

Apostila Potássio

Potássio na Planta



- Maior vigor e resistência às doenças;

Afeta a produção de amido, açúcar e proteínas;

- Evita o acamamento e aumenta a resistência do tecido;



- Diminui o número de grãos "chochos";

- Maior resistência a seca e a geada



POTÁSSIO x DOENÇAS

TABLE 1. Effect of K fertilization on *Alternaria* leaf spot, defoliation, and cotton lint yields under conventional tillage and no-till conditions.

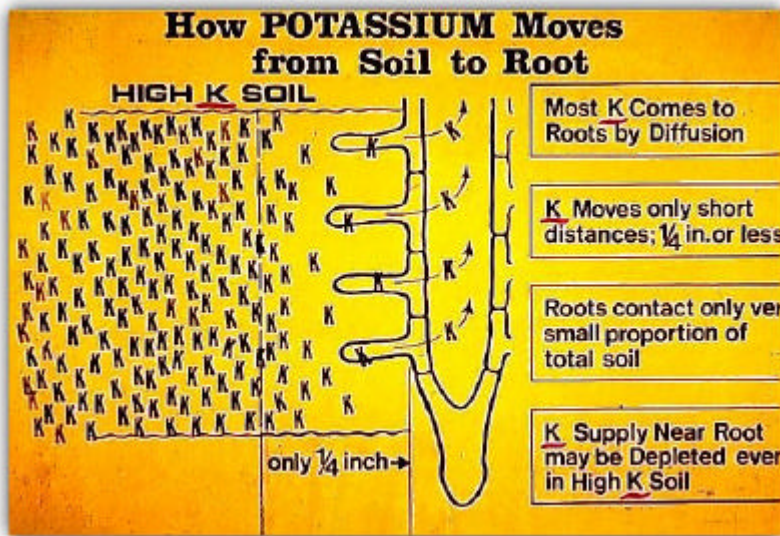
K ₂ O, lb/A	<i>Alternaria</i> ¹	Defoliation	Lint yield, lb/A
Conventional tillage			
0	7.7	6.9	350
30	5.8	4.5	556
60	5.5	2.9	621
120	4.7	1.3	760
No-tillage			
0	7.5	5.8	360
30	6.1	4.2	531
60	5.1	1.6	528
120	4.5	0.6	669

¹*Alternaria* leaf spot and defoliation ratings, 0=none, 10=highest.

TABLE 6. The influence of reduced levels of soil P and K on soybean plant K concentration and stem canker infection level.

Site	Infection increase due to low fertility, %	Plant K decrease due to low fertility, %
1	16.6	23.0
2	36.5	33.0
3	34.1	33.1
4	20.7	15.6
5	41.1	37.8
6	0	11.8

POTÁSSIO NO SOLO

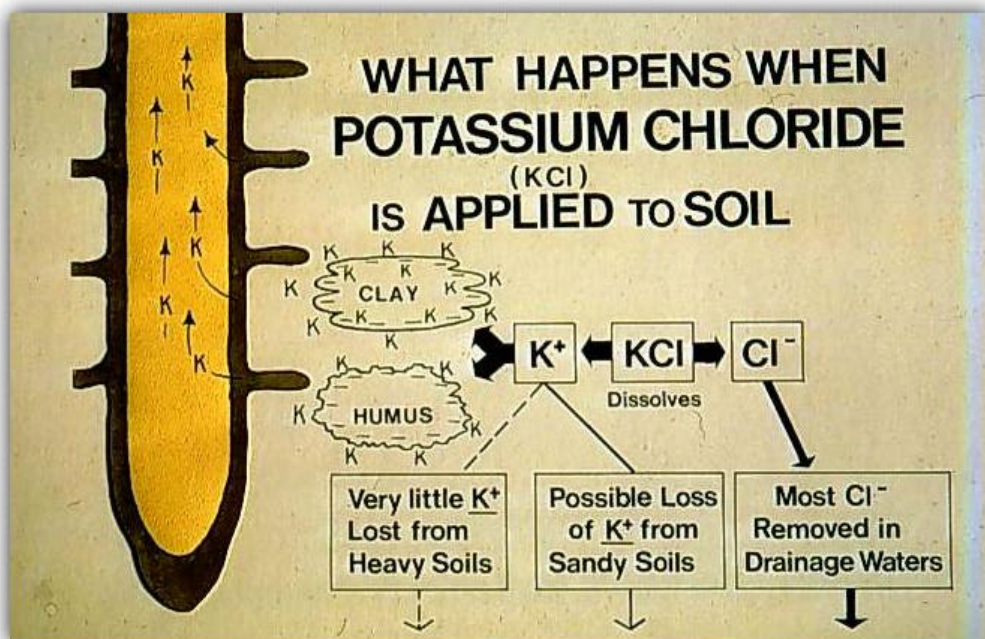


isto é, em forma assimilável pelas plantas.

FORMAS DE POTÁSSIO NO SOLO

Potássio não disponível \mathcal{P} É encontrado em minerais (rochas). É liberado à medida que os minerais do solo são intemperizados (lenta).

Potássio lentamente disponível \mathcal{P} É aquele “fixado” ou retido entre as lâminas de certas argilas do solo.



Potássio disponível \mathcal{P} É formado pelo K encontrado na solução do solo mais o K adsorvido, em forma trocável, pela matéria orgânica e pela argila do solo.

ÉPOCA DE APLICAÇÃO

Nas culturas anuais a adubação com K é feita no plantio e em cobertura, dependendo do caso, no sulco de plantio ou nas covas, com parte do nitrogênio e parte ou todo fósforo. O adubo não deve entrar em contato com a semente ou com a muda, para evitar a queima das mesmas devido alta concentração salina.



ADUBOS POTÁSSICOS

Cerca de 95% da produção mundial de K é consumida sob a forma de fertilizantes e a parte restante nas indústrias químicas e correlatas. Do K utilizado para fins agrícolas, 90% está representado por cloreto de potássio (KCl) e o restante por sulfato de potássio (K_2SO_4), sulfato duplo de potássio e magnésio ($K_2SO_4MgSO_4$), nitrato de potássio (KNO_3) e salitre potássico ($KNO_3.NaNO_3$).

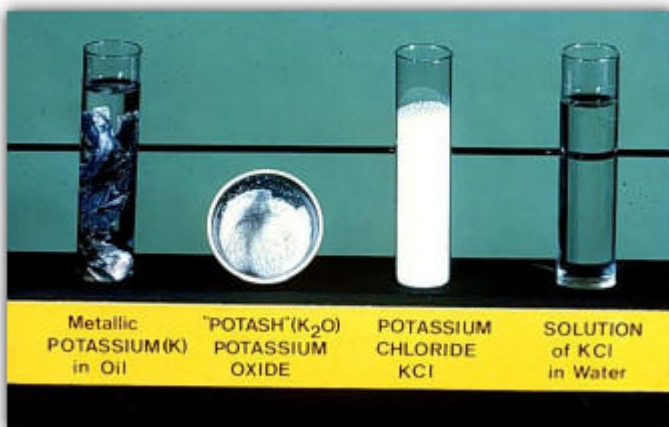
☞ Cloreto de Potássio (KCl):

É um fertilizante muito solúvel, não contendo cloreto de sódio. Comercialmente são vendidos dois tipos: um com 48 a 50% de K_2O e outro com 60 a 62%.



☞ Nitrato de Potássio (KNO_3):

É um dos fertilizantes mais ricos em nitrogênio e potássio. Contém mais ou menos 16% de N e 46% de K_2O . A absorção pelas plantas é feita na forma de nitrato de carbono.



☞ Sulfato de Potássio (K_2SO_4):

É um sal branco as vezes levemente avermelhado, cristalino, solúvel em água e facilmente assimilável pelas plantas.

☞ Sulfato de potássio e magnésio ($K_2SO_4.MgSO_4$):

Tem em geral 20 a 22% de K_2O , 18 a 19% de magnésio como MgO e 22 a 23% de enxofre (S).

Ocorrência de Jazidas de Potássio

Principais reservas (Brasil):

<i>Santa Rosa de Lima</i>	⇒	37,09 milhões t de K_2O (Silvinita)
<i>Taquari-Vassouras</i>	⇒	91,30 milhões t de K_2O (SE)
<i>Fazendinha</i>	⇒	120,0 milhões t de K_2O (AM)



Principais Minerais Potássicos:

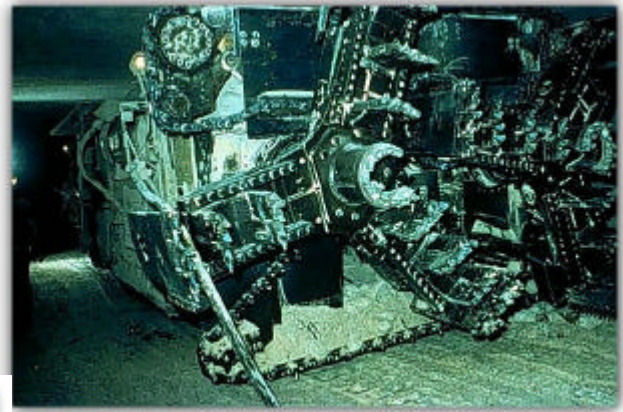
Silvinita = Halita (NaCl) + Silvita (10 a 30% K_2O).

Silvita = KCl (60% K_2O)

Langbeinita = $K_2SO_4 \cdot 2MgSO_4 + NaCl$ (23% K_2O)

Processo de Extração:

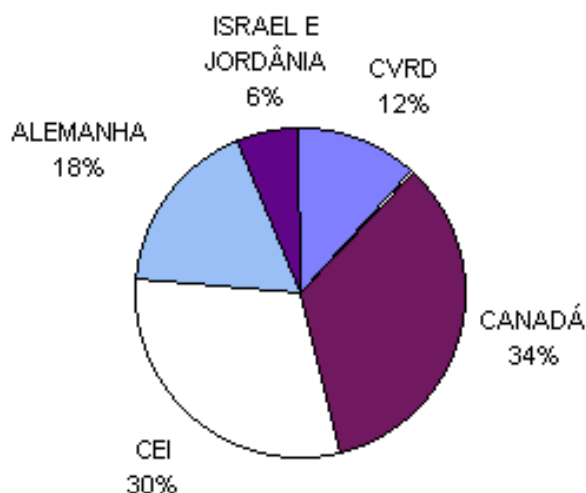
Mineração Convencional: processo pelo qual o minério sólido é removido da camada ou leito e trazido para a superfície;



Mineração por Dissolução: É usada para remover o K existente em profundidades de até 1600m de profundidade. Técnica aplicada no Canadá.

MERCADO BRASILEIRO DE CLORETO DE POTÁSSIO

A maior parte do mercado consumidor de cloreto de potássio está concentrado no Estado de São Paulo, com 40% do volume total. O Nordeste representa 10% do consumo nacional que, em 1997, foi de 4,4 milhões de toneladas. O Cloreto de Potássio é extraído a 500m de profundidade. São 123 quilômetros de galerias escavadas na rocha para a lavra e



o reconhecimento de novas áreas produtivas. Mais de 90% da produção do KCl é adquirido por produtores de fertilizantes. O restante é adquirido por indústrias químicas, metalúrgicas ou usado como lama de perfuração de poços de petróleo. O KCl é vendido em dois tipos: granulado e standard, sendo que o primeiro é responsável por 70% da produção e o segundo por 30%. Outro produto é o Cloreto de Sódio (NaCl). Suas principais aplicações são compor rações para animais e auxiliar nas atividades metalúrgicas.

Ano	Rom (t)	KCl (T)
1986	187.570	23.038
1988	616.077	92.888
1990	545.197	111.090
1992	661.300	141.724
1994	1.517.668	403.904
1996	1.629.629	404.539
1997	1.851.851	467.000

SISTEMA DE PRODUÇÃO

Nas galerias subterrâneas trabalham homens operando máquinas pesadas . Estão, entre os mais importantes, os mineradores contínuos, sistemas de correias transportadoras extensivas e convencionais e os "shuttle cars", equipamentos indispensáveis nos trabalhos de lavra. Existem dois poços verticais, um de serviço e outro de extração. A capacidade de içamento de minério através do poço de extração é de 360 toneladas/hora.

TEMPERATURA

A temperatura ambiente das galerias é muito alta — na rocha chega a atingir 44°C — sendo imprescindível um eficiente sistema de ventilação e refrigeração. A injeção de ar nos poços é feita por 2 ventiladores em paralelo com capacidade de 270 m³/s, a uma pressão de 120 mmwg. Na mina, são usadas galerias duplas, uma para entrada de ar fresco e a outra para a saída do ar quente e dos gases dos equipamentos.

CAPACIDADE

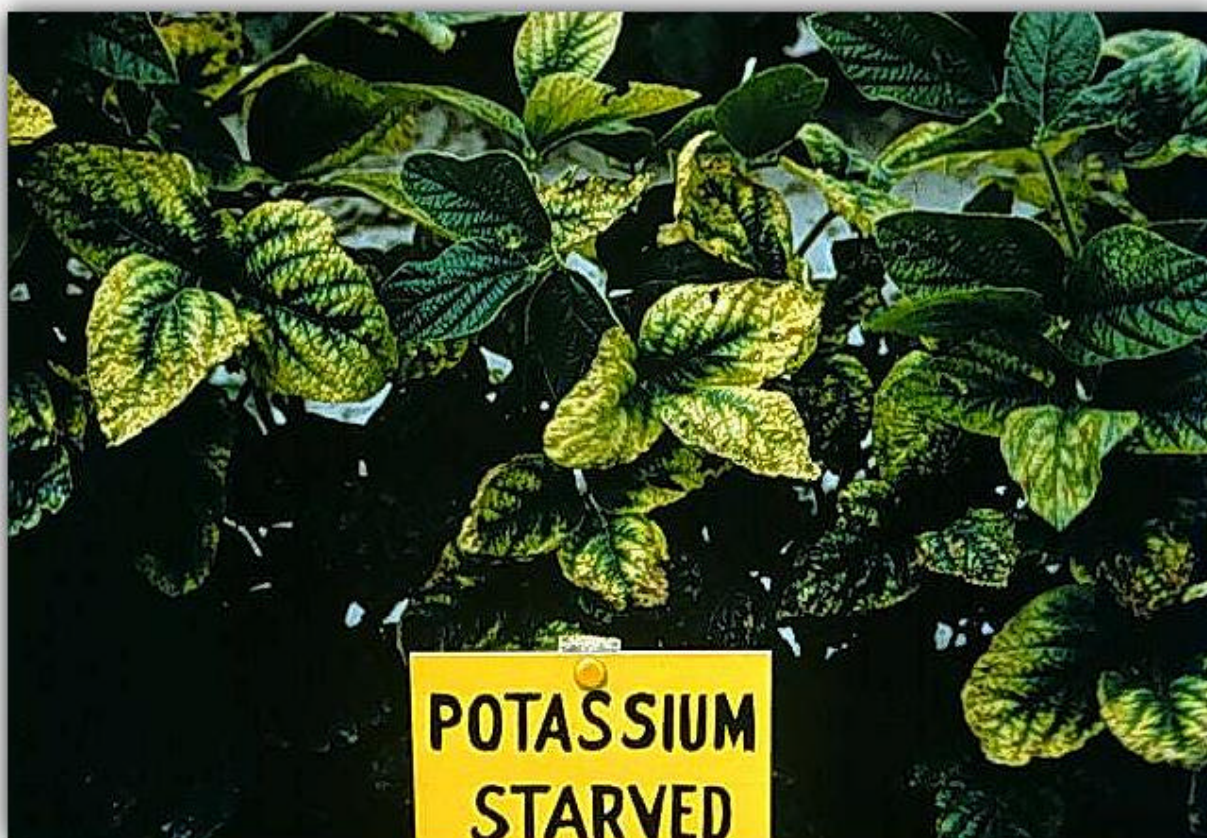
A capacidade de extração do minério bruto é de 2,1 milhões de toneladas/ano, com teor de 27% de KCl, que será concentrado, pelo método de flotação, na Usina de Beneficiamento. A capacidade nominal



de produção da Usina, depois de processado o minério bruto, é de 500 mil toneladas/ano de cloreto de potássio. As reservas estimadas são de 14 milhões de toneladas, o que representa uma vida útil de 28 anos.

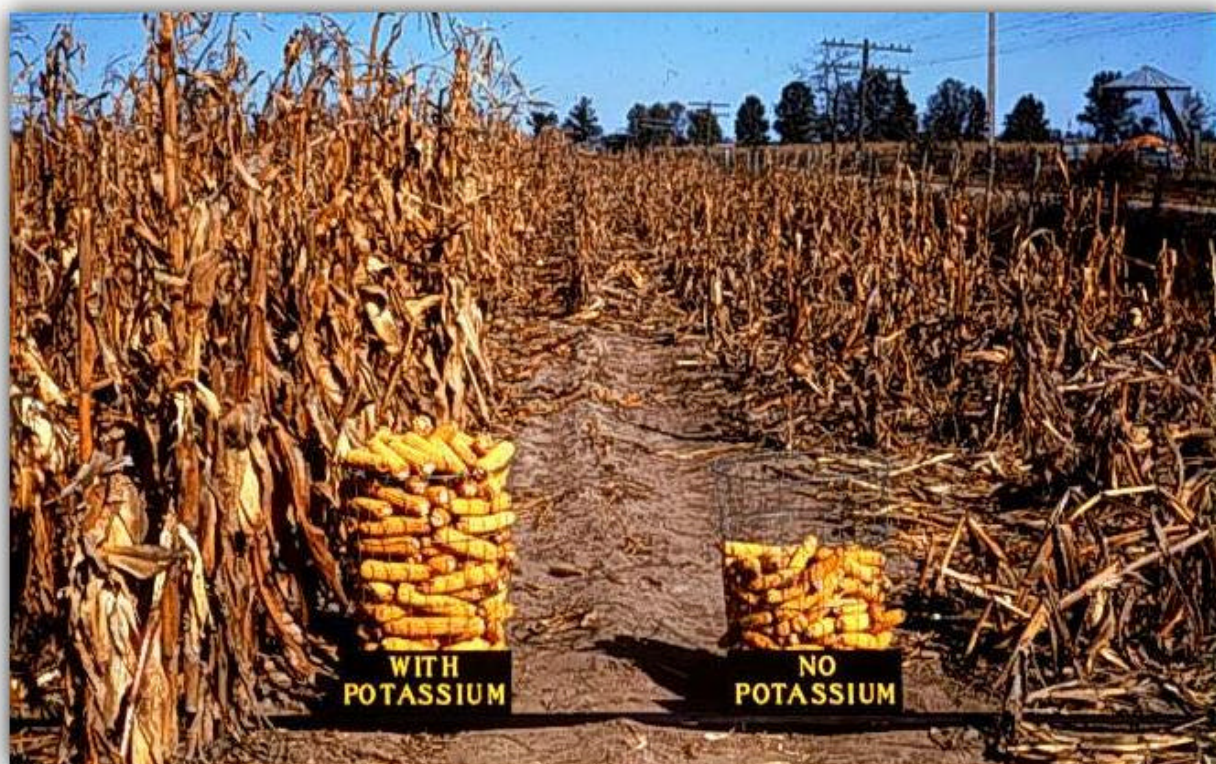
PRINCIPAIS FERTILIZANTES POTÁSSICOS

MATERIAL	FÓRMULA	K ₂ O (%)	COR
Cloreto de potássio	KCL	60 - 62	rosa, cinza, branco
Sulfato de potássio	K ₂ SO ₄	50 - 53	branco
Nitrato de potássio	KNO ₃	44 - 46	branco
Sulf. duplo de K e Mg	K ₂ SO ₄ +MgSO ₄	22	branco



GRANULOMETRIA DOS ADUBOS POTÁSSICOS (SINGLETON, 1978)

Tipo	Faixa das Partículas			
	% de K ₂ O	Malha Mesh	mm	Produto
Granular	61	6 - 20	3,4 - 0,8	Cloreto
		6 - 35	3,4 - 0,5	Sulfato
Grossoiro (coarse)	61	8 - 28	2,4 - 0,6	Cloreto
Comum (standard)	61,5	10 - 65	1,7 - 0,2	Sulfato e Cloreto
Suspensão	61,5	10 - 200	1,7 - 0,075	Sulfato e Cloreto
Solúvel	62	35 - 100	0,4 - 0,15	Cloreto
Comum Especial	61	35 - 200	0,4 - 0,075	Cloreto
Puro	63	Fina	-	Cloreto



Métodos de Aplicação - Potássio

Depende:

- ↖ Cultura (espaçamento)
- ↖ Mão-de-obra e equipamento disponíveis,
- ↖ Tipo de solo (argiloso ou arenoso)
- ↖ Dose e época de aplicação do fertilizante

Para culturas em linha com espaçamento igual ou superior a 1 m

Dose alta: - Aplicar a lanço com incorporação.

Dose baixa: - Aplicar no sulco e abaixo da semente

Para culturas em linha com espaçamento menor ou inferior a 1/2 m

Qualquer Dose : Aplicar superficial c/ incorporação por grades.

Potássio em Solos Inundados

As raízes saudáveis de arroz têm acentuado poder de oxidação, o que normalmente causa a precipitação de ferro solúvel (Fe^{2+}) como o ferro insolúvel (Fe^{3+}) na superfície das raízes. Sob condições de deficiência de potássio, as raízes perdem a capacidade oxidante e sofrem de toxidez de ferro, por não serem mais capazes de excluir Fe^{2+} , especialmente sob condições fortemente redutoras e altas concentrações de Fe^{2+} na solução do solo.

ÍNDICE SALINO

O índice salino é uma medida da tendência do adubo em aumentar a pressão osmótica da solução do solo comparada à de igual peso de nitrato de sódio cujo o valor é igual a 100. Quanto menor o índice salino do fertilizante, menor o risco de causar dano à planta ou à semente em períodos de seca ou com aplicação localizada.

ÍNDICE SALINO DOS PRINCIPAIS ADUBOS POTÁSSICOS

Adubo	K ₂ O %	NaNO ₃ = 100	Por unidade nutriente*
Cloreto Potássio	60	116,3	1,936
Nitrato Potássio	47	73,6	1,216
Sulfato Potássio	54	46,1	0,853
Fosfato Mono-K	35	8,4	0,097
Sais Fertilizantes	20	112,7	5,636
Sulf.duplo K e Mg.	22	43,2	1,971

* 1 unidade = 20 libras = 9Kg

**TOLERÂNCIA DE ALGUMAS PLANTAS À CONCENTRAÇÃO DE
CLORO - (75% DA PRODUÇÃO MÁXIMA)**

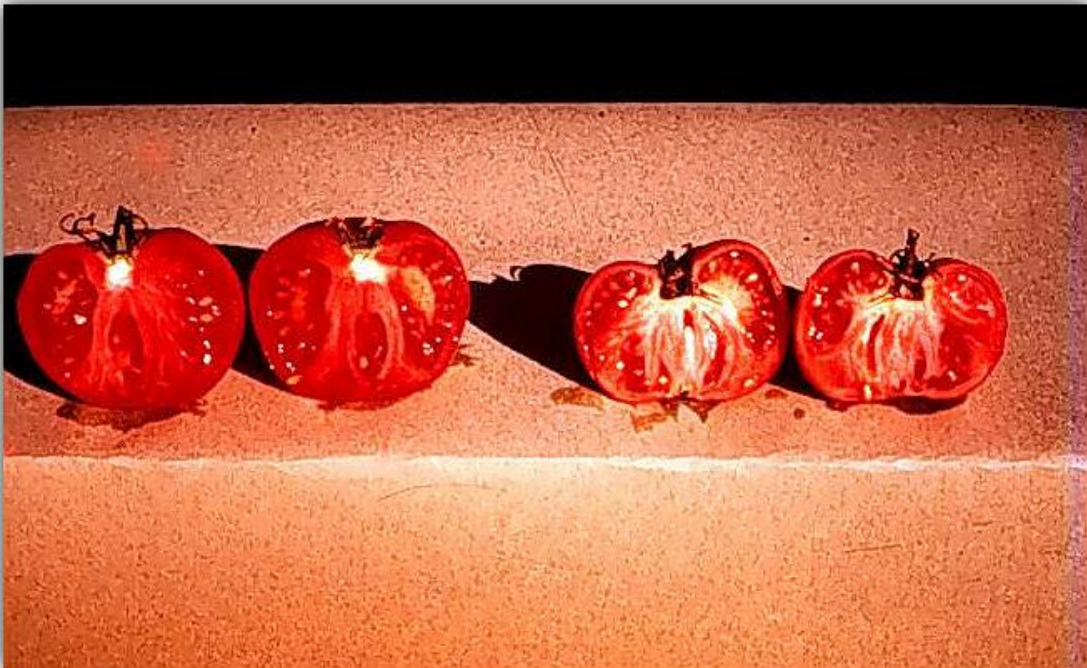
CULTURA	Cl (meq/l)	CULTURA	Cl (meq/l)
Aipo, Repolho Verm.	68	Feijões	09
Alface	17	Framboesa	90
Alfafa	103	Groselha (*)	100
Ameixeira	80	Linho	51
Aveia	120	Macieira	75
Batata	51	Morango	26
Beterraba	120	Pereira	25
Cebola	34	Pessegueiro	85
Cenoura	86	Rabanete	137
Centeio	170	Repolho	34
Cerejeira	90	Trevo Roxo	51
Couve de Bruxelas	103	Trigo	68
Ervilha	09	Videira	15
Espinafre	103		

(*) números relativos, sensibilidade decrescente

O cloro é um micronutriente essencial para as plantas cultivadas: as culturas exigem-no em proporções muito pequenas, da ordem de algumas g/ha; KCl tem um excesso relativo de cloro. Se o KCl for empregado em doses elevadas próximo da semente a germinação poderá ficar prejudicada. De acordo com FURLANI (1978) o cafeeiro parece ser pouco sensível ao excesso de cloro pois não se observam sintomas de toxidez.

ADUBAÇÃO FOLIAR

Do mesmo modo que acontece com os demais nutrientes o K pode ser absorvido pelas folhas. O processo de absorção é muito semelhante ao que ocorre na raiz. O elemento, uma vez absorvido, é transportado para os demais órgãos via xilema e floema. O cloreto, o sulfato e o nitrato aplicados nas folhas são absorvidos de maneira equivalente na prática. Em citros o K pode aumentar o tamanho dos frutos e os teores de vitamina C e de sólidos totais.



Efeito Residual - Potássio

Depende:

Dose aplicada P quanto > a dose > deverá ser a quantidade que ficar no solo de uma safra para outra

Cultura P as culturas apresentam capacidades diferentes de absorção e exportação de K. Em geral as gramíneas possuem maior capacidade de extração que as leguminosas.



Tipo de solo P nos solos arenosos o efeito residual tende a ser menor devido a maior facilidade de perdas do K por lixiviação.

Intensidade das chuvas P em termos de estrutura grosseira o excesso de chuvas poderá lavar o K^+ solução para camadas mais profundas acarretando perdas para o lençol freático.

VINHAÇA

Também conhecida por “restilo”, “vinhoto”, “calda”, “garapão”, a vinhaça é um subproduto da fabricação do álcool ou da aguardente. Na marcha normal de fabricação das usinas que possuem destilaria, calcula-se que 1 tonelada de cana moída dá aproximadamente, 800 litros de vinhaça. Quando colhidas nas descargas das colunas ou dos alambiques apresenta-se como líquido de cor parda clara e, à medida que se oxida por exposição ao ar vai ficando mais escura; o pH é usualmente baixo (3,5 - 4,5) e a presença de ácido sulfúrico livre (usado das dornas de fermentação) torna-se corrosiva. A composição é muito variável.

Composição química da vinhaça:

O conhecimento da composição química da vinhaça a ser utilizada na adubação é de fundamental importância, principalmente para a orientação quanto às dosagens a serem aplicadas no campo. Diversos fatores que interferem na composição química da vinhaça, ressaltando-se a natureza e a composição da matéria prima, assim como o tipo e a condução do aparelho de destilação.

Equivalência entre o m³ de diferentes tipos de vinhaça e fertilizantes minerais.

Tipo de vinhaça (m ³)	kg de fertilizante		
	Uréia	Supertriplo	Cloreto de Potássio
Mostro de Melaço	1.49	0.45	9.22
Mostro de Caldo	0.89	0.60	4.47
Mostro Misto	0.65	0.49	2.55

Observa-se que a matéria orgânica é o constituinte principal da vinhaça, e dentre os elementos minerais, K juntamente com o N e Ca, aparecem com destaque. A vinhaça é usualmente aplicada em doses que vão de 100 a 1000 m³ ha⁻¹.

Bibliografia

IAA / PLANALSUCAR: Superintendência geral, Piracicaba - SP. **Nutrição e adubação da cana-de-açúcar no Brasil**; coordenação: José Orlando Filho, Piracicaba, 1983 - edição SEPROG - PLANALSUCAR, 369 p.

MALAVOLTA, E.; NSHERWOOD, N.R., Boletim técnico 3: **Adubos e adubação potássica**; Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato - 5ª edição - Piracicaba - SP - 1984 - 56 p.

Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato. **Potássio: Necessidade e Uso na Agricultura Moderna** / Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato: Tradução Bernardo Van Raij - Piracicaba - POTAFOS, 1990 - 45 p.

MALAVOLTA, E. - **ABC da Adubação** / Euripedes Malavolta - 5ª edição, São Paulo: Ed. Agronômica Ceres 1989 - 292 p.

SIMPOSIO sobre Potássio na Agricultura Brasileira, Londrina 1982. **Potássio na Agricultura Brasileira**; anais, editado por T.YAMADA et. al. - Piracicaba. Instituto da Potassa e Fosfato; Instituto Internacional da Potassa: Londrina, Fundação IAPAR, 1982 - 556 p.