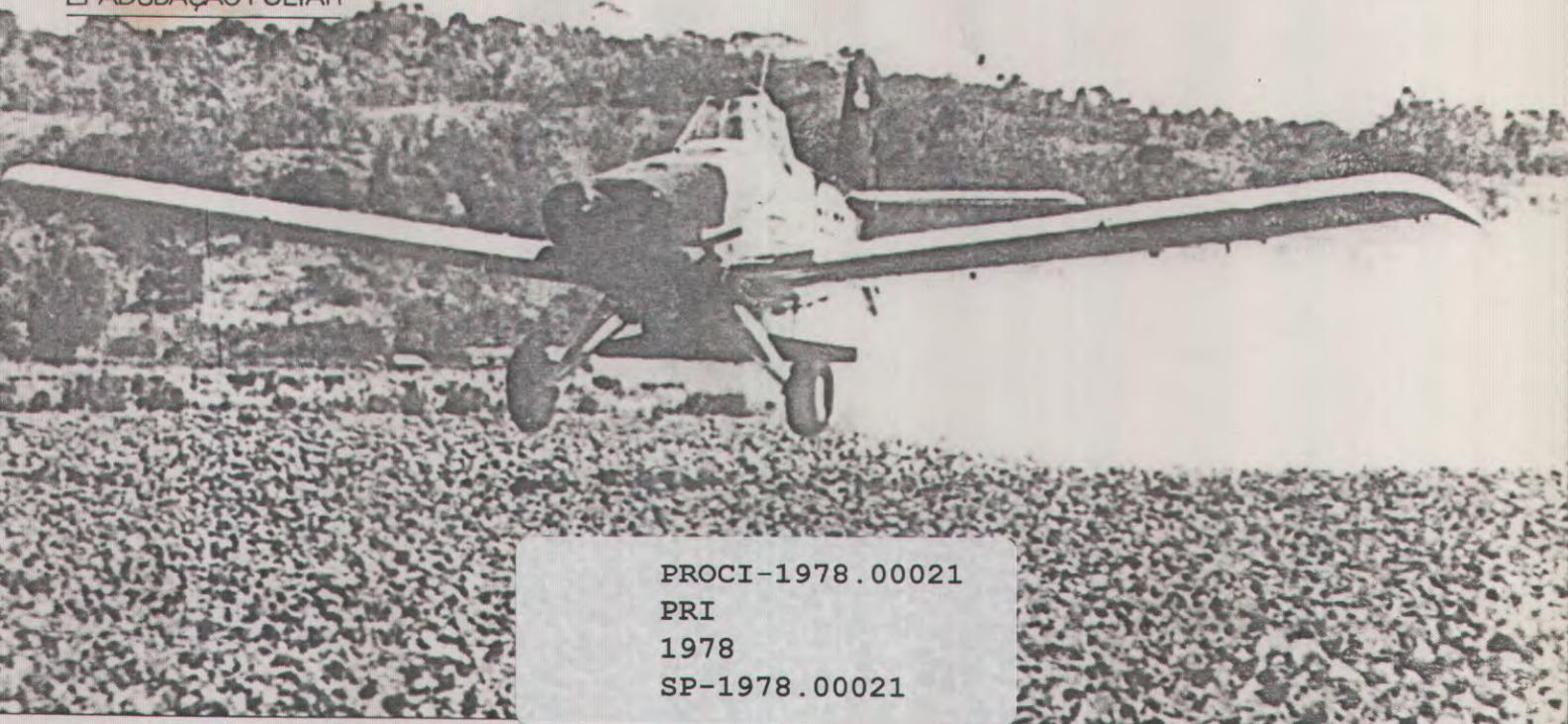


114 PRÁTICAS CULTURAIS E USO DE BAIXAS DOSAGENS DE HERBICIDAS EM
PÓS-EMERGÊNCIA, PARA O CONTROLE DE PLANTAS DANINHAS NA CULTURA
DA SOJA (*Glycine max*). III. EFEITOS SOBRE PARÂMETROS DE PRODU
ÇÃO E CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DOS GRÃOS. J.B. Rassinini*,
J.C. Ourigan** e J.F. Ourigan**. *CPAC/EMBRAPA-Brasília, DF
**FCAVJ/UNESP-Jaboticabal, SP.

Com o objetivo de diminuir dosagens de herbicidas aplicados em pós-emergência, na cultura da soja através da integração com práticas culturais, foi instalado um experimento em Latossol Vermelho Escuro, textura média, distrófico, A moderado, com 2,32% de matéria orgânica e pH 5,6. Para isso, utilizou-se de um delineamento experimental, em parcelas sub-subdivididas, com quatro repetições. A parcela principal era formada por dois espaçamentos (30 e 60 cm), as sub-parcelas por dois cultivares de soja (Foscarin e IAC-8) e as sub-subparcelas por herbicidas (em pós-emergência), isolados ou em misturas, em duas dosagens abaixo da recomendada (50 e 75% dela). Para as comparações de eficiência, manteve-se também as parcelas testemunhas, com e sem capinas. Os herbicidas testados, com suas respectivas dosagens do produto comercial foram: lactofen (0,4 e 0,6 l/ha), fomesafen (0,4 e 0,6 l/ha), haloxifop-metil (0,25 e 0,375 l/ha), lactofen + haloxyfop-metil (0,35 + 0,20 e 0,525 + 0,300 l/ha) e fomesafen + haloxyfop-metil (0,35 + 0,20 e 0,525 + 0,300 l/ha). Esses produtos foram aplicados com um pulverizador costal, à pressão constante (CO_2) de $2,8 \text{ kg/cm}^2$, munido de cinco bicos APG-verde, espaçados de 0,5 m na barra, com consumo de 345 l/ha de calda. As plantas daninhas se encontravam no estágio de duas a quatro folhas verdadeiras. Os tamanhos de grãos dos dois cultivares, avaliados em porcentagem de grãos retidos na peneira 15 e peso de 100 grãos, não foram afetados pelos dois espaçamentos entrelinhas, e nem pelos herbicidas e dosagens utilizadas. Também não houve diferença de tamanho de grãos entre os cultivares. A produtividade foi superior no espaçamento de 30 cm e, apesar de não haver diferença estatisticamente significativa, o cultivar IAC-8 produziu mais que o Foscarin. A testemunha capinada e onde se aplicou haloxyfop-metil, isolado ou em mistura, com 75% da dosagem recomendada foram os tratamentos mais produtivos e estatisticamente superiores à testemunha sem capina. Os demais, apesar de serem superiores, em cerca de 300 kg/ha, não apresentaram diferenças significativas, com as parcelas onde as plantas daninhas competiram com a cultura durante o ciclo todo. Os teores de proteína e extrato - eté



PROCI-1978.00021
PRI
1978
SP-1978.00021

A aplicação do adubo foliar via aérea permite fertilizar grandes áreas

Um estímulo à produção agrícola

DEPAE / SÃO CARLOS
SID
SEPARATAS

Uma das indagações mais frequentes, hoje, no meio agrícola brasileiro diz respeito ao uso da adubação foliar – técnica ainda recente no País. “A adubação foliar é econômica?”, perguntam os agricultores, que se questionam intensamente sobre a real validade da técnica. Os engenheiros agrônomos Odo Primavesi e Duval Costa mostram aqui porque esse tipo de adubação é técnica e economicamente viável.

Embora os primeiros trabalhos sobre a adubação foliar de nutrientes tenham sido realizados já no século passado, esta técnica de adubação somente mereceu maior atenção como prática cultural nas últimas três décadas, quando também os trabalhos científicos foram intensificados, procurando estudar os mecanismos de absorção de nutrientes pelas folhas, com o uso de rádio isótopos, sua viabilidade prática e econômica.

Seu emprego no Brasil, com formulações completas, recebeu um impulso muito grande nos últimos seis anos, principalmente por iniciativa particular, embora já viesse sendo utilizada na correção de determinados micronutrientes em culturas como a de citrus (Mn, Fe, B) e de café (Zn, B), por recomendação oficial.

Realmente a técnica da adubação foliar iniciou a ser utilizada como “corretiva” de deficiências agudas de determinados micronutrientes, como o de ferro (Fe) e de manganês (Mn), e

só de uns 50 anos para cá os macronutrientes também foram enquadrados nos programas corretivos de deficiências por aplicações foliares.

Porém, recentemente iniciou-se a empregar as adubações foliares com formulações completas, visando substituir parcial (complementar) e, em alguns casos, totalmente a adubação de base (solo). A insistência comercial nesta idéia, que também influenciou os trabalhos de pesquisa oficial, com inúmeras formulações, para as quais somente há praticamente três anos procurou-se dar um esquema de aplicações, foi a causa do impasse atual: “a adubação foliar é econômica?”

Estas aplicações no sistema “vamos ver o que dá”, sem existir realmente um esquema apropriado ou melhor uma meta clara a ser atingida, e pior ainda, procurando dar à adubação foliar sozinha um cunho de “salva a pátria”, com alguns resultados muito bons, mas muitos não

compensatórios, começaram a questionar a real validade da técnica de adubação foliar, lançando a dúvida no seio da pesquisa particular e oficial, esta responsável pela salvaguarda dos interesses dos agricultores e da seleção das práticas agrícolas convenientes e adequadas a serem utilizadas no pacote tecnológico que procura incrementar a produtividade agrícola nacional.

Porém, fica a afirmativa: a adubação foliar é técnica e economicamente viável, porque. . .

Situação atual das culturas – Antes de procurar a resposta, deve-se lançar o olhar sobre a situação da produtividade e o potencial genético de nossas culturas.

Comparando os dados de produção de nossas culturas com os das de outros países (tabela 1) verifica-se que nossas médias de produção por hectare são de 2 a 5 vezes inferiores às de outros países. Este fato chegou inclusive a sugerir que as nossas sementes, ou melhor, o potencial genético de produção de nossas sementes fosse baixo, não permitindo produções mais elevadas. Mas trabalhos realizados em condições controladas, comparando o potencial de absorção de nutrientes (base para uma boa produtividade) de nossas cultivares com as criadas na Europa e EUA, mostraram que isto não é verídico, confirmado inclusive por resultados de campo em nosso meio e que indicam que nossas culturas possuem um potencial de produção 2 a 8 vezes superior ao explorado atualmente, conforme visualizado na última coluna da tabela 1.

Qual é a desculpa agora? O solo? O clima? As doenças e pragas? Veremos.

Tabela 1 - Produtividade média (kg/ha) maior no mundo, brasileira, sul-sudeste brasileira de algumas culturas de expressão econômica em 1974, bem como a maior brasileira (entre parêntese parcelas experimentais)

Cultura	No mundo	Brasilera	Sul-sudeste brasileira	Maior brasileira (*)
algodão	3.387 (Guatemala)	695	1318	4000(5000)
amendoim	3.600 (Israel)	1638	1333	3500
arroz	6.295 (Espanha)	1557	1784	14000
feijão	2.685 (Holanda)	619	594	3500
milho	7.333 (N.Zelandia)	1339	1804	15500
soja	3.000 (Itália)	1565	1538	4000(5000)
trigo	5.733 (Holanda)	1100	1175	4000(7000)

Fonte: Production Yearbook, FAO, 1974 e AGIPLAN/MA, 1976, (*) Diversos

Verifica-se que os países de produtividade mais alta são genericamente os países de clima temperado em que, além do clima diferente (mais ameno), existe um outro tipo de argila constituindo os solos. A tabela 2 fornece os dados de maior interesse: comparação da capacidade de retenção de água e capacidade de troca catiônica (CTC) (ou seja a capacidade de possuir nutrientes disponíveis para a planta, além da capacidade de reter os nutrientes adubados disponíveis para a planta) da argila caolinítica, que predomina em nossos solos, e da montmorilonítica, que predomina nos solos dos países de clima temperado (em nosso meio somente em regiões de clima mais frio ou baixadas perto de rios ou outros lugares úmidos).

Simplificando, verifica-se que teoricamente 1 metro cúbico de terra de clima temperado possui tantos macro e micronutrientes disponíveis que 10 metros cúbicos de terra em nosso meio agrícola. Estas características poderiam ser melhoradas com o uso de húmus (tabela 2 à direita), mas praticamente só em poucas regiões mais frescas e solos de pastagens ele é formado, em nosso clima.

Tabela 2 - Características entre as argilas caolinítica e montmorilonítica, além da matéria orgânica humificada

Argila	Caolinita	Montmorilonita	Matéria orgânica
Região predominante	Tropical Sub-tropical	Temperada	
C.T.C. (e.mg/100g)	3 - 15	80 - 150	390 - 500
Superfície específica (m ² /g)	10 - 30	700 - 800	-
Capacidade retenção de água	1x	4x	8 - 20x

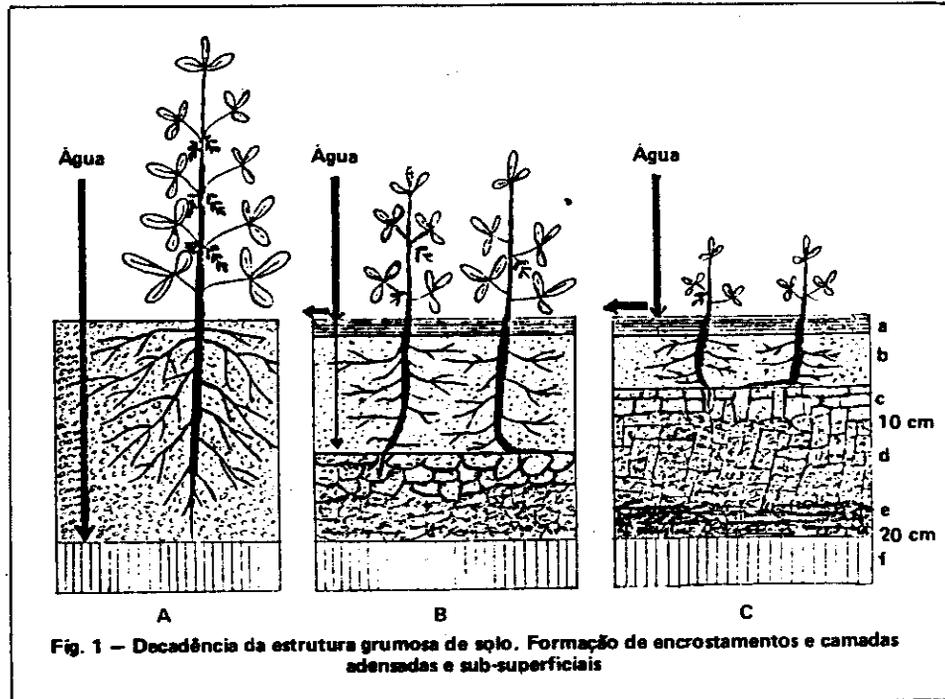
Fonte: Grohmann, 1972 e Schroeder, 1969.

Sim, está muito bem, mas como explica-se a mata amazônica que se desenvolve praticamente sobre areia branca e apresenta uma exuberância vegetal não encontrada em clima temperado? Ocorre justamente o que foi sugerido no início do parágrafo anterior: "as plantas compensam a pobreza mineral do solo pelo maior desenvolvimento radicular", explorando maior volume de solo, além de aumentar assim a superfície de absorção de água.

Mas, por que, então, as nossas culturas agrícolas (também pastagens) apresentam uma queda progressiva de sua produtividade, embora nos 2 a 3 primeiros anos os solos de mata ou capoeira recém incorporados à agricultura produzam relativamente bem? A causa é o emprego de técnicas agrícolas inadequadas para o manejo de nossos solos sob clima tropical e subtropical. Desprotegidos da inelencência climática (chuvas fortes, calor), revolvidos profundamente, são

destruídos biologicamente, degradando-se fisicamente: ocorre a diminuição do volume da macro e mesoporos, e com isso o seu adensamento, que limita ou mesmo impede o desenvolvimento das raízes, da entrada de água e de ar, além de ocorrer o encrostamento superficial (Fig. 1).

Na foto 1 verifica-se o resultado de um sistema radicular bem e mal desenvolvido e o reflexo sobre a parte aérea. As raízes, os "intestinos" das plantas, são o órgão mais importante de qualquer vegetal. E quem é que não sabe que 50 a 70% da raça animal (potencial genético) "passa pela boca"? Fica assim explicado o por



Este fato é confirmado pelo aumento da produtividade quando se deixa uma área de solo repousar por 5 a 8 anos e quando volta uma vegetação nativa. Quanto mais vigorosa esta vegetação se formar, maior será a produtividade da cultura agrícola posteriormente implantada. É que durante este período, sob esta vegetação, o solo é afrouxado pelo seu sistema radicular, protegido contra o sol forte (ressecamento e esquentamento), contra as chuvas fortes (encrostamento e erosão), dando condições de vida a uma micro e mesovida heterotrófica benéfica no solo, além de criar um espaço macro e meso poroso adequado para que as raízes das culturas posteriores possam desenvolver-se normalmente. Existe a recuperação biológica e física do solo.

que de nossas culturas com elevado potencial de produção darem esta miséria de colheita por unidade de área: geralmente estão "passando fome", estão subnutridas, mesmo que tenhamos colocado muito adubo no solo. Também, de que adianta se as raízes estão impedidas de crescerem, e os nutrientes altamente solúveis são perdidos rapidamente? E solo compacto (adensado) e desprotegido também resseca mais. Sem água no solo os nutrientes não podem ser absorvidos.

Foto 1 - À esquerda, planta de solo foto, arejado. No centro e à direita plantas de solo adensado. Mesma semente, adubação, época de plantio, solo e clima



Foto 2 - À esquerda solo recém desbravado, solto, arejado. À direita o mesmo solo com 3 anos de cultivo inadequado: adensado

Na foto 2 pode-se observar um solo solto e um adensado. Todos que têm um pouco de vivência de campo sabem que sobre "concreto" não cresce planta. Na foto 3 tem-se uma visualização melhor do espaço poroso de um solo solto e na foto 4 o de um solo adensado. A densidade aparente ideal (com a qual se pode determinar o volume poroso) de um solo produtivo situa-se ao redor de 1,1 a 1,2 g/cm³.

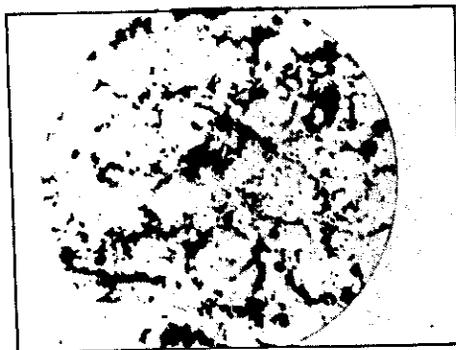


Foto 3 — Lâmina delgada de solo solto com amplo volume poroso (área clara)

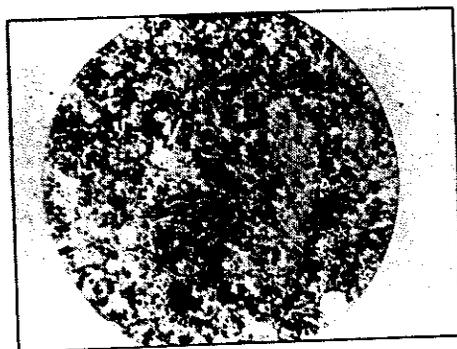


Foto 4 — Lâmina delgada de solo adensado com pequeno volume poroso (área clara)

Verifica-se, portanto, que o grande potencial genético de nossas culturas não pode ser explorado por falta de nutrição adequada, devido ao solo pobre agravado pelo impedimento do desenvolvimento do sistema radicular, muito bem visualizado na foto 1.

Este fato ainda é agravado:

a) pelas chuvas fortes, que além de erodirem o solo, lixiviam nutrientes e substâncias orgânicas primárias (aminoácidos) das folhas, reduzindo o seu nível de nutrientes.

b) pelo fato do adensamento do solo além de impedir o desenvolvimento radicular na procura de nutrientes, ainda reduz a disponibilidade dos nutrientes, como a de fósforo (P), visualizado na Fig. 2. Estudos mais recentes informam que um solo mal arado, adensado (ou água estagnada), pode perder até 1/3 do nitrogênio (N) aplicado ao solo na forma gasosa para a atmosfera. Além disso, o solo adensado impede o suprimento da planta com oxigênio (O) que normalmente absorve através do sistema radicular (exceto plantas como o arroz) e que é necessário para as reações de oxidação no metabolismo vegetal.

c) Pelo fato de solo desprotegido esquentar mais. E a 30-33°C no solo a absorção radicular

de nutrientes cessa, mesmo com boa umidade.

d) pelo fato da desnutrição permitir um efeito mais prejudicial de doenças, pois encontram caminho livre para propagarem-se rapidamente, facilitando inclusive a reinfeção rápida após tratamento fitossanitário (que será culpado de pouco eficiente).

e) pelo fato do solo adensado, aquecido e ressecado, promover uma seleção unilateral dos habitantes do solo, que, sem inimigos naturais e resistentes, tornam-se as chamadas pragas agrícolas, cada vez em maior número, prejudicando seriamente as culturas já enfraquecidas e de baixo rendimento.

f) pelo fato do solo adensado reduzir a possibilidade de lixiviação dos resíduos tóxicos de herbicidas, agravado pela redução do número e espécies de microorganismos que poderiam degradar estes resíduos, resultando em prejuízos para o sistema radicular da cultura, e com isso da absorção de nutrientes.

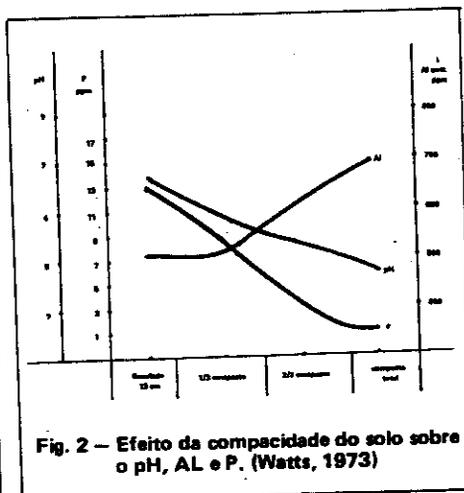


Fig. 2 — Efeito da compactação do solo sobre o pH, AL e P. (Watts, 1973)

Qual seria a solução para este problema? Deveremos procurar:

- Afrouxar o solo, melhorando seu volume macro e mesoporoso;
- mantê-lo fresco, úmido na superfície, evitando seu encrostamento;
- estimular uma vida heterotrófica no solo através de:

1) proteção da superfície do solo contra as chuvas fortes: encrostamentos e erosão, com restos de cultura além de cobertura vegetal viva.

2) proteção da superfície do solo contra a insolação: aquecimento e ressecamento, com restos de cultura, além de cobertura vegetal viva.

3) procurar a metodologia adequada para estimular e permitir o crescimento radicular das culturas, a fim de encontrar mais água e nutrientes. E que seria possível, entre outras, através:

- do afrouxamento do solo com quebra das camadas subsuperficiais adensadas através de subsolador (pé-de-pato, escarificador; com o solo seco) ou de preferência por meio de raízes vegetais potentes e de crescimento abundante.
- da escolha de fertilizantes mais estáveis no solo, principalmente no caso dos fosfatos, e de sua colocação adequada (parte a lançar em área total).

Mas, enquanto isso não for conseguido, o que poderia ser feito para nutrir melhor as plantas, principalmente em períodos críticos? (mais drásticos do que estão passando no momento!)

A solução — Após Liebig ter verificado que as plantas nutriam-se de minerais, absorvidos pelas raízes, e não de material orgânico, confirmou-se há aproximadamente 60 anos que as folhas também podiam absorver certos micronutrientes. E desde há 50 anos sabe-se finalmente que também os macronutrientes são perfeitamente absorvidos com rádio isótopos. E isto através dos estômatos, situados em maior número na página inferior das folhas, como também sugerem os resultados da tabela 3, bem como através das ectodesmas, aberturas submicroscópicas existentes em ambas as lâminas foliares, em ambas as lâminas foliares.

Tabela 3 — Absorção de radiozinc pelo café jovem, em função do modo de aplicação

Parte tratada	% da atividade fornecida
Raízes	5,0
Folhas:	
página superior	12,0
página inferior	42,6
ambas as superfícies	20,5

Fonte: Malavolta e o., 1959

Tabela 4 — Velocidade de absorção de nutrientes aplicados às folhas

Nutriente	Tempo para 50% de absorção
nitrogênio (uréia)	1/2 — 2 horas
fósforo	5 — 10 dias
potássio	10 — 24 horas
cálcio	10 — 94 horas
magnésio	10 — 24 horas
enxôfre	5 — 10 dias
cloro	1 — 4 dias
ferro	10 — 20 dias
manganês	1 — 2 dias
molibdênio	10 — 20 dias
zinc	1 — 2 dias

Fonte: Wittwer, 1964

Porém, a tabela 4 informa que alguns nutrientes podem levar até dias para serem absorvidos como no caso do fósforo (P), o que poderia ser um fator negativo numa adubação foliar. Mas este fato ainda é muito animador e positivo após saber-se que os fosfatos altamente solúveis atualmente em uso na adubação de base, em solos com pH ácido são aproveitados somente em 10% no ano da aplicação, e em solos com pH menos ácido, próximo ao neutro, o aproveitamento é de 15 a 25%. Em nossos solos o problema fósforo é principalmente tão grave devido à presença de óxidos de alumínio (Al) e ferro (Fe). Isto também deve levar-nos a pensar seriamente no uso de fosfatos menos solúveis em água, mas estáveis no solo.

O impasse de qual a melhor maneira de fornecer fósforo, pelo menos nos momentos de maior necessidade, foi solucionado por trabalhos como o de Malavolta e outros (1959) (tabela 5), que mostram como a absorção foliar de superfosfato simples apresenta uma eficiência quase 4 vezes maior do que sua aplicação em área total no solo ou 16 vezes maior que sua aplicação em sulco (ou linha). E isso na folha

cafeeiro que apresenta grande cerosidade, o que dificulta a absorção foliar. Em regra a eficiência de absorção de fósforo, via foliar, é de 3 a 8 vezes maior que a absorção via radicular, do solo. A eficiência de sua absorção via foliar varia de 35 a 75% em relação à quantidade aplicada, dependendo de diversos fatores, como o pH de solução nutritiva, a forma de fosfato utilizado, o horário de aplicação, o estado, tipo e idade das folhas, etc. O nitrogênio (N) e potássio (K) via foliar apresentam uma eficiência de 90%.

Tabela 5 - Absorção de P por cafeeiro em relação ao método de aplicação (foi utilizado superfosfato simples em terra roxa)

Método	% de P nas folhas vindo do adubo	Eficiência relativa
cobertura em faixa	10,2	100,0
sulco circular	2,4	23,5
sulco semi-circular	1,7	16,6
pulverização foliar	38,8	372,4

Fonte: Malavolta e o., 1959

Tabela 6 - Eficiência relativa do fornecimento de nutrientes pelas folhas

Nutriente	Composto	Cultura	Relação das quantidades necessárias para respostas consistentes	
			Foliar	Solo
NPK	-	feijão	1	10-20
P	ác. fosfórico	feijão-tomate	1	20
	superfosfato	cafeeiro	1	4
K	KCl	cana-de-açúcar	1	10
Mg	sulfato	alho	1	50-100
Fe	sulfato	sorgo	1	75-100
Zn	sulfato	arroz	1	12
		cafeeiro	1	10

Fonte: Malavolta & Romero, And., 1975.

A tabela 6 ainda mostra a eficiência relativa dos nutrientes aplicados via foliar frente à via radicular (solo). Mas segue um alerta de que esta maior eficiência foliar "não irá reduzir" a quantidade total de nutrientes requeridos pela cultura e sua produção.

É possível substituir a adubação nitrogenada de cobertura, pela adubação foliar, como está se verificando a campo. Também a correção de deficiência e o suprimento total normal de micronutrientes, requeridos em pequenas quantidades pelas culturas, poderia ser realizada exclusivamente por via foliar, inclusive o boro (B), em determinadas condições, quando as plantas não conseguem suprir-se adequadamente através das raízes.

A estes problemas com a nutrição vegetal em nosso meio, em que a adubação foliar desponta como uma possibilidade real de atender a cultura, alia-se um outro fato importante para garantir altas produtividades. Trabalhos realizados na Suécia verificaram que 80% da produção em gramíneas graminíferas, como o trigo, são garantidos pelo vigor nutricional e a sanidade da parte superior do vegetal: a folha bandeira e a espiga (glumas). E somente a adubação foliar ainda poderia atender a este requisito de cultura, em caso de necessidade, que geralmente ocorre.

Assim, pode-se concluir que o fornecimento de nutrientes à cultura via foliar, é uma prática tecnicamente viável e necessária, independente de seu uso "corretivo", pois deste modo está se levando nutrientes diretamente para a área vegetal, principal responsável pela produção, com a planta evitando gastos desnecessários de energia

de transporte das raízes para as folhas. Principalmente quando utilizada na forma de adubação foliar suplementar, porque seria ilógico reduzir a adubação de base de uma cultura já praticamente subnutrida, como é sugerido na prática de adubação complementar, ou seja, redução parcial de adubação de base. A adubação de solo deve ser realizada com o maior rigor possível, segundo análise química de solo regularmente executada, evitando desequilíbrios e faltas desnecessárias de nutrientes: lembrar a Lei do Mínimo.

A grande descoberta - Na evolução da adubação foliar corretiva para a complementar e agora suplementar, apareceram inúmeras formulações compostas de NPK que, porém, só recentemente foram enquadradas num esquema de aplicação, já que raras vezes a análise foliar era utilizada. A análise foliar deveria ser a diretriz de qualquer adubação foliar orientada, mas como em nosso meio existem poucos laboratórios especializados e equipes especializadas na coleta de amostras de folha, encontramos problemas como:

a) falhas na coleta de material foliar (local de planta, horário, método, clima antes de amostragem, etc.).

b) ausência de amarração do aspecto nutricional e fitossanitário de cultura, pois: 1) ataques de pragas e doenças geralmente elevam o nível de K, Ca e Mg nas folhas; 2) em áreas batidas por ventos ou brisas constantes os valores dos nutrientes nas folhas geralmente são mais altos, por falta de crescimento vegetal; 3) na falta de zinco (Zn) geralmente quase todos os nutrientes apresentam teores mais altos devido à falta de crescimento vegetal. E a falta de zinco em nossos solos é muito freqüente ou mesmo genérica; 4) em crescimento maior de planta geralmente pode ocorrer o efeito de diluição com níveis mais baixos de nutrientes; 5) culturas com grande carga de frutos e grãos geralmente apresentam nível mais baixo de nutrientes; 6) idade de planta.

c) demora no fornecimento de resultados, podendo ocorrer mudança nos níveis de nutrientes nas folhas.

Portanto, praticamente ainda não se pode dispor de resultados aproveitáveis de análise foliar para basear uma adubação foliar comercial. Mas nossas culturas estão passando "fome"!

Lança-se mão de adubação foliar suplementar tipo "tiro no escuro", como recurso prático para suprir a planta imediatamente com nutrientes nas fases de maior necessidade, corrigindo as deficiências ocultas e evitando grandes quedas de produção. Existem acertos com ótimos resultados, principalmente quando a deficiência do nutriente, existente em maior quantidade na formulação, for limitante (visível ou previsível). Mas existe uma quantidade maior de resultados pouco econômicos.

Há pouco mais de 5 anos os pesquisadores do Centro de Investigações Agroquímicas da Badische Anilin und Soda Fabrik, em Limburgerhof, a estação experimental particular mais antiga do mundo, que também vinham realizando estudos intensivos com adubação foliar suplementar há quase 8 anos, fizeram uma descoberta surpreendente. Trabalhando com diversas formulações de adubos foliares salinas e líquidas,

em diferentes culturas, verificaram que a formulação destacava-se com o maior rendimento de resultados positivos economicamente, mesmo em competição com formulações tradicionais, salinas, como a 20-20-20. Era a solução líquida 14-4-7 + 0,2% MgO e enriquecida com micronutrientes quelatizados.

Na tabela 7 visualiza-se um resultado obtido em trigo, que já apresenta alta produtividade por unidade de área, devido à adubação de base ótima e todos os tratamentos fitossanitários cuidados no ótimo.

A tabela 8 mostra um fato surpreendente. Ocorreu maior retirada de nutrientes dos grãos que os fornecidos pela formulação de adubo foliar aplicado em 3 vezes, num volume de 10 l/ha. O que ocorreu? Um estímulo maior absorção de nutrientes do solo, via foliar.

Tabela 7 - Eficiência da adubação foliar em trigo

Tratamento	Produção (kg/ha)	Amostras
watermush	5.010	
50 kg ureia/ha (foliar)	5.120	
10 l Nitrofolca foliar 14-4-7 + 0,2%a	5.340	

Fonte: Trenkel e o., 1977

Tabela 8 - Extração de nutrientes pela produção de trigo ocasionada pela adubação foliar (em g/ha)

Dados	N	P ₂ O ₅
extração de nutrientes em g/ha por 320 kg de trigo	8.960	3.940
nutrientes aplicados em 10 l de Nitrofolca foliar 14-4-7 + 0,2	1.680	480
quantidade adicional absorvida do solo	7.280	3.460

Fonte: Trenkel e o., 1977.

Por que ocorre o estímulo - Estudando atentamente os teores de nutrientes de culturas equilibradamente nutridas e programadas, altas produtividades durante a fase vegetativa, mais intensiva, verificaram que de uma forma geral a proporção média dos nutrientes nas folhas de diversas culturas e suas cultivares é bastante semelhante:

N = 2 - 3%
P = 0,1 - 0,2%
K = 1,0 - 1,5%
ou 1 : 0,06 : 0,5, como pode ser visto nas tabelas 9 e 10.

Tabela 9 - Níveis adequados de elementos em algumas culturas

Cultura	Níveis adequados (%)						Pre
	N	P	K	Ca	Mg	S	
algodoeiro	3,5	0,2	1,3	2,5	0,2	1,3	1:0
amendoim	4,0	0,2	1,0	-	-	-	1:0
batatinha	3,1	0,3	1,3	1,0	0,3	-	1:0
cafeeiro	3,0	0,2	2,5	1,1	0,3	0,3	1:0
laranjeira	2,5	0,2	1,5	4,0	0,4	-	1:0
maceira	2,5	0,2	1,5	1,2	0,3	-	1:0
milho	3,0	0,2	2,0	1,5	0,3	0,3	1:0
pessegueiro	2,5	0,2	2,0	-	-	-	1:0
soja	3,5	0,3	3,0	1,0	0,4	0,3	1:0
videira	2,5	0,2	1,5	2,0	0,4	-	1:0
tomateiro	3,0	0,4	3,0	4,0	0,4	0,3	1:0

Fonte: Malavolta & Romero, And., 1975.

Tabela 18 - Nível dos nutrientes N, P e K nas folhas de diversas culturas em diferentes estados vegetativos

Cultura	N %	P %	K %	Estados (autor)	Prop. NPK
milho	3,10	0,24	2,78	60 dias após germinação	1 : 0,08 : 8,90
Agrocytes-256	2,68	0,25	2,37	aparecimento estigma - estilite (Abdade, 1977)	1 : 0,09 : 8,90
soja	3,49	0,23	1,73	Início florescimento	1 : 0,06 : 0,47
Abura	3,23	0,21	1,65	Início formação vagens (Miyasaka & Masarenhas, 1966)	1 : 0,06 : 0,51
batatinha	5,80	8,39	4,10	30 - 40 dias após germina- ção, início tuberação	1 : 8,06 : 8,70
	6,50	8,50	3,90	50 dias, início de florada (Cering, 1972)	1 : 0,08 : 0,60
algodoeiro	2,92	0,20	1,30	Início florada (Mello, 1958)	1 : 0,07 : 0,44
cafeeiro	2,52	0,12	1,66	Ramo não latífero	1 : 0,05 : 8,66
	1,96	0,12	8,88	(Malvoeta e o, 1974)	1 : 0,06 : 0,45

E a proporção dos nutrientes da formulação líquida 14-4-7 (N:P₂O₅:K₂O) ou 14-1,7-5,8 (N:P:K), considerando o fator de absorção foliar dos nutrientes (90-55-90%), é uma relação N:P:K igual a 12,6:0,9:5,2 ou 1:0,07:0,4. Isto é, a composição da formulação líquida 14-4-7 corresponde de uma maneira ideal à relação de nutrientes necessários na folha de uma cultura sadia para alcançar uma produção elevada. Constitui o que se pode chamar realmente de fórmula equilibrada. Equilibrada no sentido de que adubação foliar é diferente do sentido de adubação de solo, pois os fatores de eficiência de absorção são distintos: por exemplo, na folha a eficiência do fósforo (P) é muitas vezes superior à sua aplicação no solo, podendo ter seu teor reduzido na formulação foliar.

Esta descoberta explicou a razão da grande eficiência e compatibilidade foliar apresentada pela formulação líquida 14 - 4 - 7 + 0,2, com efeito estimulante (que alguns já chamaram de efeito "aperitivo") na nutrição das culturas: era o equilíbrio de seus nutrientes, semelhante ao encontrado nas folhas da maioria das culturas normais na fase vegetativa mais intensiva.

Ficou, assim, reforçada mais uma vez que a Lei do Mínimo ou mais exatamente a Lei do Equilíbrio é de vital importância para a obtenção de produções elevadas por hectare. Isto é facilmente compreensível. Imaginemos o motor a gasolina de um carro possante (grande potencial genético de produção da cultura). Quando é alimentado com a mistura gasolina/ar na proporção correta (N : P : K), mesmo em pequena quantidade (Fig. 4a), funciona normalmente, aumentando seu rendimento até o máximo com o aumento do fornecimento da mistura adequada gasolina/ar (Fig. 3a). Mas se a proporção gasolina/ar (N : P : K) for inadequada o motor falhará

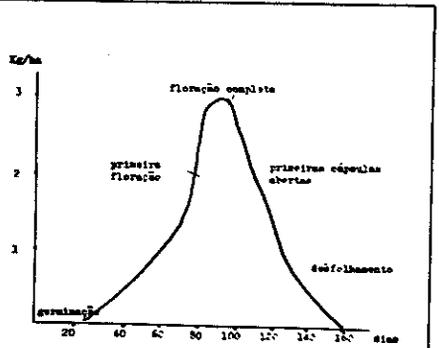


Fig. 7 - Absorção de nitrogênio do solo por uma cultura de algodão, em kg/ha/dia

tanto faz com o recebimento de pequena (Fig. 4c, 4d) ou grande quantidade (Fig. 3c e 3d) desta mistura combustível. Isto também acontece com a mistura "combustível" NPK para as plantas. O rendimento de uma cultura está diretamente relacionado com o fluxo de nutrientes que está disponível para explorar seu potencial genético de produção.

K, também pode-se obter o efeito estimulante, além da aplicação da formulação 14-4-7 + 0,2, simplesmente com a aplicação do nutriente potássio (K), neste caso geralmente mediante uma análise foliar e posterior preocupação em estabelecer a proporção adequada N : P : K na folha. Isto porque o simples fato de atingir os níveis médios determinados para a cultura, sem alcan-

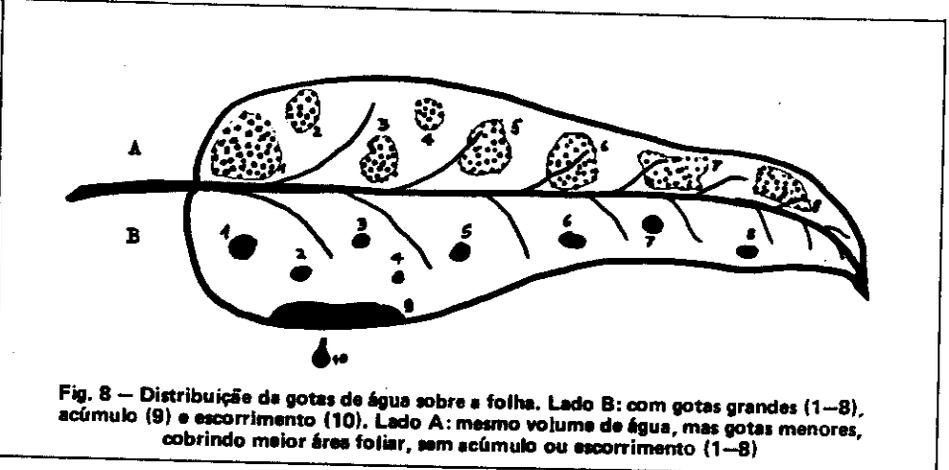


Fig. 8 - Distribuição da gotas de água sobre a folha. Lado B: com gotas grandes (1-8), acúmulo (9) e escorrimento (10). Lado A: mesmo volume de água, mas gotas menores, cobrindo melhor áreas foliar, sem acúmulo ou escorrimento (1-8)

As figuras 7 e 8 procuram esquematizar isto, trazendo diversas situações de fornecimento de NPK. O fornecimento de volume reduzido da proporção adequada de NPK promoverá a exploração reduzida do potencial de produção da cultura (Fig. 4a). O volume normal de nutrientes explorará melhor o potencial de produção (Fig. 3a). Qualquer desequilíbrio afetará o metabolismo normal da planta com redução ou parada de produção de muitas substâncias orgânicas importantes para a produtividade vegetal como aminoácidos, hormônios, vitaminas, açúcares, antibióticos, graxas, proteínas, etc. As variantes "c" e "d", falta aguda ou excesso, são as mais problemáticas, tendo diversas causas, e infelizmente muitas vezes a adubação inadequada de solo. Deve-se evitar ao máximo esta situação, praticamente premeditada, procurando eliminar a deficiência posteriormente com a adubação foliar, já que este fato prejudica seriamente a cultura, além de poder utilizar-se a adubação foliar para fins mais racionais e lucrativos. No caso "c", por exemplo, na falta aguda de

car o equilíbrio, geralmente pouco beneficiará a cultura. Por exemplo, os resultados obtidos em trigo, tabela 3, podem ser explicados da seguinte maneira: estando a cultura com um déficit nutricional 3b, a aplicação de uréia provocou a proporção 3d de nutrientes e a aplicação da formulação 14-4-7 a proporção NPK e nível 3a, normalizando o metabolismo vegetal. Qualidade produz quantidade!

Na fig. 4d verifica-se um excesso de nitrogênio (N) em relação ao potássio (K), embora o nível de N ainda esteja abaixo do nível médio normal da cultura. Ou ainda, o fluxo 4b de nutrientes é mais benéfico e equilibrado para a planta que o 7c. O baque que uma cultura sofre com a redução do fornecimento de nutrientes, como no caso de um período de seca será tanto maior quanto maior for o fluxo de nutrientes disponíveis desde o início de instalação desta cultura, devido à estrutura vegetal que se forma, tornando assim mais importante o uso da adubação foliar equilibrada nas situações cri-

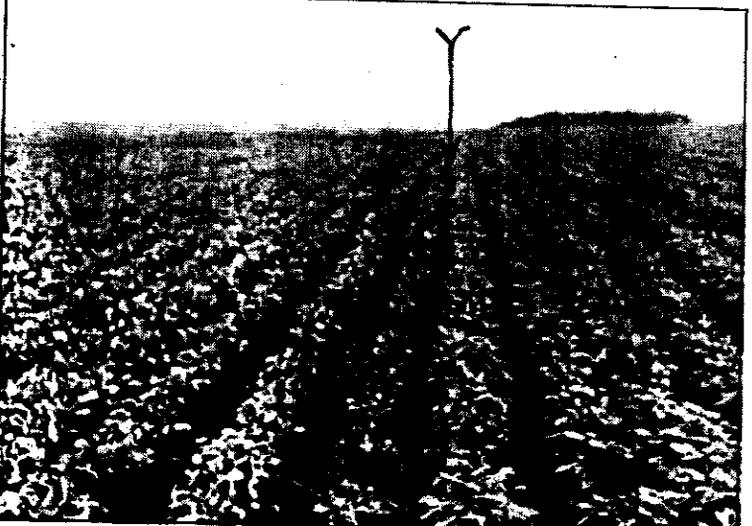


Foto 5 - Soja Paraná sofrendo de seca e resíduo de herbicida de solo. Esquerda: não respondeu a uma formulação foliar completa. Direita: folhas revitalizadas com a formulação especial 34-0-0-+Zn+B, aplicada via foliar.



Foto 6 - Soja Paraná. À direita, sem foliar.
À esquerda, com adubo foliar
5 - 15 - 5 - + 0,1 Mo

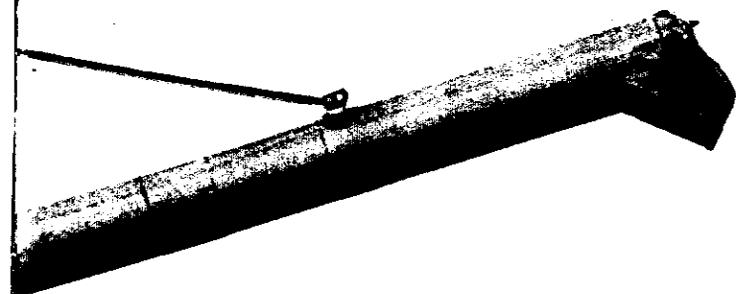
binado com um esquema de tratamento fitossanitário se possível. Serve para evitar uma queda brusca na curva real de produção da cultura (fig. 5), que poderia ocorrer pelo déficit gerado por um consumo maior que o fornecimento radicular, como, por exemplo, durante a fase de florescimento ou enchimento de grão ou mesmo num período de seca, etc. - pode ser esquematizado como na fig. 3b, em relação ao normal 3a.

2) com efeito estimulante e "nutricional" (suplementar mas com efeito complementar, como esquematizado na fig. 4a ou mesmo 4b, em relação ao nível normal 3a), através de pulverizações dirigidas de quantidades maiores da formulação equilibrada líquida de adubo foliar, nos períodos críticos de culturas de média produtividade (fig. 6). Geralmente necessário em nosso meio, onde o fluxo de nutrientes normalmente sofre quedas bruscas devido às condições climáticas (muitas chuvas ou seca) extremas, principalmente quando as culturas recebem uma adubação de base pesada com material altamente solúvel em um solo sem matéria orgânica e com baixa CTC e pequena superfície específica além de alto teor de alumínio e ferro, agravado em solos adensados, que afetam sensivelmente os fertilizantes de baixa estabilidade no solo. E este déficit nutricional é agravado nas fases de

exigência nutricional mais intensa das culturas, principalmente quando o sistema radicular foi impedido de desenvolver-se pelo impedimento físico do solo (foto 1 à direita) ou inibido pela elevada concentração de nutrientes localizados no início de vegetação da cultura. Os solos adensados por manejo inadequado (foto 2 à direita), afetando seriamente o sistema radicular entre outras, amplia os efeitos climáticos adversos (lixiviação, seca, frio, calor) principalmente porque a cultura já se apresenta subnutrida e enfraquecida.

São realizadas geralmente de 2 a 4/6 pulverizações de 5 a 12 l da formulação equilibrada líquida 14-4-7 + 0,2/ha/aplicação. A frequência e o volume de nutrientes por aplicação varia com a necessidade das culturas, dependendo do porte, vigor, carga de flores e frutos, condições climáticas, etc., devendo ser dosada de tal modo que evite amarelamentos foliares anormais ou outras perturbações fisiológicas como crescimento vegetativo inicial deficiente, queda de flores, queda de frutos, mal formação de frutos e grãos, etc. Evidente que tanto pior o desenvolvimento radicular (como na cultura do trigo no Rio Grande do Sul) ou quanto maior a queda do fluxo de nutrientes disponíveis à planta (seca, chuvas intensas) maior será o volume das aplicações, devendo deste modo ser considerada com maior critério a viabilidade econômica em fun-

**Usando esta máquina você
colhe tudo o que a New Holland plantou
nestes 80 anos de trabalho.**



A história da colheitadeira New Holland 1530 começa no século passado, quando uma pequena fábrica foi criada para desenvolver equipamentos agrícolas. Aquela semente foi regada com muito suor até se transformar numa empresa, que possui hoje um nome conhecido e respeitado no mundo inteiro. É graças a esta experiência que a New Holland consegue criar produtos de qualidade como a colheitadeira New Holland 1530.

Ela foi aperfeiçoada durante anos até oferecer incomparável qualidade, grande versatilidade e máxima economia operacional. Sendo feita sob medida para a agricultura brasileira, a New Holland 1530 apresenta alto rendimento no trabalho e a certeza de ótimo aproveitamento da safra, evitando perdas de grãos. Seu controle de qualidade é muito rigoroso, o que garante a qualidade da máquina por anos a fio. A New Holland também oferece a melhor assistência técnica, peças genuínas e uma ampla rede de representantes, com equipes técnicas treinadas na própria fábrica.

Procure o seu representante New Holland e compare. Você verá que nunca foi tão fácil adquirir um produto da mais alta qualidade.

Como você está vendo, nossa colheitadeira garante o seu investimento com a certeza de bons lucros. Leve a New Holland 1530 para a sua lavoura. Que outra máquina pode colher os frutos de tantos anos de trabalho?

SPERRY NEW HOLLAND

Qualidade em primeiro lugar.

Matriz e fábrica: Eixo Industrial,
km 11,5 - Cidade Industrial -
Curitiba - PR - Tel.: 46-1051 -
ramal 226.

Filial Norte: Rua Treze, 95 - Setor
Aeroviário - Goiânia - GO - Tel.: 33-2719
Filial Sul: Rua Marquês de
Alegrete, 100/106 - Porto Alegre - RS -
Tel.: 42-1117.

39 - A GRANJA/AGOSTO 78

ticas da cultura produtiva.

A formulação equilibrada terá um efeito estimulante tanto maior e mais prolongado, quanto menor o desequilíbrio entre os nutrientes NPK na folha, e quanto maior a possibilidade das raízes (maior volume radicular) absorverem os nutrientes existentes no solo (naturais ou adubados). Ela somente consegue nivelar deficiências minerais em estágio inicial de aparecimento. A fórmula equilibrada não corrige deficiências agudas, assim como não agrava situações nutricionais de desequilíbrio, podendo ser empregada em qualquer situação de desequilíbrio nutricional grave não identificada a ponto de não permitir uma correção com formulação específica. Por isso, quando se verifica uma deficiência aguda, visual, de um nutriente, aconselha-se corrigir esta deficiência com formulação específica e posteriormente empregar a formulação equilibrada, que deste modo oferecerá um efeito mais prolongado.

O efeito estimulante, por fórmula equilibrada ou equilibrando a relação na folha, nada mais é do que o resultado da normalização de todas as reações bioquímicas que deveriam ocorrer num metabolismo vegetal normal, com produção completa de todas as substâncias orgânicas. O ritmo metabólico pode ser reduzido, por exemplo, pela carga elevada de frutos (fig. 4b), esgotando as folhas devido à reposição demora-

da dos nutrientes via raízes, criando um déficit metabólico que, inclusive, chega a afetar a eficiência das raízes em absorver nutrientes e água. Assim, tem-se alguns benefícios trazidos pela normalização temporária do metabolismo vegetal e com isso da nutrição radicular, com o fornecimento normal de carboidratos:

a) expansão e fortalecimento do sistema radicular, aumentando com isso a superfície de absorção.

b) aumento do potencial de absorção de nutrientes pelo aumento da pressão osmótica nas células radiculares.

c) ativação dos microorganismos a nível de raiz (simbiose).

d) aumento da disponibilidade de nutrientes através: 1) da ativação de microorganismos a nível de rizosfera e que atuam sobre o substrato químico; 2) de excreção de substâncias orgânicas (açúcares, ácidos) que atuam sobre o substrato químico; 3) da indução da formação a substâncias (como ácidos) a nível de rizosfera e que agirão sobre o substrato químico.

e) além do aumento da atividade fotossintética nas folhas.

Em vista disso pode-se deduzir que a fórmula equilibrada não afeta a relação parte aérea/raízes, a não ser que haja impedimento mecânico ao desenvolvimento radicular no solo.

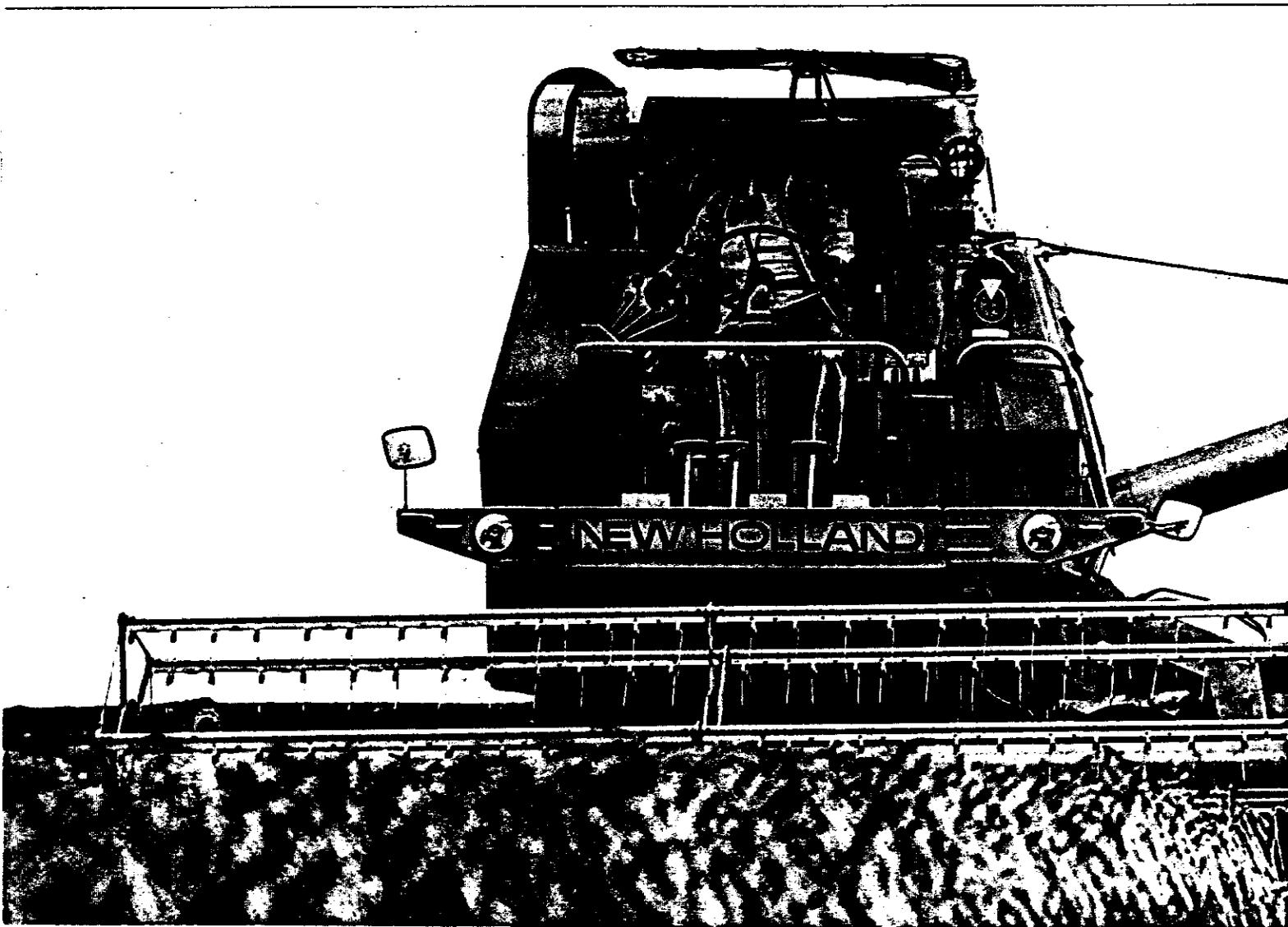
Por isso não se aconselha a substituição mes-

mo parcial da adubação de base, pelo simples fato de ser usada a adubação foliar, mas sugere-se que a adubação de base ocorra o mais precisa possível, mediante análise de solo, evitando deficiências ou desequilíbrios, além de procurar escolher a forma e a localização mais adequada do fertilizante.

Como deve ser usada – Existem duas situações em que a adubação foliar com fórmula equilibrada deverá ser empregada, exceto nos casos de correção de deficiências agudas de nutrientes (Fig. 4c, 4d, 3c, 3d) em que se empregam formulações específicas, "desequilibradas", de 1 ou mais nutrientes.

1) com efeito somente estimulante, através de pulverizações regulares de pequenas quantidades de adubo foliar suplementar nas culturas programadas para alta produtividade, com fluxo elevado (fig. 3a) de nutrientes disponíveis, além do trato fitossanitário perfeito. Terá efeito tanto maior quanto maior o nível de nutrientes disponíveis no solo e/ou quanto maior o volume radicular (maior superfície de absorção que pode ser estimulada (foto 1 à esquerda).

Neste caso executa-se de 4 a 8 aplicações de 2 a 4 l da formulação equilibrada líquida 14-4-7 + 0,2/ha/aplicação, durante a fase vegetativa mais intensiva da cultura. Isto é, a cada 7 ou 15-30 dias, conforme a cultura ser olerícola ou de ciclo anual – perene respectivamente, com-



ção da produção pendente. Existem casos em que é vantajoso abandonar a cultura.

Em que fase da cultura ocorrem os períodos críticos? – Independente das condições climáticas, que podem agravar o déficit de nutrientes provocados pela necessidade maior da cultura em relação à retirada do solo, temos as seguintes fases:

1) Desenvolvimento inicial da cultura, com formação de sua estrutura e que é a base da produção. Em muitas culturas anuais geralmente transcorre sem problemas, como no caso da soja, do algodoeiro, etc. Já o trigo e o feijoeiro são problemáticos, merecendo maior atenção, bem como as culturas perenes. Aqui as aplicações são opcionais.

2) Florescimento. É uma fase que geralmente merece atenção, e na qual as aplicações foliares suplementares são obrigatórias, para evitar queda de flores, como costuma ocorrer em nosso meio. A aplicação do adubo foliar deverá ocorrer bem no início do aparecimento das primeiras flores.

3) Após florescimento. Exige outra aplicação obrigatória de adubo foliar. Deve evitar a queda de frutos pequenos, freqüente em nosso meio.

4) Formação do fruto ou enchimento do grão. Neste caso, as aplicações de adubo foliar equilibrado são opcionais em condições normais, e obrigatórias quando a produção de flores e a retenção de frutos pequenos foram estimuladas pela adubação foliar, além da capacidade normal da cultura nas condições reinantes, principalmente quando a nutrição da cultura for agravada por períodos de seca, ou quando a área foliar estiver sendo prejudicada seriamente por ataque de doenças, pragas, etc. Neste caso o volume e freqüência das aplicações deve ser conduzido de maneira tal que mantenha as folhas sempre verdes, vigorosas, até a formação quase total do fruto.

5) Após a colheita, no caso de culturas perenes. Deverá ocorrer em culturas descuidadas, quando as folhas mostrarem esgotamento nutricional, principalmente após produção elevada, fato que irá afetar seriamente a produção seguinte. Isto porque as gemas vegetativas e florais geralmente já são programadas ou já se formam em grande parte na safra anterior. Um descuido na nutrição da cultura durante a formação dos frutos ou grãos irá afetar o vigor destas gemas, ou mesmo nem chega a formá-las, trazendo florada seguinte irregular ou pequena, e com isso uma colheita de má qualidade, com maturação irregular, etc. As aplicações foliares só deverão ocorrer quando a planta estiver com um mínimo de 10% de suas folhas ativas.

Por exemplo, na fig. 7, é apresentada uma curva que traz a necessidade diária de nitrogênio (N) na cultura do algodão em kg/ha/dia. Pode-se verificar facilmente que a necessidade nutricional da cultura em N praticamente triplica no período de 50 a 90 dias, com decréscimo posterior rápido. Esta observação é importante para programar as aplicações estimulantes de adubo foliar bem como ficar atentos à fase de maior necessidade (fase crítica) de N da cultura para entrar com aplicações dirigidas de adubo foliar. Quando ocorrerem deficiências agudas de



Foto 7 – Soja Paraná. À esquerda, sem foliar. À direita, com adubo foliar 5 – 15 – 5 + 0,1 Mo

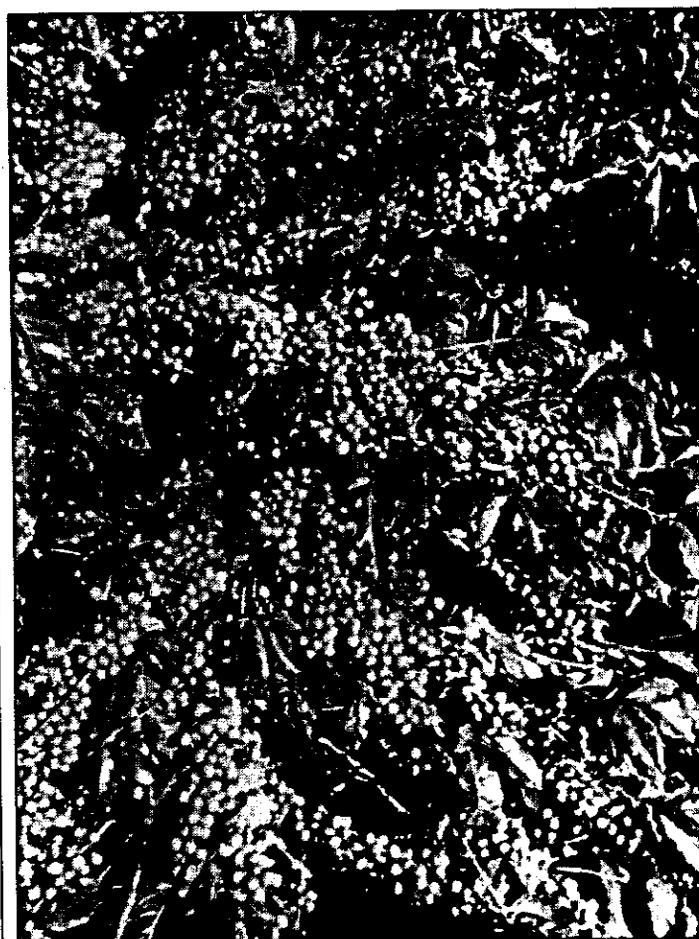


Foto 8 – Cafeeiro Catuai de 5 anos. Carga de cerejas estimulada pela adubação foliar com 14 – 4 – 7 + 0,2 MgO, apesar da seca

certos nutrientes aconselha-se corrigi-las com formulações específicas, antes de entrar com o esquema de aplicações de formulação equilibrada, que tem por finalidade manter o fluxo de nutrientes necessitado pela cultura. Isso porque a formulação equilibrada não corrige deficiências agudas, e por outro lado também não agra-

va desequilíbrios existentes, ocasião em que terá um efeito estimulante de pequena duração.

Por quanto tempo a fórmula equilibrada supre a planta? – Considerando, por exemplo, que uma cultura de algodão extrai, durante os 150 dias de sua fase vegetativa, 100 kg de N + 16 kg de P + 67 kg de K para a formação da própria planta e da produção de sementes e fibra. E considerando que 10% do total são absorvidos entre o 30º e o 40º dia após a germinação, à razão de 1 kg de N + 0,16 kg de P + 0,67 kg de K diários, teoricamente uma pulverização de 10 l da formulação equilibrada líquida Nitrofoska foliar 14-4-7 + 0,2/ha poderiam cobrir quase as necessidades totais de N dia durante este período vegetativo, pouco antes do início da florada.

Porém, como se deve considerar que a absorção dos nutrientes do solo não é interrompida por completo, a dosagem mencionada acima cobrirá com muita probabilidade, na prática, as necessidades de nutrientes durante 3 dias no mínimo, além do efeito estimulante, que será tanto maior e mais prolongado quanto maior o

volume radicular, a disponibilidade de nutrientes no solo, a ausência de deficiências agudas, etc. Isso em função da formulação foliar equilibrada encontrar uma folha sadia, apta a absorver nutrientes, e encontrar o metabolismo vegetal em pleno funcionamento, que não necessita ser reativado em todas as suas funções.

A adubação foliar e os tratamentos fitossanitários – Como é do conhecimento geral que uma doença (exemplo: fungo em trigo ou cafeeiro) ou praga (exemplo: pulgão em trigo, bichomineiro em cafeeiro) debilitam ainda mais a cultura que atacam (que já é atacada mais facilmente por estar debilitada nutricionalmente; o aspecto viçoso de uma cultura devido à adubação nitrogenada é doentio pois implica em uma série de desequilíbrios como com cobre, potássio, etc.), é evidente que a combinação defensivo + nutrientes iria levar a

cultura a uma recuperação rápida. Com isso obter-se-ia uma maior eficiência do defensivo e uma retomada de crescimento e produção mais rápida da cultura, dificultando uma "recaída", tão comum em plantas debilitadas. Todos sabem que tomando um antibiótico "com fortificante" recupera-se mais rapidamente!

Em vista dos antecedentes nutricionais de nossas culturas em nosso meio e o volume de ataque de doenças e pragas, torna-se aconselhável e até lógica a inclusão de uma formulação equilibrada de adubo foliar à calda fitossanitária, que a torna mais eficiente e mais bem sucedida, como já foi verificado e comprovado a campo. Quanto mais debilitada a planta, maior deverá ser o volume ou maior a frequência de aplicação do adubo foliar (dentro de limites econômicos evidentemente), pois foi observado que a eficiência de um fungicida, por exemplo, é diretamente proporcional ao estado nutricional da cultura.

Além disso, a adubação foliar torna-se uma arma importante para permitir a utilização e a eficiência de defensivos e herbicidas sistêmicos ou de ação de profundidade, quando a debilidade das folhas (flacidez, endurecimento e engrossamento da epiderme e/ou cutícula em períodos secos, deficiência aguda de nutriente com clorose e baixa atividade fitossintética, etc.) não oferece condições para a absorção e condução normal destes "protetores vegetais". A adubação foliar pode restabelecer o vigor da área foliar, permitindo assim atingir com maior sucesso a meta a ser alcançada por estes produtos químicos fitossanitários e herbicidas, inclusive de outros como reguladores de crescimento, como já foi observado a campo. Deve ser lembrado que a idéia de planta melhor nutrida ser mais suscetível a doenças e pragas só é válida para o "vício

doentio", alcançado principalmente com aplicações unilaterais de N, e não para o vigor vegetal obtido com o equilíbrio dos nutrientes (macro e micro) nas folhas, equilibrando e normalizando o metabolismo vegetal, sadio.

A adubação foliar e os problemas climáticos - É evidente que quando se conseguir normalizar o metabolismo de uma planta, estimulando todas as suas funções metabólicas, com produção normal e suficiente de, por exemplo, aminoácidos e carboidratos, que aumentam (na realidade normalizam) a viscosidade do suco celular (também nas raízes), produzem paredes celulares mais resistentes, além de estômatos com perfeito funcionamento de suas células de guarda, teríamos entre outras as seguintes observações, após aplicação de adubo foliar com uma formulação equilibrada (que inclui micronutrientes quelatizados, etc.) ou normalizando o nível e a proporção dos nutrientes na folha:

- 1) recuperação mais rápida da cultura após um granizo, sol forte, etc.
- 2) uma menor perda de água por transpiração em períodos secos (ou dias com brisas constantes), devido à maior pressão osmótica do suco celular, além de sua capacidade maior de retirar água do solo pelas raízes, que em plantas deficientes além de serem menos desenvolvidas também reduzem seu potencial osmótico e com isso seu potencial de absorção de nutrientes e água

(o que é agravado quando a pressão com que a água é retida no solo aumenta).

3) um menor prejuízo em dias frios ou de geadas, devido ao abaixamento do ponto de congelamento de seu suco celular.

4) menor lixiviação de nutrientes e substâncias orgânicas primárias, como aminoácidos, das folhas, em períodos de chuvas prolongadas, pela rápida metabolização dos nutrientes absorvidos e estas substâncias orgânicas primárias e substâncias orgânicas complexas superiores (como proteínas), e que só ocorre em uma planta com metabolismo normal.

Quer dizer que, a adubação foliar, a nutrição equilibrada da planta, já deve existir quando os problemas ocorrerem. A aplicação foliar após o prejuízo somente poderá tentar recuperar a cultura, se já não estiver destruída, mas com muito menor eficiência. O importante é prevenir e não procurar remediar, que sairá muito mais caro e em muitos casos, sem efeito, conforme o grau de mutilação da planta

A seca e o efeito "trampolim" - Este ano, com a seca, muitas vezes aliada ao efeito residual negativo de herbicidas de solo, verificou-se que o esquema normal da adubação foliar com formulação completa falhava ou não rendia o desejado, devido às plantas estarem com as folhas flácidas e mais amareladas (baixa atividade fotossintética).

Considerando que em períodos mais secos ocorre uma deficiência aguda, principalmente

Trigo é para



CIA. IMPERIAL DE INDÚSTRIAS QUÍMICAS DO BRASIL

de nitrogênio além de zinco e boro, utilizou-se uma formulação líquida especial 34 - 0 - 0 + Zn + B (contendo as 3 formas de N, além de outros detalhes técnicos), que apresentou resultados realmente surpreendentes, mesmo na cultura da soja, no tocante à recuperação e revigoração da parte aérea, com até 2 semanas sem chuvas e as plantas seriamente afetadas. A foto 5 foi obtida com 27 dias sem chuvas, com 17 dias após a aplicação do adubo foliar especial 34 - 0 - 0 + Zn + B, na região de Ibirubá, RS.

A seguir foi executado o programa normal de adubação foliar com resultados altamente satisfatórios (até 16 sacos de soja a mais/ha).

A formulação especial 34 - 0 - 0 + Zn + B sozinha não promoveu aumentos significativos de produção, mas possibilitou a eficiência das formulações completas normalmente empregadas, e que apresentaram baixa eficiência quando aplicadas sobre folhas sem vigor. A esta técnica convencionou-se chamar "efeito trampolim" na adubação foliar.

A formulação especial 34 - 0 - 0 + Zn + B, rica em N, ainda é recomendada para correções de faltas agudas de N em culturas (por outros motivos que a seca) ou mesmo em adubações de cobertura de N.

Ajustar a adubação foliar às situações - Por mais incrível que possa parecer a redução de produção pode confirmar a eficiência positiva da adubação foliar. Na seca deste ano pode ser constatado este fenômeno em 2 culturas de importância econômica:

1) Soja - Em soja que teve seu crescimento normal prejudicado pela falta de chuvas, a adubação foliar bem conduzida estimulou uma maior brotação de ramos e inflorescências, com a estagnação temporária de crescimento das vagens que já estavam em fase de formação. Porém, com o aumento da seca e a não continuidade das aplicações foliares a fim de manter o fluxo de nutrientes necessário para a formação normal de vagens, chegou a haver má formação de grãos (menor tamanho) ou mesmo secamento de vagens. Então, tinha-se plantas tratadas com maior número de vagens e grãos, porém com menor produção que a testemunha, que com pouca produção pôde levá-la até a maturação normal, com o fluxo de nutrientes de que dispunha e pelo encurtamento do ciclo vegetativo. Este problema com a área tratada não ocorreu quando foi aumentado o número de aplicações foliares.



Foto 9 -

À esquerda: ramo de caféiro com folhas normais. Centro: ramos com folhas deficientes, esgotadas. À direita: ramos sem folhas secando por esgotamento pela carga de frutos. Falha na nutrição, que foi insuficiente.

dar lucro.

E não para alimentar pulgões.

Para esses inimigos a Imperial destinou uma trágica surpresa: Pirimor GD, o exterminador dos pulgões. Pirimor GD tem ação fulminante e instantânea.

Provou que é altamente seletivo, sendo terrível contra toda espécie de pulgões das folhas e espigas, sem prejudicar os insetos benéficos. Além de Pirimor GD, a Operação Trigo ICI oferece outros produtos de comprovada eficiência como Milgo E,

fungicida específico contra o oídio, e Difolatan 4 F, fungicida de amplo espectro contra as doenças foliares. Conte com a Operação Trigo ICI, solicitando informações e a assistência técnica que a Imperial lhe oferece, através da mais especializada equipe de agrônomos, revendedores e cooperativas em todo o Brasil. Você só tem a ganhar com isso.

Garanta seus lucros com **OPERAÇÃO TRIGO ICI**



Av. Euzébio Matoso, 891, Pinheiros, 05423, São Paulo, SP, Tel. (011) 212-1955 - Cx. Postal, 30377, 01000, São Paulo, SP.

43 - A GRANJA/AGOSTO 78

2) Café - Aconteceu o mesmo fenômeno. A adubação foliar estimulou a retenção de flores e de frutos (chumbinhos) de modo tal que, com a seca reinante, cafezais com solo pior e no esquema normal de aplicações de adubo foliar (4 l da formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2/1000 pés/2 meses) não chegaram a sobreviver ao esgotamento nutricional, secando totalmente. Na foto 8 pode-se ver um cafeeiro que recebeu boa adubação de solo, também melhor manejado, mas com uma adubação foliar ainda deficitária para suprir as necessidades nutricionais da carga de frutos estimulada.

Quando, porém, procurou-se manter as folhas sempre normalmente verdes (com a formulação equilibrada e não somente nitrogênio), evitando-se esgotamento nutricional (até 10 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/1000 pés/mês, durante a granação), conseguiu-se manter os cafeeiros vigorosos, verdes, até a época da colheita.

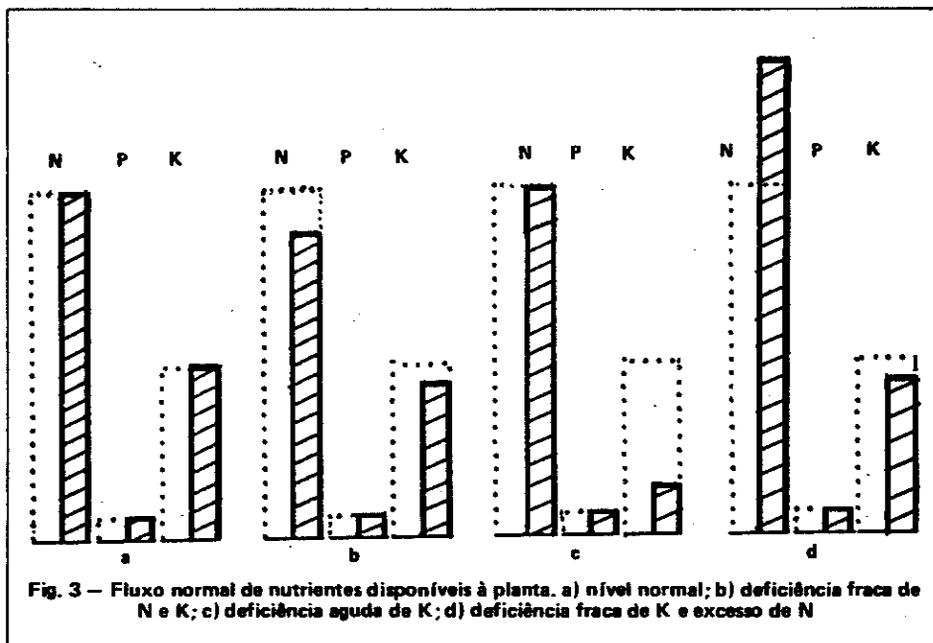


Fig. 3 - Fluxo normal de nutrientes disponíveis à planta. a) nível normal; b) deficiência fraca de N e K; c) deficiência aguda de K; d) deficiência fraca de K e excesso de N

Portanto, existe um esquema básico de adubação foliar que, porém, deve ser adaptado nas situações em que a cultura, estimulada à maior produção, necessita de maiores quantidades de nutrientes (quando o déficit nutricional na parte aérea, provocado pelo menor fornecimento via radicular e/ou pela maior retirada de mais frutos e grãos estimulados a ficarem retidos além da capacidade da cultura, for maior).

Recomendação de adubo foliar para algumas culturas - 1) Trigo e Arroz: Geralmente, as gramíneas apresentam as seguintes fases importantes em seu ciclo vegetativo:

a) crescimento inicial, que deve ser vigoroso, dependente da adubação de base (evidentemente que também da semente e seu vigor, do crescimento radicular, da umidade do solo bem como de sua temperatura).

b) perfilhamento, que deve ser vigoroso nutricionalmente, já que constituirá a base para a formação de um bom primórdio floral (responsável pelo tamanho da espiga ou cacho, e pelo número de flores por espiguetas).

c) fim de alongamento/início de emborrachamento, fase em que a planta deverá estar

bem nutrida a fim de permitir que não haja infertilidade de flores, principalmente da base da espiga ou cacho.

d) fim de espigamento ou emissão de panícula/início de granação. Nesta fase o vigor nutricional bem como a sanidade da folha bandeira e das glumas (da espiga ou cacho), irão ser decisivos para a boa granação, da qual depende o peso de 1000 sementes, o pH, o rendimento de engenho, a boa qualidade dos grãos, o tamanho dos grãos, etc. 80% da produção depende do vigor nutricional da parte superior da planta (e também da sanidade) nestas últimas fases.

O esquema de aplicação de adubo foliar equilibrado seria, portanto:

1) sinal de perfilhamento.

a) com a fórmula equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2, na base de 4 - 5 l/ha, quando as folhas estiverem verdes, em plantas com vigor médio,

procurando das condições nutricionais para a formação de um primórdio floral bom.

b) com a fórmula especial 34 - 0 - 0, na base de 4 - 6 l/ha, quando as folhas estiverem amareladas e com baixo vigor, fazendo as vezes da adubação de cobertura nitrogenada.

2) fim do alongamento/início emborrachamento (obrigatória).

Na base de 5 - 7 l da fórmula líquida 14 - 4 - 7 + 0,2/ha.

3) fim do espigamento ou emissão de cacho/início granação (obrigatória).

Na base de 5 - 8 l da fórmula equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2/ha.

Podem ser executadas aplicações intermediárias, quando a cultura mostrar necessidade. O importante é evitar o amarelecimento da área verde.

Nas culturas como o trigo e o arroz, que têm as folhas mais lisas (maior cerosidade) facilitando escorrimento, aconselha-se dividir as gotas de água ao máximo (atomização ou nebulização, ou com bicos cônicos de baixa vazão e com pressão mais elevada) a fim de conseguir uma melhor distribuição da calda sobre a área

foliar, que reduz o escorrimento. Pode ser usado espalhante, e no caso de épocas chuvosas, em mistura com inseticidas, também convém misturar um adesivo.

É imprescindível o uso de um esquema fitossanitário adequado, aliado ao esquema de adubação foliar, a fim de se obter um efeito de interação econômico.

Exemplos de resultados:

a) trigo IAS-55 (em Santa Rosa/RS), recebeu 60 kg de uréia/ha em cobertura (área total) e após, em parte da área, 1 aplicação de 5 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/ha no início do espigamento (ou final de emborrachamento) e 7 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/ha 15 dias após, com uso de adesivo. Os tratamentos fitossanitários foram realizados em toda a área. Ano 1977.

A testemunha produziu 29 sacos/ha, com pH de 69 a 73.

A área que foi tratada com adubação foliar suplementar produziu 37 sacos/ha, com pH de 73 a 76.

Ao preço atual, 2 sacos de trigo cobrem perfeitamente as despesas advindas com a adubação foliar, sobrando, no caso, 6 sacos de lucro/ha.

b) arroz irrigado Bluebelle (Itaqui/RS), recebeu 6 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/ha na emissão de panícula, por via aérea (calda de 30 l/ha), promovendo a seguinte melhora de qualidade (rendimento de engenho, em % de grãos inteiros): testemunha = 49, área tratada = 58. Verificou-se que a adubação foliar, somente de uréia, apresentava uma melhora espantosa na coloração em relação à área que recebia somente a fórmula equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2, mas não apresentava benefício algum sobre a qualidade de grãos, promovendo o aumento de quebra de grãos no beneficiamento. A fórmula equilibrada não apresenta este efeito de cor tão acentuadamente mas, normalizando o metabolismo da planta, estimula a uma produção maior e de melhor qualidade.

2) Soja: Apesar da soja apresentar a mesma proporção de nutrientes nas folhas, já inicialmente discutida (tabela 10), possui uma particularidade inerente a todas as leguminosas em simbiose com bactérias fixadoras de N. Seu suprimento de N já ocorre continuamente através destas bactérias. Portanto, foi verificado que em condições normais uma formulação que seja mais rica em N (mesmo a fórmula equilibrada) não apresenta grandes vantagens no aumento de produção. Foi constatado que uma formulação mais rica em fósforo (P) seria mais conveniente. Assim foi desenvolvida a formulação líquida 5 - 15 - 5 + 0,1% Mo (importante para estimular as bactérias, como os rizóbios, e transformar o seu nitrogênio nítrico). É esta formulação apresenta-se vantajosa inclusive para estimular o crescimento inicial da cultura, quando esta estiver bem suprida de N, com as bactérias em franca atividade. Portanto sugere-se o seguinte esquema de pulverizações foliares, já comprovadas a campo:

1) na vegetação, aos 20 - 25 dias após a germinação, quando a cultura apresentar pequeno desenvolvimento. É opcional, mas importante para corrigir um desenvolvimento vegetativo fraco ("esqueleto" pequeno) além de elevar a altura de inserção de primeiras vagens.

a) com coloração verde normal, geralmente

em plantios fora de época: 3 a 5 l da formulação líquida 5 - 15 - 5 + 0,1/ha.

b) com coloração verde, tendendo ao amarelado: 3 - 5 l da formulação líquida 14 - 4 - 7 + 0,2/ha.

c) com coloração fortemente amarelada, mas com folhas ainda vivas (como no caso de seca ou efeito residual de herbicida): 4 a 6 l da formulação líquida especial 34 - 0 - 0 + Zn + B/ha.

2) início da floração, quando aparecem as primeiras flores, a fim de reter a 1ª camada de flores que normalmente cai. É obrigatória.

a) com a soja apresentando coloração verde levemente amarelada (período seco): 5 a 7 l da formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2/ha.

b) com a soja apresentando coloração verde normal: 5 a 7 l da formulação líquida 5 - 15 - 5 + 0,1 (é o caso mais freqüente).

3) 15 a 20 dias após ou ao final da floração, já com as primeiras vagens em formação. É obrigatória, seguindo o mesmo esquema anterior, tendo por meta reter as vagens formadas e estimular o bom enchimento dos grãos. É geralmente usado o item 2b (5 - 15 - 5 + 0,1), pois verificou-se que o molibdênio da formulação, quando aplicado no início da floração, parece estimular as bactérias e ampliar sua atividade para até depois da florada (nas condições atuais verifica-se com freqüência que as bactérias cessam sua atividade de fixar N durante o florescimento, também por causa do menor fornecimento de carboidratos para as raízes e que delas necessitam para viver).

4) granação. É opcional. Só será executada quando a nutrição da planta está sendo afetada por fatores como a seca temporária ou chuvas prolongadas, e que irão prejudicar o bom enchimento de grãos. Tem-se 2 opções:

a) quando a planta apresenta uma coloração verde-amarelada: 5 a 7 l da formulação líquida 14 - 4 - 7 + 0,2/ha. Isso porque o pico de exigência de nitrogênio (N) nas leguminosas (como a soja) ocorre na granação, coincidindo geralmente com a parada de fornecimento de N pelas bactérias. É o caso mais freqüente.

b) quando a planta apresentar uma coloração verde normal: 5 a 7 l da formulação líquida 5 - 5 + 0,1/ha.

Resultados - Normalmente obtém-se um aumento de produção de 1 a 7 sacos a mais/ha, com a média situada nos 4 - 5 sacos a mais/ha, quando o esquema de adubação for corretamente executado, o que foi confirmado neste ano em 70% dos casos. Com a seca e o uso de adubo foliar mais intensivamente chegou-se até a 16 sacos a mais/ha (testemunha 23 sacos, tratamento com 39 sacos/ha), tanto no estado do Paraná como Rio Grande do Sul. Com o esquema normal de adubação foliar 2 sacos a mais cobrem perfeitamente todas as despesas adicionais, sendo o restante considerado lucro líquido.

Estudos iniciais realizados estão mostrando que a incorporação de fungicidas ao pacote tecnológico da soja, principalmente quando em conjunto com a adubação foliar, podem aumentar substancialmente a produtividade da soja. Em casos isolados já foram obtidos 23,5 sacos a mais/ha no Paraná e 20 sacos a mais/ha no

H 
HUMUS - SEGHERS

O PRIMEIRO HÍBRIDO NACIONAL

A HUMUS AGRÍCOLA S.A. UTILIZA AS MELHORES LINHAGENS, MUITA TÉCNICA, INSTALAÇÕES ADEQUADAS E, SELEÇÃO RIGOROSA PARA OBTER

OS MELHORES REPRODUTORES



PRÉ-GESTAÇÃO E INSEMINAÇÃO



GESTAÇÃO



MATERNIDADE



CRECHE

ATENÇÃO: Continuamos selecionando criadores para atuarem como MULTIPLICADORES em vários Estados brasileiros. Os interessados devem comunicar-se com: Humus Agrícola S/A, Via Armando de Salles Oliveira, Km 356, Caixa Postal 21, Fone 521223, Pitangueiras, SP.

Pretendo obter informações sobre:

- | | |
|---|--|
| 1. MULTIPLICADORES <input type="checkbox"/> | 2. EQUIPAMENTOS <input type="checkbox"/> |
| 3. PROJETO TÉCNICO <input type="checkbox"/> | 4. REPRODUTORES <input type="checkbox"/> |
| 5. OUTROS | |

Nome:

Rua: Cidade:

Cx. Postal Estado CEP

Rio Grande do Sul. Estudos intensivos estão sendo realizados para encontrar a média de aumento que pode ser obtida com esta combinação: fungicida + adubo foliar. Porém, deve-se alertar que em plantas com pequeno desenvolvimento, com estrutura pequena, estas práticas adicionais não podem fazer o milagre de aumentar muito a produção: exige-se plantas de bom desenvolvimento.

3) Café - Sugere-se que seja montado um esquema normal de uso de adubo foliar de fórmula equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2, na cultura do café, desde o pegamento da muda a campo. Foi verificado que as aplicações mensais de 1 a 4 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/ha, dependendo do corte das plantas (4 l/ha a partir do 3º ano), têm atrasado ou mesmo impedido o aparecimento de sintomas visuais de deficiências de micronutrientes, mesmo em solos reconhecidamente carentes deles. Este fato é curioso pois o teor de micronutrientes (quelatizados) necessário para proporcionar melhor performance da formulação NPK equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2 é mínimo, mas dentro de uma proporção. Este efeito realmente será maior no café Catuai, menos exigente em micronutrientes que o Mundo Novo.

Verifica-se um crescimento mais vigoroso da parte aérea e radicular das plantas.

Para os cafeeiros em produção as aplicações foliares deverão ser intensificadas na época das águas (com maior desenvolvimento vegetativo, floração, lixiviação das folhas) e na fase de granação, sendo mais espaçadas na época após a colheita e na seca. Genericamente as aplicações foliares deverão ocorrer a cada 2 meses, aumentando o número de aplicações quando requeridas pela cultura, como já discutido anteriormente.

Observou-se que a adubação foliar com 4 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/1000 pés é necessária:

- no início da florada.
- após a florada principal.
- fase da granação (2 a 4).
- após a colheita (1 a 2) ou no início da vegetação (1).

Quando o cafezal é muito bem tratado na base, pode-se restringir as aplicações de adubo foliar a somente duas aplicações que enquadram a florada, e conforme o aspecto da cultura 1 - 2 aplicações durante a granação ou após a colheita. O esquema deve ser flexível devendo evitar o amarelecimento de folhas.

Quando for iniciado um trabalho de revigoração de cafezal bastante depauperado nutricionalmente, com folhas bastante amarelas, ou mesmo muito grossas (mínimo 10% de folhas vivas), recomenda-se iniciar os tratamentos com a formulação especial líquida 34 - 0 - 0 + Zn + B e posteriormente, com as folhas recuperadas, manter o nível com aplicações de adubo foliar com formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2. Como já foi visto anteriormente as dosagens variam de 4 a 10 l/1000 pés/aplicação conforme a necessidade da cultura, seu porte, etc.

Resultados - Em média pode-se esperar um aumento de 25% na produção, desde que a planta esteja em condições de produção e que as aplicações sejam realizadas de modo tal que

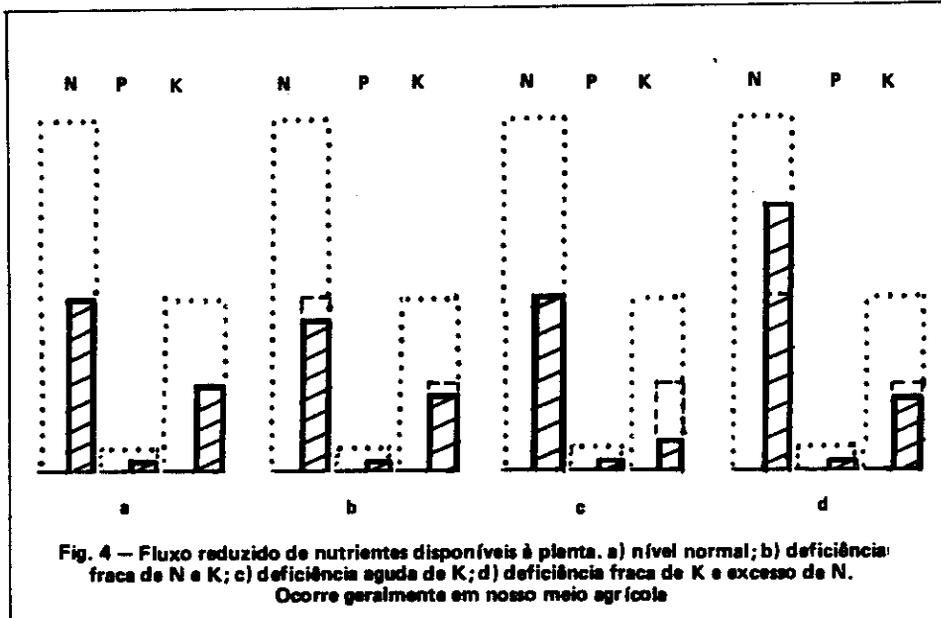


Fig. 4 - Fluxo reduzido de nutrientes disponíveis à planta. a) nível normal; b) deficiência fraca de N e K; c) deficiência aguda de K; d) deficiência fraca de K e excesso de N. Ocorre geralmente em nosso meio agrícola

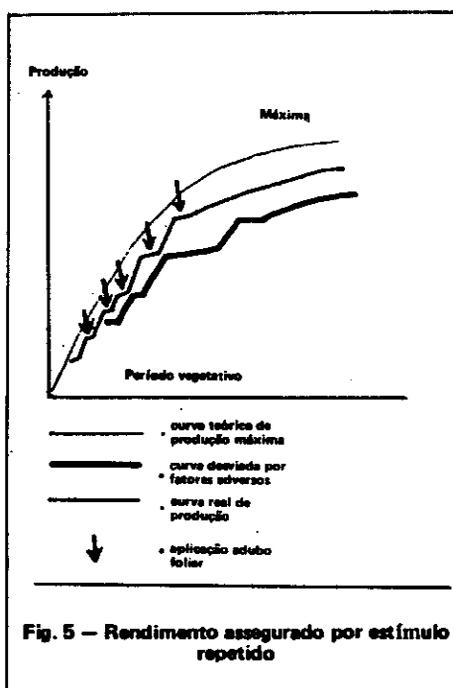


Fig. 5 - Rendimento assegurado por estímulo repetido

realmente evitem a queda de flores e frutos.

Já houve casos de aumento de retenção de florada em 60% a mais que na testemunha.

Como é do conhecimento geral que remediar um problema sai muito mais caro e é mais demorado no efeito que prevenir um mal, também a educação foliar não pode oferecer milagres em culturas depauperadas, necessitando recuperar-se estas plantas (através da adubação foliar) e somente a partir do 2º ou 3º ano esperar aumentos de produções.

Com a seca deste ano isso foi muito bem comprovado:

a) cafezal anteriormente fraco e já com tratamento com a formulação equilibrada a dois anos comportou-se admiravelmente na seca, respondendo normalmente ao esquema normal de adubação foliar.

b) ao lado, um cafezal que anteriormente estava muito bem, e por isso não incluído num es-

quema de adubação foliar, decaiu com a seca e um estado tão crítico que o esquema normal de adubação foliar não conseguiu recuperá-lo. Nestes casos necessitamos de tratamentos de "choque", que geralmente saem mais caro, do que se procurássemos manter as plantas sempre num nível normal de nutrientes.

No estado atual de nossas culturas a adubação foliar não deve ser considerada como tratamento de emergência, mas sim uma prática normal de suplementação da adubação de base.

4) Figo e Maçã - O esquema de aplicação do adubo foliar equilibrado é o mesmo para o cafeeiro. Em macieiras constatou-se uma retenção de frutos (ou aumento de produção) de até 40% (Atibaia/SP).

No caso de figueiras um aumento de produção de até 30% a mais de produção (Pelotas/RS), com um maior número de frutos de 1ª e 2ª, sendo que na testemunha haviam muitos frutos de 3ª e 4ª. Com adubação foliar também ocorreu uma antecipação do início da colheita em até 25 dias.

5) Algodão - Como é uma cultura que apresenta a necessidade do programa mais intensivo de tratamentos fitossanitários, torna-se fácil incluir um programa de aplicação de adubo foliar de formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2.

Conforme visto na fig. 7, realmente as aplicações de adubo foliar devem ocorrer principalmente no período vegetativo compreendido entre o 40º e o 100º dia, na base de 4 a 8 aplicações de 4 a 6 l da formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2/ha a cada 7 a 15 dias.

Este esquema de aplicações intensivas, que vem não só nutrir a planta mas melhorar o efeito dos defensivos, promove aumento de 15 a 42%. Estes 42% de aumento de produção obtido em Lem/SP, representando 98 arrobas a mais, foi conseguido com 7 pulverizações de 10 l de 14 - 4 - 7 + 0,2/ha/aplicação.

Evidentemente que também ocorrerá um produto de melhor qualidade agrônômica como também industrial.

6) Hortaliças e flores - Como estas culturas apresentam um metabolismo intensivo e, por-

tanto, com grande conversão de nutrientes, a adubação foliar parece ser uma prática aconselhável aliada aos tratamentos fitossanitários ou à irrigação.

Estão sendo obtidos resultados surpreendentes de aceleração de crescimento, normalizando o ciclo das culturas (eneurtando quando estiver atrasado ou atrasando quando estiver antecipado), com a formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2 (enriquecida com micronutrientes quelatizados).

Em casos de hortaliças tem-se obtido resultados de até 7% em tomate (396 caixas de 22 kg a mais/ha) em vara, em Capivari/SP, com a formulação 14 - 4 - 7, embora esta cultura tenha menos exigência de nitrogênio, como pode ser verificado na tabela 9, sendo a relação N : K de 1 : 1.

Porém, foi verificando que estas culturas que apresentam uma relação N : K igual a 1 : 1 e não 1 : 0,5 ou 0,6, reagem muito bem à formulação 14 - 4 - 7 + 0,2, quando for aplicada até o meio da formação dos frutos, quando então não deverá ser mais empregada a fim de não prejudicar a maturação, na qual exigem uma formulação mais rica em K ou um nível bom de K no solo. A aplicação de formulação com menos K em relação ao N, durante a finalização dos frutos, como no caso do tomateiro, que é uma excessão à regra apresentada no início do artigo, teremos frutos bem formados mas com

coloração mais esverdeada, sem boa maturação e cor.

No caso das flores têm-se resultados positivos de crescimento, vigor de planta, tamanho de flores e vigor, nas culturas de roseiras, cravos, crisântemos, etc. Sempre com a aplicação da formulação equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2

No caso de flores e plantas ornamentais em vasos existe a seguinte observação:

a) plantas que exigem maior luminosidade, podem ser adubadas com a formulação 14 - 4 - 7 + 0,2, de preferência regando o solo.

b) plantas de lugares sombreados, como avencas, samambaias ou mesmo aspargos ornamentais, devem ser tratadas com a formulação especial 34 - 0 - 0, alternando com a 5 - 15 - 5 + 0,1 na proporção de duas vezes a 1ª e uma vez a 2ª formulação, quando se desejar fortalecer as folhas. Pode ser aplicado via foliar como por simples rega de solo. A formulação que contenha K parece que chega a prejudicar as folhas muito sensíveis. A dosagem seria de 5 a 10 cc/litro de água, a cada 7 ou 15 dias, conforme a necessidade da planta.

Considerações finais - 1) A adubação foliar em nosso meio, pelo visto no início, parece ser uma necessidade e não um luxo, na prevenção da queda de produtividade de nossas cultu-

ras, que apresentam alto potencial genético de produção.

2) É mais econômico evitar a falta aguda de nutrientes com aplicações pequenas e frequentes ou aplicações em menor número e dirigidas de adubo foliar, do que tentar corrigir deficiências visuais de nutrientes com dosagens elevadas de adubo foliar, já que a cultura sofre um abalo profundo em seu metabolismo normal, custando para recuperar-se satisfatoriamente.

3) Exceto em casos de deficiências agudas, que deverão ser corrigidas com formulações específicas, a formulação equilibrada desponta como uma arma natural para integrar o pacote tecnológico existente para aumentar a produtividade por unidade de área, ou na prevenção da queda de produção quando da ocorrência de fatores adversos.

4) Para que a adubação foliar renda o máximo, exige-se que não existam deficiências agudas e "programadas" de nutrientes. Isso pode ser evitado com correção adequada do solo e adubações de base orientadas por análise química do solo.

5) O efeito estimulante com o uso de pequenas quantidades da formulação foliar equilibrada é tanto maior, quanto melhor e equilibrada a adubação de base, evitando a deficiência nutricional da planta, e quanto maior o sistema radicular, havendo um teor adequado de umidade no solo.

6) O volume de adubo foliar necessário para

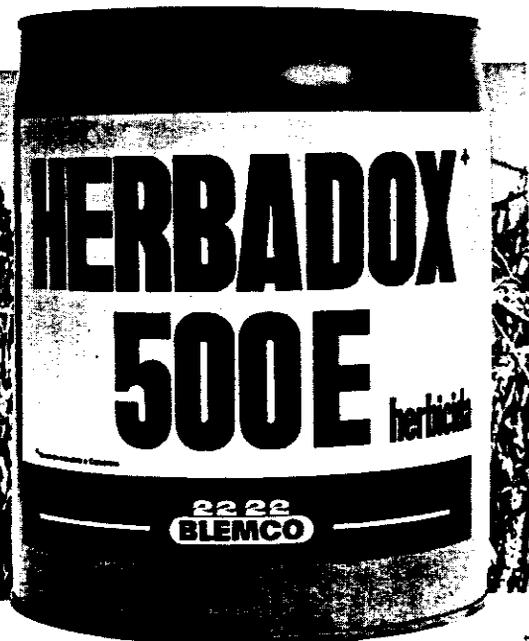
Com HERBADOX* o capim já nasce morto

É melhor prevenir do que remediar. A terra pode ser tratada a capricho para uma boa safra, mas o inço retira os nutrientes do solo e diminui a produção de arroz.

O combate às ervas daninhas deve começar antes que elas nasçam. Aplique HERBADOX em pré-emergência na sua lavoura.

HERBADOX age seletivamente deixando o arroz livre para render mais por grão plantado.

É na hora da colheita você enche os olhos e os bolsos, sem capim de quebra.



2222
BLEMCO

 **CYANAMID**

* Marca de Indústria e Comércio.

manter uma cultura vigorosa e produtiva será tanto maior quanto menor o volume de raízes, quanto mais drásticas as adversidades climáticas (seca, chuvas, etc.) e quanto pior a adubação de base, agravado por carga grande de frutos ou grãos. Depende do déficit menor ou maior de nutrientes. Deve-se procurar manter a planta sempre verde, o que aumentará o efeito do adubo foliar, evitando gastos maiores.

7) A adubação foliar só dará bons aumentos de produção quando o crescimento inicial da cultura for vigoroso (pela adubação de base bem feita), apresentando uma estrutura vegetal apta a produzir muitas flores e reter grande carga de frutos e grãos.

8) A adubação foliar deverá ser incluída sempre em todo o tratamento fitossanitário, a fim de revigorar as plantas, otimizando o efeito dos defensivos.

9) A adubação foliar com formulação equilibrada confere um "viço natural" à cultura, normalizando e equilibrando o metabolismo da planta, fortalecendo o tecido vegetal e aumentando a viscosidade do suco celular, tornando-a mais resistente e apta a recuperar-se rapidamente das feridas e/ou toxinas deixadas após:

a) Ataque de pragas e doenças.

b) Seca, granizo, geadas, chuvas prolongadas, calor, etc.

c) Outros danos mecânicos ou químicos.

d) Além de reduzir ou mesmo evitar os problemas de acamamento, que ocorre frequentemente com o "viço doentio" da cultura obtido com aplicações nitrogenadas em excesso, em que é desequilibrada a relação N/Cu ou N/K entre outras.

10) A adubação foliar com fórmula equilibrada promove o crescimento normal e natural tanto da parte aérea como radicular (desde que o solo o permita) da cultura. O que não ocorre com o aparente revigoramento da planta após aplicação de um adubo nitrogenado usada abusivamente.

11) A adubação foliar com formulação equilibrada não piora o estado de uma planta desequilibrada nutricionalmente, nem corrige deficiências agudas. Só estimula a normalização do metabolismo da planta. A correção de deficiências agudas deve ser realizada com formulações específicas (desequilibradas).

12) A adubação foliar de fórmula equilibrada também estimula o aumento de produção de culturas com alta produtividade, que geralmente sofrem de déficits nutricionais pequenos, nas fases mais críticas.

13) Quando ocorrem períodos de crise, a adubação foliar equilibrada é mais importante quanto mais vigorosa a planta, que geralmente baseou sua estrutura em um fluxo elevado de nutrientes no início de seu ciclo vegetativo.

14) A adubação foliar terá sucesso, quanto à eficiência de aplicação, quando:

a) A calda for aplicada uniformemente sobre a superfície da folha, em "gotas pequenas", sem haver acúmulo marginal ou escorrimento da folha. O problema de queimaduras somente ocorre com aplicação de adubo foliar em que há má distribuição do adubo foliar sobre a superfície foliar com acúmulo de calda.

A concentração da solução tem efeito secundário no problema de queimaduras, quando a distribuição da calda sobre a folha for perfeita (inclusive com eventual uso de espalhante).

b) Os nutrientes puderem permanecer em solução o máximo de tempo possível sobre a área foliar, a fim de permitir sua absorção. Após evaporação da água para sua absorção. Por isso, nas culturas de verão, com temperaturas mais altas que acelerem a evaporação da água-veículo dos nutrientes, além de possuir um efeito hidratante da cutícula permitindo abertura dos ectodesmas, aconselha-se as pulverizações nas horas mais frescas: bem de manhã (muitas vezes só até às 8,30 hs) e a partir da tardeinha (muitas vezes a partir das 17,30 hs.) e noite a dentro.

A folha não absorve sal seco ou pó. Exige água.

Este horário de aplicação também é válido para todos os produtos sistêmicos ou de ação de profundidade, como fungicidas, inseticidas ou herbicidas.

A não observância desse fato é a causa básica de muitos insucessos com o uso de produtos químicos de ação de profundidade ou sistêmicos (exceto os de contato) e também de adubos foliares. Quando a área a ser tratada é grande, existem as seguintes sugestões, mas com observância dos horários acima recomendados:

1) procurar estimular com pouco adubo foliar a produção da área melhor, com raízes melhor desenvolvidas, e que por isso proporcionará os melhores resultados. ▶

USE AGROPLÁS, E COLHA MAIS FRUTOS DO SEU TRABALHO.

Forre as "ruas de plantio" com Agroplás - o lençol plástico que não deixa o mato nascer, nem a água evaporar, e que faz o adubo ser absorvido apenas pela planta. Resultado: germinação mais rápida e uniforme, maior precocidade da colheita e um produto final melhor e mais farto.



AGROPLÁS PRETO

PARA USAR EM "MULCHING"

- evita a evaporação da água
- impede a passagem dos raios ultra-violeta, impossibilitando o crescimento de ervas daninhas
- dispensa a capina do terreno, economizando mão de obra
- não permite a lixiviação dos adubos minerais pelas águas
- favorece o equilíbrio térmico do solo, diminuindo as diferenças entre as temperaturas diurna e noturna

UTILIZADO ESPECIALMENTE NAS PLANTAÇÕES DE UVA, MORANGO, CITRICOS, ABACAXI, FUMO, CAFÉ

AGROPLÁS INCOLOR

PARA CONSTRUÇÃO DE ESTUFAS

- permite a penetração dos raios solares, favorecendo o crescimento das plantas
- defende a cultura contra ação do vento, do frio e da geada

UTILIZADO ESPECIALMENTE PARA ESTUFAS DE FLORES E PLANTAÇÕES DE TOMATES

AGROPLÁS,

Filme de alta qualidade para agricultura, fabricado com várias formulações, que garantem durabilidade de 6 a 36 meses, conforme as necessidades da cultura.



Av. Getúlio Vargas, 2977

Fones: 72-1054 e 72-2031 - C. Postal 252 - 92000 - Canoas - RS*



ELECTRO PLASTIC S.A.

Rua Itajubá 60 - Fone: 247-9233 - C. Postal 30.040 - Telex: 011-22388
End. Tel. "ENVOLPLÁS" - São Paulo - SP

2) procurar salvar uma cultura deficitária, com aplicação de maiores volumes de adubo foliar.

3) ou aplicar o adubo foliar, sem consideração do horário, das condições de evaporação de água, ventos, etc., tendo pouco ou nenhum efeito a esperar do material aplicado nas horas mais quentes. Em dias nublados ou em culturas perenes já fechadas (cafezal), que propiciam um microclima mais fresco, pode-se realizar aplicações durante o dia todo, desde que não haja ventos, que provocam a deriva do material.

c) For empregado o volume adequado de água-veículo. A quantidade de água não segue uma regra fixa teórica, mas uma regra prática:

1) o mínimo está condicionado pela quantidade necessária para umedecer as folhas. As folhas necessitam de umidade para estarem hidratadas e poderem absorver o material sistêmico ou adubo foliar. Folhas umedecidas por chuva, orvalho ou sereno requerem pouca água. Folhas secas, em períodos secos, necessitam de mais água. Normalmente gira em torno de 100 a 200 l de água/ha. Em casos muito secos até 400 l de água/ha (também condicionado ao porte da cultura).

2) o volume máximo de água é determinado pelo ponto de escorrimento (varia com a constituição da folha, tamanho de gotas condicionado pelo tipo de bico, etc.). Deve ser evitado de qualquer maneira o escorrimento ou acúmulo marginal da calda.

Nos casos de folhas com grande cerosidade

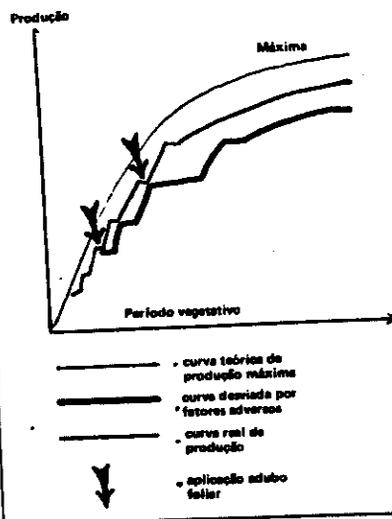


Fig. 6 - Impedimento da queda de rendimento por apoio dirigido à cultura em situações críticas

(como de trigo ou café) deve-se procurar dividir ao máximo as gotas de água, e só em último caso lançar mão do espalhante (que não evita o escorrimento, somente quebrando a tensão da

água, permitindo maior cobertura da área foliar) ou adesivo (geralmente utilizado em época chuvosa, principalmente quando em conjunto com defensivo).

A dúvida que surge sobre a eficiência do adubo foliar na cultura com folhas cerosas, como a de trigo (que além disso apresenta folhas estreitas e praticamente verticalizadas) desaparece quando se sabe que os fungicidas e inseticidas sistêmicos atualmente em uso e que mostram eficiência, são absorvidos pelos mesmos caminhos que o adubo foliar. Portanto, se estes funcionam o adubo foliar mais que provavelmente também deverá ser eficiente, neste tipo de cultura.

15) Procurar usar aparelhagem de pulverização sempre limpa de resíduos de herbicidas, com exceção dos herbicidas seletivos para a cultura, quando se recomenda uma única aplicação.

16) Em caso de ataque de doenças ou pragas sempre deve ser realizado o tratamento químico adequado. Do contrário, não ocorrerá resultado satisfatório do adubo foliar. De nada adianta o fortificante sem o antibiótico, numa infecção.

17) Em geral, os adubos foliares são compatíveis com os produtos fitossanitários, mas em caso de dúvida convém fazer testes rápidos de compatibilidade química e biológica. Em princípio, sempre verificar primeiro o pH do adubo foliar e do defensivo. Não se deve misturar defensivos de reação neutra ou alcalina com

CONJUNTO DE FINO ACABAMENTO COMPOSTO DE PIA, FOGÃO, ARMÁRIO E REFRIGERADOR, DE DIMENSÕES REDUZIDAS, UTILÍSSIMO EM:
Escritórios, Consultórios, Repartições Públicas, Estabelecimentos Comerciais, Industriais e Bancárias.



Casas e Apartamentos



Casas de campo e praia, Trâiller, Camping



APRESENTAMOS
COMPACT
O PEQUENO
GIGANTE QUE
CHEGOU
PARA RESOLVER
NOSSOS
PROBLEMAS
DE ESPAÇO.

Compact

MODELO BAHIA
MODELO BRÁSILIA



IMPEPAN Indústria Metalúrgica Ltda.

RUA INGLAS SCHNEIDER, 300 - ACESSO A BR-205 - BAIRRO ARCO IRIS - CAIXA POSTAL 96 - FONE 246
C.A.C. N.º 000/00000000 - CGC MF 07.300.000/0001-04 - 00200 - PANAMBI - RÍD GRANDE DO SUL - BRÁSIL
INDÚSTRÍA BRÁSILEIRA - MARCA REGISTRADA - PROTOCOLO N.º 019716 - PATENTE REGISTRADA - PROTOCOLO N.º 00000

adubos foliares ácidos. Mas na generalidade os defensivos tem reação ácida, podendo ser misturados com adubos foliares ácidos ou próximos ao neutro.

18) No caso de coquetéis fitossanitários com adubos foliares, recomenda-se misturar à água primeiro os produtos de dissolução mais difícil em seqüência decrescente para os mais solúveis: óleos, pós molháveis, concentrados emulsionáveis, líquidos. E dentro de cada categoria o de maior volume primeiro. Deve ser realizada sempre a pré-dissolução dos produtos não líquidos.

19) As formulações líquidas apresentam as seguintes vantagens em relação aos sais:

a) são de fácil manejo, já vêm com os sais dissolvidos.

b) não ocasionam entupimento de bicos.

c) não apresentam problemas de esfriamento da solução (como no caso da uréia), que pode provocar um choque térmico na folha.

d) podem ter o pH ajustado para a faixa em que a absorção foliar dos nutrientes ocorre melhor, e na qual também a maioria dos defensivos é mais eficiente (4,5-6,0).

e) como devem apresentar estabilidade, apresentam uma compatibilidade dos nutrientes e com isso geralmente uma maior compatibilidade foliar, que favorece a absorção foliar. A formulação líquida equilibrada 14 - 4 - 7 + 0,2, como ainda apresenta a proporção de nutrientes semelhante a que deve existir nas folhas da maioria das culturas, apresenta o maior grau de compatibilidade foliar, o que é confirmado na prática.

20) As formulações líquidas em geral, mas principalmente às que nos referimos, dispensam o uso de espalhante quando sua diluição com água for até 1 : 20 (adubo foliar: água).

21) A adubação foliar pode ser empregada em todas as culturas de valor agroeconômico.

22) O adubo foliar deverá integrar o pacote tecnológico, não fazendo milagres sozinho. Também existe uma Lei do Mínimo para todas as práticas agrícolas empregadas, sendo muitas vezes a falta do adubo foliar um fator limitante (deveria suprimir o déficit de fornecimento de nutrientes pelas raízes).

De nada adianta usar o adubo foliar se não for combatida a doença ou praga, e não adianta combater estas sem combater os inços (ervas daninhas).

23) A formulação equilibrada de adubo foliar apresenta os micronutrientes mais importantes na proporção correta, e que potencializam o efeito da relação N : P : K oferecida. E os micronutrientes são quelatizados (exceto o B e o Mo que são anions, de carga eletronegativa). Por ser completa, macro + micrn, e equilibrada apresenta um grande efeito nutricional e estimulante.

24) A adubação foliar equilibrada, normalizando o metabolismo da planta equilibra a época de maturação e da colheita: antecipando quando estiver atrasada e retardando quanto estiver adiantada.

25) O adubo foliar pode ser aplicado em médio e baixo volume (via aérea ou terrestre), desde que se certifique que as gotículas da calda aplicada cheguem às folhas da cultura e permitam a absorção perfeita dos nutrientes pela folha (umidade na folha, sobre a folha, e tempo de duração sobre a folha). As caldas podem ser aplicadas:

a) em formulações oleosas prontas. Ainda existem estudos para encontrar o melhor óleo, a melhor estabilidade e compatibilidade foliar.

b) misturadas com óleo + emulsionante. As formulações líquidas diluídas em água numa relação de até 1 : 3 (adubo foliar: água) são misturadas com 20% de triona B ou Spray oil nº 3 (como exemplo) e mais 10% de um emulsionante. As caldas podem ser aplicadas com micronair ou bicos pulverizadores.

c) sem mistura de óleo. Existe a mistura do adubo foliar líquido com defensivos em calda que chegam a um volume de 25 a 30 l/ha. Esta calda será aplicada com bico pulverizador. Neste tipo de aplicação é de vital importância a escolha do horário de aplicação, evitando evaporação rápida da água e ventos.

d) aplicação do adubo foliar líquido puro, sem mistura de defensivos ou óleo. Isso só pode ocorrer em dias nublados, umidade relativa do ar elevada, temperatura amena, sem ventos, vôo baixo. Temos resultados positivos da aplicação até 7 l/ha do adubo foliar da formulação equilibrada líquida 14-4-7 + 0,2 em cultura de algodão de 25 dias de idade, após chuva.

Só poderemos aconselhar os casos b e c atualmente. Genericamente, deveremos observar os seguintes dados:

a) a proporção de adubo foliar: água deve ser no mínimo 1 : 3.

b) a temperatura ambiente não seja superior a 28°C, no sol.

c) a umidade relativa do ar não seja inferior a 60%.

d) não haja vento, evitando derivas do material.

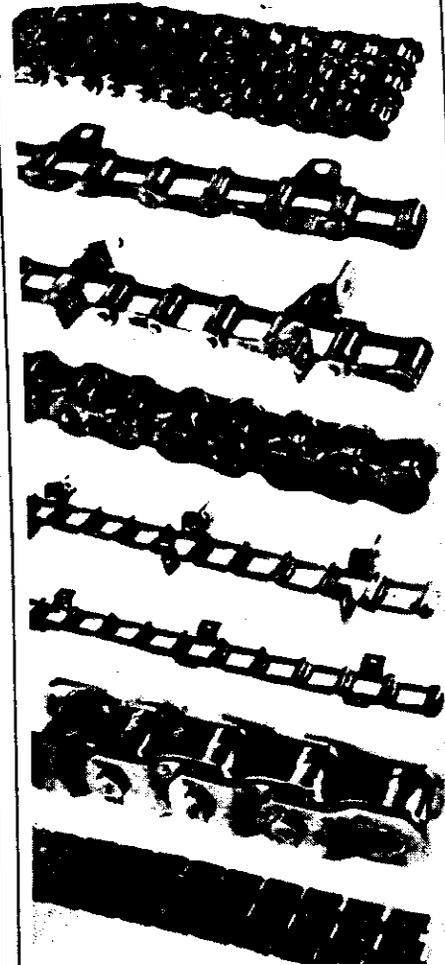
26) Quando o adubo foliar cair ao solo (como num caso de escorrimento) pode ser absorvido pelas raízes, após sofrer as perdas "regulamentares" por que passa qualquer adubo de solo. Mas isso deverá ser evitado, pois tornar-se-á um adubo de solo muito caro.

27) Os micronutrientes quelatizados nos adubos foliares apresentam muito maior eficiência que os não quelatizados. Isso porque é neutralizada a carga elétrica positiva dos metais nutrientes através de colóides orgânicos eletronegativos, facilitando a penetração da folha através da camada eletronegativa da cutícula que recobre a superfície foliar. Para o caso de fungicidas a base de cobre e zinco estes metais não devem ser quelatizados a fim de permanecerem sobre a superfície foliar.

28) Alerta-se que a adubação foliar, que beneficia a produção em quantidade e qualidade, não melhora necessariamente a cor e o tamanho da cultura, como, por exemplo, uma formulação nitrogenada.

Em aproximadamente 70% dos casos em que o esquema de adubação foliar foi corretamente executado, conforme as exigências das culturas, sempre em conjunto com o esquema

CORRENTES PARA: AGRICULTURA E INDUSTRIAS



Rex
correntes

Rexnord

Rex Equipamentos Ltda.

FÁBRICA:

Rua Christopher Levalley, 187 - Fone: (0512) 92-3188 - São Leopoldo, RS.

FILIAIS:

Porto Alegre-RS: Av. Farrapos, 2845/55 - Cx. Postal, 3128 - Fones: (0512) 42-6388 e 42-4739 - Telex: 051(1230) ORFE-BR -

São Paulo-SP: Av. Rebouças, 2642 - Bairro Cerqueira Cesar - Fones: (011) 212-1564 e 881-9594.

Rio de Janeiro-RJ: Av. Suburbana, 3003-A - Bairro Del Castillo - Fones: (021) 281-4857 e 201-1495.

Curitiba-PR: Fone: (0412) 22-6203.