

**RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO
FEIJOEIRO COMUM**

**PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEIJOEIRO NO TRÓPICO
SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO**

PRAGAS DO FEIJÃO

[Apostilas distribuídas].

1996

PC-1997.00331



37642-1

OK

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO-MA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA-EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO-CPATSA

RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS PARA O CULTIVO DO FEIJOEIRO COMUM *

LUIZ HENRIQUE DE OLIVEIRA LOPES¹

ENG^o. AGR^o. - M.Sc - Manejo de Culturas

CLEMENTINO MARCOS BATISTA DE FARIA¹

ENG^o. AGR^o. - M.Sc. - Fertilidade de Solos

*Apostila distribuída aos participantes do CURSO DE ATUALIZAÇÃO PARA TÉCNICOS DO BANCO DO BRASIL, ministrado no período de 16 a 20/09/96.

¹ENG^o. AGR^o. M.Sc. Pesquisador do CPATSA.

Petrolina-PE, 1996

INTRODUÇÃO

O feijoeiro comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é uma das leguminosas mais cultivadas no país, só perdendo, em área plantada, para a soja, conforme dados da Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1993). Tem grande importância no contexto da agricultura nacional, constituindo-se os seus grãos na principal fonte de proteína vegetal para alimentação humana. O feijão-de-corda ou feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp.) também apresenta significativa importância na composição da dieta alimentar, de modo especial nas classes de menor poder aquisitivo, uma vez que o seu preço, via de regra, é sempre inferior ao do feijão comum.

O cultivo do feijoeiro comum ocorre em todos os Estados do Nordeste, destacando-se a Bahia, Sergipe, Alagoas e Pernambuco, como os mais tradicionais na sua exploração, concentrando-se o plantio em áreas de melhor distribuição pluviométrica. Nas áreas irrigadas, por outro lado, observa-se que a cultura do feijoeiro comum passa a ter, cada vez mais, importância no sistema de exploração da unidade produtiva, uma vez que o uso intensivo do solo com culturas olerícolas, como cebola, melancia, etc, requer um criterioso esquema de manejo, sendo o feijoeiro uma opção interessante. Não só o benefício em termos de melhoria das condições físico-químicas do solo, mas também o baixo custo e curto tempo do capital empregado na sua exploração, estimulam os produtores a explorar a cultura nos períodos de entressafra das lavouras mais rentáveis do ponto de vista econômico. Há de se reconhecer que o surgimento de cultivares melhor adaptadas a ambientes desfavoráveis do ponto de vista climático, também contribuiu para o aumento da área plantada com esta leguminosa nos polos de irrigação do Nordeste.

O rendimento de grãos do feijoeiro comum no Nordeste pode ser considerado baixo, motivado não só por questões ligadas às irregularidades climáticas, mas, em alguns casos, pelo uso de cultivares inadequadas ao ambiente. Esta inadequação diz respeito, sobretudo, a genótipos susceptíveis a doenças, como o mosaico dourado, transmitido por um tipo de potyvirus, a murcha de fusariose, e a ferrugem, entre outras.

O AMBIENTE

O centro de origem do feijoeiro comum, de acordo com a maioria dos pesquisadores, é a América Central, sendo os altiplanos do México, Honduras, Guatemala e Costa Rica, precisamente, os locais onde esta leguminosa surgiu. Este fato determina uma adaptação ecológica do feijoeiro a climas amenos, onde a temperatura média do ar situa-se ao redor de 20° C, com períodos bem definidos de chuva, de modo a propiciar um bom desenvolvimento vegetativo da planta. Exige, por outro lado, período sem chuva, a fim de que haja maturação favorável e grãos isentos de manchas, com boa aparência visual. Elevadas temperaturas contribuem para que a planta apresente baixo rendimento, especialmente se ocorrem valores acima de 35°C, no período de florescimento. A influência é mais severa quando temperaturas altas ocorrem durante a noite. De acordo com Bulisani et al. (1987), o desenvolvimento e produção do feijoeiro são favorecidos quando a temperatura se situa numa faixa de 15° a 27° C e o índice de precipitação pluviométrica mensal varia de 100 a 150 mm. As fases de

florescimento e de início de maturação são as mais sensíveis a restrições de umidade no solo. Conforme Gunton & Evenson (1980), o estágio de florescimento é o mais sensível à falta de água no solo, não estando ainda bem esclarecida esta especial sensibilidade. Os dados de Magalhães et al. (1979) evidenciam, para as condições do Submédio São Francisco, influência expressiva do estresse de seca no número de vagens por planta, sendo mais crítica na fase de floração da lavoura.

No caso de cultivo em áreas irrigadas, onde geralmente ocorre gradual aumento da condutividade elétrica dos solos, é importante estar atento para este problema, uma vez que a planta de feijão comum é sensível à salinidade moderada. De acordo com Ayers & Westcot (1991), salinidade excessiva no solo determina diminuição no porte da planta e conseqüente redução na produção de grãos. O rendimento produtivo da cultura, segundo os mesmos autores, começa a ser afetado a partir de condutividade elétrica no solo correspondente a 1,0 dS/m.

A resposta fisiológica de uma planta submetida a condições adversas de salinidade no solo se manifesta de forma muito variada, dependendo da espécie, da cultivar, do estágio de desenvolvimento da planta e do nível de salinidade. Para alguns autores, o efeito da salinidade se manifesta no crescimento da planta mais em decorrência da redução da área foliar disponível para fotossintetizar do que pela diminuição da atividade fotossintética (Robinson et al., 1983; Terry e Waldron, 1984). O estresse salino determina não só alterações na taxa de absorção de nitrogênio pelas plantas, como também no seu metabolismo.

Pelo exposto, deduz-se que cuidados especiais devem ser observados na escolha de solos para o cultivo do feijoeiro comum, principalmente se a lavoura for conduzida sob regime de irrigação, levando em consideração o fator salinidade. Por sua vez, a qualidade da água de irrigação deve ser conhecida, a fim de que o produtor estabeleça sua estratégia de manejo da irrigação e tenha um referencial sobre a quantidade de sais que é adicionada ao solo no final de cada ciclo de exploração da cultura.

ÉPOCA DE PLANTIO

No caso de plantios em condições de dependência de chuva, a indicação da melhor época para início de plantio depende do regime hídrico da região. No âmbito de áreas irrigadas (perímetros públicos ou áreas particulares), a escolha da melhor época de plantio vai depender, entre outros fatores, dos seguintes aspectos: a) oportunidade de mercado; b) ajustamento ao calendário de exploração de outras culturas de melhor poder de competição mercadológica, tais como cebola, tomate, melancia e melão e; c) adequação ao esquema de rotação de culturas para manejo correto de solo.

Em condições de sequeiro, onde há regime bimodal de chuva, ou seja, ocorrência de chuva em dois períodos distintos, o plantio normalmente deve ser feito na segunda fase invernal, quando a intensidade da precipitação pluviométrica não é elevada e naturalmente ocorrem temperaturas mais amenas. Não se recomenda o "plantio no pó", tendo em vista a possibilidade de ocorrer chuva leve após o plantio, cuja umidade deixada no solo não será

suficiente para as sementes completarem todo o processo fisiológico de germinação, trazendo perdas de semente, de capital e de trabalho.

CULTIVARES INDICADAS

Além das preferências regionais, a questão da tolerância a doenças, principalmente, deve ser levada em consideração no momento de escolher ou indicar que cultivar deve ser plantada. A escolha ou indicação deve ser feita considerando, também, as preferências do mercado consumidor com relação ao tamanho do grão, à sua cor e ao tipo comercial.

A recomendação oficial de cultivares de feijão para os Estados é feita, anualmente, pelas Comissões Regionais de Avaliação e Recomendação de Cultivares (CRC Feijão), instituídas pelo Ministério da Agricultura, através da Portaria nº 178, de 21.07.81. Para efeito de aplicação das recomendações técnicas da CRC-Feijão, o país foi dividido em três grandes regiões, a saber:

Região I - Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná;

Região II - Minas Gerais, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Goiás, Distrito Federal, Tocantins, São Paulo, Rio de Janeiro e Espírito Santo;

Região III - Bahia, Sergipe, Alagoas, Pernambuco, Paraíba, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Pará, Amazonas, Roraima, Acre e Amapá.

Nos Quadros 1, 2 e 3 estão as indicações das cultivares recomendadas para a Região III.

QUADRO 1. - Cultivares de feijoeiro comum recomendadas para o Estado de Pernambuco

Região	Classe	
	Preferencial	Tolerada
Agreste	Aporé	Favita
	BR IPA 10	Gordo
	BR IPA 11 - Brígida	Quixaba
	IPA 9	IPA 8
Sertão do S. Francisco - 1º semestre	Aporé	IPA 8
	BR IPA 10	
	BR IPA 11 - Brígida	
	IPA 7	
Sertão do S. Francisco - 2º semestre	IPA 9	
	IPA 7	HF 465.63.1

QUADRO 2. Cultivares de feijão recomendadas para o Estado da Bahia

Região	Classe	
	Preferencial	Tolerada
Além São Francisco	Aporé	IPA 1
	Carioca	IPA 7419
	Corrente	M. Vagem Roxa
	Engopa 201 - Ouro	
	EPABA 1	
	IPA 6	
	Jalo Precoce	
	Rio Tibagi	
	Pérola	
	Rudá	
Nordeste/Paraguaçu	Bagajó	Rosinha
	Cachinho	
	Carioca	
	Engopa 201 - Ouro	
	EPABA 1	
	Favinha	
	IPA 1	
	M. Vagem Roxa	
São José		
Vitória da Conquista	Carioca	M. Vagem Rosa
	Engopa 201 - Ouro	
	IPA 6	
Irecê	Aporé	
	Bambuí	
	Carioca	
	EPABA 1	
	IPA 6	
	IPA 7	

QUADRO 3. Cultivares de feijão recomendadas para os estados do Rio Grande do Norte, Paraíba, Ceará, Sergipe e Alagoas.

Estado	Classe	
	Preferencial	Tolerada
Rio Grande do Norte	Aporé Corrente IPA 7	BR IPA 10 Engopa 201 - Ouro
Sergipe		
- Região de Propriá	IPA 7	
- Outras regiões	Bagajó ENGOPA 201 - Ouro IPA 1 IPA 6 IPA 8 São José	Cachinho Carioca Favinha IPA 7419 Milagre de S. Ant. M. Vagem Roxa
Paraíba (Agreste e Sertão)	Carioca IPA 6	IPA 1
Paraíba (Curimataú)	IPA 6 Carioca	Favita Feijão de cacho
Ceará	Carioca IPA 1	ENGOPA 201 - Ouro
Alagoas	Aporé IPA 6 IPA 8	Carioca M. Vagem Roxa

MANEJO DE SOLO E DA CULTURA

Preparo de solo

Um dos fatores de grande importância no comportamento da química e da biologia do solo, os quais determinam as intensidades da fertilidade, da erosão, da infiltração e armazenamento de água, do desenvolvimento e proliferação de ervas daninhas, e do crescimento radicular das plantas, é, sem dúvida, o preparo de solo.

A escolha do método de preparo de solo mais adequado para determinada gleba agrícola vai depender, entre outros fatores, do grau de compactação do solo e da quantidade de restos culturais e/ou de invasoras. Há de se considerar, também, a infra-estrutura disponível na propriedade ou em locais próximos, no que tange a equipamentos e máquinas agrícolas. Independentemente do equipamento utilizado, o importante no preparo de solo para a cultura do feijoeiro comum é que o trabalho efetuado permita uma boa penetração das raízes no perfil de exploração do solo, não deixe depressões que favoreçam a erosão e facilite as tarefas subsequentes de controle de ervas invasoras.

Nutrição mineral e adubação

Através da Tabela 1, pode-se avaliar como a extração de nutrientes pelo feijão varia com os resultados obtidos por diferentes autores. Isso porque a extração depende da cultivar e da produtividade da cultura. Algumas cultivares são mais eficientes na absorção e utilização de nutrientes do que outras. Um conseguem produzir mais com menos nutrientes e outras são capazes de extrair mais nutrientes do solo. Yan et al. (1995) constataram que genótipos de feijão comportaram-se diferentemente em solos deficientes de fósforo e, também, responderam diferentemente à adubação fosfatada.

Em relação à marcha de absorção de nutrientes pelo feijoeiro comum, Rosolem (1987) relata que o período em que ocorre a maior absorção de nitrogênio é no florescimento, entre 40 e 55 dias de idade da planta. Para o fósforo, esse período vai desde o aparecimento dos botões florais até o final do florescimento, quando já existem algumas vagens formadas, entre 30 e 55 dias. Para o potássio, ocorrem dois períodos de grande demanda, um na época da diferenciação dos botões, entre 25 e 35 dias, e o outro que vai do início ao final do florescimento.

A Tabela 2 contém as doses de adubação que proporcionaram as maiores produtividades do feijão e outras informações obtidas de experimentos realizados em alguns locais do Nordeste do Brasil. Em Poço Verde - SE, o fósforo foi aplicado a lanço. Provavelmente, se fosse em sulco, não haveria necessidade de se aplicar uma dose tão alta para se obter a maior produtividade. Observa-se que em Poço Verde e na Serra da Ibiapaba, no Ceará, onde os teores de fósforo do solo eram muito baixos, os incrementos de produção obtidos com as adubações fosfatadas em relação à testemunha (sem adubação), foram de 125 e 148%, respectivamente, e em Petrolina -PE, onde o fósforo no solo não era baixo, o incremento foi de apenas 18%. Nesse mesmo local, o incremento devido à adubação

nitrogenada foi um pouco maior - 32%. Na Serra da Ibiapaba, mesmo com adubação, a produtividade foi baixa, devido, provavelmente, à pobreza do solo, não somente em fósforo, mas nos outros nutrientes, segundo Jacomine et al. (1973) e/ou a deficiência hídrica.

No feijão, como em outras leguminosas, a simbiose com a bactéria *Rhizobium* pode contribuir com quantidades significativas de nitrogênio para a nutrição da planta. Ruschel et al. (1982) encontraram uma contribuição desse fenômeno, de até 91 kg/ha de N no feijão.

Testando níveis de nitrogênio com e sem inoculação de rizóbio nas sementes de feijão, Parthiban & Thamburay (1991) encontraram que o maior rendimento de vagens verdes (21,46 t/ha) foi obtido com 50 kg/ha de N mais a inoculação do rizóbio.

Em decorrência da simbiose, quando uma leguminosa como o feijão está incluída, nos sistemas de consórcio ou rotação de culturas, há um benefício para as outras espécies em relação ao nitrogênio. Em experimento realizado em Petrolina-PE, Morgado (1991) verificou que houve uma maior absorção de N pelo milho consorciado com o feijão, do que pelo milho isolado. Faris et al. (1983) constataram que em Itabaiana-PB e Caruaru-PE, a resposta do milho à adubação no sistema consorciado com feijão caupi foi menor do que no sistema isolado. Petrickov (1992) concluiu que as aplicações de N podem ser reduzidas num sistema de rotação de culturas, sem redução nas produtividades, quando leguminosas são incorporadas ao solo.

A adubação para o feijoeiro irrigado está apresentada na Tabela 3, de acordo com a análise de solo. Todo o fósforo e potássio devem ser aplicados em função, antes do plantio. Para o nitrogênio, considerando o processo de fixação simbólica, recomenda-se uma pequena dose (30 kg/ha de N) para ser aplicada junto com o fósforo e o potássio, ou no início do crescimento, 15 dias após a emergência, para servir de "arranque" e suprir alguma deficiência antes do funcionamento da simbiose. Se surgir clorose nas plantas de feijão por deficiência de nitrogênio, possivelmente a simbiose não está funcionando bem. Neste caso, aconselha-se fazer algumas aplicações de uréia a 0,5 ou 1%, via foliar, antes do início da floração.

Para os cultivos de sequeiro, não se recomenda a adubação com nitrogênio e potássio para o feijoeiro no Semi-Árido nordestino, devido aos riscos de perda de produção agrícola, pela falta ou irregularidade de chuvas na região, à grande probabilidade de perdas de nitrogênio por lixiviação e volatilização e à falta de resposta da cultura à adubação potássica. Para o fósforo, cuja probabilidade de perdas no solo é mínima e que tem um efeito residual significativo na produtividade das culturas por vários anos, torna-se viável fazer adubação fosfatada baseada na análise do solo. Assim, para solos com teores de fósforo (P) iguais ou menores que 4 ppm, entre 5 e 9 ppm e entre 10 e 15 ppm, recomenda-se as doses de 80, 60 e 30 kg/ha de P₂O₅, respectivamente. Se ocorrer clorose nas plantas por deficiência de nitrogênio, proceder da mesma forma para o feijão irrigado, tendo-se o cuidado de realizar a adubação foliar somente quando o solo estiver úmido.

TABELA 1. Extração de nutrientes pela cultura do feijoeiro comum, segundo alguns autores.

Nutriente	Haag et al. (1967)	C. Neto et al. (1971)	Amaral et al. (1980)*	
		kg/ha		
N	201	102	0 - 75 a	300 - 375
P	18	9	10 - 19 a	60 - 70
K	201	93	50 - 99 a	250 - 300
Ca	116	54	-	
Mg	36	18	-	
S	36	25	-	

Cultivar	Chumbinho	Roxinho	(90 cultivares)
----------	-----------	---------	-------------------

*A menor e maior classe de extração de nutrientes em que as cultivares foram agrupadas.

TABELA 2. Doses de adubação que proporcionaram maiores produtividades do feijão, incrementos na produção provocados por essas doses e fósforo no solo nos locais dos experimentos

Locais	P no solo (ppm)	Doses (kg/ha)	Produtividade (kg/ha)	Incremento (%)
Serra da Ibiapaba (1)	mb	120 de P ₂ O ₅	694	148
Poço Verde (2)	1,5	200 de P ₂ O ₅	2.685	125
Petrolina (3)	15,0	120 de P ₂ O ₅	2.707	18
Petrolina (3)	-	120 de N	2.902	32

1 - Cunha et al. (1971); 2 - Barreto & Serpa (1988); 3 - EMBRAPA (1995) mb - muito baixo, segundo Jacomine et al. (1973).

TABELA 3. Adubação para a cultura do feijoeiro irrigado, de acordo com a análise do solo.

Fósforo no solo (ppm P)	Potássio no solo (meq K/100 ml)			
	0 - 0,07	0,08 - 0,15	0,16 - 0,23	0,24 - 0,30
 kg/ha de N, P ₂ O ₅ e K ₂ O.....			
0 - 5	30 - 80 - 80	30 - 80 - 60	30 - 80 - 40	30 - 80 - 20
6 - 10	30 - 60 - 80	30 - 60 - 60	30 - 60 - 40	30 - 60 - 20
10 - 20	30 - 40 - 80	30 - 40 - 60	30 - 40 - 40	30 - 40 - 20
21 - 40	30 - 20 - 80	30 - 20 - 60	30 - 20 - 40	30 - 20 - 20

Fonte: Adaptado da Comissão Estadual de Fertilidade de Solo (1989)

Sistema de plantio

Para as condições do Nordeste do Brasil, predomina o sistema de plantio do feijoeiro comum associado a outras lavouras, destacando-se, entre elas, as de milho, mandioca e mamona, cultivadas sob condições de sequeiro. Nas áreas irrigadas, com melhor tecnologia de produção e uso generalizado de fertilizantes e defensivos, o sistema de plantio é, normalmente, isolado.

São vários os trabalhos de pesquisa envolvendo o sistema de plantio consorciado do feijoeiro, sendo que o milho é a cultura que mais aparece nos trabalhos de pesquisa sobre o assunto.

De acordo com Melo et al. (1988), a associação entre as culturas de milho e feijão é constituída por duas espécies que apresentam certa defasagem temporária dos ciclos biológicos, mas, mesmo assim, não se encontra um nível de estabilidade desejável, devido à elevada sensibilidade às restrições hídricas dos genótipos de milho cultivados. Nas áreas com restrições de fertilidade, mas com textura arenosa, é comum a associação do feijoeiro com a mandioca. Este tipo de consórcio, talvez, dentre os sistemas de plantio em que o feijão participa, é o que menor risco oferece nas condições de sequeiro do Nordeste. De um modo geral, pode-se afirmar que o sistema de plantio consorciado é mais eficiente no uso dos recursos ambientais em comparação ao monocultivo. No entanto, dificuldades operacionais em plantios com uso de máquinas e implementos nas diversas tarefas pertinentes à cultura, desaconselham este sistema de plantio em tais situações. Nas áreas irrigadas, não se

recomenda esta prática de cultivo, face a naturais problemas ligados a questões econômicas, fitossanitárias e operacionais.

Necessidades de sementes

A quantidade de sementes necessária para plantar 1 hectare de feijão varia de 45 a 60 kg, dependendo do tipo e da regulagem da semeadeira, bem com da densidade desejada. Devem ser levados em conta, também, o índice de germinação da semente e o seu vigor. Pode-se usar a tradicional plantadeira "tico-tico", de boa eficiência para áreas pequenas, ou plantadeiras tracionadas por animal ou trator. O importante, nestes casos, é o correto uso de discos com furos apropriados para o tamanho da semente, a fim de se ter a população de plantas recomendada. Um bom preparo de solo, como foi visto anteriormente, contribui para que as plantadeiras distribuam com bastante uniformidade as sementes nas linhas de plantio. Em situação de consórcio, a quantidade de sementes por área vai depender da proporcionalidade de ocupação espacial entre as culturas, que por sua vez, decorre de estratégias do produtor e de seus objetivos de exploração, tendo como parâmetro indicador o risco a que está exposta a lavoura. Em situação de consórcio, os riscos de insucesso total são menores.

Espaçamento e população de plantas

O espaçamento entre linhas recomendado para o cultivo do feijoeiro comum varia entre um máximo de 0,65 m e um mínimo de 0,45 m, em plantios isolados, dependendo do hábito de crescimento da cultivar usada e do ambiente onde a cultura vai ser explorada. Entre plantas, é recomendável deixar cerca de 0,07 m, quando se usa plantadeira de distribuição com disco, ou 0,20 m, com duas plantas por cova, no caso de plantio manual convencional ou com plantadeira "tico-tico". Em ambas as situações, a densidade mais recomendada é de cerca de 200.000 plantas por hectare, desde que a distância entre linhas seja de 0,50 m. A prática tem mostrado que em situação de alta densidade de plantio e sob condições de irrigação, o controle fitossanitário torna-se mais difícil.

Controle de ervas daninhas

O feijoeiro é uma planta de ciclo curto, porte baixo, sistema radicular superficial e, por estas razões, extremamente sensível à competição por água, luz e nutrientes exercida pelas plantas daninhas durante todo o ciclo da cultura. No entanto, a fase mais crítica desta competição é a dos primeiros 30 dias de seu desenvolvimento ou até a fase de pré-florescimento, ocasionando perdas de 50 a 70% na produção, conforme Blanco et al. e Vieira, citados por Chagas (1988). A partir dos 30 dias, a planta se desenvolve com muita rapidez, atingindo o máximo de área foliar aos 50 dias. Nesta fase, o espaço entre linhas fica coberto pela folhagem da lavoura, exercendo, ela mesma, controle das ervas invasoras em virtude do sombreamento que a folhagem propicia, prejudicando a germinação das sementes das invasoras. Efetuar controle manual de ervas nesta fase é desaconselhável, pelo risco de provocar queda de flores, reduzindo a produção. Daí até o final do ciclo, a competição das

ervas não interfere no rendimento da lavoura, mas pode dificultar a colheita e comprometer a qualidade do produto.

O controle das ervas invasoras pode ser feito à enxada, com cultivador de tração animal ou motorizado, com aplicação de herbicidas ou uma combinação entre eles. A capina com enxada é onerosa e de baixo rendimento, mas em determinadas condições, é a única que se viabiliza, principalmente nos plantios consorciados. O controle químico, obtido com aplicação de herbicidas de pré-plantio e/ou de pré-emergência, é eficiente, eliminando as ervas daninhas e deixando a cultura no limpo. Alguns aspectos técnicos devem ser observados, não só relativos à dosagem, época de aplicação e manuseio, mas, também, com relação à calibração do equipamento (pulverizadores costais ou mecânicos) e ajustamento da velocidade do trator ou do operário, no caso de aplicação manual, a fim de que o volume da calda aplicada seja o recomendável. A maioria dos herbicidas para uso em pré-emergência das ervas e da lavoura apresenta melhor eficiência quando a aplicação é feita em solo com médio teor de umidade, facilitando a dispersão dos produtos no solo, atingindo, assim, as sementes das plantas daninhas. No caso de cultura irrigada, a aplicação de herbicidas voláteis, em pré-plantio incorporado, o manejo da água é de grande importância. De acordo com Silveira et al. (1996), estes herbicidas se volatilizam e são perdidos mais rapidamente quando incorporados em solos úmidos. O processo ocorre porque os herbicidas são mais fortemente adsorvidos nos solos secos.

Parâmetro

Uma questão muito discutida atualmente e ligada ao uso intensivo de herbicidas em lavouras é a meia-vida do produto no solo. Este parâmetro representa a capacidade de os herbicidas persistir nas camadas do solo. Seu valor é determinado colocando-se o produto com o carbono 14 em contato com uma massa de solo, e observando-se o número de dias necessários para que metade do gás carbônico proveniente da degradação do produto seja liberado do solo. A meia-vida de cada herbicida varia conforme especificidades de cada produto, tipo e temperatura do solo e espécies de microorganismos.

No Quadro 4 são mostrados alguns herbicidas de uso mais comum no controle de ervas invasoras nas lavouras do feijoeiro comum.

Colheita, beneficiamento

O pisca-piscado

normalmente as plantas são colhidas com o auxílio de máquinas que realizam a translocação das sementes para o ponto de beneficiamento. Quando a colheita é manual, as sementes são colhidas diretamente das plantas, geralmente durante a maturação, a 14 - 16 % de umidade. Este método apresenta algumas vantagens, como a menor perda de sementes durante a colheita, a menor perda de sementes durante o beneficiamento e a menor perda de sementes durante o armazenamento. O processo mais utilizado para a colheita manual é o pisca-piscado, que consiste em pisar as plantas com os pés, para que as sementes sejam liberadas e caíam no chão. O processo mais utilizado para o beneficiamento é o uso de máquinas que realizam a translocação das sementes para o ponto de beneficiamento.

QUADRO 4. Herbicidas mais comuns, tipo de aplicação e ervas daninhas controladas.

N. Técnico	N. Comercial	Aplicação	Ervas daninhas controladas
EPTC	Eptan	PPI	Gramíneas anuais.
Trifluralina	Treflan	PPI	Espécies anuais de gramíneas e algumas folhas largas
Pendimetalin	Herbadox	PPI	Idem
DCPA	Dacthal	PRE	Idem
Bentazon	Basagran	POS	Espécies de folhas largas anuais
Dinosebe	Aretit	POS	Diversas espécies de folhas largas
Bentazon +	Basagran +	POS	diversas espécies de gramíneas e plantas de folhas largas anuais
Paraquat	Gramoxone		

Fonte. Bulisani et al. (1988)

PPI = Pré-plantio incorporado

PRE =Pré-emergência

PÓS =Pós-emergência

Colheita, beneficiamento e armazenamento

O processo de crescimento do feijoeiro comum, sob condições normais de ambiente, normalmente encerra a partir dos 70 - 80 dias de plantado, intensificando o processo de translocação e acúmulo de fotossintatos nas partes reprodutivas. Nesta fase, as sementes atingem a máxima acumulação de matéria seca, completando o processo de maturação com o amarelecimento e secagem das folhas da planta. Ao término do processo de maturação, as raízes das plantas apresentam-se bastante deterioradas e com hastes e vagens secas. No início da maturação, a umidade das sementes varia de 70 a 80 %, mas no final da maturação, passa a 14 - 16 %. Em situação de campo, é fácil observar este estágio, apenas observando se as sementes chocam ao movimentar as vagens. Se isto ocorre, é sinal de que o material está no ponto ótimo de colheita. Preferencialmente, a colheita deve ser feita pela manhã, a fim de evitar perdas de grãos em função da deiscência das vagens sob a ação forte do calor solar, quando as plantas forem arrancadas e transportadas para os locais de trilhagem ou batadura. O processo mais utilizado para a colheita ainda é o de arranquio das plantas e beneficiamento com trilhadeira mecânica ou batadura manual. As cultivares disponíveis ainda não permitem

plena colheita mecânica, sendo que já existem máquinas que fazem o arranquio, sem, contudo, completar o processo de beneficiamento. Este deve ser feito com máquinas trilhadeiras acopladas à tomada de força do trator ou adaptadas a veículo tipo "Jeep", muito comum em áreas de pequenos produtores do interior do Nordeste.

No que tange ao aspecto de armazenamento, a condição básica para que o produto armazenado conserve por mais tempo suas características biológicas, físicas e químicas, é o teor de umidade do grão, o qual deve ficar em torno de 12 %. O ambiente de estocagem, por sua vez, deve ser seco, ter temperatura amena e pouca luminosidade. O escurecimento e perda de qualidades culinárias do grão são bastante influenciados pela temperatura e luminosidade do ambiente onde é feito o armazenamento. O armazenamento pode ser feito em sacos, a granel, ou em silos. Nas pequenas propriedades, pode ser recomendado o armazenamento em tambores de 200 litros, caso a quantidade destinada à conservação não seja excessiva. O importante a ser observado, em qualquer condição de armazenamento, é que haja expurgo do material a ser armazenado e que não ocorram trocas de gases entre o ambiente de estocagem e o exterior. Na pequena produção, geralmente, os cuidados com o armazenamento são negligenciados, o que determina razoável perda, tanto qualitativa quanto quantitativa das sementes ou grãos.

O expurgo do material a ser armazenado precisa ser processado com critérios técnicos que assegurem imunização dos grãos, de modo que ao ser armazenado, a possibilidade de reinfestação endógena seja a mínima possível. Se a quantidade a ser expurgada é expressiva, como ocorre nos grandes armazéns, públicos ou particulares, o processo mais simples é através do uso de pastilhas de fosfeto de alumínio (fosfina), na razão de 3 a 5 pastilhas por tonelada armazenada, ficando o material protegido por lençol plástico impermeável ao gás liberado pelas pastilhas, durante 72 horas. Após esse tempo a pilha formada pelos sacos poderá ser descoberta, estando o material livre de insetos adultos ou de suas estruturas reprodutivas. Em situação de pequena propriedade a quantidade a ser armazenada, normalmente não é grande, facilitando a operação de expurgo, a qual deverá seguir o mesmo procedimento. Chama-se a atenção de que o lençol plástico muito comum no comércio, geralmente de cor preta, não é impermeável a gases, devendo ser evitado o seu uso em expurgo. Os grãos expurgados com fosfina podem ser usados na alimentação humana e animal, pois o produto não deixa resíduo tóxico.

Produtividade e custos

A produtividade do feijoeiro comum na região Nordeste é relativamente baixa, em decorrência, entre outros fatores, das irregularidades climáticas, especialmente a má distribuição das chuvas, do uso de alguns genótipos não recomendados para aqueles ambientes onde são cultivados, e do uso de sistemas de produção de baixa eficiência. De acordo com a Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1993), a produtividade média do feijão no Nordeste, considerando apenas os Estados de Pernambuco, Alagoas, Sergipe e Bahia, é de 400 kg/ha, sem fazer referência a culturas de sequeiro e irrigadas. Em cultivos irrigados, como se tem conhecimento, o rendimento do feijão comum tem superado as expectativas de produtores e técnicos, em explorações com aporte de tecnologias mais adequadas, de modo especial as ligadas ao controle de ervas, manejo de água, uso de níveis

satisfatórios de fertilizantes e controle sistemático de pragas e doenças. Dados experimentais obtidos em trabalhos de avaliação de linhagens de feijoeiro comum feitos pelo CPATSA, nos anos de 1993, 1994 e 1995, mostram rendimentos de até 3.600 kg/ha, em plantios efetuados no período de temperatura amena, isto é, no primeiro semestre do ano, usando-se irrigação por sulco. Em plantios comerciais de colonos do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, com irrigação por aspersão, tem-se observado rendimento de até 2.500 kg/ha (Quadro 5).

Os custos de produção para a cultura do feijoeiro comum, sob condições de cultivo irrigado por aspersão, estão no Quadro 5. Observa-se nos dados do referido Quadro, que os custos relativos a mão-de-obra, em média, representam 50% do custo total da lavoura. Houve caso de desempenho econômico negativo, em virtude da baixa produtividade obtida. Os dados foram coletados através de acompanhamento semanal de todas as atividades desenvolvidas por colonos selecionados aleatoriamente, e visava detectar os principais problemas enfrentados pelos colonos do citado projeto de irrigação. Foi elaborado e executado conjuntamente pela prefeitura de Petrolina e pelo CPATSA, durante o ano de 1995. Do universo acompanhado, foi extraída uma amostra de quatro lotes, cada um com área de 1,0 hectare, a fim de mostrar a dimensão das discrepâncias observadas. Tais discrepâncias, tanto no uso de insumos como no rendimento físico obtido, revelam despreparo gerencial do colono, entre outros fatores determinantes do baixo desempenho do lote.

QUADRO 5. Custo de produção de feijão comum (R\$) em áreas de colonos do Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho. Área de 1,0 ha.

Item	Unid.	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Média
Aração	h/m	30,00	30,00	15,00	-	
Gradagem	h/m	-	10,50	-	15,00	
Ab. sulco	h/m	-	-	-	-	
Total A		30,00	49,50	15,00	15,00	27,42
Sementes	Kg	58,00	60,00	80,00	100,00	
Adubo	Kg	-	-	-	-	
Defensivos	l/kg	8,61	83,46	20,42	111,74	
Água	m3	3,04	34,50	11,74	14,70	
Total B		75,73	117,96	112,16	226,44	148,08
Plantio	H/d	10,00	5,00	10,00	12,50	
Irrigação	H/d	21,65	110,00	17,50	13,33	
Aplic. def.	H/d	20,00	40,00	32,50	32,50	
Capinas	H/d	41,67	50,00	15,00	62,50	
Colheita	H/d	20,00	45,00	25,00	69,30	
Benef.	H/d	3,25	32,50	8,00	-	
Total C		116,57	282,50	108,00	190,13	174,13
Total Geral		222,30	509,96	235,36	431,57	349,79
Rendimento kg		280,00	2.520,00	950,00	1.411,00	1.290,00

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- AMARAL, F.A.L.; RESENDE, H.E.C. de; BRASIL SOBRINHO, M.D.C. do; MALAVOLTA, E. Exigências de nitrogênio, fósforo e potássio de alguns cultivares de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 37:223-239.
- ASSIS, J.S. de. Efeito do estresse salino sobre o metabolismo do nitrogênio, o crescimento e a produção de dois cultivares de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.). Botucatu: Universidade Estadual Paulista - FCA, 1995. 97p. il. Tese Doutorado.
- AYERS, A.D., WESTCOT, D.W. A qualidade de água na agricultura. Campina Grande: UFPB/FAO, 1991. 218p.
- MORGADO, L.B. Nitrogen relationships in maize-beans intercropping. Norwich, Inglaterra: University of East Anglia, 1991. 139p. il. Tese Doutorado.
- BARRETO, A.C.; SERPA, J.E.S. O fósforo na produção de milho e de feijão em monocultivo e em consórcio. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.23, n.10, p.1073-1081, 1988.
- BULISANI, E.A.; ALMEIDA, L.D.A. de; ROSTON, A.J. A cultura do feijoeiro no Estado de São Paulo. In: BULISANI, E.A. (Coord.) Feijão: fatores de produção e qualidade. Campinas: Fundação Cargil, 1987. p.29-88.
- CHAGAS, J.M. Plantio. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (eds.). Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fósforo, 1988. p.303-316.
- CUBRA NETO, A.; ACCORSI, W.R.; MALAVOLTA, E. Estudo sobre a nutrição mineral do feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L. var. Roxinho). Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 28:257-274, 1971.
- CUNHA, L.G.C.; ALBUQUERQUE, J.J.; VERDE, N.G.L. Adubação mineral em feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) na Serra da Ibiapaba, Ceará. Pesquisa Agropecuária no Nordeste, Recife, v.3, n.2, p.75-78, 1971.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia,GO). Informativo anual das comissões técnicas regionais de feijão: cultivares de feijão recomendadas para plantio no ano agrícola 1995/96. Goiânia, 1996. (EMBRAPA-CNPAP. Informativo Anual das Comissões Técnicas Regionais de Feijão, 3).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Arroz e Feijão (Goiânia,GO). Informativo anual das comissões técnicas regionais de feijão: cultivares de feijão recomendadas para plantio no ano agrícola 1995/96. Goiânia, 1996. 29p. (EMBRAPA-CNPAP. Informativo Anual das Comissões Técnicas Regionais de Feijão, 3).

- EMBRAPA (Brasília,DF). **Recomendações técnicas para o cultivo do feijão: áreas do Nordeste do Brasil - zonas 17 e 43.** Brasília-SPI, 1992. 23p. il.
- FARIS, M.A.; BURITY, H.A.; REIS, O.V. dos; MAFRA, R.C. Intercropping of sorghum or maize with cowpeas or common beans under two fertility regimes in Northeastern Brazil. *Experimental Agriculture*, v.13, p.251-262, 1983.
- HAAG, H.P.; MALAVOLTA, E.; GARGANTINI, H.; BLANCO, H.G. Absorção de nutrientes pela cultura do feijoeiro. *Bragantia*. Campinas, 26(30):381-391, 1967.
- IBGE (Rio de Janeiro,RJ). **Anuário Estatístico do Brasil - 1993.** Rio de Janeiro, 1993. v.53, p.3-30.
- JACOMINE, P.K.T.; ALMEIDA, J.C.; MEDEIROS, L.A.R. **Levantamento exploratório - reconhecimento de solos do Estado do Ceará.** Recife: SUDENE/Ministério da Agricultura - DNPEA, 1973. v.2, 502p. 1 mapa.
- MELO, J.N. de; LIMA, G.R. de A.; MAFRAM R.C. Consórcio na região Nordeste. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M.; YAMADA, T. (eds.). **Cultura do feijoeiro: fatores que afetam a produtividade.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potassa e do Fosfato, 1988. p.439-453.
- PARTHIBAN, S.; THAMBURAJ, S. Influence of rhizobium culture and nitrogen fertilization on French beans. *South Indian Horticulture*, v.39, n.3, p.137-138, 1991.
- PATRICKOVA, N. Interrelations between fertilization and the composition of the crop rotation. *Acta Academiae Agriculturae ac Technicae Olstenensis*, n.41-47, p.41-47, 1992.
- ROSOLEM, C.A. **Nutrição e adubação do feijoeiro.** Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa do Potassa e do Fosfato, 1987. 93p. (POTAFOS. Boletim Técnico, 8).
- RUSCHEL, A.P.; VOSE, P.B.; MUTSUI, E.; VICTORIA, R.L.; SAITO, S.M.T. Field evaluation of N₂ - fixation and nitrogen utilization by *Phaseolus* bean varieties determined by ¹⁵N isotope dilution. In: REUNIÃO NACIONAL DE PESQUISA DO FEIJÃO, 1., Goiânia, 1982. Anais... Goiânia, EMBRAPA-CNPAP, 1982. p.317.
- SILVEIRA, P.M. da; STONE, L.F.; RIOS, G.P.; COBUCCI, T.; AMARAL, A.M. do. **A irrigação e a cultura do feijoeiro.** Goiânia: EMBRAPA-CNPAP, 1986. 51p. (EMBRAPA-CNPAP. Documentos, 63).
- TERRY, N.; WALDRON, L.J. Salinity, photosynthesis, and leaf growth. *Calif. Agri.*, v,38, p.25.
- TISDALE, S.L.; NELSON, W.L.; BEATON, J.D. **Soil fertility and fertilizers.** 4ed. New York/London: Macmilan Publishing. 1984. 754p. il.

MINIS
EMBR
CEN

YAN, X.; BEEBE, S.E.; LYNCH, J.P. Genetic variation for phosphorus efficiency of common bean in contrasting soil types. II Yield response. **Crop Science Society of America**, v.35, n.4, p.1094-1098, 1995.

PRINC

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA - MAARA
EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA
CENTRO DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO - CPATSA

PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEJOEIRO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO

Petrolina-PE
1995

OK

PRINCIPAIS DOENÇAS DO FEJJOEIRO NO TRÓPICO SEMI-ÁRIDO BRASILEIRO¹

Selma C.C. de H. Tavares²

FEIJÃO

O Brasil é um dos maiores produtores e consumidores de feijão. Seu cultivo, além do aspecto econômico, reveste-se de grande importância social.

Apesar da importância econômica e social do feijoeiro, existem várias doenças causando prejuízos à cultura. Dentre estas tem-se:

Tombamento - Rhizoctonia solani

O organismo causal desta doença é um fungo, comum na maioria dos solos cultivados e capaz de infectar grande número de espécies vegetais.

Sintomas

Quando a infecção ocorre no estágio de plântula, o fungo produz lesões necróticas, ocasionando um estrangulamento na base do caule, que resulta em tombamento. Na planta adulta, as lesões desenvolvem-se nas raízes e na base do caule. As sementes ficam com coloração parda descolorida.

¹Apostila distribuída aos participantes do curso "TREINAMENTO TÉCNICO PARA AGRÔNOMOS DO BANCO DO BRASIL, oferecido pelo CPATSA-EMBRAPA em maio de 1995.

²Pesquisadora, Ms.C, Fitopatologista do CPATSA-EMBRAPA, Caixa Postal 23, 56300-000, Petrolina-PE.

Epidemiologia

Sobrevivência - no solo, em restos de cultura ou parasitando plantas suscetíveis.

Disseminação - através da água de irrigação, vento, sementes e práticas culturais.

Condições favoráveis - temperaturas amenas.

Controle

Medidas preventivas - resultam num convívio com a doença e são de grande importância para a economia do custo de cultivo:

- Utilização de sementes sadias (certificadas);
- Diminuição da profundidade de semeadura para permitir a emergência mais rápida das plantas;
- Destruição dos restos de cultivo;
- Rotação de culturas com gramíneas.

Podridão Cinzenta do Caule

Macrophomina phaseolina

Trata-se de um fungo polífago, capaz de infectar mais de 300 espécies vegetais, incluindo gramíneas. No Vale do São Francisco, principalmente quando o feijoeiro é cultivado sob regime de pouca água ou sequeiro, este fungo causa danos consideráveis.

Sintomas

Em plântulas, o sintoma é de cancos deprimidos de cor cinza escuro com áreas concêntricas, podendo rodear completamente o caule; em seguida, a planta amarelece e murcha. Em plantas já desenvolvidas, a doença progride mais lentamente, causando raquitismo, clorose e

desfolhamento prematuro. No colo, observa-se necrose de cor cinza escuro, apresentando, como característica, os tecidos vegetais desfiando-se. Sobre a lesão, pode-se observar a presença de pontos salientes escuros que são corpos de frutificação do fungo (picnídios). As vagens em contato com o solo contaminado são invadidas pelo fungo, infectando as sementes. Na parte aérea, observam-se amarelecimento, murcha repentina e seca total.

Epidemiologia

Sobrevivência - solo e restos de cultivo.

Disseminação - sementes, água, terra aderida aos pés de animais e homens.

Condições Favoráveis - altas temperaturas e estresse de umidade.

Controle

Sendo uma cultura de baixa renda líquida, as medidas culturais preventivas são indispensáveis, tais como:

- Utilização de sementes sadias (certificadas), ou seja, não utilizar sementes de cultivos anteriores;
- Tratamento de sementes;
- Arar o solo em torno de dez dias antes do cultivo e deixá-lo exposto ao sol;
- Evitar o estresse hídrico quer na falta ou no excesso;
- Destruir os restos de cultivo logo após a colheita;
- Pulverizações com fungicidas à base de Benomyl (100g/100 L d'água).

Podridão do Colo - Sclerotium rolfsii

Este fungo é um habitante comum em solos cultivados. Afeta grande número de espécies vegetais e possui ampla distribuição geográfica.

Sintomas

Os sistemas iniciais aparecem no colo da planta ao nível do solo, como manchas escuras encharcadas, estendendo-se pela raiz principal e produzindo uma podridão cortical. Frequentemente, observa-se sobre a podridão um crescimento de micélio branco com estruturas circulares de início brancas e depois marrons, do tamanho de sementes de mostarda. Na parte aérea, as plantas apresentam amarelecimento, perda de folhas, murcha repentina e morte.

Epidemiologia

Sobrevivência - no solo, na forma de estruturas de resistência (os escleródios), as quais podem passar através do tubo digestivo dos animais sem perder a viabilidade. Sobrevivem, também, nos restos de cultivo e em ervas daninhas suscetíveis.

Disseminação - através da água de irrigação, animais, sementes e matéria orgânica.

Condições Favoráveis - condições de alta temperatura e umidade do solo favorecem a germinação dos escleródios e o crescimento micelial do fungo.

Controle

- Utilização de sementes sadias, evitando usar sementes de cultivos anteriores;
- Tratamento de sementes com produtos à base de Thiran;
- Revolver o solo de forma a expor os scleródios ao sol em torno de dez dias antes do plantio;
- Escolher solos bem drenados;
- Não colocar matéria orgânica;
- Na ocasião do semeio, pulverizar as covas com as sementes, com produtos à base de PCNB, como medidas preventivas, em solos onde a doença já aconteceu;

- Eliminação dos restos de cultivo, logo após a colheita;
- Rotação de culturas com gramíneas;
- Erradicação de ervas daninhas suscetíveis.

Oídio - Erysiphe polygmi

Em regiões semi-áridas tropicais, esta doença pode ocorrer durante todo o ano, como no Vale do São Francisco.

Sintomas

Ocorre em folhas, hastes e vagens. Os primeiros sintomas são manchas verde-escuras na parte superior das folhas, que posteriormente se recobrem de uma massa pulverulenta de cor branco-acinzentada, constituída de micélio e estruturas do fungo. Em seguida, as folhas podem ficar retorcidas e ocorrer o desfolhamento. Em vagens, podem ocorrer deformações, atrofia ou queda antes da maturação das sementes.

Epidemiologia

Sobrevivência - de um ano para outro, sobrevive em hospedeiros nativos, ou restos de culturas.

Disseminação - o principal veículo de disseminação é o vento.

Condições Favoráveis - temperaturas moderadas e baixa umidade do ar e do solo favorecem ao patógeno.

Controle

- Verificar a posição do vento, para que o cultivo não venha a receber ventos que passem por cultivos mais velhos com feijão;
- Eliminação das ervas invasoras adjacentes à área de cultivo;
- Menor densidade possível de plantio;
- Pulverizações com fungicidas sistêmicos alternados com fungicidas de contato;
- Destruição dos restos de cultivo, logo após colheita.

Podridão Radicular Seca - Fusarium solani e Murcha de Fusarium - Fusarium oxysporum

São doenças de importância econômica ocasionando sérios prejuízos em áreas onde a cultura vem sendo praticada por muitos anos.

Sintomas

Os sintomas da podridão radicular caracterizam-se pela presença de lesões avermelhadas na raiz e no interior do caule, acompanhadas por fissuras longitudinais semelhantes às causadas por Macrofomina. As raízes principal e laterais morrem mas a planta desenvolve raízes secundárias acima da lesão. A planta não morre, mas a produtividade é comprometida.

Os sintomas da murcha de fusarium caracterizam-se, inicialmente, pelo amarelecimento, seca e queda de folhas podendo ocorrer em toda a planta ou só em parte dela. O colo da planta apresenta, em seu interior, uma descoloração ou escurecimento dos vasos que levam à sua morte. Nas vagens, podem acontecer lesões aquosas contaminado externamente as sementes.

Epidemiologia

Sobrevivência - no solo, em restos de cultura, na forma de estruturas de resistência.

Disseminação - é disseminado principalmente sob a forma de clamidosporios na água de irrigação e drenagem, pelas partículas de solo aderidas aos implementos agrícolas, pelos animais e sementes.

Condições Favoráveis - a doença é favorecida por condições de compactação e alta umidade do solo, que diminuem a taxa de difusão de oxigênio, como também, por altas temperaturas (22 a 32°C).

Viroses - Mosaico Comum (BCNV)
Mosaico Dourado (VMDE, BGMV)
Mosaico Amarelo (BYMV)

No vale do São Francisco, as viroses também são problemas, ocasionando perdas significativas na produtividade e inviabilizando cultivos de produção de sementes.

Sintomas

Entre as viroses anteriormente citadas, a mais evidente é o Mosaico dourado, apresentando sintomatologias idênticas de amarelecimento das folhas delimitadas pela coloração verde das nervuras, dando um aspecto de mosaico.

Epidemiologia

Sobrevivência - principalmente em cultivos velhos de feijão ou culturas hospedeiras próximas e em ervas nativas hospedeiras.

Disseminação - não é transmitido por sementes, sendo seu principal vetor a mosca branca (Bemisia tabaci).

A disseminação do Mosaico Amarelo se dá, principalmente, pelo afídios e a do Mosaico comum se dá também por afídios e por sementes.

Condições Favoráveis - em época da seca, quando a população do vetor é maior.

Controle

As viroses não têm controle curativo, portanto o controle constitui-se na adoção de uma série de medidas preventivas:

- Eliminação da vegetação nativa adjacente à área de cultivo;
- Utilização de sementes sadias;
- Controle dos insetos vetores;

- Eliminação das primeiras plantas com sintomas de viroses;
- Eliminação dos restos de cultivo.

Nematóides - Galhas-das-Raízes

Meloidogyne spp.

Entre os nematóides que afetam o feijoeiro, os formadores de galhas são os mais importantes. No Vale do São Francisco, a disseminação do Meloidogyne é generalizada. Contudo, como a maioria do cultivo se dá em áreas de sequeiro, a intensidade da doença é reduzida.

Sintomas

As plantas podem apresentar sintomas de deficiência, amarelecimento das folhas e murcha. Nas raízes, observam-se módulos que muitas vezes são confundidos com os nódulos da bactéria Rhizobium.

Epidemiologia

Sobrevivência - no solo, em restos de cultivo, e ervas invasoras.

Disseminação - através do solo aderido aos implementos agrícolas e aos pés de animais e homem e através de água de irrigação.

Condições Favoráveis - Solos úmidos com temperaturas amenas.

Controle

- Uso de matéria orgânica;
- Rotação de culturas;
- Culturas armadilhas.

Feijão.doc

PRAGAS DO FEIJÃO¹

JOSÉ ADALBERTO DE ALENCAR²

FRANCISCA NEMAURA P. HAJI³

LUSINÉRIO PREZOTTI⁴

PETROLINA - PE

1996

¹ Apostila distribuída aos participantes do curso ministrado pelo CPATSA-EMBRAPA para agrônomos do Banco do Brasil, no período de 16 a 20 de setembro de 1996.

² Eng^o. Agr^o. Msc em Entomologia, Pesquisador EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 23, 56.300-000, Petrolina - PE.

³ Eng^a. Agr^a, Doutora em Entomologia, Pesquisadora EMBRAPA-CPATSA.

⁴ Eng^o. Agr^o, MSc em Entomologia, Pesquisador Bolsista DCR-CNPq /EMBRAPA-CPATSA.

PRAGAS DO FEIJÃO

José Adalberto de Alencar²

Francisca Nemauro P. Haji³

Lusinério Prezotti⁴

A cultura do feijão no Brasil é prejudicada pelo ataque de pragas a partir do plantio e durante as fases vegetativa e reprodutiva da planta, além dos danos ocasionados aos grãos armazenados. Segundo estimativas do Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT, citado por YOKOYAMA (1991), as pragas que atacam a cultura do feijão podem diminuir a produção entre 33 a 86%. Mais de 15 espécies de insetos são referidas como pragas de importância econômica para o feijoeiro no país, apresentando ampla distribuição geográfica. De importância mais restrita, os ácaros têm sido observados, com frequência, causando severos danos em diversas regiões.

A seguir, serão apresentadas, as pragas consideradas mais importantes para a cultura do feijoeiro, no campo e no armazenamento, bem como algumas medidas de controle.

² Eng^o. Agr^o. Msc em Entomologia, Pesquisador EMBRAPA-CPATSA, Caixa Postal 23, 56.300-000, Petrolina - PE.

³ Eng^a. Agr^a, Doutora em Entomologia, Pesquisadora EMBRAPA-CPATSA.

⁴ Eng^o. Agr^o, MSc em Entomologia, Pesquisador Bolsista DCR-CNPq /EMBRAPA-CPATSA.

CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS PRAGAS PRINCIPAIS DA CULTURA DO FEIJÃO

Lagarta elasma - *Elasmopalpus lignosellus* (Zeller, 1848) (Lep.: Pyralidae)

São lagartas pequenas, de 15 mm de comprimento, muito ativas e de coloração cinza-azulada com faixas transversais avermelhadas. A forma adulta é uma mariposa de 15 a 20 mm de envergadura, com asa anterior acinzentada e posterior cinza-clara, semitransparente.

Danos - é uma praga de pós-emergência, sendo bastante prejudicial à cultura. Os maiores prejuízos são verificados em solos de cerrado. As lagartas abrem galerias na região do colo da planta, causando secamento e morte de plantas novas. É típico desta praga reduzir o estande quando ocorre um período de estiagem após o plantio.

Controle - Em cultivos irrigados, o aumento na intensidade de irrigação é uma prática recomendável para reduzir as infestações dessa praga. O controle químico pode ser preventivo, através do tratamento de sementes ou curativo, utilizando um produto a base de carbaril, com a aplicação direcionada para o colo da planta. Quando se optar pelo tratamento de sementes, estas devem ser plantadas tão logo seja feita a mistura com o inseticida para evitar problemas fitotóxicos.

Lagarta rosca - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1767) (Lep.: Noctuidae)

As lagartas medem 45 mm de comprimento, são marrom acinzentadas, robustas e apresentam tubérculos pretos em cada segmento. Quando tocadas enrolam-se tomando o aspecto de uma rosca. Os adultos medem cerca de 40 mm de envergadura, asa anterior marrom e a posterior branca hialina com o bordo lateral acinzentado.

Danos - as lagartas cortam as plântulas em início de desenvolvimento, ocasionando redução no estande.

Controle - O controle biológico desta praga, à semelhança do que ocorre com a lagarta elasmô, não tem sido eficiente, principalmente pelo fato da mesma ficar escondida sob o solo. Para o controle da lagarta rosca, FORNASIERI FILHO (1992) recomenda métodos culturais, tais como, gradação do solo, eliminação de solanáceas, etc., uso de armadilhas luminosas e/ou pulverizações de inseticidas, direcionadas para o colo da planta, podendo ser utilizado carbaril, trichlorfon ou chlorpirifós, na dosagem indicada para referida praga.

Cigarrinha verde - *Empoasca kraemeri* (Ross & Moore, 1957) (Hem.- Hom.: Cicadellidae)

Os adultos desta praga são de coloração verde, com 3 mm de comprimento. As ninfas são menores, de coloração verde-claro, tendo o hábito de se locomoverem lateralmente.

Danos - Os danos são devidos à ação toxicogênica (injeção de uma enzima ou toxina) associada à alimentação do inseto. Populações elevadas levam ao enfezamento das plantas, que passam a mostrar os folíolos enrolados para baixo ou arqueados. Os danos variam com a intensidade de infestação, podendo ser totais, ocorrendo então o amarelecimento das margens do folíolo e subsequente secamento.

Controle - Segundo PEDROSA (1977), o nível de controle para essa praga está em torno de 2 cigarrinhas por planta. O mesmo autor recomenda que a proteção da cultura contra o ataque dessa praga, deve ser iniciada após a germinação, e prolongada até o florescimento. Os produtos mais recomendados são os sistêmicos, tais como o monocrotophos (esse produto tem a vantagem de ter ação ovicida), metamidophos e acephate. Entretanto, produtos de contato como fenitrothion e trichlorfon, também são registrados para o controle dessa cigarrinha.

Mosca branca - *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889) (Hem.- Hom.: Aleyrodidae)

São insetos pequenos de 1 mm de comprimento com 4 asas membranosas recobertas por uma pulverulência branca. As ninfas são escamiformes, diferindo muito do adulto. A denominação mosca branca é imprópria pois não são moscas (dípteros), entretanto, é uma denominação consagrada pelo uso. As ninfas só se locomovem inicialmente, fixando-se a seguir de maneira semelhante às cochonilhas.

Danos - São sugadoras de seiva, apresentam ação toxicogênica. Entretanto, os maiores prejuízos são devidos à transmissão de viroses, no caso do feijoeiro, Mosaico-dourado e Mosaico-anão. Quando o nível populacional é muito elevado, as excreções favorecem o aparecimento de fumagina, dificultando a fotossíntese. Em algumas regiões, como no norte do Paraná e sul de São Paulo, os prejuízos à cultura podem atingir 100 %.

Controle - Para o controle dessa praga, a semelhança da cigarrinha verde, são recomendados produtos sistêmicos.

Vaquinhas - *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Col.: Chrysomelidae)

Cerotoma arcuata (Olivier) (Col.: Chrysomelidae)

Os adultos de *D. speciosa* são de coloração verde, cabeça marrom, com três manchas amarelas no dorso, enquanto *C. arcuata* é de coloração castanha, cabeça preta, e apresenta em cada élitro, duas manchas negras basais, duas faixas transversais e um ponto apical preto em cada élitro. As larvas desses insetos são de cor branca e desenvolvem-se no solo em sementes em germinação, nas raízes e na região subterrânea do caule.

Danos - As vaquinhas causam desfolhamento durante todo o ciclo da cultura, podendo causar danos severos, especialmente quando ocorrem altas populações no início do desenvolvimento das plantas. Em altas populações podem alimentar-se também de flores e vagens. *C. arcuata* é o principal vetor do vírus do mosaico-severo do feijão caupi.

Controle - De acordo com GALLO et. al. (1988), o nível de controle é de 25% de desfolha até os 20 dias da cultura e de 40% até o enchimento de vagens. O controle químico pode ser realizado utilizando-se carbaryl, acephate ou fenitrothion. As vaquinhas também podem ser controladas através de iscas atrativas tratadas com inseticidas. Raízes da curcubitacea vulgarmente conhecida como "Taiuiá" (*Ceratosanthes hilariana*) tem se mostrado promissora para a atração de adultos.

Lagarta das folhas - *Hedylepta indicata* (Fabr., 1794) (Lep.: Pyralidae)

A lagarta mede cerca de 13 mm de comprimento e é de coloração verde-amarelada. Os adultos medem 20 mm de envergadura, asas cor amarelo-douradas, sendo as anteriores com 3 faixas marrons estreitas e as posteriores com duas.

Danos - As lagartas alimentam-se das folhas e permanecem durante o dia num abrigo que constróem unindo duas folhas com fios de seda. Ocasionalmente a redução da área fotossintética das plantas pode acarretar queda de produção da cultura, mas ataques em níveis capazes de comprometer a produção não são muito frequentes.

Controle - Raramente necessita-se recorrer ao controle químico, mas em caso de necessidade, pode-se utilizar carbaryl ou acephate, entre outros registrados. Apesar de pouco difundido, parasitóides do gênero *Trichogramma*, apresentam grande eficiência no controle de lepidopteros na fase de ovo. Na região do Submédio São Francisco já existem laboratórios de criação massal desse parasitóide.

Mosca minadora - *Liriomyza* sp. (Dip.: Agromyzidae)

Os adultos medem aproximadamente 2 mm, são escuros e algumas espécies apresentam manchas amarelas no tórax. As larvas medem 1-2 mm e apresentam coloração amarela à marrom.

Danos - As larvas alimentam-se dos tecidos entre as epidermes superior e inferior das folhas, fazendo galerias (minas). Inicialmente surge uma marca transparente na folha, que corresponde ao caminhar das larvas no interior da folha, escurecendo posteriormente, podendo provocar o secamento da folha. O aparecimento dessa praga no início da cultura em infestações elevadas pode comprometer a produção.

Controle - O produto recomendado atualmente para o controle químico dessa praga é o cyromazine, por ser específico e de baixa toxicidade.

Ácaro rajado - *Tetranychus urticae* (Koch, 1936) (Acariforme: Tetranychidae)

As fêmeas de *T. urticae* realizam a postura entre fios de teia na página inferior das folhas. São maiores que os machos e, de um modo geral, apresentam duas manchas verdes escuras no dorso, uma de cada lado. Esta espécie é bastante frequente na cultura do feijão, embora sua importância econômica seja restrita a determinadas regiões.

Danos - Atacam preferencialmente a face inferior das folhas, causando o aparecimento de manchas cloróticas, cuja intensidade depende do nível de população do ácaro. Devido ao ataque, as manchas tornam-se amareladas e em seguida avermelhadas, provocando a queda das folhas.

Ácaro branco - *Polyphagotarsonemus latus* (Banks, 1904) (Acariforme: Tarsonemidae)

As fêmeas de *P. latus* colocam os ovos isoladamente na face inferior das folhas novas, são bem pequenas e não tecem teias. Causam prejuízos somente quando ocorrem condições climáticas favoráveis, como temperatura e umidade elevadas.

Danos - Tanto os adultos como as formas ninfais atacam as folhas mais novas da planta, localizando-se no ponteiro. As folhas atacadas tornam-se coriáceas, quebradiças e não atingem o desenvolvimento normal. As vagens podem ser atacadas, tornando-se prateadas, e sem valor comercial.

Controle - Para o controle desses ácaros pode-se utilizar produtos à base de dimethoate, azinphos-ethyl, tetradifom e enxofre.

Lagartas das vagens - *Etiella zinckenella* (Treits., 1832) (Lep.: Pyralidae)

Maruca testulalis (Geyer, 1832) (Lep.: Pyralidae)

Thecla jebus Godart, 1819 (Lep.: Lycaenidae)

E. zinckenella - as lagartas dessa praga medem 15 mm, são amareladas tornando-se verde-acinzentadas com faixas dorso longitudinais marrons, e um par de manchas marrons no pronoto. Os adultos medem 20 a 35 mm de envergadura, são de coloração acinzentada com uma faixa branca na margem costal e uma faixa antemediana marrom. A asa posterior é cinza.

Danos - Inicialmente alimenta-se de flores ou vagens novas, depois penetram nas vagens e se alimentam das sementes. É a espécie que mais causa danos às vagens de feijão-de-arranca e feijão-macassar. Em muitas regiões é considerada praga secundária, mas segundo MORAES & RAMALHO (1979), *E. zinckenella* constitui-se num dos fatores limitantes da produção de feijão na região irrigada do vale do São Francisco.

M. testulalis - As lagartas medem 17 mm, são esbranquiçadas e apresentam manchas marrons distribuídas em cada segmento. Os adultos medem 20 a 25 mm de envergadura, apresentam asa anterior marrom com duas manchas brancas semitransparentes e asa posterior branca-hialina com o bordo externo marrom.

Danos - É mais importante na cultura do caupi onde ataca preferencialmente flores, pedúnculos e vagens, e danificam os grãos chegando a diminuir em até 60% a produção (BEVITORI et. al., 1992).

Danuna *T. jebus* - As lagartas medem 30 mm, são limaciformes, de cor verde e vivem no interior de vagens em formação. Os adultos medem 32 mm de envergadura, sendo o macho de coloração azul-iridescente e as fêmeas azul-clara.

Danos - Uma lagarta consome 5 a 6 grãos, inutilizando toda a vagem.

Controle - Para o controle dessas lagartas, pode-se adotar as mesmas medidas recomendadas para o controle da lagarta das folhas, dando-se prioridade ao uso de *Trichogramma*, que apresenta grande eficiência e não interfere no meio ambiente.

Além das pragas referidas, outras podem ocasionar danos à cultura do feijoeiro, dependendo das condições ambientais peculiares de cada região. Desta forma, também são citadas na literatura como pragas do feijoeiro: o pulgão da raiz, *Smynthuroides betae* (Hem.-Hom.: Aphididae); a vaquinha conhecida como "Idiamim", *Lagriia villosa* (Col.: Lagriidae); os tripses, *Thrips tabaci* e *Caliothrips brasiliensis* (Thy.: Thripidae); as lagartas das folhas, *Urbanus proteus* (Lep.: Hesperidae), *Pseudoplusia includens*, *Anticarsia gemmatalis* e *Spodoptera frugiperda* (Lep.: Noctuidae); os ácaros, *Tetranychus bastosi* e *Tetranychus desertorum* (Acariforme: Tetranychidae); a lagarta das vagens, *Helicoverpa zea* (Lep.: Noctuidae); o pulgão das folhas, *Aphis craccivora* (Hem.-Hom.: Aphididae); o manhoso, *Chalcodermus bimaculatus* (Col.: Curculionidae), que na região do Submédio São Francisco causa sérios danos às vagens prejudicando os grãos; os percevejos, *Piezodorus guildini* e *Nezara viridula* (Hem.: Pentatomidae), entre outras.

Com relação às pragas de grãos armazenados, citam-se como mais prejudiciais ao feijão, os carunchos. Estimativas de perdas da produção total de feijão no Brasil, por causa dessas pragas, giram em torno de 20 a 30%.

Carunchos - *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Col.: Bruchidae)

Acanthoscelides obtectus (Say, 1831) (Col.: Bruchidae)

Callosobruchus maculatus (Fabr., 1775) (Col.: Bruchidae)

Z. subfasciatus - são besouros pequenos, medindo de 1,8 a 2,5 mm de comprimento e de cor castanho-escuro. As fêmeas são maiores que os machos e apresentam quatro manchas bem nítidas no pronoto, contrastando com a cor brilhante do corpo. Os machos tem apenas uma mancha no escutelo. Os élitros quando em repouso deixam à mostra o pigídio (parte final do abdômen). É uma praga cosmopolita que causa grandes prejuízos ao feijão armazenado.

Danos - Ataca os cotilédones, onde abre galerias, podendo destruí-lo totalmente. Além disso, a presença de ovos nos grãos, de galerias das larvas, de orifícios de emergência dos adultos, de insetos mortos e de dejeções, afeta a qualidade do produto. Os grãos destinados à semente também são prejudicados, em função da destruição do embrião. É considerada espécie de clima tropical.

A. obtectus - os adultos são ovóides, com 2 a 4 mm de comprimento. A coloração é pardo-escuro, apresentando pontos com tonalidades vermelha na parte ventral do abdômen, pigídio, pernas e antenas. As fêmeas são maiores que os machos.

Danos - Apresenta infestação cruzada, sendo capaz de infestar as vagens de feijão no campo. Neste caso, efetuam a postura nas vagens maduras, preferencialmente nas fendidas, ou abrem uma pequena fenda ao longo da bainha da nervura central. É considerada uma espécie de clima temperado. Seus danos são semelhantes aos de *Z. subfasciatus*.

C. maculatus - Os adultos são escuros, com cabeça, tórax e abdômen pretos, apresentam três manchas mais escuras de tamanhos diferentes, pubescência no tórax e abdômen variando do branco ao dourado. Os ovos são assimétricos e as larvas penetram diretamente nos grãos.

Danos - Esse inseto ataca variedades do gênero *Vigna*, sendo considerado o caruncho mais importante para a região Nordeste, já que nessa região, a maioria do feijão plantado e consumido pertence a esse gênero. Segundo GALLO (1988), a espécie *Phaseolus vulgaris* não é referida como hospedeira de *C. maculatus*. Apresenta infestação cruzada, com início no campo, onde oviposita nas vagens deiscentes ou defeituosas. Os danos são semelhantes aos das duas espécies anteriores.

Controle das pragas de grãos armazenados

Devido à grande capacidade de destruição desses insetos, recomenda-se o seu controle preventivo. O controle dessas pragas em pequenas propriedades agrícolas pode ser realizado através da mistura dos grãos com material inerte como cinza e areia, numa proporção de 1 parte de material inerte para 4 de feijão em grãos. A cinza pode ser utilizada para tratamento de sementes destinadas para plantio, atuando como barreira física aos insetos e, quando aplicada antes das infestações, atinge uma eficiência superior a 78%. O uso de óleos vegetais como, soja, milho, algodão e dendê, misturados à base de 5 ml / kg de grãos, também pode evitar o ataque dessas pragas. A dose de 5,5 g de pimenta do reino por kg de sementes apresenta um controle do caruncho de aproximadamente 100%. Com metade dessa dose pode-se obter um controle próximo de 80%, por aproximadamente 100 dias. Também o revestimento das sementes com banha de porco pode ser utilizado na proporção de 1 kg para 15 sacos de feijão (900 kg), preservando-o durante seis meses, no mínimo. Um modo eficiente e econômico de fumigação é o uso de lençol de plástico cobrindo a sacaria. GALLO et. al. (1988) recomendam, em temperatura superior a 20 °C, o uso de 1 pastilha de fosfina para 30 sacos, ou 1 comprimido de 0,6 g para 6 sacos, com uma exposição de 72 horas. Para o tratamento de grãos com inseticida em pó, utilizava-se o

inseticida malathion 2%, entretanto, esse produto teve o seu registro cancelado em agosto de 1983, e até o momento não se dispõem de produtos registrados para esse fim em feijão armazenado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- BEVITORI, R.; NEVES, B.P. das; RIOS, G.P.; OLIVEIRA, I.P. de & GUAZZELLI, R.J. A cultura do caupi. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, **16**(174):12-20, 1992.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. L. P.; BATISTA, G. C. de; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.; ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B. & VENDRAMIN, J.D. **Manual de entomologia agrícola**. 2. ed. São Paulo, Agronômica Ceres, 1988. 649 p.
- HAI, F.N.P. **Considerações gerais sobre as principais pragas dos produtos armazenados e seu controle**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1988. 21p. (Datilografado).
- MAGALHÃES, B.P. & CARVALHO, S.M. de. Insetos associados à cultura do feijoeiro. In: ZIMMERMANN, M.J. de O.; ROCHA, M. & YAMADA, T. **Cultura do feijoeiro, fatores que afetam a produtividade**. Piracicaba, POTAFOS, 1988. p. 573-89.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, DO ABASTECIMENTO E DA REFORMA AGRÁRIA. **Recomendações técnicas para o cultivo do feijão, zonas 17 e 43**. Brasília, EMBRAPA-SPI, 1993. 85 p.
- MORAES, G. J. de. **Ácaros e insetos associados a algumas culturas irrigadas do Submédio São Francisco**. Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1981. 32 p. (EMBRAPA-CPATSA. Circular Técnica, 4).

- MORAES, G.J. de & RAMALHO, F.S. **Aspectos entomológicos da cultura do feijão**
Petrolina, EMBRAPA-CPATSA, 1979. 14 p. (EMBRAPA-CPATSA. Folheto, 2420).
- PEDROSA, F.N.T. **Estudos de *Empoasca kraemeri* Ross & Moore, 1957 (Homoptera: Cicadellidae) em cultura de feijão**. Piracicaba, 1977. 90 p. (Dissertação Msc).
- YOKOYAMA, M. Manejo integrado de pragas da cultura do feijão. In: SEMINÁRIO SOBRE PRAGAS E DOENÇAS DO FEIJOEIRO, 4., Campinas, 1991. **Anais...** Campinas, IBC, 1991. p.51-54.
- ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S. & NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba, FEALQ, 1993. 139 p.