

CULTURA DO MILHO

MANUAL DE RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

INTRODUÇÃO

O milho é uma cultura significativamente importante para o Estado, tanto em bases econômicas - agronegócio, como sociais, porque representa para diversas propriedades, principalmente para as micro e pequenas, um dos produtos de maior versatilidade no processo de sua sustentabilidade alimentar.

A lavoura do milho apresenta características intrínsecas que permitem o seu posicionamento entre as mais propícias e adequadas à agricultura de subsistência. Em condições normais de cultivo, a partir de cerca de 80 dias após a emergência das plantas, já se é possível a obtenção do “milho verde”, a base de alimentos humanos como milho cozido, pamonha, curau, bolos, etc. e de forragens com a parte aérea da planta disponibilizada diretamente aos animais ou ainda através de sua ensilagem, possibilitando a conservação de forragens a serem utilizadas em ocasiões de déficits alimentares.

Sob um outro aspecto, os grãos do milho podem ser considerados como um dos produtos mais indispensáveis à alimentação humana, seja através de sua utilização direta como óleo, fubá e seus subprodutos, ou ainda e principalmente, de forma indireta como insumo imprescindível para a suinocultura e avicultura. Dessa forma, o seu uso e/ou a sua comercialização podem representar significativos rendimentos para o produtor rural.

Complementando a versatilidade da cultura, a comercialização das espigas de milho verde ou ainda de seus subprodutos (agregando-lhes valores), pode propiciar a obtenção de recursos necessários à manutenção de outras atividades inerentes à agricultura familiar.

CARACTERÍSTICAS BOTÂNICAS E CULTURAIS

O milho (*Zea mays* L.) é uma gramínea anual, originária da região compreendida hoje pelo sul do México e norte da Guatemala, com altura média entre 1,70 e 2,50 m no florescimento e que pode ser cultivada desde o nível do mar até 3.600 m de altitude e onde a temperatura se apresente entre uma média noturna acima de 12,8° C e média diurna superior a 19° C.

Em relação às necessidades hídricas, são necessários 500 a 800 mm de lâmina d'água, bem distribuídos, desde a semeadura até o ponto de maturação fisiológica dos grãos. As fases mais sensíveis à deficiência de água são a iniciação floral e o desenvolvimento da inflorescência além do período de fertilização e enchimento dos grãos.

SELEÇÃO DA ÁREA PARA A LAVOURA DE MILHO

Na escolha da área para o cultivo de milho devem ser observadas as características de textura e drenagem do solo. A cultura requer solos com mais de 15% de argila e boa drenagem, sendo os mais recomendados, os de textura média, com teores de argila entre 30 e 35%.

Solos excessivamente arenosos devem ser evitados, pois possuem baixa capacidade de armazenamento de água e nutrientes, têm alta susceptibilidade à erosão, apresentam intensa lixiviação, perdem mais água por evaporação e são geralmente mais secos. Por outro lado, solos com má drenagem não são recomendados porque o sistema radicular do milho requer boa aeração, o que não ocorre nesses tipos de solo.

Um outro aspecto que deve obrigatoriamente ser levado em consideração é o fato de que certos ingredientes ativos, principalmente herbicidas, utilizados em lavouras antecedentes podem prejudicar de forma significativa, a lavoura de milho a ser estabelecida nessas áreas.

CONTROLE DE EROSÃO

Para se evitar os danosos efeitos da erosão sobre uma lavoura de milho, recomenda-se a construção de terraços para a contenção das águas das chuvas, principalmente se a declividade da área for superior a 2%. Terraços de base larga devem ser utilizados para áreas com pequena declividade (até 5%) e os de base média para declividades maiores. Em áreas com menos que 2% de declividade e sem problemas de dificuldades de infiltração de água, recomenda-se o plantio com as linhas da cultura interceptando o sentido da declividade.

CORREÇÃO DO SOLO

O trabalho de correção do solo se inicia com a coleta de amostras de solo na área a ser plantada e análise das mesmas em laboratório capacitado. A partir da interpretação dos resultados da análise do solo será determinada a quantidade de corretivos a serem aplicados ao solo.

O produto mais utilizado como corretivo de solos é o **calcário** e, a sua aplicação, a **calagem** é uma prática recomendada quando o pH do solo for menor que 5,5 e deve ser realizada com antecedência mínima de três meses da semeadura.

A partir da análise, a necessidade de calcário (NC) é dada por:

$$NC \text{ (t/ha)} = Al^{3+} \times 2$$

Quando o teor de $Ca^{2+} + Mg^{2+}$ for inferior a $2 \text{ cmol}_c/dm^3$ ($\text{cmol}_c/dm^3 = \text{meq}/100g$), a quantidade de calcário deve ser obtida através de:

$$NC \text{ (t/ha)} = Al^{3+} \times 2 + [2 - (Ca^{2+} + Mg^{2+})]$$

As necessidades de calcário definidas por esses cálculos consideram um calcário com PRNT (Poder Relativo de Neutralização Total) de 100 %. Quando o PRNT for diferente de 100 % deve-se corrigir a dose através da fórmula:

$$\text{Dose a aplicar} = (NC \times 100) / \text{PRNT do calcário disponível}$$

A calagem de solos arenosos (15 a 20% de argila) deve ser realizada de forma a atender as necessidades nutricionais da cultura do milho, ou seja, 200 kg/ha de cálcio e 60 kg/ha de magnésio. Na escolha do corretivo deve-se dar preferência para materiais que contenham magnésio (**calcário dolomítico ou magnesiano**).

A distribuição do calcário deve ser feita com máquinas apropriadas que distribuam uniformemente o produto em toda a área. Em seguida faz-se a incorporação com uma aração ou gradagem pesada até 20 a 25 cm de profundidade. Essas práticas devem ser feitas, preferencialmente, no final do período chuvoso anterior ao do plantio, entretanto, sua aplicação pouco antes da semeadura não inviabiliza o cultivo, porém, a cultura pode não expressar, na primeira safra, todo seu potencial produtivo, principalmente tratando-se de cultivares exigentes em relação à fertilidade de solo.

ÉPOCA DE SEMEADURA

Safra "normal" ou de **"verão"**: outubro a dezembro;

"Safrinha": 01 de fevereiro a 15 de março.

A definição correta da época de semeadura deve ser feita levando em consideração os aspectos climáticos que mais interferem na fisiologia da planta, especialmente a variabilidade térmica e a disponibilidade hídrica. Em assim sendo, o milho de “safra normal ou de verão” que pouco sofre efeitos da variabilidade térmica, deve ser semeado de forma que as suas fases críticas em relação a déficits hídricos não coincidam com os veranicos que têm ocorrido geralmente no período dezembro/janeiro. Por outro lado, o milho “safrinha” tem como fatores limitantes, as baixas temperaturas (com ocorrência de geadas) na região sul do Estado e os severos déficits hídricos ocorridos com maior frequência na região norte.

ESCOLHA DA CULTIVAR

A diversidade de opções de cultivares oferecidas pelas entidades produtoras de sementes de milho é significativamente grande. Os híbridos simples são genótipos de elevado vigor genético e mais exigentes em relação aos fatores de produção e, por isso os mais indicados para os produtores que desenvolvem agricultura mais tecnificada e que visa altos níveis de produtividade. Por outro lado, as variedades, que são genótipos com menor potencial produtivo, apresentam maior “rusticidade” e devem ser utilizadas por produtores que não dispõem de condições de efetivar maiores dispêndios em suas lavouras. Em posições intermediárias de tecnificação da cultura citam-se os híbridos triplos e os híbridos duplos, que apresentam bom potencial produtivo com características intermediárias de rusticidade.

Os grãos obtidos a partir de qualquer semente híbrida não devem ser usados como sementes em plantios subseqüentes, assim, uma compra de semente a cada safra, torna-se necessária, onerando de forma significativa os custos da lavoura de milho. Em assim sendo, e principalmente para os pequenos produtores, deve ser considerada a alternativa de produzir a própria semente. Como o milho é uma planta alógama (de fecundação cruzada), a produção de sementes com estabilidade genética é imperiosa e pode ser conseguida com critérios técnicos de isolamento local e temporal, usando-se variedades adaptadas às condições ambientais de cada região.

Entre as características requeridas em uma cultivar, destacam-se: ciclo vegetativo adequado (super precoce, precoce e normal); potencial produtivo; tolerância a adversidades climáticas como déficits hídricos e geadas; tolerância ao alumínio tóxico e à baixa fertilidade do solo; resistência ao acamamento e quebramento do colmo e resistência/tolerância a pragas e doenças. Um outro aspecto a ser considerado na escolha da cultivar é a finalidade da produção da lavoura, porque existem materiais adequados para **grãos, silagem e milho verde**, com as características peculiares a cada objetivo.

Ainda uma importante observação: existem ingredientes ativos herbicidas, como o nicosulfuron que, embora registrados para a cultura de milho, não são degradados por algumas cultivares, e por isso, altamente fitotóxicas para as mesmas. Em assim sendo, ao se definir uma cultivar, deve-se considerar a possibilidade da fitotoxicidade, de forma a se evitar uma indesejável conjugação de fatores que poderão significar prejuízos ao empreendimento.

PREPARO DO SOLO

Preparo do solo é uma atividade que visa propiciar condições para a germinação das sementes e um correto estabelecimento do sistema radicular do milho. Plantas com sistema radicular bem desenvolvido e aprofundado têm mais volume de solo e água à sua disposição e por isso, são mais tolerantes a veranicos quando comparadas àquelas com sistema radicular superficial e/ou pouco desenvolvido.

O preparo convencional do solo deve ser feito com 1 aração a 25 cm de profundidade e 2 gradagens para facilitar a sementeira. Quando possível, os restos de culturas anteriores devem ser incorporados nessas operações. Se o solo apresentar uma camada compactada, deve-se realizar a sua descompactação através da subsolagem com sulcadores de comprimentos tais que consigam romper a mesma.

A alternativa do sistema plantio direto (sem revolvimento do solo) é mais vantajosa, principalmente em termos ambientais porque o solo fica menos exposto aos efeitos da erosão, porém deve-se considerar que, em solos com compactação em suas camadas inferiores, as raízes terão desenvolvimento significativamente dificultado.

Considerando um solo não compactado e a opção pelo sistema plantio direto, deve-se usar herbicidas para o controle das invasoras presentes na área. Podem ser utilizados herbicidas à base de paraquat, paraquat + diuron, glyphosate, 2-4-D amina ou ainda ingredientes novos que devem estar na relação dos produtos registrados para esse fim. O número de aplicações e as doses a serem utilizadas irão variar em função das espécies de plantas infestantes presentes na área, sua população e seu estágio de desenvolvimento.

ARRANJO POPULACIONAL

O número de plantas de milho que irá compor uma determinada lavoura poderá influenciar de forma significativa a sua produção, afetando principalmente o número e as dimensões das espigas produzidas. A definição da população de plantas a ser estabelecida deve ser feita com base nas características da cultivar utilizada, nas condições edafo-climáticas da área e na época de sementeira.

Trabalhos de pesquisa têm demonstrado que, em função dos diversos fatores envolvidos na condução de uma lavoura, a população ideal de plantas se situa por volta de **45.000 a 55.000 plantas por hectare**. Embora a conjugação espaçamento x densidade ideal seja aquela que propicie igualdade de distância entre as plantas nos sentidos entre linhas e dentro das linhas, as práticas culturais realizadas mecanicamente, da sementeira a colheita, seriam extremamente dificultadas nessas condições.

Face aos fatores colocados, recomenda-se um espaçamento entre **70 e 90 cm entre as linhas de sementeira**, combinado com um densidade entre **3.5 a 5 plantas por metro linear**, de forma a se obter a população desejada para cada situação. Deve-se observar também que, o poder germinativo das sementes irá afetar os cálculos para a definição do número de sementes a serem distribuídas no sulco de sementeira.

Considerando-se os itens expostos, cada hectare de lavoura, consumirá de 18 a 24kg de sementes, dependendo também do tamanho do grão (peneira). Em se tratando de produção de milho verde para comercialização de espigas, a relação negativa entre densidade de plantas e dimensões das espigas indica que com menores densidades de sementeira se obterá espigas de melhor aceitação pelo mercado consumidor.

PROFUNDIDADE E VELOCIDADE DE SEMEADURA

Quanto à profundidade de sementeira, recomenda-se 5 a 7cm para solos leves ou arenosos e 3 a 5cm para solos pesados ou argilosos.

Além da regulagem correta da semeadeira, uma velocidade moderada de sementeira é essencial para a obtenção de uma densidade adequada de plantas com distribuição uniforme ao longo das fileiras. Com velocidade muita elevada de sementeira, há uma

tendência a uma heterogeneidade e diminuição na distribuição das sementes, bem como maior variação na distância média de uma semente para outra, maior número de 'falhas' e maior número de plantas 'duplas' ou até 'triplas'. A velocidade média ideal de semeadura está entre 4,5 e 5 km/h para semeadeiras de discos e até 6 km/h para plantadeiras de 'dedos' ou pneumáticas.

ADUBAÇÃO DE BASE

De acordo com a meta de produtividade a ser obtida e a análise do solo, aplicar um formulado NPK, com 10 a 30 kg/ha de nitrogênio (N), 20 a 100 kg/ha de fósforo (P_2O_5) e 30 a 160 kg/ha de potássio (K_2O). Em solos deficientes, aplicar juntamente, 2 a 4 kg/ha de zinco (Zn). Se a dose de potássio (K_2O) recomendada exceder 60 kg/ha, aplicar o excedente em cobertura, aos 30 dias após germinação, junto com o nitrogênio (N) da adubação de cobertura. Para doses de potássio (K_2O) superiores a 100 kg/ha, em solos argilosos, aplicar uma parte do adubo a lanço, em pré-plantio, deixando apenas 30 a 40 kg/ha para colocar no sulco de plantio.

Observar que a adubação de base é uma operação realizada, normalmente, em conjunto com a semeadura, no entanto, os fertilizantes devem ser aplicados ao lado e abaixo das sementes e nunca em contato com elas, porque a higroscopicidade (capacidade de absorver água) da maioria dos fertilizantes químicos poderia inviabilizar a semente, principalmente em condições de déficits hídricos no solo.

ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Em conformidade com a meta de produtividade e a análise de solo, aplicar 10 a 140 kg/ha de nitrogênio (N), em cobertura, no solo, 30 dias após a germinação, época em que as plantas apresentam de 8 a 10 folhas totalmente expandidas. Doses superiores a 80 kg/ha devem ser parceladas, aplicando-se o excedente, 20 a 30 dias após a primeira aplicação. Embora a adubação de cobertura seja uma referência à aplicação de nitrogênio, ela também contempla aplicações de potássio (K_2O) quando a dose de potássio (K_2O) exceder 60 kg/ha.

TRATOS CULTURAIS

As práticas efetivadas em uma lavoura após a semeadura/adubação e que antecedem a colheita são comumente denominadas "tratos culturais" e são realizadas de forma a permitir que as plantas possam expressar, sem impedimentos, todo o seu potencial produtivo e também facilitar a operação da colheita. Compõem essas práticas em uma lavoura de milho, os controles das plantas invasoras (daninhas), das pragas e das doenças ocorrentes.

A execução dessas atividades pode ser muito onerosa e apresentar diferentes graus de complexidade face ao dinamismo dos agentes envolvidos concomitantemente ao desenvolvimento da lavoura. A seleção evolutiva natural das plantas daninhas, das pragas e dos organismos etiológicos causadores das doenças tem definido necessidades de pesquisas constantes para definição de práticas culturais e/ou produtos com características peculiares ao combate e/ou controle dos mesmos.

É importante se ressaltar que a seleção evolutiva natural das espécies indesejáveis ocorre a nível genético de forma tal que a ação de uma determinada molécula provoca uma reação por parte dessas espécies, criando em seu genótipo, condições de superação de seus efeitos negativos nas gerações posteriores. Face a isso, quando se opta pelo controle químico, deve se evitar a aplicação repetida de ingredientes ativos com idênticos mecanismos de atuação sobre uma planta daninha, praga ou doença.

O controle químico é uma alternativa que exige ainda condições bastante criteriosas, como sua especificidade em relação a uma determinada realidade; a seletividade do produto em relação ao organismo alvo e a cultura do milho; a sua eficiência no controle das principais espécies ocorrentes na área cultivada e o efeito residual dos ingredientes para as culturas que serão implantadas em sucessão ao milho. Por serem moléculas estranhas ao ambiente, cuidados adicionais devem ser tomados para se evitar contaminações e/ou derivas que podem ser prejudiciais ao agroecossistema.

A aplicação deve ser feita por pessoal capacitado e protegido devidamente, ou seja, usando o **equipamento de proteção individual (EPI)** e de maneira uniforme e com máquinas adequadas a cada tipo de situação. A calibragem do sistema de aplicação deve ser realizada preferencialmente no local da aplicação observando-se os fatores que podem interferir na sua eficácia, como temperatura, umidade relativa do ar, ventos e a qualidade da água a ser utilizada na elaboração da calda.

Sob um outro aspecto, é muito comum, a aquisição de sementes previamente tratadas com inseticidas e/ou fungicidas que podem promover uma diminuição significativa na incidência de pragas e/ou doenças, principalmente daquelas que ocorrem na germinação e na fase inicial do desenvolvimento da planta. Contudo, se as sementes estiverem tratadas ou se optar pelo seu tratamento, essa prática e o manuseio das mesmas devem ser realizados também por pessoal capacitado e protegido com **EPI**.

A descrição detalhada das principais espécies ocorrentes de cada um desses agentes (planta daninha, pragas e doenças), assim como a mais adequada forma de controle, podem ser verificadas no site www.cnpms.embrapa.br, opção **sistema de produção**, item **plantas daninhas, doenças e pragas**, com links para as ocorrências mais comuns.

1. PLANTAS INVASORAS

As plantas daninhas requerem para seu desenvolvimento os mesmos fatores exigidos pela cultura do milho, ou seja, água, luz, nutrientes e espaço físico. É importante lembrar que os efeitos negativos causados pela presença das plantas daninhas e que podem ocasionar uma perda aproximada de até 85% na produção, não devem ser atribuídos exclusivamente à competição, mas sim a uma resultante total de pressões ambientais, que podem ser diretas (competição, alelopatia, interferência na colheita e outras) e indiretas (hospedar insetos, doenças e outras). Esse efeito total denomina-se **interferência**. O grau de interferência imposto pelas plantas daninhas é determinado pela composição florística (pelas espécies que ocorrem na área e pela distribuição espacial da comunidade infestante) e pelo período de convivência entre as plantas daninhas e a cultura.

O período de competição mais crítico para cultura do milho pode ser definido como os primeiros 40 dias a contar da sua emergência e por isso deve merecer especial atenção na condução da lavoura. Cabe salientar que a melhor medida de controle é a prevenção. Evitar a entrada de disseminulos (sementes e/ou estruturas de reprodução das invasoras) através das máquinas, equipamentos e sementes utilizados; preparar adequadamente o solo; fazer sua cobertura; fazer adubações corretas; cuidar para que a lavoura tenha densidade adequada e fazer o plantio com a profundidade recomendada, são práticas que favorecem a ocupação dos espaços pelo milho deixando-o sempre em condições superiores na competição com o mato.

Por outro lado, um planejamento correto na exploração de uma propriedade, contemplando um adequado sistema de rotação de culturas pode auxiliar as práticas de controle das invasoras e, nesse contexto, o plantio direto, pela ausência do revolvimento do solo,

proporciona uma redução da quantidade de sementes das plantas daninhas na parte superficial, quando comparado ao sistema convencional de preparo do solo.

O Controle de plantas daninhas pode ser realizado de forma química, com a aplicação de herbicidas ou de forma mecânica, através de capinas que devem ser realizadas preferencialmente em dias quentes e secos e com o solo com pouca umidade. Cuidados devem ser tomados para se evitar danos as plantas de milho, principalmente às raízes. Uma capina manual demanda aproximadamente **8 dias/homem por hectare**, enquanto a mecânica com tração animal, requer **0,5 a 1 dia/homem/ha** e a mecânica tratorizada, necessita de **1,5 a 2,0 horas de trabalho por hectare**.

Os herbicidas são produtos químicos de registro obrigatório para essa finalidade e compõem a forma química de controle de plantas daninhas. Podem ser pré-emergentes, que atuam sobre as sementes das invasoras, ou pós-emergentes, quando atuam sobre as plantas germinadas. Sobre os pós-emergentes, deve-se observar também que não devem ser aplicados durante o período em que as plantas estiverem sob condições de déficits hídricos.

2. PRAGAS

As pragas ocorrentes em uma lavoura - aqui conceituadas como insetos prejudiciais à cultura - podem afetar significativamente o seu potencial produtivo. Quando atacam a planta em sua fase inicial, reduzem a população de uma área, danificando e/ou matando a semente logo após a semeadura ou a plântula antes ou após a emergência. Esses insetos são de hábitos subterrâneos ou superficiais e na maioria das vezes passam despercebidos. Os danos causados pelas pragas da fase vegetativa e/ou reprodutiva do milho variam de acordo com o estágio fenológico da planta, condições edafoclimáticas, sistemas de cultivo e fatores bióticos localizados.

A planta também pode ser prejudicada ou até morta pelo efeito sinérgico do ataque dos insetos e pela competição com outros fatores, como plantas daninhas, doenças ou estresses abióticos como escassez de água, por exemplo. No entanto, como pode haver ataques por mais de uma espécie, o somatório das perdas pode atingir valores significativos, a ponto de comprometer a viabilidade da lavoura.

A decisão de se estabelecer um correto controle das pragas deve estar inclusa no planejamento inicial do empreendimento, contemplando as principais formas de se evitar, na medida do possível, a sua instalação e/ou a sua multiplicação dentro da lavoura, definindo assim, uma integração de práticas com o objetivo final de reduzir ao máximo, os prejuízos decorrentes da ocorrência das mesmas. Dessa forma, efetiva-se um **manejo integrado de pragas (MIP)**, que é um fator fundamental de redução de perdas, além de se diminuir os malefícios ambientais ocasionados por aplicações indiscriminadas de produtos químicos inseticidas.

Os fundamentos do manejo integrado de pragas têm com base os níveis de tolerância das plantas aos danos causados pelas pragas, o monitoramento das populações para tomadas de decisão e a biologia e ecologia da cultura e de suas pragas. Estas premissas implicam no conhecimento dos fatores naturais de mortalidade, nas definições das densidades populacionais ou da quantidade de danos causados pelas espécies-alvo equivalentes aos níveis de dano econômico e de controle.

Outra variável importante seria a determinação do nível de equilíbrio das espécies que habitam o agroecossistema em referência, para se definir o nível de não-controle, ou seja, a densidade populacional de uma ou mais espécies de inimigos naturais capaz de reduzir a

população da espécie-alvo a níveis não econômicos, dispensando assim, a utilização de medidas de controle.

Citam-se como principais pragas para a cultura do milho:

1) pragas subterrâneas: larva-alfinete ou vaquinha *Diabrotica speciosa*; 2) pragas de superfície: broca-do-colo *Elasmopalpus lignosellus*, lagarta-rosca *Agrotis ipsilon*; 3) pragas da parte aérea: lagarta-do-cartucho *Spodoptera frugiperda*, lagarta-das-panículas *Pseudaletia sequax*, curuquerê-dos-capinzais, *Mocis latipes*, cigarrinhas-das-pastagens *Deois spp*, cigarrinha-do-milho *Dalbulus maidis*; 4) pragas-da-espiga: lagarta-da-espiga *Helicoverpa zea*.

Apesar dos danos ocasionados pelo ataque das pragas serem preocupantes, não se recomenda o controle preventivo com produtos químicos, porque quando aplicados desnecessariamente, podem elevar os custos de produção, causar prejuízos ao meio ambiente, reduzir a população de inimigos naturais das pragas e também contribuir para a seleção de populações de insetos resistentes aos inseticidas.

O controle biológico realizado por predadores e parasitóides, contribui significativamente para a redução das pragas na cultura do milho e, nesse sentido, esses inimigos naturais devem ser preservados. Para se aumentar a eficiência dos inimigos naturais no controle das pragas é recomendável desenvolver formas suplementares para atrair, fixar, reter e sustentar os inimigos naturais na área. Em assim sendo, recomenda-se o manejo de abrigos utilizados pelos inimigos naturais das pragas como vegetação de margens de estradas, vegetação ciliar, faixas de equilíbrio ecológico e matas ou vegetações nativas próximas, que também podem abrigar animais insetívoros.

3. DOENÇAS

Diversas são as doenças ocorrentes na cultura do milho. Dentre elas, destacam-se ferrugens e manchas foliares; podridões do colmo e das raízes e doenças de espigas e grãos. Os agentes causadores são fungos, bactérias e vírus. A incidência e a severidade de cada doença variam de acordo com o genótipo utilizado, o sistema de produção utilizado e as condições ambientais, principalmente temperatura e umidade.

Atualmente, as doenças mais comuns à cultura do milho são a mancha branca (*Phaeosphaeria maydis*), a cercosporiose (*Cercospora zea-maydis*), a ferrugem comum (*Puccinia sorghi*), a ferrugem polissora (*Puccinia polysora*), a helmintosporiose (*Exserohilum turcicum*) e os enfezamentos pálido (corn stunt) e vermelho. A importância de cada uma dessas doenças é variável temporária e/ou regionalmente, mas não é possível afirmar-se que alguma delas seja de maior importância em relação às demais. Além dessas, tem-se constatado um relativo aumento na severidade da antracnose foliar em algumas regiões e a ocorrência de podridões de plantas causadas por *Stenocarpella maydis* e *S. macrospora*.

Várias medidas são sugeridas para o manejo de doenças na cultura do milho: 1.) o plantio em época adequada, de modo a se evitar que os períodos críticos para a produção não coincidam com condições ambientais mais favoráveis ao desenvolvimento da doença. 2.) a utilização de sementes de boa qualidade e tratadas com fungicidas adequados 3.) a utilização da rotação com culturas não suscetíveis, 4.) o manejo adequado da lavoura – adubação, população de plantas adequada, controle de pragas e de invasoras e colheita na época correta.

Essas medidas trazem um benefício imediato ao produtor por reduzir o potencial de inóculo em sua lavoura e, principalmente, contribuem para uma maior durabilidade e estabilidade da

resistência genética presentes nas cultivares comerciais por reduzirem a população de agentes patogênicos. A mais atrativa estratégia de manejo de doenças é a **utilização de cultivares geneticamente resistentes**, uma vez que o seu uso não exige nenhum custo adicional ao produtor, não causa nenhum tipo de impacto negativo ao ambiente, é perfeitamente compatível com outras alternativas de controle e é, muitas vezes, suficiente para o controle da doença.

Dentro do contexto de doenças, necessita-se ressaltar ainda que, algumas delas podem ser disseminadas por outros tipos de organismos e, por isso, o seu controle deve ser estendido aos respectivos vetores. Como exemplo, cita-se os enfezamentos, que são transmitidos ao milho por cigarrinhas do gênero *Dalbulus*, no entanto, também nesse caso, existem cultivares que apresentam tolerância/resistência ao patógeno.

COLHEITA

De uma maneira geral, a colheita da lavoura de milho é realizada entre 125 e 160 dias após a emergência, dependendo do ciclo da cultivar utilizada e da época de semeadura. Teoricamente, o milho pode ser colhido a partir da maturação fisiológica dos grãos (momento em que o grão se apresenta com uma camada escura na inserção com o sabugo), entretanto, recomenda-se colher a lavoura quando os grãos estiverem com percentuais de umidade entre 15 e 25, observando-se que, para umidades acima de 18 %, tornar-se-á necessário, a posterior secagem dos grãos.

A colheitadeira deve ser regulada no campo antes de se iniciar a colheita. O cilindro adequado para a debulha do milho é o de barras e a distância entre este e o côncavo é regulada de acordo com o diâmetro médio das espigas. A distância deve ser tal que a espiga seja debulhada sem ser quebrada e o sabugo saia inteiro ou, no máximo, quebrado em grandes pedaços. A rotação do cilindro debulhador é regulada conforme o teor de umidade dos grãos, ou seja, quanto mais úmidos, maior será a dificuldade de debulhá-los, exigindo maior rotação do cilindro batedor. À medida que os grãos vão perdendo umidade, eles se tornam mais quebradiços e mais fáceis de serem debulhados, sendo necessário reduzir a rotação do cilindro. Normalmente, os índices de danos nos grãos são menores quando colhidos em rotações mais baixas e teores de umidade inferiores a 16%. A faixa de rotação recomendada para o milho está entre 400 e 700 rpm e a velocidade de deslocamento da colheitadeira deve estar entre 4,5 a 5,8 km/h.

O mau funcionamento de uma colheitadeira acarreta significativas perdas de produção. Para se minimizar as perdas na colheita, é necessário corrigir os problemas ocorrentes, sejam eles de ordem mecânica ou operacional. Para se quantificar as perdas, deve-se tomar como referencial, o fato de que, **a cada grão perdido por metro quadrado** após a operação da colheita, tem-se uma perda de **3 kg/ha**. Considera-se normal e aceitável, uma perda de até 20 grãos/m², o que equivale a 60 kg/ha.

SECAGEM E ARMAZENAMENTO

A secagem do milho deve ser levada a efeito em secadores com corrente de ar natural ou aquecida, com sistema de controle de umidade e temperatura para se evitar uma secagem deficiente ou ainda, a secagem excessiva (supersecagem). No final do processo, a umidade deverá estar estabilizada em 13%. Produções em menor escala poderão ser secadas em terreiros ou lonas. Nesse caso, observa-se na prática a umidade ideal, quando os grãos apresentarem-se firmes e resistentes à pressão com a unha (13% de umidade).

Para se armazenar o milho em espiga ou debulhado, deve-se promover o seu tratamento com produtos específicos (polvilhamento e/ou expurgo). O armazenamento deve ser feito em local seco, fresco e livre de roedores. Observa-se que, para o armazenamento de pequenas quantidades de milho, pode-se usar folhas de nim (*Azadiracta indica*) ou de *Eucaliptus citriodora* como repelentes de insetos.

COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO (PARA 01 HECTARE DE MILHO)

Sistema Plantio Direto - Produtividade: 3000 kg/ha

Descrição	Especificação	Unidade	Quantidade
Sistematização do solo			
Dessecação-herbicida	glifosato	l	1,5
Dessecação-herbicida	2,4-D	l	0,5
Distribuição herbicida	trator 85 hp + pulv. Barra 2000 l	hm	0,15
Mão-de-obra distribuição herbicida			0,25
Plantio			
Sementes			
Sementes	cultivar recomendada	sc	1
Adubação			
Fertilizante	4-20-20	kg	200
Plantio/adubação mecânica	trator 120 hp + plat/adub. Jumil 12 linhas	hm	0,8
Transporte Interno plantio	trator 85 hp + carreta 8 t	hm	0,3
Tratos Culturais			
Adubação de cobertura			
Fertilizante	uréia	kg	60
Máq.aplic.adubação de cobertura		hm	0,5
Inseticida			
Inseticida	Lanate	l	0,6
Aplicação inseticida - máquina	trator 85 hp + pulv. Barra 2000 l (2X)	hm	0,3
Mão-de-obra aplic.inseticida		dh	0,32
Colheita			
Colheita mecânica	colheitadeira 120 hp - plataforma 4m	hm	0,6
Transporte interno	trator 85 hp + carreta 8 t	hm	0,3

COMPLEMENTO DOS COEFICIENTES TÉCNICOS DE PRODUÇÃO

Sistema plantio convencional

Descrição	Especificação	Unidade	Quantidade
Correção do solo			
Calcário		t	0,7
Distribuição mecânica do calcário		hm	0,125
Preparo de solo			
Gradagem aradora	trator 120 hp + grade pesada	hm	1,6
Gradagem niveladora	trator 120 hp + grade nivel.	hm	0,4

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Notícias COODETEC, ano I, nº 2, Cooperativa Central de Pesquisa Agrícola. Cascavel, PR. Nov/2007, (Ed. Gráfica Positiva, Cascavel, PR).24p. il.

Colheita mecânica, secagem e armazenamento do milho. Série Técnica, nº 2, (Fundação Cargill. Campinas, SP. 1989). 35p. il.

Controle das plantas invasoras na cultura. Série Técnica, nº 5, (Fundação Cargill. Campinas, SP. nov/1991). 46p.

Milho safrinha. Época de semeadura e ciclo de cultivares. Comunicado Técnico n.21. (EMPAER. Campo Grande, MS. Fev/1996). 06p.

Milho: informações técnicas. Dourados, 1997. (EMBRAPA - CPAO. Circular Técnica, 5). 222p.

Anuário brasileiro do milho 2007. Santa Cruz do Sul, RS. 2007 (Ed. Gazeta Santa Cruz) 136p. il.

Milho safrinha: rumo a estabilidade: anais do 9^o Seminário Nacional de Milho Safrinha, 2007: Dourados, MS. (EMBRAPA - CPAO. Documentos n. 89). 483p. il.

Romulo Darós
CREA 868/D - ES. Visto 445 - MS.
Engenheiro Agrônomo MSc.
AGRAER - Agência Regional de Dourados.
Rua João Rosa Goes 955 - Centro
CEP: 79.804-020 - Dourados, MS.
Tel.: 67 3423 3561ou 3423 2849
Fax: 67 3523 5350
E_mail: rdaros@agraer.ms.gov.br