

ABC

DO LAVRADOR PRÁTICO

N.º

58



O VÍRUS NAS PLANTAS E O SEU COMBATE

A. B. PRIMAVESI



EDIÇÕES MELHORAMENTOS

A. B. PRIMAVESI

O VÍRUS NAS PLANTAS E O SEU COMBATE



EDIÇÕES MELHORAMENTOS

11/V-5

Obras do autor, nas Edições Melhoramentos:

Série "Criação e Lavoura":

EROSÃO

Série "ABC do Lavrador Prático":

CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR
AS LEGUMINOSAS NA ADUBAÇÃO VERDE
O VÍRUS NAS PLANTAS E O SEU COMBATE
A CULTURA DO MILHO
A CULTURA DO ARROZ

Nos pedidos telegráficos basta citar o cód. 0-01-58



O VÍRUS NAS PLANTAS E O SEU COMBATE

Bawden define as doenças causadas por vírus do modo seguinte: "As doenças de vírus são as que permanecem após a exclusão de tôdas aquelas cujas causas definidas forem conhecidas."

- 1.^o — O vírus é capaz de causar condições patológicas;
- 2.^o — Apresenta tamanho reduzidíssimo em relação a outros patógenos.
- 3.^o — Não é detido pelo filtro e é incapaz de multiplicar-se "in vitro", com os métodos bacteriológicos comuns.

De vez em quando os cientistas conseguem isolar um vírus. Com raios X e electromicroscópio podemos ver o vírus, que, segundo Winson e Stanley, é uma agulha cristalina. Foi um grande passo para frente. Apesar de ser perfeitamente transmissível, ignoramos completamente a sua biologia, e por isso, o progresso de sua multiplicação.

Não causa estranheza a uma pessoa de simples bom-senso saber que o vírus não é detido pelo filtro, e não se multiplica artificialmente como as bactérias? Como combatê-lo, se ignoramos tudo sobre as suas condições de vida? Pois bem, que adiantam êsses fatos para a nossa lavoura, que sofre seriamente, sempre em maior escala, das chamadas "doenças de vírus"?

O típico do vírus, porém é, ser êle perfeitamente transmissível, o que quer dizer que tôdas as plantas vizinhas são contaminadas pela mesma moléstia que ataque uma ou algumas delas. De outro lado, está provado que o vírus que provoca o encrespamento nas batatinhas causa também o mosaico na soja. São manifestações patológicas diferentes, apesar de terem como causa o mesmo vírus.

Houve cientistas norte-americanos que não confiaram seriamente nessa história de vírus...

Não era mesmo para desconfiar? Como podem existir microorganismos que atravessem até o filtro mais fino? Como se

podem multiplicar vegetativamente agulhas cristalinas? E, se se multiplicam, por que não o fazem "in vitro"? E como é possível que elas contaminem tão facilmente outros vegetais, se a sua multiplicação é visivelmente tão difícil? E como é possível que um mesmo vírus provoque diferentes sintomas?

São estas razões bastantes para justificar a desconfiança. Não há "mistérios" na agricultura, não existem fantasmas, nem assombrações no mundo das plantas. Quando estudei agricultura, ensinaram-me que o encrespamento das folhas do pessegueiro, transmitido por um certo pulgão, provoca o encrespamento na batatinha. "Cortem os pessegueiros e ficarão livres dêste terrível mal as batatinhas".

Apreendi também que as doenças causadas por vírus nos tubérculos das batatinhas só podem ser evitadas plantando-se variedades resistentes. Ensinaram-me muita coisa sobre o vírus na agricultura e a última ratio sempre foi: "plante-se variedades resistentes ao vírus!"

Mas com os anos, os danos causados pelo vírus aumentaram assustadoramente e por isso os estudos sobre ele prosseguiram com maior intensidade. Muitos desconfiavam das conclusões, mas outros acreditavam nelas. Um ou outro cientista conseguia êxito, chegando a ver com o electromicroscópio algo que supunha ser o vírus. O que outros viram foram fungis, mas variavam muito as espécies e era fundada a suspeita de que eles só atacavam as plantas quando o vírus já as houvesse tornado muito fracas.

Formou-se uma equipe de 19 cientistas ianques, os quais, servindo-se bastante da colaboração dos agricultores e agrônomos, nada mais fizeram senão pesquisas acerca das misteriosas moléstias da lavoura atribuídas ao vírus. Faziam-nas como certos ingleses que perseguem os fantasmas dos seus castelos antigos, a fim de conseguir saber se o são realmente, com a única diferença que os fantasmas continuam sendo, até hoje, algo misterioso e o vírus pode ser descoberto.

Compreendo bem que muitos agricultores hão de perguntar: "Que tem este geobiologista e autor de "Erosão" com o vírus? Parece que quer ser um homem de sete instrumentos". O vírus pertence ao fitopatólogo". Perfeitamente, é também minha opinião que cada especialista deve tratar somente de assuntos em que se especializou. Mas neste caso, o prezado crítico está enganado. O vírus, em geral, como se admite hoje, não tem muito que ver com a fitopatologia, mas quase tudo com a

terra, e pode ser considerado uma consequência da erosão. O vírus, geralmente, se já quisermos falar nestes termos, nada mais é do que "uma doença da terra". O fitopatologista nunca o pode encontrar, procurando-o em vão. O especialista da terra é o verdadeiro perito nesse assunto, como provaram os resultados alcançados por cientistas norte-americanos.

Foi iniciado o seu trabalho sob a presidência do Sr. Firman E. Bear, da American Society of Agronomy, e do Sr. Russel Coleman, da National Fertilizer Association. Eles relacionaram todos os sintomas misteriosos verificados em plantas e tiveram a idéia genial de cultivá-las em soluções nutritivas, sempre omitindo um elemento dessas soluções. E o resultado foi maravilhoso. Produziram-se no laboratório os mesmos sintomas que no campo. E quando se apontou às lavouras o elemento, cuja falta provocava as manifestações patológicas no laboratório, tornaram-se elas normais com a aplicação do mesmo elemento.

O primeiro a atacar estes estudos, pelo novo processo, não mediante o microscópio mas na própria terra, foi J. E. McMurtry Jr. trabalhando com doenças muito estranhas do fumo. O mosaico, a murchidão, o encrespamento e outras moléstias misteriosas desse vegetal foram submetidas à experiência. O fumo era, para isso, planta ideal, pois dificilmente outra planta apresentava tantas doenças misteriosas como ele. G. N. Hoffer e B. A. Krantz estudaram os cereais, H. A. Johans, B. E. Brown e G. V. Houghland as doenças das batatinhas, H. P. Cooper e Leroy Donald as do algodão, J. J. Skinner e E. R. Purvis as das verduras, W. L. Nelson e Firman E. Bear as das leguminosas, O. Welsley Davidson e Wilsey P. Judkins as das árvores frutíferas, A. F. Camp., H. D. Chapman e E. R. Parker as dos citrus, e George D. Scarseth e Norman J. Volk fizeram os estudos gerais sobre a ação de "compounds" de minerais.

Cansa ler tantos nomes, mas convém conhecer os homens que tiveram a idéia salvadora de atacar essas doenças misteriosas pela própria terra. Estabeleceu-se logo uma rede de colaboração da América até a Índia, a Austrália e a África. Os estudos absorviam todos que se ocupavam com eles, e trabalhavam os cientistas e colaboradores febrilmente, seguindo as novas pegadas, tão promissoras. As revelações eram fantásticas, duma simplicidade espantosa, acabando duma vez com a mania da gente, cujo espírito se formava sob a influência das grandes descobertas de Robert Koch e Luís Pasteur, de responsabilizar os micróbios por todas as doenças.

O tão misterioso e tão falado vírus não é um patógeno vegetal; mas, apenas uma *deficiência mineral*, o que foi provado em dezenas de milhares de estudos e experiências infalivelmente coroadas de sucesso. Ainda existem diversas doenças atribuídas a vírus, não apuradas até hoje, mas os estudos prosseguem e com certeza se descobrirá que também são provenientes de alguma deficiência mineral.

Admito que muitas das chamadas "doenças de vírus" sejam devidas a uma deficiência de elementos raros ou mesmo raríssimos, mas as mais freqüentes delas são, para a vergonha nossa, causadas por deficiências de elementos principais, tais como, por exemplo, o potássio e o cálcio.

Será possível? Respondo que sim.

Mas para desculpa dos agricultores e agrônomos deve-se dizer que, a respeito do fato, a culpa maior tem de ser atribuída ao resultado enganador dos *exames químicos da terra*. Tive uma divergência com o mais famoso químico do solo em nosso país, porque declarei que a falta de magnésio provoca sérios distúrbios na cultura da cana. O químico repetia sempre que no Brasil não existe terra em que falte magnésio segundo revelam as análises químicas do solo.

Admito que o magnésio não falta no exame químico, na verdade é deficiente porque as plantas não podem aproveitá-lo. Não plantamos tubos de ensaio, mas vegetais! Por isso é para mim motivo de grande satisfação que o famoso Professor Dr. Lucien Kehren, da Universidade de Paris, esteja agora propagando, inclusive no Brasil, que o *diagnóstico químico da folha* é o único capaz de informar convenientemente sobre as deficiências do solo em minerais "aproveitáveis" para as culturas. Faz já muito tempo que o chamado "método Neubauer" foi inventado, mas era pouco usado entre nós porque, dizia-se, "não deu resultados iguais aos dos exames químicos do solo, e por isso não podia prestar!"

Mas esse método é um dos poucos que presta bom serviço em matéria de nutrição das plantas, e um dia, mais cedo ou mais tarde, o agora aperfeiçoado "método Neubauer" confirmará que o suposto vírus não passa de uma deficiência, pois tal método revela o verdadeiro estado do solo a nutrição da planta.

Muitos negam ainda o valor do "método Neubauer", agora já muito comum nos E. U. A., na Europa, África e Austrália; são eles os partidários da química absoluta.

"O solo é suporte!" afirmou, faz poucos anos, um político. Se o solo fôsse somente um suporte, os correligionários da química absoluta estariam com a razão.

Contudo, o solo é um ente vivo, vivo como eu ou o prezado leitor, e, assim sendo, a tese que o tem apenas como suporte não é correta. Todos compreenderão agora, porque eu, como geobiologista, escrevo sobre o vírus, pois as doenças a ele atribuídas não passam, de fato, de uma *carência* do solo que, como tal, pertence ao capítulo da erosão.

"O vírus é transmissível!" Sim, senhor, parece perfeitamente transmissível, porque nunca se levou em conta o fato de *tôdas as plantas* de uma cultura se encontrarem no mesmo solo, sofrendo por isso as mesmas carências. O que faltava a uma planta tinha de faltar também às outras.

Mas por que umas plantas demonstram a ação do suposto vírus e outras não? Se o vírus é deficiência, tôdas devem apresentar da mesma forma os mesmos sintomas. Isso é o que parece ao leigo, mas como o metabolismo das plantas não é igual, também os sintomas diferem. Para demonstrar melhor a reação diferente de plantas da mesma família, vamos tomar, por exemplo, três exemplares de pessegueiros, e plantá-los num solo deficiente em potássio, magnésio e cálcio. Verifica-se então que um dos pessegueiros apresenta carência em potássio, outro deficiência em magnésio, enquanto, provavelmente, o terceiro, por muito tempo não mostra deficiência nenhuma, mas apresenta depois a deficiência em potássio. Adubado então com potássio o trecho de terra em que estão, todos os três apresentarão uma carência pronunciada em magnésio ou cálcio.

Por quê?

Porque não há no mundo dois entes vivos que se comportem de modo perfeitamente igual. Em consequência disso, a questão das deficiências é muito mais complexa do que a maioria supõe.

Podemos afirmar que a crença de que as plantas só são acometidas pela suposta doença de vírus depois, por exemplo, de se esfregarem suas folhas com folhas ou extratos de plantas doentes, não passa de mera imaginação, pois as plantas que vegetam na mesma terra terão a maior probabilidade de apresentar, um dia, mais cedo ou mais tarde, os mesmos sinais da mesma carência.

Pois bem, que seja assim, responderão os cépticos mas como foi possível que um cientista como Tacami, esse incansável

nipônico, descobrisse insetos transmissores de vírus, como, por exemplo, o "Nephotetrix apicalis" no arroz ou a pulga na batatinha?

A coisa é clara, pois as plantas perenes já se acham enfolhadas, enquanto o arroz ou as batatinhas ainda estão sendo plantadas. Por isso a carência se manifesta nas plantas perenes muito mais cedo de que nas plantas anuais. Daí o ter surgido a crença de que insetos são transmissores. Há insetos que passam duma planta para outra, mas nada têm eles que ver com a transmissão do vírus, pois o fato é que, com insetos ou sem eles, a carência tem de aparecer, nas plantas de culturas anuais, mais tarde, logicamente, do que nas plantas perenes, mas tem de aparecer contudo, por tratar-se de plantas que vivem no mesmo solo, onde existe a mesma carência.

Por que complicar o assunto, quando tudo é tão fácil? No mundo das plantas não há nada de complicado. Tudo se passa em perfeita ordem, segundo leis naturais inalteráveis e sem exceção. Conhecendo as leis físicas, podemos servir-nos delas; familiarizados com as leis químicas, podemos operar com elas; mas na agricultura ninguém achava necessário procurar as leis que, no entanto, existem, tenhamos ou não consciência delas. Leis tão válidas e de tão inalterável rigor como às da física ou da química.

REGRAS BÁSICAS DA AÇÃO DOS MINERAIS NA NUTRIÇÃO DAS PLANTAS

Começando com um exemplo, vamos supor que o leitor está encostado na parede dum banco que tem no depósito Cr\$ 20.000.000,00, mas ele traz no bolso somente uns Cr\$ 50,00. Temos assim um total de Cr\$ 20.000.050,00 na área ocupada pelo banco e pelo leitor, mas dessa enorme soma o leitor só pode usar os Cr\$ 50,00 que estão em seu bolso.

Assim, um solo pode ter até 40.000 quilos de potássio acumulados num hectare de terra, em forma de K_2O , mas comumente nada mais que 100 a 600 quilos estão imediatamente à disposição da planta. Ninguém sabe como mobilizar maior quantidade de potássio de uma só vez, em benefício das plantas.

Sendo bem conhecida a ação dos diversos minerais na nutrição dos vegetais, basta um breve relance sobre o assunto.

AZOTO

É este o único verdadeiro alimento da planta, que é diretamente transformado em proteínas, substâncias vivas dos vegetais. É o azoto o direto antagonista do fósforo, formado com ele o chamado "N-P compound". Se um elemento se encontra com outro num "compound", isso quer dizer que eles se acham em estreitas relações mútuas, a falta dum desses elementos provoca infalivelmente a ação anormal do outro. O nitrogênio é geralmente deficiente em nossos solos, pobres em matéria orgânica.

FÓSFORO

O fósforo pode ser considerado como "o fator de crescimento". É o principal agente da divisão das células, da qual depende o crescimento. Os fios dos núcleos celulares são excepcionalmente ricos em fósforo. Se fôr deficiente o fosfato, a divisão ou multiplicação das células se torna muito restrita e por isso o crescimento quase se paralisa e as plantas ficam pequenas e fracas.

POTÁSSIO

O potássio não pode ser considerado como alimento no sentido próprio, mas constitui o *transportador* e *catalisador* de outros minerais na planta. Sendo indispensável na produção do açúcar vegetal ($6CO_2 + 6H_2O = C_6H_{12}O_6$) pode ser considerado o mais poderoso catalisador. Além disso, como transportador e, com isso, regulador do equilíbrio mineral na planta, contribui muito para a saúde vegetal.

O potássio forma o "compound" de P-K, bem como, de outro lado, o "compound" K-Mg-Ca-B. Isso significa que na atuação do potássio tem-se de considerar sempre os outros elementos dos seus "compounds", para compreender perfeitamente as razões de muitas "moléstias" misteriosas.

O "compound" P-K controla a produção do açúcar. Havendo falta de fosfato, o potássio exagera tanto a produção de açúcar que aparecem anormalidades no crescimento da planta, as quais lhe dão a aparência dum excesso considerável de potássio, como indica, por exemplo, a descoloração purpúrea das folhas.

O "compound" K-Mg-Ca-B controla o próprio crescimento e a vida vegetal. Sem este complexo de minerais não há vida ve-

getal, nem animal, nem humana. Poderíamos denominá-lo o "compound da vida". A falta de um destes elementos provoca a realização anormal das funções da planta. O que, por exemplo, parece um excesso de cálcio é de fato a falta de outros elementos, geralmente do potássio. O antagonismo dos minerais deste "compound" é muito pronunciado, tendo predominância o potássio, depois o magnésio e por último o cálcio e o boro.

MAGNÉSIO

O verde das plantas é devido ao magnésio. Ele não somente regula o balanço do ferro de diferentes valências, mas também, e isto é de magna importância, é "essencial para a clorofila".

A deficiência de magnésio sempre a ser observada quando o tempo está quente e seco, ao contrário do potássio, que especialmente demonstra a sua deficiência em tempos chuvosos e frios. O frio pode restringir tanto a assimilação do potássio que sua deficiência é denunciada pela planta. De outro lado os sintomas da carência de potássio e magnésio são tão estreitamente ligadas, que muitas vezes aparecem misturados. Se encontramos folhas encrespadas e com mosaico podemos dizer com certeza, que a deficiência de magnésio é tão pronunciada que perturba o equilíbrio do "compound".

CÁLCIO

É um elemento quase sempre deficiente em nossos solos, porque o carbodióxido dissolve com facilidade as ligações de cálcio no solo, expondo-o a lavagem pelas águas pluviais.

O cálcio faz parte das paredes celulares, onde atua, em parte, como cimento, e, em parte, como peneira, filtrando os outros elementos, quando passam para o interior das células.

O cálcio é o mais sensível elemento do "compound" K-Mg-Ca-B e a maioria dos distúrbios resultam do seu desequilíbrio. De outro lado, uma sobrecolagem dum solo é muito facilmente feita, especialmente nos solos arenosos, o que provoca um sério desequilíbrio no domínio do potássio e do magnésio, surgindo muitas vezes uma clorose pronunciada. Ao contrário, uma adubação forte com potássio logo provoca uma deficiência tão pronunciada em cálcio, que a cultura inteira pode apresentar um crescimento anormal dos pontos vegetativos e até a morte destas partes.

A chamada "queima das folhas" é provocada pelo excesso em K e carência de Ca. A deficiência em cálcio se torna muito acentuada depois de chuvas prolongadas em solos ácidos. Às vezes, em solos menos ácidos, a deficiência de cálcio pode desaparecer depois de um tempo chuvoso, o que indica encontrarem as raízes da planta bastante cálcio ainda no subsolo.

ENXÔFRE

O enxôfre, apesar de muitas vezes se ignorar o fato, é um dos elementos que a planta consome em grande quantidade. Não é raro que as plantas tenham maior necessidade de sulfatos do que de magnésio, cálcio ou fosfato. O enxôfre está quase sempre presente em forma de óxidos, como óxido de cálcio (gesso), óxido de potássio ou óxido de amônio; e sob a forma de ácido amínico, a "cistina", *êle faz parte das proteínas.*

A razão porque uma deficiência em enxôfre é muito raramente verificada está em que a maioria dos adubos o contém em abundância, e que as águas pluviais e o próprio ar também o contém. Apesar disso, a carência de enxôfre quase sempre se apresenta difundida com a de ferro ou magnésio, e muito poucos têm conhecimento suficiente para distinguir as diversas carências apresentadas pela planta.

Muitas plantas, especialmente aquelas pertencentes às famílias das brassicáceas, como a couve, o repólho, etc., têm um tão alto teor de enxôfre que, quando em decomposição, o cheiro de sulfeto de hidrogênio, que exalam, é quase insuportável. Nesse caso o teor de enxôfre é bem mais elevado do que o do cálcio, do magnésio, ou mesmo do fosfato.

FERRO

O ferro bivalente é um elemento do qual muito pouco necessita o vegetal.

Geralmente em solos ácidos não há falta de ferro. Somente uma adubação forte com fosfato pode fixar o ferro tão completamente a ponto de determinar a sua deficiência.

Em solos neutros ou alcalinos a falta de ferro é bem mais comum e provoca o que geralmente se conhece como clorose. Até hoje ninguém sabe perfeitamente qual é o papel do ferro no metabolismo da planta; sabe-se apenas que, na sua ausência, a formação da clorofila é muito deficiente, podendo até faltar completamente.

ELEMENTOS RAROS

Apesar de constituírem somente pequeníssima parcela no teor das substâncias minerais de uma planta, têm os elementos raros importância igual à dos elementos principais.

Os mesmos apresentam-se geralmente no "compound" Zn-Mn, e às vezes também no "compound" Zn-Mn-Cu, mas geralmente o cobre fica fora do "compound", produzindo ação à parte.

Do boro já sabemos que faz parte do mais importante "compound" na nutrição vegetal.

O Molibdênio e o vanádio formam um "compound" à parte com o ferro.

BORO

A falta de boro, como também a dos outros elementos raros, verifica-se com maior frequência nos solos neutros e alcalinos, porque são ligados em conjuntos insolúveis.

Em solos ácidos, esses conjuntos se desfazem, libertando os elementos. Mas sendo o boro especialmente sujeito a fácil lavagem, também falta frequentemente nos solos ácidos, decalcados. Principalmente quando o tempo está seco e quente a deficiência de boro se mostra mais acentuada, causando muitos danos. Em anos mais chuvosos, o mesmo solo, — onde, num ano seco e quente, a cultura ficou perdida por falta de boro, — apresenta aspecto duma cultura bem sã e normal.

O boro é estreitamente ligado à função do cálcio, e o balanço B-Ca, muito frágil, foi reconhecido como excitante dos pontos de crescimento.

ZINCO, MANGANÊS

São catalisadores, atuando no crescimento das plantas. O manganês influi visivelmente na distribuição direta dos outros minerais na planta e atua na oxigenação enzimática.

São bem conhecidas as "doenças", causadas por falta destes elementos raros, mas por enquanto o papel por eles desempenhado não foi ainda exatamente definido.

Eles quase sempre aparecem em conjunto e raramente se pode encontrar uma ou outra deficiência independente.

O característico comum a todos elementos raros é que, — quando em maior quantidade, eles atuam como fortes tóxicos vegetais.

COBRE

Torna-se sempre deficiente quando aplicamos um excesso de humo ao solo e pode-se ter como regra que "quanto mais humo existir, tanto mais cobre será necessário à planta". Isto é facilmente explicável, porque o nitrogênio-cobre é um "compound" em que esses dois elementos atuam como antípodas. O cobre é o componente que dá firmeza à planta. Sabendo-se que o nitrogênio provoca um aumento considerável no tamanho das células, forçando o crescimento da planta, o cobre parece tanto mais valioso, porque a planta não poderia permanecer ereta e vigorosa sem esse elemento. Apesar disso, a solução de cobre para curar as consequências de sua carência, não precisa superar a 16/1.000.000 ou, por outras palavras, mais ou menos 10 g de cobre para 600 litros de água.

MOLIBDÊNIO

É o estimulador dos nódulo-bactérias, especialmente do azotobactéria, e desempenha, por isso, papel importante na assimilação do nitrogênio atmosférico, sendo empenhado também na absorção do amônio.

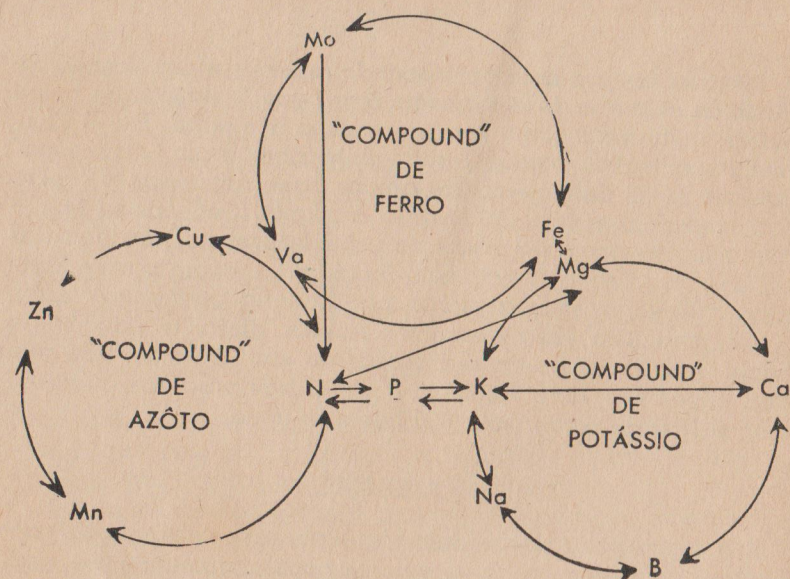
VANÁDIO

Muito pouco se conhece até hoje sobre este elemento. Por enquanto, sabe-se apenas que a vida microbiana necessita dele em certo grau. Por isso, o vanádio só atua indiretamente na vida vegetal. Mas sabendo-se que um bom número de manifestações patológicas das plantas ainda não foram apuradas, pode acontecer que o vanádio venha a ser reconhecido como elemento responsável por uma delas.

Finalmente temos ainda de observar que a deficiência dos elementos para os vegetais não depende diretamente da carência absoluta. Assim, por exemplo, pode haver deficiência em nitrogênio em tempos úmidos e frios. Do mesmo modo, a insolação e a quantidade de carbodióxido são fatores que limitam a assimilação dos nutrientes.

É fato que as manifestações da deficiência numa planta só aparecem muito mais tarde que a deficiência propriamente.

ESQUEMA DOS "COMPOUNDS"



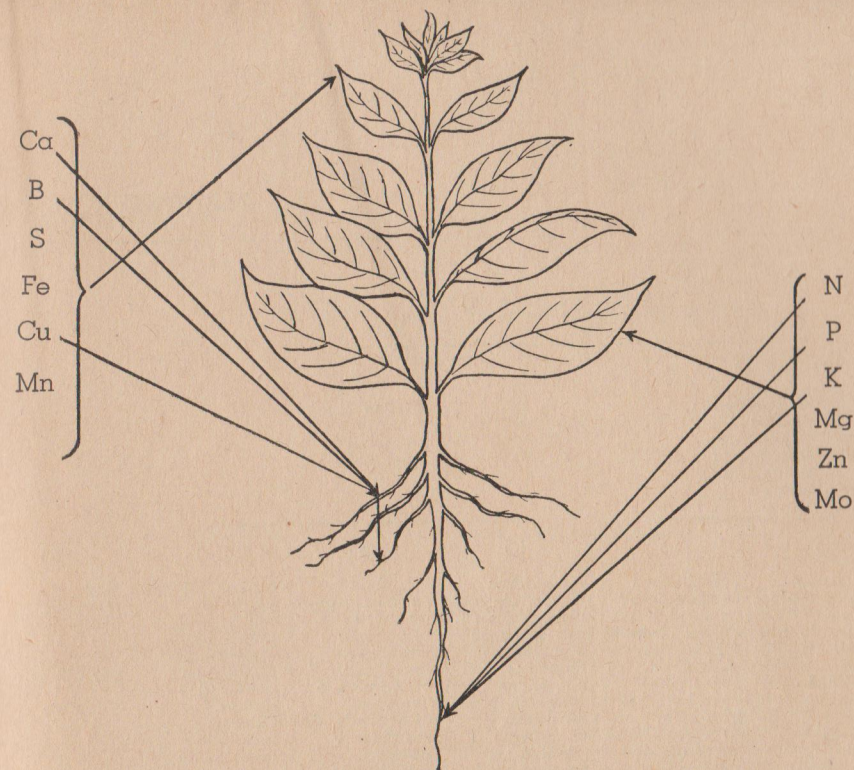
Esquema dos "Mineral-Compounds"

Mo Va Fe: "Compound" de ferro
Cu Zn Mn NP: "Compound" de azoto
Mg Ca B Na K: "Compound" de potassio

AS MANIFESTAÇÕES NAS DIVERSAS PLANTAS EM PARTICULAR

O esquema das manifestações de deficiência só serve para uma orientação geral, especialmente no reconhecimento das diversas deficiências. Há muitos sintomas que são particulares às diversas variedades de plantas e que devem ser aqui estudados ao menos os mais conhecidos.

Os sintomas que vão ser citados nas próximas páginas são exatamente os provocados pelas deficiências minerais e nada têm em comum com um vírus. Mas como esses sintomas correspondem perfeitamente aos que são atribuídos ao vírus, não se



Partes afetadas da planta
Ca B S Fe Cu Mn
N P K Mg Zn Mo

pode dizer se essas manifestações "patológicas" SÃO PROVOCADAS SÔMENTE pelas deficiências minerais ou se elas podem ser também provocadas por bactérias até hoje desconhecidas.

Enquanto não há prova da existência dessas bactérias, mas sim prova exata das deficiências minerais, devemos tratar estas manifestações com a adubação ou pulverização respectiva, curando assim as nossas lavouras, hortas e pomares doentes de "vírus".

Se por acaso bactérias também pudessem ser responsabilizadas por essas anormalidades vegetais, sempre haveria a possibilidade de tratá-las adequadamente.

A TRISTEZA DAS LARANJEIRAS

A tristeza é muito comum em nossos laranjais de variedades finas, enxertadas em base de laranja azêda.

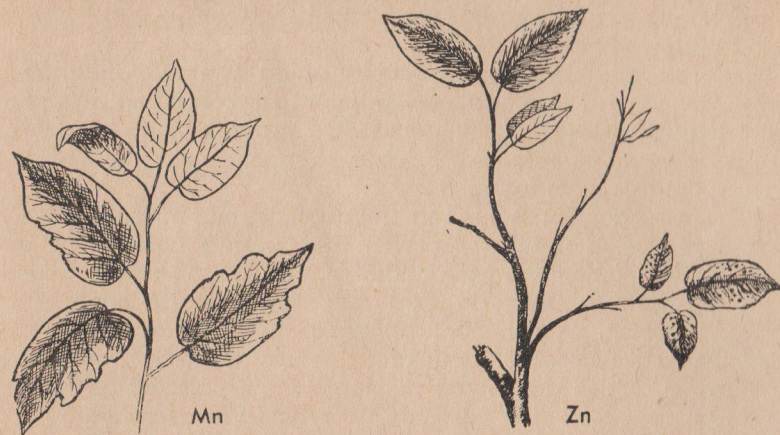
Começa com o desenvolvimento de varas d'água com folhas excessivamente grandes. Depois vem uma época de rápido desenvolvimento de folhas pequenas e moderada desfoliação. A casca da laranjeira racha-se e exsudações resinosas aparecem. Ao mesmo tempo as folhas novas apresentam coloração um pouco mais clara que a normal. Mais tarde êsse quadro se torna mais impressionante quando se formam faixas verde-escuras aos lados das nervuras principais da folha, enquanto a folha assume uma cor verde amarelada, aparecendo manchas pardas. Então, começa uma desfoliação intensa. Há casos em que a desfoliação no outono é tão intensa que os pés de laranjeiras ficam completamente desnudados, exibindo somente as frutas maduras. O "die-back" (morrer para baixo) dos pés principia.

No ano seguinte as frutas dos pés acometidos da tristeza caem em grande escala ao atingirem o tamanho de um coquinho, ostentando uma descoloração escura. As frutas maduras apresentam casca grossa, tem menos sucó e muitas vêzes mostram lesões escuras ou são cobertas duma camada marrom e áspera. O "die-back" continua com maior velocidade. É uma tristeza acompanhá-lo. Quase todos os galhos novos são finos, morrendo logo. Brotam muitas varas de água que não prestam para nada e têm de ser cortadas.

Nessa altura nenhum trato adianta mais nada. Nem estrume de curral, nem adubação química. Há anos chuvosos em que, às vêzes, a tristeza melhora um pouco, mas em anos secos piora muito. Às vêzes, uma irrigação pode prolongar um pouco a vida das laranjeiras. Melhoram também muito, às vêzes, quando o lanranjal é pulverizado com calda bordalesa e sulfato de cobre, e por isso, muitos supunham de que a tristeza devia ser causada por alguma bactéria ou fungo, que podia ser morto pelo enxôfre. Mas, no final nenhum trato adianta nada verdadeiramente e os laranjais morrem mesmo.

"É um vírus", diz-se, "porque, se não fôsse, a tristeza melhoraria com a irrigação, adubação ou pulverizaçôal"

Mas, felizmente, o que se chama "vírus", não é, neste caso, o agente responsável. Há pequena possibilidade de que um



Início da tristeza nas laranjeiras

As folhas cloróticas distinguem-se pelas veias verde-escuras e pela faixa verde no meio. As folhas mais novas ainda apresentam cor verde mas só nas nervuras principais. Tais fenômenos são típicos da deficiência em manganês.

Início do "die-back" pela tristeza

Os galhos apresentam-se bastante desfolhados, parcialmente já mortos, e as folhas são pequenas. Todas as folhas ficam cloróticas, de cor amarelada, e somente na nervura principal e nas laterais mantêm ainda a cor verde. Esta é a manifestação típica da deficiência em zinco.

ataque bacteriano possa provocar êsses sintomas também. Não é provável que o tão moderno "vírus", — fácil explicação para tudo que é difícil explicar — seja o culpado. Já no ano 1912, cientistas norte-americanos fizeram experiências com magnésio nos laranjais de Avena-Saca, no norte do Brasil, e a situação desses pomares melhorou muito; mas evidentemente, nunca foi aproveitada a sabedoria dessas experiências.

A tristeza não é deficiência dum elemento só, mas sim, a carência de vários elementos. Nesse caso temos de responsabilizar a erosão interna com o esgotamento total dos nossos solos, especialmente devidos às águas pluviais. Em todo caso, o "die-back" é manifestação final de todas as carências que constituem a tristeza.

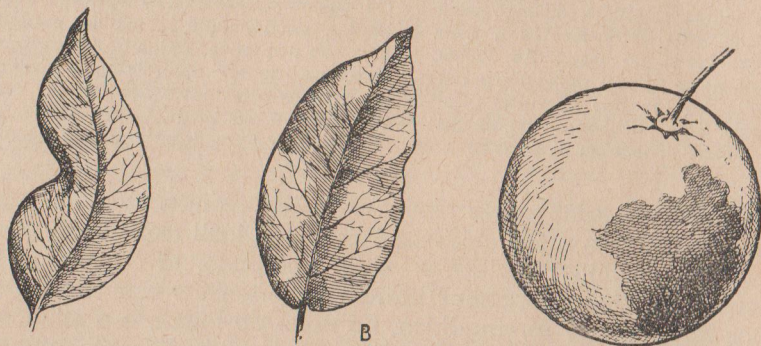
Sabemos perfeitamente que vários cientistas do solo são de opinião que magnésio, por exemplo, não falta em nossos solos. Mas como se explica então que em muitas citriculturas as laranjeiras no outono fiquem cheias de frutas, em ramos completamente desnudados de folhas? êsse aspecto não é raro,

e até bonito ver as laranjas douradas brilhando ao sol, desprotegidas de folhas.

Certo, a análise química revela ainda bastante magnésio no solo, mas a laranjeira não encontra as condições próprias para assimilar esse metal, deixando-o inaproveitado na terra. A deficiência em magnésio não é a razão única da tristeza, mas é um dos seus fatores.

"O boro não tem nenhuma importância em nossas terras", dizem muitos. É natural suporem isso, pois o boro existe ou deve existir somente em quantidades mínimas no solo e quase não há análise química da terra apta para encontrá-lo. Na citricultura, porém, os principais sintomas da tristeza são os da deficiência em boro. O "die-back" dos pés, a casca grossa dos troncos, a acidez das frutas um tanto mais pálidas, as lesões escuras na casca das mesmas, a prematura murchidão das folhas, são especialmente atribuídas à falta desse elemento.

Manifestações típicas quando há falta de boro:



A tristeza nas laranjeiras

As folhas são muitas vezes deformadas e apresentam áreas transparentes, descoradas. As frutas mostram lesões escuras na casca que se apresenta grossa, e de cor pálida.

As exsudações de resina, muito comum em pés acometidos de tristeza, a descoloração de partes da casca de frutas, a brotação de varas de água com folhas largas, são exteriorizações da deficiência em cobre. Pés que apresentam especialmente esses sintomas, geralmente têm frutas mais doces que de comum, apesar de serem feias, por causa da camada marrom que as cobre parcialmente e as torna impróprias para a venda.

Muito comum é o relacionamento da deficiência em zinco e manganês com a de cobre, o qual provoca especialmente o mosaico nas folhas, uma desfolhação intensa e folhas pequenas no meio dos galhos, aparentemente sem motivo. As veias escuras numa folha bem clara e até amarela, bem parecidas com as que são devidas à deficiência de zinco, mas com um contraste de cores ainda mais pronunciado nas folhas novas, são típicas da deficiência em manganês.

Como se sabe, nunca podem ser visíveis duas deficiências do mesmo "compound" numa vez só. Mas a folha pode mostrar, por exemplo, a deficiência de magnésio e zinco ou magnésio e manganês ou de cobre e boro, etc. numa vez só, porque não são do mesmo "compound". Isto naturalmente não quer dizer que todas as laranjeiras apresentem a mesma deficiência. É bem comum que uma mostre, por exemplo, a deficiência em boro-cobre enquanto outra exhibe a de boro-manganês, etc. Isso explica que encontramos diversos sintomas nas folhas dum só pomar, mas um único "die-back", que pode ser atribuído tanto à deficiência de boro, como à de cobre, zinco ou manganês, que são os principais responsáveis pela tristeza. A aplicação de magnésio, manganês, zinco e cobre pode ser feita mediante a água da irrigação, enquanto a de boro é feita com melhores resultados pela pulverização do pé. Para prevenir a tristeza pode-se fazer uma adubação com esses 5 elementos, pulverizando-se o solo com:

13.000 gramas de sulfato de magnésio	} por hectare
4.000 gramas de bórax	
3.000 gramas de sulfato de manganês	
1.200 gramas de sulfato de cobre (vitriolo)	
1.150 gramas de sulfato de zinco	

(Esta mistura não serve para pulverizar as folhas).

É conveniente pulverizar o solo para garantir a distribuição uniforme. Deve-se considerar também, que todos estes elementos pertencem a "compounds" que não podem ser desequilibrados e por isso, às vezes, os laranjais não respondem a uma aplicação de magnésio, mesmo que eles acusem falta desse elemento. Isto depende do equilíbrio dos "compounds", que deve ser restabelecido em todo caso, pela adubação equivalente, especialmente em potássio e cálcio, como também em fósforo.



A doença chamada "vira cabeça" é igual no fumo, no tomateiro e na batatinha. O ponto de crescimento de cor cinzento-esverdeada, fica com todas as folhas arqueadas para baixo com as margens enroladas. Mais tarde o ponto de crescimento morre.

Estas são as manifestações típicas da deficiência em cálcio.



Algodão de 5 semanas com pecíolos necróticos

A "VIRA CABEÇA" DOS TOMATEIROS E DO FUMO

O crescimento das plantinhas parece paralisado, os pontos vegetativos perdem o brilho e ficam descolorados, as folhas mais novas do ápice tornam-se um tanto cloróticas, arqueando para baixo, e, ao mesmo tempo, enrolando as margens. Morrem os pontos de crescimento, progredindo a doença de cima para baixo.

Muitas vezes depois da morte do ponto vegetativo, especialmente depois de tempos chuvosos, inicia-se novo crescimento, mas com galhos fracos e folhas deformadas, com mosaico e encrespamento, que só depois de desenvolver mais, assumem aspecto normal.

As frutas verdes acusam muitas vezes manchas necróticas.

Lançando-se um olhar à nossa tabela de elementos, não é difícil notar que os sintomas nas plantas mais novas são idênticos aos da falta pronunciada em cálcio.

Os sintomas nas plantas mais velhas e frutas verdes podem ser facilmente identificados como os da carência de magnésio.

Olhando-se para o esquema de "compounds", ninguém deixará de ver que existem estreitas relações entre magnésio e cálcio e não ficará de modo nenhum admirado de que, ao desaparecerem os sintomas da carência em cálcio, surjam os sintomas da carência em magnésio.

Alguns cientistas ainda dizem, que a doença chamada "vira cabeça" é transmitida pelo "tripo" do gênero "Frankliniella" e ataca também o fumo e as batatinhas.

Achamos hoje que a pobre Frankliniella é tão inocente nesse caso, como um recém-nascido de 1945 o foi na destruição de Hiroshima.

Todos os sinais deste "vírus" desaparecem com uma adubação adequada de cálcio e magnésio na base de

500 quilos de pó calcário,	} por hectare
40 quilos de sulfato de magnésio	

antes do plantio, para prevenir esses sintomas. Se a cultura já estiver crescida, aplica-se nas plantas uma pulverização com uma mistura de

100 litros de água,
1 quilo de cálcio,
100 gramas de sulfato de magnésio.

Mais eficaz, porém, é uma adubação calcária com a água da irrigação e a pulverização das plantas só com sulfato de magnésio.

"PINTA PRETA" DA MELANCIA E DA BATATINHA

As folhas ficam mais claras do que normalmente. As que já estão velhas são afetadas em primeiro lugar. As áreas marginais e as pontas das folhas tornam-se pronunciadamente cloróticas, prosseguindo a clorose entre os nervos, em direção ao centro das folhas. Aparecem manchas marrons, necróticas e as primeiras folhas afetadas tornam-se secas, produzindo ruído como o papel quando manejadas.

A planta aparece fraca e as folhas se enrolam. Depois de dias secos e quentes os sintomas são mais pronunciados. As folhas mortas caem. Há moderado encrespamento das folhas.

Da mesma forma morrem os pontos de crescimento, somente um pouco mais tarde na estação.

As melancias ficam pintadas de preto. Sua polpa por baixo das manchas torna-se dura e seca. Também os caules apresentam as pintas pretas, que dão o nome à doença.

As batatinhas mostram manchas pretas nas regiões medulares. Essas áreas mostram a princípio uma difusa descoloração marrom entre os anéis vasculares mais próximos do tronco. Às vezes as folhas não indicam deficiência nenhuma, enquanto os tubérculos se apresentam com pintas pretas.

Quem leu atentamente as tabelas de elementos imaginará facilmente que esses fenômenos resultam somente da deficiência em magnésio e cálcio. A deficiência em magnésio pode ser facilmente combatida pela pulverização com uma calda bordaleza, com mais 2 a 3% de sulfato de magnésio.

Convém aplicar, antes do plantio, uma calagem na base de 400 a 600 quilos por hectare de cálcio (pó calcário) — segundo seja o tipo do solo arenoso ou barroso — misturando-se-lhe mais ou menos 8 a 12 quilos de sulfato de magnésio (1 tonelada de pó calcário + 18 a 20 quilos de sulfato de magnésio).

400 quilos de pó calcário	} por hectare
8 quilos de sulfato de magnésio	

é o que deve ser rigorosamente observado. Então não há mais perigo nenhum da perniciosa "pinta preta" na batatinha e melancia.

MOSAICO DO FEIJÃO E DO FUMO

Parcialmente conhecido também como "ferrugem".

As folhas mais velhas começam a ficar irregularmente manchadas, primeiro nas suas margens e pontas. Forma-se logo uma margem morta que nunca abrange a base da folha. As áreas cloróticas encrespam-se, e arqueiam para baixo as "orelhas" da folha. As áreas mortas caem logo, dando à folha uma aparência de ter sido rasgada.

As sementes das plantas afetadas ficam parcialmente chchas e são mal formadas. Isso acontece tanto na soja, como na crotalaria, na alfafa e muitas vezes também no feijão comum. É também uma das doenças mais frequentes no fumo.

Esses são os sintomas típicos da falta de potássio, associada à falta de magnésio, que é muito ligado à de potássio. O potássio tem a capacidade de aumentar consideravelmente a assimilação de magnésio, mesmo quando o solo contenha este elemento em pequena quantidade. Por isso é bem compreensível que a carência em potássio deve determinar também a de magnésio.



O "mosaico"

Folha de fumo clorótica com áreas e manchas necróticas e muito encrespada.

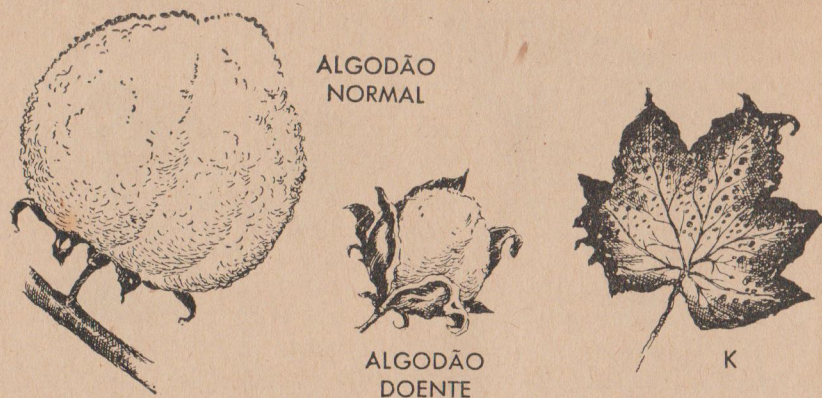
Folha da soja clorótica até à base, as partes necróticas já estão decaídas, a folha morre da ponta para a base. A folha está bastante encrespada.

Estes são os sinais da deficiência em potássio.

Não existe tratamento para a planta devido ao seu curto ciclo vegetativo. Deve-se prevenir o mosaico com uma adubação adequada de potássio e cálcio que contenha uma quantidade adequada de magnésio. Onde se puder arranjar cálcio dolomítico, este é preferível, mas encontra-se na maioria dos adubos calcários do Brasil adequada quantidade de magnésio, para suprir esta deficiência.

A "FERRUGEM" NO ALGODÃO

Os primeiros sintomas desta são umas manchas esbranquecidas. Depois toda folha se torna clorótica e manchas amarelas aparecem entre os nervos com encrespamento moderado das folhas. Os centros das manchas vão morrendo e numerosas manchas necróticas aparecem nas pontas e margens das folhas como também entre as veias. As margens enrolam-se para baixo. Depois a folha torna-se roxa, seca e cai. As plantas podem ficar inteiramente desfolhadas. As maçãs de algodão não se desenvolvem bem, ficando muito pequenas, e só se abrem parcialmente dificultando imensamente a colheita da fibra da sua parte inferior.



A "ferrugem" do algodão

A folha encrespada e clorótica, com muitas manchas necróticas, rasgada nas margens, onde as partes mortas já estão decaindo. As maçãs são muito menores do que as normais e não se abrem perfeitamente.

A "ferrugem" do algodão, tão abominada pelos lavradores, pois causa grandes prejuízos para a lavoura dessa malvácea, não é nada mais do que a simples deficiência em potássio. Se um solo, apesar de ser adubado com potássio apresenta ainda essa "doença" podemos assegurar com certeza que encerra algum fator inconveniente, fixador do potássio. Nesse caso, basta uma simples adubação com sódio, para liberar o potássio (10 a 14 kg ha de sódio).

"ENCRESPAMENTO" DAS BATATINHAS

Os entrenós dos caules são mais curtos, dando à planta aparência mais compacta. As folhas aparecem com tamanho um pouco menor e se mostram muito encrespadas. Curvam para baixo formando um ângulo mais pronunciado com os pecíolos.

Os primeiros sintomas são: Uma coloração anormal verde-escura das folhas antes que as mais velhas se tornem cloróticas. Ficam "bronzeadas", a começar das margens e pontas progredindo a anomalia para dentro e afetando por fim quase toda a folha, que morre e cai. A cor de "bronze" não é muito pronunciada numa planta só, mas o efeito em massa é muito acentuado. Sob certas condições de luz, a cultura pode aparecer purpureada. Morrendo todas as folhas afetadas, fica por fim somente a faixa apical, que dá à planta um aspecto estranho, mas em conjunto parece achar-se o campo ainda verde.

Com uma adubação de

100 a 150 quilos de potássio por hectare,

o encrespamento das batatinhas não aparecerá mais. Se o encrespamento aparecer apesar da adubação potássica, é então resultado do desequilíbrio dos "compounds". Convém nesse caso adubar com os demais componentes do "compound" potássico.

O "MOSAICO" OU A "DOENÇA DA BATATINHA"

Esta "doença da batatinha" é tão comum no continente americano, que foi uma das primeiras descritas pelos agrônomos e atribuídas a um vírus. Ela aparece com maior frequência justamente nos campos que receberam uma adubação verde ou uma adubação química com forte dose do nitrogênio.

Uma clorose fraca começa nas folhas mais baixas. A descoloração progride das margens e pontas dos lóbulos para dentro, sempre entre os nervos, provocando uma espécie de encrespamento nas folhas amareladas, que apresentam uma rede fina de veias verdes. Essas áreas cloróticas entre a nervura são cheias de manchas necróticas que logo decaem. Os lóbulos terminais das folhas, são sempre os mais afetados.

Em casos graves da doença, a planta inteira, com exceção da parte superior, é afetada e as folhas encrespadas ficam mais grossas que as demais. Especialmente depois de alguns dias secos e quentes a doença se mostra muito intensa. Por fim, as folhas atingidas tornam-se inteiramente necróticas e caem.

O mosaico da batatinha, comumente conhecido também como "doença da batatinha" não é devido senão à falta de magnésio no regime alimentar da planta. Basta misturar na calda bordalesa uns

100 a 150 gramas de sulfato de magnésio

por 100 litros de água, e fazer com essa mistura uma pulverização das plantas, para se extinguir o tão perigoso mosaico da batatinha.

A "MURCHA" DO TOMATEIRO, FUMO E BATATINHA

Esta doença é atribuída a diversas causas. Uns são de opinião que a murcha é causada por bactérias, outros atribuem-na a um vírus e outros ainda a bichinhos que estragam as

raízes. Mas no final das contas ninguém pode dizer com certeza qual é a verdade.

As plantas mais atingidas por esta misteriosa doença são, sem dúvida nenhuma, o fumo, a batatinha e o tomate, de modo que muitos usam apontá-la como "uma doença de solanáceas e outros vegetais".



A "murcha"

Como nos tomateiros, aparece também nas batatinhas e no fumo. A murcha das folhas é sempre acompanhada de feridas sangrantes nas raízes, e, em estado avançado, provoca a morte da planta. Esta é a manifestação típica da deficiência em cobre.

Os sintomas começam no ponto vegetativo e nas folhas mais novas da planta. Primeiro estas parecem murchar durante as horas mais quentes do dia. Durante a noite recuperam o viço, mas no outro dia murcham de novo. A murcha progride, atinge também as folhas mais baixas. Os botões terminais das flores caem.

O estranho desta doença é que nem sempre apresenta outros sinais, nem clorose, nem qualquer mancha necrótica; as folhas podem ser perfeitas, mas ficam permanentemente murchas. Os únicos sintomas que sempre acompanham esse fenômeno estra-

nho são pequenas feridas nas raízes que parecem sangrar. Nessas feridas penetram mais tarde bactérias que podem acabar completamente com as plantas.

O crescimento da planta cessa a começar do dia em que aparece a murcha pela primeira vez. Todo o desenvolvimento pára, a planta morre pouco a pouco, causando uma queda considerável na safra.

Esta manifestação patológica do fumo, do tomateiro e da batatinha é eliminada com uma pulverização de calda bordaleza, na base de

100 litros de água,
1 quilo de cal,
1 quilo de sulfato de cobre

A murcha nada mais é senão o resultado da deficiência de cobre na planta.

A "DOENÇA DAS PETÍOLAS"

Acomete as culturas de algodão, feijão e trevo. Quando as plantinhas formam as segundas e terceiras folhas verdadeiras, as petíolas das folhas murcham e morrem. Esta doença pode progredir tão depressa que largas áreas da cultura vão de-

FUMO



Mg



ALGODÃO

"Sand-Drown"

A clorose, da folha progride da ponta para a base. Somente as nervuras permanecem verdes. A folha se encrespa. A descoloração purpúrea da folha deixa somente a base e as nervuras principais.

São estas as manifestações típicas da carência de magnésio.

caindo por falta de rigidez das petíolas. Parece que um bichinho na petíola das folhas estraga-as por dentro completamente, deixando apenas a parte de fora.

Não se podendo encontrar bicho nenhum, este colapso ("brake-down") das petíolas foi atribuído também a um vírus. Mas o mistério permaneceu a respeito desta doença. Causa ela, às vezes bastante danosa, especialmente em campos bem adubados com potássio, durante um tempo frio e úmido, que não é muito favorável ao crescimento.

Também a causa deste mal é muito simples: Trata-se somente da carência de cálcio. Uma adubação calcária, antes do plantio, evita esse indesejável "brake-down" das petíolas.

O "VÍRUS" E A EROSÃO

Poderia ser aumentado à vontade este registro de misteriosas doenças com ou sem nome, que atacam as plantas com ou sem transmissores, muito ou pouco faladas. Pode ser que exista um ou outro vírus nas plantas, pode ser também, que este ou aquele vírus cause as mesmas manifestações produzidas pelas deficiências minerais. Mas até hoje *ninguém* sabe como vive o vírus, como se multiplica, como contamina; supõe-se apenas que seja causador de misteriosos sintomas nas plantas, mas o que se sabe é que uma boa parte dessas manifestações estranhas são provavelmente causadas pelas deficiências provocadas pela erosão.

Pode isso servir-nos de advertência, pois sabemos que, por exemplo, os nossos laranjais sofrem gravemente da falta de manganês, zinco e boro, deficiências que só aparecem em solos altamente alcalinos ou *completamente esgotados*. Não sendo alcalinos os nossos solos, só resta, como conclusão, serem *completamente esgotados*.

Sabemos que a maioria dos tão perigosos mosaicos, seja no fumo, seja na batatinha ou no feijão, no tomateiro ou na cana-de-açúcar nada mais são do que o resultado da deficiência de magnésio, — dêsse elemento que é em última análise o responsável pela vida terrestre, porque sem clorofila não há plantas, sem plantas não pode haver a maioria dos animais e, sem animais e plantas não pode existir o homem, com exceção do esquimó, que pode viver sem o verde das nossas latitudes.

O aumento assustador das chamadas "doenças de vírus", nos últimos anos, indica, com a maior probabilidade, que são elas causadas *unicamente* por deficiências minerais, as quais aumentam com o declínio da fertilidade das nossas terras.

Quanto mais a erosão progride, tanto mais se esgota a terra e tanto mais aparecem novas doenças. São conseqüências lógicas. Não se deve responsabilizar a "má sorte" por aquilo de que o próprio homem é o único culpado!

ÍNDICE

O vírus nas plantas e o seu combate	3
Regras básicas da ação dos minerais na nutrição das plantas	8
Azoto	9
Fósforo	9
Potássio	9
Magnésio	10
Cálcio	10
Enxôfre	11
Ferro	11
Elementos raros	12
Boro	12
Zinco, Manganês	12
Cobre	13
Molibdênio	13
Vanádium	13
As manifestações nas diversas plantas em particular	14
Manifestações de deficiências minerais	16—17
A tristeza das laranjeiras	18
A "Vira cabeça" dos tomates e do fumo	22
"Pinta preta" da melancia e da batatinha	23
Mosaico do feijão e do fumo	24
A "Ferrugem" no algodão	25
"Encrespamento" das batatinhas	26
O "Mosaico" ou a "doença da batatinha"	27
A "Murcha" do tomateiro, fumo e batatinha	27
A "doença das petíolas"	29
O vírus e a erosão	30

Uma orientação certa nos livros da série

ABC DO LAVRADOR PRÁTICO

Novas técnicas agrícolas, normas para a criação de animais domésticos e conhecimentos essenciais sobre lavoura — divulgados nesta série por agrônomos e veterinários de renome. Volumes de 32 págs.

- | | |
|---|---|
| 1 O EUCALIPTO | 43 A ROSA E SUA CULTURA |
| 2 VAMOS PLANTAR A SOJA | 44 HIGIENE DOS AVIÁRIOS |
| 3 O PEQUENO POMAR DOMÉSTICO | 45 ANIMAIS PEÇONHENTOS |
| 4 O PINHEIRO BRASILEIRO | 46 A CULTURA DA PEREIRA |
| 6 ENRIQUEÇA COM UM COQUEIRAL | 47 REPOLHO E COUVE-FLOR |
| 7 O MILHO HÍBRIDO | 48 CULTURA DA FIGUEIRA |
| 12 CULTURA PRÁTICA DO TRIGO | 49 PREPARAÇÃO DOMÉSTICA DE VINHOS DE FRUTAS |
| 13 DEFENDA-SE DAS COBRAS | 50 LEITES FERMENTADOS |
| 14 CULTURA DA BATATINHA | 51 TARO E TAIOBAS |
| 15 PRODUTOS DA CANA | 52 COMO ALIMENTAR SUAS GALINHAS |
| 16 CULTURA DO MORANGUEIRO | 53 CRIAÇÃO DE COELHOS |
| 17 CULTURA DA BANANEIRA | 54 CULTURA DA NOGUEIRA PEÇA |
| 18 COMO PREPARAR O COMPOSTO | 55 O DENDÊZEIRO |
| 19 VAMOS PLANTAR ALGODÃO | 56 CULTURA DA CANA-DE-AÇÚCAR |
| 20 CULTURA DO MAMOEIRO | 57 AS LEGUMINOSAS NA ADUBAÇÃO VERDE |
| 21 ÁRVORES FORRAGEIRAS | 58 O VIRUS NAS PLANTAS E O SEU COMBATE |
| 22 CRIAÇÃO PRÁTICA DE MARRECOS | 59 CULTURA DA ALFACE E DA ALCACHOFA |
| 23 ASPARGO, CENOURA E RABANETE | 60 CULTURA PRÁTICA DO CAFÉ |
| 24 CULTURA PRÁTICA DA VIDEIRA | 61 CULTURA DO PESSEGUIRO |
| 25 ADUBE SEU SÍTIO | 62 A CULTURA DO MILHO |
| 26 CULTURA DA OLIVEIRA NO BRASIL | 63 COMBATE ÀS ERVAS DANINHAS |
| 27 FABRICAÇÃO RURAL DE MANTENGA | 64 ABC DO PESCADOR |
| 28 FABRICAÇÃO RURAL DE QUEIJOS | 65 A CULTURA DO ARROZ |
| 29 CRIAÇÃO DE GANSOS | 66 CULTURA DE LIMÕES |
| 30 CULTURA DA MACIEIRA | 67 O MARMELO E SUA CULTURA |
| 31 LEITE (Ordenha, hig. e tratamento) | 68 CULTURA DO RAMI |
| 32 COMO CONSEGUIR MAIOR PRODUÇÃO DE LEITE | 69 CULTURA DO FEIJÃO |
| 33 CULTURA DA MELANCIA | 70 COMO FAZER FUMO EM CORDA |
| 34 COMO CULTIVAR A MANDIOCA | 71 CULTURA DO CENTEIO |
| 35 CULTURA DO CAQUI | 74 COLHEITA E PREPARO DO CAFÉ |
| 36 POR QUE MORREM OS PINTOS? | 75 SECAGEM DO CAFÉ |
| 37 O MEL DE ABELHAS | 76 CULTURA DO FUMO PARA CORDA |
| 38 INDUSTRIALIZAÇÃO DO PORCO NO SÍTIO | 77 CULTURA PRÁTICA DA LARANJEIRA |
| 39 CONSERVAS VEGETAIS | 78 CULTURA PRÁTICA DA MAMONEIRA |
| 40 CRIAÇÃO E MANUTENÇÃO DE PERUS | 80 CRIAÇÃO DE RÃS |
| 42 CONSERVAS DE FRUTAS EM COMIDinhas | |

EDIÇÕES MELHORAMENTOS



Cód. 0-01-058