

PRINCÍPIO AGROECOLÓGICO

Manejo de Pragas e Doenças (Métodos Alternativos de Controle)

Princípio da Trofobiose
Proteção de Plantas e Animais
Agroecologia do Cafeeiro
Tecnologia de Aplicação

VAGNER OLIVEIRA

VAGNER A. BELO DE OLIVEIRA

Princípios Agroecológicos Manejo de Pragas e Doenças (Métodos Alternativos de Controle)

Gráfica



Adamantina 2022

Capa, Arte e Diagramação: Tiago Massarelli

Revisão e Edição de Texto: Paulo Boschov

Foto: Maurício S. Oliveira Neto

Impressão e Acabamento: Gráfica Atual

O48p Oliveira, Vagner Amado Belo de
Princípios agroecológicos: manejo de pragas e doenças (métodos
alternativos de controle) / Vagner Amado Belo de Oliveira.
Adamantina : Gráfica Atual, 2022.
104 p. : il.

Inclui bibliografia

ISBN: 978-65-00-40023-6

1. Ecologia agrícola. 2. Pragas - Controle. 3. Pragas agrícolas.

CDD 632.6

DEDICATORIA

Agradeço ao Sr. Tsuzuki (in memoriam), cujos ensinamentos me motivaram a escrever este livro na esperança de desenvolver uma agricultura mais resiliente e saudável para o planeta, minha gratidão!

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Centro Universitário de Adamantina (UNIFAI), a Pró-Reitoria de Extensão (PROEXT), ao Programa Euroclima+ (União Europeia), a GIZ e Expertise France, por possibilitarem a realização deste trabalho em prol da agricultura mais resiliente frente às mudanças climáticas no Brasil, na América Central e no Mundo. Gratidão!

PREFÁCIO

Agricultura é basicamente um conjunto de técnicas agrárias usadas desde o início da civilização para cultivar plantas e, assim, obter alimentos, bebidas, fibras, medicamentos etc.

A tecnologia da informação cresceu muito desde o surgimento da internet, permitindo rápido acesso a informações agrárias e meteorológicas, bem como trocas mais rápidas e frequentes de informação entre produtores e consumidores.

Neste cenário (e dentro de uma visão ecológica), cresceram algumas modalidades agrárias, incluindo agricultura orgânica, hidroponia, agricultura urbana, agroecologia, bem como o interesse pelo manejo prático de pragas e doenças que afetam o rendimento da produção agrícola.

Este pequeno livro é o primeiro fruto brasileiro do Projeto “PRODUÇÃO RESILIENTE DE ALIMENTOS” firmado entre União Europeia, Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit, Expertise France e Mancomunidad Trinacional Fronteriza Rio Lempa com Prefeitura Municipal de Adamantina, Centro Universitário de Adamantina (UniFAI) e Centro Universitario de Oriente de la Universidad de San Carlos de Guatemala (dentro do Programa Euroclima+).

Tive o privilégio de revisar e editar, embora muito rapidamente, o rascunho do texto original com foco na clareza e concisão (típicas do que conhecemos como “redação científica”). O Prof. Vagner abriu mão das restrições de concisão, mas devo admitir que sua escolha do estilo coloquial tornou a leitura convidativa para o público em geral.

O livro relata alguns problemas agrícolas encontrados na trajetória do Prof. Vagner, incluindo sua abordagem prática, as diferentes tentativas de solução e o sucesso final na resolução desses problemas. Esta sua condução (citando nomes e datas) deu um tom histórico agradável ao conteúdo prático da obra.

O livro aborda desde a defesa fisiológica contra doenças e pragas, passando pelos conceitos básicos (incluindo a teoria da Trofobiose e o conceito de Energia Vital; Chaboussou, 1981) e receitas de proteção, terminando com técnicas normativas.

Acredito que o Projeto poderá ter desdobramentos científicos no futuro, não só na região da Alta Paulista mas em todo o Estado de São Paulo, no Brasil, na América Central e em outros países. Mais que isso, acho que haverá muito interesse por esta interessante obra de conteúdo prático.

14 Fev. 2022
Paulo Boschcov

SUMÁRIO

Introdução	09
------------------	----

Capítulo 1

DEFESA FISIOLÓGICA CONTRA DOENÇAS E PRAGAS.....	11
---	----

1. FATORES CAUSADORES DE

DESEQUILÍBRIO DO SISTEMA METABÓLICO.....	13
--	----

(1) Desequilíbrio de adubação (erro na aplicação).....	13
--	----

1. Fertilizantes Nitrogenados e possíveis desencadeamento de doenças e/ou pragas.....	14
---	----

2. Outros Macronutrientes e defesa contra pragas.....	17
---	----

3. Micronutrientes, doenças e pragas.....	19
---	----

(2) O desequilíbrio do solo.....	20
----------------------------------	----

1. Desequilíbrio físico - estrutura.....	20
--	----

2. Desequilíbrio biológico.....	23
---------------------------------	----

3. Desequilíbrio químico.....	23
-------------------------------	----

(3) Estresse com defensivos.....	25
----------------------------------	----

(4) Estresse meteorológico.....	30
---------------------------------	----

(5) Estresse físico.....	32
--------------------------	----

(6) Outros estresses.....	33
---------------------------	----

2. TEXTOS COMPLEMENTARES TRANSCRITOS DAS CRÔNICAS AGRÍCOLAS	
---	--

DE YOSHIO TSUZUKI.....	34
------------------------	----

1. A vitalidade das plantas e as doenças - solo, raízes e vitalidade.....	34
---	----

2. A força de cura da planta - Energia Vital.....	36
---	----

3. A estrutura defensiva e a capacidade de auto cura das plantas.....	43
---	----

Capítulo 2

PRÁTICA DE NOVA TÉCNICA GLOBAL DE “DEFESA FISIOLÓGICA”.....	45
---	----

1. O PRIMEIRO FATOR DA NOVA TÉCNICA: PREPARO DO MEIO AMBIENTE PARA AS PLANTAS.....	45
--	----

2. TÉCNICA AVANÇADA Nº 1: AUMENTO DA FOTOSSÍNTESE POR BIOESTIMULANTE.....	47
---	----

1. O que é Bioestimulante.....	47
--------------------------------	----

2. Aeração das plantas.....	48
-----------------------------	----

3. Porque surgem doenças/pragas.....	52
--------------------------------------	----

4. Osefeitoscontraaspragas.....	54
5. Doenças e suas prevenções.....	57
6. Resultado contra as doenças do solo.....	59
7. Ensaio nashortaliças.....	61

Capítulo 3

CONCEITOS BÁSICOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO E RECEITAS PARA PROTEÇÃO DE PLANTAS E ANIMAIS.....	63
3.1- CONCEITOS BÁSICOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO.....	63
3.2- SUGESTÕES DE APLICAÇÃO, MANEJO E CONTROLE.....	64
3.3- RECEITAS PARA PROTEÇÃO DE PLANTAS E ANIMAIS.....	65
3.4- MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DAS PLANTAS DEFENSIVAS NO RE-CEITUÁRIO CASEIRO.....	78
3.5 - SUGESTÕES DE APLICAÇÃO, MANEJO E CONTROLE.....	79
3.6 - SUGESTÕES PARA O COMBATE AGROECOLÓGICO.....	79
3.7 SUGESTÕES PARA TRATAMENTO COM AS CALDAS BORDALE-SA, SULFOCÁLCICA E VIÇOSA NAS PRINCIPAIS CULTURAS.....	81
3.8- MODODEUSARAMINON-25.....	88

Capítulo 4.

CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEEIRO.....	90
I. PADRÕES BÁSICOS PARA O CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEEIRO.....	90
1) MANEJO DO SOLO.....	90
2) NUTRIÇÃO VEGETAL.....	91
3) PROTEÇÃO DE PLANTAS CONTRA PRAGAS E DOENÇAS.....	93
4) MANEJO DE INVASORAS.....	96
II. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O CULTIVO DO CAFÉ AGROECOLÓGICO.....	96
III. CONSERVAÇÃO E MANEJO DE SISTEMAS BIÓTICOS E ABIÓTI-COS NO CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEEIRO.....	97
1. Manejo de Solo.....	100
2. Balanço nutricional.....	101
3. Elevação na atividade enzimática.....	101
4. Conclusões.....	102
IV. POROUEPRODUZIRCAFÉORGÂNICO.....	103
REFERÊNCIAS.....	104

INTRODUÇÃO

Podemos afirmar que o rendimento agrícola é o resultado da interação entre fatores intrínsecos e extrínsecos, que envolvem produtividade e rusticidade com fatores ambientais (que incluem condições edafoclimáticas e de manejo água-solo-planta).

Entre os problemas da agricultura mundial, destacamos os seguintes: contaminação do meio ambiente, efeitos antropogênicos e naturais (com efeito do aumento no aquecimento global), crise hídrica, empobrecimento do solo (com conseqüente diminuição nas fertilidades, física, química e microbiológica), aumento progressivo em doenças e pragas e elevado custo de produção.

Trabalhando como docente no Centro Universitário de Adamantina (UniFAI; áreas de ciências agrárias e ambientais e engenharia de alimentos) e como engenheiro agrônomo do campo, pude acompanhar os principais problemas do agronegócio em toda a cadeia de suprimentos (todas as etapas pelas quais um produto passa dentro e fora da empresa rural, também conhecido pelos produtores rurais as etapas antes, dentro e depois da porteira. Vemos que os agricultores e pecuaristas gastam cada vez mais com insumos, resultando em menos lucros em suas atividades, e depois com dificuldades para o escoamento e comercialização da produção.

Quando agrônomo de campo (vendedor técnico), pude conhecer as tecnologias desenvolvidas pela TECHNES AGRÍCOLA DO BRASIL e trabalhar com o Sr. Yoshio Tsuzuki (fundador da empresa). Com sua orientação, a empresa desenvolveu técnicas agrícolas que proporciona-

ram a recuperação e a estabilização na produtividade do solo, profilaxia sem agrotóxicos, alta produtividade e qualidade com baixo custo. Assim, enquanto nesta empresa (compartilhando os mesmos ideais), pude visitar muitas propriedades agrícolas no Brasil e no Japão, conhecendo in loco os problemas de produção e produtividade bem como praticando as novas técnicas agrícolas lá desenvolvidas.

No curso dos trabalhos com ele na linha agroecológica, observamos que os problemas da agricultura têm origens semelhantes no Brasil, no Japão e no mundo; assim, concluímos que as soluções deveriam ser basicamente iguais. Até chegar a esta conclusão, foram feitas observações pelo Sr. Tsuzuki (por mais de 45 anos no Brasil e 11 anos no Japão) e por mim (por mais de 25 anos). Nesse período, sempre com a colaboração de muitos colegas, cooperativas, produtores e revendedores de insumos agropecuários, além do constante aprendizado e troca de experiências com os colegas nas pró-reitorias de extensão, pesquisa e ensino da UniFAI.

Assim surgiu a idéia de escrever este pequeno livro, mas com grandes conceitos e ensinamentos na nossa jornada de vida agrônômica com a agricultura resiliente.

No capítulo 1 deste livro, apresentamos a “Defesa fisiológica contra doenças e pragas”, bases da técnica desenvolvida e consolidada pelo Sr. Tsuzuki, que uso em aulas na UniFAI, bem como em consultorias e assessorias agrônômicas, no contexto do assunto sobre “Defesa fisiológica contra doenças e pragas e o manejo alternativo de controle”.

No capítulo 2, apresentamos a prática da nova técnica global de “Defesa Fisiológica”.

No capítulo 3, apresentamos conceitos básicos de tecnologia de aplicação e receitas para proteção de plantas e algumas para animais.

No capítulo 4, apresentamos técnicas e normativas para o cultivo agroecológico do cafeeiro.

Capítulo 1

DEFESA FISIOLÓGICA

CONTRA DOENÇAS E PRAGAS

O que vem a ser “Defesa Fisiológica” Contra Doenças e Pragas
A expressão “controle fisiológico” foi utilizado pela primeira vez, pelo Sr Tsuzuki em 1989, no seminário internacional sobre controle e prevenção de pragas na agropecuária, realizado no Rio de Janeiro.

O tema de sua palestra foi “Controle Fisiológico das Pragas”, com aspectos envolvendo a Teoria da Trofobiose de Francis Chaboussou, em seu livro intitulado, plantas doentes pelo uso de agrotóxico.

Os tópicos Centrais desta técnica são:

O surgimento de doenças e pragas é uma consequência e não a causa. As causas principais deste surgimento são os estresses e desequilíbrios diversos (tais como erro de adubação, desequilíbrio do solo, estresse por agrotóxico, estresse meteorológico, estresse físico e outros estresses) que causam problemas ao metabolismo das plantas, conforme a figura 1:

O surgimento de doenças e pragas é uma consequência e não a causa. As causas principais deste surgimento são os “estresses” e desequilíbrios diversos que causam problemas ao metabolismo das plantas, conforme figura 1

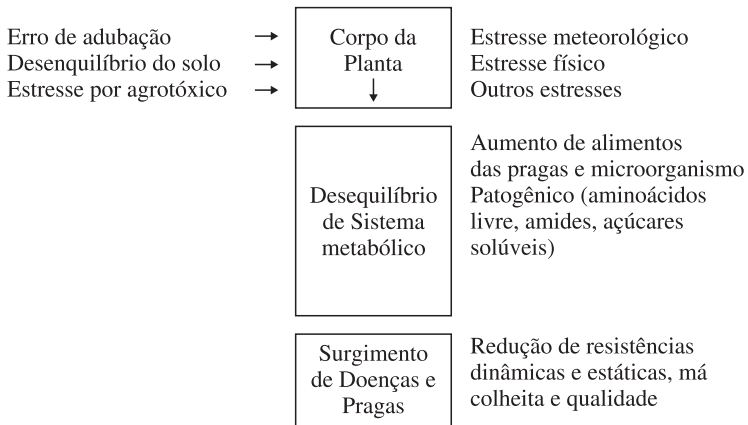


Figura 1 Representação das consequências do erro de adubação, desequilíbrio do solo e estresse por agrotóxico.

Isso causa um desequilíbrio do sistema metabólico no corpo da planta, como consequência ocorre um aumento de alimentos (aminoácidos livres, amidos e açúcares solúveis) das pragas e microrganismos patogênicos; diminuição da resistência da planta a fatores bióticos e abióticos e da produtividade e qualidade da colheita.

Trinca de Técnica Avançada de Controle Fisiológico

1. ALTA TECNOLOGIA I: Intensificação da Fotossíntese:

Como o uso de Aminon (composto concentrados de aminoácidos) aumenta a capacidade de fotossintética

1) Aplicação foliar 2) Aplicação no solo

2. ALTA TECNOLOGIA II: Correção do desequilíbrio do solo:

Aplicação de condicionador RIBUMIN* (ligno-celulose humato de cálcio) para melhorar a aeração e a permeabilidade do solo superficial e do subsolo.

3. TECNOLOGIA CONVENCIONAL: Plano de correção e adubação:

Aplicação de quantidade equilibrada de macro e micronutrientes nas épocas adequadas

***O que é Ribumin:**

É produzido à partir de turfas fibrosas com alto teor de matéria orgânica e rico em ácidos orgânicos. Portanto, é matéria orgânica ativa e concentrada, contendo 30% de ácidos húmicos e 3% de ácidos fúlvicos. Possui fina granulometria e baixa umidade, de fácil aplicação e não necessita ser incorporado ao solo, sendo isento de ervas daninhas ou outros contaminantes químicos/biológicos, podendo ser enriquecido com *Trichoderma* spp.

BENEFÍCIOS - Aumenta a CTC (Aumento da retenção de nutrientes no solo - menor perda e melhor eficiência da adubação) e reduz a fixação do Fósforo pelo complexo argilo mineral, aumentando a disponibilidade do elemento. Estimula a população de microrganismos benéficos no solo (equilíbrio biológico). Promove uma maior capacidade de retenção de água; melhora a estrutura, drenagem, aeração e diminui a variação de temperatura do solo, favorecendo o desenvolvimento do sistema radicular das plantas.

Características Físico-químicas do Ribumin:

Alta Capacidade de Trocas Catiônicas (CTC): 800 mmolc/Kg e elevada Capacidade de Retenção de Água (CRA): 80 %; Carbono Orgânico total de 14 %, e Umidade máxima de 35 % (p/p)

1. FATORES CAUSADORES DE DESEQUILÍBRIO DO SISTEMA METABÓLICO

(1) Desequilíbrio de adubação (erro na aplicação)

Existe um interessante estudo sobre as origens de doenças e pragas. É a já mencionada Teoria da Trofobiose, criada pelo Dr. Francis Chaboussou, pesquisador emérito de Fisiologia Vegetal do Instituto Pasteur de Paris da França. Ele começa estudando a forma de alimentação de pragas, descobrindo que os insetos se nutrem de aminoácidos livres existentes nos sumos das plantas. E provou que, com o desequilíbrio nutricional das plantas, a sequência “nitrogênio inorgânico → aminoácido > proteína” é

comprometida e aumenta o teor do aminoácido livre na seiva, permitindo o aumento de pragas que dele se alimentam. Explica ainda que ocorrem casos semelhantes com as doenças. Os patógenos têm como alimentos preferidos os mesmos aminoácidos e, ainda nitratos e açúcares solúveis. Essas substâncias aumentam na planta quando há estresse originado pelo erro de aplicação de fertilizantes ou de defensivos. O autor destas linhas acredita, pela própria experiência, que essa teoria é verdadeira, e observamos que funciona!

1. Fertilizantes Nitrogenados e possíveis desencadeamento de doenças e/ou pragas.

Exemplo 1: Café Arábica

Esse caso ocorreu em 1993, durante o treinamento de um agrônomo para atuar como consultor especializado em café.

Os projetos de adubação dos consultores consagrados da época previam 400-500 kg/ha de fertilizantes nitrogenados para obter rendimento de 25 sacas (de 60 kg). Os melhores produtores também seguiam recomendações semelhantes.

Contra essa receita, foi proposto, para obter rendimento de 30 sacos/ha, a aplicação de apenas 120 kg/ha de N. Considerando a capacidade de absorção de um pé de café, teoricamente bastariam 4 kg de nitrogênio por saca. Entretanto, para obter tal colheita são também necessárias muitas radicelas com alta capacidade de assimilação para aumento da capacidade fotossintética. Para obtê-los, sempre fazemos aplicação do condicionador de solo (Ribumin) e um bioestimulante (Aminon), além de controle do balanceamento químico do solo. O resultado foi alta produtividade e qualidade, um café “gourmet” sem agrotóxicos.

A adoção de 400-500 kg/ha de nitrogênio supera aquela de hortaliças e fruteiras de alta adubação; é necessário aqui perguntar o porquê desse exagero para cafés. Aliás, esse tipo de exagero era observado inclusive no Japão, na época da bolha econômica.

Em um cenário de alta de preço do produto agrícola, o aumento da adubação acompanha, até certo ponto, ao aumento do lucro, e, portanto, existe uma tendência à excessos na adubação.

Por outro lado, com o uso constante de herbicidas (e com a dependência somente da adubação química), em pouco tempo a fertilidade do solo entra em decadência. Confunde-se, então (o que é causa ou consequência), com a falta de adubos e há um aumento das quantidades utilizadas. Com isso, surgem novamente a necessidade de aumentar a dose de fertilizante. Com isso, forma-se um círculo vicioso (doenças e pragas); assim, para que não caia a produtividade, aumenta-se, a adubação, que acaba atingindo aquela marca de 400 kg/ha.

Em análise, as cooperativas, as lojas agrícolas e os engenheiros agrônomos que se dedicam a vender freneticamente agrotóxicos e adubos químicos têm uma parcela de responsabilidade neste fenômeno. Em 1993, por excesso de produção, o preço do café no mercado mundial caiu até US\$ 43.00 por saca de 60 kg. Frente a essa queda e essa pressão da alta de custo de produção, ou talvez, por um lance de bom senso, a adubação exagerada não teve continuidade. Mas, aparentemente, as causas do surgimento de doenças e pragas ainda não são claras para todos.

A administração excessiva de nitrogênio (em dose duas vezes superior à assimilável) aumenta o teor de aminoácidos livres na seiva, que é o alimento de insetos, e provoca o aparecimento de pragas de difícil remoção, (tais como bicho mineiro - *Perileucoptera coffeella*). Desta forma, os inseticidas de aplicação foliar não têm efeito, obrigando a utilização de inseticidas sistêmicos radicular mais potentes como Temik (Aldicarb) ou Baysiston (Triadimenol e Dissulfuton), hoje proibidos, para obter resultado satisfatório.

Mesmo nas fazendas de alta incidência de bicho mineiro, ao empregar as três técnicas básicas, consegue-se transformar os excessos de aminoácidos livres e nitratos em proteínas, reduzindo as pragas por falta de alimentação e permitindo cultivo sem agrotóxicos.

Há vários exemplos dessas experiências de recuperação de plantações em fazendas com surto de bicho mineiro (ou ferrugem), que passaram a ser fazendas sem agrotóxicos, onde antes havia uso intenso de defensivos químicos, com melhora na produtividade e na qualidade.

Em um artigo da revista “Gendai Nogyo” (Agricultura Atual - Março/1998) é descrito um resultado muito interessante de uma experiência com redução na adubação de batatinha e tomate (Tabela 1 e 2).

Tabela 1: Índice de incidência (%) de requeima no tomate.

Tomate

Quantidade aplicada N (nitrogênio) por ha	Índice de incidência de Requeima (%)	
	Anos c/ grande incidência	Anos c/ pequena incidência
80 kg	0.5	2.2
160kg	40.5	1.2
240 kg	100.0	8.6

Neste artigo, o autor relata que, reduzindo a adubação a 100 kg/ha, ataques de doença caem significativamente, sem afetar em muito a colheita.

Tabela 2: Índice de incidência (%) de requeima na batatinha.

Batatinha

N aplicado por ha	Índice de incidência de Requeima (%)	
	Anos c/ grande incidência	Anos c/ pequena incidência
40 kg	0.0	0.0
80kg	5.0	0.0
120 kg	30.0	3.0
160 kg	90.0	5.0

No Brasil, temos observado ao longo dos anos, de que a adubação de primavera, quando o crescimento das plantas é mais intenso, pode ser reduzida à metade da de outono, sem causar redução de produtividade nem aparecimento de doenças.

O aparecimento das doenças pelo excesso de nitrogênio é, em sua essência, semelhante ao das pragas. Nitrogênios não assimilados, aminoácidos livres e amido são excelentes alimentos dos patógenos. Enquanto os insetos não são capazes de aproveitar a energia diretamente dos nitrogênios inorgânicos, muitos microrganismos, especialmente as bactérias, são dotados de capacidade de absorção direta de nitrogênio inorgânico. Seria muito importante evitar cultivos com excesso de nitrogênios.

Como contramedidas, devem ser adotados os seguintes procedimentos: 1) Eliminar o alimento de doenças e pragas; 2) Fortalecer as folhas raquíticas com aumento de proteínas e amidos; 3) Aumentar as formas de autodefesa estáticas e dinâmicas. Para obter isso, a intensificação de fotossíntese parece ser o recurso mais eficaz. Os nitrogênios excedentes combinados às glicoses geradas pela fotossíntese podem formar proteínas, fortalecendo a estrutura das plantas. Como corolário desta alta técnica podemos citar o bioestimulante AMINON.

Ele é a arma mais eficaz para resolver problemas de nitrogênios solúveis excedentes.

2. Outros Macronutrientes e defesa contra pragas

Há muitos estudos sobre a falta de outros elementos nutritivos, mas se desconhece quantos há sobre o excesso de adubação (que provoca doenças e pragas). Em 50 anos de trabalho como agrônomo, mesmo com o uso de quantidades duas ou três vezes superiores de fósforo, potássio (ou ainda de cálcio ou magnésio), nunca foi visto o aparecimento de doenças e pragas, como acontece com o excesso de nitratos.

Por outro lado, existem muitos estudos sobre a relação entre a falta de

nutrientes e a presença de doenças e pragas.

Chaboussou, em sua obra *A Saúde das Plantas* diz que:

- O excesso de adubo fosforados, ao contrário de nitratos, age a favor das plantas nos casos de doenças viróticas. Nos casos de fungos também lhes aumenta a resistência.

- O potássio aplicado tanto via foliar como misturado ao solo, tende a aumentar a resistência da planta. A falta desse elemento causa o aumento de açúcares revertidos e nitratos solúveis, principalmente os aminoácidos, asparagina e glutamina, que são os nutrientes principais dos parasitas.

- O cálcio é um elemento importante na formação de resistência das plantas. Sheerer (1875) cita quase 30 doenças provocadas por sua falta, principalmente necroses provocadas pelos distúrbios no processo de divisão celular (fase de crescimento).

- O magnésio é o elemento formador de clorofila e tem parte na reação de quebra e síntese de açúcares.

- O equilíbrio entre o cálcio e o magnésio é fundamental, pois exerce forte influência no processo metabólico (síntese de proteínas).

- Chaboussou também cita vários artigos científicos sobre micronutrientes.

Chaboussou frisa que a quantidade e o equilíbrio desses nutrientes no interior das plantas exercem grande influência na síntese de proteínas, e que os aminoácidos livres e açúcares solúveis acumulados servem como alimentos de microrganismos e pragas causadores de problemas. Essa teoria é conhecida como Teoria da Relação Nutricional ou Teoria da Trofobiose.

A revista japonesa (*Agricultura Atual*. Gendai Nogyo, março 1998) traz várias doenças evitáveis com o uso de cálcio: Fusariose (pepinos e melancias), Murchadeira (tomates e bardanas), Corticium (em amendoins, tomates e pimentões), e Monilinia (em cerejas). São casos que o autor também pode testemunhar.

Como doenças originadas pela estrutura enfraquecida (tipo cálcio) cita os mofos cinzentos, manchas e queima de folhas.

Como doenças originadas pela falta de energia, dá exemplos de doenças magnesianas, tais como mofo de folhas e oídios.

Em minha experiência profissional, o problema predominante é o excesso de adubação.

Por exemplo, nos cultivos em estufa, há acúmulo de adubos excedentes em cada safra. A Condutividade elétrica (CE) ultrapassa o nível 2, e a superfície fica branca devido à salinização. Assim, o sistema metabólico (síntese de proteínas e açúcares) fica comprometido e as raízes com distúrbio de toxidez de salinização perdem a resistência, não só contra microrganismos subterrâneos, mas também contra doenças e pragas da superfície.

É comum ocorrer a super adubação mesmo nas culturas de terra nua, exceto em culturas extensivas (p.ex., cultura de grãos). Nessas culturas, as doenças e pragas são muito influenciadas pela forma da adubação. Portanto, um dos pontos de “defesa fisiológica” (técnica de “adubação de precisão”), que dá importância à quantidade e à época da adubação, é imprescindível para o cultivo com sucesso.

3. Micronutrientes, doenças e pragas

Toda matéria produzida no interior de um ser vivo (proteínas, amidos etc.) é resultado de reações bioquímicas de dezenas de milhares de enzimas. Para a ativação das enzimas são necessários os micronutrientes, alguns como componentes próprios (p.ex., Cu, Fe, Zn e Mo) e outros como coenzimas que os ativam (p.ex., B, Mn e Cl). A ausência desses elementos provoca o surgimento de doenças e pragas nas culturas, antes mesmo de as folhas apresentarem sintomas.

Segundo Chaboussou, os micronutrientes estão intimamente relacionados à síntese de proteínas; na sua falta, os aminoácidos param de ser agregados às proteínas, provocando o aparecimento de doenças e pragas.

Na prática, não havendo sintomas nas folhas, nem um meio de ligar determinadas doenças ao elemento faltante, aplica-se um conjunto de micronutrientes nas folhas.

Na luta contra a alternaria da cenoura no verão, Y.Tsuzuki, realizou algumas pulverizações de micronutrientes e o resultado foi surpreendente, não sendo observado qualquer foco (com aumento de 30% no volume).

(2) O desequilíbrio no solo

1. Desequilíbrio físico - estrutura

Y.Tsuzuki como especialista de solo iniciante e técnico agrícola, teve a rara oportunidade de observar durante 10 anos (desde 1953) o plantio de algodão e milho em uma região de solo arenoso e argilo-arenoso com até 40 anos de desmatamento.

O teor de húmus era muito elevado (4% a 5%), mas o de outros elementos era baixíssimo (exceto o potássio).

Desde o desmatamento até uns sete ou oito anos, o cultivo é feito sem aragem (de tração animal), dada à existência de tocos de raízes gigantescas. A retirada desses tocos demora cerca de 10 anos, podendo-se fazer aragem mecânica depois. Lembra-se que a adubação fosfatada (com superfosfato simples) começava aos 20 anos, sendo empregados os adubos químicos (com N-P-K) aos 30 anos. Em outras palavras, podia-se produzir durante 20 anos sem adubação. A imagem ficou marcada na sua memória; lembrava claramente do impressionante crescimento das plantas, nas terras com 10 anos do desmatamento.

Montou um laboratório de análise de solo na cooperativa onde trabalhou e realizou um estudo comparativo de solos com 10-40 anos de desmatamento. As terras mais recentes têm menos elementos químicos (tais como N, P e K) quando comparadas àquelas de 30 anos (que requerem adubos). Porém, elas apresentaram menos doenças e pragas, e o desenvolvimento das plantas foi muito melhor.

No início, atribuiu isso ao efeito dos húmus, que mostrava teores diferentes no resultado da análise. Porém, aparecia outra grande diferença: a propriedade física do solo. Na área recém-aberta, as águas da chuva eram assimiladas imediatamente, mesmo quando chovia forte e a água não era represada. Em outras palavras, o solo tinha alta permeabilidade e alta aeração.

A estrutura do solo (formada pelas raízes de inúmeras plantas da selva em longos anos), certamente tinha um melhor equilíbrio (na permeabilidade e aeração) necessário para o crescimento das plantas, i.é, um equilíbrio que o ser humano não é capaz de imitar. É por isso que (diferentemente do período sem aragem que se segue ao corte das matas) essa estrutura desaparece ao se iniciar a aragem com tração animal (e depois com tração mecânica), a ponto de a erosão se tornar inevitável (se não se construírem sulcos em curva de nível, nem mesmo em declive brando de 4%).

Vejam agora a estrutura do solo cultivado por longo período: As argilas se espalham, a estrutura desaparece, e a permeabilidade e aeração pioram. Nas terras pobres em materiais orgânicos, as raízes estão em estado crônico de desoxigenação por falta de aeração. O sistema de absorção de águas por plantas funciona com a energia gerada pela decomposição de açúcares (enviados de copas) e pelo oxigênio (retirado do solo pelas raízes).

Entre os nutrientes, N e K (nitrogênio e o potássio) são de fácil absorção. Por outro lado, o fósforo, o cálcio, o magnésio e outros micronutrientes requer elevada energia. Portanto, eles tendem a faltar em solo com pouco oxigênio e água, mesmo quando bem adubado. Nestes solos, aliás, há presença excessiva de nutrientes químicos.

Um exemplo clássico é o caso da gomose em pêssegos. Essa doença (que provoca excreção de material resinoso) é atribuída à falta de cálcio (Ca) no solo. Entretanto, sua aplicação, nunca resolveu este problema. Por outro lado, a recuperação ocorre em menos de um ano, com uma

pequena dose de sais de ácidos húmicos.

Outro exemplo notável é observado quando há deficiência de magnésio (Mg) nas uvas. Com a mesma receita, sintomas de sua falta desaparecem em poucos meses.

A ameixa japonesa (ume) é fruta de folhas caducas, e exige muita adubação. Tsuzuki teve a oportunidade de ver os resultados de 70 análises de solo realizadas na província de Wakayama. Em 70% dos casos, o Índice de Saturação de Bases estava acima de 100%; assim apareciam muitas pragas e doenças, perdendo-se produtividade e qualidade. Em uma comparação grosseira com o ser humano, este estaria tão “estufado” de alimento que não só o estômago, mas também a garganta estaria completamente tomados. Com esse distúrbio de concentração, as raízes enfraquecem, as doenças fisiológicas (indicadoras de enfraquecimento) se espalham e, assim, há o inevitável alastramento de doenças e pragas. Atenção exclusiva a nutrientes e adubos (esquecendo salinização, aeração e permeabilidade) acaba levando a esse tipo de desastre.

Comparando as terras recentemente colonizadas (quimicamente mais pobres, mas bem aeradas e permeáveis) com as áreas enriquecidas pelos atuais fertilizantes químicos, constata-se que aquelas são muito superiores a estas do ponto de vista da saúde das plantas. Este autor não tem como deixar de admirar a força da terra que a natureza produziu e que os adubos não conseguem imitar.

Assim, pode-se perceber a importância do preparo e da melhoria da aeração e permeabilização como sendo as partes mais importante, anteriores à adubação.

As cooperativas e os produtores não têm dado a devida importância a este ponto, dependendo só de fertilizantes, geralmente provocando o desequilíbrio nas condições físicas do solo.

Concluindo, repete, que o mais importante para conservar o equilíbrio do solo é aeração e permeabilização.

2. Desequilíbrio biológico

Diz-se que no solo vivem cem milhões de microrganismos para cada grama de terra. Entre eles, alguns são úteis para a produção agrícola; outros podem ser microrganismos nocivos e se tornar patogênicos quando afetam as plantas. Se a presença de microrganismos efetivos que impedem a proliferação de vilões for predominante, não haverá doenças, desde que o corpo da planta também seja saudável, possuindo uma boa resistência.

O equilíbrio desejável se dá num ambiente subterrâneo com boa aeração e permeabilidade e com constante fornecimento de alimento (material orgânico) para microrganismos efetivos.

Os microrganismos simbióticos retiram os nutrientes minerais do solo e os disponibilizam à planta, dela recebendo aminoácidos e açúcares (produtos de fotossíntese). Seu trabalho tem significativa influência na função radicular e no trabalho do sistema metabólico. Ao observar o desenvolvimento vertiginoso das culturas nessas terras nos 20 anos seguintes à derrubada das matas (pobres do ponto de vista da análise química do solo), não pode deixar de admirar o trabalho desta relação simbiótica que a natureza realizou (Tsuzuki, 2010).

Os microrganismos antagonísticos defendem as raízes contra os ataques de vários microrganismos patogênicos. Desde que o ambiente do subsolo mantenha boas condições para a intensa atividade desses microrganismos efetivos, os patógenos são reprimidos não havendo manifestação de doenças. A chácara de agricultura orgânica do autor (que vem produzindo ininterruptamente por 30 anos) teve algumas manifestações de doenças e nematoides no início; porém, depois de alguns anos, desconhece infestações graves.

3. Desequilíbrio químico

Os novos campos de cultivo no Brasil ou no Japão padecem de desequilíbrio: são de solo ácido, faltando-lhes cálcio, magnésio e fósforo (Ca,

Mg e P). Nessas lavouras, a correção é feita usando calcário dolomítico, elevando o teor de P quando possível.

Depois de realizar este procedimento simples, para resolver o equilíbrio nutricional basta adequar o plano de adubação ao índice de demanda de cada cultura, fazendo a aplicação na época certa. Nos solos mais argilosos deve-se cuidar para que haja maior aeração e permeabilização.

Por outro lado, é comum a presença de vários elementos nutritivos nas roças antigas. Tanto nas hortaliças de estufas quanto nos cultivos a campo (ou nas fruteiras de folhas caducas), os resíduos da fertilização exagerada transformam a terra em estado salinizado. Nas terras de estufas japonesas provavelmente a saturação deve ser > 100%. Esses resíduos são evidentes nas estufas, pois a superfície do chão fica coberta de sais como um pó branco. Resumindo, é como se as raízes estivessem mergulhadas em sal. Assim, a assimilação de nutrientes e águas fica comprometida, e a fotossíntese não se realiza adequadamente. A cultura saudável requer muita água para assimilação dos nutrientes; portanto, a redução na exigência hídrica é um sinal de alerta. Em uma roça como essa, não há forma eficaz de defesa contra doenças; mesmo que haja um sucesso parcial, se dispenderá uma soma expressiva comprando defensivos e o resultado da safra será magro.

Excetuando murchadeiras e murchas bacterianas, as doenças cuja origem está no solo, podem ser atribuídas a problemas de concentração de fertilizantes.

Atualmente, a análise de solo é feita verificando os teores de cada nutriente e seu equilíbrio. Em um país como o Brasil, cujo solo é deficiente em quase todos elementos, os agricultores mais tecnificados fazem essa análise completa (macro, micronutrientes, matéria orgânica e até mesmo o fósforo remanescente); o projeto de adubação e correção do solo deve incluir os micronutrientes e o potencial de disponibilidade de fósforo para as plantas em função da quantidade e da qualidade da argila. Os laboratórios especializados (com selo de qualidade Inter laboratoriais)

na análise de solo, incluem todas estas análises, e muitos fazem também a análise foliar (macro e micronutrientes), um subsídio muito importante na nutrição mineral de plantas.

Nas culturas que exigem maior quantidade de adubos, é necessário evitar o excesso de adubação verificando a CE (condutividade elétrica) ou a concentração de bases (V%) com análise de solo. Tal procedimento será detalhado adiante. Para uma boa administração da saúde das plantas, o equilíbrio entre os íons positivos é também importante.

O desequilíbrio na relação K/Mg, K/Ca, Mg/Ca e outros nutrientes provoca a diminuição na absorção de outro elemento causado pelo antagonismo funcional entre os elementos. Como resultado o metabolismo é comprometido e então surgem doenças e pragas. O mesmo acontece em relação aos micronutrientes. Posteriormente, trataremos dos macros ou micronutrientes quanto do equilíbrio e quantidade de nutrientes no solo visando a defesa contra doenças e pragas.

(3) Estresse com defensivos

O fato da aplicação de agrotóxicos nas plantas provocar a disfunção metabólica (e as doenças e pragas conseqüentemente) não é muito conhecido.

Ao redor de 1960, quando Y.Tsuzuki foi agrônomo de campo da Bayer fez cursos na sua sede (Leverkusen), mas acerca dos efeitos de agrotóxicos sobre a fisiologia das plantas e das suas influências nas gêneses das doenças e pragas nada foi abordado. O que já se sabia, era sobre surtos de ácaros e cochonilhas após aplicação de inseticidas (tais como BHC ou DDT), ou fungicidas.

A explicação dada a esse fenômeno era que os ácaros, pulgões e cochonilhas são mais resistentes a esses inseticidas, e os insetos (inimigos naturais às pragas) não são resistentes, sendo eliminados pelos inseticidas. É também conhecido que alguns fungicidas eliminam os microrganismos que atacam essas pragas.

Chaboussou interpretou o fenômeno por um ângulo totalmente diferente. De acordo com ele “O parasita mantém uma relação variável com a planta hospedeira conforme a natureza dos nutrientes que essa planta lhe fornece. A influência do agrotóxico deve ser pensada sob este ponto de vista (equilíbrio entre síntese e decomposição de proteínas), pois esse equilíbrio é o parâmetro que decide a resistência das plantas contra os diversos parasitas. O aumento na síntese das proteínas no interior da planta é o que determina sua resistência. Paralelamente, a sensibilidade das plantas contra os parasitas está ligada ao estado fisiológico em que a decomposição da proteína é prioritária”

Em uma aproximação mais simples da Trofobiose, podemos dizer que, quando o agrotóxico age sobre a planta, o metabolismo se altera e a síntese proteica é retardada (ou há decomposição de proteínas). Como resultado, aumenta o teor de aminoácidos e nitrogênio solúvel na seiva. Semelhantemente, o açúcar não se transforma em amido, aumentando o seu teor. Sendo estes alimentos os preferidos dos insetos e microrganismos parasitários, ocorre o surto; assim, a resistência da planta se perde. O aumento ou diminuição desses alimentos resultantes do equilíbrio de síntese e decomposição determinam a resistência da planta.

Para ilustrar a teoria, Chaboussou cita vários relatórios de pesquisadores sobre alteração da fisiologia vegetal provocada por inseticidas, fungicidas herbicidas e hormônios vegetais.

No Brasil e nos países de clima tropical e subtropical, também foi observado vários casos de uso eficaz de agrotóxico no combate a certas doenças ou insetos (mas causando surtos de outras) ou, de combate eficaz sem agrotóxico (valendo-se somente do incremento do metabolismo).

Exemplo 1: No Brasil, o algodão está sujeito a ataques de muitos insetos, desde a germinação até a colheita. Até a década de 50, os inseticidas mais comuns eram o BHC, DDT e Paration. Inseticidas líquidos exigiam mais mão-de-obra, e nas fazendas empregavam-se em forma de pó misturados aos acima citados. Até essa época, eram raras as perdas

devastadoras por ácaros, mas pulgões apareciam proporcionalmente às pulverizações. No começo dos anos 60 surgiu o inseticida sistêmico seletivo (eficaz somente contra pulgões) Metasystox (Bayer), consolidando sua fama.

Nessa época, a Bayer introduziu o método de Manejo Integrado de Pragas (MIP) do algodoeiro nos EUA, e participou no curso. Lá, pesquisava-se o hábito das pragas para aplicar o inseticida quando estas atingissem um nível crítico. Mesmo assim, a aplicação era feita dez vezes ou mais durante os seis meses de cultivo. Mais tarde, surgiram os ácaros resistentes aos inseticidas tradicionais, aumentando a demanda por inseticida específico contra ácaros. No mundo todo, os laboratórios tentavam responder a essa demanda lançando novos produtos no mercado. Porém, os ácaros adquiriam resistência após duas ou três aplicações de acaricida. O desenvolvimento de novos inseticidas era necessário a cada resistência adquirida; em última análise, isso não trouxe solução definitiva.

Em 1987, enquanto se dedicava a administração da empresa como diretor, dava também consultoria técnica em manejo do solo, adubação e defesa contra doenças e pragas, em algumas grandes fazendas. Entre elas havia uma com 700 ha de área, pertencente a uma tecelagem de origem inglesa. O gerente dessa fazenda adotou as técnicas por ele preconizadas, e o café era cultivado com defensivo zero, o algodão com o uso de método para aplicação de defensivo de acordo com a densidade populacional de pragas (MIP), mantendo o uso no índice mínimo. Com as experiências anteriores, sabia que não haveria problema ao adotar uma política sem agrotóxico no café. Porém, em relação ao algodão, tinha dúvidas. Embasado nos seus 28 anos de experiência, contando os tempos da Bayer, achava que era uma das poucas espécies que não poderia ser cultivada sem inseticidas.

Previra não mais necessitar de acaricida, mas era imprevisível até onde poderia baixar o número de pulverizações baseado no método MIP (conforme adotado na fazenda).

Já era do seu conhecimento que cinco aplicações regulares de bioestimulante AMINON (desenvolvido para aumentar a qualidade e quantidade de colheita) poderia também eliminar o uso de acaricidas; porém, ele acreditava que se as pulverizações fossem restritas a 3- 4 vezes durante o ciclo de plantio, isto já seria um bom resultado.

No final da colheita uma surpresa: de zero a uma aplicação foi suficiente. Zero a uma aplicação, pois na fazenda, a roça de algodão (que ocupava cerca de 200 há) era dividida em dez glebas; após medição (método MIP), algumas glebas mostraram não necessitar de qualquer aplicação. Nos anos seguintes, o número de pulverizações variou de zero a três mesmo com clima desfavorável.

Hoje, sabemos que, embora os ácaros sejam pragas certas nos cultivos de algodão, pode-se obter uma defesa sem o uso de acaricida, desde que o uso de inseticida seja reduzido (de cinco a oito aplicações em seis meses do ciclo).

Exemplo 2: Cultivo sem defensivos em café Arábica
Tsuzuki quando começou a assistência técnica para citros, café e outras plantas perenes (ao redor de 1975), já notava uma influência muito grande de herbicida sobre o metabolismo das plantas. Além da queda em produtividade e qualidade, o aparecimento de doenças e pragas era muito maior. Com o uso de herbicidas, o cultivo SEM AGROTÓXICO (SAT) ou SUPER-REDUZIDO não era possível. Como consultor técnico das plantas perenes, minha primeira exigência foi parar o uso de herbicidas e o uso de roçadeira na área maior.

No cerrado brasileiro, onde o café arábica é cultivado, a topografia do terreno propicia uma agricultura mecanizada, e o emprego de herbicidas é imprescindível. Por isso, bicho mineiro e ferrugem são comuns.

Os produtores e a própria cooperativa dessa região creem firmemente que cultivar café sem o uso de agrotóxicos é impossível.

Na oportunidade de fazer consultoria para uma grande fazenda dessa região. Desde o primeiro ano foi introduzido o método de cultivo sem

defensivos, conseguindo resultados positivos. A partir de segundo ano houve incremento tanto na quantidade quanto na qualidade final, transformando a fazenda em um bem melhor (em comparação ao estado anterior). Usando esta experiência como um cartão de visita, tentou divulgar e estender o método para toda a região, mas o resultado foi decepcionante. Os plantadores, temendo um mal resultado com o emprego do novo método, não ousaram adotá-lo.

No Brasil, foi possível comprovar a eficácia de Três Técnicas Básicas de Defesa Fisiológica, obtendo resultados expressivos em fazendas de café de maior porte (maior de 100 ha) cultivadas sem uso de agrotóxico: colheita três vezes acima da média nacional (1800 kg/ha), com alta qualidade. Aparentemente, a explicação teórica desse sucesso se deve ao aumento na resistência vegetal (baseado em Chaboussou), eliminando o uso de defensivos e aplicando adubos corretamente para corrigir o desequilíbrio nutricional e reduzir o estresse causado pelos defensivos. Entendo que, entre os estresses causados pelos agrotóxicos, o estresse de herbicidas é o maior para os cultivos permanentes.

Em uma estação experimental de café, foi feita uma comparação entre roçada mecânica e uso contínuo de herbicida realizados em lotes diferentes. Nos lotes onde foram aplicados herbicidas, observou-se que a superfície estava endurecida e a altura da crosta estava visivelmente diferente (5-7 cm mais baixa; comparada com a roçada mecânica). De acordo com o relatório do responsável pelo experimento, o número de raízes nos pés de café era claramente menor nesta área. Com a diminuição no número de raízes finas e capilares, a assimilação de nutrientes e águas é reduzida. Se o solo for mais duro (devido as más aeração e permeabilidade), a situação piora, influenciando consideravelmente as plantas.

Nas fazendas de café e de laranja onde realizava consultoria, a primeira condição era eliminar herbicidas trocando-as pela roçada mecânica. Acredito firmemente que, sem esta providência, será difícil realizar cultivo sem agrotóxico em plantas perenes. Embora haja esta implicação,

a de herbicidas provocarem surto de doenças e pragas, ela é dificilmente percebida, ele também ignorava a matéria.

A percepção desta relação se deu numa plantação de tomates. Após a colheita, realizou-se a aração, e o campo foi tomado por uma gramínea chamada popularmente de “marmelada”. Esta gramínea é uma planta muito comum nos terrenos férteis no verão. Ela tem uma aparência muito bonita, bem verde, parecida com as folhas de trigo, muito bem-vinda para cobertura verde e normalmente de grande ocorrência. Então, ocorreu com essa erva um surto de manchas de doença de origem patogênica. Como lá era o local previsto para plantação de alho (alternada com a plantação de tomate), ficamos muito surpresos e fomos verificar com o dono do lote. Este disse que empregara herbicida no tomate. O que aconteceu foi que um microrganismo (que jamais havia provocado algum mal à “marmelada”) se transformou em patogênico sob influência de resíduos do herbicida. Acredita-se que há muitos outros casos semelhantes, provocados pelos herbicidas.

Uma delas é a murchadeira, comum entre culturas de leguminosas nas fazendas de grande porte. O patógeno é o *Fusarium* ssp. que ataca a muda jovem, recém-brotada. Pode ser combatido eficazmente com o bioestimulante AMINON (Tsizuki, 2010). Detalhes podem ser encontrados no seu livro Nova Técnica - Defesa Fisiológica Contra Doenças e Pragas. Nestes últimos anos, houve mais relatos sobre o surgimento de doenças (tais como murchadeiras e manchas nas culturas anuais), com transformação de microrganismos comuns em patógenos. Não seria o emprego contínuo de herbicidas que as provoca?

(4) Estresse meteorológico:

Mesmo plantando na época correta, pode haver dias de calor anormal, ou de frio fora de época. Estas condições extremas facilitam o aparecimento de doenças e pragas. Secas ou excesso de chuvas (ou demasiada umidade) são também fortes estresses. Principalmente, nas hortaliças,

a elevação da temperatura causa falta de água; já, pouca insolação (ou excesso de chuva) provoca doenças fisiológicas por falta de energia para assimilar nutrientes. Microrganismos, que antes não se comportavam como patogênicos, podem se transformar e causar doenças, mesmo que por uma só safra.

O controle do microclima é também um fator técnico importante. P.ex., no Brasil, a incidência direta dos raios solares no verão chega a elevar a temperatura do solo a 5 cm da superfície a mais de 45 °C. Nestas condições, mesmo as laranjas (tidas como frutas tropicais) reduzem o desempenho de suas raízes, o que, provocando desequilíbrio metabólico, propicia o surgimento de doenças. Em Wakayama (Japão), também se observou temperatura do solo superior a 45 °C nas estações experimentais de cultivo de ameixas a solo descoberto.

As vantagens do sistema de cobertura morta ou viva. Ou seja, em secas prolongadas, ao medir o teor de umidade do solo, usando a cobertura viva, observa-se maior presença de água. A razão disso parece ser que, reduzindo a umidade na superfície do solo, as ervas da cobertura viva (que possuem raízes menos profundas) fecham seus estômatos e a evaporação pelas folhas diminui; porém, com a temperatura mais baixa no solo, a evaporação total é menor que em solos descobertos. Por essa mesma razão, com a cobertura morta nas culturas novas de cafezais, o crescimento dos pés (copa e peso das raízes) chega até o dobro, ao passo que no aspecto de controle de doenças e pragas, pode ser o divisor do cultivo sem agrotóxico e um pesado investimento nesse insumo. Lavouras plantadas na direção Leste-Oeste ou Norte-Sul também podem ter grande influência no microclima da superfície. Em culturas tais como de tomates (cujos caules se erguem sem cobertura do solo), se eles forem plantados na direção Leste-Oeste, a irradiação solar diária a que estarão submetidos elevará excessivamente a temperatura do solo no verão e as raízes deixarão de funcionar devido ao calor. Com isso, múltiplas doenças começarão a atacar.

(5) Estresse físico:

Acontece muito por imperícia técnica. O mais frequente é o corte das raízes durante as práticas de cultivo. É muito comum observar um surto de ácaros, após a capina nas culturas de pessegueiros e algodão, devido ao corte das raízes superficiais na época das altas temperaturas de verão. Nas roças de pimentão, berinjela, tomate e pepino, onde antes a capina causava murchadeira, passar a cortar a parte superior do capim não agride o sistema radicular e não produz doenças, aumentando assim a colheita. Há casos muito frequentes em hortas de agricultura orgânica onde se encontra um pé de brócolis cheio de pulgões e, ao arrancá-lo do chão, verifica-se que a raiz estava comprometida.

No Brasil, há uma espécie de formiga muito interessante, a saúva. Com o ferrão de sua cabeça, ela corta as folhas em pedaços maiores que a própria cabeça e as transporta para seu ninho. Elas se alimentam de fungos cultivados usando essas folhas como meios de cultura. Segundo um relato de um amigo pesquisador, havia em um sítio uma dezena de laranjeiras, das quais só uma era sistematicamente atacada pela saúva. Intrigado, ele foi observá-la e verificou-se que os trabalhadores daquele sítio sempre se reuniam sob à sua sombra nas horas de folga. Como seria de esperar, o solo à sua volta estava compactado. Segundo ele, “ela estava com péssima aeração e permeabilidade, isso impedia a assimilação de nutrientes, e piorava o metabolismo, aumentando assim o teor de açúcares solúveis e aminoácidos no pé. Como esses nutrientes são ótimos alimentos para os fungos, eles também o são para as saúvas que se alimentam destes fungos. Acho que as saúvas sabiam disso...”. Ele conhecia a teoria da Trofobiose.

Frequentemente, observamos a compactação do piso com grandes tratores. A superfície da terra fica arada e suave, mas no subsolo (que as lâminas não atingem) forma-se uma camada muito dura. Pelo mesmo princípio citado, a fisiologia vegetal sofre uma influência considerável. Suponhamos que haja outras atividades que possam piorar as condições

físicas de solo por ações humanas involuntárias. São ações que, impedindo a assimilação de água e nutrientes, induz o surgimento de doenças e pragas.

(6) Outros estresses

Chuvas ácidas pela poluição do ar podem causar desordem fisiológica e o uso de águas de esgoto industrial na irrigação pode causar malformação das plantas. Essas ações causam doenças e pragas. Assim, construir um ambiente livre de contaminação é importante não só para os seres humanos, mas também para as plantas.

As plantas estão expostas aos estresses e aos desequilíbrios que causam desordem metabólica, mas seu controle apenas é insuficiente para atingir o estágio de agricultura sem agrotóxico (ou com um mínimo dele), obtendo alto rendimento e alta qualidade de produtos. Se o objetivo for só um resultado médio, então reduzir o estresse e reequilibrar as condições do solo (aliados à correta adubação) poderão levar a uma redução significativa de agrotóxicos. Mas, se as metas forem alta produtividade e alta qualidade (o que requer enorme quantidade de “Energia Vital” durante a frutificação e nutrição), a redução de defensivos nas culturas (que normalmente exigem sua aplicação maciça com uso apenas de técnicas tradicionais), é insuficiente.

Realizar o que a agricultura tradicional não conseguiu, (i.é, reduzir ou zerar o uso de defensivos, obter produtos de alta qualidade como só os agricultores especiais obtinham e ainda reduzir o custo), eis o que a nova técnica integrada propõe, baseada na DEFESA FISIOLÓGICA exposta a seguir.

Porém, antes de aplicar as três técnicas, é necessário preparar as condições de cultivo (i.é, o ambiente apropriado para otimizar as seis condições preliminares), baseando-se nas técnicas tradicionais. Só depois, estas novas técnicas deverão ser introduzidas.

1. Preparo do ambiente (luz, temperatura, água, ar, nutrientes, sem

tóxicos);

2. Técnica avançada para aumento da fotossíntese;
3. Técnica avançada e tradicional para preparo do solo;
4. Planejamento da adubação de precisão;
5. Uso do método de MIP (Uso do agrotóxico de acordo com a densidade populacional das pragas)

As técnicas mencionadas acima serão detalhadas em seguida. Antes, convém notar que a repetitividade de efeito global no uso de dois pontos da nova técnica (em casos individuais) a saber: O aumento da Fotossíntese por Bioestimulantes (Uso de Aminoácidos) e do Uso de Condicionador de Solo (Lignohumato de Cálcio) são muito importantes no contexto da Defesa Fisiológica.

2. TEXTOS COMPLEMENTARES TRANSCRITOS DAS CRÔNICAS AGRÍCOLAS DE YOSHIO TSUZUKI

1. A vitalidade das plantas e as doenças - solo, raízes e vitalidade.

Este episódio já tem mais de quinze anos de idade. Um agricultor nissei de grande porte chamado Sr. Monma tinha uma propriedade a uns 60 km de São Paulo, no município de Mairinque. Havia muitos produtores de pêssego na região, e o Sr. Monma era um líder da região.

Tsuzuki costumava visitar estes grandes agricultores para deles aprender e lhes dar informações úteis quando as tivesse. Um dia, ao visitar o Sr. Monma, este perguntou se não dispunha de alguma solução para o problema de gomose do pêssego. Essa doença (típica de pessegueiro) se caracteriza pela excreção de uma substância resinosa pelo caule enfraquecendo paulatinamente o pé. A causa deste problema é a falta de cálcio causada por sua pouca absorção via raiz, o que normalmente se resolve com a calagem do terreno. Em sua propriedade, o calcário já havia sido aplicado (seguindo a orientação dada pelo agrônomo da cooperativa), mas o resultado não era satisfatório e ele foi chamado.

Já havia muito cálcio na composição do solo. Portanto, sua assimila-

ção não ocorria porque a raiz não conseguia absorvê-lo. As quatro causas mais comuns poderiam ser: 1) poucas radículas; 2) má aeração, as raízes sentem falta de oxigênio; 3) raízes não recebem os açúcares base de energia de absorção, da parte aérea da planta; 4) com a idade, as raízes ficam enfraquecidas.

Ao analisar os pés no pomar, os problemas pareciam ser o 1 e o 2 acima expostos. Resolvemos aplicar o Ribumin, condicionador de sua fabricação. Esse condicionador consegue melhorar a aeração coagulando as partículas de argila que estão em estado coloidal. A aplicação de Ribumin (100 g/m²) fez com que as partículas de argila se agrupassem (formando espaços entre partículas do solo), permitindo o livre trânsito de águas e ar.

As raízes das plantas obtêm energia para absorver águas e nutrientes, “queimando” açúcar (enviado pela parte aérea) com o oxigênio do solo. O elemento principal do Ribumin (Lignohumato de Cálcio; proveniente da turfa) tem também um efeito enraizador.

Após um ano, quase todos pés estavam recuperados. Com o relato do Sr. Monma à cooperativa, o agrônomo Hiramatsu veio vê-lo. Ele era considerado um dos três melhores técnicos da colônia na época além de ser agrônomo-chefe da Cooperativa Sul-Brasil. Ele era autoridade em plantas frutíferas de folhas caducas, ele teve um papel fundamental na introdução e divulgação da uva Itália (uma das principais frutas de exportação atualmente). Pelo que o Sr. Monma disse a ele depois, o Sr. Hiramatsu ficou muito surpreso no início notando recuperação de pessegueiros, mas, em seguida (enxada na mão), cavou a raiz das árvores e explicou o porquê. As raízes das árvores recuperadas estavam cheias de radículas e o barro escavado mantinha-se em bloco, enquanto que nas outras se esfacelava fácil. A fama do Sr. Hiramatsu, pela sua qualidade de orientador, era muito grande. Tsuzuki sempre quis conhecê-lo, mas infelizmente ele faleceu antes de poder encontrá-lo. Graças à sua divulgação, o Ribumin teve muitos adeptos entre os cooperados.

Há oito anos, surgiu o mesmo problema em Guapiara, um grande centro produtor de pêssegos (distante 250 km da capital). Kishimoto, um de seus agrônomos, visitou um dos cooperados e constatou que os pessegueiros estavam sendo atacados por gomose. Este agricultor não conhecia o Ribumin. Depois que o Sr. Hiramatsu se aposentou, a cooperativa (embora muito dedicada a vendas de adubos químicos e defensivos) deixou de trabalhar com o condicionador de solo (talvez porque os agrônomos o considerassem coisa muito complicada). Nesse sítio, em um ano, 75% das árvores doentes se recuperaram e após dois anos praticamente todas estavam bem. Neste caso, aliás, aplicou-se também o bioestimulante Aminon, que aumenta a capacidade fotossintética da planta. Um dia, então, um agrônomo da cooperativa foi ao pomar. Olhando para os pessegueiros perguntou por que as árvores estavam com aquela ótima coloração e o brilho tão vivo nos troncos (achando que haviam sido pintados com algo ou óleo); sua pergunta levou o fazendeiro a dar uma boa gargalhada.

Dizem que para tudo existe uma correspondência. De fato, ao olharmos para as folhas, os galhos e troncos das árvores, saberemos dizer como estão as raízes.

este artigo, citamos a importância de um pequeno detalhe, o de dar uma melhor aeração aos solos esgotados. Na verdade, foi um episódio de sua vida de agrônomo que jamais conseguiu esquecer.

2. A força de cura da planta - Energia Vital

Num dia, há doze anos, um cavalheiro brasileiro de boa apresentação, bastante simpático, veio ao escritório do Sr. Tsuzuki, trazendo o seu problema. Esse cavalheiro, o Sr. Antônio, após se apresentar disse que sua plantação de feijão estava doente e que, apesar de ter tentado tudo, não obtivera até o momento resultado satisfatório, e que vendo meu nome em revista agrícola, resolvera me consultar

Para poder ajudá-lo, foi fazendo perguntas detalhadas sobre a tal

doença. Mas, pelas suas descrições, não cheguei a nenhuma conclusão. Então, atendendo a seu convite resolvi visitar a plantação, e viajamos no dia seguinte. O destino era a pequena cidade de Januária, distante 580 km ao norte de Belo Horizonte (MG), por sua vez a 1200 km de São Paulo. Ao chegarmos a Belo Horizonte, os táxis aéreos que normalmente estão disponíveis estavam todos fora. O Sr. Antônio, muito decidido, resolveu seguir viagem em um táxi comum, e chegamos ao destino após sete duras horas de estrada.

Era uma imensa fazenda com 10.000 ha de terra. A sua origem é bem curiosa. Há 20 ou 30 anos, houve um plano de incentivo fiscal que permitia reduzir o imposto de renda de quem investisse em reflorestamento. O Sr. Antônio, com seu tino empresarial, adquiriu a fazenda para vender cotas às empresas que quisessem aproveitar o incentivo. Essa fazenda era plana, mas de solo tão pobre que nem as pastagens cresciam, havendo somente algumas árvores retorcidas, num terreno quase desertificado. Após alguns anos vendendo a cota, depois de já haver ganhado bastante com este empreendimento, o incentivo fiscal foi extinto. O Sr. Antônio resolveu fazer carvão com aquelas árvores e vendê-lo a siderúrgicas, mas esse não era um negócio lucrativo. Sendo um empreendedor, mais que agricultor, decidiu introduzir agricultura de grande escala, produzindo grãos com meios químico-mecanizados (como nos EUA), com grandes tratores e irrigação via pivô central.

Aquela terra magra passaria a produzir muito grão, tanto quanto uma terra mais fértil, se fosse feita calagem para reduzir-lhe a acidez, adubada e irrigada na seca.

Comprou, então, dez conjuntos de pivô-central (cada qual com capacidade para irrigar 113 ha de uma só vez) e começou a produção de milho e feijão. No início recebeu orientação de um agrônomo especializado, um dos melhores do Brasil, e obteve resultados satisfatórios. Depois de alguns anos, no entanto, começaram a aparecer problemas na cultura de feijão. Consultou todos especialistas do Brasil sem encontrar solução.

Ao chegar ao escritório já estava quase desesperado.

Ao dar uma volta pelo campo, senti a sua verdadeira dimensão. A roça se estendia a perder de vista e dez pivôs-centrais que conseguem irrigar uma área superior a cem hectares são um espetáculo digno de respeito. Porém, ao arrancar as plantas nas glebas dos feijões (de uma a duas semanas de idade) onde os problemas estavam se alastrando, observou que suas raízes estavam com uma coloração amarronzada. Isto significava que a planta praticamente não tinha raiz, e, portanto, o crescimento parava na primeira folha definitiva. Nunca havia visto algo assim, mas, de repente, pensou no bioestimulante Aminon. Pediu que o aplicassem em uma área de 20 ha, pegou algumas amostras para análise do agente patogênico e retornou a São Paulo.

Alguns dias depois, o Sr. Antônio me ligou pedindo mais bioestimulante, pois queria aplicá-lo em toda a área de produção (600 ha), porque as plantas começaram a reagir e nasciam novas folhagens e raiz nos 20 ha tratados. Ele aproveitou a ocasião, e avisou que o Laboratório de Patologia Vegetal do Instituto Biológico havia detectado o *Fusarium* spp. como agente patogênico. Este fungo, no entanto, é de uma espécie muito comum, que vive em qualquer solo.

Após um mês, estive novamente em Minas em companhia do Sr. Antônio, verificando que os pés de feijão se haviam recuperado, cheios de vitalidade. Retirando amostras, notou que a raiz original estava completamente apodrecida, mas novíssimas e brancas raízes haviam surgido fortes sob a terra

Dando voltas pela fazenda no jipe do Sr. Antônio, notou que em alguns cantos não houve reação das plantas, que estavam secando. Investigando o que poderia ter acontecido, descobriu que nestes locais foram feitas duas aplicações de herbicidas. Normalmente, se faz uma pulverização de herbicida antes da germinação, mas como havia ervas daninhas além do normal, se fez uma segunda aplicação de herbicida em pós-emergência, mesmo com a aplicação de Aminon. Nestes espaços

não se pôde observar o resultado do bioestimulante e os pés estavam quase secos, em estado lastimável.

Assim, se convenceu de que a origem das doenças estava nos herbicidas, não no *Fusarium* spp. Afinal, este fungo está em todos os lugares e não é patogênico por si só.

A ação dos herbicidas foi que provocou um estresse tal que o nível de energia metabólica das plantinhas foi afetado, fazendo com que se perdesse a capacidade de autodefesa que as plantas têm e com que um microrganismo que normalmente não tem efeito, se tornasse, de repente, um agente patogênico. Esse problema não ocorreria num ambiente onde o solo mantivesse seu equilíbrio natural. Ali, porém, depois de alguns anos de exploração intensiva, o húmus da terra havia se consumido e esta, cansada, não suportou a presença dos herbicidas, que se tornou uma verdadeira agressão, comprometendo a capacidade defensiva das plantas. Porém, esse campo reservou uma surpresa para mim, produzindo 4 t. de grãos por hectare, quando a média anterior era de 2 t. por hectare. Esse fato, aparentemente incompreensível, será analisado em outro capítulo.

Depois dessa experiência, tive uma outra, com feijão de outro produtor. As plantas já tinham ~ 20 cm e contavam com muitos botões florais. Porém, a aparência das folhas era doentia; não cresciam mais, as folhas murchavam durante o dia e ficavam viçosas durante a noite. Para o fazendeiro, isso era mau sinal, pois não haveria nenhuma colheita se isso continuasse assim. Analisando as raízes, pareceu também que estavam sob ataque do mesmo *Fusarium* spp. A aplicação do Aminon conseguiu salvar também à lavoura desse fazendeiro, que, evidentemente, ficou muito feliz.

Essas experiências levaram a aplicações mais seguras, feitas por ele e seus agrônomos auxiliares, injetando energia na forma de aplicação foliar a plantas jovens, salvando muitas plantações.

Poderíamos citar um exemplo com laranjas e cafés adultos. Tanto uma quanto à outra passam a envelhecer quando atingem mais de dez anos. O

fenômeno do envelhecimento, em poucas palavras, é a perda da energia vital, processo comum a todos os seres vivos. Primeiro, se manifesta nas folhas, perdem o brilho e pendem sem força; as folhas das pontas dos galhos se tornam pequenas. Dizem, das plantas, que a parte aérea e a subterrânea são espelhos uma da outra. Com esta ideia na cabeça deve-se observar, e bem, as árvores. Quando as folhas estão sem vigor, as raízes capilares somem, as folhas perdem vitalidade. Em seguida, diminuem as radículas e se perdem pequenos galhos. Nessa fase, as colheitas e a qualidade dos frutos caem. Em seguida, os troncos perdem a coloração e musgos começam a crescer. Nas laranjeiras parecem cochonilhas e doenças foliares. Os cafeeiros também são alvo de ataques de vários tipos de insetos ou doenças.

A vida útil das laranjeiras é normalmente de 20-25 anos. Quanto aos cafeeiros, dependendo das podas e técnicas de conservação, duram 15-30 anos. O enfraquecimento fica visível nas laranjeiras na idade de 8-10 anos, e nos cafés, de 6-7 anos. Se fizermos tratamento adequado dos pés nesta fase, ou seja, preparo do ambiente seguindo as seis condições fundamentais, com uma ou duas aplicações de Aminon, os musgos e cochonilhas desaparecem e as plantas recuperam sua energia vital. Com o uso da técnica de defesa fisiológica, se poderá esperar uma longevidade acima da média, conservando alta produtividade e boa qualidade dos produtos. Isso não é argumentação, mas relato de experiências de nossos agrônomos em muitas fazendas.

Puderam realizar outras experiências nos laranjais e cafezais, sem esperar um retorno econômico. Em citros, além dos problemas de idade das plantas existe uma doença virótica (leprose) muito comum nos trópicos. As plantas atacadas por ela começam por perder os frutos e as folhas; em seguida, os galhos; em 2-3, até os galhos maiores. Mesmo as plantas estando sob intenso ataque desta doença, quando aplicados o AMINON e outros tratamentos suplementares, começam a surgir brotos, e os galhos começam a crescer.

Segundo ele, como consultor agrônomo, uma recordação marcante foi a recuperação de cinco milhões de mudas de café numa grande fazenda. Mais de 30% das mudas de dois meses estavam afetadas por Damping Off, Cercósora e larvas de bicho mineiro, e combates feitos com pesticidas não haviam surtido efeito. Refazer tudo estava fora de cogitação, pois não haveria tempo hábil para o plantio. Resolvemos não usar nenhum agrotóxico ou adubo químico, mas apenas condicionador de solo à base de ácidos húmicos na superfície do viveiro e fazer aplicação foliar de micronutrientes e Aminon. Com isso conseguimos recuperar todo o lote; nas folhas novas não incidiam nem doenças nem insetos e, em cinco meses, todas as mudas estavam mais saudáveis que as normais. Relatou um caso pessoal, fora do trabalho. Na sua residência havia algumas azaleias (altura ~ 80 cm). Entre elas, duas ou três secaram. O restante foi tomado de musgos e as folhas encolheram, caracterizando deficiência de ferro. Era até possível adivinhar que as raízes estariam escurecidas e retraídas. Normalmente não tem atração por jardins, mas sentiu que algo deveria ser feito. Lembrando do sucesso com Aminon em pomares, resolveu aplicá-lo quinzenalmente com o objetivo de recuperar as raízes. Depois de dois meses, começaram a surgir brotos de folhas novas. Em mais dois meses, os musgos desapareceram totalmente e a caule recuperou a sua coloração amarronzada bem viva. Agora, passados cinco anos, continuam muito saudáveis, apesar de ter suspenso o tratamento.

Um outro caso é de uma pereira em seu sítio comprado há 28 anos. O diâmetro do caule chegava a 30 cm. Mas o seu interior estava oco. Ainda vivia, em estado lamentável; tinha alguns galhinhos com poucas tolhas. Florescia de vez em quando, mas nunca frutificava. Num outono, por um capricho, adubou 10 m² de seu entorno com 500 g de um adubo organo-mineral chamado Complehumus de fabricação da Kyowa Hakko do Japão. Na primavera seguinte, o número de tolhas multiplicou-se e as flores, permanecendo no pé, se transformaram em frutos. Aquela única aplicação tinha trazido este resultado, que se repetiu nos anos seguintes.

Um outro caso é de uma pereira em seu sítio (comprado há 28 anos). O diâmetro do caule chegava a 30 cm, mas seu interior estava oco. Ela ainda vivia, mas em um estado lamentável; ela tinha alguns galhinhos com poucas folhas. Florescia de vez em quando, mas não frutificava. Em um outono, por um capricho, em uma área de 10 m² de seu entorno adubou com 500g do fertilizante organomineral (COMPLEHUMUS; Kyowa Hakko, Japão). Na primavera seguinte, o número de folhas se multiplicou e as flores, que permaneceram no pé, se transformaram em frutos. Aquela única aplicação trouxe este resultado, que se repetiu nos anos seguintes.

Com estas vivências, convenceu-se de que as plantas têm uma força de auto cura, tal qual o ser humano. Se forem mantidas as seis condições básicas para a vida da planta (i.é, luz, temperatura, ar, água, nutrientes e ausência de tóxicos), pode-se manter também seu poder defensivo contra doenças e pragas. Mas ainda é muito difícil chegar a ponto de acionar o poder de cura para se recuperar das doenças e pragas. Para que isso aconteça, é necessário fortalecer a energia vital. Uma das soluções é usar o Aminon. Este bioestimulante possui propriedade de acelerar notavelmente a fotossíntese das plantas, elevando o nível de energia vital destas, e, conseqüentemente, aumenta a capacidade de autodefesa, reduzindo o nível de aminoácidos livres e açúcares solúveis que são alimentos preferidos de patógenos e pragas.

Já foram descobertos muitos outros bioestimulantes que tonificam a energia vital. Muitos produtos derivados de aminoácidos, extratos vegetais, extratos minerais, sais de Ferro, águas oceânicas colhidas de onde há colisão de correntes quentes e frias no fundo do mar. Estes conhecimentos populares estão em franco desenvolvimento é preciso que os pesquisadores organizem tais conhecimentos a fim de promover à capacidade de cura das plantas.

3. A estrutura defensiva e a capacidade de auto cura das plantas

Segundo Tsuzuki (2010), a chave do sucesso, ou não, na prática da técnica de agricultura sem defensivos é a acreditar, ou não, na ideia que as plantas têm capacidade natural de autodefesa e de auto cura.

Esta ideia é controversa, pois o pensamento dominante na agricultura mundial é aquele que sustenta os dois postulados seguintes: “Não é possível garantir alimentação suficiente para toda a humanidade sem utilizar defensivos agrícolas” e “Não é possível cultivar plantas sem defensivos”. O círculo vicioso engendrado por tal pensamento (que une diretamente as doenças/pragas e agrotóxico) nunca chegará a uma solução definitiva, pois faz surgir novas doenças e pragas geradas pela incorporação de resistência criada contra os agrotóxicos. Entretanto, as plantas possuem, originariamente, fantástica capacidade de autodefesa e de auto cura quando afetadas pelas doenças. Como relatado no tópico anterior (A FORÇA DE CURA DA PLANTA - ENERGIA VITAL), muitas fazendas (abandonadas por não obter êxito no combate as doenças e pragas com agrotóxicos) foram recuperadas revitalizando sua capacidade natural, pela adoção das técnicas expostas neste livreto.

As plantas de quintal que estão para morrer também se recuperam com a mesma técnica. A experiência de salvamento da plantação de feijão por exemplo, é um notável caso de sucesso no emprego dessa técnica que, afinal, foi usada para ajudar a capacidade de auto cura daquelas plantas.

Para reforçar esta percepção sobre a capacidade defensiva das plantas, temos uma demonstração eloquente. O agrônomo Rodrigo (que trabalhou no desenvolvimento de um substrato) cultivou mudas de hortaliças (dezenas de bandejas para cada 2-3 meses) e nunca pulverizou os defensivos em seu viveiro. Para Rodrigo, não há doenças nos substratos. Onde há luz, temperatura, solo e um ambiente de cultivo em condições equilibradas, normalmente não há problemas, com pulverização de bioestimulante. Entretanto, quando perguntamos, as escolas de agricultura

confirmaram que fazem aplicações periódicas de defensivos como prevenção. Em outras palavras, estão ensinando aos alunos que o uso desses defensivos é quase obrigatório.

A doença típica de batata (Requeima) é mais um caso ilustrativo. Normalmente, ela não surge nas batatas até a época do início de formação dos tubérculos (40-60 dias, dependendo de variedade). Nos tomates, também, até a primeira frutificação (40-60 dias). Doenças que surgem antes dessa época são causadas pela falta de preparo ambiental para o cultivo. Em culturas de primavera, batatas são cultiváveis sem o uso mínimo de defensivos, enquanto que as de outono necessitam várias pulverizações de fungicidas. Observamos que há uma relação entre a capacidade de autodefesa e a energia vital. Plantas novas cheias de vitalidade não permitem a manifestação de doenças. Quando elas atingem a idade da frutificação (que exige maior dose de energia), tornam-se alvo de doenças e pragas. Na primavera, quando quase todas plantas estão cheias de vigor, elas se mostram saudáveis. Em outras palavras, as plantas cheias de energia demonstram o máximo de sua força de autodefesa e de auto cura se tiverem boas condições ambientais.

Acreditar (ou não) neste postulado sobre a natureza muda totalmente a forma de uso das técnicas defensivas contra doenças e pragas, pois, para os que acreditam, a sua direção é aquela que leva cada vez mais à agricultura sem agrotóxicos; por outro lado, os que não acreditam caminham no sentido oposto, precisando praticar uma agricultura imersa em agrotóxicos.

Capítulo 2

PRÁTICA DE NOVA TÉCNICA GLOBAL DE “DEFESA FISIOLÓGICA”

1. O PRIMEIRO FATOR DA NOVA TÉCNICA: PREPARO DO MEIO AMBIENTE PARA AS PLANTAS

As condições necessárias para o crescimento de uma planta são seis: luz, temperatura, ar, água, nutrientes, e ausência de tóxicos externos. As plantas mostram um extraordinário funcionamento se estas condições estiverem em equilíbrio ideal.

A luz não pode ser muito intensa, nem muito fraca. Há uma quantidade adequada para cada tipo de planta. Para estas, por seu turno, existe um limite de temperatura para obter um crescimento normal.

Se faltar oxigênio no solo (ou na água, no caso do cultivo hidropônico), as plantas param de assimilar água e nutrientes, não crescendo normalmente.

As quantidades de nutrientes presente no solo (ou no líquido hidropônico) não pode ser excessiva nem muito pouco.

Ultimamente, tem sido comum observar problemas de crescimento provocados pelas substâncias nocivas às plantas: o problema mais frequente é o acúmulo de sais nos solos das estufas. Outros casos recorrentes são de dizimação da cultura ocasionada pelos resíduos de herbicidas usados na safra anterior. Em outras palavras, a inexistência de fatores de tóxicos é também uma importante condição de crescimento das plantas.

Se for possível manter as melhores condições em estado de equilíbrio, favorecendo a força vital das plantas, obtém-se resultados impressionantes, assim como na cultura de tomates hidropônicos (Método Haiponica; Japão), que produz 12.000 frutos em um só pé, sem uso de defensivo.

Em outras palavras, o passo fundamental da nova técnica é ajustar as seis condições adequadamente.

O segundo passo é, aproveitar adequadamente as três técnicas avançadas:

1) aceleração da ação enzimática (principalmente a Rub-P-carboxilase) para melhorar a fotossíntese, com uso adequado de bioestimulante.

2) para recuperação de solos desgastados das roças, o uso de adubo composto (de origem animal ou vegetal) não é suficiente. Para melhoria nas condições físicas (tais como aeração/permeabilidade, química e biológica), deve-se usar o condicionador de solo (lignina, ácido húmico).

3) para conseguir o melhor equilíbrio nutricional, deve-se introduzir uma programação detalhada de adubação incluindo micronutrientes.

Essas técnicas não deverão ser complicadas. Elas devem ser acessíveis a qualquer pessoa, em qualquer lugar, seja em uma grande propriedade ou em minifúndios (com baixos custos).

Tsuzuki (2010) vem fazendo pesquisa e desenvolvimento de materiais, desde 1972. Hoje, convencido de que, desde que se prepare as seis condições e aplique as três técnicas básicas, é possível obter melhores e maiores resultados (em comparação com técnicas tradicionais). Experimentou isso com 50 espécies diferentes de plantas e a reprodutividade da técnica pode ser considerada boa. Quando não se obtém resultados posi-

tivos, frequentemente isto ocorre por fatores externos (tais como falha na observação ou na aplicação da técnica).

2. TÉCNICA AVANÇADA Nº 1: AUMENTO DA FOTOSSÍNTESE POR BIOESTIMULANTE

1. O que é Bioestimulante.

Segundo o pesquisador Dr. Kyohei Yamashita, um bioestimulante “pode ser definido como uma substância que cause uma resposta do ser vivo quando ministrado a este”. Normalmente, os efeitos de um bioestimulante são avaliadas pelas respostas dos seres (objetos do estudo). Entretanto, a razão desta resposta (em nível molecular) geralmente é desconhecida (Yamashita). Muitos bioestimulantes estão presentes nos vegetais, animais, microrganismos (e são produzidos por eles), tais como: substâncias de estímulo ou de controle de crescimento, estimulantes de enraizamento, indutores de gemas florais, estimulantes de maturação (fitohormônio, ferormônios diversos, substâncias de hipersensibilidade, substâncias defensivas como as fitoalexinas, antibióticos e venenos contra seus inimigos) foram descobertos e pesquisados.

Y.Tsuzuki a partir de 1975, montou um projeto de bioestimulante baseado em substâncias naturais e iniciou sua pesquisa. Em 1980, conseguiu apresentar um resultado que foi o AMINON. Prosseguiu, posteriormente, uma pesquisa comparativa com outros produtos bem conhecidos do mercado (cujas matérias primas eram retiradas de extrato vegetal, aminoácido animal decomposto, microrganismo e seu líquido fermentado, extrato de minerais, entre outras). Com o resultado dessa pesquisa, concluiu que o AMINON apresentava qualidades que o colocava em destaque como um objeto de pesquisa de bioestimulantes. Passou, então, a buscar uma maior utilidade do produto, tentando verificar as reações de plantas com a aplicação do AMINON, separadas em seguintes tópicos:

1) Respostas vantajosas para produção agrícola (melhoria de qualidade,

aumento de produção e redução de custo); 2) Preço final acessível; 3) Facilidade de manuseio; 4) Aplicável em grandes e pequenas áreas. O resultado foi bastante satisfatório.

2. A reação das plantas

A função mais relevante do AMINON-25 é o aumento de fotossíntese. Como mostraremos adiante, nas bandejas de viveiros, o peso corporal teve incremento de 50-70%; mesmo nas roças de alface ou chicória, notou-se um aumento de 10-20%. Estes aumentos são claramente resultado de fotossíntese mais intensa resultando em aumento de peso vivo. Nas culturas, observamos (com maior ou menor intensidade) fenômenos secundários que também atribuímos ao aumento na fotossíntese: 1. Redução no excesso de N. A não ser por um excesso (ou desequilíbrio exagerado) de adubação, observamos uma redução nos nitratos, pois os nitrogênios absorvidos são rapidamente transformados em proteínas. Nas experiências realizadas em uma cooperativa japonesa (conhecida por sua produção de alfaces), a presença de nitratos nos canteiros de testes foi reduzida a 800 ppm, quando a média da do controle era 1100-1500 ppm. Notou-se também a redução no traço amargo, melhorando o sabor.

Entretanto, não observamos redução nos nitratos em alguns casos, mesmo com a aplicação de Aminon-25. Isto se deve à falta de micronutrientes (tais como Mo e B), o que impede o trabalho de enzimas que convertem N em amônia.

2. Aumento no sistema radicular e peso da raiz. Foi claramente observado nas culturas em estufas que as mudas (seja de sementes ou enxertos) tem raízes mais fortes e maiores quando comparadas com os controles. A parte aérea tem bom desenvolvimento, com caules mais grossos e folhas mais espessas. O desenvolvimento do sistema radicular demora um pouco mais do que com a aplicação de fitohormônios; porém, como esse desenvolvimento radicular se torna contínuo, acaba ultrapassando o seu desenvolvimento na fase seguinte, comparativamente ao uso

de indutores hormonais. Mesmo nas plantações em campo, observamos mais raízes finas e capilares.

3. Não observamos envelhecimento de folhas e raízes. O hormônio citocinina é conhecido por impedir o envelhecimento; ele é produzido na raiz e mantém a jovialidade de folhas e caule. Em tomates e pepinos, isto indica que haverá um período de colheita mais longo; nas plantas que perdem suas folhas, elas ficam mais tempo na planta, caindo todas de uma vez mais tarde.

4. Estimula o brotamento. Já foi observado que (semelhantemente ao aumento do sistema radicular) o brotamento acontece um pouco mais tarde que com a aplicação de hormônio, mas acaba ultrapassando posteriormente na fase de desenvolvimento (uvas).

5. Aumento e melhora na cor das folhas. Elas ganham espessura, pouca coisa menor em largura e a superfície fica mais côncava.

6. As folhas adultas e os talos se levantam, posicionando-se como leques). Em melancias e melões cultivados no chão, as pontas dos talos começam a se erguer algumas horas após aplicação. Nos casos de soja, muitos produtores observaram a incidência solar nas folhas “internas” por haver mais espaço para penetração de luz.

7. A distância entre nós diminui (provavelmente porque suas estaturas tendem a ser menores). Nas uvas, os talos apresentam formato de relâmpago. Isto parece o resultado da redução no excesso de N (aumentando assim a razão C/N).

8. As sépalas são maiores e envergam mais. Observam-se diferenças consideráveis em legumes e frutíferas, inclusive nas culturas cafeeiras (mesmo quando aplicadas ainda na véspera da floração).

9. A quantidade de pólen aumenta. Na Agroflora (produtora de sementes) a semente híbrida de tomate teve aumento de 100% em pólen e 70% nas sementes. O cheiro fica mais intenso.

10. Como a polinização melhora, a queda de frutos diminui.

11. Em tomates e berinjelas, a quantidade de cabelos nos pontos de

crescimento é maior e a consistência é mais dura. Em pepinos, os talos passam a “agarrar” melhor os suportes.

12. Há aumento na relação C/N. Após algumas pulverizações, desaparecem os sintomas de excesso de N. Em uvas para mesa, é costume controlar a dosagem de adubos nitrogenados (para aumento na razão C/N). Porém, com o emprego de Aminon, há aumento na absorção de CO₂, melhoria da fotossíntese e aumento da relação C/N. A diferença é marcante, pois no processo anterior sacrifica-se a produtividade para manter alto o teor de açúcar, ao passo que neste, mantém-se a alta produtividade e o alto teor de açúcar sem reduzir os adubos nitrogenados.

13. Aumento na reserva de nutriente nos troncos, galhos grossos e raízes grossas.

13.1. Nota-se especialmente o aumento em amido. Nas culturas de milho, foi observado que aumentam não só as espigas, mas também o teor de amido (comparando com controle). Em batatas e trigos, observam-se aumentos no teor de amidos e no peso específico.

13.2. Aumentam os teores de açúcar e ácidos orgânicos. Em consequência, há melhora no sabor não só de frutas, mas também de verduras, hortaliças e tubérculos.

13.3. Nos enxertos, tanto no cavalo como na parte superior, observou-se um aumento na reação de iodo-amídico melhorando a fixação.

14. Melhora na conservação. Tanto as frutas como as hortaliças conservam-se melhor sem se deteriorar. Entretanto, os efeitos mais notáveis foram observados em pêssegos e maçãs tropicais (Anna): o tempo para iniciar o processo de apodrecimento aumentou em até duas vezes. Nas maçãs de colheita tardia, os tempos de armazenamento foram estendidos em um mês. Feijão (juntamente com o arroz, alimentos básicos do brasileiro) mesmo os estoques de 8-10 meses (mais velhos), apresentaram a mesma facilidade de cozinhar (como ocorre com a safra nova).

15. As cores de frutas são mais marcantes. Os vermelhos são mais fortes e iniciam a coloração mais cedo.

16. As colheitas são antecipadas em 7-10 dias.

17. Como os frutos caem do pé só após o amadurecimento completo, o período de colheita é mais extenso, chegando a prolongar a safra em um mês (como em ameixas).

18. Melhora a resistência contra seca. Nas estiagens, os primeiros pés a serem atingidos são aqueles da área sem aplicação. Em um caso marcante, houve falta prolongada de chuvas (quatro meses) atingindo a lavoura de trigo. Ao passo que na área sem aplicação houve redução de 75% da colheita normal, na área pulverizada a redução foi só de 30%.

19. Resistência maior contra baixas temperaturas. Em uma situação de geada leve, as plantas pulverizadas não sofreram consequências. Com queda repentina da temperatura na primavera (fase de crescimento), é comum as plantas interromperem o processo e pararem de crescer. Com a aplicação de Aminon, as plantas retomam o crescimento. Na época de floração, mesmo sob esfriamento repentino, as plantas não interrompem o processo.

20. Homogeneidade no crescimento. Todos frutos se desenvolvem uniformemente. Não se observa superdesenvolvimento em determinados frutos; aqueles menos desenvolvidos alcançam o desenvolvimento dos outros em melhores condições.

Nas plantações de algodão, normalmente os pés têm alturas diferentes uns dos outros. Entretanto, na área de aplicação, suas alturas são muito próximas umas das outras (podendo ser percebidas de veículos em movimento). Nas estufas (ou no campo), frutos e hortaliças crescem de maneira uniforme. Nas batatas, o aparecimento de tubérculos muito grandes ou pequenos é reduzido, tornando-se mais uniformes. Os olhos nos brotos de batata são menos fundos. Tanto em batatas como em cenouras, desaparece a rugosidade na superfície; os formatos se apresentam mais elegantes, e as peles, mais lisas e brilhantes.

Em frutos (p.ex., uvas), a cor dos cachos na parte inferior do pé é igual àquela dos cachos na parte superior. Todos cachos amadurecem homo-

geneamente.

Em leguminosas (soja, feijão e trigo), os grãos são mais uniformes. Ao cozinhar feijão, os cozimentos são iguais.

21. O surgimento de doenças e pragas é reduzido.

Estes são os efeitos mais marcantes do Aminon-25.

3. Porque surgem doenças/pragas

Ao observar atentamente a natureza (ambiente natural), percebemos que, no ambiente natural, nas matas e campos, existem pouquíssimas doenças e pragas. Nas folhas e no solo vivem números espantosos de microrganismos e outros seres, estes múltiplos seres vivem em estado de equilíbrio. Um pesquisador americano afirmou que no solo da selva amazônica vivem aproximadamente 15.000 insetos de solo, como paquinhos, ácaros, minhocas em 1 pé quadrado de área (1 pé = 30,5 cm). Esta fauna subterrânea decompõe os restos dos animais e plantas mortas da superfície, e os microrganismos presentes neste solo complementam a decomposição, cujos produtos serão assimilados pelas raízes, disponibilizando nutrientes para as plantas. Este é um universo simbiótico onde animais, plantas e microrganismos vivem em total complementaridade (sistema ecológico). Observando melhor este universo, percebe-se a vigência de uma grande lei, a de “equilíbrio e harmonia”. Nas florestas e campos em estado natural, não há ocorrência de doenças e pragas como acontecem nas plantações. Na cadeia alimentar os seres morrem; são alimentos de insetos, estes por sua vez são atingidos pelos microrganismos (decompositores) e desaparecem da superfície (ciclo biogeoquímico).

Nas roças, se uma das seis condições (citadas acima) estiver em desequilíbrio, causa à planta estresse, desequilíbrio no sistema metabólico e perda de força vital. Nisto se manifesta a lei da natureza: os seres que perderam a força vital, perecem, abrindo espaço para insetos e microrganismos.

A transformação de insetos em praga foi descrita por Chaboussou.

Pesquisando sobre a resistência de um cultivar de milho contra lagarta de espiga, descobriu-se que isto acontece devido à quantidade de aminoácido livre na planta. Para confirmar esta observação, forneceu a planta uma grande quantidade de aminoácidos (ao cultivar resistente ao inseto), comprovando este fato, pois as plantas de milho perderam a resistência à lagarta (que se tornou praga). Em seguida observou o mesmo fato com doses de adubações inadequadas (que causaram distúrbios metabólicos nas plantas), que acumularam uma quantidade excessiva de N e conseqüente acúmulo de aminoácidos, sofrendo a planta, ataques de doenças e pragas. A este processo observado com a adubação desequilibrada, Chaboussou denominou de Teoria da Trofobiose. Do ponto de vista metabólico, o N é incorporado aos aminoácidos (a partir do N inorgânico assimilado pela raiz) e, então, às proteínas. São esses aminoácidos em estado solúvel que se transformam em alimento aos insetos e microrganismos. Quando o sistema metabólico está funcionando corretamente, a velocidade de incorporação de aminoácidos à proteína (cadeia de aminoácidos) é suficientemente alta para não restar N solúvel nem aminoácido no sumo; porém, com a desregulação no sistema metabólico, sua quantidade é alta, atraindo assim patógenos e pragas.

Trofo - quer dizer alimento Biose - quer dizer existência de vida Portanto, Trofobiose quer dizer: “todo e qualquer ser vivo só sobrevive se houver alimento adequado disponível para ele”(p.ex., uma planta só será atacada por um inseto ou microrganismos, quando tiver na sua seiva, exatamente o alimento que eles precisam). Este alimento é constituído geralmente por aminoácidos, que são produzidos em excesso quando tratamos a planta de maneira errada. Portanto um vegetal bem alimentado e manejado considerando todas as suas necessidades e equilíbrios, dificilmente será atacado por “pragas e “doenças”. As ditas pragas e doenças, morrem de fome numa planta equilibrada.

Chaboussou também mostrou que não é só o desequilíbrio nutritivo, mas também o emprego de agrotóxicos que causa aumento na con-

centração de aminoácidos livres. Aparentemente (e grosseiramente), os motivos desse desequilíbrio podem ser divididos em seis fatores, como já foi mencionado no capítulo 1 - DEFESA FISIOLÓGICA CONTRA DOENÇAS E PRAGAS, quando foi discutido aspectos teóricos e práticos. Nesse contexto, o caso de cultura de brócolis é um exemplo eloquente. Em uma plantação de ~ 10 ares, ocorriam pulgões, na proporção de algumas centenas por pé, só em alguns espécimes. Ao seu redor, pode-se notar alguns insetos, que desaparecem por completo afastando-se alguns metros. Examinando bem esses pés doentes, sempre encontramos alguma razão causadora do desequilíbrio metabólico, desde um corte involuntário de raiz com enxada até um problema real de raiz (ou de outra origem).

Uma outra ocorrência interessante foi o que ocorreu em um pomar de pêssegos, ao romper suas radículas na roçagem, desencadeou um ataque maciço de ácaros. Tudo isso serve para ilustrar o fato de que diversos estresses podem motivar a rica presença de aminoácidos livres (como alimento) atraindo insetos (pragas).

Outro fator relevante é a má função de sistema de autodefesa natural das plantas devido ao enfraquecimento de força vital provocado pelos estresses. Sobre o sistema de autodefesa contra doenças é descrito detalhadamente pelo Dr. Hachiro Oku na sua obra O QUE É A PATOGENIA. Atualmente, já se conhecem substâncias bioestimulantes com ação de repelentes ou venenos contra insetos. Podemos afirmar que o método mais eficaz para melhorar o funcionamento de autodefesa é aumentar a energia vital acelerando a fotossíntese. O AMINON foi elaborado para este fim. Seu efeito é visível, ao perceber a recuperação da roça (que antes tinha problemas) depois da pulverização com Aminon.

4. Os efeitos contra as pragas

O AMINON não é inseticida. Entretanto, por provocar a morte pela fome, extinguindo alimentos de insetos, o seu efeito é às vezes até maior.

Nos cultivos de plantas nas quais os ácaros são pragas específicas (p.e., no algodão), plantar uma área de 100 ha sem uso de acaricida é impossível; porém, com o uso de AMINON-25, isto agora é possível.

Exemplo 1: A experiência foi em uma fazenda cujo produto principal era o algodão. Nesta fazenda (150 ha), na etapa posterior ao crescimento, irrompeu um grande ataque de ácaros em uma área de 13 ha. Não se obtendo resultado após o uso de acaricida, esta área precisou ser abandonada, fizeram então a pulverização com Aminon. Dez dias depois da aplicação, ao levantar número de ácaros (onde havia 300 indivíduos por folha antes do tratamento), só 5-15 foram encontrados, permitindo assim que novos brotos surgissem.

Segundo relatos, nas fazendas que a empresa Technes presta consultoria, não há necessidade de uso das acaricidas para ácaro vermelho e rajado. No cultivo do algodão, desde o início, é normal fazer 7-10 pulverizações de inseticidas para combater as pragas específicas (ácaros, trips, pulgões, percevejos, curuquerês, lagarta da maçã, lagarta rosada), difícil de erradicar.

Em uma grande fazenda (400 ha), cinco pulverizações de Aminon são realizadas anualmente, reduzindo o uso de inseticida a zero (ou uma aplicação no máximo). Assim, a colheita teve um aumento de 20%, com excelente qualidade de fibra. Este é um bom exemplo para ilustrar o potencial do Aminon, que é muito eficaz em grandes áreas, ao passo que a eficácia de inseticida em grandes áreas é menor.

Em um outro caso, houve um grande surto de curuquerês. Na parte da lavoura onde o Aminon foi pulverizado, a ação do inseto limitou-se a pequenos orifícios nas folhas, insuficientes para causar prejuízo. Entretanto, onde não ocorreu esta pulverização, as folhas sofreram tantos ataques, que sobraram só as nervuras.

Exemplo 2: Café com um ano: um surto explosivo de cochonilha de raiz estancou seu crescimento. O uso de inseticida sistêmico (tido normalmente como eficaz) não trouxe qualquer efeito. Com injeção de

Aminon no solo, mais pulverização via foliar, em duas semanas a praga quase desapareceu e os pés retomaram o crescimento. Mais tarde, a recuperação se verificou completa.

Exemplo 3: Nas regiões de grande plantação de papaia, no interior baiano (entre Posto da Mata e Teixeira de Freitas), o Aminon é considerado acaricida contra o ácaro rajado, sendo usado há mais de dez anos.

Exemplo 4: Com o uso de Aminon, pode-se cultivar morangos sem uso de acaricida. Mesmo que surja um pequeno foco, isto só ocorre no final do ciclo. Como o período de colheita aumenta em até um mês, há também aumento na produção. Na região de cultivo no sul de Minas Gerais, a aplicação é semanal.

Exemplo 5: Na fazenda de laranja (500 ha), houve um surto de cochonilha vírgula, escama de farinha e cochonilha cabeça de prego; principalmente este último se manifestou com alta densidade (mais de 10 por folha). Em dois meses, com duas aplicações do Aminon-25 (intervalo de 20 dias), o surto foi reduzido a quase zero, a ponto de dispensar qualquer inseticida.

Exemplo 6: O Bicho Mineiro de Folhas é uma das pragas específicas do café. O lucro auferido com a venda de inseticida contra esta praga já foi uma importante fonte de renda nas cooperativas. Os agricultores que buscam qualidade e produtividade usam o Aminon-25 regularmente e não usam inseticida.

Exemplo 7: Em hortaliças, as folhas nascidas após pulverização não são atacadas por Minadores de Folhas. Porém, há pragas contra as quais o Aminon-25 não surte efeito. São os casos de mariposa de frutas e mosca mediterrânea. A razão disso está no fato de que há excesso de aminoácidos (que servem como alimento) e, assim, não é possível levar essas pragas à subalimentação. O Aminon-25 é também pouco eficaz contra ácaro branco, ácaro da ferrugem e trips que surgem no ponto de crescimento, quando ocorrem divisões celulares intensas e os aminoácidos são abundantes. Por experiência, foram necessários até dois anos para acabar

com trips nos crisântemos de estufa.

Nas pós-colheitas das árvores frutíferas de folhas caducas, há períodos em que, as proteínas e amido das folhas mais antigas (que encerraram suas funções fotossintéticas) se transferem a galhos, destes para caule e, então, para as raízes grossas. Portanto, as proteínas das folhas antigas se transformam novamente em aminoácidos livres nesse período, aumentando a alimentação de insetos. Assim, os aminoácidos livres atraem ácaros e outros insetos; além disso, surgem manchas de doenças. Este processo parece ser mecanismo da natureza, no sentido de que permite apagar as formas de vida mais antigas e nutrir as mais novas. O uso do Aminon-25, na época anterior à colheita, pode adiar a perda de folhas por 15-30 dias.

5. Doenças e suas prevenções

Quando pensamos em patogenicidade, podemos dizer que ela se divide em duas categorias: patogenicidade de origem não biológica e de origem biológica. A categoria das doenças de origem não biológica inclui os seguintes fatores:

1. Condições de solo inadequadas para plantação: temperatura (do subsolo), umidade, acidez, porosidade, dureza, presença de materiais nocivos, desequilíbrio de nutrientes etc.;
2. Condições climáticas inadequadas: luz, temperatura, umidade do ar, chuvas e ventos, granizo etc.;
3. Acidentes físicos: sobretudo, corte de raízes com enxada, cultivadora e grade etc.;
4. Problemas químicos, poluições diversas e
5. Adubação desequilibrada, excessiva ou escassa.

Esses fatores dão origem e causam doenças fisiológicas. Em muitos casos, o uso de Aminon permite a recuperação destas doenças. Havendo pulverização anterior, é possível evitar os prejuízos das baixas temperaturas ou de geadas mais leves. Aplicações posteriores à ocorrência de granizos e acidentes químicos podem apressar sua recuperação.

Quando ocorrem os estresses causados pelos fatores 1-4 (acima), insetos normalmente inofensivos frequentemente se transformam em pragas, e microrganismos comuns se tornam patogênicos, mesmo sem sintomas aparentes. Há casos em que doenças fisiológicas (por serem recorrentes e constantes em certos cultivos) são consideradas doenças específicas da espécie, embora não o sejam de fato, fazendo parte das pulverizações obrigatórias. Normalmente, são patógenos condicionais (microrganismos que normalmente se nutrem de apodrecimentos), mas que atacam as plantas vivas dependendo das condições. Os microrganismos que atacam mudas (que têm menos resistência) são normalmente deste tipo (há muitos hospedeiros Hachiro Oku). Assim, eliminando os fatores 1-4, as doenças oportunistas diminuem drasticamente; além disso, aplicando Aminon, consegue-se um cultivo sem defensivos, ou com defensivos ultra reduzidos (v. Cap.2 Teoria e Prática da Defesa Fisiológica).

Muitos casos de doenças específicas tradicionais, atribuídas a microrganismos condicionais ou fungos matadores (que se nutrem de células mortas do hospedeiro causadas por suas toxinas ou enzimas), são solucionados melhorando as condições adversas ou de estresse (fatores 1-4). Dependendo da espécie, só com a pulverização regular de uma mistura de Aminon com cobre inorgânico ou enxofre (sem o uso de defensivos seletivos e penetrantes), obtém-se resultados expressivos de prevenção. Sob condições apropriadas de cultivo (e empregando as quatro técnicas avançadas), as doenças podem ser combatidas (sem os caros pesticidas penetrantes ou seletivos), usando uma mistura de cobres (ou enxofres) inorgânicos e Aminon, pulverizados regularmente. Entretanto, isto não se aplica às doenças viróticas e aquelas oriundas de solos mal condicionados, mesmo as causadas pelos patógenos absolutos, de mais difícil erradicação (tais como oídios, alternaria e ferrugem) que vivem só em células vivas. Doenças causadas pelos patógenos absolutos (ferrugem de café, leguminosa e gramínea) podem ser combatidas sem usar defensivos. Este é um caso exemplar que confirma a legitimidade da TEORIA

DA DEFESA FISIOLÓGICA.

Resumindo, sob boas condições de cultivo e com algumas pulverizações periódicas de Aminon (misturado com microelementos), a maioria das culturas pode ser feita sem agrotóxicos (exceto doenças viróticas e de origem no solo). O preparo do solo e a adubação têm uma importante relação com o surgimento de doenças que serão detalhados posteriormente. Mesmo para os tomates e pepinos (que têm muitas doenças específicas), a pulverização de Aminon (misturado cobre ou enxofre) permite uma defesa altamente eficaz. Além disso, esses pesticidas podem ser reduzidos em 30-80% do uso corrente.

A International Federation of Organic Agriculture Movements (IFOAM; Federação Internacional de Agricultura Orgânica) estabeleceu que cobre e enxofre inorgânicos podem ser usados nos produtos que levam o rótulo de cultivo sem agrotóxicos, o que aumenta ainda mais sua vantagem nas vendas.

6. Resultado contra as doenças do solo

É corrente a ideia de que o Aminon-25 não tem muita eficácia contra doenças originárias do solo. Entretanto, existem casos concretos de resultados dramáticos e de reprodutividade muito alta (Tabela 3).

Exemplo 1: Murchadeira de feijão: o feijão é uma leguminosa muito comum nas mesas do Brasil, e a murchadeira é uma de suas doenças. O patógeno é o *Fusarium spp.*, que aparece do início da germinação até duas semanas depois. À medida que as raízes de plantas tenras são atacadas, com uma a três folhas, elas começam a murchar (em certos casos, pode-se estender até os botões florais), e morrem; mesmo que as plantas sobrevivam, a colheita cai para menos de 50%.

Foi descrito detalhadamente a experiência com esta lavoura e sua recuperação no ensaio contido na presente obra na “A FORÇA DE CURA DA ENERGIA VITAL” do Capítulo 1.

Após esta experiência, constatou-se que o surto dessa doença é muito

comum nas fazendas com ambiente de cultivos impróprios (que incluem herbicidas), mas a aplicação do Aminon-25 pode recuperá-las.

O mais curioso é que, ao enfrentar este ciclo (surto de muchadeira - recuperação com Aminon-25), observa-se um aumento na colheita na maioria dos casos. Isto remete ao fato de que, ao submeter as mudas (no viveiro) a um pequeno estresse (falta de água e de nitrogênio na fase inicial de crescimento), elas apresentam melhores resultados.

Exemplo 2: Muchadeira de *Verticillium*. Ao injetar o Aminon-10 (aminoácidos vegetais) no solo após o surgimento das doenças (em berinjela e tomate), os sintomas desaparecem e raízes novas começam a nascer. Há casos reais de berinjelas cujo crescimento após esta radicação foi tão bom, que houve até aumento na produção. O mesmo acontece em tomates com fertirrigação, em que não só os sintomas desaparecem, mas há aumento na produção (comparado com os pés sem tratamento).

Exemplo 3: Dumping-off do café. Tradicionalmente, faz-se pulverização periódica de defensivos nos viveiros, mas obtém-se melhor resultado usando a mistura de Aminon-25 com Microfol (complexo de micronutrientes). O uso de defensivos não resulta na prevenção total da doença, mas ao adotar o manejo integrado com Ribumin, este resultado pode ser alcançado. As razões da dificuldade encontrada ao usar só defensivos podem ser atribuídas a (1) contaminação por vários microrganismos e (2) fatores ambientais negativos (água do solo, temperatura, umidade etc.). Com o uso de Aminon-25, aparentemente a fotossíntese é acelerada, aumentando exponencialmente a força vital das mudas. Com isso, aumenta a capacidade de autodefesa (contra doenças e insetos), resultando em melhor prevenção (comparado com o uso de defensivos). Isso também é eficaz contra bicho mineiro (que é de aparecimento certo).

Tabela 3: Composição de Aminon-25 e função de cada elemento (aminoácido)

ELEMENTOS	g/L	FUNÇÃO
Cistina	0,68	Acelera maturação dos frutos. Formar raízes finas.
Metionina	0,77	Acelera maturação dos frutos. Formar raízes finas. Aumenta resistência contra doenças e pragas.
Isoleucina	2,32	Aumento resistência contra o frio.
Leucina	4,66	Acelera coloração. Sabor forte com amargor suave
Tirosina	0,85	Acelera crescimento.
Fenilalanina	3,11	Sabor forte com amargor fraco.
Lisina	5,79	Resistência contra Brusone e outros fungos. Aumento de doçura.
Histidina	1,44	Aromas. Sabor
Arginina	13,37	Sabor fresco. Resistência contra ácaros.
Treonina	2,88	Doçura. Aumento de resistência contra o frio.
Serina	5,38	Bom sabor. Acelera crescimento de raízes finas. Resistência contra frio.
Ac. Aspártico	12,96	Sabor ácido. Bom sabor. Acelera crescimento.
Alanina	17,29	Bom sabor.
Valina	3,29	Doçura. Bom sabor. Acelera crescimento de raízes capilares.
Ác. Glutâmico	28,06	Bom sabor. Aumenta resistência contra frio e microrganismos.
Prolina	22,73	Doçura. Bom sabor. Melhor Coloração e aroma. Formador de pólen. Melhor pegamento de frutos. Melhor conservação de frutos.
Hidroxiplolina	19,80	Cor. Brilho. Aroma.
Glicina	47,35	Bom sabor. Resistência contra frio e geada.
Total	192,73	

* Não foi considerado teor de Triptofano.

7. Ensaio nas hortaliças

Efeito de Aminon-25 sobre as bandejas de mudas (Brasil)

1. Plantas: Tomate (Var. Santa Cruz) Alface (Var: Lucy Brown) Brócolis (Var.: Piracicaba)
2. Método: 1 lote = 1 bandeja c/ 288 mudas em células de 21 x21 x45 mm (11 ml), em bloco ao acaso de 4 repetições

Tratamento

- 1) Testemunha - sem pulverização
- 2) 3 pulverizações a cada 7 dias de AMINON-25 - 0.1%
- 3) 3 pulverizações a cada 7 dias de AMINON-25 - 0.5%

3. Resultado:

Colhido no 28º dia (imediatamente anterior ao transplante) e medido

Lote	Raiz (g)	P. Superior (g)	Peso total (g)	Porcentagem (%)	Prop. de Raiz (%)
------	----------	-----------------	----------------	-----------------	-------------------

TOMATES

Lote	Raiz (g)	P. Superior (g)	Peso total (g)	Porcentagem (%)	Prop. de Raiz (%)
------	----------	-----------------	----------------	-----------------	-------------------

TOMATES

Testemunha	0,52	0,72	1,24	100	41,9
A-25 0.1%	0,83	1,09	1,92	155	43,2
A-25 0.5%	0,98	1,15	2,13	172	46,0

DMS*	5%	0,054	0,090	0,096
	1%	0,072	0,120	0,132
CV**	4,08	5,45	2,78	

ALFACES					
Testemunha	Raiz (g)	P. Superior (g)	Peso total (g)	Porcentagem (%)	Prop. de Raiz (%)
Testemunha	0,51	0,67	1,18	100	43,2
A-25 0,1%	0,81	1,06	1,87	158	43,3
A-25 0,5%	0,97	1,13	2,10	178	46,2

DMS*	5%	0,109	0,214
	1%	0,147	0,295
CV**	7,77	6,326	69

Capítulo 3

CONCEITOS BÁSICOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO E RECEITAS PARA PROTEÇÃO DE PLANTAS E ANIMAIS

3.1- CONCEITOS BÁSICOS DE TECNOLOGIA DE APLICAÇÃO:

Uma premissa importante na tecnologia da aplicação são os parâmetros como tamanho de gotas e volume de aplicação, que dependem diretamente da relação alvo/produto aplicado. Os produtos sistêmicos de alguns agrotóxicos, quando direcionados ao solo ou às folhas podem ser aplicados com menor densidade de gotas, permitindo o uso de gotas maiores. Isto facilita a adoção de técnicas para a redução de deriva, melhorando a segurança da aplicação e aumentando a eficiência operacional das mesmas. Se usadas de maneira correta, gotas grandes geralmente oferecem bom nível de depósito (quantidade ou volume de produto aplicado), apesar de não proporcionar as melhores condições de cobertura. Isto normalmente não ocorrem com os preparados alternativos aos agrotóxicos. Para os produtos de contato e para aqueles cuja sistemicidade é limitada, como ocorre nas caldas foliares agroecológicas, o uso de gotas menores e/ou maior volume de calda é necessário, devido a maior dependência desta técnica com relação à cobertura dos alvos. Como exemplo, se o alvo da aplicação inclui a parte interna ou inferior das plantas, como no caso de aplicações de alguns fungicidas e inseticidas, é necessária uma boa penetração da nuvem de gotas e, para tanto,

devem ser priorizadas as gotas menores. Uma característica importante para a definição das estratégias de controle de pragas e doenças no que se refere à tecnologia de aplicação, é a maneira como os defensivos classificados como sistêmicos se movimentam nas plantas da cultura após a aplicação e absorção. No mercado atual, uma parte significativa dos defensivos classificados como sistêmicos apresenta movimentação no sentido da base para o topo das plantas. Isto significa que, apesar destes produtos serem classificados como sistêmicos, a tecnologia de aplicação precisa oferecer boa cobertura e capacidade de penetração das gotas na massa de folhas, para que todas as partes da planta sejam atingidas. Na maioria dos casos, para a obtenção de um bom controle é necessário que haja cobertura adequada das folhas e distribuição do produto por toda a planta, com ênfase nas partes baixas. No caso da aplicação direcionada às plantas, o estudo das características dos alvos deve incluir a análise da movimentação das folhas, estágio de desenvolvimento, cerosidade, pilosidade, rugosidade, face da folha (superior/inferior) e arquitetura das plantas. Estes fatores são fundamentais para a definição da retenção das gotas nas folhas e na própria eficiência de penetração dos defensivos nos tecidos vegetais.

3.2- SUGESTÕES DE APLICAÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- A eficiência do controle depende da qualidade da matéria prima, do preparo e do método de aplicação.
- Recomendamos fazer testes preliminares nas condições locais, antes do emprego em área total.
- Fazer os tratamentos sempre na hora fresca do dia, estando as folhas secas.
- Usar equipamentos de proteção individual (EPI) no manuseio e aplicação dos defensivos alternativos e produtos naturais. (luvas, óculos especiais ou máscaras, macacão impermeável ou capa plástica etc.)
- Após o término de cada operação, lavar todo equipamento de apli-

cação e proteção usando sabão e água em abundância.

3.3- RECEITAS PARA PROTEÇÃO DE PLANTAS E ANIMAIS

1 - CALDA VIÇOSA

A calda Viçosa foi desenvolvida pelo Prof.Dr. João da Cruz Filho na Universidade Federal de Viçosa – MG (por isso a referência ao nome) para o controle preventivo da ferrugem do cafeeiro a partir da calda bordalesa.

Observação1:

- O uso de sulfato de cobre é proibido em pós-colheita.
- A quantidade máxima permitida na legislação orgânica é de 6 kg de cobre/ha/ano.
- A utilização do sulfato de magnésio deve estar em conformidade com a legislação de produção orgânica
- Produtores orgânicos devem consultar a OCS ou OAC, caso seu uso não estiver previsto no plano de manejo orgânico da propriedade para o controle proposto.

Ingredientes para o preparo de 20 litros da calda viçosa a 0,5%:

- 100 g de sulfato de cobre; - 100 g de cal virgem; - 160 g de sulfato de magnésio; - 40 g de sulfato de zinco; - 20 g de ácido bórico; - 20 litros de água.

1º Passo: preparo do leite de cal.

- Em um vasilhame, prepare o leite de cal misturando 100g da cal em 10 litros de água (pode usar garrafa PET como medida).

Cuidado: A cal em contato com a água esquentada e pode queimar. O “leite de cal” pode entupir os bicos do pulverizador. Para evitar isso, a sugestão é coar o leite de cal em um pano.

2º Passo: dissolução dos sulfatos (sais e micronutrientes).

- Em um outro vasilhame coloque 10l de água
- Depois, ocorrerá a dissolução dos sais (ácido bórico, sulfatos de zinco, magnésio e cobre).

Observação2: Colocar um Saco de pano contendo: 160 g de Sulfato de Magnésio + 20 g de Sulfato de Zinco + 160 g de Sulfato de cobre + 20 g de ácido bórico.

Observação3: Os sais colocados em um saco de pano, devem ser deixados de molho na água do vasilhame contendo 10l de água para dissolver. Coloque um pedaço de madeira sobre o vasilhame e amarre com um pedaço de barbante para prender o saco com os sais, deixando solubilizar (dissolver).

3° Passo: mistura dos ingredientes.

- Despeje a mistura preparada no 2° passo sobre o leite de cal preparada no 1° passo.

Importante: Não se pode alterar a ordem da mistura dos ingredientes, e nem fazer os passos de maneira diferente do que foi explicado acima, pois o produto perde a sua ação e eficiência.

Como fazer a aplicação da calda viçosa: A calda viçosa pode ser utilizada em hortas e pomares para o manejo de doenças causadas por fungos e para a adubação das plantas, pois contém micronutrientes (boro, zinco) e macronutrientes (cálcio e magnésio).

A aplicação deve ser foliar, utilizando a calda sem diluição na água. A decisão do momento adequado de aplicação depende de observações feitas ao campo dos sintomas da doença.

É indicada para o controle preventivo de doenças causadas por fungos, como ferrugem, olho pardo, pinta preta, cercosporiose e requeima. A aplicação deve ser feita no mesmo dia do preparo da calda.

CALDA VIÇOSA - MODIFICADA

Ao longo dos anos de sua utilização objetivando o efeito fitossanitário, mas também corrigir possíveis carências nutricionais, em especial, os micronutrientes, ela foi modificada no seguinte quesito:

1- Os micronutrientes a serem utilizados deverão ser utilizados conforme a análise foliar da planta (em consonância coma a análise de solo). P.ex., se os níveis de zinco na folha estiverem bons, posso substituir p.ex.,

pelo manganês (caso este esteja deficiente), e a mesma coisa com outros micronutrientes. Portanto, para fazer esta modificação é necessário ter uma diagnose foliar (nutricional) da folha da planta a ser utilizada a calda.

2- Analisar a concentração para diferentes plantas, p.ex., no cafeeiro a concentração salina não deverá ultrapassar 2,5% (quantidade total de sais em 100 litros de água), já para as cucurbitáceas a sugestão de concentração deverá ser 0,25% para evitar a queima das folhas pela calda (veja a característica da folha a ser pulverizada!).

3- Ao invés de usar cal virgem, utiliza-se cal hidratada (cal de reboco) até 0,5% (100 g em 20 L água). Se necessário misture e coe com um saco de niagem!

4- Dissolva os sais a ser utilizados conforme a necessidade da planta (análise foliar).

2 - BIOFERTILIZANTE VAIRO

O Biofertilizante é produzido a partir da fermentação do esterco bovino fresco.

Utilização: tratamento de sementes, na produção de mudas e em aplicações em todas as culturas. Esse biofertilizante sofre uma fermentação na ausência de oxigênio (anaeróbica).

Ingredientes:

- Metade água;
- Metade esterco fresco;
- Vasilhame para a fermentação do biofertilizante;
- Mangueira;
- Garrafa PET de 2 litros

Preparo

Colocar no vasilhame uma medida de esterco fresco mais outra medida de água (pura e sem cloro), deixando 20% do total vasilhame sem preenchimento com ingredientes. O recipiente deve possuir uma tampa que

proporcione uma boa vedação;

Fazer uma abertura no centro da tampa do reservatório, do tamanho que possa passar uma mangueira;

- Após isso, introduzir uma mangueira que passe pelo buraco com o comprimento adequado. Uma ponta ficará localizada entre os 20% que estão sem água no reservatório (vedar bem, p.ex.com parafina para que não entre ar no recipiente/reservatório) e a outra dentro da garrafa PET.

- Deixar fermentar por 30 a 40 dias.

- Teremos um sinal de que o biofertilizante está pronto quando parar o borbulhamento observado na garrafa PET.

Coar o biofertilizante e usá-lo até a primeira semana para que tenha maior eficiência.

- Pode ser misturado micronutrientes conforme a necessidade da planta (análise de solo/foliar).

A parte sólida poderá ser usada como adubo de berço para plantio de mudas (cova) ou na formação de compostagem.

- Produtores orgânicos devem consultar a Certificadora (OCS ou OAC) para autorização do uso de biofertilizantes, principalmente quanto à aplicação em partes comestíveis das plantas.

O seu uso é permitido desde que ele esteja estabilizado e bioestabilizado (curado).

3 - ÁCIDOS HÚMICOS E AMINOÁCIDOS

- Lignohumato de cálcio (Ribumin) + Aminoácidos (Aminon)

Utilizar de 1000-2000 kg/ha aplicado no solo no momento do plantio ou como adubação de cobertura. Aplicar em solo úmido no início dos períodos chuvosos ou sob irrigação.

Indicação: Nematoides, diminui a salinização do solo e aumenta o vigor da planta. Ação trofobiótica, ou seja, age equilibrando o solo e a planta.

Fonte: Technes Agrícola.

4 - ALHO (*Allium sativum*)

4.1 - ALHO

- 3 cabeças de alho
- 1 colher grande de sabão de coco picado
- 2 colheres de sopa de parafina líquida

Amassar as cabeças de alho misturando em parafina líquida. Diluir este preparado para 10 L de água com o sabão. Pulverizar em seguida.

Indicação: Repelente de insetos, bactérias, fungos, nematoides, inibidor de digestão de insetos e repelente de carrapatos.

4.2 - ALHO

- 1 Kg Alho
- 5 Kg de Sal mineral

Moer dentes de alho, se necessário, juntar milho, para facilitar a mistura com o sal.

Fornecer em períodos de maior infestação.

Indicação: Vermífugo, repelente para mosca dos chifres e ectoparasitas.

Fonte: Normas da AAO

5 – ANGICO (*Piptadenia spp.*)

- 1 Kg de folhas de angico
- 10 L de água

Fornecimento: Mata, viveiro de plantas nativas

Deixar de molho as folhas de angico em 10 L de água, por 8 dias. Aplicar na proporção de 1 L desta solução por metro quadrado de formigueiro.

Indicação: Formigas cortadeiras, saúvas (*Atta spp.*)

Fonte: Jaccoud (1994).

6 – ARAUCÁRIA – Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*)

- 200 g de folhas verdes de Araucária
- 5 Kg de sal mineral

Picar as folhas verdes de Araucária e misturar ao sal mineral. Coloque em uma panela aberta e leve ao fogo. Mexer a mistura, até secar as folhas de Araucária. Retirar as folhas secas e colocar nos cochos para o gado. Os carrapatos cairão em menos de 5 dias. Esta preparação não causa intoxicação no gado e não deixa gosto no leite.

Indicação: Carrapato bovino.

Fonte: Técnicos da Estação Experimental de São Roque – IAC (1996).

7 – ÁRVORE DO PARAÍSO, SANTA BÁRBARA, SINAMOMO DO SUL (*Melia azedarach*)

Obtenção: mudas obtidas em viveiros, árvores ao longo das estradas.

- 150 g de folhas frescas ou 50 g de folhas ou frutos secos

- 1 L de água ou álcool ou éter de petróleo.

Deixar em repouso a mistura de água ou álcool ou éter com folhas ou frutos de árvore do paraíso por 24 horas. Diluir 1 parte deste concentrado para 10-20 partes de água e pulverizar gafanhotos carrapatos.

Indicação: Lagarta do milho (*Spodoptera* spp.) (folhas e frutos), lagarta do cartucho do milho (*Heliothis zea*), pulgão (*Myzus persicae*), pulgão da couve (*Brevicoryne brassicae*), praga do arroz armazenado (*Rhizopertha dominica*), gorgulhos e traças de armazéns (*Sitophilus zeamais*, *S. oryzae* *Sitotroga cerealella* – folhas e frutos), *Tribolium castaneum* (casca), pulgões (óleo), baratas, mancha de *Alternaria* e de *Helminthosporium* sp. (folhas), *Meloidogyne javanica* (folhas), cupins (folhas, sementes, óleo).
Modo de ação: repelente de insetos, toxina de contato e ingestão, inseticida, inibidor de ingestão e crescimento.

Pode ser tóxico a mamíferos por via oral.

Fonte: STOLL (1989), SABILLÓN & BUSTAMANTE (1996).

8 - BANANEIRA

- Espremer os caules da bananeira, retirando deles um caldo. Administrar este caldo aos bezerros com diarreia enquanto durar o quadro. Tem

efeito antibiótico, não tóxico

Indicação: diarreia em bezerros

Fonte: SORAGGI (1997)

9 - BÓRAX

Adubar o milho com 3-8 Kg/ha de Bórax todo ano.

Isso fortalece o broto do milho contra a Lagarta-do-cartucho.

Indicação: Lagarta-do-cartucho do milho (*Spodoptera frugiperda*)

Fonte: PRIMAVESI (1997)

10 - BORDALESA, CALDA

- Sulfato de cobre

- Cal virgem

- Água

Obtenção: lojas especializadas.

Para seu preparo utilizar vasilhame de plástico (ou de cimento amianto ou madeira). Colocar o sulfato de cobre enrolado em pano (em forma de saquinho). Dissolver na véspera em 5 L de água. Em outro vasilhame, misturar cal virgem em 15 L de água. Misturar ambos, mexendo sempre. Para medir a acidez, pegue uma faca de aço (não inox) e mergulhe a parte da lâmina durante 3 min nessa mistura. Não escurecendo, a calda estará pronta. Caso contrário e (i.é, se escurecer), adicione mais cal virgem. Para maior precisão use papel indicador para medir pH (ou peagâmetro). O pH deve estar em torno de 11. Quando pronta, a calda tem validade para três dias; antes de pulverizar, deve-se adicionar uma colher de açúcar. Aplicar no início da doença, podendo misturar com extrato de fumo, confrei ou calda de cinza. No verão, em plantas novas (ou em plena floração), deve-se usar a metade da quantidade de sulfato de cobre e de cal virgem para o mesmo volume de água (i.é, em concentração 50% menor). Nunca pulverize a calda com sol quente, nem em temperatura muito baixa, para obter melhor dissolução. No entanto, se utilizar a cal

hidratada multiplique as quantidades de cal virgem (tabela 4) por 1,8-1,9.

11 – BORDALESA, PASTA

- 1 Kg de Sulfato de cobre
- 2 Kg de cal virgem
- 10 L de água

Tabela 4 - Indicação, culturas e dosagens para 100 L de água.

Cultura	Doenças	Sulfato de Cobre (g)	Cal Virgem (g)
Abobrinha	Míldio e manchas foliares	300-500	300-500
Abacate	Antracnose	500-1000	500-1000
Alface	Míldio, podridão de esclerotínia	250-500	250-500
Alho	Míldio, outras manchas foliares	500-1000	500-1000
Batata	Requeima, pinta preta	500-1000	500-1000
Beterraba	Cercospora	500-1000	500-1000
Café	Ferrugem, manchas foliares	1000-1500	1.000-1500
Caqui	Antracnose, cercosporiose e mycosferela	300-500	1500-2500
Cebola	Míldio, outras manchas foliares	500-1000	500-1000
Chicória	Míldio, esclerotínia	250-500	250-500
Citros	Verrugose, melanose, rubelose	300-600	150-300
Couve, Repolho	Míldio, alternaria em sementeira	250-500	250-500
Cucurbitáceas	Míldio, antracnose	150-300	150-300
Figo	Ferrugem, antracnose, podridões	400-800	400-800
Goiaba	Verrugose, ferrugem	300-600	300-600
Maçã	Entomosporiose, sarna, podridões	200-400	400-800
Macadâmia	Manchas foliares	500-1000	500-1000
Manga	Antracnose	500-1000	500-1000
Maracujá	Bacteriose, verrugose	200-400	200-400
Morango	Micosferela, antracnose	250-500	250-500
Nêspera	Entomosporiose, manchas foliares	400-800	400-800
Noz pecã	Manchas foliares	500-1000	500-1000
Pepino	Míldio e manchas foliares	250-500	250-500
Pera	Entomosporiose, sarna, podridões	200-400	400-800
Solanáceas	Pinta preta, podridões	400-800	400-800
Tomate	Requeima, pinta preta e septoriose	500-1000	500-1000
Uva Itália	Míldio, podridões	300-600	150-300
Uva Niágara	Míldio, manchas	500-600	400-800

Obtenção: lojas especializadas

Misturar 1 kg de sulfato de cobre com 2 kg de cal virgem, colocando água aos poucos, mexendo sempre até formar uma pasta. Passar esta pasta após a poda e eliminação dos galhos afetados por doenças fúngicas (rubelose). Pincelar o tronco e a base dos ramos principais com pasta bordalesa pelo menos 4 vezes por ano agrícola (primeira, maio-junho). Pulverizar o tronco e o solo (ao redor do tronco) com calda bordalesa (receita 19).

Toxicidade: Cuidado! Manusear com luvas de borracha e camisa de mangas compridas

Indicação: Gomose (*Phytophthora*) e Rubelose (*Corticium salmomi-color*). Fonte: GUIMARÃES (1996).

12 – CAL

1 – SOLUÇÃO

- 4 kg de hidróxido de cálcio comercial (cal virgem)
- 1000 L de água
- 250 g de detergente caseiro com pouca espuma

Misturar aos poucos, o hidróxido de cálcio em 1000 L de água e em seguida dissolver o detergente. Pulverizar esta solução nas batatas sementes antes do seu plantio. Indicação: Desinfecção de batata semente; nematóide dourado da batata (*Globodera hostochiensis*); fungos e bactérias das batatas.

13 – CAMOMILA – (*Matricaria camomilla*)

- 50 g de flores de camomila
- 1 L de água

Misturar 50 g de flores de camomila em 1 L de água.

Deixar de molho por 3 dias, agitando a mesma 4 vezes ao dia.

Após coar, aplicar a mistura 3 vezes a cada 5 dias.

Indicação: doenças fúngicas. Fonte: PAIVA (1995).

14 – CEBOLA OU CEBOLINHA VERDE (*Allium cepa* e *Allium fistulosum*)

- 1 kg de cebola ou cebolinha verde
- 10 L de água

Cortar a cebola ou a cebolinha verde e misturar em 10 L de água, deixando o preparado curtir durante 10 dias. No caso da cebolinha verde, deixe curtir por 7 dias. Para pulverizar as plantas, utilizar 1 L da mistura para 3 L de água.

Indicação: pulgões, lagartas e vaquinhas (repelente), *Alternaria tenuis*, *Aspergillus niger*, *Diplodia maydis*, *Fusarium oxysporum*, *Helminthosporium* sp., *Tribolium castaneum* e sarna da macieira (*Venturia inaequalis*) Fungicida e repelente. Possui óleos essenciais, flavonóides, fitohormônios e vitaminas Fonte: ZAMBERLAN & FRONCHETI (1994), SABILLÓN & BUSTAMANTE (1996)

15 – COMPOSTO, EXTRATO

- 1 L de extrato (ou chorume de composto)
- 4 L de água

Misturar os dois componentes acima e agitar bem uma vez por dia, por 3 dias. Colocar as sementes em sacos de aniagem (ou similar) e mergulhá-las no preparado por 30 min. Deixe secar à sombra e semear.

Indicação: desinfestação de sementes contra *Pythium* spp. e quando pulverizado, previne *Botrytis cinerea* em morango.

Fonte: HOFFMANN et al. (1993)

16 – COMPOSTO LÍQUIDO DE BIOFERMENTAÇÃO

Proteína vegetal + açúcar + fonte de nitrogênio levados à fermentação. A dosagem é de 50-200 L do concentrado por hectare, mas antes diluir 1 L do concentrado desta solução em 100 L de água aplicando em seguida no solo. Aplicar no início da primavera ou como estimulante ou recuperador de raízes.

Não aplicar em solo seco ou sob insolação forte. Evitar que a solução atinja as folhas nesta concentração.

Age no sistema radicular, estimulando o antagonismo com os microrganismos do solo.

Indicação: nematoides, diminui a salinização do solo e aumenta o vigor da planta

Fonte: Technes Agrícola

17 – CONFREI (*Symphytum officinali*)

-1 kg de confrei

- água suficiente

Utilizar o liquidificador para triturar 1 kg de folhas de confrei com água suficiente para formar suco (ou então deixar em infusão por 10 dias). Acrescentar 10 L de água na mistura e pulverizar periodicamente as plantas.

Indicação: pulgões em hortaliças e frutíferas e adubo foliar.

Toxicidade: perigo quando ingerido

Fonte: ZAMBERLAN & FRONCHETI (1994).

18 – CRAVO-DE-DEFUNTO

- 200 g de cravo-de-defunto

- 1 L de álcool

Utilizar 200 g de planta verde (folhas e talos) e macerar por 12 horas em 1 L de álcool. Diluir este preparado completando para 20 L de calda antes de pulverizar.

Forma de aplicação: aspersão ou pulverização do extrato. A planta (cultivada junto às outras) repele as pragas.

Indicação: repelente de insetos, *Musca domestica*, *Plutella xylostella*, *Meloidogyne arenaria*, *M. javanica*, *M. incógnita*

Toxicidade:Tóxico quando ingerido

Fonte: STOLL (1989); SABILLÓN & BUSTAMANTE (1996)

19 – ENXOFRE EM PÓ

- 1 L de enxofre líquido Microsol

- 100 L de água

Dissolver 1 L de Microsol em 100 L de água.

Aplicar 3 vezes a cada 30 dias, no período Junho-Agosto.

Indicação: ácaro vermelho do café

Toxicidade: não é tóxico

Fonte: SORAGGI (1997)

PRODUTOS ORGÂNICOS

Cinzas

Combate: lagartas e vaquinhas dos melões

Preparo e aplicação: Testar nas condições locais a seguinte fórmula: 0,5 copo de cinza de madeira, 0,5 copo de cal virgem e quatro L de água. A cinza deve ser colocada antes em água, deixando repousar pelo menos 24 horas. Em seguida, deve ser coada, misturada com a cal virgem hidratada e pulverizada. Para o preparo de maiores quantidades de calda, pode ser preparado: 1,0 kg de cinza de madeira + 1 kg de cal e 100 L de água.

A adição de soro de leite (1-2%) na mistura de cinza com água pode favorecer o seu efeito no combate contra pragas e moléstias

Farinha de trigo

Indicação: A farinha de trigo de uso doméstico pode ser efetiva no controle de ácaros, pulgões e lagartas em hortas domésticas e comunitárias

Aplicação: O seu emprego é favorável em dias quentes e secos, com sol. Aplicar de manhã em cobertura total nas folhas. Mais tarde, as folhas secando com o sol, forma-se uma película que envolve as pragas e caem com o vento. Ela pode ser pulverizada em vegetais sujeitos ao ataque de lagartas.

Diluir 1 colher de sopa (20 g) em 1.0 L de água e pulverize nas folhas atacadas. Repetir depois de 2 semanas

Leite

Indicação: O leite na sua forma natural (ou como soro de leite) é indicado para controle de ácaros e ovos de diversas lagartas, (atrativo para lesmas) e no combate de várias doenças fúngicas e viróticas. O seu emprego é recomendado para hortas domésticas e comunitárias.

Preparo e recomendações: Um dos métodos recomendados, é diluir 1 L de leite em 3-10 L de água e pulverizar as plantas. Repetir depois de 10 dias (para doenças) e 3 semanas quando aplicado contra insetos. A mistura de leite azedo com água e cinza de madeira, é citado como efetivo no controle de míldio. Há Indicações do uso do leite como atrativo para lesmas. Distribuir no chão, ao redor das plantas, estopa ou saco de anagem molhado com água e um pouco de leite. De manhã virar a estopa ou o saco utilizado e mate as lesmas que se reuniram embaixo.

SABÃO E SUAS MISTURAS

Indicação

O sabão (não detergente) tem efeito inseticida e quando acrescentado em outros defensivos naturais pode aumentar a sua efetividade. O sabão sozinho tem bom efeito sobre muitos insetos de corpo mole (tais como pulgão, lagartas e mosca branca). A emulsão de sabão e querosene é um inseticida de contato, que foi muito empregado no passado, contra insetos sugadores, sendo indicada para combate aos pulgões, ácaros e cochonilhas.

Receita

Controle: cochonilhas e lagartas

Ingredientes: 50 g de sabão de coco em pó + 5 L de água

Preparo: Coloque 50 g de sabão de coco em pó em 5 L de água fervente

Aplicação: Essa solução deve ser pulverizada frequentemente no verão e na primavera Fonte: Andrade (1992)

3.4 MÉTODOS DE PREPARAÇÃO DAS PLANTAS DEFENSIVAS NO RECEITUÁRIO CASEIRO

Chá

Preparado obtido da fervura (por alguns minutos) da planta ou parte dela, após ter sido picada, esmagada, triturada ou cortada. Tratando-se de raízes, o chá deve permanecer fervendo por mais tempo do que o de folhas. Como exemplo o uso das folhas do tomateiro para o controle de pulgões: Tomar 25 kg de folhas e talos de tomateiro + 100 g de carbonato de sódio + 10 L de água. Ferver estes ingredientes por uma hora. Depois de fervido, coar, completar para 100 L de água e pulveriza-se sobre as plantas.

Infusão

É obtida colocando-se num recipiente a parte da planta (da qual se deseja extrair o princípio ativo), adicionando-se então a água fervente por cima. O recipiente deve ser tampado, permanecendo assim por 10 min. No caso de talos, cascas ou raízes, devem permanecer em infusão por 20-30 min. No caso do preparo da cebolinha, (com indicação para aumentar a resistência da macieira contra a sarna), adota-se o seguinte procedimento: Derrame água fervente sobre as folhas de cebolinha frescas e deixe em infusão por 15 min. Dilua o preparado na proporção de 1:2 com água pulverize sobre as plantas.

Cozimento

É obtido fervendo (em água) a parte de onde é desejado obter a substância ativa. Partes tenras como flores e folhas, devem ser fervidas por 5-10 min. Raízes, cascas e talos devem ser cortados em pequenos pedaços para então permanecerem fervendo por 15-30 min. Depois de retirado do fogo, o recipiente deve ser mantido coberto com a tampa até o esfriamento.

Tintura

É o líquido obtido, colocando-se pedaços picados da planta ou de suas partes em aguardente ou álcool numa garrafa que, depois de bem fechada, é guardada por algum tempo. No caso do emprego da pimenta do reino, indicada para combate de pulgões, moscas de frutas, ácaros e cochonilhas, tem-se o seguinte procedimento: colocar 100 g de pimenta-do-reino em 1 L de álcool durante 7 dias. Dissolver 60 g de sabão de coco em 1 L de água fervendo. Retire do fogo e junte as duas partes. Utilize um copo cheio para 10 L de água, fazendo 3 pulverizações a cada 30 dias.

3.5 - SUGESTÕES DE APLICAÇÃO, MANEJO E CONTROLE

- A eficiência do controle depende da qualidade da matéria prima, do preparo e do método de aplicação.
- Recomendamos fazer testes preliminares nas condições locais, antes do emprego em área total.
- Fazer os tratamentos sempre na hora fresca do dia, estando as folhas secas.
- Usar equipamentos de proteção individual (EPI) no manuseio e aplicação dos defensivos alternativos e produtos naturais. (luvas, óculos especiais ou máscaras, macacão impermeável ou capa plástica etc.)
- Após o término de cada operação, lavar todo equipamento de aplicação e proteção usando sabão e água em abundância.

3.6 - SUGESTÕES PARA O COMBATE AGROECOLÓGICO:

- Ácaros: calda sulfocálcica; cravo-de-defunto; enxofre em pó; pimenta-do-reino e sabão; pó sulfocálcico; solução de sabão e querosene; leite magro ou soro de leite; nim; macerado de samambaia etc.
- Antracnose: calda bordalesa, calda viçosa.
- Bicho furão (citros): calda sulfocálcica, proteína hidrolisada + inseticida; controle biológico.
- Brocas-dos-frutos: armadilha luminosa, nim, inseticidas biológicos.

- Cascudinho: calda bordalesa; calda sulfocálcica; fumo e sabão; pimenta-do-reino e sabão; repelente à base de fumo; solução de água de fumo; solução de sabão neutro; solução de água de sabão.
- Cigarrinha verde: calda bordalesa; controle biológico.
- Cochonilhas: óleo mineral, solução de alho, solução com água e sabão a 1%, calda sulfocálcica.
- Cupins: controle biológico.
- Doenças fúngicas: chá de cavalinha; macerado de urtiga; calda bordalesa; calda viçosa; calda sulfocálcica.
- Ferrugem do alho: calda sulfocálcica.
- Lagartas: cravo-de-defunto; fumo em corda; fumo e sabão; solução de fumo; solução de sabão neutro; solução de água e sabão; solução de pimenta e fumo; nim; controle biológico (*B. thuringiensis*; *B. anticarsia*; *Trisolcus basalis* etc.).
- Lesmas e caracóis: sal; armadilhas com estopa + leite; infusão de losna.
- Mancha-de-olho-de-rã: calda bordalesa
- Mancha púrpura: calda bordalesa
- Mariposas (adultos de brocas): armadilha luminosa; armadilha delta; iscas atrativas; nim
- Minador de folhas: calda bordalesa; calda sulfocálcica; solução de cal virgem + detergente; nim.
- Moscas das frutas: armadilhas (garrafas); ensacamento com papel impermeável (pipoca); iscas atrativas; alho; nim; urtiga.
- Nematoides: desinfecção do solo; plantio de *Crotalaria spectabilis*; cravo de defunto (plantio em bordaduras ou em rotação); macerado de alho (cultura do alho); nim.
- Oídio: Calda sulfocálcica; biofertilizante (resíduo fermentativo)
- Percevejos: controle biológico; solução de sal + inseticida em dose reduzida (1/4 a 1/8); iscas com urina + inseticida inodoro em “bandeiras”.

- Pinta-preta: Calda bordalesa; calda viçosa.
- Pulgões: Calda de fumo; sabão e querosene; cebola; cravo de defunfo; folhas de pessegueiro; fumo em corda; fumo e sabão; macerado de alho; macerado de urtiga repelente (à base de fumo); solução de água e sabão; solução de sabão e querosene; solução de pimenta e fumo; controle biológico; placas amarelas.
 - Requeima: calda bordalesa; calda viçosa.
 - Saúvas (formigas cortadeiras): colocar saia plástica (ou fita plástica) em volta do tronco com graxa grossa (ou cola adesiva); proteção da área de plantio com gergelim; isolar (barreiras contínuas de 15 cm) com carvão vegetal, cinzas, casca de ovo (ou farinha de ossos). Aplicar cal virgem no olheiro e derramar água lentamente.
 - Tripes: controle biológico; calda sulfocálcica + fumo; placas atrativas azuis.
 - Vaquinhas: fumo e sabão; repelente à base de pimenta; calda de fumo; solução de pimenta e fumo; coletar e triturar vaquinhas (*Diatroica speciosa*) na base de 700 insetos/há; iscas de Taiuíá (*Cayaponia tayuya*).

3.7 SUGESTÕES PARA TRATAMENTO COM AS CALDAS BORDALESA, SULFOCÁLCICA E VIÇOSA NAS PRINCIPAIS CULTURAS

Abacate

- Na fase pré-florada aplicar calda bordalesa 0,8-1,0% (800-1000 g de cal virgem + 800-1000 g de sulfato de cobre em 100 L de água).
- Após a queda das pétalas das flores, fazer tratamento preventivo, com calda bordalesa 0,8-1,0% (800-1000 g de cal virgem + 800-1000 g de sulfato de cobre em 100 L de água), dependendo da cultivar, condição climática e nível de infestação das doenças.

- Os demais tratamentos, deverão ser feitos 30-60 dias após, de acordo com a necessidade.

Batata

- Iniciar o tratamento preventivo, estando a muda com 15-25 cm de altura. Empregar Calda bordalesa ou calda viçosa como tratamento preventivo. Nos tratamentos iniciais utilizar calda bordalesa com dosagens mais fracas 0,4-0,6%, elevando a concentração até 0,8-1,0% na fase adulta.
- A concentração e o intervalo de aplicação deve ser alterado em função da época de plantio (seca ou das chuvas), susceptibilidade da cultivar, ocorrência de doenças etc.

Café

- A Calda Bordalesa a 1,0-1,5% é recomendada para o controle preventivo da ferrugem e outras doenças fúngicas do cafeeiro.
- A Calda Viçosa em experimentos tem apresentado excelentes resultados para a cultura do café, favorecendo também a sua nutrição.
- A Calda Sulfocálcica na dosagem de 1:30 (1 L de calda concentrada, em 30 L de água) vem sendo testada em propriedade comercial para controle do Bicho Mineiro.

Citros

- Para tratamento preventivo de verrugose e outras doenças fúngicas fazer a aplicação em pós-florada (queda de 75% das flores), com Calda Bordalesa 400-500 g de Cal virgem em 100 L de água). Repetir depois de 30 dias, caso ocorra a pinta preta na região.
- Os micronutrientes essenciais para os citros podem ser aplicados na pós-florada na forma da calda viçosa: 8 kg de sulfato de cobre + 6 kg de sulfato de zinco + 4 kg de sulfato de manganês + 4 kg de ácido bórico em 2000 L de água.

- Havendo alta incidência de doenças fúngicas (tais como a “estrelinha”), poderá ser feita uma aplicação de calda bordalesa (ou sulfocálcica) em pré-florada. Em caso de gomose, pincelar pasta cúprica no tronco, e pulverizar e irrigar o solo com as caldas.

- Quanto ao controle de pragas, deve-se fazer o levantamento de ácaros no pomar a cada 7-15 dias. Atingindo o nível de controle de leprose (até 5% dos frutos), empregar a calda sulfocálcica (na dosagem de 60-80 L de calda concentrada para 2000 L de água). Para os demais ácaros (ferrugem, purpúreo etc.) e pragas (cochonilhas, minador, furão etc.) usa-se 40 L de calda sulfocálcica em 2000 L de água. Se ocorrer reinfestação, repetir o tratamento após 20-21 dias.

Solanáceas (berinjela, jiló, pimentão e pimenta)

Aplicações preventivas na fase de crescimento com Calda Bordalesa 0,8-1,0%, a cada 7-15 dias. Na incidência de doenças (ou em períodos favoráveis à sua ocorrência), reduzir o intervalo das pulverizações.

Em culturas instaladas em estufas, reduzir em 50% as dosagens e fazer os tratamentos em períodos frescos (devido aos riscos de queima da planta).

Uva

A calda sulfocálcica (1 L em 8-10 L de água) deve ser usada no tratamento de inverno (ou pré brotação). Esta é uma medida recomendada na erradicação de cochonilha, ácaros e fungos. Na fase de início da formação da baga até a pré-colheita: em uva Niágara, usar a calda bordalesa em doses crescentes (de 600-1200 g de sulfato de cobre e cal virgem). Aplicações a cada 7-10 dias; na uva Itália, testar concentrações menores de sulfato de cobre (conforme o cultivar e as condições locais).

Bokashi - simples

O bokashi é um adubo orgânico que substitui os adubos químicos (contendo adequadamente os nutrientes N, P, K, Ca, Mg e S, além de mi-

cronutrientes). Diferentemente dos adubos químicos, o bokashi simples fornece à planta nutrientes de forma gradual, branda e racional, pois sua absorção é direta (mas através de microrganismos que se multiplicam na rizosfera das plantas). Há várias fórmulas; a mais simples é o seguinte:

Ingredientes: para produção de 1,0 t.

(50%) Farelo de arroz: 500 kg

(25%) Esterco de poedeira, puro, seco e peneirada (ou torta de mamona): 250 kg

(25%) Farinha de osso, fosfato natural, Biorin (ou termofosfato): 250 kg

Melaço (ou calda de cana, garapa): 3 kg (15 L)

Inoculante: 3 L/kg

Água: 300-350 L/t de bokashi (dependendo da umidade dos ingredientes).

Modo de preparo:

Misturar os ingredientes da maneira mais uniforme possível.

Aplicar o inoculante diluído em 50 L de água com o melaço.

Umedecer a mistura com água, até atingir 50% de umidade (quando se apertar um punhado da mistura, ele fica moldado, sem escorrimento de água entre os dedos, desmanchando facilmente ao ser tocado). O monte deve ser coberto com sacos de aniagem para conservar o calor e evitar o ressecamento da superfície na fase inicial.

Haverá elevação na temperatura (devido à fermentação aeróbica); quando atingir 50-60°C, deve ser revirado. A temperatura pode ser medida diretamente com um termômetro de barra (ou indiretamente, colocando uma barra de ferro no interior do monte por alguns minutos, e depois tocando com a palma da mão não conseguir suportar por mais de 10 a 15 segundos).

Pode ser necessário revirar mais de uma vez por dia, dependendo da temperatura; quando a fermentação terminar, a temperatura se estabiliza (isto ocorre com 7 dias mais ou menos).

Modo de aplicação. O bokashi pode ser aplicado depois que a tempera-

tura se estabilizar (i.é, depois que o processo de fermentação terminar); estando o produto com umidade de 12%, ele pode ser ensacado e armazenado por 6 meses (no máximo), para ser usado na ocasião propícia. Quanto A dosagem varia conforme a cultura; porém, pode ser usada a quantidade de 150-300 g por metro linear de plantas (ou 300-500 g/m²). Isso depende também do tipo de solo e da cultura.

O bokashi pode ser enriquecido com o fino de carvão, tratado com o extrato pirolenhoso, na seguinte proporção: 1,0 L do extrato para 50 L de água; esta solução é suficiente para tratar 100 kg de fino de carvão (pó e migalhas) e esta mistura aplicada em 500 kg de bokashi simples

Adubo líquido caseiro (tenkei-jiru: suco abençoado)

Em geral, as plantas (nativas ou cultivadas) desenvolvem-se em harmonia com a natureza, tendo nas superfícies das folhas e nas rizosferas, microrganismos benéficos a elas. Entretanto, em condições adversas, os microrganismos se enfraquecem e reduzem em número, prejudicando o desenvolvimento normal das plantas. Nestas condições, os adubos líquidos (aplicados nas folhas ou no solo) irão beneficiar e fortalecer os microrganismos debilitados, fornecendo também às plantas hormônios, enzimas, sais minerais, vitaminas (e outros ingredientes nutritivos e estimulantes).

Preparo:

O adubo líquido caseiro pode ser preparado na própria fazenda, com ingredientes disponíveis na região.

Ingredientes necessários para produção de 200 L:

Biomassa vegetal (broto novo de capim, folhas novas e tenras, broto de bambu, artemísia, tiririca etc.), enfim, materiais de plantas de crescimento vigoroso; cerca de dois sacos (do tipo usado para batatas) ou três sacos (do tipo usado para cebolas) cheios (com uma pedra no fundo para servir de peso).

Tambor de 200 L

Água pura: 150 L

2 sacos de tela de nylon utilizados para embalar batata, cheio de biomassa (brotos novos de plantas nativas: como capim, Napier, tiririca, artemísia, bambu etc.).

5,0 kg de farelo de arroz

2,0 kg de açúcar mascavo ou melaço, ou caldo de cana (10 L)

1,0 kg/L de inoculante.

Processo:

Coloca-se uma travessa de madeira (bastão) sobre o tambor para poder pendurar os sacos de nylon telado cheios de biomassa triturada (com uma pedra no fundo). Tendo colocado todos ingredientes, agitar o líquido com uma pá de madeira (duas vezes ao dia) para forçar a aeração e facilitar a fermentação.

Estado final do líquido

No início, apresenta-se transparente; depois de 3 dias, completa-se a fermentação, e o líquido assume uma cor verde amarelada e emana um cheiro agradável de fermentação alcoólica.

Outra possibilidade: adaptar uma bombinha de oxigenação de aquário; neste caso, a fermentação se completa em 1-2 dias.

Para seu uso, o líquido resultante deve ser coado (para evitar o entupimento do pulverizador).

Aplicação:

A calda verde amarelada (produto da fermentação) poderá ser usada com diluição de 5-10% (5-10 L em 100 L de água) para pulverização foliar (e 10-20 L em 100 L de água para aplicação em solo).

Coleta de inoculante

O inoculante pode ser coletado no próprio sitio, na mata ou no bambuzal.

Processo:

Em um cocho de bambu cortado ao meio, coloca-se arroz cozido sem sal, só com água; de preferência, arroz do tipo cateto ou japonês, que é mais glutinoso.

O cocho de bambu deve ser fechado com sua parte superior, amarrado

(com arame, elástico ou barbante,) e colocado no bambuzal ou na mata, no solo, em meio as folhas secas caídas. Ele deve ser protegido com uma tela de arame para evitar o possível ataque de animais; nos dias seguintes, verifica-se a presença de bolor branco, rosa, verde, amarelo etc. (o bolor de cor negra deve ser eliminado). Em período muito seco, convém umedecer o solo onde o cocho será colocado. Deixar por 3-5 dias (dependendo da temperatura ambiente).

Este arroz assim embolorado é colocado em um balde (20 L), onde se acrescenta 0,5 kg de açúcar mascavo ou melaço ou calda de cana (2,5 L), obtendo assim o inoculante pronto para ser usado (porém, após ser coado para retirar o arroz residual).

Multiplicação do inoculante líquido:

Uma vez obtido o inoculante, poderá ser multiplicado duas a três vezes, se não ocorrer a contaminação.

Ingredientes:

20 L de água pura, sem cloro ou qualquer outro produto químico ou contaminante.

0,5 kg de açúcar mascavo ou melaço, ou 2,5 L de caldo de cana.

1,0 L de inoculante

Colocar os ingredientes em um balde bem limpo e cobrir com tela ou pano para evitar insetos ou sujeiras. Agitar a solução duas a três vezes.

Após três dias o inoculante estará pronto e deverá apresentar cheiro de fermentação alcoólica, idêntico ao inoculante original.

Embarcar o inoculante em vasilhames bem limpos e secos, isentos de produtos químicos ou contaminantes, e armazenar em local fresco ao abrigo da luz e calor

3.8 - MODO DE USAR AMINON-25

Culturas	AMINON-25	Época de aplicação
Alface	500 mL/100 L de água	Uma semana após transplante e repetir semanalmente por mais 2-3 vezes
Salsa, Coentro e Aipo	100 mL/100 L de água	Pulverizar em intervalos de 7-10 dias
Abóbora, Melão, Melancia e Pepino	100 mL/100 L de água	Pulverizar em intervalos de 7-10 dias, após a emergência
Alho, Cebola e Cebolinha	100 mL/100 L de água	Pulverizar a cada 15 dias, após a emergência
Batata	400 mL/ha	Pulverizar em intervalos de 7-10 dias, após a emergência
Beterraba, Cenoura	100 mL/100 L de água	Pulverizar a cada 15 dias, após germinação
Quiabo	100 mL/100 L de água	Pulverizar semanalmente após a emergência
Tomate, Pimentão, Jiló e Beriniela	100 mL/100 L de água	Pulverizar em intervalos de 7-10 dias, após o transplante
Hortaliças em Geral	100 mL/100 L de água	Pulverizar a cada 7 dias
Brócoli, Couve -flor e Repolho	100 mL/100 L de água	Pulverizar em intervalos de 7-10 dias, após o transplante
Morango	100 mL/100 L de água	Pulverizar semanalmente após o plantio
Amendoim, Feijão e Soja	400 mL/ha	10-15 dias após germinação
	800 mL/ha	Início dos botões florais e Pós-Florada
Milho	400 mL/ha	10 dias após germinação
	800 mL/ha	20-30 dias após a germinação
Algodão	400 mL/ha 800 mL/ha	Pulverizar 30 dias após a germinação Depois a cada 15 dias, mais 5 aplicações
Trigo, Arroz	400 mL/ha	Perfilhamento
	800 mL/ha	Logo após Florescimento / Emborrachamento
Abacaxi	1 L/ha	Pulverizar em intervalos de 15-30 dias

PRINCÍPIOS AGROECOLÓGICOS
Manejo de Pragas e Doenças (Métodos Alternativos de Controle)

Ameixa, Pêssego e Nectarina	100 mL/100 L de água	Pulverizar a cada 7-14 dias, após a poda
Maçã	100 mL/100 L de água	Pré e pós-florada, depois a cada 15-20 dias
Acerola, Goiaba e Cacaú	100 mL/100 L de água	Pré e pós-florada, depois a cada 15
Atemóia, Cherimóia e Pinha	100 mL/100 L de água	Pré e pós florada, depois a cada 30 dias
Coco	100 mL/100 L de água	Pulverizar a cada 15 dias, após a germinação
Mamão, Maracujá	1 L/ha	Pulverizar a cada 7-14 dias
Manga	100 mL/100 L de água	Início dos botões florais, na pós -florada e na fase chumbinho
Uva	100 mL/100 L de água	Até a florada, pulverizar a cada 5-7 dias
	50 mL/100 L de água	Até a colheita, pulverizar a cada 7 dias
	50 mL/100 L de água	Até a poda, pulverizar a cada 15 dias
Banana	600 mL/ha	A cada 40-45 dias
Café	2 L/ha	Pré-florada, 15-30 dias antes da florada
	1 L/ha	Pós-Florada, 30-45 dias após o anterior
	1 L/ha	Depois, pulverizações a cada 60 dias
Citrus	2 L/2.000 L de água	Pré-Florada, 5-20 dias antes da florada
	2 L/2.000 L de água	Pós-florada, logo após a queda das pétalas
	2 L/2.000 L de água	Depois, pulverizações a cada 60 dias
Frutíferas em Geral	100 mL/100 L de água	Em intervalos de 30-45 dias
Chá	100 mL/100 L de água	Pulverizar após cada corte
Pimenta do Reino	100 mL/100 L de água	Pré e pós-florada / Crescimento dos frutos / 60 dias antes da colheita e após colheita
Flores e Ornamentais	100 mL/100 L de água	Pulverizar semanalmente, após germinação
Mudas em Geral	500 mL/100 L de água	Do 1º, par de folhas definitivas até o plantio, semanalmente

Capítulo 4.

CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEIEIRO

I. PADRÕES BÁSICOS PARA O CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEIEIRO

1) MANEJO DO SOLO

A - Procedimentos Recomendados:

São recomendadas todas práticas de manejo sustentável do solo que potencializam a melhoria nas condições físicas, químicas e biológicas das lavouras cafeeiras.

No preparo do solo, exceto uso das terras segundo sua aptidão agrícola para o cultivo do café, é aconselhado o uso preferencial de implementos escarificadores e subsoladores, que não invertem a camada arável e não pulverizam excessivamente o solo. São também aconselhadas as

práticas de cultivo mínimo e plantio direto.

É importante o manejo adequado dos resíduos orgânicos provenientes da lavoura (como é o caso da palha de café), a incorporação constante da matéria orgânica produzida (no local ou fora), desde que os resíduos sejam isentos de agentes químicos ou biológicos com potencial de poluição, infestação e contaminação do solo. As demais técnicas para manejo e conservação do solo e da matéria orgânica são também recomendadas, a saber: coberturas morta e viva; adubações orgânica e verde; implantação de quebra ventos; além de conservação das áreas com remanescentes da vegetação natural e reflorestamento; curvas de nível; faixas de retenção; terraceamento e outras técnicas para manter o equilíbrio biológico do agroecossistema da lavoura cafeeira.

B - Procedimentos Tolerados:

Eventualmente, será tolerado o uso de implementos de preparo do solo que causam sua desestruturação e inversão (tais como arados e grades de discos e enxadas rotativas etc.).

C- Procedimentos Proibidos:

Uso de material orgânico com resíduos químicos ou biológicos contendo potencial poluente ou contaminante.

- Inexistência de planejamento e emprego de sistemas, práticas e técnicas de manejo orgânico do solo.

2) NUTRIÇÃO VEGETAL

A - Procedimentos Recomendados:

- Calcários (calcítico, magnesiano e dolomítico).
- Fosfatos naturais e semissolubilizados, farinha de ossos, termosfosfatos, escórias e outras fontes de baixa solubilidade.
- Minerais de rocha moídos que sejam fontes de cálcio e/ou magnésio, fósforo, potássio etc.
- Cinzas vegetais e resíduos de biodigestores.
- Esterco animal, especialmente produzido/processado com métodos mi-

crobiológicos (aeróbicos e anaeróbicos), livre de agentes químicos e biológicos (tais como antibióticos poluentes ou de potencial contaminação do bioecossistema).

- Húmus de minhoca, guanos e turfas (ácidos húmicos, humatos de cálcio).

- Tortas e farinhas de resíduos vegetais e animais

B- Procedimentos Tolerados:

- São toleradas aplicações esporádicas e eventuais de produtos de solubilidade e concentração médias, como fontes supridoras de energia aos organismos do solo (principalmente nos sistemas orgânicos em implantação e desenvolvimento do cultivo de café).

Os seguintes produtos estão incluídos:

- Superfosfato simples.

- Fontes de micronutrientes de aplicação por via líquida ou sólida.

- Resíduos industriais, agroindustriais e urbanos, se isentos de agentes químicos e biológicos (com potencial poder de contaminação ou poluição dos recursos naturais e da produção).

- Condicionadores de equilíbrio do solo, de origem mineral, animal e vegetal.

- Algas marinhas, plantas aquáticas ou similares, preferencialmente processadas ou biocompostadas.

- Produtos inoculantes à base de microrganismos benéficos à ativação e manutenção da atividade biológica do solo.

C - Procedimentos Proibidos:

Uso de adubos químicos em geral (com média a alta concentração e solubilidade).

- Emprego de biocidas e herbicidas químicos em geral.

- Uso de produtos com propriedades corretivas, fertilizantes ou condicionadores do solo contendo agentes químicos e biológicos potencialmente contaminantes ou poluentes do solo.

3) PROTEÇÃO DE PLANTAS CONTRA PRAGAS E DOENÇAS

A - Procedimentos Recomendados:

No cultivo do café orgânico, o controle de pragas e doenças é obtido basicamente por meio de medidas preventivas (tais como a adoção de práticas culturais adequadas, processos mecânicos e biológicos e o uso dos recursos naturais disponíveis). Em geral, insetos, fungos, bactérias e vírus potencialmente predadores, convivem em equilíbrio com os organismos benéficos nos ecossistemas pouco alterados, tornando-se pragas ou doenças em condições ecológicas específicas. O equilíbrio biológico é normalmente quebrado em decorrência de uma alteração ou simplificação significativa no ecossistema por: erradicação da flora e da fauna originais; manejo do solo levando à degradação física, química e biológica; artificialização excessiva do processo produtivo agrícola; emprego inadequado da mecanização e produtos químicos (tais como agrotóxicos, fertilizantes altamente solúveis etc.). A nutrição vegetal do cafeeiro por meio de fertilizantes altamente solúveis (principalmente contendo nitrogênio), induz uma aparência viçosa à planta, ao mesmo tempo em que provoca seu entumescimento. Em muitas situações, este estado gera um desequilíbrio fisiológico nos vegetais, tornando-os mais susceptíveis ao ataque de pragas (sobretudo insetos sugadores) e ao surgimento de doenças. Por outro lado, o uso concomitante ou isolado de agrotóxicos concorre para desequilíbrios biológicos crescentes, acirrando os problemas de sanidade na lavoura, além de deixar significativas quantidades de resíduos tóxicos no solo, na planta e na fruta. Entre os métodos preconizadas pela agricultura agroecológica para proteção do cafeeiro contra pragas e doenças, relacionam-se os seguintes:

- Manejo sustentável do solo e nutrição vegetal: as relações entre a sanidade do cafeeiro e as condições edáficas são cada vez mais conhecidas. Plantas cultivadas em solos com elevados teores de matéria orgânica (e equilibrados em nutrientes essenciais às plantas) e com boas condições físicas (e grande atividade biológica) são menos susceptíveis às pragas

e doenças.

- Escolha da variedade e sua adaptação ao ambiente: plantar uma variedade de café ruim, pouco produtiva, fraca e inadequada (ao sistema escolhido para implantação e manejo da lavoura) significa um mal investimento (que o produtor geralmente percebe 3-4 anos depois).
- Uso do manejo integrado de doenças, pragas e invasores com monitoramento periódico da lavoura cafeeira, verificando as relações de causa e efeito no sentido de restabelecer o equilíbrio natural. Doenças e pragas são consequência do desequilíbrio de fatores bióticos e abióticos, que geralmente são causados pelo homem.
- Controle biológico: em geral, em um determinado ambiente natural e equilibrado, pragas, patógenos e seus inimigos naturais convivem harmoniosamente.

Quando as terras são cultivadas e o sistema de lavoura cafeeira convencional é implantado, inicia-se a infestação dos cultivos por pragas e doenças. Então, o problema que se coloca é o seguinte: o que deve ser feito para voltar o mais rápido possível a um ambiente natural equilibrado? Um conjunto de práticas agrícolas são sugeridas para o restabelecimento bioecológico entre pragas, patógenos e seus inimigos naturais. Efetivamente, recomenda-se adotar técnicas que levam ao aumento na população de inimigos naturais (incluindo sua multiplicação artificial em laboratório e posterior soltura nos campos).

A eficiência do controle de pragas e doenças via emprego de inimigos naturais é maior quando essa prática é feita coletivamente; portanto, é necessário um trabalho integrado com outros agricultores da região (além do controle fisiológico de pragas e doenças).

- Diversificação dos sistemas produtivos e manejo cultural: assim como ocorre na natureza, o agricultor de café orgânico deve se preocupar com a diversificação de sua unidade produtiva, implementando distintas explorações vegetais e animais, como forma de evitar a monocultura (que é mais vulnerável à incidência de pragas e doenças). A diversificação

inclui a adoção de práticas culturais (tais como rotação e a consorciação de culturas, uso de quebra-ventos arbóreos, conservação e recomposição de áreas de vegetação natural e matas ciliares e agrossilvicultura).

- Métodos vegetais: plantio de quebra ventos, cercas vivas, plantas repelentes e plantas companheiras (além do manejo ou erradicação de plantas vetores, fitopredadores ou efeitos alelopáticos deletérios ao cafeeiro).

- Métodos físicos e mecânicos: tais como o emprego de armadilhas mecânicas, coleta manual, som e ultrassom.

B - Procedimentos Tolerados:

- Nos sistemas em transição (ou mesmo em lavouras cafeeiras nos sistemas agroecológicos já estabilizados), pode ocorrer eventual incidência de pragas e doenças. Nesses casos, o agricultor pode usar várias práticas e técnicas toleradas (desde que elas sejam usadas em caráter emergencial); elas são relacionadas a seguir:

- extratos, caldas e soluções de produtos vegetais (tais como piretro, nicotina, rotenona, sabadilha, quassia, riania, saboneteira etc.)

- polvilhamento com produtos à base de enxofre simples

- uso de calda bordalesa, calda sulfocálcica, calda viçosa e emulsões (ou soluções à base de sulfato de zinco e permanganato de potássio).

- iscas convencionais em forma de armadilha (desde que não poluam o ambiente e sejam usadas pontualmente).

- iscas formicidas (exceto aquelas à base de dodecacloro).

- produtos naturais bioestimulantes (tais como aminoácidos, proteínas, preparados biodinâmicos etc.).

C - Procedimentos Proibidos:

- Uso de qualquer agrotóxico de síntese química (com finalidade inseticida, acaricida, nematicida, formicida, cupinicida, rodenticida, fungicida, bactericida, esterilizante etc.)

- Tratamento do solo à base de agroquímicos sintéticos esterilizantes.

- Uso de produtos inorgânicos sintéticos à base de metais persistentes no ambiente (tais como mercúrio, chumbo, cádmio, arsênio, enxofre em

compostos de síntese etc.)

4) MANEJO DE INVASORAS

A - Procedimentos Recomendados:

- Na cafeicultura agroecológica, as ervas que podem eventualmente concorrer e afetar a lavoura são entendidas como invasoras (não como daninhas), pois, assim como outros vegetais, elas contribuem para: cobertura e proteção do solo; ciclagem mais eficiente de nutrientes; melhoria nas condições físicas do solo pelo aumento dos níveis de matéria orgânica; rompimento de camadas compactadas etc. O controle de plantas invasoras no cafeeiro pode ser feito de diferentes maneiras:
- emprego de práticas mecânicas (tais como aração, gradeação, cultivos, roçadas, mondas e capinas manuais) em momentos adequados de cultivo para reduzir as invasoras.
- uso de plantas com efeitos alelopáticos, adubação verde, cobertura morta, cobertura viva, rotação e consorciação de culturas.
- população de plantas e adensamento da lavoura cafeeira.

B - Procedimentos Tolerados:

Uso de materiais de cobertura inerte (plástico e similares), que não contribuam para a contaminação ou poluição do solo e demais recursos naturais.

C - Procedimentos Proibidos:

Uso de herbicidas sintéticos (destilados de petróleo) e hormônios sintéticos.

II. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR PARA O CULTIVO DO CAFÉ AGROECOLÓGICO

Antes de formular o “Pacote Técnico”, é necessário verificar as condições necessárias, ou 6 pontos básicos seguintes:

1. LUZ :

- espaçamento
- densidade

- arquitetura da árvore
- orientação do plantio
- latitude / longitude
- topografia
- sombreamento

2. TEMPERATURA :

- época de plantio
- altitude
- microclima na superfície do solo (cobertura viva ou morta, principalmente no verão)

3. AR :

- aeração no solo (compactação do solo, porosidade, drenagem etc.)

4. ÁGUA :

- umidade no solo (excesso ou falta)

5. NUTRIENTES :

- equilíbrio
- antagonismo / sinergismo

6 ELEMENTOS TÓXICOS :

- alumínio
- salinização
- herbicidas
- poluição (resíduos industriais etc.)

III. CONSERVAÇÃO E MANEJO DE SISTEMAS BIÓTICOS E ABIÓTICOS NO CULTIVO AGROECOLÓGICO DO CAFEIEIRO

“As doenças e pragas, causadoras de grandes prejuízos na agricultura, geralmente são consequências de um desequilíbrio nutricional da planta, resultando em um estresse no metabolismo que, por sua vez, resulta em um excesso de aminoácidos livres na seiva e folhas, sendo uma fonte de alimento aos parasitas.”

“Portanto, o que normalmente se observa é que, uma planta em estado nutricional adequado tem seu próprio sistema imunológico (presente em todos seres vivos) fortalecido e, assim, resiste mais ao ataque de pragas e doenças, reduzindo a disponibilidade de aminoácidos livres (menos alimento aos parasitas) devido à maior eficiência na proteossíntese.”

Os conceitos acima praticamente formam a base de um princípio lançado no início dos anos oitenta por Chaboussou (“Les plantes Malades des Pesticides - Bases nouvelles d’une prévention contre maladies et parasites” (As plantas doentes por pesticidas - Novas bases de prevenção contra doenças e parasitas; Debard, Paris, 1980). Tal princípio (trofo-biose) contribuiu decisivamente para consolidar um movimento e, por que não dizer, um novo enfoque para a própria vida, conhecido como Agricultura Alternativa ou Agricultura Orgânica. Esse movimento (de natureza irreversível, assim como a preocupação atual com a Ecologia) não é mais um sonho de visionários ou poetas; mais que isso, tornou-se uma necessidade de evolução da própria Agricultura e do homem, que percebeu que sua sobrevivência no planeta depende principalmente de uma interação inteligente e pacífica com o próprio ambiente onde vive, vivendo em harmonia e equilíbrio com as leis que regem a natureza.

Nosso trabalho se baseia na Agricultura Orgânica Científica. A partir dos conceitos acima, procuramos usar da maneira mais racional possível os avanços tecnológicos e científicos obtidos nas áreas de nutrição e controle de parasitas, pois não podemos ignorar a validade e a utilidade de tais insumos, frutos de vários anos de pesquisa.

Durante anos, acompanhando a agricultura brasileira in loco, pudemos observar que:

- Apesar do aumento no uso de insumos básicos (sobretudo adubos e defensivos), muitos solos vem perdendo gradativamente a fertilidade, chegando alguns ao estado de esterilidade (estágio mais avançado de desequilíbrio químico/biológico).
- O uso abusivo e inadequado de adubos químicos e defensivos agrícolas,

resulta em uma queda na produtividade do solo e em um aumento nos custos de produção (descapitalização do produtor rural).

- Um aumento em doenças e pragas e sua maior resistência ao controle convencional.

No manejo convencional, vemos hoje que sempre se procura um novo “remédio” para cada “mal” identificado na lavoura (fitofarmacêutica), seja para controlar um “novo” parasita ou desenvolver fórmulas mais eficazes contra parasitas que adquirem resistência. Isso resulta em um círculo vicioso perigoso para a natureza e para a sobrevivência do agricultor (como um empresário rural); a medida mais sensata seria identificar o agente causador do “mal”, procurando evitá-lo e, se necessário, combatê-lo da maneira mais inteligente possível.

Assim, a maneira mais racional de lidar com doenças e pragas é tentar evitá-las, não só combatê-las, pois normalmente os sistemas preventivos acabam se tornando uma estratégia mais econômica e duradoura.

A convivência com o “mal” é frequentemente mais viável que a tentativa de o eliminar. Nos últimos anos, desenvolvendo um trabalho baseado no “controle fisiológico” de doenças e pragas, buscando criar alternativas para solucionar problemas na cultura do café. A partir dos resultados obtidos, traçamos os seguintes paralelos:

Controle químico:

- necessidade de inspeção frequente para verificar a época de controle.
- seleção de defensivos de acordo com a praga.
- possibilidade de resistência do parasita com o tempo, podendo dar origem à resistência cruzada.
- aumento acentuado na reinfestação dos “remanescentes” devido à eliminação dos inimigos naturais.
- maior eficácia em áreas menores
- desequilíbrio do ecossistema vs. impacto ambiental.

Controle fisiológico:

- inspeção só para checagem de equilíbrio.
- efeito sistêmico e abrangente para todos insetos (redução de alimento).
- não cria resistência.
- a população tende a diminuir ou desaparecer (devido à falta de alimento e à ação dos predadores naturais).
- eficiente em grandes áreas.
- custos relativos menores.
- não provoca desequilíbrio no sistema.

Para que o controle fisiológico obtenha êxito, é preciso observar os pontos seguintes:

1. Manejo do solo.
2. Balanço nutricional.
3. Melhoramento no metabolismo (incremento na atividade enzimática).

1. Manejo de Solo:

Para um manejo adequado do solo é necessário abordar os seguintes aspectos:

- físicos: aeração, retenção de água, compactação, estruturação etc.
- químicos: acidez, disponibilidade de nutrientes, interações etc.
- biológicos: nível de matéria orgânica, atividade de microrganismos etc.

Na prática, esses fatores interagem entre si, cada qual atuando sobre o outro; para um bom manejo do solo sob o cafeeiro, convém adotar algumas medidas tais como :

- adubação verde, aplicações de matéria orgânica, cobertura viva, plantio direto do café etc.
- adubação química equilibrada (produção de café sem agrotóxico, denominado, pelos exportadores de SAT).
- correção do solo.
- critério na aplicação de compostos ou esterco “crus”; não confundir fermentação de matéria orgânica com putrefação: este último é nocivo

por liberar substâncias tóxicas (inclusive gás metano) que destroem radículas.

Deve ser dar especial atenção ao esterco de aves (cru ou mal curtido), pois há uma relação entre o uso desse esterco e infestação de pragas (p.ex.: bicho mineiro).

2. Balanço nutricional:

O excesso ou falta de nutrientes na adubação influencia indiretamente a produção da lavoura cafeeira, pois o desequilíbrio nutricional aumenta a suscetibilidade da planta ao ataque do parasito (planta mal nutrida = planta fraca).

Frequentemente, esse desequilíbrio tende ao excesso, provocando situações tão danosas quanto a carência (devido às relações de antagonismo e por ser mais difícil administrar o excesso).

Assim, é importante procurar o equilíbrio em relação aos nutrientes através de um diagnóstico baseado em dados da análise de solo (e de análise foliar, se possível).

De preferência, a análise do solo deve ser completa, i.é, com macro e micronutrientes.

3. Elevação na atividade enzimática:

Há pouco tempo, as aplicações foliares eram destinadas só para complementar a adubação de macro e micronutrientes. Hoje, atribui-se uma importância maior à aplicação de micronutrientes (via folha) do que de macronutrientes.

Antes, pensava-se que substâncias orgânicas (tais como açúcares solúveis e aminoácidos) não eram absorvidos pela planta. Hoje, já se sabe que esses elementos (sobretudo aminoácidos) não só são absorvidos pela planta, mas também melhoram sua atividade enzimática.

A aplicação de aminoácidos nas folhas de cafeeiros, aumenta o processo de fotossíntese, ativando as enzimas que sintetizam carboidratos usando

o gás carbônico do ar. Isso ajuda a aumentar a reserva energética da planta que, por sua vez, estimula o melhor desenvolvimento do sistema radicular (e a maior capacidade de absorção de água e nutrientes do solo). Com o aumento na emissão de radicelas (expansão na área de absorção de nutrientes) e maior acúmulo de energia, observa-se que as plantas de ciclo curto tendem a prolongar a colheita. Por outro lado, plantas perenes (tais como o cafeeiro) ficam menos sujeitas ao “declínio” causado pelo envelhecimento precoce do sistema radicular e maior resistência aos estresses bióticos e abióticos e consequente redução no ataque de bicho mineiro e ferrugem (princípio da trofobiose).

4. Conclusões:

1. Observando plantas de café pouco afetadas na lavoura, nota-se o seguinte:
 - alto potencial energético.
 - elevada atividade enzimática.
 - poucos aminoácidos livres, açúcares solúveis e nitrogênio presente (NO_3^- , NO_2^- , NH_4^+) na seiva.
2. Fatores que inibem a infestação de pragas:
 - plantas saudias não dispõem de aminoácidos livres em quantidade suficiente para manter populações grandes de pragas (infestação).
 - plantas saudias têm um sistema de autodefesa mais atuante, produzindo mais substâncias repelentes e tóxicas aos parasitos.
3. Pragas e doenças são consequências de um estresse no metabolismo da planta provocado por desequilíbrio fisiológico (normalmente ligado à nutrição ou ao ambiente).
4. Quando a infestação está ligada a problemas nutricionais, podemos então adotar medidas para prevenir seu aparecimento e fortalecer a planta.
5. Finalmente, melhores resultados em relação ao controle fisiológico e, portanto, melhoria na qualidade e produtividade do cafeeiro serão obtidos proporcionalmente ao trabalho interativo sobre os três elementos que

formam sua base:

- MANEJO DO SOLO
- BALANÇO NUTRICIONAL
- AUMENTO NA ATIVIDADE ENZIMÁTICA

IV. POR QUE PRODUZIR CAFÉ ORGÂNICO

Embora diversos setores tenham enfrentado uma crise no último ano, o mercado de orgânicos apresentou crescimento de 30% em 2020, o que representa um movimento de R\$ 5,8 bilhões, conforme dados divulgados pela Organics, entidade setorial dos orgânicos no país. Para 2021, a organização prevê um crescimento de 10% no Brasil. Mais de 890.000 hectares de café foram cultivados organicamente em 2017. Isso constituiu 8,1% da área mundial de café colhido de quase 11 milhões de hectares em 2016, de acordo com FAOSTAT (2016).

Esse é um movimento global. O consumo de alimentos orgânicos disparou no ano passado em todo o Reino Unido. Nos Estados Unidos, a venda de produtos orgânicos ultrapassou a dos produtos convencionais em 2020, conforme relatório da Organic Produce Network. Na Índia, França e outras nações, o cenário se repete.

A produção orgânica cresce aceleradamente em todo o mundo, com uma taxa de 20 a 30% ao ano. Estima-se que o comércio mundial movimentará atualmente cerca de 20 bilhões de dólares, sendo a Europa, Estados Unidos e Japão os maiores produtores e consumidores.

Entretanto, continuaremos atentos aos problemas relacionados com a saúde do consumidor e com o custo ambiental para obter produtividade e qualidade. Como parte dos consumidores se dispõe a pagar mais por produtos de efetiva qualidade, por que não os produzir agora? Já existe tecnologia disponível para este fim. Além disso, muitas outras novidades surgirão.

REFERÊNCIAS

- ABREU Jr, H. Práticas Alternativas de Controle de Pragas e Doenças na Agricultura. Campinas, SP: EMOPI, 1998.
- ANTUNIASSI, U.R.; BOLLER, W. Tecnologia de Aplicação para Culturas Anuais. Passo Fundo, RS: Aldeia Norte. 2011.
- CHABOUSSOU, F. Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos (A teoria da Trofobiose). Porto Alegre, RS: L&PM, 1987.
- CHABOUSSOU, F. Santé des cultures. Paris: Flammarion, La Maison Rustique, 1985.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais. Viçosa, MG: UFV, 1999.
- IMENES, S.L. II Ciclo de Palestras Sobre Agricultura Orgânica. Campinas, SP: EMOPI, 1997.
- LOPES, N.F. Fisiologia da Produção. Viçosa, MG: UFV, 1999.
- MALAVOLTA, E. Avaliação do Estado Nutricional das Plantas. Piracicaba, SP: POTAFOS, 1997.
- NOVAIS, R.F. Fósforo em solo e planta em condições tropicais. Viçosa, MG: UFV, 1999.
- OLIVEIRA, V.A.B. Desempenho de bicos rotativos e hidráulicos na aplicação aérea de fungicidas em cana-de-açúcar. Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias, Guarapuava-PR, v. 4, n.3, p.111-122, 2011.
- PENTEADO, S.R. Defensivos Alternativos e Naturais. Campinas, SP: SAA/CATI/Dextru, 1999.
- TSUZUKI, Y. Defesa Fisiológica contra doenças e pragas. São Paulo, SP: Paulo's, 2010.
- ZAMBOLIM, L. Café: Produtividade, Qualidade e Sustentabilidade. Viçosa, MG: UFV, 2000.



Realização:



Este projeto faz parte do EUROCLIMA +



Financiado por
la Unión Europea

www.euroclimaplus.org



Implementado por:



Cofinanciado por:

