

COMPOSIÇÃO MINERAL DE CAMA DE AVIÁRIO DE FRANGOS DE CORTE E SUA UTILIZAÇÃO NA ADUBAÇÃO DE VINHEDOS¹

ALBERTO MIELE² e PAULO ANÍSIO MILAN³

RESUMO - Análises químicas de cama de aviário de frangos de corte foram realizadas em amostras coletadas de 25 aviários, localizados no município de Garibaldi, Estado do Rio Grande do Sul, objetivando conhecer sua composição mineral, com vistas à sua utilização na adubação de vinhedos. Foram determinados os níveis de dez elementos químicos, a umidade e o pH. Os teores médios obtidos no material foram: 3,02% de N; 1,32% de P; 2,38% de K; 2,19% de Ca; 0,52% de Mg; 0,33% de Fe; 0,89% de Na; 228 ppm de Zn; 80 ppm de Cu e 299 ppm de Mn, em relação ao material totalmente seco. A umidade foi de 51,6% e o pH de 7,7.

Termos para indexação: uva, videira, *Vitis* spp., nutrição mineral, macronutrientes, micronutrientes, adubação orgânica.

MINERAL COMPOSITION OF POULTRY LITTER AND ITS USE IN VINEYARD FERTILIZATION

ABSTRACT - Chemical analysis of poultry litter were done in samples collected from 25 aviaries located in Garibaldi, state of Rio Grande do Sul. The objective was to know its mineral composition, having in view its use in vineyard fertilization. The levels of ten chemical elements, humidity and pH were determined. The values found were 3.02% of N, 1.32% of P, 2.38% of K, 2.19% of Ca, 0.52% of Mg, 0.33% of Fe, 0.89% of Na, 228 ppm of Zn, 80 ppm of Cu, and 299 ppm of Mn, in relation to the dried material. The humidity was 51.6% and the pH 7.7.

Index terms: grape, grapevine, *Vitis* spp., mineral nutrition, macronutrients, micronutrients, organic fertilization.

INTRODUÇÃO

A Microrregião Homogênea 311 (MRH 311) é o maior centro produtor de uva e vinho do Brasil. Esta microrregião apresentava, em 1977, uma área cultivada com videira de 27.378,50 ha (Manfredini 1981). Além disso, é um dos mais importantes pólos avícolas do Rio Grande do Sul, onde, presentemente, são criados cerca de 54 milhões de frangos de corte/ano, gerando uma disponibilidade aproximada de 135.000 t de cama de aviário/ano.

Atualmente, um considerável número de agricultores está adubando seus vinhedos com cama de aviário. Segundo dados fornecidos pelos escritórios da EMATER/RS que atuam na região, estima-se que 3.500 viticultores já utilizaram esta prática, perfazendo um total de 6.000 ha. A quantidade de cama de aviário incorporada ao solo varia muito,

sendo de 2 a 10 t/ha a faixa mais utilizada. A frequência de incorporação também é muito variável, pois há viticultores que a fazem anualmente e outros que a intercalam a cada dois anos ou mais.

A incorporação de matéria orgânica ao solo é realizada em vários países vitícolas. Na França, ela é feita em mais de 60.000 ha de vinhedos. As regiões do centro e do norte, pela disponibilidade de material, são as que mais utilizam estrume como fonte de matéria orgânica (Chaler 1978). Sua utilização em vinhedos, especialmente de *Vitis labrusca*, situados nas regiões chuvosas e de solos ácidos do nordeste dos Estados Unidos, de um modo geral, mostrou resultados positivos (Cook 1966).

A aplicação da matéria orgânica ocasiona modificações físicas, químicas e biológicas nos solos. As principais mudanças verificadas relacionam-se ao aumento da disponibilidade de nutrientes, à melhora da agregação e estrutura do solo e à melhoria das propriedades coloidais dos solos, através de um aumento da capacidade de troca de cátions, do poder tampão e da formação de quelatos (Campbell 1978). Atualmente, apesar do intensivo uso de fertilizantes, há agricultores que deixaram de utilizar adubos inorgânicos, praticando o que se

¹ Aceito para publicação em 29 de junho de 1983.

² Eng.º Agr.º, M.Sc., EMBRAPA - UEPAE de Bento Gonçalves, Caixa Postal 130, CEP 95700 - Bento Gonçalves, RS.

³ Eng.º Agr.º, M.Sc., EMPASC - Estação Experimental de Lages, Caixa Postal 181, CEP 88500 - Lages, SC.

convencionou chamar de agricultura orgânica (Estados Unidos. Department of Agriculture 1980, Lockeretz et al. 1981).

O principal objetivo deste trabalho foi determinar a composição mineral, a umidade e o pH da cama de aviário de frangos de corte, visando sua utilização na adubação de vinhedos.

MATERIAL E MÉTODOS

O material para análise foi proveniente de 25 aviários, localizados no município de Garibaldi, Estado do Rio Grande do Sul. A cama utilizada - uma mistura de esterco de frango de corte com maravalha - foi coletada, em 1981, em aviários onde os frangos foram abatidos aos 60 dias, aproximadamente.

A amostragem foi feita através da coleta aleatória do material distribuído em todo o aviário, por ocasião da liberação dos frangos para abate. De cada aviário foram retiradas 20 subamostras, as quais foram adequadamente homogeneizadas.

As amostras coletadas ficaram armazenadas por um período de cinco a dez dias, antes de serem enviadas ao laboratório. As análises foram feitas no Laboratório de Análises de Solos da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para determinação da umidade, o material permaneceu em estufa a 65°C, até atingir peso constante. As amostras secadas foram, então, moídas em moinho de navalha, equipado com peneira de aço inoxidável de 20 malhas/polegada.

A determinação do pH foi efetuada potenciométrica-mente, por meio de eletrodos de vidro, numa solução aquosa de cama de aviário na relação 1:5 (cama de aviário: água).

O N foi determinado pelo método de microkjeldahl com o material não secado (Tedesco 1980). A extração de P, K, Ca, Mg, Fe, Na, Zn, Cu e Mn da cama de aviário foi feita, digerindo-se, a 350°C, 0,200 g do material secado com 2 ml de H₂SO₄ concentrado e com aplicações sucessivas de 0,2 ml de H₂O₂ a 30%, até sua completa digestão (aproximadamente 2 ml de H₂O₂ a 30%). O P do extrato foi determinado colorimetricamente (Murphy & Riley 1962). As concentrações de K e Na foram determinadas por fotometria de chama e as de Ca, Mg, Fe, Zn, Cu e Mn, por espectrofotometria de absorção atômica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises realizadas em amostras de cama de aviário de diferentes procedências mostram que este material apresenta variação nos teores de cada elemento estudado, o que é devido, principalmente, aos vários fatores que concorrem para sua composição. A variação da umidade no material cole-

tado deveu-se, principalmente, ao manejo adotado pelos avicultores. Uma amostra teve um teor de umidade de 26,5% somente. Entretanto, 84,0% apresentaram teores entre 31,4% e 67,8%. O pH foi levemente alcalino (Tabela 1).

Os teores médios dos elementos químicos analisados são expressos em função do peso seco da cama de aviário. Entretanto, por ter apresentado uma umidade média de 51,6% e considerando um programa de adubação, no qual a cama seria aplicada na forma como é retirada do aviário, ou, por outro lado, possíveis ocorrências de fitotoxicidade causada por excesso de quaisquer dos elementos determinados, as percentagens a serem consideradas para N, P, K, Ca, Mg, Fe e Na são de 1,46; 0,64; 1,15; 1,06; 0,25; 0,16 e 0,43 respectivamente. Para Zn, Cu e Mn os teores são de 110 ppm, 39 ppm e 145 ppm, respectivamente.

A videira não é uma planta muito exigente de altos níveis de N. De todos os nutrientes, N é o que exige mais atenção, tanto em deficiência como em excesso, pois está intimamente relacionado à produtividade dos vinhedos e à qualidade da uva e do vinho. Os níveis de N recomendados estão na faixa de 0 a 113 kg/ha, variando com as características do solo e da videira (Christensen et al. 1978). Para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina, as recomendações da Rede Oficial de Laboratórios do Estado são de 0, 50 e 100 kg de N/ha, de acordo com os teores de matéria orgânica dos solos (Federação das Cooperativas Brasileiras de Trigo e Soja 1981). As duas últimas doses, provavelmente, devem ser menores quando recomendadas a vinhedos formados por cultivares de *Vitis vinifera* e destinados à elaboração de vinhos de alta qualidade, pois as videiras poderiam ser excessivamente vigorosas, o que causaria um aumento de produtividade e uma diminuição da qualidade da uva e do vinho.

As doses de N sugeridas implicam uma demanda teórica de 3,4 a 6,8 t de cama de aviário/ha. Como a quantidade gerada é da ordem de 135.000 t/ano, e considerando o N como elemento de referência, haveria a possibilidade de adubar 20.000 a 40.000 ha/ano. Todavia, considerando-se que, nas regiões temperadas, a época mais indicada para a incorporação de cama de aviário ao solo é durante a fase do descanso vegetativo da videira,

TABELA 1. Umidade, pH e composição mineral da cama de aviário de frangos de corte. O material foi coletado no município de Garibaldi, em 1981.

Número da amostra	Umidade (%)	pH	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Na	Zn	Cu	Mn
			%									ppm
1	47,5	7,6	2,88	1,26	2,45	2,61	0,51	0,12	1,15	175	88	295
2	54,1	7,6	2,78	1,50	2,60	2,85	0,56	0,53	0,98	250	263	333
3	37,0	7,7	3,31	1,58	2,67	3,02	0,57	0,17	1,15	260	290	292
4	51,7	7,5	3,69	1,60	2,67	3,14	0,56	0,20	1,15	245	318	288
5	53,6	7,2	2,39	0,94	1,82	1,71	0,38	0,86	0,74	190	38	304
6	71,6	7,8	2,22	1,03	2,21	1,55	0,44	0,71	0,98	185	48	252
7	53,7	7,7	2,86	1,21	2,61	1,63	0,53	0,30	0,90	235	51	256
8	31,4	7,4	2,46	1,05	1,90	1,58	0,57	0,32	0,66	235	43	270
9	61,3	8,0	2,88	1,20	2,37	2,64	0,53	1,01	0,98	165	43	412
10	63,3	8,1	3,03	1,28	2,67	2,90	0,55	0,12	1,07	175	40	304
11	41,8	7,9	3,26	1,01	1,98	1,82	0,40	0,08	0,74	250	164	191
12	43,3	7,7	3,28	1,50	2,53	2,67	0,52	0,14	0,98	210	51	271
13	65,9	7,7	2,41	1,56	2,53	2,27	0,64	0,19	0,90	310	43	325
14	55,9	7,3	2,75	1,29	2,05	1,54	0,52	0,49	0,90	220	38	373
15	53,3	7,4	4,17	1,43	2,45	2,61	0,50	0,11	0,90	230	35	252
16	52,8	6,8	3,51	1,08	1,98	1,94	0,43	0,61	0,82	235	83	258
17	67,8	7,4	2,77	1,50	2,45	1,94	0,61	0,27	0,66	230	40	294
18	41,9	7,7	3,12	1,56	2,53	1,71	0,57	0,52	0,66	275	45	342
19	67,7	7,3	3,27	1,44	2,61	1,65	0,62	0,28	0,82	325	48	323
20	26,5	7,8	3,21	1,19	2,13	2,22	0,47	0,33	0,90	160	33	561
21	71,9	8,5	2,58	1,44	2,61	2,59	0,54	0,15	0,98	255	48	291
22	72,3	7,9	3,39	1,54	2,69	1,87	0,57	0,20	0,98	305	45	294
23	38,9	7,8	2,77	1,22	2,61	1,79	0,58	0,12	0,90	205	43	223
24	32,1	8,2	2,97	1,26	2,21	2,22	0,46	0,14	0,74	180	30	213
25	33,2	7,8	3,63	1,22	2,05	2,26	0,44	0,17	0,66	185	40	260
Média	51,6	7,7	3,02	1,32	2,38	2,19	0,52	0,33	0,89	228	80	299
Desvio padrão	13,9	0,4	0,46	0,20	0,28	0,51	0,07	0,25	0,15	46	84	73

isto é, nos meses de junho, julho e agosto, há a possibilidade de adubar 5.000 a 10.000 ha de vinhedos/ano, sem haver necessidade de recorrer ao armazenamento nos demais meses. Contudo, aplicações anuais de matéria orgânica em um mesmo solo conduzem a um excesso de N (Branas 1974, Christensen et al. 1978, Winkler et al. 1974). Com o objetivo de evitar este problema, recomendam-se incorporações intercaladas de dois a quatro anos. Assim, se não houver uma forte demanda deste material para a adubação de outras culturas e/ou para outras finalidades, estima-se que há disponibilidade de cama de aviário para adubar toda a área da MRH 311 ocupada com vinhedos.

Em função da quantidade de cama de aviário sugerida, verifica-se, também, a adição de 21,8 a

43,5 kg de P/ha; de 39,1 a 78,2 kg de K/ha; de 36,0 a 72,1 kg de Ca/ha e de 8,5 a 17,0 kg de Mg/ha, o que corresponde a faixas de 49,9 a 99,6 kg de P_2O_5 /ha; de 46,9 a 93,8 kg de K_2O /ha; de 50,4 a 100,9 kg de CaO/ha e de 14,1 a 28,2 kg de MgO/ha. A incorporação de cama de aviário ao solo, por si só, provavelmente, não permite uma equilibrada adubação dos vinhedos. Quando necessário, é recomendável uma complementação com adubos minerais, seja no mesmo ano de incorporação da cama de aviário, seja nos anos intercalares, seja em ambos.

Tem-se que considerar, entretanto, que parte do N adicionado ao solo é utilizada pelos microorganismos na decomposição da matéria orgânica e, também, que uma outra parte pode ser facilmente

te perda durante a coleta, estocagem e aplicação de cama de aviário ao solo. Segundo dados do Estados Unidos. Department of Agriculture (1978), severas perdas deste elemento - 50% ou mais - podem ocorrer devido ao manuseio incorreto e a métodos impróprios de distribuição de resíduos animais. Estes dois fatores podem ocasionar uma maior demanda de cama de aviário, o que aumentaria as quantidades de nutrientes a serem incorporados ao solo.

Com relação ao Fe, Zn, Cu e Mn, micronutrientes que pertencem ao grupo dos metais pesados, os teores médios obtidos neste trabalho encontram-se abaixo dos limites estabelecidos pela legislação de alguns países europeus (Cottenie 1981, Hucker 1980, Purves 1981), para dejetos a serem incorporados aos solos. Isto mostra que, ao menos com relação a estes quatro elementos, a cama de aviário pode ser usada sem causar problemas de toxidez. Entretanto, das 25 amostras estudadas, algumas apresentaram teores de Fe, Zn, Cu e Mn bem acima da média. Os elevados teores de Cu encontrados em quatro amostras foram devidos à adição de sulfato de cobre à ração e à água, prática que é adotada por alguns avicultores. A utilização da cama de aviário com estas características deve ser evitada, tendo-se em conta que, anualmente, há consideráveis incorporações de Cu, Mn e, também, de Zn e Fe aos solos da MRH 311, como constituintes de fungicidas aplicados na videira.

CONCLUSÕES

1. A cama de aviário de frangos de corte é uma considerável fonte de N, K, Ca, P, Mg, Fe, Mn, Zn, Cu e Na.

2. A cama de aviário caracteriza-se por apresentar variação, entre amostras, nos teores de cada elemento químico, a qual é elevada em alguns casos. Apesar disso, é um apreciável fertilizante para os vinhedos da região, devido, principalmente, a sua disponibilidade na MRH 311 e ao seu teor em nutrientes minerais.

3. O pH é levemente alcalino.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à laboratorista Elizabeth T. Vogel, pela colaboração prestada na análise quí-

mica da cama de aviário; ao Laboratório de Análises de Solos da Faculdade de Agronomia da UFRS; aos avicultores que colocaram suas propriedades à disposição, tornando possível a coleta de amostra de cama de aviário; ao Aviário Pena Branca e ao Frigorífico FRINAL, pela colaboração prestada nas informações relacionadas à indicação dos nomes dos avicultores e das datas em que as amostras deveriam ser coletadas; aos extensionistas da EMATER/RS, pelos dados concernentes à área adubada com cama de aviário e ao número de viticultores que a adotaram; ao Dr. Jorge Tonietto, pela colaboração na revisão deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- BRANAS, J. Viticulture. Montpellier, Déhan, 1974. 990p.
- CAMPBELL, C.A. Soil organic carbon, nitrogen and fertility. In: SCHNITZER, M. & KHAN, S.U., ed. Soil organic matter. Amsterdam, Elsevier, 1978. p.173-271.
- CHALER, G. Utilisation des matières organiques dans le vignoble français. Vignes Vins, (270):33-43, 1978.
- CHRISTENSEN, L.P.; KASIMATIS, A.N. & JENSEN, F.L. Grapevine nutrition and fertilization in the San Joaquin Valley. Berkeley, University of California, 1978. 40p. (University of California. Priced Publication, 4087).
- COOK, J.A. Grape nutrition. In: CHILDERS, N.F. ed. Nutrition of fruit crops. New Brunswick, Somerset Press, 1966. p.777-812.
- COTTENIE, A. Sludge treatment and disposal in relation to heavy metals. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEAVY METALS IN THE ENVIRONMENT, 3, Amsterdam, 1981. Proceedings... Amsterdam, Commission of the European Communities and World Health Organization, 1981. p.167-75.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Improving soils with organic wastes. Washington, D.C., United States Government Printing Office, 1978. 157p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Report and recommendations on organic farming. Washington, D.C., 1980. 94p.
- FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS BRASILEIRAS DE TRIGO E SOJA. Porto Alegre, RS. Trigo e soja; manual de adubação e calagem para cultivos agrícolas do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Porto Alegre, 1981. p.26. (Boletim Técnico, 56).
- HUCKER, T.W.G. Activities of working Party 5 "Environmental Effects of Sludge". Introductory remarks. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON

- CHARACTERISATION, TREATMENT AND USE OF SEWAGE SLUDGE, 2, Viena, 1980. Proceedings... Brussels, Commission of the European Communities, 1980. p.624-36.
- LOCKERETZ, W.; SHEARER, G. & KOHL, D.H. Organic farming in the Corn Belt. *Science*, 211:540-7, 1981.
- MANFREDINI, S. Análise descritiva da vitivinicultura do Rio Grande do Sul, com base no Cadastro Vitícola de 1977 e em dados institucionais. I. Município de Bento Gonçalves. Bento Gonçalves, EMBRAPA-UEPAE Bento Gonçalves, 1981. 27p. (EMBRAPA-UEPAE Bento Gonçalves. Circular Técnica, 1).
- MURPHY, J. & RILEY, J.P. A modified single solution method for the determination of phosphate in natural waters. *Anal. Chim. Acta*, 27:31-6, 1962.
- PURVES, D. National standards for metal additions to soils in sewage sludge. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON HEAVY METALS IN THE ENVIRONMENT, 3, Amsterdam, 1981. Proceedings... Amsterdam, Commission of the European Communities and World Health Organization, 1981. p.176-9.
- TEDESCO, M.J. Métodos de análise de nitrogênio total, amônia, nítrito e nitrato em solos e tecido vegetal. Porto Alegre, UFRS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos, 1980. 19p. (FA-UFRS. Informativo Interno, 1).
- WINKLER, A.J.; COOK, J.A.; KLIEWER, W.M. & LIDER, L.A. General viticulture. Berkeley, University of California, 1974. 710p.