

GARCIA DE ORTA

SÉRIE DE ESTUDOS AGRONÓMICOS

VOL. 8 • N.ºs 1 e 2 • 1981



REVISTA DA
JUNTA DE INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS DO ULTRAMAR

L I S B O A

JUNTA DE INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS DO ULTRAMAR

GARCIA DE ORTA

SÉRIE DE ESTUDOS AGRONÓMICOS

Vol. 8 • N.ºs 1 e 2 • 1981

CORPO EDITORIAL

C. J. RODRIGUES J.º
MAUD MAYER GONÇALVES
MÁRIO MAYER GONÇALVES

Preço de cada número 50\$00

Os pedidos de assinatura, ou de número avulso, devem ser dirigidos ao Serviço de Publicações da
JUNTA DE INVESTIGAÇÕES CIENTÍFICAS DO ULTRAMAR, Rua da Junqueira, 86
1300 LISBOA

Uma nova metodologia no diagnóstico da fertilidade dos solos de Moçambique por ensaios em vasos⁽¹⁾

A. P. SILVA CARDOSO

Actualmente em Cabo Verde (Ministério do Desenvolvimento Rural)

M.^a MANUELA OLIVEIRA

Actualmente na Estação Nacional de Tecnologia dos Produtos Agrários

Descreve-se uma nova técnica de ensaios em vasos, utilizada para mais rápida e completa identificação das deficiências nos solos de Moçambique. Usando-se como planta indicadora o *Sorghum sudanense* Staff, cada amostra de solo é submetida a quatro ensaios, dois sobre a camada de 0 a 15-20 cm e dois relativos à camada subjacente até 40-50 cm; no primeiro ensaio de cada camada identificam-se as eventuais deficiências de *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* e *Mg* e no segundo, após aplicação ao solo de cada vaso dos macronutrientes que antes se verificou estarem em deficiência, determinam-se as possíveis carências relativamente ao *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* e *Mo*.

A new procedure with pot experiments for quicker and more complete identification of soil deficiencies is described. Using *Sorghum sudanense* Staff as a test plant, each soil sample is submitted to four experiments, two on the 0 to 15-20 cm layer and the other two on the subjacent layer down to 40-50 cm; from the first experiment, data obtained for each layer indicates the possible *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* and *Mg* deficiencies; from the following experiments on both layers, after the addition of the previously considered insufficient macronutrients to the pots, the probable *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* and *Mo* deficiencies are determined.

1 — INTRODUÇÃO

De acordo com a bibliografia disponível, o diagnóstico da fertilidade dos solos de Moçambique por ensaios em vasos foi iniciado em 1948

(1) Baseado em estudos desenvolvidos no Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique (IIAM), actualmente Instituto Nacional de Investigação Agronómica, mas concluído posteriormente em Lisboa.

pelo Departamento de Solos do Centro de Investigação Científica Algodoeira (CICA) (7), com um estudo de longa duração sobre amostras de terras pardo-avermelhadas a vermelhas da faixa arenosa costeira.

Nesse trabalho, cuja memória veio a ser publicada em 1960 (7), os autores empregaram o método de Jenny pela primeira vez naquele país, bem como uma técnica de ensaio em vasos de



grande capacidade, de que apresentaram pormenorizada descrição.

Integrados num programa de acção entre cujas finalidades se incluía a calibragem de alguns métodos de análise química do solo — pela correlação entre os valores obtidos no laboratório e a resposta das plantas cultivadas à adição de princípios nutritivos, em vasos e no campo experimental —, prosseguiram, nas décadas seguintes, os ensaios segundo a técnica de Jenny, como pode ver-se em trabalhos publicados em 1960 e 1970 (8, 9).

Posteriormente, o método desenvolvido por Chaminade e colaboradores (4) substituiu no IIAM a técnica de Jenny (13, 15), tendo sido também adoptado em rotina no sector de investigação de carências em solos do complexo moçambicano de produção de adubos Química Geral.

Quer o CICA, quer o IIAM, utilizaram, com apreciável benefício no delineamento de ensaios de adubação no campo, a informação colhida segundo os esquemas mencionados; no entanto, em qualquer destes esquemas não se realizava a pesquisa individual de carências ou excessos de nutrientes, nem era exequível prever, além dos efeitos sobre as plantas da adição de cada nutriente ao solo, as interacções de dois ou mais deles.

Esta informação afigurou-se, todavia, do maior interesse tanto para aperfeiçoar os futuros planos de experimentação no campo como para esclarecer dúvidas suscitadas pela prática agrícola ou pela própria investigação; assim, e porque a experiência de um dos autores indicava ser total ou parcialmente possível obtê-la através de diferente metodologia (1, 3, 5, 6), decidiu-se submeter a avaliação uma nova técnica de ensaios em vasos.

As provas preliminares desse sistema de trabalho foram iniciadas em Maio de 1972 e prolongaram-se até Dezembro do mesmo ano, altura a partir da qual passou a ser usado em rotina.

Os resultados até agora reunidos com o seu emprego serão expostos posteriormente (14), limitando-se a presente nota à descrição pormenorizada da técnica estabelecida e a algumas considerações sobre a sua «eficiência» nas condições em que foi utilizada.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

Cada solo (terra fina) é submetido a quatro ensaios, dos quais dois incidem sobre a camada

superficial até 15-20 cm, e os outros dois, sobre a camada subjacente até 40-50 cm.

Num primeiro par de ensaios, cada um para a sua camada, os tratamentos são constituídos por soluções contendo os nutrientes azoto, fósforo, potássio, enxofre, cálcio e magnésio, em dois níveis (ausência e presença na dose considerada adequada ao crescimento da planta indicadora) e segundo as combinações resultantes do modelo factorial $\frac{1}{2} \times 2^6$.

No segundo par de ensaios, a todos os vasos com terra da mesma camada aplica-se primeiramente uma solução dos macronutrientes em deficiência, segundo as conclusões da análise dos dados do primeiro par, sendo os tratamentos constituídos por soluções dos micronutrientes ferro, zinco, manganês, cobre, boro e molibdénio, em dois níveis (ausência e presença na dose considerada adequada ao crescimento da planta indicadora) e também de acordo com as combinações do modelo factorial $\frac{1}{2} \times 2^6$.

O sorgo-sudanês (*Sorghum sudanense* Staff) foi seleccionado como planta indicadora pela rapidez do seu crescimento e adaptabilidade às condições experimentais; em cada vaso semearam-se directamente 1,248 g de semente, a que correspondem cerca de 120 plantas.

Utilizaram-se vasos de polietileno de forma troncocónica, com 9 cm de altura e 5,9 cm e 10,6 cm de diâmetro respectivamente na base e na boca (fig. 1) e aos quais se suprimiu o fundo, que foi substituído por uma camada dupla de gaze hidrófila, presa com elástico à parede exterior; internamente e sobre a gaze é disposta uma camada de lã de vidro para reter 200 g de terra, previamente seca ao ar, passada por crivo de 2 mm de malha e homogeneizada.

Cada vaso encaixa numa abertura circular da tampa de um recipiente cilíndrico, com 7 cm de altura e 15 cm de diâmetro na base, o qual contém, em solução, o(s) nutriente(s) correspondente(s) ao tratamento que lhe foi atribuído por sorteio; o diâmetro da abertura é tal que permite que o fundo de gaze fique cerca de 2 cm abaixo da tampa. Nesta existem ainda dois orifícios para arejamento.

Os nutrientes são adicionados à água contida nos recipientes (≈ 1 l), em quantidades calculadas por forma que as soluções resultantes possam, em caso de grave deficiência, substituir quase totalmente a solução do solo na sua função de meio nutritivo.

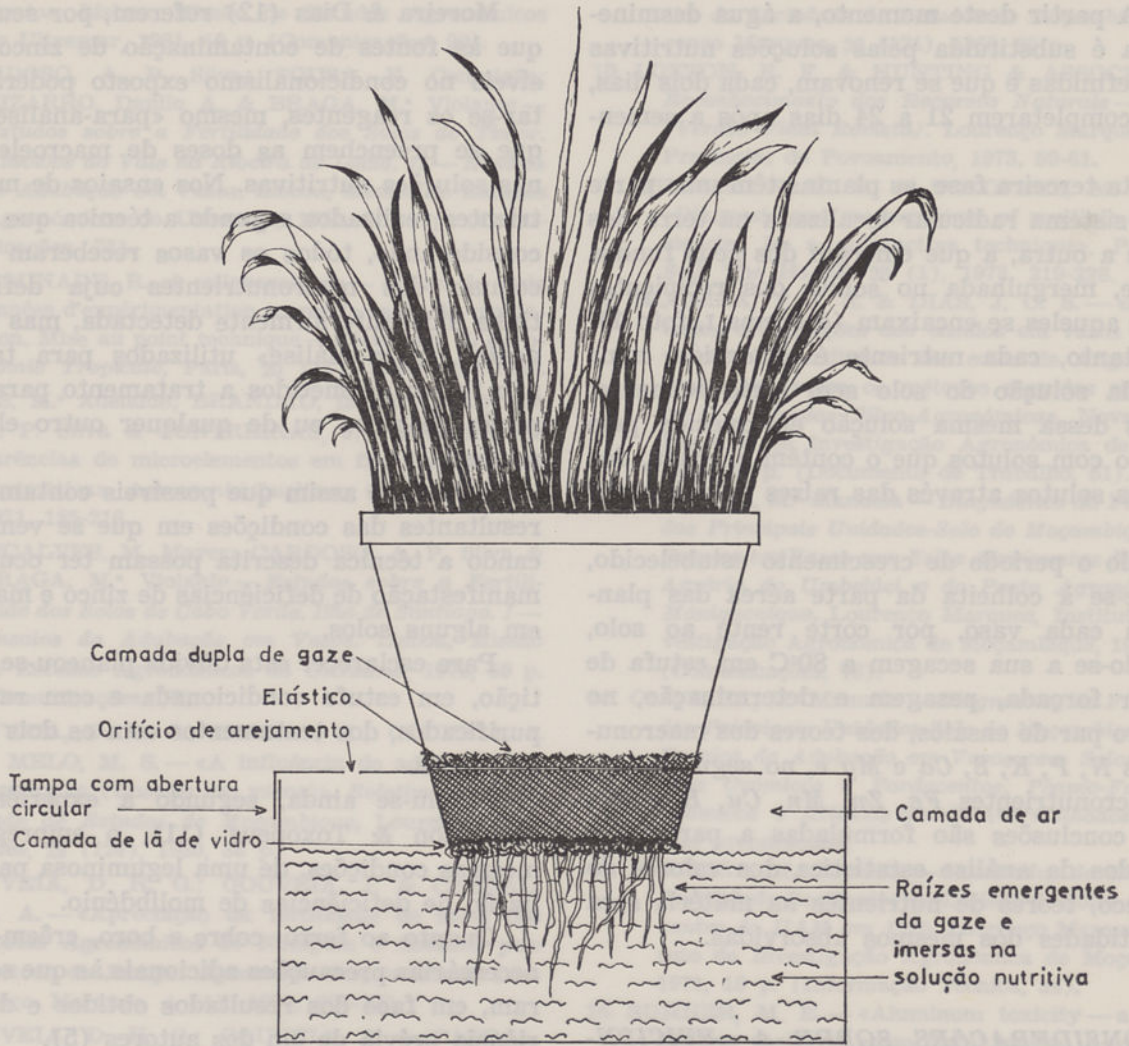


Fig. 1 — Sistema utilizado (esc. 1:2)

Adoptaram-se para esse efeito as doses utilizadas por Sumner (16) em areias do Natal:

Nutriente	Forma	Pesos, em ppm, de N, P, K, S, Ca, Mg, Fe, Zn, Mn, Cu, B e Mo, por peso de terra no vaso
Azoto (N)	$NO_3 NH_4$	125
Fósforo (P)	$Na_2 HPO_4$	140
Potássio (K)	$K_2 CO_3$	70
Enxofre (S)	$Na_2 SO_4 \cdot 10H_2O$	50
Cálcio (Ca)	$CaCl_2 \cdot 6H_2O$	100
Magnésio (Mg)	$MgCl_2 \cdot 6H_2O$	10
Ferro (Fe) (a)	$Fe(C_6H_5O_7 \cdot 3H_2O)$	3-30
Zinco (Zn)	$ZnSO_4 \cdot 7H_2O$	3
Manganês (Mn)	$MnCl_2 \cdot 4H_2O$	3
Cobre (Cu)	$CuSO_4 \cdot 5H_2O$	3
Boro (B)	$H_3 BO_3$	1
Molibdénio (Mo) ...	$(NH_4)_6 Mo_7 O_{24} \cdot 4H_2O$	0,1

(a) De acordo com os resultados dos estudos preliminares, tem-se quintuplicado em alguns casos, ou mesmo decuplicado, a dose de 3 ppm preconizada por Sumner.

A metodologia experimental engloba as seguintes fases:

a) Uma primeira, em que as sementes são distribuídas com a uniformidade possível sobre a terra envasada, após rega até à saturação, sendo em seguida cobertas com uma fina camada da mesma terra;

b) Dois dias depois, no período quente, ou três a quatro, na época fresca, deita-se nos recipientes inferiores cerca de um litro de água desionizada, de condutividade eléctrica $\leq 0,05$ mmhos/cm a 25°C; com este volume de líquido, que se refaz diariamente, assegura-se por contacto com o fundo de gaze dos vasos a subirrigação adequada da terra neles contida.

Esta segunda fase tem, em regra, a duração de dois a três dias e considera-se terminada quando as extremidades das raízes emergentes da gaze atingem um comprimento médio à volta de 2-3 cm;

c) A partir deste momento, a água desmineralizada é substituída pelas soluções nutritivas antes definidas e que se renovam, cada dois dias, até se completarem 21 a 24 dias após a semeadura.

Nesta terceira fase, as plantas têm uma parte do seu sistema radicular localizada na terra dos vasos e a outra, a que emergiu dos seus fundos de gaze, mergulhada no soluto dos recipientes em que aqueles se encaixam (estampa I, foto 1).

Portanto, cada nutriente é absorvido, nuns casos da solução do solo sem enriquecimento, noutros dessa mesma solução enriquecida pelo contacto com solutos que o contêm e, ainda, dos próprios solutos através das raízes neles mergulhadas.

Findo o período de crescimento estabelecido, procede-se à colheita da parte aérea das plantas em cada vaso, por corte rente ao solo, seguindo-se a sua secagem a 80°C em estufa de tiragem forçada, pesagem e determinação, no primeiro par de ensaios, dos teores dos macronutrientes *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* e *Mg* e, no segundo par, dos micronutrientes *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* e *Mo*.

As conclusões são formuladas a partir dos resultados da análise estatística dos valores do peso seco, teores de nutrientes na matéria seca e quantidades dos mesmos absorvidas.

3 — CONSIDERAÇÕES SOBRE A «EFICIÊNCIA» DA TÉCNICA

Os ensaios até à data realizados localizaram-se em abrigos com cobertura de plástico e paredes com rede de ferro galvanizado. Nestas condições, não foram identificadas respostas positivas à aplicação de sulfato de zinco nem de cloreto de manganês nas amostras de solo estudadas, embora se suspeitasse da deficiência desses nutrientes pelo menos numa delas (2).

Em circunstâncias análogas, Dias *et al.* (5) relatam igualmente não terem podido obter sintomatologia de deficiência de zinco, em macieiras cultivadas em areia e soluções nutritivas às quais se não adicionou o referido elemento.

Moreira & Dias (12) referem, por seu turno, que às fontes de contaminação de zinco previsíveis no condicionalismo exposto poderão juntar-se os reagentes, mesmo «para-análise», com que se preenchem as doses de macroelementos nas soluções nutritivas. Nos ensaios de micronutrientes realizados segundo a técnica que se vem considerando, todos os vasos receberam a dose comum dos macronutrientes cuja deficiência tinha sido anteriormente detectada, mas os reagentes «para-análise» utilizados para tal dose não foram submetidos a tratamento para eliminação do zinco ou de qualquer outro elemento mínimo.

Admite-se assim que possíveis contaminações resultantes das condições em que se vem praticando a técnica descrita possam ter ocultado a manifestação de deficiências de zinco e manganês em alguns solos.

Para esclarecer esta dúvida planeou-se a repetição, em estufa condicionada e com reagentes purificados, dos tratamentos com os dois citados elementos.

Previu-se ainda, segundo a experiência de Middleton & Toxopeus (11), o emprego, nas mesmas condições, de uma leguminosa para avaliação de deficiências de molibdéio.

Quanto ao ferro, cobre e boro, crêem-se desnecessárias precauções adicionais às que se seguiram, em face dos resultados obtidos e da experiência prévia de um dos autores (5).

No que respeita aos macronutrientes, pelos resultados até agora disponíveis, a técnica revelou-se como um notável avanço em relação aos métodos anteriormente praticados. Deficiências até ao presente não reveladas por eles foram postas em nítida evidência (estampa I, fotos 2, 3 e 4) e da mesma forma se manifestaram interações não previsíveis (*N* × *S*) em face da informação previamente disponível.

Refere-se finalmente que, em solos idênticos, foi notável a concordância da informação obtida através da nova metodologia, com as conclusões de um número restrito de ensaios realizados segundo o método subtractivo na Universidade de Natal (10).

BIBLIOGRAFIA

1. CARDOSO, A. P. Silva & MARIANO, Domingos B. — Estudos sobre a Fertilidade dos Solos da Ilha de S. Tomé. III — Ensaios em Vasos com Um Solo Paraferalítico Castanho e Um Solo Fersialítico Tropical Amarelo Usando como Planta Indicadora

o Cacaueiro. Lisboa, Missão de Estudos Agrónomicos do Ultramar, 1968, 31-52 (Comunicações, 63).
2. CARDOSO, A. P. Silva; OLIVEIRA, M.^a Manuela & GONÇALVES, M. Mayer — Fertilidade dos Solos de Moçambique. Esboço Parcial de Uma Carta de

- Pontos. Lisboa, Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 1981, 46 p. (Comunicações, 90).
3. CARDOSO, A. P. Silva; SOUSA, E. Conceição; BIZARRO, Danilo A. & BRAGA, M.^a Violante — *Estudos sobre a Fertilidade dos Solos de Timor. Aluviões do Vale da Ribeira de Lacló. II — Ensaio de Adubação em Vasos*. Lisboa, Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 1970, 21+8 p. (Comunicações, 73).
 4. CHAMINADE, R. et collaborateurs — «Bilan de trois années d'expérimentation en petits vases de végétation. Mise au point technique — Résultats». *L'Agronomie Tropicale*, Paris, 20 (11), 1965, 1101-1162.
 5. DIAS, M.^a Adelaide; BRANDÃO, Isabel; CARDOSO, A. P. Silva & CONTREIRAS, J. — «Diagnose de carências de microelementos em fruteiras por via enzimática». *Agronomia Lusitana*, Oeiras, 33 (1-4), 1971, 185-216.
 6. GONÇALVES, M. Mayer; CARDOSO, A. P. Silva & BRAGA, M.^a Violante — *Estudos sobre a Fertilidade dos Solos de Cabo Verde. Ilha de Santiago. I — Ensaio de Adubação em Vasos*. Lisboa, Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 1972, 59 p. (Comunicações, 79).
 7. GOUVEIA, D. H. G.; CABRAL, A.; GOUVEIA, J. & MELO, M. S. — «A influência de adubações no algodoeiro (Ensaio em vasos)». *Boletim da Sociedade de Estudos de Moçambique*, Lourenço Marques, 29 (124), 1960, 36 p.
 8. GOUVEIA, D. H. G.; GOUVEIA, J. & CABRAL, E. A. — «Apreciação da fertilidade de solos dos Postos Agronómicos de Nampula e Chemba pelo método de Jenny». *Agronomia Moçambicana*, Lourenço Marques, 4 (4), 1970, 209-220.
 9. GOUVEIA, D. H. G.; GOUVEIA, J. & CABRAL, E. A. — «O método de Jenny para apreciação da fertilidade do solo. Alguns dados concretos». *Boletim da Sociedade de Estudos de Moçambique*, Lourenço Marques, 29 (124), 1960, 35 p.
 10. LOXTON, R. F. & HUNTING & ASSOCIATES — *Reconhecimento dos Recursos Naturais — Zona F (Versão Final Revista)*. Lourenço Marques, Junta Provincial de Povoamento, 1973, 59-61.
 11. MIDDLETON, K. R. & TOXOPEUS, M. R. J. — «Diagnosis and measurement of multiple soil deficiencies by a subtractive technique». *Plant and Soil*, The Hague, 38 (1), 1973, 219-226.
 12. MOREIRA, T. J. S. & DIAS, J. C. S. — «Possibilidades e limitações dos ensaios em vasos na prospecção da fertilidade dos solos de Angola. Nota preliminar sobre os métodos seguidos no IIAA», in *IV Jornadas Silvo-Agronómicas*. Nova Lisboa, Instituto de Investigação Agronómica de Angola, 1963, 15 p. (Documento de Trabalho, 51).
 13. OLIVEIRA, M.^a Manuela — *Diagnóstico da Fertilidade das Principais Unidades-Solo de Moçambique. II — Ensaio em Vasos com Solos Aluvionares da Estação Agrária do Umbelúzi e do Posto Agronómico de Maniquenique*, Lourenço Marques, Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique, 1972, 22 p. (Comunicações, 78).
 14. OLIVEIRA, M.^a Manuela — *Diagnóstico da Fertilidade das Principais Unidades-Solo de Moçambique. III — Ensaio de Adubação em Vasos com Solos Fersílicos Crómicos e Pardacentos, Psamo-Fersílicos Crómicos e Arídicos Pardo-Avermelhados*. Lisboa (em preparação).
 15. OLIVEIRA, M.^a Manuela — *Resultados de Ensaio de Fertilidade Realizados na Divisão de Solos e Fertilizantes do IIAM em 1970*. Lourenço Marques, Instituto de Investigação Agronómica de Moçambique, 1971, 19 p. (Informação Técnica, 34).
 16. SUMNER, M. E. — «Aluminum toxicity — a growth limiting factor in some Natal sands». *Annual Congress of the South African Sugar Technologist's Association — Proceedings, 1970*, 44, 176-182.

ESTAMPA



Foto 1 — Aspecto do sistema utilizado, mostrando raízes emergindo do fundo de gaze e mergulhando na solução nutritiva



Foto 2 — Ensaio com macronutrientes na camada superficial; note-se o superior desenvolvimento das plantas com o tratamento NS relativamente a NP



Foto 3

Ensaio com macronutrientes na camada superficial; note-se o superior desenvolvimento das plantas com o tratamento NPKS, relativamente a NPKCa e NPKMg



Foto 4

Occurrence of sunflower diseases in Portugal in the last four years (1978-1981) (1)

MAUD LEWES DE BARROS

Missão de Estudos Agronômicos do Ultramar

Symptoms of head rot (*Rhizopus arrhizus*), gray rot (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), leaf spot (*Alternaria* sp.), collar rot (*Fusarium* sp. and *Sclerotium rolfsii*), rust (*Puccinia helianthi*), wilt (*Fusarium oxysporum*) and head drop (undetermined) on different stages of sunflower development are described, as well as their intensity of occurrence in the growing seasons of 1978-1981. The most harmful parasites in Portugal were *R. arrhizus* in 1978-1979 and *F. oxysporum* during 1980-1981. Satisfactory results have been achieved using different methods of inoculation of *R. arrhizus* in greenhouse. Pathogenecity tests were also undertaken for *B. cinerea* and *F. oxysporum* under greenhouse conditions.

Os sintomas de podridão mole do capítulo (*Rhizopus arrhizus*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), mancha da folha (*Alternaria* sp.), podridão do colo (*Fusarium* sp. e *Sclerotium rolfsii*), ferrugem (*Puccinia helianthi*), murchidão (*Fusarium oxysporum*) e quebra do capítulo (agente causal não determinado) são descritos em diferentes estados de desenvolvimento do girassol, bem como a intensidade da sua ocorrência de 1978 a 1981. Consideram-se como parasitas mais prejudiciais para a cultura em Portugal o *R. arrhizus* em 1978-1979 e o *F. oxysporum* em 1980-1981. Foram feitos em estufa de campo testes de patogenicidade com isolamentos de *B. cinerea*, *F. oxysporum* e *R. arrhizus*. São referidos e comparados os resultados obtidos para este último agente patogénico utilizando diferentes métodos de inoculação.

1 — INTRODUCTION

Sunflower growing areas in Portugal are mainly situated in the Alentejo and Ribatejo regions and the cultivars mostly used are Smena, Peredovik and also some Spanish hybrids. From field surveys undertaken during the growing seasons of 1978-1981, a number of diseases have

been reported and most of the causal organisms identified (Barros, 1978, 1980). This paper presents the results of the field surveys during the last four years and table I summarizes sunflower diseases in Portugal and their occurrence.

2 — DISEASES

Head rot (*Rhizopus arrhizus* Fisher) appears as a brown spot on the back of the flowering and ripening heads, spreading rapidly as a soft rot. We began the study of this disease in 1977

(1) This paper was accepted by the Australian Scientific Programme Committee to be presented at the Tenth International Sunflower Conference, Surfers Paradise, Australia.

TABLE 1
List of sunflower diseases in Portugal and their intensity of occurrence

Disease (common name)	Causal agent	Occurrence	
		1978-1979	1980-1981
White rot	<i>Rhizopus arrhizus</i>	Medium	Weak to scarce.
Gray rot	<i>Botrytis cinerea</i>	Weak	Scarce.
Withe rot	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Weak	Scarce.
Leaf spot	<i>Alternaria</i> sp.	Not important	Not important.
Collar rot	<i>Fusarium</i> sp.	Weak	—
	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Scarce	—
Rust	<i>Puccinia helianthi</i>	Scarce	—
Wilt	<i>Fusarium oxysporum</i>	—	Medium to strong.
Head drop	Undetermined	—	Scarce.

and we consider it as a first record for Portugal (Barros, 1980). It was firstly observed at Elvas and Beja (Alentejo) and Vila Franca de Xira (Ribatejo). Intensity of infection was of medium attack (2) (2) during 1978 and 1979, being in regression — weak attack in 1980 and scarce in 1981.

Gray rot (*Botrytis cinerea* Pers. ex Pers.) was observed attacking young sunflowers before budding at Alcácer do Sal (Alentejo), 1978 — weak to medium attack — and at Evora and Elvas, later in the same year attacking the base of the stem of older sunflowers. Symptoms observed were of typical gray rot, showing a velvet gray mass of conidia. Scarce in 1980.

White rot (*Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) De By.) was observed in 1977 in the Alentejo (Evora and Arraiolos), showing some importance — weak attack — at Vila Franca de Xira (1978), where we could observe well developed plants completely destroyed, presenting a rot at collar and stem zones with cellulosic tissues entirely destroyed. Large and irregular sclerotia and the presence of mycelium were observed in the fields. Scarce in 1980 and not observed during 1981.

Leaf spot (*Alternaria* sp.) was only observed on old leaves and sepals. Weak occurrence of no economic importance.

Collar rot (*Fusarium* sp.), inducing a constriction at the base of the stem, was observed at Vila Franca de Xira (1977), Alcácer do Sal

(1978), Elvas (1977 and 1978) — weak occurrence — and not detected during 1980 and 1981. A different collar rot presenting an external white mycelium, due to *Sclerotium rolfsii* Sacc. was recorded for the first time at Elvas in 1978. Incidence scarce.

Rust (*Puccinia helianthi* Schw.) was recorded for the first time on *Helianthus annuus* L. in Portugal in 1976 (Dias & Lucas, 1978) but reporting only the urediniospores. Teliospores were observed and described for the first time in Portugal — Beja and Ferreira do Alentejo, 1979 (Barros, 1980) — on leaves of well developed mature sunflowers. Teliospores were grouped in prominent sori (telia) of dark brown to blackish coloration and the spots of the uredinia were of lighter brown color which permits to distinguish easily these two types of infection in the same leaf, even to the naked eye. Occurrence restricted to the above referred areas in 1979 and not important during 1980-81.

Wilt (*Fusarium oxysporum* Snyder & Hansen) occurs between budding and full flowering stages. Early attacked plants become «mummified» at the budding stage and dry quickly in an erect position. Roots observed were heavily covered by mycelium easily visible to the naked eye (Barros, 1981). These symptoms have been observed during the last two seasons (1980-81), widespread in almost all sunflower areas of Ribatejo and Alentejo with variable occurrence from (1) to (2) and (3) specially at Beja in 1981.

Head drop (undetermined) was observed on full flowering heads independently on their size. There is no conspicuous prior rot but the peduncle, just behind the head or close to the first node, appears broken and the head drops off. These symptoms were observed for the first

(2) In a scale of evaluation from 0 to 4 adopted by the FAO Research Subnetwork on Sunflower Diseases Acimović, 1979) : (0) = healthy plants; (1) = weak attack (damages ranging to 25%); (2) = medium attack (from 26% to 50%); (3) = strong attack (from 51% to 75%) and (4) = very strong attack (from 76% to 100%).

time in the Alentejo (Elvas and Evora) in 1980 (Barros, 1981). Collected material is under study and occurrence in the fields is scarce. We assume these symptoms correspond to the head drop condition cited for Spain (Sackston, 1978). According to this author the cause is unknown, possibly physiological or due to insect attack.

3 — EXPERIMENTAL PROCEDURES AND RESULTS

The method employed for checking the intensity of occurrence of diseases was: observation on 100 plants in five spots (total 500 plants), checked along the diagonal for plots with areas from 10 to 100 ha or, 20 plants in five spots (total 100) for smaller areas (< 10 ha), employing the scale of evaluation from 0 to 4 referred above, according to Acimović (1979).

Collected material was isolated and identified in laboratory. Pathogenicity tests, undertaken on sunflower cultivars under greenhouse conditions, gave satisfactory results for *F. oxysporum* (disks of inoculum deposited at the secondary roots level of the cv. Peredovik, Smena and Argentario before budding stage) and specially for the isolates of *B. cinerea* (symptoms obtained on 100% of inoculated plants of cv. Peredovik, Smena and Ronsum 52, using the same procedure). In what concerns *R. arrhizus*, tests with the last three cultivars showed that neither injury alone nor the presence of inoculum on uninjured heads presented any symptoms — 0%; inoculum in distilled water suspension, sprayed on

injured heads showed little infection; on the other hand, 58.4% of infection was achieved introducing disks of inoculum near the sepals and 100% of infection if injury was made and inoculum disks were introduced closer to the middle of the back of heads. These results prove that this fungus is a wound parasite.

No differences were noted concerning susceptibility to these three pathogens, among the sunflower cultivars used in pathogenicity tests.

4 — DISCUSSION

As can be seen from table 1, there is a decrease in the incidence of *B. cinerea*, *S. sclerotiorum* and specially of *R. arrhizus* during the biennium of 80-81.

Climatic conditions required for the development of these three fungi were not possibly achieved due to lack of rain in Portugal during winter and spring, particularly in 1981, associated with high summer temperatures and a heat wave occurrence in June 1981. Also, as the Fusarium wilt disease appeared early and many sunflowers could not achieve full flowering stage and dry immediately afterwards, we can assume the regression of *R. arrhizus* as a consequence of the former disease occurrence in the fields.

5 — ACKNOWLEDGEMENTS

Thanks are due to Dr. Maria T. Lucas for critically reading the manuscript.

LITERATURE CITED

- ACÍMOVIĆ, M. — «Evaluation procedures for the intensity of disease occurrence in sunflower». *Helia — Information Bulletin of the FAO Research Network on Sunflower*, Fundulea, 1979, 2, 55-57.
- BARROS, Maud L. — *Relatório Técnico de Atividades de 1977. Moléstias das Culturas do Cártamo e Girasol*. Lisboa, Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 1978, 7 p. (typed).
- BARROS, Maud L. — Les maladies du Tournesol au Portugal. *Helia*, Fundulea, 1980, 3, 37-43.
- BARROS, Maud L. — *On the intensity of occurrence of sunflower diseases in Portugal — Preliminary Report for the «FAO Research Subnetwork on Sunflower Diseases»*. Lisboa, Missão de Estudos Agronómicos do Ultramar, 1981, 9 p. + 2 plates + 6 annexes (typed).
- DIAS, Maria R. de S. & LUCAS, Maria T. — «Fungi Lusitaniae XXVI». *Agronomia Lusitana*, Lisboa, 1978, 38, 285-295.
- SACKSTON, W. E. — «Sunflower disease mapping in Europe and adjacent Mediterranean countries». *Helia*, Fundulea, 1978, 1, 21-31.

Nota sobre a composição das sementes de *Cucumis ficifolius* de Cabo Verde (1)

JOSÉ E. MENDES FERRÃO

Instituto Superior de Agronomia

ANA MARIA B. C. FERRÃO

Laboratório Nacional de Engenharia e Tecnologia Industrial

Faz-se uma apreciação de carácter geral sobre a distribuição do pepino-bravo (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) em Cabo Verde e eventual importância que pode ter para as condições deste país. Estuda-se depois a composição global da semente a partir de material colhido na ilha de Santiago, procurando fornecer elementos de base para o cálculo do seu valor alimentar. Dá-se particular atenção à gordura, cuja composição em ácidos gordos foi determinada pela técnica de cromatografia gás-líquido.

The distribution of wild cucumber (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) in Cabo Verde and the economical importance it may have for this country is generally analysed. The global composition of seed samples collected at the Santiago island is studied to obtain basic elements about its nutritional value. Fatty acid contents is determined using the technique of GLC chromatography.

1 — INTRODUÇÃO

Em trabalho anterior, um dos autores mostrou o interesse que poderia apresentar a maior parte das sementes das Cucurbitáceas como matéria-prima destinada à obtenção de uma gordura alimentar e para outros fins e referiu a importância que os bagaços resultantes poderiam ter como concentrados proteicos. Nessa mesma altura sugeriram-se linhas de investigação destinadas a obter plantas onde a percentagem de sementes em relação à massa total do fruto

umentasse de forma significativa. Houve ainda a possibilidade de recordar que em muitos países, quer da zona temperada, quer do grande mundo tropical, já era corrente a utilização de gorduras provenientes de sementes de Cucurbitáceas na alimentação humana (7).

O contacto que um dos autores tem mantido com diversos países do mundo tropical deu-lhe oportunidade de observar que em muitos deles é comum o aproveitamento da semente da melancia-brava — *Citrullus vulgaris* Sch. — (nacambiamba, cambiamba ou cambiambia) como fonte das mais importantes para a obtenção de uma gordura comestível (9, 10). As populações locais extraem-na, no geral, pelo primitivo processo da trituração da semente no pilão e consequente

(1) Trabalho integrado em parte na linha AL₁ do Centro de Microbiologia e Indústrias Agrícolas da Universidade Técnica de Lisboa e dentro do convénio LNETI/UTL.

tratamento pela água quente e separação da gordura por decantação.

Esta técnica é largamente seguida no Planalto Central Angolano (8, 9), sendo a gordura consumida como fundamental fonte de lípidos na dieta da região da cidade de Huambo, entre outras.

Quem conhece Cabo Verde, em especial nas longas épocas da seca, terá certamente ficado impressionado pela abundância, em algumas das suas ilhas, de plantas de *Cucumis ficifolius* (pepino-bravo, pepino-de-macaco, pepino-de-sanjo) (2) em sítios muito áridos, contrastando com uma vegetação circundante normalmente muito pouco densa e completamente seca.

Esta espécie é citada na ilha de Santo Antão (4) e, com base em material herborizado, é referida também no Fogo e Santiago (5).

Barbosa (2) indica que esta planta é rara em Santo Antão, onde aparece «nos incultos», e não assinala a sua presença nem em S. Vicente nem em S. Nicolau, as três das cinco ilhas a que o estudo do autor se refere.

Um de nós encontrou em Santiago, em especial na Achada Mosquito, um elevadíssimo número de plantas desta espécie, formando manchas esverdeadas. Vimos plantas frutificando abundantemente, nalguns casos com várias dezenas de frutos em cada uma.

Os frutos que recolhemos são elipsóides ou subsféricos, com 8-10 cm de comprimento, de superfície externa lisa e coloração verde-clara a verde-amarelada, coberta de prolongamentos (acúleos) com 1-2 cm de comprimento, umas vezes em forma de ganchos de ponta ligeiramente recurvada, outras vezes com o aspecto de pontas onduladas (estampa I, foto 1).

Fernandes (5), discutindo a importância sistemática da existência ou não de acúleos à superfície do fruto e do seu comprimento, entende que o pepino-bravo a que nos vimos referindo deverá designar-se *Cucumis anguria* L., muito embora afirme que o tipo lineano desta espécie é desprovido de acúleos ou, se estes existem, são curtos.

No interior dos frutos encontra-se uma massa densa constituída por um elevadíssimo número de sementes mergulhadas num tecido que, na altura da maturação, se liquefaz parcialmente (estampa I, foto 2). O fruto torna-se então esponjoso porque a «casca» se tornou elástica e, quando apertado, deixa exsudar um líquido espumoso.

Esta massa tem um sabor de ligeiramente a muito amargo, mas isso não impede que as

cabras consumam os frutos em grande quantidade e com uma certa avidez, em especial nos períodos do ano em que não é fácil encontrarem outro tipo de alimentação ou disporem de água em abundância para beber.

O mesmo autor (5) admite não existirem frutos amargos em Cabo Verde baseado no facto de que os macacos (sanjos) não comeriam estes frutos.

As nossas observações e a prova organoléptica que fizemos demonstram que existem efectivamente frutos amargos, sem com isso se afirmar que todos os frutos sejam amargos, e que as cabras os consomem na sua alimentação.

Pelas razões expostas, pareceu-nos mais acertado seguir a identificação de Barbosa (2), utilizando, portanto, a designação de *Cucumis ficifolius* A. Rich.

As sementes são subelípticas, mais afiladas numa extremidade, ligeiramente abauladas, com uma coloração esbranquiçada e vão-se tornando amarelo-claras ou branco-sujas à medida que vão amadurecendo.

O estudo global do pepino-de-sanjo como alimento para o gado caprino deverá ser feito localmente. As dificuldades conhecidas de o conservar durante muito tempo com as características em que se encontra no terreno não permitem outra alternativa.

Entendeu-se, porém, ser possível dar uma contribuição para um melhor conhecimento do valor alimentar desta planta, realizando um estudo das sementes, sem dúvida uma das suas partes mais valiosas em termos alimentares, porque se conhecem e foi possível colocar em prática técnicas de colheita e conservação do material capazes de permitir um estudo posterior.

Para o efeito, as sementes foram extraídas localmente por abertura dos frutos, separadas dos tecidos envolventes e secas ao sol. O material assim tratado conservou-se em boas condições, permitindo que as determinações analíticas pudessem ser realizadas mais tarde. O estudo que se apresenta, circunscrito a certos constituintes da semente, exigirá em complemento que se reúnam e ponderem outros dados e informações indispensáveis para se obter uma noção correcta do valor alimentar da planta como um todo, e do seu interesse para as condições de Cabo Verde. Necessariamente haverá que estudar a distribuição da planta, calcular a sua frequência, analisar a sua produção em massa verde e em frutos e determinar em ambos outros constituintes relacionados com o valor alimentar e com a facilitação

(2) Estes nomes foram recolhidos em Santiago.

dade relativa com que as cabras incluem o pepino-de-macaco na sua alimentação.

O presente trabalho, dadas as limitações referidas, teve por objectivo obter resultados de carácter global que permitam dar uma ideia do valor alimentar da semente. Como, porém, as sementes das plantas desta família se têm revelado matéria-prima de boa qualidade para a obtenção de uma gordura e dadas as carências cabo-verdianas em óleos alimentares, procurou-se ir um pouco mais adiante, caracterizando a gordura pela sua composição em ácidos gordos.

Para se poder ir mais longe, seria necessário trabalhar com um número maior de amostras. No entanto, é nossa opinião que os constituintes doseados e calculados são aqueles que, num programa de desenvolvimento agrícola, poderão vir a ter maior impacto numa visão global da utilidade da planta.

Naturalmente que neste estudo se colocou o acento tónico no conjunto proteína bruta — extracto etéreo porque, como se sabe, os recursos deste tipo para a alimentação animal e humana são muito escassos em Cabo Verde.

No que se refere à proteína, é conhecido que as leguminosas são essencialmente cultivadas para a alimentação humana e as duas principais oleaginosas existentes — purgueira e ricino (ambas euforbiáceas) — produzem gorduras não alimentares e bagaços que contêm princípios tóxicos cuja eliminação nem é fácil nem económica, sendo, portanto, inadequadas a este objectivo. No que se refere às gorduras, para além do já referido, o panorama também não é mais desafogado, e Cabo Verde continua a manter uma importação de consideráveis quantidades de gorduras alimentares, nem sequer dispondo ainda de uma indústria de saboaria que lhe permita aproveitar a produção local de gorduras não comestíveis.

O estudo do valor da semente do pepino-bravo, no duplo aspecto a que se faz referência, poderá servir de elemento a ter em conta numa análise global do desenvolvimento agrícola de Cabo Verde. As condições ecológicas particulares das ilhas e o número limitado de plantas que podem ser aconselhadas como susceptíveis de ter sucesso económico levantam naturais dificuldades e delicadeza. Mas não podem esquecer-se as experiências já concretizadas com sucesso em países ou regiões caracterizadas por situações de grande aridez, como é o caso da *Cucurbita foetidissima* (3), que é uma cucurbitácea que se tem revelado com grandes potencialidades em vastas regiões áridas norte-americanas e mexicanas.

O estudo que se apresenta tem carácter introdutório. Cabe aos interessados, em face dos elementos fornecidos, decidir se nos seus planos de desenvolvimento se enquadra uma análise completa da problemática do aproveitamento de vastas áreas que, na maior parte do ano, se apresentam deficitárias em água para a maior parte das plantas cultivadas.

2 — MATERIAL E MÉTODOS

2.1 — Material

O material é constituído por sementes de *Cucumis ficifolius* proveniente da ilha de Santiago e colhido em Fevereiro de 1980.

Colheram-se frutos em três locais diferentes da zona da Achada Mosquito. Cada amostra corresponde a frutos de uma mesma planta. As colheitas foram efectuadas em locais sensivelmente distantes e em condições algo diferentes no que se refere à altitude e exposição.

Os frutos, que se apresentavam túrgidos na altura da colheita, perderam água com relativa rapidez, tornando-se flácidos e elásticos.

Algumas horas após a colheita procedeu-se à abertura dos frutos e recolheram-se as sementes. A falta de material apropriado não permitiu calcular a percentagem de sementes nos frutos.

As sementes não foram submetidas a qualquer lavagem. O intervalo de tempo entre a preparação das sementes em Cabo Verde e o início das determinações analíticas, já realizadas em Lisboa, foi de cerca de dez dias. As determinações constantes do quadro I e a preparação dos ésteres metílicos para a sua cromatografia em fase gasosa foram realizadas no Laboratório de Agronomia Tropical do Instituto Superior de Agronomia, e as incluídas no quadro II, no Serviço de Análises e Ensaaios do Departamento Central de Estudos e Análises Industriais do LNETI, dentro de um plano de colaboração entre as duas entidades.

Os resultados que se indicam nos dois quadros referem-se à semente completa.

As características que se desejariam imprimir ao trabalho não justificavam uma análise separada do tegumento e da amêndoa. Fizeram-se, no entanto, ensaios preliminares no material em estudo, tendo-se verificado que a percentagem da amêndoa se situou entre 75 e 80 da massa total da semente.

QUADRO I
Composição das sementes de pepino-bravo

Amostra	Humidade %	Matéria seca %	Cinza total %	Matéria orgânica %	Proteína bruta %	Extractivos não azotados %	Celulose bruta	Extracto etéreo %	Fósforo (P ₂ O ₅) %	Cálcio (OCa) %
1	4,83	95,17	7,20	87,97	22,5	10,36	37,69	22,25	1,35	0,13
2	1,01	98,99	10,48	88,51	17,5	12,27	34,79	24,96	1,29	0,34
3	3,60	96,40	8,26	88,14	22,5	8,35	35,68	35,68	1,32	0,39

QUADRO II
Composição da gordura em ácidos gordos

Amostra	C ^o ₁₂	C ^o ₁₄	C ^o ₁₅ ?	C ^o ₁₆	C ⁻ ₁₆	C ^o ₁₇	C ⁻ ₁₇	C ^o ₁₈	C ⁻ ₁₈	C ⁼ ₁₈	C ⁼ ₁₈	C ^o ₂₀	x ₁ > C ^o ₂₀	x ₂ > C ^o ₂₀
1	0,3	0,4	1,1	28,6	3,0	1,1	12,4	20,3	18,9	9,3	0,6	0,6	2,1	0,9
2	0,4	0,3	0,7	26,9	2,6	0,6	9,7	20,6	28,3	8,2	0,6	0,5	0,6	—
3	—	0,3	0,7	28,6	2,4	0,8	8,1	20,6	21,5	12,0	0,7	0,7	3,3	0,3

2.2 — Métodos

2.2.1 — Métodos gerais

Para a obtenção dos valores que constam do quadro I seguiram-se os métodos gerais de laboratório para produtos semelhantes ao material em estudo:

Humidade: por secagem, do material pulverizado em estufa a 100-105°C. Tendo em conta que as duas fracções da semente (tegumento e amêndoa) contêm teores de humidade diferentes, houve o cuidado de partir de um certo número de sementes com uma massa de cerca de 10 g, e todo o material que resultou da moenda, até passar totalmente através do crivo de 1 mm, foi submetido ao ensaio do teor de humidade depois de determinada a sua massa em balança analítica. Assim se procedeu também na preparação da amostra para as determinações seguintes.

Cinza total: por incineração do material em mufla a 650°C até desaparecimento de quaisquer partículas carbonosas, avaliado por humedecimento com água.

Proteína bruta: determinação do azoto total pelo método clássico de Kjeldhal e multiplicação deste valor pelo factor 6,25 (100/16).

Celulose bruta; pelo método de Weende, tal como descrito em AOAC (1).

Extracto etéreo: por extracção com éter de petróleo (P. E. 40-60°C) num aparelho de extracção contínua, tipo Soxhlet, durante cerca de 72 horas de contacto, das quais 24 de extracção.

Fósforo: por determinação espectrofotométrica no extracto aquoso da cinza com o vanado-molibdato de amónio.

Cálcio: por precipitação do oxalato de cálcio a pH conveniente e titulação do oxalato, liberto do tratamento do precipitado com ácido sulfúrico, pelo permanganato de potássio.

Matéria seca: 100 — humidade.

Matéria orgânica: 100 — cinza total.

Extractivos não azotados: 100 — (extracto etéreo + proteína bruta + cinza total + celulose bruta).

2.2.2 — Cromatografia em fase gasosa

Na preparação dos ésteres metílicos dos ácidos gordos seguiu-se o descrito na Norma Portuguesa Definitiva NP 974.

Para tanto, tratou-se à fervura, sob refluxo, cerca de 1 g de gordura sucessivamente com metilato de sódio durante quinze minutos e com metanol contendo cerca de 3% de ácido clorídrico durante dez minutos. Procedeu-se depois à separação da camada solúvel em éter de petróleo mediante três extracções sucessivas. Os três volumes etéreos foram seguidamente reunidos e

lavados com água até ao desaparecimento da reacção ácida e procedeu-se à separação da fase aquosa. A eliminação da humidade residual na fase etérea foi conseguida com o sulfato de sódio anidro. A fracção etérea resultante foi depois concentrada a temperatura moderada para a eliminação da maior parte do éter de petróleo e considerou-se em condições de ser submetida à cromatografia em fase gasosa.

Os ensaios de cromatografia gás — líquido foram realizados em cromatógrafo *Perkin Elman F11* de ionização de chama por um dos autores, trabalhando nas condições seguintes:

- a) Coluna de succinato de dietilenoglicol a 20 % em Chromosorb W de 80-100 «mesh» mantida em tubo de aço inoxidável de 2 mm de diâmetro interno e 2 m de comprimento;
- b) Temperatura da coluna, 180°C;
- c) Gás de arrastamento, azoto R;
- d) Gás combustível, hidrogénio;
- e) Gás comburentes, ar.

Os ésteres metílicos dos ácidos gordos foram identificados por comparação com outros cromatogramas obtidos nas mesmas condições, mas não houve possibilidade, com os meios disponíveis, de identificar todos os «picos». As percentagens dos ácidos gordos foram calculadas pela medição das áreas dos «picos», utilizando valores lineares conseguidos com ocular micrométrica.

3 — RESULTADOS E SUA APRECIACÃO

Os resultados obtidos constam dos quadros I e II. No primeiro apresenta-se a composição global da semente, no segundo a composição da gordura em ácidos gordos.

Os valores contidos no quadro I merecem alguns comentários.

Os teores de humidade verificados são muito baixos. Este facto deve-se à circunstância de a secagem das sementes ter decorrido ao sol intenso de Cabo Verde, em ambiente de humidade relativa muito baixa e vento constante, como é típico na ilha de Santiago no mês de Fevereiro, quando o material foi colhido.

São, por outro lado, altos os valores de cinza total encontrados, principalmente quando os comparamos com valores correspondentes de outras cucurbitáceas estudadas. Supomos que este valor, anormalmente elevado, possa ser oca-

sionado pela presença de partículas terrosas aderentes ao tegumento. Com efeito, as sementes, ao serem retiradas dos frutos, apresentam-se viscosas como se referiu, e, porque não foram lavadas antes de serem submetidas à secagem ao sol, é natural que as poeiras, arrastadas pelo vento constante e por vezes com grande velocidade, tenham aderido às sementes. Muito embora isso não fosse macroscopicamente visível, tinha-se a sensação de aspereza quando se manipulavam as sementes depois de secas.

Os teores de proteína bruta situam-se aos níveis das sementes de outras cucurbitáceas que já foram estudadas. Os valores indicados no quadro I passam, respectivamente, para 28,9 %, 23,9 % e 30,0 %, se forem referidos ao material seco e desengordurado. Raciocínio idêntico não deve fazer-se em relação aos teores em «gordura bruta».

Tentando apreciar os teores de extracto etéreo com os verificados noutras sementes de cucurbitáceas já estudadas, verifica-se que eles são sensivelmente inferiores aos doseados em sementes de características idênticas (7). O facto é ainda mais de salientar porque, sendo conhecidas as correlações existentes entre a acumulação de gordura da semente e a secura do clima (7), se admitiria encontrar teores de gordura mais elevados.

Dada a circunstância de na fase actual a semente do pepino-bravo ser utilizada pelas cabras como alimento, calculou-se ainda a celulose bruta, bem como o fósforo e o cálcio.

Como era de esperar, são elevados os teores do primeiro constituinte, derivado principalmente do tegumento, baixos os teores do cálcio, como é a regra nos alimentos produzidos nos trópicos, e igualmente baixa a relação Ca/P_2O_5 , que, nos casos em estudo, se afasta sensivelmente da unidade, tida pelos especialistas como a ideal.

Os valores reunidos no quadro II compreendem os ácidos gordos componentes da gordura da semente.

Mantém-se aqui a regra muito geral de as gorduras vegetais serem fundamentalmente constituídas pelos ácidos palmítico, esteárico, oleico e linoleico. Nas amostras ensaiadas as somas destes quatro ácidos gordos representam, respectivamente, 78,1 %, 84,0 % e 83,7 %.

São relativamente importantes os teores em ácido palmítico e merece referência especial o «pico» que surgiu na zona do C_{17}^- , revelando percentagens relativamente elevadas, entre 8,1 e 12,4. Já em trabalho anterior sobre gordura de

sementes de citrinos se verificou um comportamento semelhante (6), o que não é muito vulgar nas gorduras actualmente consideradas como alimentares.

A gordura das sementes do pepino-de-sanjo revela teores de ácido oleico e linoleico sensivelmente da mesma ordem de grandeza. Como regra, as gorduras de sementes têm teores mais elevados de ácido linoleico que oleico, mas não pode deixar de referir-se que em estudos realizados em sementes das Cucurbitáceas apareceram muitas amostras em que os teores de ácido oleico e linoleico são idênticos e outras em que o ácido oleico é dominante (7).

Com identificação duvidosa doseou-se um «pico» na zona do C_{15}^o e detectaram-se ainda dois ácidos gordos, presentes em quantidades apreciáveis, de cadeia carbonada superior a C_{20}^o sem serem os ácidos beénico (C_{22}^o) ou linhocérico (C_{24}^o).

Só numa das amostras não foi doseado o ácido láurico.

A gordura apresentou-se de cor clara com sabor ligeiramente amargo e muito fluida.

Não se fizeram quaisquer ensaios quanto ao seu emprego alimentar ou para outros fins.

4 — NOTA FINAL

Para a realização deste trabalho os autores receberam a colaboração, na parte analítica que se inclui no quadro I, da licenciada em Química Maria Teresa Patrício e da ajudante de preparador Eunice Pinto Guedes Pombo, que exercem a sua actividade no Laboratório de Agronomia Tropical do Instituto Superior de Agronomia.

BIBLIOGRAFIA

- 1 — ASSOCIATION OFFICIAL OF AGRICULTURAL CHEMISTS — *Methods of analysis*. Washington, AOAC, 1975, 1015 p.
- 2 — BARBOSA, L. A. G. — «Subsídios para um dicionário utilitário e glossário dos nomes vernáculos das plantas do arquipélago de Cabo Verde». *Estud. Agron.*, Lisboa, 2 (1), 1961, 1-57.
- 3 — BEMIS, W. P. et al. — *The Buffalo Gourd («Cucurbita foetidissima» H. B. K.) A potential crop for the production of protein, oil and starch on arid lands*. Washington, Agency for Int. Develop., 1975, 20 p.
- 4 — CHEVALIER, A. — *L'Ils de Cap Vert, Flore de l'Archipel*. Paris, Mus. Nat. d'Histoire Naturelle. Laboratoire d'Agronomie Coloniale, 1935, 257 p.
- 5 — FERNANDES, R. B. — «Cucurbitaceae de Cabo Verde». *Garcia de Orta, Sér. Bot.*, Lisboa, 3 (1), 1976, 1-14.
- 6 — FERRÃO, J. E. M. — «Ácidos gordos na gordura de sementes de citrinos». *Rev. Por. Bioq. Aplicada*, Lisboa, 1 (3/5), 1978, 205-220.
- 7 — FERRÃO, J. E. M. & VILAR H. S. D. — «Gordura e proteína em sementes de cucurbitáceas». *Alimentação*, Lisboa, 2 (8), 1981, 13-23.
- 8 — GOSSWEILER, J. — *Nomes Indígenas de Plantas de Angola*. Luanda, 1953. Sep. *Agronomia Angolana*, 587 p.
- 9 — GRILLO, L. A. T. et al. — *Plano de Desenvolvimento do Distrito do Huambo, Caracterização Genérica da Região*. Nova Lisboa, Serv. Planeam. Int. Econom., 1971, 211 p.
- 10 — MARCELINO, F. B. — *Os Tocoferóis Totais em Óleos Vegetais Angolanos*. Lisboa, ISA (rel. fin. curso de engenheiro agrónomo), 1957, 122 p.

ESTAMPA

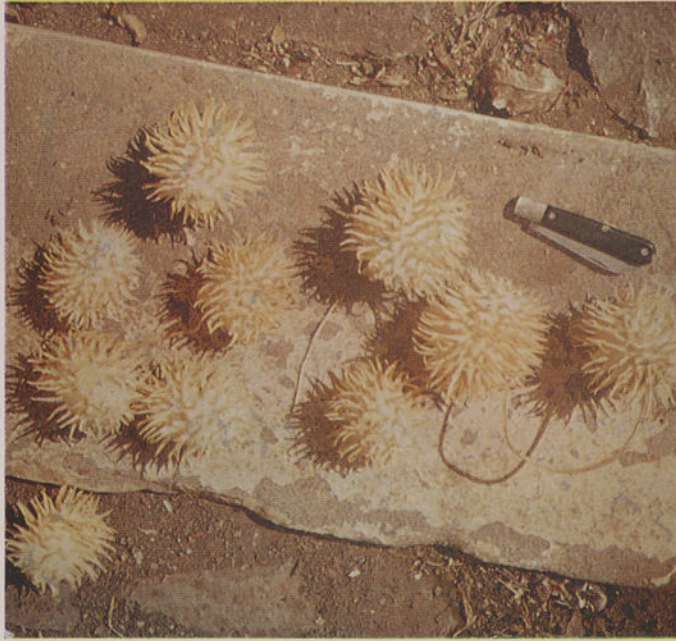


Foto 1 — Frutos inteiros



Foto 2 — Fruto inteiro e em corte longitudinal

Combining ability for fruit yield and its components in okra (*Abelmoschus esculentus*)

D. N. THAKER

K. B. DESAI

S. B. S. TIKKA

K. K. PATEL

Gujarat Agricultural University, India

Diallel analysis of combining ability for yield and its components in okra revealed the preponderance of additive genetic variance for fruit length, fruit weight and fruit yield per plant. The character fruits per plant was found to be governed by non-additive components of genetic variance. Varieties IC 18 960, EC 68 475 and IC 18 974 possessed high general combining ability effects for one or more components of yield. Cross IC 18 960 × IC 18 974 seems to be promising in yield improvement through bi-parental mating of the desirable segregates from its segregating populations.

A análise dialélica da capacidade de combinação para a produção e suas componentes em *Abelmoschus esculentus* revelou preponderância de variância genética aditiva quanto ao comprimento, tamanho e produção de frutos por planta. Verificou-se que o número de frutos por planta era governado por componentes não aditivas de variância genética e que as variedades IC 18 960, EC 68 475 e IC 18 974 possuem capacidade de combinação para uma ou mais componentes da produção. O cruzamento IC 18 960 × IC 18 974 pareceu promissor no que respeita a uma melhoria de produção através de cruzamento entre segregantes das respectivas populações.

1 — INTRODUCTION

Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) is an important vegetable crop of tropical and subtropical countries of the world. The fruit yield of this crop is dependent on yield components such as fruits per plant, fruit length and fruit weight [Majumder *et al.*, 1974; Swamy Rao *et al.*, 1977; Singh & Singh, 1979]. The information about the genetic behaviour of these attributes and the nature of combining ability will be helpful in selecting the parents and/or

crosses to be used in breeding programmes. With this end in view, diallel analysis for combining ability was done with regard to yield and its components.

2 — MATERIALS AND METHODS

Seven indigenous and exotic (EC) varieties of okra viz., N-5, IC 18 960, Round Selection, EC 68 475, IC 18 974, EC 41 292 and IC 7194 were utilized as parents in this study. These varieties

were selected from the germplasm collection of okra maintained at this centre. The varieties were selected on the basis of their eco-geographical diversity and other desirable characters. The varieties were crossed in all possible combinations excluding reciprocals during 1978. The seven parents and twenty-one non-reciprocal singles crosses were grown at the Agricultural College Farm, Navsari in 1979. Plantings were made in late July in a randomised block design with three replications. Each plot consisted of three rows accommodating twenty plants spaced 20 cm apart in rows with rows spaced 60 cm apart. The observations were recorded on randomly selected five plants from each plot on the number of fruits per plant, fruit length, fruit weight and fruit yield per plant.

General combining ability (GCA) and specific combining ability (SCA) effects were estimated according to Griffing (1956) model I, method II.

3 — RESULTS AND DISCUSSION

Analysis of variance for design of the experiment revealed significant differences among progenies, parents and hybrids. The parent vs hybrid comparison was also found to be highly significant for all the characters under study indicating considerable mean heterosis for these traits (table 1). Analysis of variance for com-

binning ability revealed that variance due to GCA and SCA were highly significant for all the characters indicating the importance of both additive and non-additive genetic variances in the inheritance of these characters. The relative magnitude of σ^2 GCA was larger than σ^2 SCA as revealed by σ^2 GCA/ σ^2 SCA ratio for fruit length, fruit weight and fruit yield per plant. Singh & Singh (1978) also found both of the variance components to be important in the inheritance of number of fruits per plant. However, they reported that variance component due to SCA was larger in magnitude for both fruit length and yield per plant. This was contrary to our findings. It was because in their studies the male parents contributed smaller magnitude of σ^2 GCA as compared to the female parents. Therefore, the pooled estimate of σ^2 GCA was smaller than σ^2 SCA. Since σ^2 GCA is attributable to the additive gene action and additive \times additive epistasis, conventional breeding methods would be rewarding in the improvement of these characters. For fruits per plant, however, this ratio was low suggesting that non-additive component of genetic variance was mainly responsible for this character.

Estimates of GCA and SCA effects are presented in table 2 and table 3 respectively. Out of seven varieties, three varieties viz., IC 18 960, EC 68 475 and IC 18 974 exhibited high GCA effects for one or more of the components of yield. Since additive genetic variance predomi-

TABLE 1
Analysis of variance

Source of variation	D. F	Fruits per plant	Fruit length	Fruit weight	Fruit yield per plant
Out-line analysis					
Blocks	2	3.361	0.419	2.655	* 1 392.570
Progenies	27	* 161.144	** 2.899	** 16.609	** 3 409.596
Parents	6	* 3.914	** 3.961	** 17.521	** 2 465.540
Hybrids	20	** 5.736	** 2.364	** 13.880	** 2 454.121
Parents vs hybrids	1	** 4 212.667	** 7.238	** 65.734	** 28 183.430
Error	54	1.727	0.266	2.191	349.676
Combining ability analysis					
GCA	6	** 2.355	** 1.657	** 15.274	** 2 620.974
SCA	21	** 2.723	** 0.770	** 2.759	** 829.592
Error	54	0.586	0.089	0.730	116.559
σ^2 GCA/ σ^2 SCA	—	0.865	2.152	5.536	3.159

* Significant at $P = 0.05$.

** Significant at $P = 0.01$.

TABLE 2
General combining ability effects of parents for fruit yield and its components in okra

Parents	Fruits per plant	Fruit length	Fruit weight	Fruit yield per plant†
N-5	* - 0.579	- 0.030	- 0.253	** - 22.781
IC 18 960	** + 0.734	+ 0.154	** - 0.786	* + 14.475
Round Selection	* - 0.590	** - 0.417	* - 0.691	* - 8.037
EC 68 475	* + 0.477	** + 0.728	- 0.504	+ 5.186
IC 18 974	+ 0.220	* + 0.234	** + 2.919	** + 19.808
EC 41 292	- 0.262	* - 0.243	- 0.251	- 1.948
IC 7194	- 0.001	** - 0.424	- 0.434	- 6.703
S. E (gi) ±	0.236	0.092	0.265	3.983
S. E (gi-gj) ±	0.358	0.140	0.404	6.084

* Significant at $P = 0.05$.** Significant at $P = 0.01$.TABLE 3
Specific combining ability effects for fruit yield and its components in okra

Cross	Fruits per plant	Fruit length	Fruit weight	Fruit yield per plant
N-5 × IC 18 960	- 0.884	+ 0.016	* + 1.426	+ 3.053
N-5 × Round Selection	+ 1.013	** + 1.253	- 0.039	* + 20.264
N-5 × EC 68 475	* - 1.457	+ 0.238	** - 1.927	* - 20.658
N-5 × IC 18 974	- 0.397	** - 1.568	+ 0.921	* + 20.020
N-5 × EC 41 292	+ 1.083	+ 0.279	+ 1.061	+ 2.175
N-5 × IC 7194	+ 0.993	- 0.410	- 0.227	- 6.069
IC 18 960 × Round Selection	* + 1.767	- 0.432	- 0.806	- 7.691
IC 18 960 × EC 68 475	* + 1.601	** + 0.794	- 0.323	** + 28.309
IC 18 960 × IC 18 974	+ 1.257	+ 0.217	+ 1.024	** + 42.464
IC 18 960 × EC 41 292	+ 1.000	+ 0.095	+ 0.424	+ 16.920
IC 18 960 × EC 7194	- 0.721	- 0.424	** + 1.876	- 1.025
Round Selection × EC 68 475	+ 0.027	- 0.336	** + 1.782	+ 6.598
Round Selection × IC 18 974	- 0.086	** + 1.688	** + 1.889	+ 12.275
Round Selection × EC 41 292	+ 0.966	- 0.004	+ 1.229	** + 37.731
Round Selection × IC 7194	+ 0.405	+ 0.207	* + 1.742	** + 49.786
EC 68 475 × IC 18 974	+ 0.447	** + 0.614	+ 0.502	- 10.547
EC 68 475 × EC 41 292	- 0.940	** - 0.708	** + 1.942	- 9.191
EC 68 475 × IC 7194	** + 3.337	* - 0.567	- 1.306	** + 36.964
IC 18 974 × EC 41 292	- 0.384	+ 0.445	+ 1.189	+ 7.586
IC 18 974 × IC 7194	** + 2.095	** + 1.666	- 0.227	+ 13.342
EC 41 292 × IC 7194	+ 0.337	* + 0.474	* - 1.428	- 17.902
S. E (Sij) ±	0.681	0.227	0.656	9.857
S. E (Sij - Sik) ±	1.012	0.397	1.143	17.208
S. E (Sij - Skl) ±	0.946	0.372	1.070	16.096

* Significant at $P = 0.05$.** Significant at $P = 0.01$.

nantly determined the inheritance of yield components, these three varieties could be crossed in all possible ways and in the subsequent segregating population, bi-parental mating could be used to efficiently and effectively exploit the potential of these genotypes. Ultimately high yielding varieties could be evolved from this population.

Normally in self-pollinated crops, SCA alone does not contribute substantially towards the genetic improvement, except where commercial exploitation of heterosis is feasible. However, crosses with high SCA effects involving either both the parents or at least one of the parents with high GCA could be exploited for proficient

breeding in subsequent generation. In the present material, four crosses for fruits per plant, six crosses each for fruit length and fruit weight and seven crosses for fruit yield per plant showed high SCA effects in the desired direction. The GCA effects of the parents for yield and other attributes did not reflect their performance in hybrid combination since crosses with high SCA involved all type of parental combinations with high \times high, high \times low and low \times low GCA effects. For fruit yield, three crosses viz., N-5 \times IC 18 974, IC 18 960 \times EC 68 475 and IC 18 960 \times IC 18 974 involved at least one of the parents as good general combiner. Hence, these crosses are likely to be of breeding merit in the subsequent generations. Cross IC 18 960 \times IC 18 974 involved high \times high combination and

also exhibited considerable positive heterosis for fruit yield, fruits per plant and fruit weight (Thaker et al., 1980). Hence, there is possibility of obtaining desirable segregants in its segregating population, since additive \times additive epistasis is of fixable nature. Bi-parental mating of the desirable segregates would further accumulate more of additive and additive \times additive genetic variances as pointed out earlier with the high GCA parental lines.

4 — ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to thank Dr. A. R. Dabholkar, Associate Research Scientist (Sorghum) for going through the manuscript.

REFERENCES

GRIFFING, B. — «Concept of general and specific combining ability in relation to diallel crossing systems». *Aust. J. Biol. Sci.*, 9, 1956, 463-493.
 MAJUMDER, M. K.; CHATTERJEE, S. D.; BOSE, P. & BHATTACHARYA, G. — «Variability, interrelationships and path coefficient analysis for some quantitative characters in okra». *Indian. Agric.*, 18, 1974, 13-20.
 SINGH, S. P. & SINGH, H. N. — «Combining ability in okra». *Indian J. agric. Sci.*, 48, 1978, 455-458.
 — «Path coefficient analysis for yield components in okra». *Indian J. agric. Sci.*, 49, 1979, 244-246.
 SWAMY RAO, T.; RAMU, P. M. & KULKARNI, R. S. — «Genetic variability and path coefficient analysis in bhindi». *Punjab Hort. J.*, 17, 1977, 78-83.
 THAKER, D. N.; TIKKA, S. B. S. & PATEL, K. K. — «Hybrid vigour and inbreeding depression for fruit yield and its components in okra». *GAU Res. J.*, 6, 1980. In press.

Parental Cross	Fruit Yield (kg/ha)	Fruit Length (cm)	Fruit Weight (g)	Fruit No./Plant
IC 18 960 \times IC 18 974	12.5	18.5	12.5	18.5
IC 18 960 \times EC 68 475	10.5	16.5	10.5	16.5
IC 18 974 \times EC 68 475	11.5	17.5	11.5	17.5
IC 18 974 \times IC 18 974	13.5	19.5	13.5	19.5
IC 18 960 \times IC 18 960	9.5	15.5	9.5	15.5
IC 18 974 \times IC 18 960	11.5	17.5	11.5	17.5
EC 68 475 \times IC 18 960	10.5	16.5	10.5	16.5
EC 68 475 \times IC 18 974	11.5	17.5	11.5	17.5
EC 68 475 \times EC 68 475	8.5	14.5	8.5	14.5

Normally in self-pollinated crops, SCA alone does not contribute substantially towards the genetic improvement, except where commercial exploitation of heterosis is feasible. However, crosses with high SCA effects involving either both the parents or at least one of the parents with high GCA could be exploited for

efficiently and effectively exploit the potential of these genotypes. Ultimately high yielding varieties could be evolved from this population. nantly determined the inheritance of yield components these three varieties could be crossed in all possible ways and in the subsequent segregating population, bi-parental mating could be used to efficiently and effectively exploit the potential of these genotypes. Ultimately high yielding varieties could be evolved from this population.

NOTICIÁRIO

SIMPÓSIO SOBRE FERRUGENS DO CAFEEIRO

Dentro do âmbito das comemorações do centenário da fundação da Junta de Investigações Científicas do Ultramar (Instituto de Investigação Científica Tropical) vai o Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro realizar, de 17 a 20 de Outubro de 1983, um Simpósio sobre Ferrugens do Cafeeiro. Como tópicos do Simpósio indicam-se, entre outros que possam vir a ser considerados, os seguintes:

- Raças fisiológicas das ferrugens. Fisiologia das relações cafeeiro-ferrugem.
- Epidemiologia.
- Genética e melhoramento do cafeeiro em relação às ferrugens.
- Cultura de tecidos do cafeeiro ligada a problemas de ferrugem.
- Histopatologia das relações cafeeiro-ferrugem.
- Bioquímica da resistência.
- Controlo químico.

O Simpósio realizar-se-á no Auditório da Estação Agronómica Nacional, em Oeiras.

SÉRIE DE ESTUDOS AGRONÓMICOS

O volume 9, de 1982, exclusivamente constituído por trabalhos de fitopatologia, será dedicado ao Prof. A. L. Branquinho d'Oliveira, fundador e antigo director do Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro.

ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALEZAS DE LOS CULTIVOS TROPICALES

KRANZ, J.; SCHMUTTERER, H. & KOCH, W. (Ed.), Justus — Liebig — Univ. Giessen e Univ. Hohenheim, Verlag Paul Parey, Berlim e Hamburgo, 1982, 738 p.+7 quadros+64 estampas com 253 fot. coloridas e 238 figuras a preto e branco.

Este livro enquadra-se no apoio técnico a países em vias de desenvolvimento, organizado pela Sociedade Alemã de Cooperação Técnica (GTZ, Eschborn), com o fim de fornecer informação básica sobre protecção das culturas a agrónomos, técnicos de extensão e agricultores em geral, das regiões tropicais e subtropicais, embora sejam incluídas algumas culturas próprias das zonas temperadas mas que têm igualmente interesse nas regiões de altitude dos países tropicais. Pela forma como está estruturado, poderá também interessar a estudantes como livro de con-

sulta. Englobando grande número de doenças, pragas e infestantes das regiões referidas, também interessa a especialistas (de fitopatologia, entomologia e herbologia), embora os seus autores não pretendam considerá-lo como um tratado nessas matérias.

De salientar, relativamente a outros livros que versam as mesmas disciplinas, o facto de os seus editores terem recorrido à colaboração de 152 especialistas de vários países, que apresentam contribuições em matérias da sua especialidade. Por outro lado, parecem-nos insuficientes as referências bibliográficas citadas por muitos dos autores nas suas contribuições.

É feita uma selecção dos temas em apreço, sendo a sintomatologia, biologia, ecologia e combate dos agentes causadores descritos e particularmente ilustrados. No que respeita à organização das matérias, as doenças são agrupadas de acordo com o agente causador (vírus, micoplasmas, bactérias e fungos), as pragas (incluindo nemátodos, insectos, ácaros, aves e roedores) apresentam-se organizadas por ordens e famílias e as infestantes por famílias botânicas, para facilidade de consulta. De considerar ainda neste campo os cuidadosos índices de doenças e pragas por plantas hospedeiras.

A obra em apreço, cuja versão espanhola é de 1982, encontra-se disponível em mais três idiomas, sendo a edição inglesa de Agosto de 1977, a alemã de Novembro de 1978 e a francesa de Junho de 1981.

SERIE DE ESTUDOS AGRONOMICOS

O volume 9, de 1982, exclusivamente consagrado por trabalhos de fitopatologia, está dedicado ao Prof. A. I. Hernández D'Olivier, fundador e antigo director do Centro de Investigação das Fungos de Calcutta.

ENFERMEDADES, PLAGAS Y MALIZAS DE LOS CULTIVOS TROPICALES

KRANTZ, J.; SCHMUTTERER, H. & KOCH, W. (Eds.), *Las...*
Univ. Göttingen e Univ. Hohenheim, Verlag Paul Parey, Berlin e Hamburg, 1982, 738 p. + 7 quadros + 64 cromos + 235 fot. coloridas e 238 figuras a preto e branco.

Este livro consagrado ao desenvolvimento de países em vias de desenvolvimento, organizado pela Sociedade Alemã de Cooperação Técnica (GTZ, Eschborn), com o fim de fornecer informação básica sobre doenças das culturas e pragas tropicais e subtropicais, contém alguns capítulos sobre as zonas temperadas que foram igualmente incluídas nos capítulos das partes tropicais. Este livro é considerado como livro de referência para os países em desenvolvimento.



CARDOSO, A. P. Silva
OLIVEIRA, M.ª Manuela

Uma nova metodologia no diagnóstico da fertilidade dos solos de Moçambique por ensaios em vasos

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 1-6

Usando-se como planta indicadora o *Sorghum sudanense* Staff, cada amostra de solo é submetida a quatro ensaios, dois sobre a camada de 0 a 15-20 cm e dois relativos à camada subjacente até 40-50 cm; no primeiro ensaio de cada camada identificam-se as eventuais deficiências de *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* e *Mg* e no segundo, após aplicação ao solo de cada vaso dos macronutrientes que antes se verificou

estarem em deficiência, determinam-se as possíveis carências relativamente ao *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* e *Mo*.

CARDOSO, A. P. Silva
OLIVEIRA, M.ª Manuela

A new methodology for the fertility diagnosis of Mozambique soils using pot experiments

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 1-6

Using *Sorghum sudanense* Staff as a test plant, each soil sample is submitted to four experiments, two on the 0 to 15-20 cm layer and the other two on the subjacent layer down to 40-50 cm; from the first experiment, data obtained for each layer indicates the possible *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* and *Mg* deficiencies; from the following experiments on both layers, after the addition of the previously con-

sidered insufficient macronutrients to the pots, the probable *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* and *Mo* deficiencies are determined.

BARROS, Maud Lewes de

Ocorrência das doenças do girassol em Portugal nos últimos quatro anos (1978-1981)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 7-10

Os sintomas de podridão mole do capítulo (*Rhizopus arrhizus*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), mancha da folha (*Alternaria* sp.), podridão do colo (*Fusarium* sp. e *Sclerotium rolfsii*), ferrugem (*Puccinia helianthi*), murchidão (*Fusarium oxysporum*) e quebra do capítulo (agente causal não determinado) são descritos em diferentes estados de desenvolvimento do girassol, bem como a intensidade da

sua ocorrência de 1978 a 1981. Consideram-se como parasitas mais prejudiciais para a cultura em Portugal o *R. arrhizus* em 1978-1979 e o *F. oxysporum* em 1980-1981. Foram feitos em estufa de campo testes de patogenecidade com isolamentos de *B. cinerea*, *F. oxysporum* e *R. arrhizus*. São referidos e comparados os resultados obtidos para este último agente patogénico utilizando diferentes métodos de inoculação.

BARROS, Maud Lewes de

Occurrence of sunflower diseases in Portugal in the last four years (1978-1981)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 7-10

Symptoms of head rot (*Rhizopus arrhizus*), gray rot (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), leaf spot (*Alternaria* sp.), collar rot (*Fusarium* sp. and *Sclerotium rolfsii*), rust (*Puccinia helianthi*), wilt (*Fusarium oxysporum*) and head drop (undetermined) on different stages of sunflower development are described, as well as their intensity of occurrence in the growing seasons of 1978-1981. The most harmful parasites in Por-

tugal were *R. arrhizus* in 1978-1979 and *F. oxysporum* during 1980-1981. Satisfactory results have been achieved using different methods of inoculation of *R. arrhizus* in greenhouse. Pathogenecity tests were also undertaken for *B. cinerea* and *F. oxysporum* under greenhouse conditions.

CARDOSO, A. P. Silva Uma nova metodologia no diagnóstico da fertilidade dos solos de Moçambique por ensaios em vasos
 OLIVEIRA, M.ª Manuela

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 1-6

Usando-se como planta indicadora o *Sorghum sudanense* Staff, cada amostra de solo é submetida a quatro ensaios, dois sobre a camada de 0 a 15-20 cm e dois relativos à camada subjacente até 40-50 cm; no primeiro ensaio de cada camada identificam-se as eventuais deficiências de *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* e *Mg* e no segundo, após aplicação ao solo de cada vaso dos macronutrientes que antes se verificou

CARDOSO, A. P. Silva A new methodology for the fertility diagnosis of Mozambique soils using pot experiments
 OLIVEIRA, M.ª Manuela

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 1-6

Using *Sorghum sudanense* Staff as a test plant, each soil sample is submitted to four experiments, two on the 0 to 15-20 cm layer and the other two on the subjacent layer down to 40-50 cm; from the first experiment, data obtained for each layer indicates the possible *N*, *P*, *K*, *S*, *Ca* and *Mg* deficiencies; from the following experiments on both layers, after the addition of the previously con-

estarem em deficiência, determinam-se as possíveis carências relativamente ao *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* e *Mo*.

sidered insufficient macronutrients to the pots, the probable *Fe*, *Zn*, *Mn*, *Cu*, *B* and *Mo* deficiencies are determined.

CDU 632:582.998(469)

BARROS, Maud Lewes de Ocorrência das doenças do girassol em Portugal nos últimos quatro anos (1978-1981)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 7-10

Os sintomas de podridão mole do capítulo (*Rhizopus arrhizus*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), mancha da folha (*Alternaria* sp.), podridão do colo (*Fusarium* sp. e *Sclerotium rolfsii*), ferrugem (*Puccinia helianthi*), murchidão (*Fusarium oxysporum*) e quebra do capítulo (agente causal não determinado) são descritos em diferentes estados de desenvolvimento do girassol, bem como a intensidade da

sua ocorrência de 1978 a 1981. Consideram-se como parasitas mais prejudiciais para a cultura em Portugal o *R. arrhizus* em 1978-1979 e o *F. oxysporum* em 1980-1981. Foram feitos em estufa de campo testes de patogenicidade com isolamentos de *B. cinerea*, *F. oxysporum* e *R. arrhizus*. São referidos e comparados os resultados obtidos para este último agente patogénico utilizando diferentes métodos de inoculação.

CDU 632:582.998(469)

BARROS, Maud Lewes de Occurrence of sunflower diseases in Portugal in the last four years (1978-1981)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981, p. 7-10

Symptoms of head rot (*Rhizopus arrhizus*), gray rot (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), leaf spot (*Alternaria* sp.), collar rot (*Fusarium* sp. and *Sclerotium rolfsii*), rust (*Puccinia helianthi*), wilt (*Fusarium oxysporum*) and head drop (undetermined) on different stages of sunflower development are described, as well as their intensity of occurrence in the growing seasons of 1978-1981. The most harmful parasites in Por-

tugal were *R. arrhizus* in 1978-1979 and *F. oxysporum* during 1980-1981. Satisfactory results have been achieved using different methods of inoculation of *R. arrhizus* in greenhouse. Pathogenicity tests were also undertaken for *B. cinerea* and *F. oxysporum* under greenhouse conditions.

CDU 631.521:635.63(665.3)

FERRÃO, José E. Mendes
FERRÃO, Ana Maria B. C.

Nota sobre a composição
das sementes de «*Cucumis
ficifolius*» de Cabo Verde

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 11-16

Faz-se uma apreciação de carácter geral sobre a distribuição do pepino-bravo (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) em Cabo Verde e eventual importância que pode ter para as condições deste país. Estuda-se depois a composição global da semente a partir de material colhido na ilha de Santiago, procurando fornecer elementos de base para o cálculo do seu valor alimentar. Dá-se particular atenção à gordura, cuja composição em ácidos gordos foi determinada pela técnica de cromatografia gás-líquido.

CDU 631.521:635.63(665.3)

FERRÃO, José E. Mendes
FERRÃO, Ana Maria B. C.

Note on the chemical composition of the seeds of «*Cucumis ficifolius*» from Cabo Verde

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 11-16

The distribution of wild cucumber (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) in Cabo Verde and the economical importance it may have for this country is generally analysed. The global composition of seed samples collected at the Santiago island is studied to obtain basic elements about its nutritional value. Fatty acid contents is determined using the technique of GLC chromatography.

CDU 631.52:582.796(540)

THAKER, D. N.
DESAI, K. B.
TIKKA, S. B. S.
PATEL, K. K.

Capacidade de combinação
na produção de frutos
e suas componentes em
«*Abelmoschus esculentus*»

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 17-20

A análise dialéctica da capacidade de combinação para a produção e suas componentes em *Abelmoschus esculentus* revelou preponderância de variância genética aditiva quanto ao comprimento, tamanho e produção de frutos por planta. Verificou-se que o número de frutos por planta era governado por componentes não aditivas de variância genética e que as variedades IC 18 930, EC 68 475 e IC 18 974 possuem capacidade de combinação para

uma ou mais componentes da produção. O cruzamento IC 18 960 × IC 18 974 pareceu promissor no que respeita a uma melhoria de produção através de cruzamento entre segregantes das respectivas populações.

CDU 631.52:582.796(540)

THAKER, D. N.
DESAI, K. B.
TIKKA, S. B. S.
PATEL, K. K.

Combining ability for fruit yield and its components in okra («*Abelmoschus esculentus*»)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 17-20

Diallel analysis of combining ability for yield and its components in okra revealed the preponderance of additive genetic variance for fruit length, fruit weight and fruit yield per plant. The character fruits per plant was found to be governed by non-additive components of genetic variance. Varieties IC 18 960, EC 68 475 and IC 18 974 possessed high general combining ability effects for one or more components of yield. Cross IC 18 960 × IC 18 974

seems to be promising in yield improvement through bi-parental mating of the desirable segregates from its segregating populations.

FERRÃO, José E. Mendes; Nota sobre a composição
FERRÃO, Ana Maria B. C. das sementes de «*Cucumis*
ficifolius» de Cabo Verde
por ensaios em vasos

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 11-16

Faz-se uma apreciação de carácter geral sobre a distribuição do pepino-bravo (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) em Cabo Verde e eventual importância que pode ter para as condições deste país. Estuda-se depois a composição global da semente a partir de material colhido na ilha de Santiago, procurando fornecer elementos de base para o cálculo do seu valor alimentar. Dá-se particular atenção à gordura, cuja composição em ácidos gordos foi determinada pela técnica de cromatografia gás-líquido.

FERRÃO, José E. Mendes; Note on the chemical composition
FERRÃO, Ana Maria B. C. of the seeds of
«*Cucumis ficifolius*» from
Cabo Verde
pot experiments

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 11-16

The distribution of wild cucumber (*Cucumis ficifolius* A. Rich.) in Cabo Verde and the economical importance it may have for this country is generally analysed. The global composition of seed samples collected at the Santiago island is studied to obtain basic elements about its nutritional value. Fatty acid contents is determined using the technique of GLC chromatography.

estarem em deficiência, determinando as possibilidades relativamente ao Fe, Zn, Mn, Cu, B e Mo.

CDU 631.52:582.796(540)

THAKER, D. N. Capacidade de combinação
DESAI, K. B. na produção de frutos
TIKKA, S. B. S. e suas componentes em
PATEL, K. K. «*Abelmoschus esculentus*»

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 17-20

A análise dialéctica da capacidade de combinação para a produção e suas componentes em *Abelmoschus esculentus* revelou preponderância de variância genética aditiva quanto ao comprimento, tamanho e produção de frutos por planta. Verificou-se que o número de frutos por planta era governado por componentes não aditivas de variância genética e que as variedades IC 18 930, EC 68 475 e IC 18 974 possuem capacidade de combinação para

considered insufficient macronut-
rable Fe, Zn, Mn, Cu, B and Mo deficiencies are deter-

CDU 631.52:582.796(540)

THAKER, D. N. Combining ability for fruit
DESAI, K. B. yield and its components
TIKKA, S. B. S. in okra («*Abelmoschus es-*
PATEL, K. K. culentus»)

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 17-20

Diallel analysis of combining ability for yield and its components in okra revealed the preponderance of additive genetic variance for fruit length, fruit weight and fruit yield per plant. The character fruits per plant was found to be governed by non-additive components of genetic variance. Varieties IC 18 960, EC 68 475 and IC 18 974 possessed high general combining ability effects for one or more components of yield. Cross IC 18 960 x IC 18 974

uma ou mais componentes da produção. O cruzamento IC 18 960 x IC 18 974 pareceu promissor no que respeita a uma melhoria de produção através de cruzamento entre segregantes das respectivas populações.

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 7-10

Os sintomas de podridão mole do capítulo (*Rhizopus arrhizus*), podridão cinzenta (*Botrytis cinerea*), podridão branca (*Sclerotinia sclerotiorum*), mancha da folha (*Alternaria* sp.), podridão do colo (*Fusarium* sp. e *Sclerotium rolfsii*), ferrugem (*Puccinia helianthi*), murchidão (*Fusarium oxysporum*) e quebra do capítulo (agente causal não determinado) são descritos em diferentes estados de desenvolvimento do girassol, bem como a intensidade da

seems to be promising in yield improvement through bi-parental mating of the desirable segregates from its segregating populations.

Garcia de Orta, Sér. Est. Agron., Lisboa, 8 (1-2), 1981,
p. 7-10

Symptoms of head rot (*Rhizopus arrhizus*), gray rot (*Botrytis cinerea*), white rot (*Sclerotinia sclerotiorum*), leaf spot (*Alternaria* sp.), collar rot (*Fusarium* sp. and *Sclerotium rolfsii*), rust (*Puccinia helianthi*), wilt (*Fusarium oxysporum*) and head drop (undetermined) on different stages of sunflower development are described, as well as their intensity of occurrence in the growing seasons of 1978-1981. The most harmful parasites in Por-

tugal were *R. arrhizus* in 1978-1979 and *F. oxysporum* during 1980-1981. Satisfactory results have been achieved using different methods of inoculation of *R. arrhizus* in greenhouse. Pathogenecity tests were also undertaken for *B. cinerea* and *F. oxysporum* under greenhouse conditions.

tugal were *R. arrhizus* in 1978-1979 and *F. oxysporum* during 1980-1981. Satisfactory results have been achieved using different methods of inoculation of *R. arrhizus* in greenhouse. Pathogenecity tests were also undertaken for *B. cinerea* and *F. oxysporum* under greenhouse conditions.

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

A Série de Estudos Agronômicos de *Garcia de Orta* publica artigos sobre agronomia (agricultura, silvicultura, pecuária e seus produtos, solos, fitossanidade, etc.) e sobre outras ciências e tecnologias com ela directamente relacionadas.

Os artigos podem ser escritos em português, inglês, francês, espanhol, italiano ou alemão, e compreenderão os seguintes resumos: a) Um na língua em que foram escritos os textos; b) Outro em português; c) E ainda outro em inglês (de preferência) ou francês no caso dos artigos escritos em língua diferente destas.

Os originais devem ser submetidos a qualquer dos membros do corpo editorial: Carlos J. Rodrigues J.^{or}, Centro de Investigação das Ferrugens do Cafeeiro, Quinta do Marquês, 2780 Oeiras, Maud Mayer Gonçalves ou Mário Mayer Gonçalves, Missão de Estudos Agronômicos do Ultramar, Apartado 3014, 1301 Lisboa Codex.

Os autores devem enviar os originais em duplicado, dactilografados a dois espaços e de um só lado, em formato A4 (210 mm x 297 mm); a primeira página deve ter o título do artigo, os nomes dos autores (sendo desejável no máximo dois apelidos) e respectivos organismos e moradas; a segunda página deve repetir o título e os autores, seguindo-se-lhes os resumos, texto, etc.; devem ainda indicar a qual dos autores (sua morada completa e telefone) deverão ser enviadas as provas para revisão e quantas separatas extra pretendem adquirir (ver o último parágrafo destas instruções).

As tabelas e figuras devem ser reduzidas a um número mínimo e apresentadas separadamente em tamanho maior, para permitir uma melhor reprodução. As legendas das tabelas e das figuras devem ser indicadas numa folha à parte e claramente referenciadas. As tabelas e gráficos devem ser traçados a preto sobre fundo branco (por exemplo a tinta-da-china negra sobre papel vegetal), suficientemente contrastados para permitir uma boa reprodução, e as fotografias devem ser também a preto e branco, sobre papel brilhante. Os quadros e tabelas deverão ser elaborados, sempre que possível, de molde a permitirem a publicação na mancha normal da revista. Só em casos muito especiais poderão ser consideradas reproduções a cores.

É desejável que o número de páginas de cada artigo, incluindo as gravuras e tabelas, não exceda, em princípio, 20 páginas dactilografadas (o correspondente a cerca de 10 páginas impressas). No caso de o trabalho não poder ser reduzido a este tamanho, poderá: a) Considerar-se a sua divisão em duas ou mais partes, a publicar como se fossem artigos independentes; b) Ser remetido para publicação noutra seriada mais adequada da Junta de Investigações Científicas do Ultramar; c) Ou, excepcionalmente, ser decidida pelo Corpo Editorial a sua publicação como um todo em *Garcia de Orta*.

As referências devem ser indicadas no texto por meio do nome do autor (sem iniciais dos prenomes, a menos que estritamente necessário para distinguir dois autores com o mesmo apelido) e pelo ano de publicação, sendo apresentada uma lista das referências no fim do trabalho, por ordem alfabética e conforme as normas portuguesas em vigor (NP-405 e NP-139). Exemplos: a) No texto: (Vale & Cunha, 1969) ou Vale & Cunha (1969); b) Na lista bibliográfica:

(artigo) VALE, J. Cardoso do & CUNHA, A. Proença da — «Estudo cromatográfico e químico do óleo essencial de *Eucalyptus maideni* F. Muell., de Angola». *Garcia de Orta*, Lisboa, 17 (3), 1969, 307-314.

(livro) PEREIRA, Benjamim — *Máscaras Portuguesas*, Lisboa, Junta de Investigações do Ultramar, 1973, 158 p., 111 est., bibliogr. numerosa.

As provas devem ser corrigidas e devolvidas ao respectivo membro do Corpo Editorial o mais rapidamente possível. Para facilitar a correcção das provas, será enviado aos autores um texto-exemplo com os vários sinais usados pelos revisores.

No caso de um só autor, este terá direito a 50 separatas gratuitas, e no caso de vários autores estes terão em conjunto direito a 100 separatas gratuitas. Em qualquer dos casos, os autores, ou os organismos da Junta a que estes pertençam, poderão encomendar qualquer número de separatas extra, que lhes serão debitadas ao preço de custo.

SUMÁRIO

<i>Uma nova metodologia no diagnóstico da fertilidade dos solos de Moçambique por ensaios em vasos</i> — A. P. Silva Cardoso & M. ^a Manuela Oliveira	1
<i>Occurrence of sunflower diseases in Portugal in the last four years (1978-1981)</i> — Maud Lewes de Barros	7
<i>Nota sobre a composição das sementes de «Cucumis ficifolius» de Cabo Verde</i> — José E. Mendes Ferrão & Ana Maria B. C. Ferrão	11
<i>Combining ability for fruit yield and its components in okra («Abelmoschus esculentus»)</i> — D. N. Thaker, K. B. Desai, S. B. S. Tikka & K. K. Patel	17