, C. Desplazamiento socioeconómico del modelo hondureño de desarrollo agrario. Tegucigalpa, Honduras, 1973. (mimeo).
- SCHMID, LESTER. The middle-sized farm in Guatemala. Madison, University of Wisconsin, Land Tenure Center, 1969.
- SMITH, T. LYNN. Organizaçao rural: problemas y solucoes. Sao Paulo, Livraria Pioneira Editora, 1971.
- _____. The Sociology of Rural Life. 3rd ed. New York, Harper and Brothers, 1953.
- SOLER BUSTAMANTE, EDUARDO. La agricultura en la comunidad de San Pedro de Huancaire. Lima, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Instituto de Etnología 23:9. 1954.
- TAX, SOL. El capitalismo del centavo. Guatemala, Seminario de Integración Social Guatemalteca, 1964. Tomo II.
- WHYTE, WILLIAM F. Imitation or innovation: reflections on the institutional development of Peru. Administrative Science Quarterly 13 (1968): 370-385.
- _____ y WILLIAMS, LAWRENCE K. Toward an integrated theory of development. Ithaca, N.Y., Cornell University, 1968.

**UN SISTEMA SALVADOREÑO DE MULTICULTIVOS:
SU POTENCIAL Y SUS PROBLEMAS**

Peter E. Hildebrand

y

Edwin C. French

**Ministerio de Agricultura y Ganadería
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)
Santa Tecla, El Salvador, C.A.**

Departamento de Economía Agrícola

Febrero, 1974

RECONOCIMIENTOS

Se debe reconocer la valiosa contribución de los Agrónomos Miguel Angel Ramírez y Mauricio Edgardo Bonilla, del Departamento de Economía Agrícola de CENTA, y del Ing. Alexander Aguiluz, Jefe de la Sección de Horticultura de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñón" de CENTA.

El Dr. Peter E. Hildebrand es Profesor del Departamento de Economía de Alimentos y Recursos (Food and Resource Economics) de la Universidad de Florida y actualmente Asesor del Departamento de Economía Agrícola de CENTA, bajo contrato del Centro de Agricultura Tropical de la Universidad de Florida/USAID, El Salvador. El Sr. Edwin C. French es Horticultor y Voluntario del Cuerpo de Paz en El Salvador, así como Asesor de la Dirección de Extensión Agropecuaria de CENTA.

En adición a las entidades anteriores, hubo una contribución financiera mediante el contrato Ministerio de Agricultura y Ganadería/Universidad de Florida/Universidad Estatal de Carolina del Norte - "Evaluación del Potencial para la Producción de varias Hortalizas en El Salvador".

INTRODUCCION

En El Salvador existen varias condiciones especiales, las cuales hacen necesaria una forma de desarrollo rural diferente del de sus países vecinos de Centro América. Los dos factores más distintos que afectan la política de desarrollo son la alta densidad de población y el hecho de que no hay terrenos baldíos. Además, la tasa de aumento de población es tan alta que la industria y el desarrollo urbano no pueden absorber toda la gente. Como resultado hay un alto porcentaje de desempleo y, en general, bajos ingresos en las zonas rurales.

El Gobierno, al reconocer esta situación, tiene como meta prioritaria aumentar las posibilidades de empleo rural y mejorar los niveles de ingreso de los campesinos. Obviamente, para lograr esta meta es necesario intensificar el uso de la tierra que actualmente está en producción. Esto se puede lograr con el fomento de zonas de riego, o por medio del desarrollo de sistemas o tecnología que permita a la tierra producir más en un tiempo dado o producir durante un período de tiempo más largo.

A pesar de que El Salvador está importando grandes cantidades de granos básicos y hortalizas, la dieta nacional es deficiente. Así, existe un mercado interno para un aumento en la producción de estos productos y, con un aumento en los ingresos, sería aún mayor el incremento de la demanda. La política del Gobierno persigue un aumento en la producción de granos y hortalizas, y el Plan Quinquenal tiene como metas la autosuficiencia en la producción de granos y mejorar el nivel nutritivo de la dieta.

La agricultura moderna y de alta tecnología de El Salvador está involucrada principalmente en la producción de productos de exportación como café, algodón y caña de azúcar. La gran mayoría de los agricultores laboran en fincas pequeñas o medianas, con un nivel de tecnología relativamente alto, y con un uso ineficiente de la tierra. Muchos agricultores, incluyendo el grupo de alto desempleo, cuentan con menos de una hectárea de terreno en que trabajar para ganarse la vida. Es este último grupo, tan importante en términos humanos, para el cual es necesario desarrollar una manera de emplearse más intensamente en su tierra y obtener mayores ingresos que lo que podría ganar en el empleo ocasional para sus vecinos.

El sistema de producción más común entre los pequeños agricultores que no tienen agua disponible para riego, es sembrar maíz a finales de mayo al terminar el verano. Luego en agosto doblan el maíz para que seque y siembran frijol intercalado entre los surcos de maíz. En noviembre, al terminar el invierno, arrancan el frijol maduro y cosechan el maíz. Tan pronto tienen todo cosechado, emigran de la finca hacia las zonas de café, algodón o caña de azúcar para la cosecha de estos cultivos. Luego, entre febrero o marzo, regresan a sus fincas para iniciar la preparación de la tierra para el nuevo año.

En las zonas donde los pequeños agricultores pueden regar (como en el Distrito de Riego de Zapotitán) hay varios sistemas que se usan y es más difícil describir uno solo que sea representativo. Un sistema común es la siembra de maíz en marzo, cosechando todo o parte en elote en mayo y volviendo a sembrar maíz en junio. Algunos, pero no todos, siembran frijol en agosto en el maíz doblado. En octubre o noviembre siembran

hortalizas o frijol. Así, cosechan tres cultivos (o en algunos casos cuatro) al año y el terreno está en producción la mayor parte del tiempo.

Fuera de los problemas logísticos de crédito, extensión, insumos, etc., existen varios otros problemas en la intensificación del uso de la tierra en estas fincas pequeñas. Ellos dependen de sus fincas para proveerse de maíz y frijol, y un sistema de cultivos que no incluya estos granos recibiría poca acogida sin importar que, en general, estén identificados con un uso menos intensivo de la tierra. La situación de tenencia de la tierra también puede influir en la adopción de sistemas de producción intensiva. Muchos de los pequeños agricultores alquilan la tierra y no son dueños. Así, siempre queda la posibilidad de aumentar el alquiler que actualmente está basado en la producción de maíz y frijol.

EL SISTEMA

Características

El sistema que actualmente se está desarrollando en el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria de El Salvador se basa en la producción de maíz y frijol, pero hace posible la producción de otros cultivos incluyendo hortalizas. Dalrymple tendería a excluirlo de la categoría de cultivos múltiples porque es un sistema de "siembras intercaladas de relevo" (relay interplanting) con períodos relativamente largos de traslape de cultivos y hay siembras simultáneas de cultivos con períodos diferentes de maduración^{1/}. Se siembran rábanos, frijol y maíz simultáneamente, por

^{1/} Dalrymple, Dana G., Survey of Multiple Cropping in Less Developed Nations, Foreign Economic Development Service, US Department of Agriculture, cooperating with USAID, Washington, D.C., October 1971, p. 3.

ejemplo, y se trasplanta tomate en el maíz antes de la cosecha del maíz. Para producir tomates, pepinos o frijol de guía se utilizan los tallos del maíz para tutores después de cosechar los elotes, o doblados para secar las mazorcas. Luego se tumban los tallos y eventualmente se incorporan al suelo junto con el residuo de las otras plantas.

La preparación inicial de la tierra y el surqueado se puede hacer con tractor o bueyes, pero todas las otras labores requieren mano de obra debido a que el terreno siempre está en uso ^{1/}. La demanda de mano de obra aumenta porque la producción es continua y no hay períodos de desocupación (excepto para los meses de verano donde no hay posibilidades de riego). El uso adicional de mano de obra es rentable y no es sólo una forma de estar ocupado. Es decir, que la productividad tanto de la tierra como de la mano de obra aumenta.

El sistema se puede adaptar a condiciones del agricultor tradicional y a terrenos con pendientes, pero a la vez permite (y requiere) el uso de una tecnología moderna. Además, es flexible y adaptado a varias modificaciones y en zonas con riego se puede iniciar en casi cualquier época del año. El sistema se puede adaptar a un huerto familiar para las amas de casa o proyectos de Clubes 4-C, pero también puede convertirse a una escala comercial hasta donde es la única explotación de la finca.

^{1/} Debido a la abundancia de mano de obra desempleada o subempleada no es necesario en El Salvador buscar sistemas que disminuyan el uso de ella. Aunque es contrario a las necesidades de algunos países (por ejemplo ver Richard Bradfield, "Training Agronomists for Increasing Food Production in the Humid Tropics", paper presented at the Annual Meeting of the American Society of Agronomy in New Orleans, November, 1968), para nosotros ha sido una cierta ventaja en no tener que pensar en mecanización.

Primera fase de siembra

Es mejor arar y rastrear el terreno con tractor, aunque se puede hacer con bueyes. Se pueden hacer los surcos con bueyes y un arado de madera de 45 a 50 cm de ancho, con un promedio de 47 cm. En un terreno con pendiente se debe surquear a nivel, midiendo el nivel después de cada grupo de tres surcos. Así, el lote, ya sea plano o con pendiente, está compuesto de unidades de tres surcos cada una con 1,40 metros de ancho ver (Fig. 1).

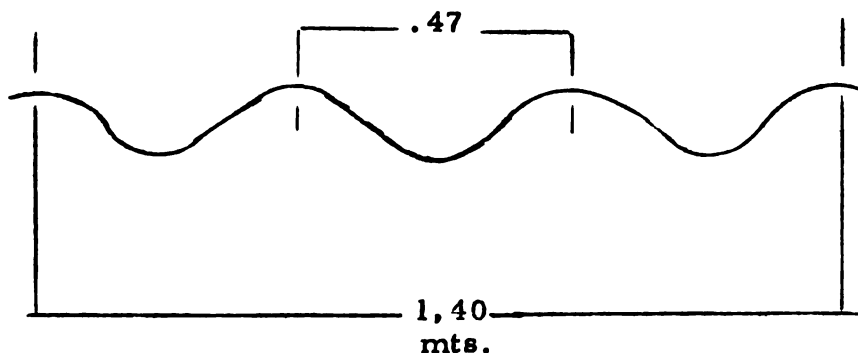


Fig. 1. La unidad de tres surcos

La base del sistema es maíz sembrado en el centro de los tres surcos de cada unidad. En el surco, se siembran dos surcos de maíz (surcos dobles) a una distancia de 25 cm entre ellos (ver Fig. 2).

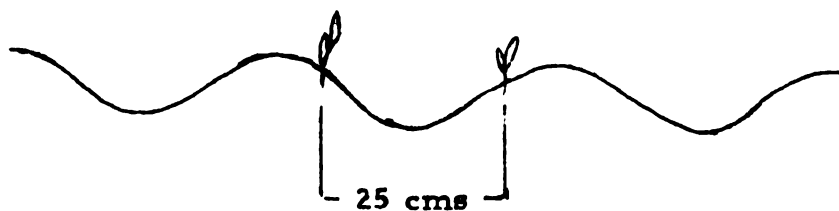


Fig. 2. Siembra de surcos dobles de maíz en el surco central de la unidad

El maíz en los surcos dobles está sembrado a tres bolillos con 25 cm entre plantas (ver Fig. 3). Se siembran 2 semillas en cada postura tratando de asegurar el crecimiento de una planta con el fin de utilizar los tallos como tutores. Luego se puede ralear y dejar una planta por postura.

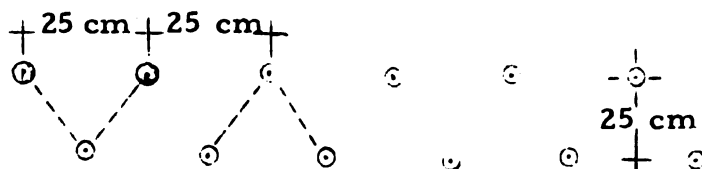


Fig. 3. Surcos dobles de maíz en tres bolillos

Con el maíz sembrado así, la distancia entre el centro de los surcos dobles es de 1,40 metros y entre los surcos interiores de maíz hay 1,15 metros (ver Fig. 4). La población será de 40.000 plantas por manzana (57.000/Ha).

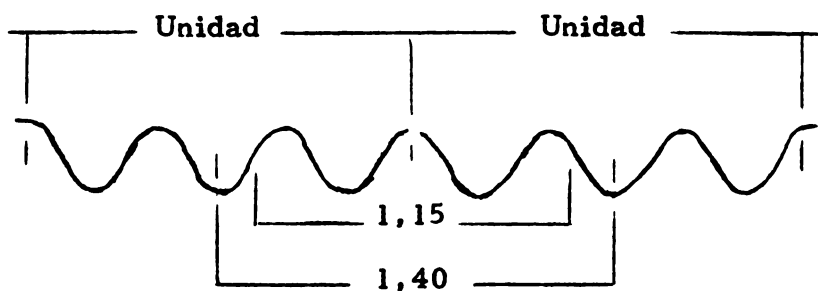


Fig. 4. Distancia entre surcos dobles de maíz

Hay suficiente espacio entre los surcos dobles de maíz para producir cultivos de período de maduración corto (de 25 a 60 días). De las diferentes posibilidades (frijol, rábano, lechuga de hoja, repollo, brócoli, coliflor, espinaca) ya se han probado rábano y frijol.

La secuencia de siembra empieza con rábano, con la siembra de dos surcos por unidad (ver Fig. 5). Para sembrar una tarea (8 taréas = 1 manzana) se requieren dos jornales. Se siembra frijol de matocho el tercer día en surcos dobles y en forma alterna como el maíz de 15 a 20 cm entre posturas y de dos semillas (se aplica el fertilizante después de la germinación). Se requiere un jornal por tarea. La labor del cuarto día es aplicar el fertilizante para maíz. Se abre un canal en el fondo del surco central de la unidad y después de regar el abono se cierra dejando el surco como antes (ver Fig. 5). Se requiere la mayoría de un jornal. Finalmente se siembra el maíz al quinto día con un jornal de mano de obra. Así, la siembra inicial de una tarea emplea al agricultor una semana. En otra semana puede sembrar una segunda tarea.

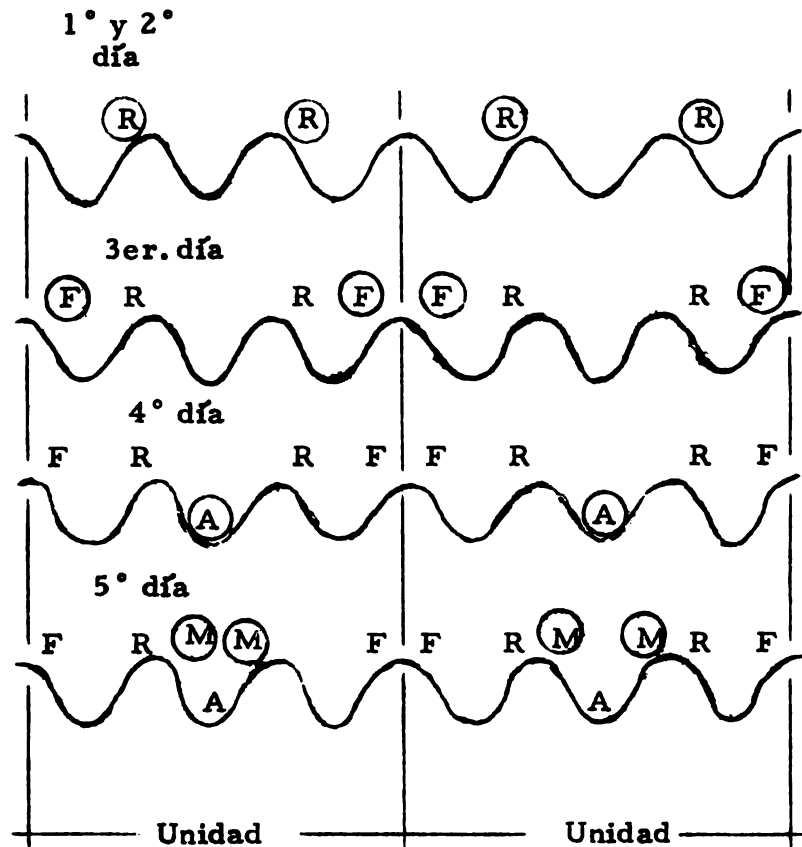


Fig. 5. Secuencia de siembra y fertilización, Primera Fase. -

Los rábanos se cosechan aproximadamente 25 días después de la siembra del maíz. Esta cosecha corresponderá al tiempo en que el rábano y el frijol empiezan a competir por la energía solar. Después de cosechar el rábano se puede hacer la segunda aplicación de fertilizante al maíz, regándolo entre los surcos dobles.

El frijol debe ser de una variedad precoz. Se puede cosechar en ejote o arrancar las plantas al madurar los frijoles en 50 a 70 días. Después de arrancar los frijoles se hace un aporque al maíz utilizando la tierra de los surcos de frijol. Con el aporque se construye un camellón abajo de los surcos dobles de maíz para reforzar los talles y se limpia a la vez el lote (ver Fig. 6).

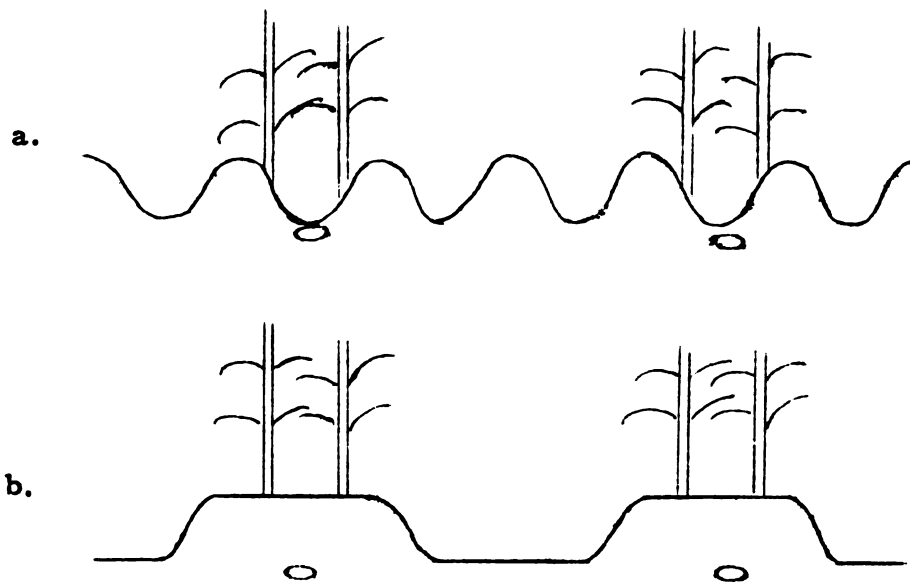


Fig. 6. a) Surcos después de arrancar el frijol
b) Camellones después del aporque

De 10 a 12 semanas después de florecer se debe quitar las hojas inferiores del maíz hasta el nivel de la mazorca ^{1/}. Esta deja penetrar un sol suave al camellón en preparación para el cultivo siguiente.

Se puede cosechar en elote entre 2 y 3 semanas después de florecer, o en maíz en 30 días después de florecer. El proceso de la cosecha se explica en las siguientes secciones.

Segunda fase con tomate

Hay que preparar el semillero en anticipación de la floración del maíz para que en el día en que florece se pueda sembrar el tomate. Inmediatamente después del deshoje del maíz se preparan los camellones para el trasplante con una aplicación de fertilizante en dos bandas al lado del maíz y con un aporque.

La cosecha del elote y el trasplante del tomate se hace de 15 a 20 días después de la floración del maíz y de acuerdo con el desarrollo de las plantas. Si se va a cosechar maíz seco, se dejan las mazorcas otras dos semanas y se sigue con el trasplante. Las plantas de tomate se siembran entre los surcos dobles de maíz a una distancia de 50 cm entre planta (ver Fig. 7). Cinco días después del trasplante se despunta el maíz dejando tallos (y mazorcas si se dejan) de unos 1,80 metros de altura y sin hojas. Para servir como tutores, con cada 3 tallos se puede hacer un trípodo amarrándolos a una altura de unos 1,50 metros. La cosecha de maíz se puede hacer a los 30 días después de la floración, siempre y cuando hay facilidades como de una troja para secarlo. Si no hubiese facilidades se puede doblar.

^{1/} Con las hojas se puede alimentar al ganado o también sirven para hacer "compost" para semilleros.

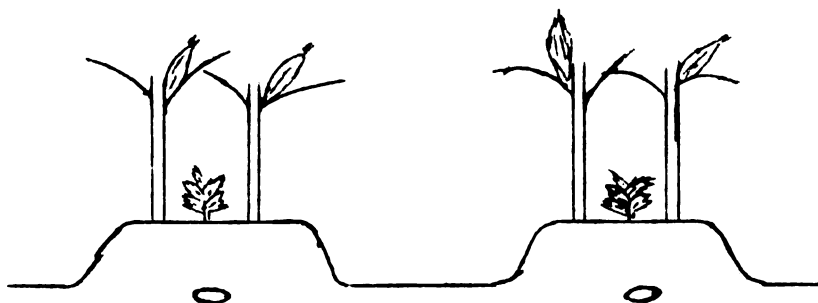


Fig. 7. Siembra de tomate entre surcos dobles de maíz

Una semana antes de la cosecha final de tomate, se puede trasplantar brócoli, repollo o coliflor en las orillas externas de un par de camellones (ver Fig. 8), a una distancia de 50 cm entre plantas. Entre estas plantas y también a 50 cm entre posturas, pero en el centro del camellón, se puede sembrar pepino o melón. Después de la última cosecha, el maíz y el tomate se tumban entre el par de camellones y el pepino o melón crecerá encima del residuo, el cual no debe recibir riego.

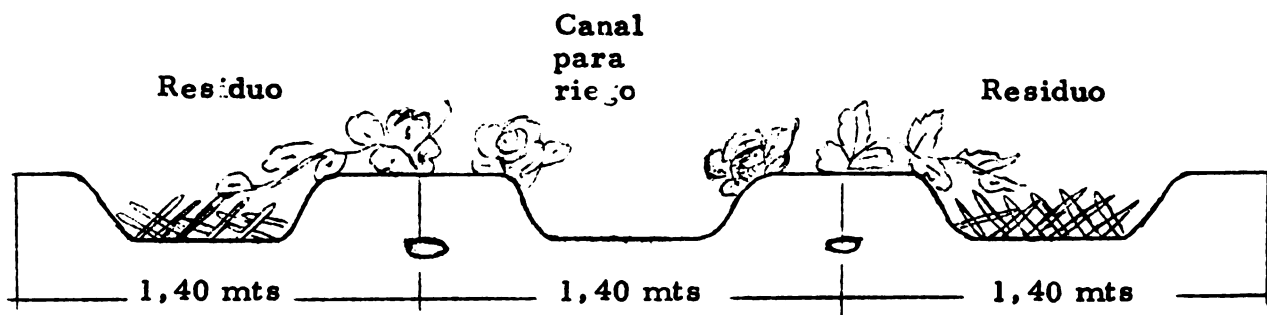


Fig. 8. Posición de siembra de brócoli (repollo, coliflor) y pepino (melón) después de tomate

Otra opción para después de los tomates es la siembra de frijol de matocho. Esto se puede hacer en las orillas de cada camellón una semana

antes de la cosecha final de tomate. Después de esta cosecha y de que el frijol ya haya germinado, se puede tumbar el tomate y los tallos de maíz dejando el residuo en los canales.

Segunda fase con pepino

Si el agricultor prefiere producir pepino y no tomate, se puede sembrar en posturas a 50 cm entre los surcos de maíz en lugar de trasplantar tomate y al mismo tiempo. De allí en adelante el proceso es igual al del tomate hasta que el maíz quede despuntado. En lugar de hacer trípodes, se pueden colocar ramas de 1,90 metros de altura entre los surcos dobles de tallos para sostener los pepinos mientras éstos crecen verticalmente. Si no se dispone de ramas se pueden hacer trípodes, uniéndolos con pita entre los puntos amarrados y pasando la pita del punto de cada trípode a la base amarrándola a un tallo de maíz. Esta pita vertical es necesaria para la subida inicial del pepino.

Una semana antes de la cosecha final del pepino se puede trasplantar brócoli, repollo o coliflor en las orillas externas de un par de camellones de pepino. Después de la cosecha final, se siembra vigna en las orillas internas y se tumban las plantas de pepino y tallos de maíz entre los camellones encima de la vigna (ver Fig. 9). Se puede regar la vigna si es necesario, aunque el riego principal será en los canales abiertos.

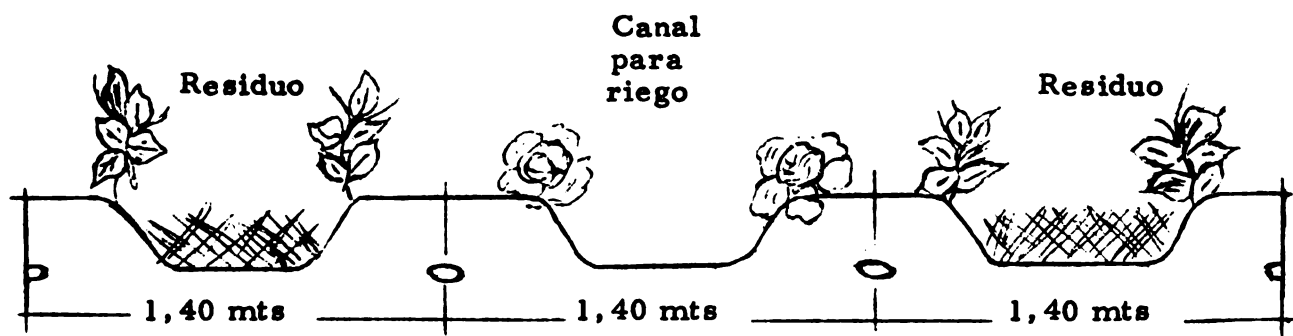


Fig. 9. Posición de siembra de brócoli (repollo, coliflor) y vigna después de pepino

Segunda fase con frijol de guía

Otra opción del productor es cultivar frijol de guía (seco o en ejote) en vez de pepino o tomate. El frijol se puede sembrar al mismo tiempo de la siembra de pepino, aunque en surcos dobles entre las plantas de maíz y a una distancia de 25 cm entre plantas (2 por postura) y entre surcos. Después de cosechar el elote sólo hay que despuntar el tallo y dejarlo para que sirva de sostén al frijol.

Para después del frijol se puede trasplantar tomate en las orillas internas de un par de camellones a una distancia de 50 cm entre plantas y en tres bolillos. El residuo de maíz y frijol se puede tumbar entre los camellones y dejar crecer el tomate encima sin tutorearlo.

Cultivos adicionales son posibles en algunos casos de los anteriores. Por ejemplo, después del pepino, brócoli y vigna, habrá tiempo para zanahoria antes de terminar un año. En zonas donde los nemátodos son problemáticos, queremos estudiar la posibilidad de sembrar marigold antes de iniciar un nuevo ciclo.

Estas secuencias se comportan bien al iniciarse en mayo, aunque con algunas modificaciones se pueden iniciar en cualquier mes donde sea posible el riego. Sin riego es posible producir cinco cultivos, y con riego es posible siete o más.

Resultados

Hasta la fecha no se ha terminado todavía el primer año de ensayos de los Multicultivos. Por lo tanto, es imposible presentar resultados definitivos. También los ensayos fueron diseñados con fin exploratorio y sin control estadístico. Sin embargo, existen algunas observaciones que se pueden hacer.

Uso de la tierra. - Aunque todavía no se ha medido completamente, es obvio que la intensidad del uso de la tierra aumenta considerablemente al ser empleada en Multicultivos. Por ejemplo, antes de cosechar rábano en la primera fase, tres cultivos (maíz, frijol y rábano) cubren el terreno completamente, y eso en un período de un mes después de la siembra. Se calcula que el frijol (en el maíz) cubre hasta el 70% del terreno antes de la cosecha, mientras que el maíz se acerca a un 100%. El tomate, frijol de guña y pepino no cubren el 100% de la tierra, debido a la necesidad de dejar espacio libre para la circulación de los trabajadores en dichos cultivos.

Parece ser que por estar cultivado la mayoría del tiempo, y por la manera de manejar los camellones, el contenido de materia orgánica en el suelo aumenta.

Tallos de maíz. - Los tallos de maíz sirven bien como tutores para pepino, tomate y frijol, siempre y cuando se use una variedad de maíz con tallos gruesos y que la población no sea demasiada. El maíz que usamos y que es de uso común es el híbrido H-3. En el primer ensayo se sembró a 25 cm entre plantas, 22 cm entre surcos dobles y 1,20 metros entre centros de surcos dobles, lo cual resultó en una población de 46.700 plantas por manzana. Por parecer alto, ahora estamos utilizando 25 cm entre plantas y entre surcos dobles y 1,40 metros entre centros de surcos dobles para una población de 40.000 plantas por manzana. Esto se compara con una práctica común en El Salvador de sembrar a 20 cm entre plantas y 90 cm entre surcos para una población de aproximadamente 39.000 plantas por manzana.

En el primer ensayo hubo algunas plantas caídas pero se enderezaron con tutores de bambú que se recomienda tener disponible en cierta cantidad. Con el nuevo distanciamiento y con buenos aporques esperamos evitar el problema, a excepción de algunos casos raros.

Enfermedades. - Quizás la pregunta que se hace con más frecuencia se relaciona con la incidencia de enfermedades. Francamente, existe poca información disponible aún sobre este tema. Hasta ahora no se ha observado evidencia alguna de incidencia más alta en los Multicultivos que en los cultivos comunes. En realidad, en una época en que en todos los tomates alrededor de las parcelas de Multicultivos había un fuerte brote de tizón tardío, el ataque en éstas fue mucho menor. Asimismo, en el pepino cultivado verticalmente las plantas siempre fueron más sanas que las que crecieron en el suelo. La diferencia en este sentido fue bastante marcada, las hojas no sólo eran más sanas sino también el fruto. En resumen, aún no se ha visto tendencia alguna a un aumento de enfermedades por el uso del sistema de Multicultivos. Por supuesto que cultivos de la misma familia no se producen a continuación.

Rendimientos. - En cultivos intercalados es difícil hacer comparaciones de rendimiento con otros cultivos puros. En algunos casos, la población es reducida significativamente y en otros se desarrolla competencia entre los diversos cultivos. Por ejemplo, la producción de rábano por manzana con este sistema será bastante inferior que en un cultivo puro y el del frijol será menos debido a la población y en menor parte a la competencia. Sin embargo, rinden algo mientras se produce un cultivo normal de maíz.

El maíz sembrado a 1,20 metros entre centros de surcos dobles rindió 58 qq. por manzana, en comparación con un promedio en la zona de 70 qq. Al disminuir la población se espera un aumento en el rendimiento.

En adición al maíz el sistema produce pepino, tomate y frijol de guía en poblaciones normales. En cuanto a la cosecha de ejote, el rendimiento fue de 200 cajas por manzana, lo que es igual tanto a la producción común en los Estados Unidos como en el Distrito de Riego de Zapotitán en El Salvador.

Para el tomate, aun con una pérdida de aproximadamente 40% de las plantas debido a la marchitez bacteriana, el rendimiento fue de 30 T. M. por manzana. Si no hubiese sido por esta pérdida, el rendimiento hubiera sido de aproximadamente 50 T. M. por manzana. En general, un rendimiento de 20 T. M. es bueno en esta zona. En un lote de tomate asociado con frijol de guía para ejote el rendimiento de ejotes fue normal y el tomate rindió casi 14 T. M. por manzana.

El resultado más sorprendente hasta la fecha es en el rendimiento del pepino. En un ensayo de cinco formas distintas de producción en Multi-cultivos, su rendimiento varió de 23 a 60 T. M. por manzana ^{1/}. El rendimiento de la zona es de 15 a 20 T. M. y en el mismo terreno en condiciones experimentales el rendimiento nunca ha sido mayor a 24 T. M. El aumento en su rendimiento es más fácil de explicar quizás que el del tomate. Las plantas son bastante más sanas, la polinización es mejor y la vida de la planta es más larga que la de plantas creciendo en el suelo.

^{1/} "Informe Preliminar sobre la Producción de Pepino utilizando Tallos de Maíz". Publicación de CENTA-MAG, El Salvador. (En proceso).

COMPARACION AL SISTEMA TRADICIONAL

Sólo hay datos suficientes como para hacer comparaciones preliminares de los diferentes sistemas de producción. Por tener más información de invierno y porque el agricultor que no posee una fuente de agua para regar es el más común, se presenta aquí una comparación de presupuestos de los sistemas sin riego.

La unidad del agricultor tradicional será de $1\frac{1}{2}$ Mz. Este es un tamaño común y por lo general representa el empleo principal del agricultor durante el invierno. Con excepción de una bomba de aspersion, cuenta con las herramientas básicas necesarias para cualquier sistema. Algunos de ellos tienen una yunta de bueyes. En este caso se supone que sí tiene una yunta pero que ésta saca su propio costo en trabajos contratados. El presupuesto del agricultor tradicional se basa en la siembra de $1\frac{1}{2}$ Mz. de maíz en mayo de 6 tareas de frijol en agosto, en el maíz doblado.

El agricultor con el sistema de Multicultivos sólo cuenta con 3 tareas (1 Mz = 8 tareas), lo cual es el tamaño máximo para un agricultor trabajando solo y contratando mano de obra ocasionalmente. Aunque las 3 tareas requieren más de su tiempo (casi tiempo completo) que el del agricultor tradicional, no hay distinción entre ambos en los presupuestos.

En los presupuestos comparativos no se cobra la mano de obra del agricultor mismo, sino solamente la que se necesita contratar. Los ingresos netos incluyen ganancias para su propia mano de obra. Por lo tanto, este es el ingreso familiar. De esta cantidad tienen que reemplazar las diversas herramientas que pertenecen a los dos casos y pagar los intereses. Más adelante se presentan los presupuestos comparativos (ver Cuadros 1 y 2).

Producción

El agricultor tradicional produce solamente maíz y frijol. Al usar un rendimiento de 56 qq./Mz. para maíz y 15 qq./Mz. para frijol negro, su $1\frac{1}{2}$ Mz. produce en invierno 84 qq. de maíz y 11,25 qq. de frijol.

Con el sistema de Multicultivos, se supone que se produce maíz en 2 tareas y elote en la otra. El frijol está intercalado con el maíz en todas las tres tareas y en una tarea el frijol está cultivado solo, después del maíz. Además, después del maíz hay una tarea con pepino solo y una tarea con tomate solo. Con rendimientos conservadores de 56 qq./Mz. para maíz, 8 qq./Mz. de frijol negro intercalado y 24 qq./Mz. para frijol rojo de guía, la producción de 3 tareas de Multicultivos es 14 qq. de maíz en grano y 6 qq. de frijol. En 4 explotaciones de 3 tareas cada una, que sería igual en área a la finca tradicional, la producción sería de 56 qq. de maíz (67% de la tradicional) y 24 qq. de frijol (213% de la tradicional). En adición a los granos, la $1\frac{1}{2}$ Mz. de Multicultivos produciría 360 "cientos" de rábano, 45 "cientos" de elote, 200 "cientos" ó 4,3 T.M. de pepino y 130 cajas ó 3 T.M. de tomate (ver Cuadro 3).

Empleo

En cultivos tradicionales, la $1\frac{1}{2}$ Mz. sólo emplea parcialmente al agricultor y, en adición, emplea otros 52 jornales en tiempo de mucho trabajo. En Multicultivos, la misma extensión de terreno puede emplear a tiempo completo a 4 agricultores y duplicar la demanda de mano de obra contratada.

Ingreso

Las 3 tareas en Multicultivos producen 46% más de ingresos brutos que $1\frac{1}{2}$ Mz. en cultivos tradicionales, y le rinde al agricultor por sus

labores 63% más de ganancias netas (¢ 1.370,00 vs. ¢ 840,00) en el año. En Multicultivos, la $1\frac{1}{2}$ Mz. produciría 6,5 veces más ingreso neto que la misma área en cultivos tradicionales (ver Cuadro 3).

Potencial de Producir Granos Básicos

El sistema de Multicultivos con su uso más intensivo de tierra tiene una gran capacidad de aumentar la producción de granos básicos si se incluyen sólo éstos en la secuencia. Por ejemplo, 6 tareas con maíz y frijol de la primera fase, y frijol de guía en el maíz doblado, rendiría al agricultor más ganancia neta que $1\frac{1}{2}$ Mz. tradicionales (¢ 904,00 vs. ¢ 840,00). Además, para la $1\frac{1}{2}$ Mz. la producción de maíz sería igual (84 qq.), y de frijol más de 4 veces más (48 vs. 11,25 qq.) si fuera en Multicultivos. Si cada agricultor tuviese 6 tareas en producción de granos adoptando el sistema de Multicultivos, ganaría más de lo que ya obtiene con 12 tareas y la tierra emplearía el doble de mano de obra.

PROBLEMAS EN SU ADOPCION

Es probable que el problema más grave para el productor que quiere adoptar el sistema de Multicultivos será el de planear la secuencia de operaciones. Es obvio que el sistema con pepinos y tomates es más complicado que el sistema de granos puros (maíz y frijol-frijol) y también cuando se incluye riego, se complica más el sistema con el gran número de posibles combinaciones.

Con la inclusión de hortalizas hay que tener un calendario programado para que el agricultor sepa, por ejemplo, cuándo sembrar tomate en el semillero. Con riego, cada productor necesita su propio calendario.

Con la ausencia de riego se recomienda que el agricultor experimente el primer año con una sola tarea. En el segundo año puede aumentar el número de tareas que él y su familia puedan manejar (sin ayuda familiar, probablemente 3 tareas es el límite). Con riego, sería mejor agregar una tarea anual hasta que alcance el límite del agricultor.

A su inicio, los Multicultivos requieren una alta concentración de asistencia. Estamos iniciando un proyecto de familiarización y entrenamiento para Extensionistas. Los agentes que participan escogen terrenos de 200 a 400 metros cuadrados, que ellos con su propio personal o con agricultores de mucha confianza puedan manejar. Después de estudiar el sistema en la Estación Experimental inician su parcela con frecuentes visitas del Personal de Investigación. Después de que el Agente confía en su entendimiento, se puede empezar a trabajar con varios agricultores en su zona, repitiendo el programa de entrenamiento y práctica.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

El sistema salvadoreño de Multicultivos tiene el potencial de aumentar el empleo e ingreso rural, y a la vez incrementar fuertemente la producción de hortalizas y granos básicos. Además, se puede adaptar a las condiciones del pequeño campesino, dándole cómo intensificar el uso de su tierra. Le provee no sólo sus necesidades de maíz y frijol para su familia sino también un excedente que pueda vender. El sistema se puede modificar para producir solamente granos básicos (frijol y maíz) o granos y hortalizas, y para tierras con o sin riego. Es mejor preparar la tierra con

tractor pero se adapta a la preparación con bueyes. Es un sistema que emplea mucha mano de obra por unidad de tierra, pero a la vez aumenta su productividad. Sobre todo para El Salvador se puede disminuir la presión que existe por más tierra para los pequeños agricultores.

El empleo de tallos de maíz sembrados en surcos dobles, como tutores para pepino y tomate, es factible y reduce significativamente el costo de producción. A la vez, el sistema permite un aumento en el rendimiento de estos cultivos.

Su adopción en zonas de riego debe ayudar a distribuir la producción de hortalizas entre más épocas, haciendo más uniformes los períodos de oferta. Eso es porque hay muchas modificaciones que se pueden hacer y cada productor puede desarrollar un sistema a su gusto. Con la flexibilidad que ofrece el riego para producir en todos los meses se puede adaptar el sistema a la producción de cultivos para exportación (por ejemplo, pepinos frescos y brócoli congelado).

Aun con todo el potencial que parece ofrecer el sistema, no debe olvidarse que éste existe únicamente desde hace un año. Todavía hay muchas interrogantes que van a necesitar una investigación. Entre los más importantes están la fertilización, las variedades, control de plagas, secuencias y el efecto de la preparación de tierra con tracción animal. En la actualidad estamos iniciando proyectos para estudiar estos aspectos, mientras seguimos con el programa de llevar el sistema básico al campo.

Cuadro No. 1. AGRICULTOR TRADICIONAL SIN RIEGO

1½ Mz. (12 Tareas)

MAIZ (1½ Mz. - siembra en Mayo)

Costos:	Equipo alquilado		
	Arado y 2 rastreadas con tractor		¢ 27,00
	Insumos		
	Semilla: 45 lb.	a ¢ 40,00/qq.	18,00
	Fertil.: 20-20-0, 440 lb	a ¢ 15,00/qq.	66,00
	21-0-0, 440 lb	a ¢ 13,00/qq.	57,20
	Mano de Obra contratada	a ¢ 2,50/jornal	
	Siembra 6 jornales		15,00
	Limpia 6 jornales		15,00
	Dobla 8 jornales		20,00
	Tapizca 10 jornales		<u>25,00</u>
	Costo de maíz		¢ 243,20

FRIJOL (6 Tareas - siembra en Agosto)

Costos:	Insumos		
	Semilla: 90 lb	a ¢ 50,00/qq.	¢ 90,00
	Mano de Obra contratada		
	Limpia 4 tareas	a ¢ 5,00/T	20,00
	Siembra 4 tareas	a ¢ 3,00/T	12,00
	Puyada 4 tareas	a ¢ 3,00/T	12,00
	Arranque 4 tareas	a ¢ 5,00/T	20,00
	Aporreo 4 personas	a ¢ 3,00/persona	12,00
	Aventado 2 personas	a ¢ 2,50/persona	<u>5,00</u>
	Costo de Frijol		¢ 171,00
	<u>Alquiler del Terreno</u>	a ¢ 10,00/T	<u>120,00</u>
	COSTO ANUAL TOTAL		¢ 534,20

.....

Cont. Cuadro No. 1.....

PRODUCCION

	<u>Rendimiento por Mz.</u>	<u>Producción</u>	<u>Precio</u>	
Maíz	56 qq.	84 qq.	¢ 11,00/qq.	¢ 924,00
Frijol	15 qq.	11 1/4 qq.	40,00	<u>450,00</u>
TOTAL				¢ 1.374,00
Menos Costos				<u>534,20</u>
NETO (Ingreso Familiar)				¢ 839,80

Cuadro No. 2. MULTICULTIVOS SIN RIEGO

3 Tareas

PRIMERA FASE (3 Tareas - siembra en Mayo)

Costos:	Equipo		
	1 arado con tractor	a ¢ 3,00/T	¢ 9,00
	2 rastreadas con tractor	a ¢ 2,00/T c/u	12,00
	1 surqueada con bueyes	a ¢ 1,25/T	3,75
	Insumos		
	Semilla: Maíz 5½ lb/T	a ¢40,00/qq.	6,60
	Frijol 6 lb/T	a ¢35,00/qq.	6,30
	Rábano 1½ lb/T	a ¢ 8,00/lb.	36,00
	Químicos:	a ¢24,50/T	73,50
	Fertil.: 20-20-0, 75 lb/T	a ¢15,00/qq.	33,75
	21-0-0, 100 lb/T	a ¢13,00/qq.	39,00
	Mano de obra contratada 4/T	a ¢ 2,50/jornal	<u>30,00</u>
	Costo de Primera Fase		¢ 249,90

PEPINO (1 Tarea - después de elote)

Costos:	Insumos		
	Semilla: 6 oz.	a ¢12,00/lb	4,50
	Químicos	a ¢45.10/T	45,10
	Fertil.: 21-0-0, 75 lb/T	a ¢13,00/qq.	9,75
	Mano de Obra contratada		
	Cosechas 6/T	a ¢ 2,50 c/u	<u>15,00</u>
	Costo de Pepino		¢ 74,35

.....

Cont. Cuadro No. 2

TOMATE (1 Tarea)

Costos:	Insumos		
	Semilla: 1/4 oz.	a ¢ 3,00/oz.	¢ 0,75
	Químicos:	a ¢82,60/T	82,60
	Fertil.: 21-0-0, 1.5 qq/T	a ¢13,00/100	19,50
	Pita: 50 bollos	a ¢70,00/100	35,00
	Cajas: 25	a ¢ 0,75 depr./ año c/u	18,75
	Mano de Obra contratada		
	Amarres 3/T	a ¢ 2,50	7,50
	Cosechas 6/T	a ¢ 2,50	<u>15,00</u>
	Costo de Tomate		¢179,10

FRIJOL (1 Tarea)

Costos:	Insumos		
	Semilla: 15 lbs	a ¢50,00/qq	¢ 7,50
	Químicos:	a ¢ 9,35/T	9,35
	Fertil.: 21-0-0, 25 lb/T	a ¢13,00/qq	<u>3,25</u>
	Costo de Frijol		¢ 20,10
	<u>Alquiler de Terreno</u>	a ¢10,00/T	30,00
	<u>Depreciación y Reparación de Bomba de Mochila</u>		<u>90,00</u>
	COSTO ANUAL TOTAL		¢643,45

.....

Cont. Cuadro No. 2

PRODUCCION

	<u>Rendimiento por Tarea</u>	<u>Producción</u>	<u>Precio</u>	
Maíz	7 qq.	14 qq.	¢ 11,00/qq.	¢ 154,00
Frijol Negro	1 qq.	3 qq.	40,00/qq.	120,00
Frijol Rojo	3 qq.	3 qq.	40,00/qq.	120,00
Rábano	120 "100's"	360 "100's"	0,50/100	180,00
Elote	4500	4500	2,00/100	90,00
Pepino	20000	20000	3,50/100	700,00
Tomate	130 cajas	130 cajas	5,00/caja	<u>650,00</u>
TOTAL				¢ 2.014,00
Menos Costos				<u>643,45</u>
NETO (Ingreso Familiar)				<u><u>¢ 1.370,55</u></u>

Cuadro No. 3. RESUMEN DE DIFERENCIAS ENTRE MULTICULTIVOS Y PRODUCCION TRADICIONAL

	MULTICULTIVOS			TRADICIONAL	
	3 Tareas	% de 12 Tareas Tradicionales	12 Tareas	% de 12 Tareas Tradicionales	12 Tareas
Ingreso Bruto	φ 2014,00	146	φ 8056,00	586	φ 1374,00
Costos Anuales	643,45	120	2573,80	482	534,20
Ingresos Netos	1370,55	163	5482,20	653	839,80
Empleo					
Familia (señor)	1 H/Año	100	4 H/Año	400	1 H/Año
Contratado	27 Jornales	52	108 Jornales	208	52 Jornales
Químicos	φ 210,55	-	842,20	-	-
Fertilizante	7,75 qq	88	31 qq	352	8.8 qq
Producción de					
Maíz (seco)	14 qq	17	56 qq	67	84 qq
Frijol	6 qq	53	24 qq	213	11,25 qq
Hortalizas	φ 1620,00	-	φ 6480,00	-	--

**PRODUCCION DE PEPINOS UTILIZANDO
TALLOS DE MAIZ**

Peter E. Hildebrand

y

Edwin C. French

**Ministerio de Agricultura y Ganadería
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria (CENTA)
Santa Tecla, El Salvador, C.A.**

Departamento de Economía Agrícola

Febrero, 1974

RECONOCIMIENTOS

Se debe reconocer la valiosa contribución de los Agrónomos Miguel Angel Ramírez y Mauricio Edgardo Bonilla, del Departamento de Economía Agrícola de CENTA, y del Ing. Alexander Aguiluz, Jefe de la Sección de Horticultura de la Escuela Nacional de Agricultura "Roberto Quiñón" de CENTA.

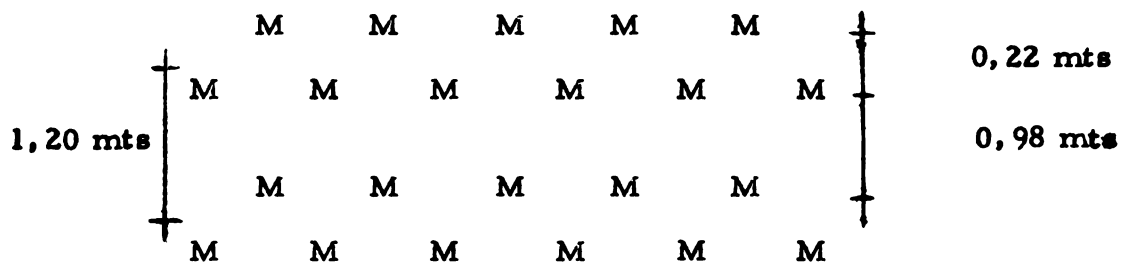
El Dr. Peter E. Hildebrand es Profesor del Departamento de Economía de Alimentos y Recursos (Food and Resource Economics) de la Universidad de Florida y actualmente Asesor del Departamento de Economía Agrícola de CENTA, bajo contrato del Centro de Agricultura Tropical de la Universidad de Florida/USAID, El Salvador. El Sr. Edwin C. French es Horticultor y Voluntario del Cuerpo de Paz en El Salvador, así como Asesor de la Dirección de Extensión Agropecuaria de CENTA.

En adición a las entidades anteriores, hubo una contribución financiera mediante el contrato Ministerio de Agricultura y Ganadería/Universidad de Florida/Universidad Estatal de Carolina del Norte - "Evaluación del Potencial para la Producción de Varias Hortalizas en El Salvador".

En un estudio exploratorio de Multicultivos diseñado para intensificar el uso de la tierra, emplear más gente productivamente y aumentar el ingreso rural, una parte incluye el uso de tallos y/o hojas de maíz para tutores y/o "mulch" en la producción de pepinos. Este informe preliminar sobre los aspectos de la producción de pepinos presenta los resultados del primer ensayo.

SISTEMA DE SIEMBRA DEL MAIZ

Para estudiar la posibilidad de utilizar tallos de maíz para tutorear pepinos se sembró maíz H-3 en un plano en surcos dobles en la primera semana de junio. Se sembraron 4 surcos dobles de 50 metros cada uno. La distancia entre cada surco doble era de 0,22 metros, y entre cada uno de los camellones de surcos dobles era de 1,20 metros. En los surcos dobles se sembró el maíz en forma alternada o en tres bolillos (ver Fig.) La población era de 46,666 plantas por Mz.



La primera aplicación de abono se hizo después de la germinación y entre los surcos dobles, incorporando 7 quintales de 20-20-0 por Mz. Cinco semanas después se hizo la segunda aplicación de fertilizante a razón de 7 quintales de Sulfato de Amonio por Mz. Se aplicó en dos bandas

a cada lado de los surcos dobles y luego se cubrió con un aporque, limpiando el terreno a la vez. Se llevó a cabo un segundo aporque dos meses después de la siembra de maíz.

SISTEMA DE SIEMBRA DEL PEPINO

Se ensayaron 5 métodos de producir pepino de la variedad "Ashley". Dos semanas después de la floración del maíz se quitaron las hojas inferiores hasta el nivel de la mazorca. Luego, en los camellones del maíz en todos los sistemas se incorporó 100 libras por Mz. de Aldrin, con un aporque, y el 23 de agosto se sembró el pepino en el centro de cada surco doble (o sea en el centro del camellón) con 0,50 mts. entre posturas. Después de sembrar pepino se cosecharon los elotes y se despuntó el maíz dejando aproximadamente 1,70 mts. de tallo.

Método No. 1 (2 surcos x 25 mts.)

En este sistema, se cortaron los tallos de maíz desde su base y se cruzaron entre dos camellones cubriéndolos con un colchón de las hojas previamente cortadas. Así se alternó un canal cubierto y otro abierto. Todas las plantas se forzaron a crecer encima de los colchones.

Método No. 2 (2 surcos x 25 mts.)

Este sistema es igual al anterior con la diferencia que no se usaron hojas encima de los tallos.

Método No. 3 (1 surco x 25 mts.)

Se pusieron ramas entre los surcos dobles de maíz para que los pepinos crecieran verticalmente. Se necesitó de un poco de trabajo al

principio para ayudar a las guías de pepinos a iniciar la subida de las ramas y tallos, pero luego siguieron la subida sin ayuda.

Método No. 4 (1 surco x 25 mts.)

Se hicieron trípodes de los tallos de maíz amarrando cada tres tallos con pita a una altura de aproximadamente 1,50 mts. Luego se pasó una pita horizontal amarrándola a los tallos en una forma similar al amarre de tomates. Se necesitaron 2 hilos dobles de pita y uno sencillo para mantener las plantas completamente vertical.

Método No. 5 (2 surcos x 25 mts.)

Se hicieron trípodes como en el Sistema No. 4. Se amarró pita a la base de un tallo de maíz y se subió al punto del trípode permitiendo que las guías del pepino la cogieran. Luego se puso pita entre todos los puntos de los trípodes para que los pepinos pudieran colgarse al alcanzar la altura de los trípodes.

Dos semanas y media después de sembrar los pepinos y antes de hacer los colchones y los trípodes, etc., se fertilizó con 9 quintales por Mz. de 21-0-0, dejando que el pepino aprovechara el Fósforo aplicado en el maíz. Se aplicó fertilizante en bandas a cada lado de las posturas con un aporque y una limpieza. Luego se hicieron los colchones y trípodes y se colocaron las ramas. Durante la vida de las plantas se necesitó de una segunda limpieza y aporque.

RESULTADOS

Comportamiento de los tallos de maíz

En general, los tallos sirvieron bien ya sea para colchones, en trípodes o en sostener las ramas. En un solo caso, después de un viento fuerte, hubo una caída de unos cuantos trípodes con pita vertical (su altura era más que la de cualquiera de los otros sistemas). Fue necesario fortalecer los tallos con unos tutores de bambú en ese caso.

Costos

Hubo poca diferencia en los costos entre los 5 métodos de producción fuera de la inversión en pita en los Sistemas Nos. 4 y 5. En el Sistema No. 3 hay un costo para obtener las ramas. La mano de obra en amarrar trípodes o en tumbar tallos es más que la cantidad requerida para colocar las ramas, pero al contar el tiempo para cortar las ramas, sería muy similar al final.

Cuesta menos tiempo asperjar y cosechar en los Sistemas Nos. 3, 4 y 5, pero la época de producción tarda más. Asimismo, aunque puede ser necesario asperjar el pepino de los Sistemas Nos. 3, 4 y 5, una vez después de que las plantas de los Sistemas Nos. 1 y 2 terminaron de producir, es probable, por un estado más sano, que requieran una aspersion menos durante la etapa anterior.

Enfermedades

Los insectos y hongos presentaron más problemas en los colchones que en los otros métodos, aunque posiblemente menos que producirlos puramente en el suelo (específicamente había muy poco problema con

pythium o "cottony leak"). Las plantas de los Sistemas Nos. 3, 4 y 5 siempre tenían una apariencia mejor que las plantas de los Sistemas Nos. 1 y 2.

El fruto producido en los Sistemas Nos. 1 y 2 tenían una tendencia más fuerte de ser manchado (blanco o amarillo), mal formado y con daños ocasionados por insectos y gusanos. Entre los Sistemas Nos. 1 y 2, la tendencia era más alta en el primero con hojas que en el segundo sin hojas.

Producción

En cuanto a producción resultaron grandes diferencias entre los Sistemas. Los Sistemas Nos. 1 y 2, cuya época de producción duró un mes, produjeron por Mz. 22.9 y 24.2 T. M., respectivamente, o sea 105.000 y 104.000 frutos.

El período de producción de los otros Sistemas duró 45 días, o sea 50% más.

Sistema No. 3	60.6 T. M.	o	279.300 frutos/Mz.
Sistema No. 4	50.2 T. M.	o	241.700 frutos/Mz.
Sistema No. 5	60.8 T. M.	o	283.300 frutos/Mz.

Entre los Sistemas Nos. 3 y 5 no hay ninguna diferencia. En el Sistema No. 4 la pita horizontal no permitió que las plantas alcanzaran la altura lograda en los Sistemas Nos. 3 y 5. Por lo tanto, la producción fue menos. A continuación se presentan los datos acumulados de producción en forma gráfica.

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Es factible utilizar tallos de maíz en la producción de pepinos. La siembra de surcos dobles es necesaria para que se pueda construir tripodes de los tallos o si se les utiliza para sostener ramas.

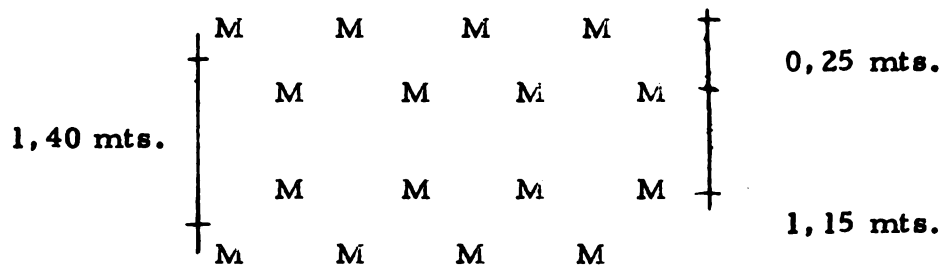
En la producción comercial de pepinos generalmente se logra producir entre 15 y 20 T.M. por Mz. En los lotes experimentales de la ENA se ha logrado una producción entre 17 y 24 T.M. por Mz. En los Sistemas Nos. 3 y 5, el potencial de producción de 60 T.M. es 3 ó 4 veces el potencial al producir pepinos en las maneras tradicionales. Obviamente el sistema merece la consideración, tanto de investigadores como de productores.

Por la baja incidencia de plagas con el uso de los Sistemas Nos. 3 ó 5, es probable que se pueda producir pepinos en cualquier época del año. Únicamente es necesario programar la siembra y producción del maíz con anticipación.

RECOMENDACIONES

Aunque sólo se cuenta con una experiencia con el método de producir pepinos con tutores de maíz, el potencial para aumentar la producción es tan alto que tentativamente se podría recomendar en lotes pilotos a productores que quisieran ensayarlo.

Se recomienda sembrar el maíz a una distancia de 0,25 mts. entre los surcos dobles, y a una distancia de 1,40 mts. del centro del surco doble al centro del surco doble. Así, aumenta la distancia entre los surcos dobles unos 0,17 mts. (de 0,98 a 1,15 mts.) y disminuye la población de



plantas de 46.666 a 40.000. De esta manera, se espera que los tallos de maíz serán un poco más grueso y que habrá más comodidad para asperjar y cosechar los pepinos. Esto es necesario con ramas porque cada surco de pepino es más ancho y con trípodes, ya que el surco tiene más altura. No obstante que la población de plantas de pepino disminuiría (de 11.666 a 10.000 posturas) es probable que la producción por planta aumentara lo suficiente como para compensar ^{1/}. También se recomienda aplicar el abono al maíz antes de sembrarlo.

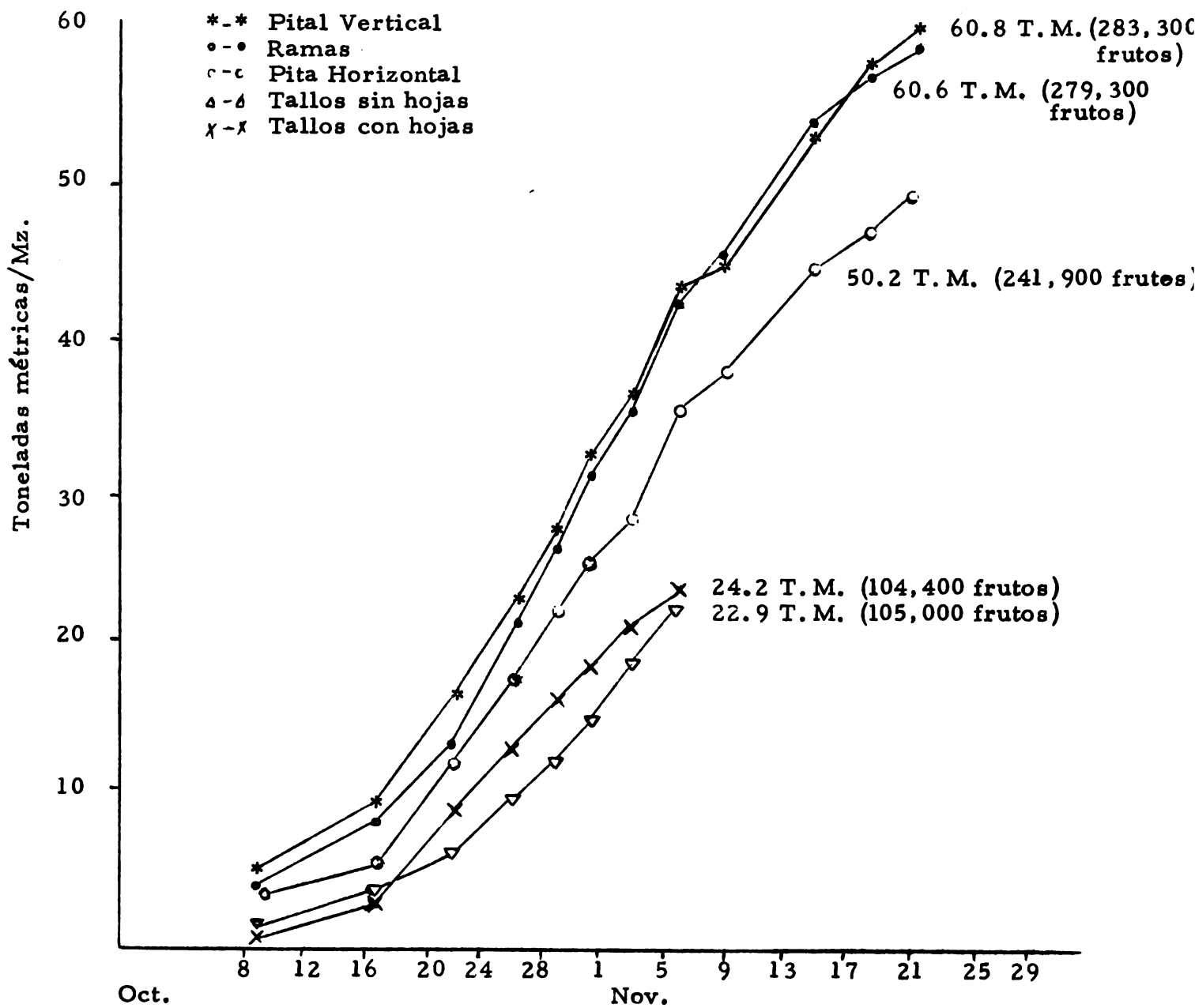
Entre los Sistemas No. 3 con ramas y No. 5 con trípodes y pita vertical, hay poca diferencia en qué basar una decisión la cual utilizar. Si el productor dispone de una fuente de ramas de suficiente altura (un mínimo de la altura del maíz destapado o doblado), el Sistema No. 3 sería lo más recomendable debido a que no necesita la inversión en pita. El costo de pita para el Sistema No. 5 sería de ¢ 300.00 a ¢ 400.00 por Mz., aunque se recubre con una pequeña parte del aumento en producción que se espera. Con el uso de trípodes y pita, sería mejor que el productor tenga disponible algunos tutores de bambú, especialmente en épocas con vientos.

En términos de investigación, se recomienda la continuación de estudios con el uso de tutores de tallos de maíz con énfasis en las dosis de fertilizante más apropiadas, tanto en el maíz como en el pepino. Además, con el potencial de los Sistemas de Multicultivos, se recomienda el estudio de otros cultivos que se podrían producir después del pepino en la rotación de cultivos del lote.

1/ Con el aumento de distancia entre los surcos internos, se puede sembrar rábano, frijol y otros cultivos entre los surcos dobles de maíz para aprovechar el espacio mientras crece el maíz. (Ver Hildebrand, Peter E. y Edwin C. French, "Un Sistema Salvadoreño de Multicultivos: Su Potencial y Sus Problemas", Departamento de Economía Agrícola, CENTA - MAG. Febrero, 1974.

PEPINO - ENSAYO DE MULTICULTIVOS - PARCELA N° IV

1973



CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLAS PARA EL TROPICO

Turrialba, Costa Rica

25 a 27 de febrero de 1974

ALGUNOS SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA EN GUATEMALA

Ing. Manlio Castillo

Guatemala posee una amplia diversidad de rasgos fisográficos, geológicos y climatológicos casi sin paralelo en otras regiones equivalentes; todo dentro de una área de 109,000 kilómetros cuadrados. Fisiográficamente, forma parte de una unidad geológica que empieza en el Istmo de Tehuantepec y Nicaragua meridional. Topográficamente, se la puede considerar como una altiplanicie que se eleva sobre una plataforma de tierras bajas, que hacia el sur hecen frente al Pacífico en una faja como de 250 kilómetros de largo y 50 kilómetros de ancho. En el norte y en el este forman parte de las tierras bajas de la Península de Yucatán y del Caribe con una costa de 150 kilómetros. Por encima de éstas emerge el altiplano, con su característica cadena de volcánes que se extienden a lo largo de la altiplanicie y se dispersan hacia el oriente. Las tierras altas constituyen como el 60% y las tierras bajas como el 40% del terreno guatemalteco con diferencias pronunciadas de relieve en un 50% de ésta extensión.

Geológicamente, la mitad septentrional del país se compone de rocas calcáreas, mientras que la mitad meridional es en su mayor parte de origen volcánico. Este hecho es de gran importancia por ser determinante de la estructura y composición de los suelos. Debido a estas tremendas diferencias de elevación, temperatura y precipitación, existe una gran di-

versidad de climas, lo cual unido a lo complejo del mosaico geográfico determina tremendas variaciones en la fertilidad del suelo y en los sistemas de agricultura que se practican.

Existen varias clasificaciones de regiones naturales del país, con base a estudios pedológicos, fisiográficos y de la agricultura en general de la geografía agrícola, de la temperatura, altitud y precipitación y con base en aspectos sociales y económicos; pero curiosamente no existen reportes de los sistemas de agricultura que practican principalmente los pequeños agricultores, pese a que ésta práctica se encuentra de antiguo bastante difundida.

Este reporte se concreta a la descripción de unos pocos sistemas que se encuentra ampliamente difundidos entre los pequeños agricultores y que a través de los años han demostrado su practicabilidad. Algunos de éstos sistemas pueden no encuadrar rígidamente dentro del concepto de cultivos múltiples. Además, por no contar con la información estadística necesaria no se hizo el intento de determinar índices de cultivo que reflejaran la eficiencia de éstos sistemas.

A continuación, se dan a conocer los principales:

Bos que Húmedo Tropical de Montaña El sistema de agricultura principal-
(2,000 - 2,500 m) mente practicado en ésta región data de la época de la preconquista y gira alrededor del maíz asociado con frijol, haba y cucurbitáceas. Las variedades criollas de maíz, con buen desarrollo radicular, altas y de ciclo largo se siembran en seco, utilizando el azadón para encontrar la humedad, a principios del mes de Marzo. El frijol, que es una mezcla de tipos diversos, de hábito enredador y ciclo largo (6-7 meses), se siembra un mes después, ya sea al pie de las matas o entre los surcos a una distancia de 3-4 metros. Simultáneamente se siembra el haba (Vicia faba) entre las plantas de maíz a lo lar-

go de los camellones recién formados. Al momento que se practica la última limpia y se hace el aporque de siembra una cucurbitácea (Cucurbita pepo). Prácticamente, todos los gastos del cultivo del maíz se pagan con los productos obtenidos de la siembra de frijol, haba y cucurbita, complementados con la venta de manojos de "T zol" (tallos y hojas secos de maíz), y de manojos de "Doblador" (tuzas o espatas de la mazorca).

Tanto el maíz como el frijol se aprovechan en parte cuando aún están tiernos ya sea para la confección de atol de elote o tamalitos de elote ó en el caso del frijol para su consumo en tierno. Los tallos del maíz sirven de soporte al frijol, y el follaje ya seco se entierra para abonar el terreno. La cucurbita al desarrollar cubre perfectamente bien el terreno, ayuda a controlar las malezas, provee materia orgánica y el fruto se utiliza para la alimentación humana ó para el ganado. Después de la cosecha, el terreno se barbecha con azadón (volteado profundo) y queda preparado para el próximo ciclo.

Existen variantes de éste sistema, que se observan especialmente a alturas menores, los cuales consisten en una secuencia de frijol, trigo y cucurbitáceas o de papa, trigo y cucurbitáceas; éstas últimas de ciclo breve, cuyo fruto se cosecha cuando está recién formado.

Bosque Húmedo Tropical
100-500 m.

El sistema predominante que también gira alrededor del maíz en la costa del Pacífico, es la siembra de este cereal a mediados de Abril, con variedades con un ciclo de 105 días y a una distancia de 90 centímetros la cual se cosecha o se deja doblada a mediados de Agosto. En el primer caso la preparación del suelo se hace en forma mecanizada y si solo se dobla el maíz, la preparación del terreno se hace a mano. El ajonjolí (Sesame indicum), varie-

dad ramificada, con un ciclo de 4 meses, se siembra a mano entre los surcos de maíz, a una distancia aproximada de 25 cm. a 30 cm. entre mata y mata.

De acuerdo con los datos disponibles el resultado para el agricultor, cultivo no tecnificado y a precios de 1971, es el siguiente:

Rendimiento e Ingreso por Hectárea en Cultivo

Intercalado Maíz - Ajonjolí

	<u>Costo/Ha.</u>	<u>Rend./Ha.</u>	<u>Valor Unidad</u>	<u>Ingreso</u>
Ajonjolí	71	12.00	Q. 10.00	120.00
Maíz	<u>69.76</u>	50.00	Q. 3.00	<u>150.00</u>
	Q. 140.76			270.00

Alrededor de 11,000 hectáreas se encuentran ya bajo cultivo tecnificado que a los precios actuales significan un ingreso neto por hectárea de Q. 338.00.

Bosque Sub-Tropical Seco
500 - 1,000 m

Incluye la región oriental donde es común observar dos sistemas principales: a) la siembra de maíz-frijol en plano en el mes de Mayo seguido de la siembra de una variedad tardía de sorgo. El agricultor depende más en la cosecha de sorgo que en las de maíz y frijol; y b) la siembra de una variedad de maíz de ciclo medio, a la cual se le intercala una variedad de frijol de tipo determinado. Este sistema se conoce con el nombre de frijol "Tapado", pues la semilla se distribuye al voleo (150 libras) entre los surcos de maíz aún enmalezados. Luego se limpia con machete y el resultado es una población bastante uniforme de frijol.

Algunos agricultores practican un sistema de agricultura que comprende lo siguiente:

<u>Cultivos</u>	<u>Siembra</u>	<u>Cosecha</u>	<u>Observaciones</u>
Tomate	Enero 5	Abril	Semillero en Diciembre
Maíz	Febrero 10	Abril 15	Para uso tierno
Frijol	Febrero 20	Mayo	
Maíz	Mayo 15	Agosto 15	
Frijol	Julio-Agosto	Nov. -Dic.	Sistema "Tapado"

La clave del éxito de éste sistema es la disponibilidad del agua y la selección de tipos o variedades de cultivos que los agricultores han encontrado que se adaptan mejor a sus condiciones.

En el área de Quetzaltenango existen tres valles: Zunil, Almolonga y La Ciénaga donde practican un cultivo intensivo con hortalizas. Almolonga tiene una extensión aproximadamente de 210 hectáreas, sin embargo, posee la producción más intensa de hortalizas del hemisferio occidental. Los terrenos familiares tienen una extensión promedio de 1/20 de hectárea pero los rendimientos son tan buenos que los ingresos familiares son más elevados que para la mayoría de la población indígena de la región.

En el aspecto hortícola Guatemala tiene actualmente bajo cultivo como unas 14,000 hectáreas en cultivos múltiples cuya producción representa un ingreso para Guatemala de C. 16,000.000. Su potencial sin embargo, es enorme, pues hay alrededor de 400,000 hectáreas con facilidades de irrigación adaptables a la producción de más de 40 diferentes variedades de hortalizas y cultivos para consumo local y exportación.

La investigación en este aspecto puede rendir buenos dividendos ya que innovando algunas de las prácticas actuales y combinándolas con otras ya conocidas o por conocer, el agricultor tendrá a su disposición una serie de alternativas entre las cuales podría escoger la que más se adapte a sus posibilidades .

SELECCION BIBLIOGRAFICA

1. SAPPER, KARL. Klimakunde von Mittelamerika. Handb. Klimat., 2 (H), 1932:1-74, 13 figs.
2. SIMMONS, CHARLES, JOSE TARANO y HUMBERTO PINTO. Reconocimiento preliminar de los suelos de Guatemala. SCIDA.
3. HOLDRIDGE, L. R., G. BRUCE LAMB y BERTELL MASON, Jr., Los bosques de Guatemala. Turrialba, Costa Rica. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas. 1950.
4. SIMMONS, CHARLES S. Geografía de los suelos de Guatemala. Folleto Misceláneo No. 5 SAG. México.
5. KATHRYN H. WYLIE. A Survey of Agriculture in Guatemala. Ers- Foreign 305. U.S.D.A. Dec. 1970.
6. CHARLES B. ATLEE, Jr. Producción de Hortalizas en Guatemala. Dirección de Investigación Agrícola. Mimeo. 1960.
7. FRANCIS J. LEBEAU. Agricultura de Guatemala. Seminario de Integración social en Guatemala. Guatemala 1956.

CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO
Turrialba, Costa Rica
25 a 27 de febrero de 1974

BREVE DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION
DEL PEQUEÑO AGRICULTOR EN EL SALVADOR

Ing. Armando Alas López

INTRODUCCION:

Con mucho entusiasmo vemos el interés del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), por analizar los "sistemas de agricultura" que prevalecen en el área Centroamericana y del Caribe, con miras a encontrarle solución a los ingentes problemas de producción que por su complejidad, tienen hondas repercusiones en la economía del pequeño agricultor de la región. Participan en este noble empeño, la Dirección Regional de la Zona Norte del mismo Instituto, la Agencia para el Desarrollo Internacional y la Oficina Regional para Centro América y Panamá (ROCAP). Para todas estas Instituciones va nuestro reconocimiento y la esperanza de que se encontrarán soluciones para borrar el espectro del hambre que se cierne sobre los pueblos menos desarrollados, y los de la región, no escapan, a este fenómeno de calamidad mundial.

El dilema de la región y del mundo entero es cómo producir más para atender las necesidades de una población, que en la mayoría de los casos, crece en términos superiores al 3% anual, o sea que en algunos países aparecen anualmente alrededor de 120.000 nuevas criaturas que alimentar y como dice la Sociedad de Ingenieros Agrónomos de El Salvador en un reciente estudio acer-

ca de la población y los alimentos en el país, que sería necesaria una extensión de 22.500 kilómetros cuadrados dedicados exclusivamente a la producción de alimentos para satisfacer la demanda real de una población llegando a los 4.000.000 de habitantes. Sin embargo, el territorio total está por debajo de esa superficie. Se refería la mencionada Sociedad a la producción de alimentos con la productividad que actualmente se obtiene a nivel nacional en los principales productos alimenticios y con el nivel de tecnología que hoy se utiliza. El dramatismo de la situación salta a la vista y es necesario recordarlo en esos términos para que no desaparezca su objetividad por el hecho de acostumbrarse al problema. Lo importante es buscar la solución a través de la elevación de la productividad mediante la tecnificación y modernización de la agricultura, procurando por todos los medios el incremento de las oportunidades de trabajo y de mejores condiciones de vida para el hombre del campo, que le sirvan de incentivo para producir más y mejor, radicándolo en su lugar de trabajo y de convivencia familiar.

IMPORTANCIA DE LA AGRICULTURA

Con frecuencia se escucha la expresión de que El Salvador es un país esencialmente agrícola y la justifica el hecho de que aproximadamente el 60% de su población se dedica a este quehacer y depende de los ingresos que de esa actividad se perciben. Por otra parte, el sector agropecuario aporta alrededor del 27% del ingreso nacional bruto, principalmente mediante los cultivos tradicionales de exportación como el café, el algodón y la caña de azúcar, que significan alrededor del 45% del ingreso total agropecuario.

En el proceso de supervivencia del pueblo salvadoreño, la agricultura continuará siendo el pilar fundamental de su economía, ya que careciendo el país de otros recursos como minerales y carburantes, el producto de la la-

branza de la tierra tendrá que proporcionar la alimentación de su creciente población y la materia prima para continuar con su desarrollo industrial y el intercambio de productos elaborados. Por otra parte, de continuar el desarrollo industrial con la lentitud que lo caracteriza será imposible que pueda absorber mayor proporción de la mano de obra en desocupación que se producen en el campo y que en la mayoría de los casos emigra a las ciudades. Para remediar en parte esta situación de desempleo es que se han consignado en los planes de desarrollo sectorial los centros de transformación de productos agrícolas como unidades agroindustriales.

DISTRIBUCION DE LA TIERRA:

Existe por un lado la fragmentación de la superficie de la tierra laborable en unidades de explotación que por su pequeñez resultan de baja rentabilidad y que en la mayoría de los casos únicamente aportan la subsistencia de quienes las trabajan, caracterizando de esta manera el tipo de agricultura en este nivel de explotación; por otra parte pueden agruparse fincas consideradas medianas por la superficie de tierra que ocupan y finalmente las explotaciones arbitrariamente consideradas grandes con mayor acceso al crédito y mayormente tecnificadas que las anteriores. La distribución anteriormente señalada en términos porcentuales refleja una realidad que analizada detenidamente debería de ser el punto de partida para la planificación de un desarrollo más acelerado y equilibrado de la agricultura. Las propiedades sumamente pequeñas o microfincas, como las define el Plan de Desarrollo Agropecuario 1973-1977, hasta una hectárea, representaban en 1961 el 47% del total de las propiedades, ocupando únicamente el 4% de la superficie cultivada. Un segundo estrato en la clasificación de las fincas y comprendido entre 1 a 9.9 has., representaba el 44% del total de

propiedades, ocupando el 18% de las tierras. Estos estratos sumados constituyen el 91% del total de las fincas agrícolas, ocupando el 22% de la superficie explotada. Como puede verse el minifundio está presente y con él la secuela de limitaciones que lo caracterizan, entre otras: escasez de capital, falta de tecnología, dificultades de comercialización, etc. Son estos estratos los que necesitan de mayor atención y en donde debería de concentrarse la planificación del desarrollo rural, ya que como tal entendemos la superación del hombre del campo en lo económico, en lo social y en lo cultural.

FORMAS DE OCUPACION

Dadas las características cíclicas de los cultivos tradicionales condicionados a las influencias climáticas del país, las épocas de mayor actividad ocupacional coinciden en los tres cultivos de exportación: café, caña de azúcar y algodón, dando lugar a una demanda de mano de obra estacional que muchas veces al no satisfacerse ocasiona problemas en la recolección de los productos. Sin embargo, estas oportunidades de empleo no vuelven a presentarse en la proporción indicada sino hasta la próxima recolección, lo que da como resultado que alrededor del 50% de la mano de obra por jornal solamente tiene ocupación durante 7 meses del año y que únicamente el 35% tiene trabajo durante todo el año. El problema del desempleo en el campo sigue creciendo ya que los factores que lo motivan no se superan en la medida que demanda el crecimiento poblacional del área rural que es de aproximadamente 2.6% anual.

Dada la escasez del recurso tierra, la pequeñez de la mayoría de las fincas y el alto índice de crecimiento poblacional en el área rural, las

personas que por su necesidad (generalmente a muy temprana edad) se ven impelidas a desarrollar faenas agrícolas, no encuentran, en la mayoría de los casos, lugares fijos donde desempeñar sus labores y van a engrosar las filas de jornaleros que se mueven de un lugar a otro durante la recolección de los cultivos de exportación. El número de jornaleros asciende a aproximadamente 31% de las familias rurales.

Con la subida reciente de los salarios para la recolección de esos cultivos disfrutaban durante corto tiempo de un ingreso fuera de lo normal que luego se disipa por el largo período de desempleo que sigue.

Finalmente, otra forma de ocupación, ligada estrechamente a la forma de distribución de la tierra, es la que ejerce el colono, quien en la mayoría de los casos, además de la vivienda, cuenta con una pequeña parcela que cultiva principalmente para satisfacer sus necesidades alimenticias y de su familia. El salario que percibe como trabajador de la finca o hacienda lo invierte generalmente en la compra de medicinas y vestido para el numeroso grupo familiar. Como colonos permanecen alrededor del 18% de las familias rurales.

MANO DE OBRA UTILIZADA POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES AGROPECUARIAS

Todo proceso de desarrollo en el área rural debe tener como punto de partida el mejoramiento de las condiciones de vida del hombre; por ello, y dadas las circunstancias de desempleo que ocurren en el país, no debe sus- traerse de consideración las oportunidades de trabajo que hay que proporcionar para que la gente dignamente pueda ganar, por lo menos, su sustento y el de su familia, ya que es axiomático que estómagos vacíos son causa de malestares sociales.

Del estudio "Características Generales de la Utilización y Distribución de la Tierra en El Salvador", estudio del grupo de Tenencia de la Tierra, CIDA/CAIS, México, D. F., aparece en el documento titulado Plan de Desarrollo Agropecuario 1973-1977, el cuadro que a continuación se anota:

NECESIDADES DE MANO DE OBRA DE LOS PRINCIPALES CULTIVOS
Y GANADERIA SEGUN GRUPOS DE TAMAÑO DE LAS
FINCAS
(años / Hombre)

Productos	Total	Micro Fincas	Subfamiliares	Multifamiliar		
				Familiar	Mediano	Grande
TOTAL	<u>20.136</u>	<u>16.910</u>	<u>61.667</u>	<u>40.923</u>	<u>37.060</u>	<u>51.576</u>
1. Cultivos	<u>181.446</u>	<u>14.137</u>	<u>53.822</u>	<u>34.209</u>	<u>32.934</u>	<u>46.342</u>
-Consumo Interno						
A/	76.290	12.661	40.671	10.751	4.445	7.762
-De export.						
B/	105.156	1.476	13.150	23.459	28.488	38.581
2. Ganadería	<u>26.690</u>	<u>2.771</u>	<u>7.845</u>	<u>6.714</u>	<u>4.126</u>	<u>5.234</u>

A/ Maíz, Sorgo, Frijol, Arroz, Henequén, Tabaco, Cacahuete, Ajonjolí

B/ Café, Algodón, Caña de Azúcar.

Observamos en el cuadro anterior que son las microfincas (de menos de una hectárea) y las fincas subfamiliares (de 1 a 9.9 Has.) las que más mano de obra absorben para producir para el consumo interno (maíz, arroz, frijol, tabaco, ajonjolí, cacahuete, henequén, frutas y hortalizas), llegando al 70 % del total de años/hombre que se necesitan en dichas actividades y es oportuno recordar que entre microfincas y fincas subfamiliares juntas apenas alcanzan en 1961 a ocupar el 18% de la tierra disponible. Aún con todas estas oportunidades de ocupación que dan las pequeñas exportaciones, el promedio de días laborables para el trabajador del sector rural anda alrededor de 149 en el año, con el agravante de que el promedio de desocupación anual se incrementa año con año por consecuencia de la lentitud con que se desarrolla el sector rural y el rápido crecimiento poblacional del mismo, que como dijimos anteriormente es del orden del 2.6% anual.

CARACTERISTICAS DE LA AGRICULTURA EN MICROFINCAS Y FINCAS SUBFAMILIARES

Tradicionalmente han ocupado primera importancia los cultivos de consumo interno, que como hemos visto anteriormente son producidos por el 70% del total de años/hombre distribuidos en todas las formas y tamaños de finca. Estos cultivos se caracterizan por su baja productividad cuando son sembrados por agricultores de las microfincas o fincas subfamiliares, los que carecen del recurso capital y conocimientos tecnológicos para elevar la productividad más rápidamente. Los cultivos para el consumo interno y especialmente los granos básicos son manejados de acuerdo a modalidades acostumbradas a través de generaciones de agricultores que con alguna frecuencia se resisten al cambio y que para justificar su actitud, ma-

nifiestan que sus abuelos trabajaban en la misma forma que ellos lo hacen actualmente y producían. Por esta actitud conformista y por no haberseles demostrado más agresivamente innovaciones prácticas y factibles dentro de los medios de que disponen, es que el arado de madera, por ejemplo, aún conserva el mismo diseño y las limitaciones que como apero de labranza nos dejó la colonia. Por consiguiente, no es posible hacer una buena preparación y mantenimiento del suelo, si aún se conservan medios rudimentarios con fallas en su eficiencia que afectan la productividad. Otro factor importante para mejorarla, además de la buena semilla, fertilizantes y pesticidas, es la conservación o mejoramiento de la materia orgánica en el suelo; sin embargo, es una costumbre inveterada entre la gente del campo el quemar los residuos de las plantas previo a la nueva siembra y con ello están destruyendo una fuente de elementos nutritivos y de mejoramiento del suelo que más escasea en los trópicos.

SISTEMAS DE CULTIVOS

Es innegable que para un país muy poco favorecido en su extensión territorial, el sistema de agricultura que debe desarrollar es aquel que utilice al máximo sus escasos recursos naturales y sin haber ahondado mucho sobre aspectos de investigación agrícola para aprovechar mejor dichos recursos, la necesidad ha impulsado al agricultor a buscar soluciones prácticas sobre todo en el uso de la tierra.

Mucho antes de que se hablara de cultivos múltiples como un sistema que generalizado podría llevar más ingresos a la familia rural ya el agricultor salvadoreño y el centroamericano en general, ha venido realizando cultivos intercalados o en asocio como una forma de aprovechar más la tierra. Es así como por muchos años se han venido haciendo combinaciones

de maíz con frijol, de maíz con sorgo y no es raro ver siembras de arroz con surcos de sorgo intercaladas. Hasta dónde estas combinaciones de cultivos y modalidades de siembra son lo mejor para el aprovechamiento de la tierra? Habrá que averiguarlo. La realidad es que así se hace y por ejemplo, el frijol es cultivado en asocio con el maíz en más del 37% de la superficie total cultivada. De igual manera el sorgo casi en su totalidad de siembra intercalado en maíz.

Por otra parte, cultivos de menor importancia que los granos básicos, han entrado ya en estas modalidades de siembra con muy buenos resultados, como es el caso del cacahuete o maní intercalado en maíz cuando éste se ha doblado para su secamiento.

Otra modalidad de combinación un tanto reciente y hoy en día cobrando gran intensidad, es la siembra de frijol intercalado en caña de azúcar. Mientras crece la caña y en el período de diciembre a marzo se intercalan 2 a 3 surcos de frijol entre surcos de caña, dependiendo del distanciamiento a que ésta se encuentra sembrada. Podemos considerar esta modalidad como una verdadera asociación ya que indudablemente la fijación de nitrógeno por el frijol ayudará a la caña de azúcar en su desarrollo, además de favorecer el control de malas hierbas.

Creemos firmemente que si intensificamos más el uso de la tierra a través del sistema denominado como cultivos múltiples estaremos propiciando el uso intensivo de mano de obra y obteniendo mayores ingresos para la familia rural. En principio ya se comprenden sus beneficios y deberíamos de intensificar la investigación en esta modalidad de cultivo para acelerar más el desarrollo en el sector rural.

CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO

Turrialba, Costa Rica

25 a 27 de febrero de 1974

BREVE DESCRIPCION DEL SISTEMA DE PRODUCCION
DEL PEQUEÑO AGRICULTOR EN HONDURAS

Ing. Napoleón Reyes Discua

1. Introduccion

Honduras es un país con un área de 112.000 Km² y con una población de cerca de 3 millones de habitantes con un crecimiento anual del 3,5% y una densidad de población de 27 habitantes/Km². En relación con los demás países del área, esta densidad de población parece intermedia, pero en realidad contiene otros aspectos tales como poca tierra disponible apta para la agricultura, ya que la gran mayoría de los suelos son de reciente formación cuya vegetación predominante son bosques de pinos, lo que indica la poca evolución de estos suelos, que además son sumamente quebrados. Este último factor ha sido una causa determinante de que la red vial del país no esté totalmente establecida en las principales regiones agrícolas.

Es probable que dada la población actual del país, las áreas potenciales para la producción agrícola sean todavía suficientes, permitiendo una ligera expansión del área cultivada.

Con respecto al incremento de los rendimientos unitarios, puede decirse que en la última década se han introducido importantes cambios en la estructura productiva del sector agrícola, pero estos cambios se han concretado en su medida, al cambio de variedad; ya que, el uso de nuevas técnicas se ha mantenido estacionario. Refiriéndonos específicamente al

área del pequeño agricultor, las formas de cultivo en cuanto a granos básicos se siguen operando como se hacía cuarenta o más años atrás, considerándose que la mayoría de los productores, son agricultores pequeños que desconocen las técnicas modernas de producción.

II. Problemas que afronta el pequeño agricultor

La introducción de nuevos métodos de cultivo, ha resultado difícil, sobre todo debido a la pequeñez y dispersión de las unidades de producción, circunstancia que se refleja en los bajos rendimientos por unidad de área cultivada.

El criterio de los planificadores, indica que éste ha sido el mayor obstáculo que ha mantenido paralizada la producción de los granos básicos, ya que estas mini-explotaciones dan por resultado una serie de limitaciones entre las cuales sobresale la falta de medios para adquirir insumos. En efecto, el elevado número de unidades productivas, así como su reducido tamaño, han opacado cualquier programa de Fomento, debido a que estas características exigen una costosa dispersión de esfuerzos al tratar de mejorar la tecnología.

En este punto es preciso señalar la importancia que los regímenes de tenencia de la tierra, tienen sobre la producción. Empíricamente se sabe, que la relación tierra/hombre en las zonas productoras de granos, es bastante estrecha y que este factor impide que la relación precios/costos opere como incentivo de la producción.

Por otra parte, las explotaciones pequeñas, cuyos ocupantes son propietarios, se encuentran en zonas accidentadas, en las laderas de las

montañas; en tanto que en las zonas apropiadas para el cultivo de granos, los agricultores ocupan la tierra bajo formas de tenencia distinta a la propia. Es evidente entonces, que aún cuando se opere con condiciones climáticas o naturales favorables, cuando no se es propietario de la tierra, no es posible efectuar mejoras al cultivo. En este orden de cosas, el pequeño agricultor ha estado incapacitado para adoptar nuevas técnicas de producción.

III. Perspectivas actuales

Algunos hechos tales como la organización de los pequeños agricultores en grupos colectivos, a los cuales se les ha dotado de tierra, asistencia crediticia y técnica a través de programas de fomento, indican que el Estado no es ajeno a la situación precaria del pequeño agricultor. Si bien es cierto, que estos proyectos no han alcanzado los objetivos deseados, siempre se ha logrado un considerable impacto a través de ligeros aumentos en la producción, principalmente en lo que respecta a maíz, frijol y arroz.

La política actual es tratar de reducir las importaciones de granos en los que el país es deficiente y a la vez mejorar notablemente el consumo per capita de los granos básicos, lo que contribuirá notablemente a mejorar la dieta del sector rural. Los planes para apoyar dicha perspectiva se basan en: a) un incremento en los rendimientos unitarios y b) un aumento en el área cultivada.

Hablando de pequeños agricultores, el primer punto se puede solucionar mediante la difusión de mejores semillas y técnicas de cultivo. El segundo punto y quizá el más accesible a corto plazo, es la dotación de

tierras al pequeño agricultor; además de la construcción de obras de infraestructura (riego y caminos de acceso) y el establecimiento de un programa seguro de comercialización de productos agrícolas.

Los objetivos anteriores son factibles de alcanzar; pues actualmente en el país, se llevan a cabo cambios de gran profundidad, en los que el pequeño agricultor representa el fundamento principal de la transformación; en base a ello, la Reforma Agraria está operando cambios trascendentales con respecto al uso y tenencia de la tierra. Por otro lado, los pequeños agricultores y/o campesinos se están agrupando formando asociaciones o cooperativas, las que tienen a su vez grandes prerrogativas como por ejemplo: acceso al crédito, asistencia técnica, etc. De hecho, el pequeño agricultor en Honduras está teniendo participación activa en el proceso de desarrollo y la mayoría de ellos están concientizados de su participación en el mismo.

IV. Sistemas de Producción Utilizados por el Pequeño Agricultor

La mayoría de los productores de granos básicos, escogen los terrenos de acuerdo a las condiciones de humedad que éste presenta dentro de una misma región ecológica, de este modo, y según se experimenta, la selección del terreno es bastante acertada; puesto que los cultivos desarrollan adecuadamente cuando las lluvias son suficientes y bien distribuidas.

La mayoría de las siembras de granos básicos se realizan al inicio de la estación lluviosa (mayo-junio): sin embargo, parte de los granos básicos son producidos en siembras realizadas en Postrera (setiembre). Considerando las pequeñas siembras de granos básicos bajo riego, puede decirse

que no existen siembras de verano (época seca).

La mayoría de los terrenos se preparan chapeando el rastrojo o desmontando el terreno nuevo, para luego quemar y sembrar a la caída de las primeras lluvias. Son esporádicos, los pequeños agricultores que aran sus tierras para la producción de granos. De esta situación se deduce que la mayoría de las siembras se hacen a bordón, teniendo por costumbre utilizar como semillas, parte del grano de la cosecha anterior, sin darle ningún tratamiento como medida preventiva.

A menos que la plantación pertenezca a un agricultor progresista; casi nadie fertiliza ni utiliza ningún producto corrector del suelo. El control de malezas está basado en la limpia a mano, generalmente haciendo dos deshierbas durante el cultivo.

Las plagas al igual que las malezas, constituyen un serio problema para los pequeños agricultores, principalmente cuando ocurren sequías prolongadas durante el ciclo de cultivo. Aunque en plaza existen productos agroquímicos adecuados, el pequeño productor desconoce la existencia de los mismos y además, el precio de adquisición es elevado en relación al poder adquisitivo del agricultor.

Los daños por enfermedades son ocasionales pero alcanzan importancia cuando se manifiestan.

La cosecha en pequeña escala, normalmente se lleva a cabo en tiempo propicio; desgranando la cosecha a mano o trillando en tapezcos de varas. El grano es seguidamente secado al sol, por uno o más días según la humedad del producto.

El almacenamiento del grano después de la cosecha, es en su mayoría temporal; el agricultor prefiere vender el producto, previniendo el ataque

de insectos o bien por la carencia de dinero. De este modo, el margen de beneficio que obtiene el pequeño productor es muy estrecho, llevándose la mayor ganancia en este proceso, el intermediario. Con esto, las perspectivas para el pequeño agricultor son siempre limitadas.

Con respecto a las condiciones de mercadeo, los precios de los granos básicos varían de acuerdo a la disponibilidad de los mismos en el mercado.

V. Cultivos asociados utilizados por el pequeño agricultor

En Honduras podemos diferenciar tres zonas localizadas a diferentes pisos altitudinales, en las que, el pequeño agricultor utiliza una especie de asociación de cultivos, principalmente de granos básicos. Sin embargo, debe aclararse que existe predominancia de la siembra de cultivos independientes (monocultivos).

A continuación, se describen estas asociaciones por áreas determinadas de acuerdo a la altura sobre el nivel del mar.

a) Zonas bajas (0-400 m. s. n. m.). Ubicadas en su totalidad en las litorales del Atlántico y el Pacífico. En la Costa Norte el pequeño agricultor siembra en forma asociada, los cultivos de maíz y arroz; efectuando la siembra del arroz, después de la 1ª operación de deshierbe (15-20 días después de la siembra del maíz), obteniendo un rendimiento aproximado de 15 quintales de arroz por manzana y de 10-12 qq/Mz. de maíz. Los rendimientos de maíz son sensiblemente bajos, debido a la baja población que utilizan los agricultores en esta asociación.

En la Zona Sur, existe algo similar, pero con la diferencia de utilizar maicillo (sorgo de grano blanco) y se siembra después de la segunda

limpieza o cultivada en las siembras de maíz. Los rendimientos son relativamente pobres; de 10-12 quintales por manzana para ambos cultivos. Sin embargo, se utiliza el rastrojo de maicillo para alimentación animal.

b) Zonas intermedias (400-1.000 m. s. n. m.). En estas áreas predominan las asociaciones de maíz y frijol, principalmente en las regiones oriental y occidental del país. El maíz se siembra de primera (mayo-junio) y al momento de la dobla del maíz, se efectúa la siembra del frijol de guña, que aprovecha el tallo del maíz, para su crecimiento. Los rendimientos promedios equivalen a 15-20 quintales de maíz y de 10-12 quintales de frijol por manzana.

También es frecuente observar siembras de calabazas en pequeña escala, entre los surcos del maíz.

c) Zonas Altas (1.000-2.000 m. s. n. m.). En esta zona existe preferencia del pequeño agricultor por cultivos independientes de papa, maíz, trigo y hortalizas. En pequeña escala, se observan asociaciones de los cultivos de maíz y frijol, mencionados anteriormente para las zonas intermedias. Referente a estas zonas la información de que se dispone es muy limitada.

Consideraciones Generales

1. Dado lo anterior, puede indicarse que el pequeño agricultor en Honduras ha pasado a ocupar un puesto en el proceso de Desarrollo Agrícola del país.
2. Hechos relevantes, como el dotar de tierra al campesino, indican que se ha considerado al sector rural como la base de la economía del país.

3. En esta forma, los programas de asistencia técnica, crédito agrícola y otros esfuerzos del estado están enfocados al pequeño agricultor o campesino con carácter de prioridad en la actualidad.
4. Los resultados en el primer año, en el que el campesino ha poseído tierra, la producción de granos ha aumentado en forma significativa.
5. Estos resultados pueden seguir siendo fructuosos, siempre que las lluvias esten acorde al ciclo del cultivo, ya que la totalidad de las siembras de los granos básicos se hacen dependiendo de las lluvias.
6. Esto último, significa una gran preocupación para los técnicos involucrados en el fomento de la producción con los campesinos; ya que, cualquier ausencia de lluvias puede conducir al fracaso de miles y miles de hectáreas de granos básicos, con la consiguiente frustración para el pequeño agricultor.
7. Debe considerarse que en Honduras, los últimos 4 años han sido relativamente secos, y en algunos casos ya se han tenido grandes pérdidas de cosechas por falta de agua.
8. De continuar la anormalidad del período lluvioso durante los próximos años, es evidente que el factor más limitante de la producción (incluyendo medianos y grandes productores) sería la falta de agua.
9. Es concluyente que además de los procesos de transformación en el uso de la tierra, debe de pensarse en la creación de infraestructuras tales; como la disponibilidad agua mediante riego, etc.
10. Es ineludible el hecho, de qué, hemos llegado a una etapa de grandes decisiones en el área de la agricultura de subsistencia; si se toma en cuenta, la escasés de fertilizantes y el alto costo de los combustibles.
11. Sin embargo, se tiene confianza en qué el pequeño agricultor siempre sabe responder y de él se trata en este Seminario.

**CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO**

25 a 27 de febrero de 1974

Turrialba, Costa Rica

**Ing. Alberto Vargas Barquero
Subdirector de Investigaciones Agrícolas
Ministerio de Agricultura y Ganadería
Costa Rica**

**COMO SE PUEDEN DEFINIR O ESTUDIAR LOS SISTEMAS O
METODOS DE PRODUCCION DE UN PAIS?**

Con base al nivel tecnológico alcanzado por las diferentes actividades agropecuarias, por la cantidad y calidad de la mano de obra empleada, por el mejor ingreso del agricultor, por la relación hombre-tierra en la distribución o uso de la última?

Todas estas preguntas finalmente deberían concretarse hacia la clase de empresario agrícola, al que debería dedicarse el mayor esfuerzo de las Instituciones, sea el grande o muy pequeño agricultor.

En Costa Rica como en el resto de los países del área centroamericana y del Caribe, existe un muy alto porcentaje de agricultores que poseen áreas muy pequeñas para sus explotaciones.

La actividad agropecuaria, si bien ya no alcanza la importancia de hace 20 años, cuando el producto agropecuario representaba el 36% del producto total generado por la producción del país, todavía constituye un 22% y de acuerdo con las proyecciones, alcanzará un 20% del producto interno bruto esperado para el año 1990.

El papel del sector agropecuario se manifiesta, asimismo, en la estructura de la población económicamente activa según sectores de la economía: en 1950 más de la mitad (el 55%) de la población económicamente

activa dependía de la agricultura y la ganadería; en 1963, el 49% y en un futuro, 1980 y 1990, el 44 y el 40%, respectivamente.

El sector agropecuario seguirá siendo el gran empleador de la economía de Costa Rica por muchos años aún, y ello aumenta la importancia del sector. No obstante que su participación relativa en el producto total disminuirá, el empleo en el mismo seguirá creciendo en cifras absolutas, para mantenerse muy por encima de cualquier otro sector en cuanto al número total de oportunidades de trabajo.

Se observa como el sector agropecuario resulta el gran empleador de la economía de Costa Rica; en 1950 todos los otros sectores diferentes del agropecuario generaban más del 60% del PIB, pero sólo ocupaban el 45% de la población económicamente activa; en 1963, generaban las tres cuartas partes del PIB, y ocupaban la mitad de la población activa, mientras el sector agropecuario aportaba la cuarta parte del PIB y ofrecía ocupación a la mitad de la población activa. En 1963, de 408 mil personas oferentes de trabajo, la mitad participaba en el sector agropecuario.

También es bueno mencionar que nuestra economía no está aislada, sino sujeta a las fluctuaciones mundiales que están a la orden del día; queda demostrado muchas veces que un faltante en alguna parte del mundo repercute indirectamente en nuestra área. De ahí que las reservas de alimentos en la última década han funcionado como vasos comunicantes, que procuran un equilibrio racional entre las diferentes regiones del mundo.

Por eso es que puede afirmarse, que aún los países ricos o más desarrollados, que en determinados momentos disponen de grandes reservas, también están expuestos a fluctuaciones, en virtud de los programas de

ayuda exterior que mantienen con ese afán de procurar un equilibrio racional entre las naciones amantes de la paz.

Surge entonces la necesidad de producir nuevos sistemas de producción y consecuentemente de uso de mano de obra. El sistema de cultivos múltiples podría ser una buena respuesta.

Para que esta metodología se emplee a cabalidad, deben ocurrir, además de otros factores, un buen uso del agua y un buen esquema de operaciones de campo. El agua, sea de riego en las zonas muy secas con menos de 2.000 mm. de precipitación al año, o de las regiones muy lluviosas con más de 4.000 mm., será elemento determinante para el éxito de los cultivos múltiples.

Por otro lado, el sistema de operación del agricultor deberá ser objeto de cambios sustanciales, para que la mecanización agrícola de pequeña escala sea complemento al uso de la mano de obra propiamente dicha. Es así como estos dos factores (agua y mecanización) deberán sufrir una mejora tecnológica, que venga a beneficiar directamente al pequeño empresario.

Una última consideración podría surgir de tipo bastante radical. Que les conviene planificar, en sus sistemas de cultivo a los países de economía débil, las actividades o explotaciones que procuren un mejor abastecimiento de alimentos, induciendo a un gran porcentaje de agricultores a sembrar aquellos productos de subsistencia, independientemente de la cuantía de sus ingresos? O explorar otras alternativas de producción, que les procuren un nivel cada vez más alto de vida?

En otras palabras, cuál es el planteamiento futuro o qué es más conveniente para el equilibrio social de nuestras naciones, la empresa agrícola

de tipo familiar, tradicional, dirigida a la producción de artículos de subsistencia o el robustecimiento cada vez mayor de las empresas agro-industriales, que provean salarios altos para la población rural, que les permita asimilarse un poco a los grupos de mayores ingresos?

En este complejo sistema de producción agrícola, es necesario ir determinando la participación del pequeño agricultor en las empresas ganaderas, por razón de que en los últimos años ha tomado un vertiginoso incremento que puede repercutir en forma desconocida en el equilibrio socio-rural de nuestras naciones.

Queda la alternativa de incluir en los sistemas múltiples de producción, también el cultivo de las pasturas, como elemento necesario para un mejoramiento del ingreso del pequeño agricultor.

Finalmente para una mejor definición de los sistemas de cultivos en Costa Rica, se hace imprescindible recurrir a algunas cifras relacionadas directamente con la actividad agrícola.

Como base de referencia conviene anotar una serie de informaciones estadísticas, que en diferentes cuadros puedan servir como indicadores del estado actual de nuestros sistemas de producción.

CUADRO 1

Distribución de la superficie de Costa Rica según su uso potencial

ACTIVIDAD	COSTA RICA	
	Hectáreas	%
Bosques	1.442.500	28.4
Ganadera	1.776.075	35.0
Pantano-Ganadería en épocas secas	186.100	3.7
Agrícola	915.250	18.0
Parques Nacionales, Reservas Forestales y Naturales	633.600	12.5
Pantano	93.775	1.8
Cordilleras-Cerros-Volcanes	26.800	0.5
Lagos-Lagunas	3.900	0.1

CUADRO 2

Costa Rica: Uso Potencial del Area Agrícola según
las Mejores Alternativas

USO	COSTA RICA	
	Hectáreas	%
Banano	301.375	32.9
Café	242.800	26.5
Cacao	112.000	12.3
Arroz	96.275	10.5
Sorgo	57.600	6.3
Algodón	42.175	4.6
Palma Africana	35.050	3.8
Hortalizas	14.500	1.6
Frutales	12.150	1.3
Caña de Azúcar	1.325	0.2
Total	915.250	100.0

CUADRO 3

Costa Rica: Producción de algunos Productos Agropecuarios
(Millares de Toneladas Métricas)

PRODUCTO	PRODUCCION AÑO 1970
Algodón	0.3
Arroz Oro	57.8
Bananos	960.7
Cacao	4.2
Café	78.6
Caña	1.942.1
Frijoles	9.4
Ganado Vacuno	111.0 <u>a/</u>
Ganado Porcino	9.4 <u>a/</u>
Huevos	15.5
Maderas <u>c/</u>	178.0
Maíz	72.4
Tabaco	1.6
Otros <u>d/</u>	164.3

a/ Peso de los animales en pie correspondientes a la producción de cada año, y por consiguiente incluyen el peso de aquellas cabezas que no "se extraen" (destazan o exportan) sino que pasan a incrementar el hato.

c/ Millones de pulgadas tablares.

d/ En millones de colones

CUADRO 4

Costa Rica: Valor de la Producción Agropecuaria 1/
(Millones de colones)

PRODUCTO	Valor	1970 <u>2/</u>	%
<u>Total</u>	<u>1.930.6</u>		<u>100.0</u>
Bananos	452.7		23.4
Café	359.1		18.6
Ganado vacuno <u>3/</u>	303.4		15.7
Leche	162.6		8.4
Caña	93.4		4.8
Madera	90.0		4.7
Huevos	69.2		3.6
Arroz Oro	66.4		3.4
Mejoras Agrícolas	61.1		3.2
Maíz	38.3		2.0
Ganado porcino <u>3/</u>	31.6		1.6
Cacao	16.5		0.9
Frijol	11.2		0.6
Tabaco	9.8		0.5
Algodón	1.0		0.1
<u>Otros</u>	<u>164.3</u>		<u>8.5</u>
<u>Cítricos</u> <u>4/</u>	<u>a/</u>		-
Frutas	<u>a/</u>		-
Hortalizas	<u>a/</u>		-
Oleaginosas <u>5/</u>	<u>a/</u>		-
Palma Africana	<u>a/</u>		-
Papas	<u>a/</u>		-
Plátanos	<u>a/</u>		-
Piña <u>4/</u>	<u>a/</u>		-
Pollo	<u>a/</u>		-
Yuca	<u>a/</u>		-
Varios	<u>a/</u>		-

3/ Valor de la producción del ganado en pie.

4/ Para exportación únicamente, la producción destinada al consumo nacional aparece incluida en "frutas".

5/ Excluye la semilla de algodón, la cual está incluida en el valor del algodón, y la palma africana.

a/ El monto correspondiente a 1970 aparece englobado en el total de "otros".

1/ Según precios al productor durante 1970.

CUADRO 5

Costa Rica: Valor de la Exportación de Productos de origen agropecuario. (Millones de dólares) 1/

PRODUCTO	1970 Absoluto	%
Bananos	66.8	38.6
Café	73.1	42.2
Carne <u>2/</u>	18.0	10.4
Azúcar	10.1	5.8
Madera	1.2	0.7
Cacao	1.9	1.1
Piña	0.3 <u>a/</u>	0.2
Hortalizas	0.2	0.1
Cítricos	-	-
Plátanos	0.8	0.5
Algodón	-	-
Otros	0.5	0.3
Total	172.9	100.0

1/ A precios de 1970

2/ Carne deshuesada

a/ Incluye el valor de otras frutas frescas de importancia menor

CUADRO 6

Costa Rica: Algunos Indicadores Relativos a la Importancia Actual y Futura del Sector Agropecuario

CONCEPTO	1950	1963	1970	1980	1990
3. a) Población económicamente activa agropecuaria (millares) PEAA	160	200	227	325	399
b) La PEAA como por ciento de la PEA	55.0	49.0	43.0	44.0	40.5

a/ Esta tasa corresponde al período 1940-50; las demás, por su orden a los períodos 1950-63; 1963-70; 1970-80 y 1980-90.

CUADRO 7

Costa Rica: Requerimientos de Tierra y Mano de Obra

Producto	AÑO	Unidades (En Millares)	Producción	Rendimiento por ha.	Hectáreas requeridas	Mano de obra por hectárea (Jornales) 1/	Mano de obra requerida (Hombres A·1) 2/
Ganado vacuno	1970	Cabezas	1.573.0	1.43 cab.	1.012.493	13.0	47.009
	1980	Cabezas	2.610.0	1.80 cab.	1.350.871	14.0	67.544
Banano	1970	Racimos 3/	33.0	900.00 rac.	36.667	294	38.500
	1980	Racimos	47.7	1.100.00 rac.	43.364	300	46.461
Café (en cereza)	1970	Fanegas	1.614.2	23.00 fan.	70.180	140	35.090
	1980	Fanegas	2.219.7	31.00 fan.	71.604	168	42.962
Caña	1970	Toneladas	1.519.0	57.00 ton.	26.649	96	9.137
	1980	Toneladas	2.671.0	86.00 ton.	31.058	116	12.867
Leche	1970	Botellas	258.0	2.948.00 bot.	87.507	31	9.688
	1980	Botellas	408.1	4.117.00 bot.	99.129	35	12.391
Arroz	1970	Quintales	1.256,5	39.90 qq.	31.492	73	8.210
	1980	Quintales	1.686.9	57.00 qq.	29.595	85	8.984
Maíz	1970	Quintales	987.0	23.80 qq.	41.583	62	9.208
	1980	Quintales	1.239.1	35.00 qq.	35.403	69	8.724
Hortalizas	1970	Quintales	863.0	300.00 qq.	2.877	273	2.805
	1980	Quintales	1.765.0	350.00 qq.	5.043	310	5.584
Palma Africana	1970	Tons. fruta	126.5	11.50	11.000	80	3.143
	1980	Tons. fruta	182.0	14.00	13.000	87	4.039
Ganado Porcino	1970	Cabezas	141.0			4.4 a/	2.279
	1980	Cabezas	229.0			4.4	3.599

continúa.....

Producto	AÑO	Unidades (En millares)	Producción	Rendimiento por Ha.	Hectáreas requeridas	Mano de obra por hectárea (Jornales)1/	Mano de obra requerida (Hombres A-1)2/
Cacao	1970	Quintales	97.8	5.00 qq.	19.565	49	3.424
	1980	Quintales	191.3	12.00 qq.	15.942	60	3.416
Algodón (en rama)	1970	Quintales	19.8	26.00 qq.	760	90	240
	1980	Quintales	362.3	40.00 qq.	9.058	100	3.235
Frijol	1970	Quintales	204.4	8.70 qq.	23.337	44	3.667
	1980	Quintales	260.9	14.00 qq.	18.636	50	3.328
Huevos	1970	Unidades	246.4	-	-	0.37 a/	1.628
	1980	Unidades	398.2	-	-	0.37	2.631
Frutas	1970	Quintales	1.576.1	108.00 qq.	14.593	59	3.075
	1980	Quintales	2.341.3	228.00 qq.	10.269	70	2.567
Tabaco	1970	Quintales	33.5	26.80 qq.	1.249	310	1.383
	1980	Quintales	41.5	31.50 qq.	1.318	332	1.563
Pollos	1970	Unidades	3.557.0	-	-	0.37 a/	1.093
	1980	Unidades	6.798.0	-	-	0.37	2.089
Plátano	1970	Racimos	1.516.9	400.0 rac.	3.792	54	731
	1980	Racimos	3.840.6	600.00 rac.	6.401	56	1.280
Leguminosas	1970	Quintales	-	-	-	-	-
	1980	Quintales	150.0	30.00 qq.	5.000	60	1.071
Papa	1970	Cargas	26.4	17.00 car.	1.580	114	634
	1980	Cargas	87.4	21.00 car.	1.783	123	783
Yuca	1970	Quintales	237.0	150.00 qq.	1.580	67	378
	1980	Quintales	287.0	200.00 qq.	1.435	70	359
TOTAL	1970						214.911
	1980						302.000

APENDICE G

RECOMENDACIONES

**CONFERENCIA SOBRE
SISTEMAS DE PRODUCCION AGRICOLA PARA EL TROPICO**

Febrero 25-27, 1974

Turrialba, Costa Rica

RECOMENDACIONES

**GRUPO 1 Consideraciones sobre una Red de Investigación en Sis-
temas de Producción Agrícola para América Central**

Situación Prevalciente

Es evidente la necesidad de canalizar y coordinar esfuerzos para estudiar y resolver la problemática del pequeño agricultor prevalciente en el área centroamericana, pues hasta la fecha el sistema seguido, como producto de un enfoque estrictamente comercial, sólo ha dado beneficios a los agricultores de mayor poder adquisitivo.

Objetivos

1. Mejorar la eficiencia productiva del pequeño agricultor.
2. Mejorar el mecanismo de cooperación y coordinación para atacar conjuntamente el problema de producción y bajos ingresos y así conseguir un aumento en el nivel de vida del agricultor aludido.

Organización

El CATIE debería ser el núcleo central para ejercer las acciones de liderazgo requerido a nivel centroamericano, donde las instituciones de investigación de cada país actuarían como centros de ejecución para desarrollar los proyectos requeridos de acuerdo a sus propias necesidades e intereses.

Procedimiento

CATIE deberá preparar un documento como resultado de este seminario, pero no técnico sino de tipo promocional.

CATIE deberá enviar el documento aludido a cada país y consultar sobre su interés sobre el particular. Si lo están, deberá solicitarse la definición del campo específico de su interés.

CATIE deberá considerar el adiestramiento como uno de los primeros pasos en el proceso de desarrollo que requerirá el programa en cada país.

GRUPO 2 Aspectos Agronómicos y Medio-Ambientales de Manejo

El grupo acordó no definir prioridades para investigaciones en red debido a la gran variabilidad de condiciones ecológicas en Centroamérica. El grupo discutió todos los aspectos enumerados en la agenda y acordó hacer las recomendaciones siguientes:

1. Enfoque general

1.1 Primero se debe estudiar cuáles son los sistemas de producción actualmente empleados en cada zona, especialmente los sistemas de cultivos múltiples. Se recomienda que los investigadores obtengan esta información directamente de los agricultores.

1.2 En cualquier trabajo de campo, debe incluirse como tratamiento "base" el sistema actual tal y como lo practica el agricultor.

1.3 El propósito de la investigación sería mejorar o modificar dichos sistemas de manera que se utilice al máximo la mano de obra, se reduzca el costo de producción y se reduzcan los riesgos de pérdidas del pequeño agricultor.

1.4 Los experimentos en red deben ser lo más sencillos posibles, con diseño adoptado a las condiciones reales de las zonas en donde se van a instalar.

1.5 Los organismos ejecutores deben formar equipos interdisciplinarios y eliminar la división rígida por cultivos o disciplinas en el caso de estos experimentos.

2. Aspectos específicos

2.1 Es necesario establecer las razones científicas por las cuales muchos pequeños agricultores practican sistemas de multicultivos en vez de monocultivos.

2.2 La selección de especies a estudiar debe estar basada en las conocidas y utilizadas por los agricultores y las necesidades nutricionales.

2.3 Se desconocen cuáles son los criterios para seleccionar variedades adaptadas a cultivos múltiples, ya que toda la selección varietal se ha hecho para monocultivo. Los experimentos de necesidad deben comenzar con variedades disponibles hasta que exista nueva información. Aspectos a investigar serán las diferencias de tipo de planta (tanto partes aéreas como radiculares) y la capacidad de responder a abonamiento.

2.4 También se desconocen cuáles son los distanciamientos de siembra óptimos para los mismos sistemas. Se recomienda se usen criterios agronómicos prácticos en la red de investigación.

2.5 La rotación de cultivos se considera como una parte integral de sistemas de producción y no como un aspecto aparte.

2.6 Debe considerarse los costos de sistemas de riegos antes de ser recomendados. Debe usarse prácticas de control de erosión y drenaje para proteger el suelo y utilizar los rastrojos o residuos como "mulch" al máximo.

2.7 Se desconoce cuáles son las mejores prácticas de fertilización, aplicación de insecticidas y fungicidas en sistemas de cultivos múltiples. La investigación debe ser enfocada a cuál es el nivel de insumos mínimos necesario para rendimientos aceptables y no necesariamente para producir rendimientos máximos. Hay grandes posibilidades de control biológico en cultivos múltiples. Mientras tanto, se debe utilizar el criterio práctico agronómico para determinar niveles de abonamiento y control de plagas.

2.8 En cultivos múltiples intensivos no hay problemas con malezas, ya que ellas no pueden competir con multicultivos. Debe tratarse de mantener el suelo con cultivos durante todos los meses en que esto sea posible, incluyendo cultivos como sorgo durante parte de la estación seca.

3. Necesidad de estudios básicos

3.1 Debe iniciarse la investigación de campo lo más rápido posible con los conocimientos que tenemos actualmente.

3.2 Estos estudios deben ser apoyados por una serie de estudios más básicos de campo diseñados para resolver las incógnitas de la Sección # 2. Específicamente:

- a. **Diagnóstico agroclimático de las diferentes zonas en que se va a trabajar con énfasis en el balance hídrico del suelo. El CATIE ofreció hacer este servicio.**
- b. **Evaluación de variedades para sistemas de cultivos múltiples.**
- c. **Determinar los distanciamientos y densidades de siembra de cada especie para los principales sistemas de cultivos múltiples.**
- d. **Determinar cómo se van a obtener las recomendaciones de dosis, épocas de aplicación de fertilizantes y efectos residuales, el uso de análisis de suelo y otras técnicas.**
- e. **Determinar las necesidades mínimas de insecticidas y fungicidas y las posibilidades de control biológico.**

3.3 En resumen, se recomienda la iniciación de trabajos de campo sencillos y prácticos en las zonas principales de sistemas de producción de pequeños agricultores, apoyados por trabajos más básicos en centros como el CATIE.

GRUPO 3. Procedimientos de Evaluación de Sistemas Agrícolas para el Pequeño Agricultor

Antes de proceder a la evaluación de un sistema agrícola deben considerarse todas las limitantes de éste, incluyendo los caracteres físicos. Cada región posee limitantes propios que deben considerarse.

La evaluación puede hacerse como comparación entre el sistema de producción tradicional y el sistema de cultivos múltiples.

Aspectos Agronómicos

1. Rendimiento por cultivos. Cada cultivo debe medirse independientemente, ojalá usando el sistema métrico decimal, pero tomando en cuenta el Tiempo y el Uso de la Tierra. Al final del ciclo, se hará una evaluación total, también considerando tiempo y uso de la tierra.

Criterios Económicos

1. Empleo. Las modificaciones sobre el empleo que el sistema de cultivos múltiples produzca, deberían medirse tomando en consideración los siguientes aspectos:

- a. Empleo por unidad de superficie
- b. Empleo por unidad de tiempo
- c. Calidad de la mano de obra empleada
- d. La demanda de mano de obra generada y la posible necesidad de contratar mano de obra
- e. Variación de la demanda de mano de obra en el tiempo

2. Ingreso. Para evaluar este factor, debe considerarse el establecimiento de estándares de precios locales de productos y precios de insumos para esa área. Algunos factores a considerar son los siguientes:

- a. Fluctuaciones de precios
- b. Calidad del producto y su influencia en el precio
- c. Posibilidad de subproductos y su efecto en el ingreso
- d. Diferencia clara entre ingreso neto e ingreso bruto
- e. Considerar que la mano de obra del agricultor es un ingreso, descartando la mano de obra contratada
- f. Forma de cálculo de los costos; éstos deben ser lo más ajustados a la realidad posibles.

3. Relación costo-beneficio por cultivo. La estimación por cultivos es sumamente difícil pues son muchas las variables en juego y su evaluación sólo puede ser especulativa.

4. Efecto de sistemas en la balanza de pagos. Debe considerarse en este aspecto la relación Unidad y Valor de insumos importados versus Unidad y Valor de productos exportados, todo esto por unidad de tierra.

5. Relación Sistemas-Infraestructura. Es interesante estimar cómo la adopción de sistemas influye sobre la infraestructura existente, ya sea física (caminos, electrificación, etc.) o institucional (extensión, servicios públicos, crédito, etc.). A su vez debe evaluarse cómo los sistemas pueden adaptarse a las infraestructuras ya existentes.

Aspectos Sociales

1. La adopción de prácticas de cultivos de sistemas por parte de los agricultores estará condicionada a la facilidad con que este sistema se adapte a sus condiciones. En este aspecto debe considerarse como muy importante la labor de la Extensión Agrícola.

2. Beneficios nutricionales de los sistemas. Uno de los objetivos de los sistemas de producción es proporcionar una dieta balanceada al agricultor. Debe evaluarse entonces la influencia de los cultivos múltiples sobre la composición de esta dieta.

3. Tenencia de la tierra. El sistema agrícola adoptado debe adaptarse a las condiciones existentes de tenencia de la tierra.

4. Trabajo asociativo. Debe estudiarse si el sistema recomendado se adapta o no al sistema de trabajo asociativo ya existente en una región. O si puede generar la necesidad de un tipo de trabajo asociativo.

-0-

La programación lineal no podría usarse de momento en el análisis de datos agronómicos, económicos ni sociales.

GRUPO 4 Aspectos Institucionales

El grupo de trabajo N° 4, encargado de considerar los aspectos relativos a la participación de las instituciones nacionales en el desarrollo de sistemas de producción agrícola, llegó a las siguientes conclusiones:

1. Existen suficientes instituciones en el sector público que podrían lograr el desarrollo exitoso de sistemas agrícolas que beneficien a los pequeños agricultores. Sin embargo, la ayuda que estas instituciones prestan al pequeño agricultor para su desarrollo ha sido y sigue siendo muy limitada.

2. El grupo de trabajo consideró que para superar esta situación es necesario reorientar los aspectos relativos a la política, el planeamiento y la coordinación inter-institucional, con el objeto de promover el mejoramiento del nivel de los ingresos y condiciones de vida de la gran masa de pequeños agricultores.

3. El grupo consideró además que en estos esfuerzos de reorientación debe contarse con la información necesaria, el fortalecimiento de las instituciones del sector público agropecuario y la promoción de la asociación de los pequeños agricultores.

---oooOooo---