

Cultivo de Variedade Brasileira de Milho no Haiti

RÉVITALIZATION DE LA FERME
DU MARNDR À FOND-DES-NÈGRES
POUR L'IMPLANTATION DE L'UNITÉ
DE DÉMONSTRATION ET VALIDATION
DE TECHNOLOGIES AGRICOLES

COOPÉRATION
BRÉSIL - HAÏTI

DIRECTION DÉPARTAMENTALE
AGRICOLE DE NIPPES



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro Nacional de Pesquisa de Milho e Sorgo
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

Documentos 101

Cultivo de Variedade Brasileira de Milho no Haiti

Manoel Ricardo de Albuquerque Filho
Henoque Ribeiro da Silva
José Carlos Cruz
Israel Alexandre Pereira Filho
Flávia Cristina dos Santos
Eddy Lebelon

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Milho e Sorgo

Rod. MG 424 Km 45

Caixa Postal 151

CEP 35701-970 Sete Lagoas, MG

Fone: (31) 3027-1100

Fax: (31) 3027-1188

Home page: www.cnpms.embrapa.br

E-mail: sac@cnpms.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: Antônio Carlos de Oliveira

Secretário-Executivo: Elena Charlotte Landau

Membros: Flávio Dessaune Tardin, Eliane Aparecida Gomes, Paulo Afonso Viana, João Herbert Moreira Viana, Guilherme Ferreira Viana e Rosângela Lacerda de Castro

Supervisão editorial: Adriana Noce

Revisão de texto: Antonio Claudio da Silva Barros

Normalização bibliográfica: Rosângela Lacerda de Castro

Tratamento de ilustrações: Tânia Mara Assunção Barbosa

Editoração eletrônica: Tânia Mara Assunção Barbosa

Foto(s) da capa: Manoel Ricardo de Albuquerque Filho

1ª edição

1ª impressão (2010): on line

Todos os direitos reservados

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Milho e Sorgo**

Cultivo de variedade brasileira de milho no Haiti / Manoel Ricardo de Albuquerque Filho .. [et al.]. -- Sete Lagoas : Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

35 p. : il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo, ISSN 1518-4277; 101).

1. Milho. 2. *Zea mays*. 3. Variedade. I. Albuquerque Filho, Manoel Ricardo de. II. Série.

CDD 633.15 (21. ed.)

© Embrapa 2010

Autores

Manoel Ricardo de Albuquerque Filho

Engenheiro Agrônomo, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo, Sete Lagoas, MG.
mricardo@cnpms.embrapa.br

Henoque Ribeiro da Silva

Engenheiro Agrônomo, PhD. em Engenharia de Irrigação, Pesquisador da Embrapa Hortaliças, Gama, DF. henoque@cnph.embrapa.br

José Carlos Cruz

Engenheiro Agrônomo, PhD. em Manejo e Conservação do Solo, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo. zecarlos@cnpms.embrapa.br

Israel Alexandre Pereira Filho

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Fitotecnia, Pesquisador da Embrapa Milho e Sorgo
israel@cnpms.embrapa.br

Flávia Cristina dos Santos

Engenheira Agrônoma, D.Sc. em Solos e Nutrição de Plantas, Pesquisadora da Embrapa Milho e Sorgo. fsantos@cnpms.embrapa.br

Eddy Lebelon

Engenheiro Agrônomo, Técnico do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA Haiti. donled@hotmail.com

Apresentação

O milho é um dos principais componentes da base alimentar dos haitianos, mas os sistemas de produção praticados no país têm determinado baixos índices de produtividade, elevando continuamente o déficit do produto frente à crescente demanda pela população. Na tentativa de reverter essa realidade, o governo brasileiro está estabelecendo, em parceria com o governo haitiano, um programa de cooperação técnica para geração e transferência de tecnologias agrícolas para o milho, assim como para as culturas do feijão, arroz e mandioca, com o objetivo de promover o desenvolvimento rural sustentável e a segurança alimentar para os haitianos.

Para proporcionar um impacto relevante nos sistemas de produção dos agricultores haitianos e transferir tecnologias com capacitação de produtores e técnicos locais, o programa concentra suas atividades em uma antiga fazenda do governo haitiano que está sendo revitalizada para ser transformada em uma fazenda experimental e de capacitação técnica para essas quatro culturas.

O projeto, coordenado pela Agência Brasileira de Cooperação – ABC, e pelo Ministério da Agricultura, dos Recursos Naturais e do Desenvolvimento Rural do Haiti – MARNDR, inscrito no Programa Estratégico de Cooperação Técnica entre a República Federativa do Brasil e a República do Haiti (PECTBH) conta com a participação do Instituto Interamericano de Cooperação para a Agricultura – IICA, da Emater-DF e de Centros da Embrapa. Assim, em maio de 2009, a Embrapa Milho e Sorgo coordenou a instalação de uma unidade demonstrativa, com uma variedade brasileira de milho na fazenda experimental. Os principais resultados alcançados são apresentados neste documento.

Sumário

| | |
|---|----|
| Apresentação | 5 |
| Introdução | 9 |
| Reconhecimento da Área da Fazenda Experimental e seu Entorno | 10 |
| Preparo do Solo | 13 |
| Cultivo do Milho BR 106 | 15 |
| Monitoramento da UD | 17 |
| Diagnóstico dos Sistemas de Produção Locais | 19 |
| Colheita do Milho da UD | 24 |
| Aspectos Fitossanitários e Recomendações de Manejo | 28 |
| Dicas de Colheita e Armazenamento | 28 |
| Referências | 30 |
| Anexos | 31 |

Cultivo de Variedade Brasileira de Milho no Haiti

Manoel Ricardo de Albuquerque Filho

Henoque Ribeiro da Silva

José Carlos Cruz

Israel Alexandre Pereira Filho

Flávia Cristina dos Santos

Eddy Lebelon

Introdução

A agricultura do Haiti é embasada em sistemas de produção familiar de subsistência, com baixo nível tecnológico. Nesse sistema, o milho é cultivado em coveamento, consorciado com o feijão guandu e alcança produtividades menores do que 1.000 kg/ha, mostrando-se inadequado para garantir sustentabilidade socioeconômica aos agricultores e suas famílias.

Além disso, a semente utilizada na região é resultado de uma seleção grosseira a partir de variedades locais ou da compra de grãos disponíveis no mercado, sendo evidente uma perda de potencial produtivo desses materiais.

O esforço para elevar a produção de milho no Haiti passa, então, por uma adequação dos sistemas de produção e pela introdução de tecnologias acessíveis aos produtores familiares locais. No entanto, a instalação de uma fazenda experimental exige estudos e intervenções distintas daquelas que serão oferecidas aos agricultores em suas áreas de produção.

Dessa forma, a instalação de uma unidade demonstrativa do milho brasileiro foi precedida de um estudo exploratório da área da fazenda e de um preparo do solo e plantio mecanizados para nivelamento da área. Esse plantio inicial ofereceu, também, a base para o conhecimento a respeito do desempenho da variedade brasileira no ambiente da fazenda e dos principais problemas com a cultura ao longo do ciclo.

Esses aspectos são apresentados e discutidos a seguir, de maneira geral, com o objetivo de divulgar resultados iniciais sobre o cultivo de uma variedade brasileira de milho no Haiti, bem como de auxiliar estratégias de transferência de tecnologias agrícolas para os agricultores familiares haitianos.

Reconhecimento da Área da Fazenda Experimental e seu Entorno

As observações de campo, realizadas no período chuvoso, permitiram identificar problemas e dificuldades relacionadas aos processos erosivos nas vertentes que drenam para a área da fazenda.

A área ocupada pela fazenda compreende um compartimento da microbacia do Rio Bitet, que corta o centro do vale na porção mais plana da área. O relevo do entorno é ondulado, com vertentes de elevada inclinação e pouca cobertura vegetal (Figura 1), o que favorece o arraste de grandes quantidades de sedimentos e detritos para a porção central do vale (Figura 2), cujo relevo é plano a suave, intercalado por colinas rebaixadas e terraços, a exemplo da área experimental onde foi instalada a unidade demonstrativa do milho.

Foto: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 1. Relevo no entorno do compartimento da microbacia do Rio Bitet, onde se localiza a Fazenda Experimental de Fon-des-Nègres, evidenciando processos erosivos das encostas nas divisas com a fazenda.

Foto: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 2. Sedimentos carreados pelas chuvas, originados das vertentes nas divisas da Fazenda Experimental de Fon-des-Nègres e que se acumulam no vale do Rio Bitet.

Os solos da área são jovens e pouco intemperizados, com boa fertilidade química, herdada dos materiais de origem (basalto e calcário) (Figura 3), mas acarretam também maior erodibilidade devido à fraca estruturação e à pequena profundidade.

Esses fatores, associados a características mineralógicas dos solos (argilas expansivas), proporcionam baixa infiltração de água e elevado escoamento superficial. Além dos problemas para a área da fazenda, percebe-se que os sedimentos estão assoreando o Rio Bitet, cujo elevado número de meandros em “S”, denunciam baixa competência desse rio em transportar sedimentos. E, de maneira relativamente rápida, a permanência desses problemas deverá acarretar a colmatação do vale e episódios de enchentes que poderão comprometer áreas produtivas da fazenda.

Fotos: Manoel Ricardo de A. Filho

**A****B**

Figura 3. Solos com estrutura pouco desenvolvida da Fazenda Experimental de Fon-des-Nègres (A) e rasos, com saprólito de basalto a menos de 1 m de profundidade (B).

O desvio de águas pluviais a partir de uma estrada construída a montante da fazenda para o vale do Rio Bitet agravou o problema de enxurradas que atingem a área. Essas enxurradas abriram um canal artificial para a área da fazenda, sendo atualmente a interferência externa mais impactante (Figura 4). Por esses motivos, é importante estabelecer um sistema de drenagem e o aprofundamento da calha do rio, associados a ações de recuperação da cobertura do solo nas encostas da microbacia.

Fotos: Manoel Ricardo de A. Filho

**A****B**

Figura 4. Canal artificial originado pelo desvio de águas pluviais do entorno para o interior da Fazenda Experimental de Fond-des-Nègres (A), sedimentos e entulhos trazidos por enxurradas via canal.

Preparo do Solo

O solo da área onde foi montada a unidade demonstrativa apresenta caráter vértico, ou seja, presença de superfície de fricção (superfície alisada e lustrosa), fendas e estrutura paralelepípedica em quantidade insuficiente para caracterizar Vertissolo (SANTOS et al., 2006). Além disso, há evidências de mistura de materiais de solos diferentes (Figura 5) que, segundo relatos locais, trata-se de material de rejeitos da abertura da estrada que passa no limite da fazenda e foi levado e espalhado na superfície mais elevada da área experimental. Esse material apresenta maior pedregosidade que a porção mais baixa da área, mas ambas contêm cascalhos, calhaus e matacões na matriz do solo em quantidade moderada. Os fragmentos de rocha maiores foram retirados manualmente da área para permitir a mecanização do cultivo.

Nesse tipo de solo, as operações de preparo devem ser realizadas com baixa umidade do solo, pois as argilas predominantes (argilas de estrutura 2:1) absorvem muita água, o que provoca elevada pegajosidade e plasticidade do solo quando úmido, resultando em patinação, deslizamento e “embuchamento” das máquinas. No solo, o resultado da mecanização com umidade elevada é a compactação e a formação do “pé de grade” em subsuperfície, uma vez que não ocorre desagregação dos torrões pelo arado, mas apenas o revolvimento e a deformação do solo.

O preparo da área foi iniciado pela aração com arado de disco liso, com a umidade do solo acima da ideal para a operação, em função do curto espaço de tempo disponível para revolver a área e plantar o milho. Além disso, atrasos adicionais no plantio levariam a uma discrepância ainda maior em relação à época tradicional de plantio de milho na região, que ocorre entre o mês de março até meados de abril.

A gradagem da área foi realizada com a umidade do solo acima da ideal, devido ao atraso no calendário de plantio e prejudicou a operação (Figura 6). Por essa razão, a área foi cultivada com uma superfície muito irregular.

Foto: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 5. Perfil de solo na área de instalação da UD de milho na Fazenda Experimental de Fond-des-Nègres, ilustrando a mistura de materiais diferentes, saprólito e a presença de fragmentos de rocha em tamanho de cascalhos e matacões.

Foto: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 6. Preparo do solo na área de instalação da UD de milho na Fazenda Experimental de Fond-des-Nègres, ilustrando o "embuchamento" da grade aradora pela forte adesão da argila aos discos, e a compactação do solo devido à elevada umidade.

Cultivo do Milho BR 106

A cultivar de milho utilizada foi a BR 106. Essa variedade tem aptidão para a produção de grãos, mas pode ser utilizada na produção de silagem ou milho verde. Apresenta ciclo normal de desenvolvimento, com florescimento aos 65 dias após o plantio e a maturação fisiológica ocorre entre os 125 e 135 dias após o plantio. A altura média da planta é de 2,4 m e o grão é do tipo semidentado, de cor amarelo ouro. Além disso, a variedade produz um bom empalhamento, que ajuda a proteger a espiga.

O milho BR 106 é tolerante às principais doenças da cultura e apresenta um bom potencial de produção para diferentes níveis tecnológicos, podendo alcançar em torno de 8.000 kg/ha e média de 5.500 kg/ha, com uma população ótima de plantas/ha variando entre 40.000 e 50.000 plantas, quando cultivado no verão. Trata-se de uma variedade com amplo potencial de adaptação, podendo ser cultivada em todas as regiões do Brasil, exceto Rio Grande do Sul. Outras características do milho BR 106 são resumidas no Quadro 1.

Quadro 1. Características agronômicas e comportamento em relação às principais doenças do milho apresentados pela cultivar BR 106.

Características Agronômicas

| Cultivar | Tipo | Ciclo | Graus Dias | Época de Plantio | Uso | Cor do Grão | Densidade (plantas/ha) |
|----------|-----------|-------|------------|------------------|-------|-------------|------------------------|
| BR 106 | variedade | SMP | 788 | N/S | G/SPI | AM | 40-50 |

| Textura do grão | Resistência Acamamento | Atura Espiga (m) | Altura Planta (m) | Nível de Tecnologia | Região de adaptação | Empresa |
|-----------------|------------------------|------------------|-------------------|---------------------|---------------------|---------|
| semi-dentado | média | 1,4 | 2,4 | Baixo a médio | Br exc. RS | Embrapa |

Comportamento em relação às principais doenças

| fusariose | P. sorghi | physopella | P. polysora | phaeosphaeria |
|-----------|-----------|------------|-------------|---------------|
| MR | MR | MR | MR | MR |

Fonte: Embrapa Milho e Sorgo, safra 2008/09

SMP = semiprecoce; N/S = normal (verão) e safrinha; G/SPI = grão e espiga (milho verde); AM = amarelo (ouro); MR = moderadamente resistente

O plantio do milho foi realizado no dia 07 de maio, por meio de uma plantadeira-adubadeira pneumática (iraniana, da marca Tarashkadeh) de quatro linhas (Figura 7). O espaçamento entre linhas de plantio foi de 0,75 m, estimando-se uma população de 80.000 plantas/ha. A população ideal de plantas para a cultivar e para o nível tecnológico empregado nesse trabalho é de 40.000 a 50.000 plantas/ha, mas considerando-se o poder de germinação da semente e as dificuldades no preparo do solo em que os torrões remanescentes podem oferecer resistência à germinação das sementes, optou-se por um plantio mais denso para um eventual ajuste posterior.

A fertilização do solo foi realizada simultaneamente ao plantio, com a aplicação em linha do formulado 12-12-20 (NPK), na proporção de 300 kg/ha, resultando em 36 kg/ha de N; 36 kg/ha de P_2O_5 e 60 kg/ha de K_2O . Essa formulação foi a única encontrada no mercado haitiano e o cálculo da quantidade aplicada foi feito com base na percepção de características do solo local e em função das exigências nutricionais do milho.

Foto: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 7. Plantio do milho BR 106 e instalação da UD na Fazenda Experimental de Fond-des-Nègres.

Monitoramento da UD

Com o plantio realizado tardiamente, a Unidade Demonstrativa (UD) do milho sofreu um ataque severo da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith) ao final da estação chuvosa (Figura 8). O controle foi realizado por meio de aplicações do inseticida Tricel (Clorpirifos) e foi coordenado pelo agrônomo do Departamento de Nippes, Eddy, que subdividiu a área da UD em três sítios com diferentes níveis de infestação, onde o inseticida foi aplicado segundo as recomendações técnicas do produto (Anexo 1).

Fotos: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 8. Ataque da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith) em diferentes estágios do inseto e da cultura, na UD de milho em Fond-des-Nègres.

Durante o monitoramento realizado no final de junho, ainda foram detectadas lagartas em diferentes estágios de desenvolvimento, além do inseto adulto (mariposa), em infestação moderada, após as aplicações iniciais do inseticida. Foram determinadas novas aplicações do mesmo inseticida, porém com o jato dirigido para o ápice das plantas (cartucho), onde a lagarta se abriga durante seu desenvolvimento. Esse controle alcançou o efeito desejado em uma fase da cultura que permitiu a recuperação vegetativa das plantas.

Além de favorecer a lagarta-do-cartucho, o déficit de água e as altas temperaturas em junho e início de julho, período de polinização e enchimento de grãos da espiga de milho, foram também prejudiciais à produtividade do milho. Segundo Cruz e Pereira Filho (2008), no período entre o espigamento e a maturação do grão, a planta de

milho consome até 7,5 mm diários de água, mas em ambientes com temperatura muito elevada e baixa umidade do ar, o consumo pode chegar a 10 mm/dia. Associada ao déficit hídrico, a mineralogia da argila do solo na área experimental apresenta característica de expansividade (atividade alta) que eleva a força de retenção da umidade e pode diminuir o conteúdo de água disponível para a planta, levando-a a apresentar sintomas de deficiência hídrica quando o solo ainda está úmido (Figura 9).

Fotos: Manoel Ricardo de A. Filho



Figura 9. Imagens da UD de milho em Fond-des-Nègres, com as plantas apresentando sintomas de deficiência de água (folhas enroladas). Detalhe da terra elevada na base dos colmos das plantas, o que proporciona maior problema com a indisponibilidade de água.

Na porção mais alta do terreno, as plantas apresentaram menor desenvolvimento e maior desuniformidade (Figura 10), devido à drenagem mais rápida, perdendo-se água para a porção mais baixa e plana. Além disso, a mistura de rejeitos da construção da estrada, já destacada, levou a uma condição de solo prejudicial aos cultivos.

O período seco determinou, também, um atraso na adubação de cobertura, que foi realizada em 03 de julho, aos 58 dias após o plantio, uma vez que a ureia agrícola, utilizada como fonte de N, é altamente volátil e tem elevado poder salino, o que pode causar “queima” na base do caule das plantas ou danos maiores quando a aplicação não ocorre em período úmido.



Figura 10. Área elevada da UD (esquerda), onde as plantas de milho apresentaram menor desenvolvimento, devido à heterogeneidade do solo resultante da incorporação de rejeitos da construção da estrada próxima à Fazenda de Fond-des-Nègres, em relação à área mais baixa da UD (direita) com plantas uniformes e bem desenvolvidas.

Diagnóstico dos Sistemas de Produção Locais

Para um maior conhecimento da cultura do milho na região de Fond-dès-Nègres, foram realizadas visitas e entrevistas com produtores de milho em áreas próximas à fazenda experimental (Figura 11). As entrevistas foram guiadas por um questionário simples e conduzidas de maneira a obter respostas abertas, não amarradas às perguntas do questionário, podendo ser resumidas as seguintes informações:

A época de plantio ideal é entre o final de fevereiro e o mês de março, mas alterações no regime de chuvas têm estendido o plantio até meados de abril nos anos em que as chuvas atrasam. O plantio da safra atual (2009) foi realizado na última semana de março e início de abril para a maioria dos agricultores. Segundo os produtores, plantios fora dessa época não formam grãos na espiga, levando a um baixo rendimento, exceto quando realizados no mês de julho, por causa da segunda estação chuvosa. Nesse período, os cultivos são consorciados com feijão do gênero *Phaseolus*, enquanto os plantios na primeira estação são consorciados com o guandu. Contudo, nos plantios de julho, a ocorrência de veranicos favorece infestações por lagartas (provavelmente lagarta-do-cartucho), além de haver ataques de pássaros que, em setembro e outubro, migram em grandes bandos e comem os grãos de milho.



Figura 11. Produtores de milho do entorno de Fond-des-Nègres e o agrônomo Eddy Lebelon (segundo da esquerda para a direita), em entrevista a respeito da cultura e dos sistemas de produção tradicionais da região. Imagens de cultivos tradicionais de milho com guandu na região de Fond-des-Nègres.

O preparo da área para o cultivo é realizado por enxada, ou trator arrendado quando o solo apresenta alguma umidade (umidade inicial), pois o solo é “pesado” e muito duro quando seco, mas torna-se muito pegajoso com umidade alta, apresentando uma janela de preparo bastante estreita. Normalmente, a área plantada é de 1/3 ha e alguns produtores cultivam mais de uma área. Há um consenso de que os solos da região são todos férteis e bons para o cultivo do milho, não havendo critérios muito nítidos para a seleção das áreas de plantio. Observa-se na região que o milho ocupa desde os terraços e várzeas até encostas íngremes, com solos pedregosos ou não. As porções mais

baixas e planas do relevo são preferidas apenas pela maior facilidade de acesso e manejo. Os resultados de análises de solos realizadas pelo IICA na área da fazenda experimental corroboram a elevada fertilidade natural dos solos da região (Anexo 2), embora o pH em torno de 7,0 possa promover deficiência de micronutrientes, exigindo maiores estudos para um manejo adequado da fertilidade desses solos e nutrição balanceada das culturas, o que certamente proporcionará maiores produtividades.

O plantio é realizado a uma profundidade entre 5 e 8 cm, pois, segundo eles, em plantios mais superficiais há ataque de pássaros que comem as sementes. Para solos pesados como os da região, seria mais apropriado um plantio entre 3 e 5 cm de profundidade para facilitar a emergência da plântula e evitar desuniformidade no estande, o que pode gerar plantas dominadas, sombreadas, com menor potencial de produção. Esse aspecto é contornado, em parte, pelo espaçamento praticado, que é de “um passo e um quarto de passo” (1¼ passo), cerca de 1,2 m entre plantas. Segundo os produtores, esse espaçamento amplo serve para facilitar o deslocamento do vento e evitar que as plantas tombem, bem como para um maior desenvolvimento da espiga. Contudo, eles plantam de quatro a cinco sementes de milho mais uma a duas sementes de guandu por cova. Dessa forma, verifica-se uma população baixa de plantas, plantas com colmos finos, estioladas e dominadas, que não emitem espigas nas covas. Nota-se que há espigas bem desenvolvidas nos cultivos, mas há poucas espigas por área e muitas espigas finas e pequenas, levando a uma produtividade muito baixa, indicando que alterações simples no sistema de plantio, envolvendo espaçamento, densidade de planta e arranjo cultural, podem aumentar significativamente a produtividade.

O cultivo é capinado após uma semana de emergência, quando o milho está com três a quatro folhas, e a limpeza é feita manualmente, com enxada, não havendo aplicação de herbicidas ou outro método de capina. Durante a capina, os agricultores puxam terra para a base da planta, para dar maior sustentação ao desenvolvimento do colmo.

Sendo o milho uma cultura que emite raízes adventícias, essa prática é desfavorável em momentos de déficit hídrico, pois a parte mais alta de terra na base da planta será a primeira a secar (perder água) e haverá um grande número de raízes sem acesso à água, prejudicando a planta. É necessário estimular que o crescimento radicular ocorra em profundidade no solo e ocupe a maior área possível para exploração de água e nutrientes, a despeito do acúmulo de terra na base da planta, que confina o seu sistema radicular.

Não é utilizado nenhum tipo de adubo nos cultivos, mas as observações de campo indicam que pode haver uma boa resposta à introdução de nitrogênio em cobertura, necessitando ainda de resultados mais conclusivos. De qualquer forma, as cultivares utilizadas na região (duas variedades crioulas) apresentam um ciclo muito curto. Segundo os produtores, há uma variedade de 2,5 meses do plantio à colheita e outra, mais produtiva, de 3,5 meses. A variedade mais precoce (2,5 meses) é de porte mais baixo e espigas menores, porque tem um metabolismo mais acelerado e um espaço de tempo mais curto para acumular reservas para a fase reprodutiva. A variedade BR 106, instalada na UD, apresenta, para as condições do Brasil, um ciclo em torno de 120 dias. Mas, em Fond-des-Nègres, seu ciclo está antecipado em cerca de 20 dias até o momento, o que certamente influenciará a produtividade final. Essa antecipação é provocada pelo clima da região, principalmente pela temperatura noturna elevada. Cruz et al. (2008) destacam que a temperatura ideal para o desenvolvimento do milho, da emergência à floração, vai de 24°C a 30°C e que a temperatura noturna é decisiva, porque noites mais quentes intensificam a respiração da planta, que passa a consumir mais carboidratos assimilados durante o dia, reduzindo suas reservas para a produção de grãos.

Esses aspectos evidenciam a necessidade de um mapeamento acurado das condições climáticas da região ao longo do ano, o que permitirá determinar a época mais adequada para o plantio do milho e as intervenções para obtenção de produtividades mais elevadas, com grãos mais sadios e com menores danos por pragas e doenças.

A semente utilizada nos cultivos é selecionada da própria lavoura e armazenada para o ano seguinte. A seleção é feita separando-se as melhores espigas da colheita, sem falhas de grãos, sem ataque aparente de pragas e doenças, das quais se destina o ápice e a base para venda e consumo, enquanto os grãos da porção média dessas espigas são armazenados como semente. Um dos agricultores entrevistados cultiva o mesmo solo desde 1973, sempre utilizando a mesma semente, mostrando se tratar de uma variedade bastante estável e adaptada para as condições locais, havendo unanimidade quanto à boa qualidade de seus grãos. Contudo, a produtividade do milho tradicionalmente cultivado gira em torno de 200 kg para o módulo agrícola local (1/3 ha), ou seja, em torno de 600 kg/ha, enquanto a produtividade média no Brasil é cerca de seis vezes maior, indicando um alto potencial de crescimento da produtividade haitiana com intervenções relativamente simples.

Percebe-se que a facilidade de obter boas safras para os padrões locais explorando-se apenas a alta fertilidade dos solos levou a uma estagnação dos sistemas de produção, baseados em conhecimentos tradicionais da região. Por essa razão, a introdução de técnicas um pouco melhoradas de plantio, de espaçamento e de tratos culturais pode surtir bons resultados para as cultivares de milho de que os agricultores dispõem.

As espigas do milho local, mesmo quando bem granadas, apresentam grãos pequenos e finos, havendo a necessidade de aumentar os estudos com essas variedades para determinar sistemas de manejo que melhorem sua produtividade. Além do milho assado, costuma-se consumir o grão pilado (“chamcham”, descrito à semelhança da “paçoca” brasileira), o milho cozido e também como uma bebida não alcoólica chamada “akasan” e preparada do milho moído.

Colheita do Milho da UD

O pendoamento das plantas iniciou-se por volta dos 50 dias após o plantio, entre o final de junho e a primeira semana de julho, e o plantio atingiu o ponto fisiológico de colheita na segunda semana de setembro, em plena estação chuvosa, o que prejudicou a colheita pela umidade elevada. Foram feitas amostragens para avaliação da produtividade e outras características em 15 de setembro. O método de amostragem (Figura 12) consistiu de: 1 – subdivisão da área da UD em sítios homogêneos, com densidade e desenvolvimento de plantas semelhantes; 2 – nos estratos definidos, foram estabelecidos sítios de amostragem, compreendendo parcelas isoladas das bordas para evitar interferências, com três linhas de plantio por 10 m de comprimento; 3 – nas parcelas de amostragem, foram contadas todas as plantas, o número de espigas e o número de plantas sem espigas; 4 – foi medida a altura de 12 plantas (quatro por linha amostrada), determinando-se o comprimento da base do colmo até a base do pendão; 5 – foram coletadas todas as espigas de cada parcela de amostragem e armazenadas separadamente em sacos de nylon; 6 – as espigas de cada parcela foram medidas, pesadas e debulhadas à mão, para então serem pesados apenas os grãos e calculada a produtividade da UD. Com base no método descrito acima, a área da UD foi dividida em três diferentes sítios homogêneos e 11 pontos de amostragem, cada um medindo 22,5 m² (três linhas de plantio, com espaçamento de 0,75 m por 10 m de comprimento). O sítio 1 compreendeu a “porção mais baixa” da área experimental, onde o cultivo se desenvolveu melhor. Nessa subárea, o estande final foi de 56.474 plantas/ha, com 6.696 plantas sem espigas/ha, dando um índice de espigamento médio de 0,91 e espigas bem desenvolvidas, o que mostra que o estande final foi próximo do ótimo, mas um pouco acima deste. A altura média das plantas foi de 2,01 m, também boa, mas um pouco abaixo da altura média para a variedade quando cultivada no Brasil (Quadro 1) e a produtividade média final foi de 5.337 kg/ha.

A porção mais alta e heterogênea da UD, onde a compactação por caminhões e o descarte de rejeitos prejudicou o solo, foi dividida em duas partes – “cabeceira” e “centro”, ambas amostradas, enquanto a base dessa área foi descartada porque foi onde os testes iniciais de plantio e ajuste do trator, plantadeira, adubo, etc. foram realizados.

Na cabeceira, o estande final de plantas foi de 52.444 plantas/ha, que é próximo ao ideal para a cultivar, com média de 8.222 plantas sem espigas/ha, dando um índice de espigamento médio de 0,96, melhor do que o anterior, mas com espigas menos desenvolvidas. A altura média de planta foi de 1,42 m (plantas pouco desenvolvidas – Quadro 1), levando a uma produtividade final de 2.665 kg/ha.

No centro da área mais alta da UD, o estande final de plantas foi de 61.555 plantas/ha, com 8.111 plantas sem espigas/ha, dando um índice de espigamento médio de 0,76. Ou seja, o estande final foi bem acima do adequado, levando a uma competição entre plantas por luminosidade e nutrientes, o que determinou um alto índice de plantas “dominadas” e sem espigas. A altura de planta média foi de 1,53 m, melhor do que a anterior, provavelmente devido a menores problemas do solo e plantas mais estioladas. A produtividade final foi de 3.295 kg/ha, mostrando que, com um melhor preparo dessa área, a cultura pode atingir bons índices agrônômicos. Embora a amostragem tenha sido realizada com a umidade acima da ideal, as produtividades foram boas, comparadas com as locais e mesmo com alguns plantios no Brasil.

Percebe-se pelos resultados que a produtividade do milho foi bastante afetada pelo atraso no plantio, que deveria ter ocorrido na época de maior disponibilidade de luz e água (entre fevereiro e abril), bem como pelas irregularidades do solo na área experimental.

As espigas tiveram grande desuniformidade no desenvolvimento e na granação, apresentando um tamanho médio de 15 cm (Figura 13), atribuído, principalmente, ao veranico nos meses de junho e julho.



Figura 12. Etapas da colheita e determinação da produtividade do milho nas parcelas amostrais da UD instalada na Fazenda Experimental de Fond-des-Nègres.

A área de pior resultado foi também a parte alta, na cabeceira, onde as espigas foram muito pequenas, finas e com muitas fileiras sem grãos. Essas características reforçam os argumentos de que a compactação

do solo pelo tráfego de caminhões e descarte de rejeitos nessa área foi determinante para o fraco desempenho, sendo esses aspectos típicos de deficiência de água para a planta maiores do que nas outras áreas, prejudicando o desenvolvimento da espiga e a formação dos grãos.

Quanto à forma dos grãos, a heterogeneidade apresentada é típica de variedades, podendo ser descartada a hipótese de mistura com a variedade local. Além do isolamento da área experimental, a diferença de época em que o milho da UD foi cultivado, em relação ao cultivo dos agricultores do entorno, garante a ausência de contaminação entre cultivares.

Deve ser ressaltado que esse tamanho das espigas não é característico da variedade, mas foi resultado dos fatores ambientais já destacados, a que o milho BR 106 foi submetido.

Fotos: Manoel Ricardo de A., Filho



Figura 13. Tamanho médio das espigas de diferentes pontos amostrais na UD de milho, com detalhe da heterogeneidade do tamanho e formação dos grãos, bem como do ataque por lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith).

Aspectos Fitossanitários e Recomendações de Manejo

É possível observar ainda na Figura 13 que houve ataque de lagarta-do-cartucho mesmo nas espigas já desenvolvidas, o que é característico de períodos de veranicos na fase de maturação da espiga. A perfuração da espiga pela lagarta abre portas para o ataque de fungos no período úmido que sucedeu aos veranicos e permaneceu até o final do ciclo da cultura. Esses aspectos fitossanitários devem ser corrigidos com um monitoramento mais detalhado ao longo do ciclo da cultura e com intervenções mais precisas para o controle de pragas e fungos.

Para a região de Fond-dès-Nègres, com boa distribuição de chuvas e alta infestação por invasoras, a lavoura deve ser mantida limpa, no mínimo durante as seis ou sete semanas após a emergência do milho, para evitar redução da produtividade. Assim, a primeira capina deve ser realizada com cerca de 25 dias e uma segunda capina pode ser feita junto com a adubação de cobertura, entre 40 e 50 dias do plantio. Após esse período, o mato não oferece competição para a planta do milho, não necessitando mais de capinas.

Uma informação importante é quanto à época de plantio, que no Haiti tem-se indicado ser de fevereiro a meados de abril, com a estação chuvosa, ou em julho, após o início da segunda estação de chuvas, pois, em outras épocas, a cultura está sujeita a déficit hídrico, o que pode comprometer o desenvolvimento da planta, o tamanho da espiga, a produção de grãos e ainda favorecer o ataque da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith).

Dicas de Colheita e Armazenamento

Segundo Noce (2004), o milho está pronto para ser colhido a partir da maturação fisiológica do grão, o que acontece no momento em que 50% das sementes na espiga apresentam uma pequena mancha preta no ponto de inserção das mesmas com o sabugo. Todavia, se não houver a necessidade de antecipação da colheita, esta deve ser iniciada

quando o teor de umidade estiver na faixa entre 18-20%. Em termos práticos, a colheita deve ser feita quando as palhas estiverem secas e as espigas puderem ser facilmente destacadas da planta.

No armazenamento, insetos, como o caruncho e outros, provocam perdas que atingem até 15% do peso do milho, além de comprometerem a qualidade nutritiva do grão. A variedade BR 106 produz espigas bem empalhadas, fechando até a ponta, o que ajuda no controle a curto prazo do milho armazenado em palha. Contudo, quando se pretende armazenar por um tempo maior, a solução mais eficiente e barata é o expurgo, que é o tratamento do milho com pastilhas de fosfina, que liberam gases que eliminam os insetos.

Para o expurgo do milho, o agricultor deve dispor de lona grande, sem furos, que permita a cobertura do milho com sobra em todas as laterais de 20 a 30 cm, no mínimo. Os comprimidos ou pastilhas de fosfina devem ser colocados sob a lona que recobre o milho, na dosagem recomendada abaixo, e as laterais da lona devem ser fechadas com terra fina ou areia, de modo a impedir a saída de ar. Deve-se deixar coberto por quatro ou cinco dias e, após dois a três dias de abertura da lona, o milho poderá ser usado. De preferência, o expurgo deverá ser repetido a cada três meses. No paiol de armazenamento, deve-se ainda instalar sistemas simples de proteção contra ratos, para evitar os prejuízos causados por estes roedores.

É importante ter consciência dos riscos de intoxicação desse produto e realizar o expurgo com segurança e com equipamentos adequados (luvas, máscaras, etc.) em local livre de acesso, principalmente de crianças, e sob orientação de um técnico. Além disso, observar o período de carência antes de consumir o grão tratado.

Referências

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A. Cultivares de milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P.C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 159-170.

CRUZ, J. C.; PEREIRA FILHO, I. A.; ALVARENGA, R. C.; GONTIJO NETO, M. M.; VIANA, J. H. M.; OLIVEIRA, M. F.; SANTANA, D. P. Manejo da cultura do milho. In: CRUZ, J. C.; KARAM, D.; MONTEIRO, M. A. R.; MAGALHAES, P. C. (Ed.). **A cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. p. 171-197.

NOCE, M. A. **Milho variedade BR 106**: técnicas de plantio. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 5 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Comunicado Técnico, 109).

SANTOS, H. G. dos; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C. dos; OLIVEIRA, V. A. de; OLIVEIRA, J. B. de; COELHO, M. R.; LUMBRERAS, J. F.; CUNHA, T. J. F. (Ed.). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006. 306 p.

Anexos

1 – Monitoramento da infestação pela lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda* Smith), realizado pelo agrônomo haitiano Eddy Lebelon

Evaluación de los daños causados por el gusano (*Spodoptera Frugiperda*):

4 de junio 2009: Parcela #1 = = = Daños irrelevantes

Parcela # 2 = = = Observación de 3 filas y un promedio de 30 plantas por fila habían sido atacadas en aquel entonces.

Parcela #3 = = = Observación de 4 filas y un promedio de 45 plantas por fila habían sido atacadas en aquel entonces.

8 de junio 2009: Parcela #1 = = = Observación de 3 filas y un promedio de 70 plantas por fila habían sido atacadas en esta fecha.

Parcela # 2 = = = Observación de 3 filas y un promedio de 126 plantas por fila habían sido atacadas en aquel entonces.

Parcela #3 = = = Observación de 4 filas y un promedio de 190 plantas por fila habían sido atacadas en aquel entonces.

15 de junio 2009: Parcela de maíz completamente atacada por el gusano (*Spodoptera Frugiperda*; 90% de toda la parcela experimental).

Aplicación de insecticida (15 botellas de 100 ml de Tricel 25% EC con una concentración de 50 ml por bomba de 5 galones; 3 personas fueron contratadas para esta labor):

Inicio: 18 de junio 2009, Fin 19 de junio 2009.

Aplicación de abono foliar químico 20 20 20 (600 gramos).

Inicio: 18 de junio 2009, Fin: 19 de junio 2009.

Reevaluación de los daños causados por el gusano (22 de junio 2009):

Parcela #1 = = = Observación de 3 filas y un promedio de 9 plantas por fila estaban todavía bajo el ataque del gusano.

Parcela #2 = = = Observación de 3 filas y un promedio de 4 plantas por fila estaban todavía bajo el ataque del gusano.

Parcela #3 A = = = Observación de 3 filas y un promedio de 120 plantas por fila estaban todavía bajo el ataque del gusano.

Parcela #3 B = = = Observación de 3 filas y un promedio de 8 plantas por fila estaban todavía bajo el ataque del gusano.

Desmalezar el maíz (13 personas fueron contratadas para 3 días):

Inicio: 25 de junio 2009, Fin 27 de junio 2009.

Secunda aplicación de insecticida (8 botellas de 100 ml de Tricel 48% EC con una concentración de 50 ml por bomba de 5 galones; 2 personas fueron contratadas para esta labor):

Inicio: 1ero de julio 2009, Fin: 2 de julio 2009.

Secunda fertilización de la parcela de maíz (Urea); 3 personas fueron contratadas para esta labor)

Inicio 4 de julio 2009, Fin 4 de julio 2009

Cantidad: 300 lbs.

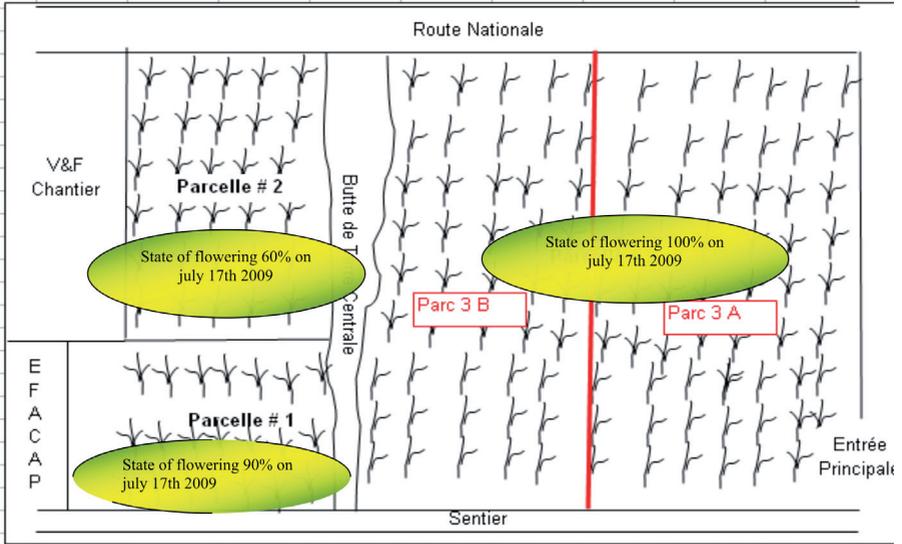
Floración del maíz

Fecha: 4 de julio 2009

Tercera aplicación de insecticida (4 botellas de 100 ml de Tricel 48% EC con una concentración de 50 ml por bomba de 5 galones; Solamente en la parcela 2; 1 persona fue contratada para esta labor).

Fecha: 18 de julio 2009

Annexe 2. Representación gráfica de la parcela de maíz.



2 – Análise de solo da área da fazenda realizada após o plantio da UD



UNIVERSITE D'ETAT D'HAÏTI

FACULTE D'AGRONOMIE ET DE MEDECINE VETERINAIRE
(F.A.M.V)

LDS : 011-2009

Damien, le 07 mai 09

LABORATOIRE DES SOLS

NATURE ÉCHANTILLON : Sol
 NOMBRE D'ÉCHANTILLON : 11
 ORIGINE : Fonds des Nègres (Bitette)
 BÉNÉFICIAIRE : IICA

| No. | | | pH(eau) 1:2,50 | µs/cm C.E | % | | | Texture | |
|------|--------|-------------------|-------------------|--------------|----------------------------|-------|-------|---------|------------------|
| Ech. | Profil | Profondeur/ cm | | | Total CaCO ₃ | Sable | Limon | | Argile |
| 353 | Bit 1 | 0-30 | 7.37 | 52.80 | 2.50 | 50 | 40 | 10 | Limono sableuse |
| 354 | Bit 1 | 30-60 | 7.38 | 58.10 | 2.50 | 65 | 35 | 0 | Limono sableuse |
| 355 | Bit 2 | 0-30 | 7.33 | 58.80 | 1.25 | 50 | 20 | 30 | Lim-arg-sableuse |
| 356 | Bit 2 | 30-60 | 7.50 | 47.60 | 10.00 | 55 | 40 | 5 | Limono sableuse |
| 357 | Bit 3 | 0-30 | 7.37 | 53.70 | 14.00 | 55 | 40 | 5 | Limono sableuse |
| 358 | Bit 3 | 30-60 | 7.55 | 47.90 | 7.50 | 23 | 2 | 75 | Argileuse |
| 359 | Bit 4 | 0-60 | 7.34 | 56.60 | 1.00 | 15 | 40 | 45 | Argilo limoneuse |
| 360 | Bit 5 | 0-60 | 7.44 | 55.40 | 7.50 | 40 | 20 | 40 | Limono argileuse |
| 361 | Bit 6 | 0-30 | 7.34 | 57.40 | 5.00 | 35 | 30 | 35 | Limono argileuse |
| 362 | Bit 7 | 0-60 | 7.38 | 47.00 | 7.50 | 30 | 30 | 40 | Limono argileuse |
| 363 | Bit 8 | 0-60 | 7.28 | 84.70 | 2.50 | 35 | 20 | 45 | Limono argileuse |

../1

| Ech. | No. | | meq/100gr. | | | | mg/100gr. | | % | ppm | % | |
|------|--------|---------------|------------|-------|------|------|-----------------|-------------------|-------|-----|---------|-----------|
| | Profil | Profondeur/cm | Ca | Mg | K | Na | NH ₄ | N-No ₃ | N | P | C. org. | Mat. Org. |
| 353 | Bit 1 | 0-30 | 60.42 | 11.74 | 0.95 | 0.21 | 1.12 | 0.40 | 0.16 | 14 | 1.33 | 2.29 |
| 354 | Bit 1 | 30-60 | 62.32 | 22.49 | 0.30 | 0.22 | - | - | - | 7 | 0.51 | 0.88 |
| 355 | Bit 2 | 0-30 | 56.40 | 6.58 | 0.62 | 0.23 | 0.90 | 0.16 | 0.15 | 39 | 1.37 | 2.36 |
| 356 | Bit 2 | 30-60 | 61.90 | 12.16 | 0.25 | 0.22 | - | - | 0.052 | 8 | 0.20 | 0.34 |
| 357 | Bit 3 | 0-30 | 62.12 | 7.49 | 0.25 | 0.17 | 0.45 | 0.08 | 0.11 | 7 | 0.74 | 1.27 |
| 358 | Bit 3 | 30-60 | 57.82 | 11.82 | 0.12 | 0.21 | - | - | - | 3 | 0.59 | 1.01 |
| 359 | Bit 4 | 0-60 | 60.40 | - | 0.37 | 0.24 | 0.32 | 0.04 | 0.20 | 2 | 1.72 | 2.96 |
| 360 | Bit 5 | 0-60 | 57.20 | 3.03 | 2.37 | 0.17 | 0.34 | 0.008 | 0.18 | 46 | 1.76 | 3.03 |
| 361 | Bit 6 | 0-30 | 9.90 | 3.75 | 0.75 | 0.22 | 1.02 | 0.42 | 0.19 | - | 1.56 | 2.68 |
| 362 | Bit 7 | 0-60 | 60.12 | 1.24 | 0.55 | 0.23 | 0.90 | 0.16 | 0.15 | 10 | 1.56 | 2.68 |
| 363 | Bit 8 | 0-60 | 62.37 | 7.66 | 1.12 | 0.22 | - | - | 0.22 | 44 | 2.22 | 3.82 |

N.B.- - = Non détectable

Méthodes utilisées :

CaCO₃ Total : Calcimètre Bernard

Texture : Bouyoucos

N Total : Kjeldahl

P : Olsen Classique

K, Na : Metson

C. org. : Walkley/Black

/is

Vu & Approuvé :

Jacques BLAISE, Dr.
Doyen de la FAMV



Béatrice A. FELIX

Responsable du laboratoire des Sols

Embrapa

Milho e Sorgo

**Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

