

INTOXICAÇÃO EXPERIMENTAL POR *Polygala klotzchii* EM BOVINOS¹

CARLOS HUBINGER TOKARNIA², JÜRGEN DÖBEREINER³ e CAMILLO F.C. CANELLA⁴

SINOPSE.- As partes aéreas verdes frescas de *Polygala klotzchii* Chodat, da família Polygalaceae, foram administradas por via oral a 14 bovinos jovens desmamados; desses 8 morreram. A planta usada nos experimentos procedia dos Estados de Mato Grosso, onde estava em floração, e de São Paulo, onde estava em frutificação; não foi observada diferença de toxicidade entre elas. Os experimentos revelaram que a menor dose letal para bovinos é ao redor de 10 gramas da planta por quilo de peso do animal. Em todos os experimentos realizados os bovinos que adoeceram morreram, exceto um que recebeu 7,5 g/kg da planta e mostrou sintomas fortes, passageiros, tendo-se restabelecido em menos de 24 horas após a administração da planta.

Os animais mostraram os primeiros sintomas ou já durante a administração da planta, que nesses casos teve de ser interrompida, ou pouco tempo após, isto é entre 1 hora e 50 minutos a 2 horas e 50 minutos após o início de sua administração. A duração total dos sintomas variou de 8 horas e 22 minutos a 28 horas e 30 minutos, tendo decorrido desde o início de sua administração até a morte dos animais períodos variáveis entre 10 horas e 12 minutos e 31 horas.

O quadro clínico da intoxicação por *P. klotzchii* foi bastante uniforme em todos os animais. Os sintomas principais consistiram em perturbações nervosas caracterizadas por forte instabilidade, caindo o animal logo ao solo, permanecendo em decúbito esternal. Os animais em geral ainda conseguiam levantar-se uma ou mais vezes, mas devido à grande instabilidade acabavam sempre caindo. Faziam então movimentos desordenados com a cabeça, principalmente em sentido horizontal, às vezes tão violentos que a batiam com força contra o chão, caindo então em decúbito lateral. Depois os sintomas nervosos eram mais atenuados e havia, em alguns casos, de vez em quando, contrações fortes súbitas pelo corpo. Além dos sintomas nervosos os animais mostravam respiração acelerada, irregular e laboriosa, a expiração acompanhada de gemidos. Havia diarreia forte com expulsão de fezes líquidas já a partir de 2 horas e 30 minutos, até, no máximo, de 11 horas e 10 minutos após o início da administração da planta. A musculatura anal era relaxada.

Os achados de necropsia também foram bastante uniformes e os principais se localizavam no aparelho digestivo. No rúmen a planta administrada era facilmente identificável, principalmente por seus espinhos. O conteúdo do folhoso era ressequido. A mucosa do coagulador e de todo o intestino era variavelmente congesta e às vezes tinha petéquias; o conteúdo do intestino era líquido. As placas de Peyer eram congestas em alguns casos. Os linfonodos mesentéricos às vezes estavam parcialmente congestos. As alterações histopatológicas mais importantes foram necrobiose e necrose do tecido linfático, especialmente dos folículos linfóides, tanto do baço, como dos linfonodos viscerais e externos, das placas de Peyer e até mesmo do tecido linfático peribronquial. Foram ainda constatadas congestão e hemorragias do sistema nervoso central.

Através de dois experimentos ficou evidenciado que a planta não possui efeito acumulativo e que também não provoca o aparecimento de tolerância por parte dos animais quando ingerida repetidas vezes em doses subletais.

Através de experimentos em 4 bovinos com *P. klotzchii* dessecada e armazenada à temperatura ambiente, verificou-se que a planta não perdeu em toxicidade, durante pelo menos um ano.

Termos de indexação: *Polygala klotzchii*, Polygalaceae, plantas tóxicas, intoxicação por planta, bovinos, patologia.

INTRODUÇÃO

Durante o estudo de doenças de bovinos causadas por plantas tóxicas no Estado de Mato Grosso encontramos, no município de Amanbaí, *Polygala klotzchii*, da família Polygalaceae, planta cuja toxicidade para bovinos foi demonstrada por Camargo *et al.* (1968) no Estado de São Paulo, onde é conhecida pelos nomes populares de "laranjinha" ou "limãozinho". No município de Amam-

¹ Aceito para publicação em 29 de novembro de 1976.

² Veterinário da Seção de Anatomia Patológica do antigo Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Centro-Sul (IPEACS), EMBRAPA/RJ, Rio de Janeiro, RJ, ZC-26, Docente do Departamento de Patologia da Universidade Federal Fluminense e bolsista do CNPq (1111.5010/76).

³ Veterinário do Setor de Anatomia Patológica, EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, RJ, ZC-26.

⁴ Veterinário do Serviço de Defesa Sanitária Animal em Barra do Pirat, Estado do Rio de Janeiro, e bolsista do CNPq (1111.4776/76).

baí há históricos de mortes e mortandades em bovinos causadas por doença de evolução aguda e sintomatologia nervosa, impedindo a criação racional de bovinos.

O presente estudo foi realizado para complementar os dados relatados pelos autores acima mencionados, isto é, estudar os quadros clínico, anátomo e histopatológico desta intoxicação, estabelecer a dose letal e verificar se a planta possui efeito acumulativo, se há desenvolvimento de tolerância nos animais que a ingerem repetidas vezes e se ela mantém a sua toxidez após dessecação.

MATERIAL E MÉTODOS

Folhas e pequenos talos, de cor verde, frescos, de *Polygala klotzchii* Chodat (Fig. 1 a 4)⁵ foram administradas por via oral, dentro da cavidade bucal do animal, em diversas quantidades, a 14 bezerros com 8 a 12 meses de idade. A 12 animais a planta foi administrada uma única vez, com o fim de determinar a dose letal e estabelecer os quadros clínico, anátomo e histopatológico. Em dois outros experimentos a planta fresca foi administrada repetidas vezes aos mesmos animais (Bov. 3482 e 3483) em quantidades menores que as letais, para averiguar se ela possui efeito acumulativo, e finalmente foi a eles administrada a dose letal, com o fim de verificar se os animais tinham desenvolvido tolerância.

Em parte dos experimentos foi usada planta coletada no município de Amambá, Estado de Mato Grosso, onde ela estava em fase de floração, e em parte foi usada planta procedente do município de Naranjiba, Estado de São Paulo, onde estava em fase de frutificação. As coletas da planta foram feitas nos meses de julho a setembro. A planta era conservada em geladeira até a sua administração.

A planta dessecada na sombra e armazenada à temperatura ambiente foi administrada a 4 bezerros. O primeiro animal recebeu o vegetal após 1 mês de colhido; o segundo, após 3 meses; o terceiro, após 6 meses e o quarto após 12 meses.

Os animais eram examinados antes e durante os experimentos, com tomada de temperatura e auscultação do coração, dos pulmões e do rúmen, e observados durante a evolução da intoxicação. Em caso de morte fazia-se a necropsia, complementada por exames histopatológicos.

RESULTADOS

Os principais dados sobre os experimentos realizados com *Polygala klotzchii*, tanto em estado fresco como sob forma dessecada, constam dos Quadros 1 e 2.

⁵ Identificação botânica da planta feita pela Dra. Graziela Maciel Barroso, Jardim Botânico, Rio de Janeiro, que também forneceu a descrição botânica.

Polygala klotzchii Chodat

Arbusto pequeno espinhoso com ramos erectos patentes pubescentes quando jovens, mais tarde glabrescentes terminados em ponta aguda longa. Folhas membranáceas de obovais a elípticas com 2-5 cm de comprimento e 1-3 cm de largura, geralmente emarginadas no ápice, curtamente pecioladas. Flores axilares solitárias ou dispostas em fascículos pedicelados. Pedicelo com 4-6 mm de comprimento. Brácteas orbiculares ciliadas e persistentes. Cálice com as sépalas exteriores ovais obtusas ciliadas levemente pilosas na parte externa. As alas maiores obovais levemente estreitadas em unha na base, deciduas. Pétala superior de base ciliada; carina côncava, trilobada, não cristada. Bainha estaminal glabra. Ovário suborbicular, estilete crasso curvado em direção ao ápice. Fruto obcordado comprimido circundado por ala estreita membranácea. Sementes castanhas rugosas hirsutas com carúcula quase igual ao tamanho da semente galeada sem apêndice.

Os dados clínicos, anátomo e histopatológicos dos experimentos em que os bovinos morreram ou, após terem adoecido, se recuperaram, são fornecidos a seguir.

Experimentos com P. klotzchii, em estado fresco, uma única administração (Quadro 1).

Bovino 3485. Fêmea, com 132 kg, recebeu em 30.7.73, das 14.30 às 16.15 h, 1.260 g (9,54 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Naranjiba. Deveriam ser ministrados 10 g/kg da planta, porém, às 16.15 h, a administração foi suspensa, pois o animal salivava muito. As 16.20 h mostrou muita instabilidade e caiu em decúbito esternal. Logo em seguida levantou-se e às 16.25 h, quando tocado, apresentou andar muito cambaleante e ligeiros tremores musculares no trem posterior; caiu diversas vezes, mas sempre logo se levantou. As 16.28 h apresentou tremores musculares fortes em todo corpo; quando tocado, continuou com andar muito cambaleante, quase caindo e às 16.55 h finalmente caiu, em posição esternal. Apresentou balanço da cabeça em sentido horizontal e levantou-se logo em seguida, com tremores musculares e instabilidade; respiração muito irregular (entre 16 e 28 mov. resp. por min.) e forçada. As 17.07 h caiu de novo, em posição esternal. As 17.20 h forte balanço da cabeça em sentido horizontal, muito desordenado, respiração acompanhada de gemidos. As 17.45 h expeliu fezes mais moles que o normal. Expiração com gemidos. As 18.30 h mudou para decúbito lateral. Colocado em posição esternal, apresentou violentos movimentos desordenados da cabeça. Depois mais calmo. As 19.00 h deitou-se de lado. Recolocado em posição esternal, apresentou novamente violenta crise de movimentos desordenados da cabeça, seguida por período com movimentos menos fortes. Finalmente deitou-se novamente de lado, continuando com crises de intensidade variável de movimentos da cabeça, principalmente quando, após ter caído em decúbito lateral, era recolocado em posição esternal. As 21.30 h expeliu fezes líquidas, ânus relaxado. Temp. 35,8°C, frequência cardíaca 120 com batimentos fortes, freq. resp. 20 por min., continuando a expiração acompanhada de gemidos. Rúmen sem bracejos. As 23.00 h em decúbito lateral, sem balanço da cabeça, gemidos na expiração. Em 31.7.73, às 0.30 h, apresentou forte contração em todo o corpo, deu um berro, fez movimentos violentos de pedalagem e morreu às 0.42 h. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, com polpa firme ao corte. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, espinhosa ao tato. Folhoso com conteúdo ressequido. Mucosa do coagador levemente rósea, suas pregas com leve edema. Intestino delgado e grosso com conteúdo líquido verde; mucosa da parte final do intestino delgado, do ceco e da primeira parte do cólon levemente rósea. — *Exames histopatológicos* (SAP 21169) revelam, no cérebro, cerebelo e bulbo, congestão moderada; no fígado, leve congestão difusa com presença de polimorfonucleares nos sinusóides; no rim, congestão na medular; no baço, congestão acentuada, necrobiose e necrose acentuada das células linfocitárias nos folículos (Fig. 21 e 22); nos linfonodos, necrobiose e necrose das células linfocitárias na córtex, principalmente dos folículos; na lâmina própria da mucosa intestinal, infiltrados linfocitários com necrobiose; no tecido linfático peribronquial, necrobiose.

Bovino 3459. Macho, com 131 kg, recebeu em 30.7.73, das 15.00 às 18.05 h, 2.000 g (15,3 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Naranjiba. As 18.10 h, subitamente mostrou instabilidade e caiu em posição esternal. Tentou levantar-se, sem êxito. As 18.12 h começou a fazer movimentos desordenados com a cabeça, principalmente no sentido horizontal. Expiração com gemidos. A partir das 19.00 h, crises de movimentos desordenados da cabeça, cada vez mais acentuadas, às 19.40 h, batendo violentamente com a cabeça no chão. Ficou em decúbito lateral. Até às 24.00 h, toda vez (aproximadamente a cada meia hora) que se tentava colocar o animal em posição esternal, ele apresentava fortes movimentos desordenados da cabeça e caía novamente de lado. As 21.55 h, temp. 37,8, ânus relaxado, freq. card. 60, freq. resp. 16 por min., rúmen sem bracejos, focinho seco. As 23.59 h expeliu fezes normais. Leve timpanismo. Em 31.7.73, às 2.00 h e às 2.30 h evacuou fezes líquidas. As 2.45 h, temp. 35,8, freq. card. 96, freq. resp. 16 por min.; após inspiração, pequena pausa; de vez em quando havia forte e súbita contração por todo o corpo. As 4.50 h, diarreia líquida. Ritmo respiratório irregular. As 5.15 h fazia movimentos de pedalagem. Expiração com gemidos. As 8.02 h morreu calmamente. — *Achados de necropsia.* No rúmen, grande quantidade da planta administrada, facilmente identificável pelos espinhos. Folhoso com conteúdo ressequido. Intestino delgado com pequenas áreas de congestão na mucosa; placas de Peyer com congestão. Intestino delgado e grosso com conteúdo líquido. — *Exames histopatológicos* (SAP 21167 e 21171-173) revelam, no cérebro, congestão



FIG. 1. Arbusto de *Polygala klotzchii* Chodat, com 50 cm de altura, em pasto no município de Narandiba, Estado de São Paulo, no mês de julho, época de seca.

FIG. 2. Galho de *P. klotzchii*; nos experimentos com os bovinos foram administradas as folhas e os pequenos talos verdes, enquanto que o talo maior, lenhoso, não foi dado.

FIG. 3. *P. klotzchii* em frutificação. Mun. de Narandiba, Estado de São Paulo, no mês de julho.

FIG. 4. Pequenos ramos de *P. klotzchii*, em que se notam bem os espinhos nas pontas.

e hemorragia perivascular; na medula, hemorragias perivasculares; no fígado, presença de polimorfonucleares nos sinusóides; no rim, congestão na parte externa da medular; no baço, congestão acentuada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias nos folículos; na própria da mucosa do intestino, densos infiltrados de células linfocitárias em necrobiose; nas placas de Peyer, congestão e extensa necrobiose e necrose.

Bovino 3434. Fêmea, com 124 kg, recebeu em 30.7.73, das 9.15 às 11.20 h, 2.500 g (20 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Narandiba. Logo após a administração mostrou anorexia. As 11.45 h, isto é, 25 minutos após o término da administração da planta, mostrou forte instabilidade, caiu e ficou em decúbito lateral. As 12.45 h, ao ser colocado em posição esternal, fez movimentos desordenados violentos com a cabeça e caiu novamente de lado, batendo com a cabeça no chão. Toda vez que foi recolocado em posição esternal, isto se repetiu. As 14.00 h, temp. 38,1, freq. card. 52, freq. resp. 12 por min., com pequena pausa antes da expiração; ausência de bracejos à auscultação do rúmen; continuou com os movimentos desordenados da cabeça sempre que recolocado em posição esternal; quando não era segurado nessa posição, caía de lado. As 15.15 h expeliu fezes semilíquidas; em posição esternal, além de ocasional balanço da cabeça, com tremores musculares na omoplata. As 15.40 h com lacrimejamento, edema da conjuntiva. As 15.50 h expeliu novamente fezes semilíquidas; crises de movimentos desordenados da cabeça. As 19.00 h caiu em decúbito lateral. Calmo, às vezes com leves movimentos de pedalagem, leve timpanismo. As 21.00 h, recolocado em

posição esternal, teve crises raras e curtas de balanço da cabeça. As 22.45 h, com ânus relaxado. Continuou com os movimentos da cabeça até às 2.00 h do dia 31.7.73, quando caiu definitivamente de lado. Respiração com gemido na expiração. As 2.25 h eliminou fezes líquidas; de vez em quando apresentava contrações súbitas, afetando todo o corpo, até às 11.15 h, quando então ficou com a cabeça em opistótono. Leve timpanismo, leves movimentos de pedalagem. Morreu às 16.15 h. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, com polpa firme ao corte. Fígado, com pontilhado esbranquiado na superfície, ao corte com mosaico levemente avermelhado. No rúmen, a planta administrada reconhecível, principalmente por seus espinhos. Foliho com conteúdo ressequido. Parede do duodeno com edema bastante acentuado. As placas de Peyer estavam com congestão e hemorragias que em direção distal eram mais acentuadas (Fig. 15), no fim do intestino delgado, com ulceração; a mucosa ao redor das placas de Peyer estava elevada. Na parte distal do intestino delgado havia também hemorragias circulares e uma úlcera de 1 cm de diâmetro, de fundo cinza. Mucosa do cólon com equimoses, algumas com necrose. Conteúdo líquido em todo o tubo digestivo, especialmente no ceco. Linfonodos mesentéricos ao corte com áreas de congestão e na periferia com áreas opacas, esbranquiçadas. Linfonodos externos aumentados e úmidos ao corte. Congestão das meninges. — *Exames histopatológicos* (SAP 21168 e 21170) revelam, no cérebro e na medula espinhal, congestão bastante acentuada; no cérebro, algumas hemorragias perivasculares; no fígado, as células centrolobulares nitidamente mais eosinófilas com os núcleos hipocromáticos, presença de polimorfonucleares nos sinusóides hepáticos; no rim, congestão na parte externa da medular; no baço, congestão acentuada, e no centro de quase todos os folículos

QUADRO 1. Experimentos em bovinos com *Polygala klotzchii* Chodat, em estado fresco

Bovino	Planta administrada				Sintomas								
	N.º	Peso kg	Data da coleta	Local da coleta	Data do exp.	Quantidade	Dose g/kg	Intensidade	Início após começo da administração da planta	Primeiras fezes líquidas após início da administração da planta	Em decóbito lateral após início da administração da planta	Duração total dos sintomas	Período desde o início da administração da planta até a morte
<i>Experimentos com administração única da planta</i>													
3337	103	9.9.72	Faz. T. E., mun. Amambai, Estado de Mato Grosso	14.9.72	515 g de folhas e talos verdes	5	Sem sintomas	—	—	—	—	—	—
2952	125	“	“	15.9.72	1250 g de folhas e talos verdes	10	Sem sintomas	—	—	—	—	—	—
3481	62	27 e 28.7.73	Faz. T., mun. Naranjinha, Estado de São Paulo	30.7.73	310 g de folhas e talos verdes	5	Sem sintomas	—	—	—	—	—	—
3486	154	“	“	30.7.73	1000 g de folhas e talos verdes frescos	6,5	Sem sintomas	—	—	—	—	—	—
3485 (SAP 21169) ^a	132	“	“	30.7.73 14.30-16.15	1260 g de folhas e talos verdes	9,54	Morreu	1 h 50'	7 h	6 h 10'	8 h 22'	10 h 12'	
3459 (SAP 21167 e 21171-73)	131	“	“	30.7.73 15.00-18.08	2000 g de folhas e talos verdes	15,3	Morreu	3 h 10'	11 h	12 h 20'	17 h 02'	20 h 12'	
3484 (SAP 21168 e 21170)	124	“	“	30.7.73 9.15-11.20	2500 g de folhas e talos verdes frescos	20	Morreu	2 h 30'	11 h 10'	14 h 15'	28 h 30'	31 h	
3487 (SAP 21238-47 e 21283-88)	128	“	“	22.8.73 8.10-10.50	1700 g de folhas e talos verdes	13,3	Morreu	2 h 40'	9 h 25'	15 h 45'	22 h 30'	25 h 10'	
3511	135	10.8.73	Faz. T. E., mun. Amambai, Estado de Mato Grosso	22.8.73	675 g de folhas e talos verdes	5	Sem sintomas	—	—	—	—	—	—
3510	99	“	“	22.8.73 14.45-15.30	750 g de folhas e talos verdes	7,5	Com sintomas passageiros	2 h 55'	6 h 45'	—	3 h 50'	—	
3502 (SAP 21315-21316)	95	“	“	21.8.73 11.20-13.20	950 g de folhas e talos verdes	10	Morreu	2 h 40'	2 h 45'	3 h 50'	14 h	16 h 40'	
3503 (SAP 21317-21318)	115	“	“	21.8.73 9.00-10.55	1725 g de folhas e talos verdes	15	Morreu	2 h 20'	2 h 30'	2 h 35'	8 h 45'	11 h 05'	

QUADRO I. (Continuação)

Bovino	Planta administrada				Sintomas								
	N.º	Peso kg	Data da coleta	Local da coleta	Data do exp.	Quantidade	Dose g/kg	Intensidade	Início após começo da administração da planta	Principais fezes líquidas após o início da administração da planta	Em decóbito lateral após o início da administração da planta	Duração total dos sintomas	Período desde o início da administração da planta até a morte
<i>Experimentos com administrações repetidas da planta</i>													
3482 (SAP 21227-233)	133	27 e 28.7.73	Faz. T. mun. Nairandiba, Estado de São Paulo	Local da coleta	30.7.73	665 g de folhas e talos verdes	5	Sem sintomas	—	—	—	—	—
		«	«	«	2.8.73	«	5	«	—	—	—	—	—
	144	«	«	«	8.8.73	720 g de folhas e talos verdes	5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	11.8.73	«	5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	14.8.73	«	5	«	—	—	—	—	—
	142	«	«	«	22.8.73 8:00-10:50	1700 g de folhas e talos verdes	12	Morreu	2 h 50'	9 h 35'	3 h	11 h 30'	14 h 20'
3483 (SAP 21248-85 e 21296-301)	141	«	«	«	30.7.73	325,5 g de folhas e talos verdes	2,5	Sem sintomas	—	—	—	—	—
		«	«	«	2.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	5.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
	148	«	«	«	8.8.73	370 g de folhas e talos verdes	2,5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	11.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	14.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	17.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
	146	«	«	«	20.8.73	«	2,5	«	—	—	—	—	—
		«	«	«	28.8.73 8:20-11:00	2100 g de folhas e talos verdes	14,4	Morreu	2 h 40'	9 h 15'	> 1 h 05' < 2 h 56'	10 h 30'	13 h 10'

* Material histopatológico registrado na Seção de Anatomia Patológica do antigo IPEACS, EMBRAPA/RJ.

necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias; nos linfonodos, necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente dos folículos, em algumas áreas com congestão; no coagulado, congestão dos vasos da submucosa; na mucosa do intestino, áreas de congestão acentuada, em algumas com necrose na parte superficial; no tecido linfático e nas placas de Peyer, necrobiose e necrose acentuadas, principalmente nos centros germinativos.

Bovino 3487. Fêmea, com 128 kg, recebeu em 22.8.73, das 8.10 às 10.50 h, 1.700 g (13,3 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Nandinha. Foi interrompida a administração quando o animal mostrou grande instabilidade, balançando bastante; às 10.53 h caiu em posição esternal. As 10.55 h levantou-se. Tocado, andou com muita instabilidade, com os membros afastados para aumentar a base de sustentação. Tremores musculares. As 11.03 h caiu novamente, ficando em posição esternal; balançou levemente a cabeça. As 11.12 h tentou levantar-se, mas não o conseguiu. As 11.15 h, temp. 39,0, freq. card. 52, freq. resp. 60 por min., rúmen sem bracejos. As 11.40 h fazia movimentos desordenados com a cabeça. Tentou novamente levantar-se, sem sucesso. Respiração laboriosa. Movimentos leves de balanço da cabeça. As 11.49 h evacuou fezes mais moles que o normal. As 17.35 h em decúbito lateral, temp. 38,5, freq. card. 100, freq. resp. 16 por min., irregular; rúmen sem bracejos. Fezes líquidas. As 19.25 h freq. resp. 24 por min. irregular, com parada após inspiração. As 20.00 h fazia violentos movimentos de pedalagem e berrava muito. Leve timpanismo. Até a 1.00 h do dia 23.8.73 teve de vez em quando períodos de agitação, fazendo violentos movimentos de pedalagem e batendo com a cabeça no chão, berrando. As 7.00 h com leve timpanismo, com contrações dos músculos abdominais. Temp. 39,8, freq. card. 196, freq. resp. 72 por min., às vezes interrompida pelas contrações musculares abdominais. Morreu às 9.20 h. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, ao corte polpa firme. Epicárdio, com equimoses e sufusões. Endocárdio do ventrículo esquerdo com numerosas equimoses. Mucosa da vesícula biliar com petéquias. No rúmen, a planta bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Mucosa do coagulado com áreas de congestão. Jejuno com algumas áreas de congestão e petéquias na mucosa e conteúdo com coloração avermelhada. Mucosa da parte inicial do cólon com áreas de congestão e com pequenas hemorragias cobertas por membranas acinzentadas; conteúdo líquido mucoso. — *Exames histopatológicos* (SAP 21238-47 e 21283-88) revelam, no pedúnculo cerebral e tálamo, hemorragias perivasculares; no cérebro, congestão, no cerebelo, congestão da meninge; no fígado, vacuolização leve difusa das células hepáticas; no baço, leve congestão, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias dos folículos; nos linfonodos, tanto mesentéricos e outros internos (mediastinais, periporiais, lombo-aórticos) como externos (pré-parotidianos, cervicais, pré-escapulares, pré-cruais), necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente dos folículos; na mucosa do intestino delgado, congestão e hemorragias focais, em algumas áreas infiltrados de células linfocitárias com sinais de necrobiose, placas de Peyer com necrobiose e necrose de células linfocitárias, principalmente nos centros germinativos; no intestino grosso, o tecido linfático com as mesmas alterações; no tecido linfático peribronquial, necrobiose.

Bovino 3510. Macho, com 99 kg, recebeu em 22.8.73, das 14.45 às 15.30 h, 750 g (7,5 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em floração, coletados em 19.8.73 no município de Amambá. No mesmo dia da administração, às 17.40 h, quando tocado, desequilibrou-se de repente duas ou três vezes; tocado bastante em seguida, não se percebeu mais nada de anormal no andar do animal. As 19.15 h estava em posição esternal; tocado, levantou-se logo e mostrou diversas vezes desequilíbrio do trem posterior; em seguida, tocado bastante, não apresentou nada de anormal no andar. As 21.30 h, com andar normal; diarréia líquida. As 24.00 h, andar normal. No dia seguinte não se notou mais nada de anormal.

Bovino 3502. Macho, com 95 kg, recebeu em 21.8.73, das 11.20 às 13.20 h, 950 g (10 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em floração, coletados em 19.8.73 no município de Amambá. No mesmo dia da administração, às 14.00 h, teve andar cambaleante; às 14.05 h, com fezes líquidas; instabilidade acentuada; às 14.07 h, deitado, com dispnéia. Logo em seguida levantou-se e deitou-se várias vezes, sempre desajeitadamente; às 14.20 h apresentou balanço da cabeça em sentido horizontal; às 14.22 h fez várias tentativas para levantar-se, caindo cada vez; finalmente conseguiu ficar em pé, porém, muito instável, balançando com todo o corpo; tremores musculares; finalmente deitou-se. As 14.30 h estava muito agitado, queria levantar-se, caía desordenadamente (Fig. 5 e 6), uma das vezes, de lado. Balançava o corpo todo; tremia. Ranger

dos dentes; dispnéia. As 15.10 h balançava bastante a cabeça. Tentativas sem êxito de se levantar, batendo violentamente com o queixo no chão. Uma vez caiu de lado, voltando logo à posição esternal. As 17.40 h, temp. 39,2, freq. card. 124, freq. resp. 48 por min.; rúmen sem bracejos, ânus relaxado, diarréia líquida. Muito agitado. Não parava de tentar levantar-se. Expiração com gemidos. As 19.00 h berrava às vezes. As 19.40 h deitou de lado. As 21.30 h, leve timpanismo. As 23.10 h, ainda em decúbito lateral. Em 22.8.73, às 6.00 h, foi encontrado morto, devendo ter morrido aproximadamente às 2.00 h. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, com polpa firme ao corte. Rúmen com a planta bem reconhecível, principalmente pelos espinhos. Folhoso com conteúdo ressequido. Mucosa do coagulado levemente avermelhada. Mucosa em toda a extensão do intestino delgado com pequenos vasos injetados e com áreas ocupadas por petéquias. Parte das placas de Peyer levemente avermelhadas. Mucosa do reto congesta. Todo o intestino com conteúdo líquido, no intestino delgado em algumas partes com coloração marrom-avermelhada. Linfonodos mesentéricos com córtex avermelhada. — *Exames histopatológicos* (SAP 21315-16) revelam, no cérebro e corno de Amon, congestão; no rim, congestão acentuada da parte externa da medular; no baço, congestão acentuada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias nos folículos; nos linfonodos, necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos; no intestino, grandes infiltrados por células linfocitárias com necrobiose e necrose na mucosa, nas placas de Peyer necrobiose e necrose acentuadas.

Bovino 3503. Fêmea, com 115 kg, recebeu em 21.8.73, das 9.00 às 10.55 h, 1.725 g (15 g/kg) de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em floração, coletados em 19.8.73 no município de Amambá. No mesmo dia da administração, às 11.20 h, mostrou acentuado andar cambaleante e anorexia. As 11.30 h teve fortes tremores musculares no trem posterior e expeliu fezes escuras e líquidas. As 11.35 h teve dispnéia acentuada. As 11.50 h continuou com fortes tremores musculares e quando se movimentava, mostrava grande instabilidade. Focinho seco. As 11.55 h deitou-se desajeitadamente, meio caindo. De vez em quando apresentava fortes e súbitas contrações musculares, que lhe sacudiam o corpo todo. Ranger de dentes. Forte dispnéia. Movimentos desordenados da cabeça, de intensidade regular. As 12.05 h os mesmos sintomas, porém mais leves. As 12.35 h levantou-se, muito instável, com fortes tremores musculares. Ranger de dentes. As 12.38 h quase caiu devido à instabilidade. As 12.50 h deitou-se desajeitadamente. As 13.25 h estava com dispnéia. As 13.40 h deitou-se quase normalmente. As 15.35 h, tocado, levantou-se, mostrando andar desequilibrado. As 17.00 h teve andar levemente desequilibrado. As 17.25 h estava em decúbito lateral. As 17.30 h, colocado em posição esternal, estendeu a cabeça no chão. Temp. 38,2, freq. card. 84, freq. resp. muito irregular, de 12 a 60 por min. Rúmen sem bracejos. Em seguida voltou ao decúbito lateral. Expiração com gemidos. As 18.00 h evacuou fezes líquidas. As 18.40 h continuou em decúbito lateral, fezes líquidas; expiração com gemido após pausa. Ocasionalmente berros e movimentos leves de pedalagem. Morreu às 20.05 h. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, com polpa firme ao corte. Endocárdio do ventrículo esquerdo com algumas petéquias e equimoses. Fígado, ao corte, com aspecto levemente marmóreo. Rúmen com a planta bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Folhoso com conteúdo moderadamente ressequido. Coagulado com mucosa difusamente avermelhada, com poucas petéquias. Primeira parte do intestino delgado com mucosa congesta e em algumas áreas com petéquias; conteúdo intestinal avermelhado. Na metade distal do intestino delgado parte das placas de Peyer avermelhada com manchas de coloração vermelha. Ceco com conteúdo líquido; cólon e reto vazios. Linfonodos mesentéricos, ao corte, avermelhados. Meninges bem congestas. — *Exames histopatológicos* (SAP 21317-18) revelam, no corno de Amon, congestão moderada; no fígado, degeneração vacuolar acentuada na zona intermediária do lóbulo; no rim, congestão moderada na parte externa da medular; no baço, leve congestão, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias nos folículos; linfonodos com necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos, seios marginais na medular preenchidos por células linfóides com necrobiose; no intestino placas da Peyer com necrobiose e necrose acentuadas, na mucosa grandes infiltrados por células linfocitárias, parte em necrobiose.

Experimentos com P. klotzchii, em estado fresco, administrações repetidas (Quadro 1).

Bovino 3482. Fêmea, com 133 kg no início do experimento, recebeu em 30.7., 2.8., 5.8., 8.8., 11.8. e 14.8.73, de cada vez, 5 g/kg de folhas e talos verdes frescos do *P. klotz-*



FIG. 5. Bovino que recebeu 10 g/kg de *P. klotzchii* fresca, coletada no município de Amambá, Mato Grosso; 2 horas e meia após o início da administração da planta apresentou instabilidade acentuada, caindo (Bov. 3502).
FIG. 6. O mesmo animal da Fig. 5, logo em seguida, muito agitado, querendo levantar-se e caindo desordenadamente.

chii, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Naranjiba e guardados em geladeira. Não mostrou quaisquer sintomas de intoxicação. — Em 22.8.73, quando pesava 142 kg, recebeu das 8.00 às 10.53 h, 1.700 g (12,0 g/kg) da planta. Deveria ser administrada quantidade correspondente a 15 g/kg, porém, às 10.53 h foi interrompida a administração porque o animal comia muito mal a planta, salivando bastante, e começou a balançar, perdendo o equilíbrio. Tocado, andava balançando de vez em quando e mantendo as extremidades afastadas para aumentar a base de sustentação. As 11.03 h, temp. 38,8, freq. card. 44, freq. resp. 32 por min., rúmen sem bracejos. As 11.11 h caiu em posição esternal, mas logo em seguida levantou-se. As 11.17 h caiu de novo em posição esternal. De vez em quando tinha contrações da musculatura abdominal. Respiração acelerada. Entre 11.27 e 11.44 h tentou levantar-se quatro vezes, mas não o conseguiu. As 11.46 h, musculatura anal relaxada; fezes pastosas. As 11.50 h gemidos, ranger de dentes. As 11.52 h fazia com a cabeça movimentos leves em sentido horizontal; depois colocou a cabeça no flanco, e em seguida para a frente, apoiando o queixo no chão; gemidos, tenesmo, respiração laboriosa. As 12.30 h, temp. 38,3, freq. card. 48, freq. resp. 64 por min., respiração irregular e superficial. Continuou em posição esternal. As 17.35 expeliu fezes líquidas. As 19.25 h estava em decúbito lateral; respiração irregular; expeliu novamente fezes líquidas. As 20.25 h tinha timpanismo leve; leves movimentos de pedalagem; gemidos. As 21.10 h berrava às vezes. Morreu às 22.26 h, calmamente. — *Achados de necropsia.* Baço túrgido, com polpa firme ao corte. Endocárdio do ventrículo esquerdo com sufusões. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Coagulado com edema moderado de suas pregas. Placas de Peyer avermelhadas. Intestino delgado e grosso, em toda sua extensão, com conteúdo líquido. Linfonodos mesentéricos, ao corte, com áreas esbranquiçadas na córtex limitadas na medular por zona avermelhada. — *Exames histopatológicos* (SAP 21227-33) revelam, no cérebro e bulbo, congestão; no cerebelo e na substância cinza da medula espinal torácica e lombar, hemorragias perivasculares; no fígado, congestão leve difusa; no rim, congestão moderada, na parte externa da medular; no baço, congestão acentuada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias dos folículos; em linfonodos peribronquial e periportal, mesentérico, lombo-aórtico, mediastinal, pré-escapular, pré-crural, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos; no tecido linfóide peribronquial, necrobiose e necrose em grau moderado; no intestino, placas de Peyer com necrobiose e necrose, principalmente nos centros germinativos (Fig. 16); na mucosa intestinal, áreas infiltradas por células linfocitárias com necrobiose.

Bovino 3483. Fêmea, com 141 kg no início do experimento, recebeu em 30.7., 2.8., 5.8., 8.8., 11.8., 14.8., 17.8., e 20.8.73, de cada vez, 2,5 g/kg de folhas e talos verdes frescos de *P. klotzchii*, em frutificação, coletados em 27 e 28.7.73 no município de Naranjiba e guardados em geladeira. Não mostrou quaisquer sintomas de intoxicação.

Em 28.8.73, quando pesava 146 kg, recebeu das 8.20 às 11.00 h, 2.100 g (14,4 g/kg) da planta. Deveria ser adminis-

trada quantidade correspondente a 15 g/kg, porém, às 11.00 h foi interrompida a administração, pois o animal começou a salivar e bambear e caiu sobre o esterno. Logo em seguida levantou-se. Continuou com muita instabilidade (Fig. 7 e 8) e caiu de novo às 11.20 h (Fig. 9); respiração acelerada. As 11.30 h fazia movimentos desordenados com a cabeça. As 11.42 expeliu fezes muito moles. As 11.50 h fez tentativa de se levantar (Fig. 10), sem sucesso. As 12.05 h estava deitado de lado; com tenesmo. As 12.08 h estava novamente em posição esternal. As 12.15 h, freq. card. 120, freq. resp. 132 por min., rúmen sem bracejos. As 12.20 h fez nova tentativa de levantar-se, também sem sucesso. As 12.30 h conseguiu levantar-se, com muita dificuldade, porém, um minuto após caiu de novo. Sempre fazia movimentos desordenados com a cabeça (Fig. 11 e 12). Após alguns minutos deitou-se de lado. As 12.45 h fez uma tentativa ineficaz de levantar-se. As 13.00 h eliminou fezes líquidas, e assim às 13.05 h e 13.25 h. As 17.30 h ainda estava em posição esternal (Fig. 13), balançando a cabeça. As 17.34 h expeliu mais fezes líquidas. As 20.25 h estava em decúbito lateral (Fig. 14), calmo e com meteorismo leve. As 21.20 h fazia movimentos de pedalagem; estava com tenesmo, eliminando fezes líquidas; a expiração era acompanhada de gemidos. As 21.30 h morreu. — *Achados de necropsia.* Rúmen com a planta administrada bem reconhecível, principalmente pelos espinhos. Mucosa do coagulado um pouco congesta. Intestino delgado com áreas de congestão e parte das placas de Peyer com hemorragias. Intestino grosso com conteúdo líquido. Mucosa do cólon distal com áreas de congestão e pequenas hemorragias. Linfonodos mesentéricos com pequenas áreas congestas ao lado de outras esbranquiçadas. — *Exames histopatológicos* (SAP 21248-55 e 21296-301) revelam, no cérebro, corpos quadrigêminos, pedúnculo cerebral, ponte e bulbo, congestão; no rim, congestão moderada na parte externa da medular; no baço, congestão moderada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias nos folículos; em linfonodos pré-escapular (Fig. 23 e 24), pré-crural, jejuna (Fig. 17 e 18), íleo-ceco-cólicos e lombo-aórticos, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos; no intestino delgado e grosso, mucosa infiltrada por células linfocitárias com necrobiose (Fig. 19 e 20), placas de Peyer com necrobiose e necrose, no tecido linfático peribronquial, necrobiose acentuada (Fig. 25 e 26).

Experimentos com *P. klotzchii* dessecada (Quadro 2).

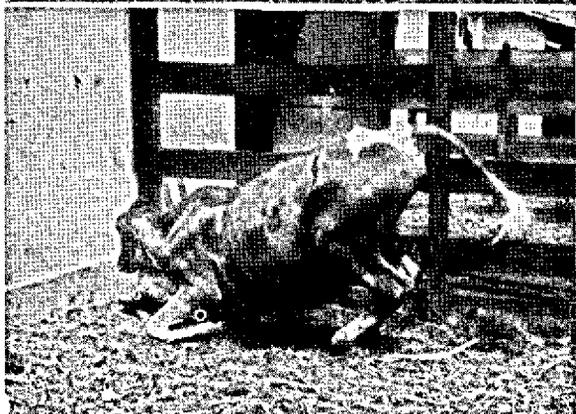
Bovino 3489. Fêmea, com 124 kg, recebeu em 25.9.73, das 14.00 às 15.40 h, 740 g de folhas e talos verdes dessecados de *P. klotzchii*, correspondentes a 1.090 g (8,7 g/kg) da planta fresca coletada pouco mais de 5 semanas antes no município de Amambá e conservada à temperatura ambiente. Deveria receber quantidade maior, porém, às 15.40 h a administração foi suspensa, pois o animal de repente se desequilibrou e caiu em decúbito esternal. As 15.42 h foi levantado; apresentou-se muito desequilibrado, mas se firmou e ficou quieto no mesmo local. As 15.51 h moveu-se um pouco e imediatamente apresentou forte instabilidade, mas não chegou a cair. Deixado só, ficou em pé, com tremores musculares ocasionais na região



7



8



9



10



11



12



13



14

glútea e na da omoplata. A partir de 15.55 h mostrou novamente muita instabilidade, quase caindo duas vezes; às 16.02 h caiu em posição esternal. Tentou levantar-se sem sucesso. Movimentos moderados da cabeça para os lados. Ficou então com o focinho apoiado no chão, levantando às vezes a cabeça e balançando-a em sentido horizontal; mas logo apoiava de novo o focinho no chão; às 16.58 e 17.05 h esse balanço era muito forte. Às 17.08 h executava movimentos muito desordenados com a cabeça, acabando por cair em decúbito lateral, com a cabeça em opistótono. Às 17.10 h voltou à posição esternal, continuando com os movimentos desordenados da cabeça. Às 17.45 h, temp. 37,8, freq. card. 80, freq. resp. 32 por min., rúmen sem bracejos. Às 20.00 h, caído de lado, com leve timpanismo. Às 21.00 h expeliu fezes mais moles que o normal. Às 21.15 h a expiração era acompanhada de gemidos. Às 22.55 h continuou em decúbito lateral, com leve timpanismo, quieto. Em 26.9.73 às 6.00 h foi encontrado morto, devendo ter morrido aproximadamente às 4.00 h. — *Achados de necropsia.* Baço retraído. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, principalmente pelos espinhos. Folhoso com conteúdo moderadamente ressequido. Coagulador com a mucosa levemente congesta e com pregas com leve edema. Mucosa do jejuno congesta e com petéquias acompanhando capilares injetados. Ileo com placas de Peyer levemente congestas. Intestino delgado, ceco e cólon com conteúdo líquido, reto com conteúdo pastoso. — *Exames histopatológicos* (SAP 21306-308) revelam, no cérebro, congestão e presença de hemorragias perivasculares; no fígado, presença de polimorfonucleares nos sinusóides; no rim, congestão leve na parte externa da medular; no baço, congestão moderada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias dos folículos; nos linfonodos, necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente dos folículos, e edema na medular; no intestino, placas de Peyer com necrobiose e necrose acentuadas, principalmente nos centros germinativos; no pulmão, necrobiose e necrose das células linfocitárias peribronquiais.

Bovino 3491. Fêmea, com 134 kg, recebeu em 12.12.73, das 13.30 às 15.30 h, 1.420 g de folhas e talos verdes dessecados de *P. klotzchii*, correspondentes a 2.100 g (15 g/kg) da planta fresca coletada quase três meses antes no município de Amambal e conservada à temperatura ambiente. Um minuto após o término da administração, o animal apresentou tremores musculares na região glútea e logo em seguida perdeu o equilíbrio e caiu em posição esternal; de vez em quando apresentava contrações gerais pelo corpo. Inquieto, balançando o corpo todo, mas principalmente a cabeça. Às 15.42 h apresentou balanço bastante forte da cabeça em sentido horizontal. Às 15.43 h tentou-se levantar o animal, mas este não ficou em pé de maneira alguma; apresentou violenta crise de movimentos desordenados da cabeça e às 15.55 h caiu de lado. Às 15.58 h estava de novo em posição esternal. Durante a hora seguinte teve diversas crises fortes de movimentos desordenados da cabeça, no fim das quais sempre ficava durante algum tempo em decúbito lateral. Expiração acompanhada de gemidos. Às 17.03 h estava com dispnéia; às vezes a respiração parava; cabeça sempre balançando um pouco. Às 18.10 h continuava em posição esternal; muito irrequieto, colocando a cabeça em diversas posições, inclusive com o queixo no chão. Às 19.45 h estava em decúbito lateral, cabeça em opistótono. Colocado em posição esternal, teve forte crise de movimentos da cabeça. Às 20.00 h, temp. 38,0, ritmo cardíaco variável, de 6 a 12 batidas por 5 segundos, freq. resp. 72 por min., com muitas paradas, rúmen sem bracejos. Até às 20.45 h o animal ficou durante a maior parte do tempo em posição esternal, sempre balançando um pouco a cabeça ou então apoiando o queixo no chão. Às 21.15, 21.40 e 21.42 h teve crises de fortes movimentos desordenados da cabeça e caiu de lado, sendo sempre recolocado em posição esternal. Às 21.45 h, temp. 37,0, freq. card. regular 144, freq. resp. regular 12 por min., Às 21.45 h expeliu fezes líquidas. Até às 22.32 h continuou em posição esternal, às vezes com leves balanços da cabeça. Às 22.32 h caiu de lado, fazendo então leves movimentos de pedalagem. Às 23.06 h continuava nessa posição. Em 13.12.73, às 6.00 h, foi encontrado morto, devendo ter morrido aproximadamente às 4.00 h. — *Achados de necropsia.* Epicárdio com

quantidade regular de petéquias. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Mucosa do coagulador difusamente congesta. Mucosa do intestino delgado, em toda a extensão, com capilares injetados e com regular quantidade de petéquias. Intestinos delgado e grosso com conteúdo líquido. Linfonodos mediastinais e mesentéricos, ao corte, na córtex, avermelhados. — *Exames histopatológicos* (SAP 21368) revelam, no rim, congestão na parte externa da medular; no baço, congestão acentuada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias nos folículos; nos linfonodos, necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos; nas placas de Peyer, necrobiose e necrose das células linfocitárias.

Bovino 3463. Macho, com 158 kg, recebeu em 7.3.74, das 9.15 às 10.45 h, 981 g de folhas e talos verdes dessecados de *P. klotzchii*, correspondentes a 1.442 g (9,1 g/kg) da planta fresca coletada pouco mais de seis meses e meio antes no município de Amambal e conservada à temperatura ambiente. Deveria receber quantidade maior, porém, às 10.45 h a administração da planta foi suspensa, pois o animal desequilibrou-se e caiu em decúbito esternal. Logo em seguida tentou levantar-se, não o conseguindo, porém, às 10.50 h teve sucesso; em pé balançava muito, e quando quis dar um passo, caiu de novo. Às 11.02 h estava novamente em pé, porém, às 11.08 h caiu em decúbito esternal. Expiração com gemidos; movimentos vazios do mastigação. Às 11.19 h e às 12.10 h, tentando levantar-se, elevava um pouco o trem posterior, mas em seguida deixava-se cair. Contrações do abdômen. Às 13.00 h expeliu fezes moles, às 13.15 h fezes líquidas. Inquieto, batendo com os pés no abdômen. Às 14.00 h quieto, com sialorréia. Às 15.15 h expeliu de novo fezes líquidas, continuando a bater de vez em quando com os pés no ventre. Às 16.00 h em posição esternal com o pescoço esticado para a frente e o queixo apoiado no chão. Às 16.55 h apresentou movimentos desordenados moderados com a cabeça, virada para o lado esquerdo. Quando se colocou a cabeça para a frente, para poder-se fazer a auscultação do coração, os movimentos desordenados dela tornaram-se violentos e o animal caiu sobre o lado direito. Temp. 36,5, freq. card. 108 por min., respiração muito irregular; timpanismo leve. Às 17.15 h expeliu novamente fezes líquidas. Às 17.20 h deitado meio de lado, com respiração laboriosa, as narinas repuxadas na inspiração e gemidos na expiração. Às 18.25 h deitado completamente de lado; contrações clônicas dos quatro membros; apresentava então, de vez em quando, contrações súbitas afetando todo o corpo, as quais ficaram cada vez mais fortes; mais tarde apareceram também movimentos de pedalagem. Às 19.30 h contrações cada vez mais fortes, sacudindo todo o animal; berros angustiantes ocasionais. Respiração muito laboriosa e, após ter-se tornado cada vez mais difícil, cessou às 19.54 h, parando o coração às 19.56 h. — *Achados de necropsia.* Baço nem contraído nem túrgido. Epicárdio com sufusões. Endocárdio do ventrículo esquerdo com algumas equimoses. Fígado externamente e também ao corte mais claro que o normal. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Folhoso com conteúdo um pouco ressequido. Todo o intestino delgado e grosso com conteúdo líquido, sem a mucosa mostrar alterações. — *Exames histopatológicos* (SAP 21443-450) revelam, no baço, congestão moderada, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias dos folículos; nos linfonodos internos (mesentéricos, mediastinais, do hilo do fígado) e externos (pré-escapular e pré-cruel), necrobiose e necrose das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos; na própria da mucosa, abundantes infiltrados de células linfocitárias, com necrobiose.

Bovino 3566. Macho, com 117 kg, recebeu em 19.8.74, das 9.20 às 11.00 h, 520 g de folhas e talos verdes dessecados de *P. klotzchii*, correspondendo a 800 g (6,8 g/kg) da planta fresca coletada um ano antes no município de Amambal e conservada à temperatura ambiente. Deveria receber quantidade maior, porém, às 11.00 h a administração da planta foi sus-

FIG. 7 e 8. *Bovino que recebeu 14,4 g/kg de P. klotzchii fresca, coletada no município de Nandiba, São Paulo; 1 hora e meia após o início da administração de planta apresentou instabilidade acentuada; nota-se que o animal mantém os membros afastados para aumentar a base de sustentação.* (Bov. 3483)

FIG. 9 e 10. *O animal deita-se precipitadamente, caindo sobre o esterno; tenta levantar-se sem sucesso, 3 horas e meia após o início da administração de P. klotzchii.* (Bov. 3483)

FIG. 11 e 12. *O animal em decúbito esternal, fazendo movimentos desordenados com a cabeça, em sentido horizontal, 4 horas após o início da administração da planta.* (Bov. 3483)

FIG. 13 e 14. *O animal apoia a cabeça no chão, 9 horas após o início da administração de P. klotzchii, e, finalmente, em decúbito lateral, fazendo movimentos de pedalagem, pouco antes de morrer 13 horas após o início da administração da planta.* (Bov. 3483)

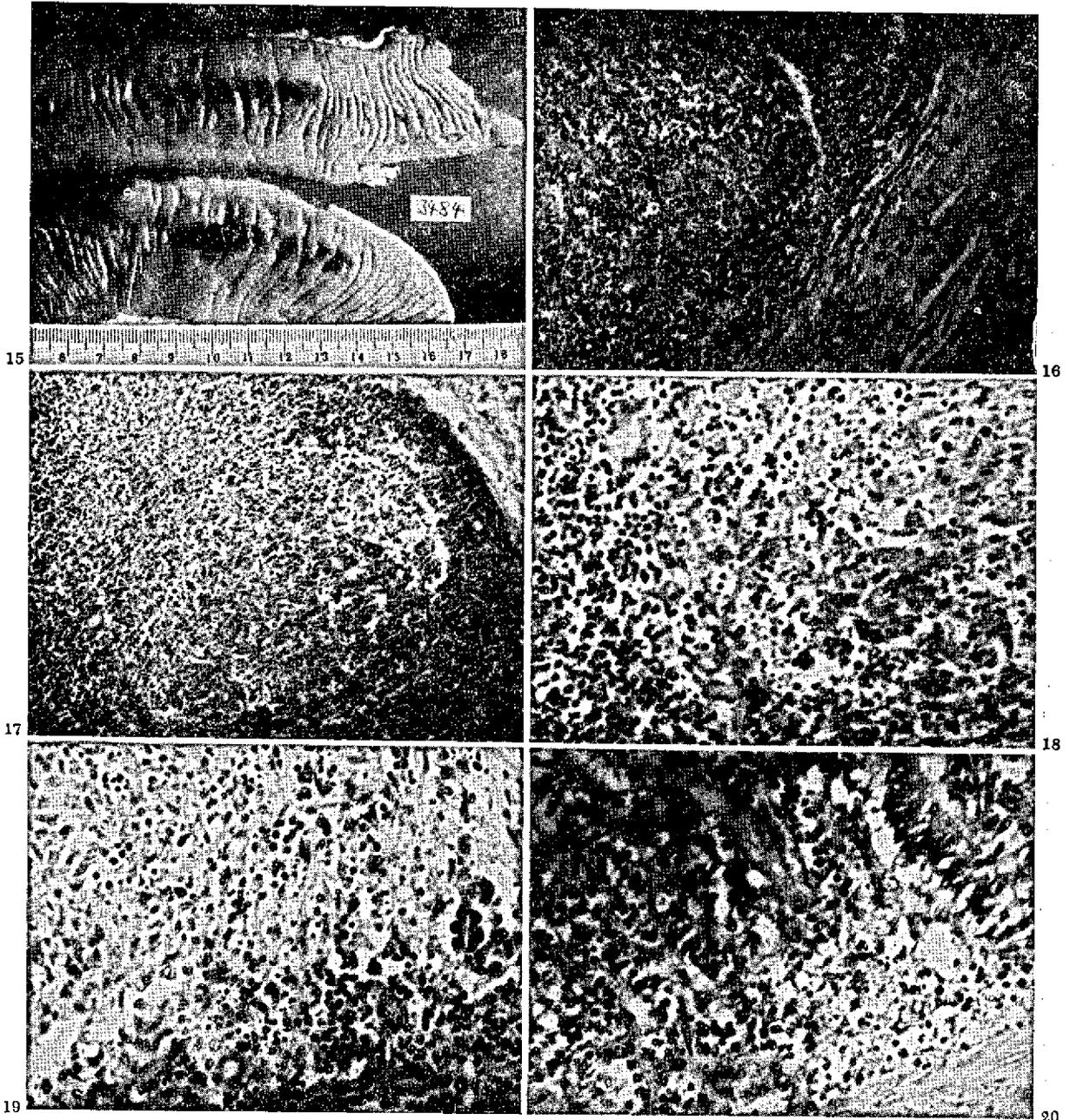


FIG. 15. Placas de Peyer bem visíveis devido à congestão e hemorragia, no intestino delgado do bovino 3484, na intoxicação experimental por *P. klotzchii*.

FIG. 16. Necrobiose e necrose em centro germinativo de placa de Peyer na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3482). SAP 21229, H.-E. Obj. 10.

FIG. 17. Necrobiose e necrose acentuadas na córtex, principalmente em folículo, de linfonodo jejunal na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3483). SAP 21251, H.-E. Obj. 10.

FIG. 18. Aumento maior de campo da Fig. 17. H.-E. Obj. 25.

FIG. 19. Própria da mucosa do intestino delgado infiltrada por células linfocitárias com necrobiose na intoxicação por *P. klotzchii*. (Bov. 3483). SAP 21169, H.-E. Obj. 25.

FIG. 20. Própria da mucosa do cólon infiltrada por células linfocitárias com sinais de necrobiose na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3483). SAP 21251, H.-E. Obj. 25.

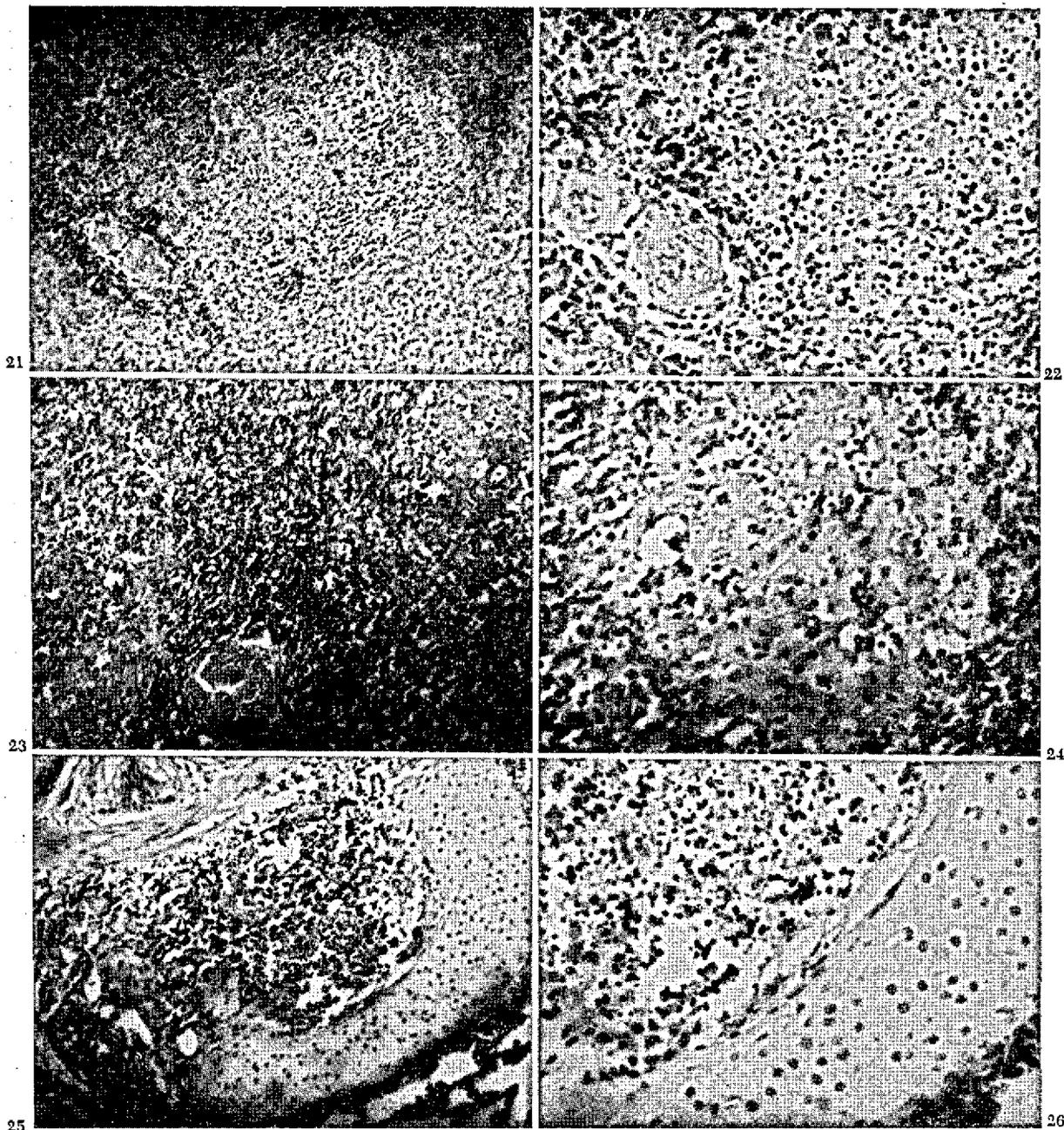


FIG. 21. Baço com necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias em folículo na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3485). SAP 21169. H.-E. Obj. 10.

FIG. 22. Aumento maior de campo da Fig. 21. H.-E. Obj. 25.

FIG. 23. Linfonodo pré-escapular com necrobiose e necrose acentuada das células linfocitárias da córtex, principalmente nos folículos na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3483). SAP 21249. H.-E. Obj. 10.

FIG. 24. Aumento maior de outra área do linfonodo da Fig. 23, mostrando necrobiose e necrose das células linfocitárias em folículo. H.-E. Obj. 25.

FIG. 25. Tecido linfático peribronquial com necrobiose acentuada na intoxicação experimental por *P. klotzchii*. (Bov. 3483). SAP 21248. H.-E. Obj. 10.

FIG. 26. Aumento maior de campo da Fig. 25. H.-E. Obj. 25.

QUADRO 2. Experimentos em bovinos com *Polygala klotzchii* Chodat dessecada

Bovino	Planta administrada				Sintomas									
	N.º	Peso kg	Data da coleta	Local da coleta	Data do exp.	Planta dessecada administrada	Correspondência com planta fresca ^a	Tempo decorrido desde a coleta da planta	Intensidade	Início após administração da planta	Primeiras fezes líquidas após início da administração da planta	Em decúbito lateral após início da administração da planta	Duração total dos sintomas	Período desde o início da administração da planta até a morte
3489 (SAP 21306-308)	124	19.8.73	Faz. T. E., mun. Amambai, Estado de Mato Grosso	25.9.73 14:00-15:40	740 g	5,9	1090 g	8,7	Um pouco mais que cinco semanas	Morreu	1 h 40'	6 h	12 h 20'	14 h
3491 (SAP 21368)	134	19.8.73	"	12.12.73 13:30-15:30	1420 g	10,6	2100 g	15,0	Quase três meses	Morreu	2 h 01'	8 h 15'	12 h 29'	14 h 30'
3465 (SAP 21443-450)	158	19.8.73	"	7.3.74 9:15-10:45	981 g	6,2	1442 g	9,1	Pouco mais que seis meses e meio	Morreu	1 h 30'	4 h	9 h 11'	10 h 41'
3586 (SAP 21641-643)	117	19.8.73	"	19.8.74 9:20-11:00	520 g	4,4	765 g	6,5	Um ano	Morreu	1 h 40'	4 h 40'	9 h 47'	11 h 27'

^a Relação planta dessecada : recém-colhida, 0,63 : 1.

pensa, pois o animal de repente mostrou instabilidade acentuada, quase caindo; tremores musculares gerais; finalmente o animal caiu, levantando-se logo em seguida; continuou com grande instabilidade e, para se manter em pé, executou verdadeira dança; tendo conseguido equilibrar-se, manifestou fortes tremores musculares que foram aumentando, e quase caiu novamente. Em seguida ficou parado, com a respiração acelerada, saliva escorrendo pelo queixo, pernas traseiras abertas. As 11.17 h novamente mostrou forte instabilidade, com tremores musculares cada vez mais fortes, e às 11.19 h acabou caindo em posição esternal; logo começou a balançar fortemente a cabeça erguida, em sentido horizontal. As 11.20 h tentou levantar-se sem o conseguir; balanço muito forte da cabeça, em sentido horizontal. Das 11.20 às 11.30 h ficou imobilizado devido à coleta de amostra de sangue. As 11.30 h, logo após solto, voltou a balançar a cabeça erguida, em sentido horizontal, tão fortemente que às vezes batia com ela na parede. As 11.35 h fez nova tentativa, ineficaz, de levantar-se; balanço forte da cabeça. As 11.38 h encostou a cabeça no flanco, mas logo em seguida a levantou para a frente e para cima e voltou a balançá-la em sentido horizontal. Até 11.50 h colocou alternadamente dez vezes a cabeça no flanco e erguida para a frente, quando a balançava ora mais ora menos acentuadamente, e fez duas fracas tentativas de levantar-se. Respiração sempre acelerada. Tremores musculares na região da omoplata. A partir das 11.50 h não mais colocou a cabeça no flanco, e sim apoiava o queixo no chão entre as mãos esticadas para a frente e um pouco dobradas. As vezes levantava a cabeça que balançava cada vez com menos intensidade. As 13.15 h já estava bastante calmo, sem tremores musculares. As vezes rangia os dentes. A respiração continuou acelerada. As 13.25 h evacuou fezes pastosas e semilíquidas. As 13.43 h teve curta crise de balanço forte da cabeça. As 14.01, 14.09 e 14.12 h evacuou fezes líquidas; ânus relaxado. Até às 16.15 h continuou nesta posição, ocasionalmente levantando a cabeça e balançando-a durante curto período. As 16.15 h, de repente levantou a cabeça, balançou-a fortemente e caiu de lado. Recolocado em posição esternal, duas vezes em seguida, levantou a cabeça, balançou-a fortemente e caiu novamente de lado; ficou então em decúbito lateral esquerdo, calmo. As 18.20 h fazia ocasionalmente leves movimentos de pedalagem. Gemia levemente na expiração. Evacuou mais uma vez fezes líquidas. As 19.40 h, temp. 35,0, freq. card. 140, freq. resp. 32 por min., expiração com gemidos, superfície do corpo fria. A respiração foi-se tornando cada vez mais gemida na expiração; havia movimentos profundos de respiração, intercalados por seqüências de movimentos respiratórios superficiais rápidos. As extremidades apresentavam leves tremores, às vezes havia movimentos fracos de pedalagem. As 19.55 h timpanismo moderado, aliviado por punção do rúmen por trocarce. Freq. card. 120, freq. resp. 32 por min. As 20.12 e 20.23 h, evacuações aquosas. As 21.33 h respiração com ritmo irregular; às vezes a respiração parava; o animal fazia então movimentos de pedalagem e a respiração se reiniciava. As 20.43 h a respiração estava muito difícil e falhava; freq. card. 128 por min. As 20.45 h houve parada da respiração e às 20.47 h, do coração. — *Achados de necropsia.* Pulmão com enfisema bilateral. No rúmen, a planta administrada bem reconhecível, principalmente por seus espinhos. Folhoso com conteúdo levemente ressequido. Coagulador com leve edema de suas pregas. Intestino delgado, em toda a extensão, com conteúdo líquido, e a parede espessada por edema. Mucosa do fêo congesta; placas de Peyer avermelhadas distinguindo-se bem da vizinhança. Ceco e intestino grosso com conteúdo líquido aquoso. — *Exames histopatológicos* (SAP 21641-643) revelam, no fígado, edema entre os cordões hepáticos; no baço, leve congestão, necrobiose e necrose moderada das células linfocitárias nos folículos; em linfonodos externos, mediastinais e mesentéricos, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias da córtex, principalmente dos folículos, e edema da medular; nas placas de Peyer, necrobiose e necrose acentuadas das células linfocitárias; no intestino, infiltrados abundantes por células linfocitárias em necrobiose na própria da mucosa; no pulmão, necrobiose e necrose das células linfocitárias peribronquiais e na mucosa bronquial.

DISCUSSÃO E CONCLUSÕES

Os sintomas observados foram bastante uniformes em todos os experimentos com as partes aéreas verdes frescas de *Polygala klotzchii* e que terminaram com a morte dos animais. Eles apareceram entre 1 hora e 50 minutos (Bov. 3485) a 3 horas e 10 minutos (Bov. 3459) após o início da administração da planta, isto é, em alguns animais, já durante a sua administração, obrigando-nos a desistir nestes de completar a dose planejada (Bov. 3482, 3483, 3485, 3487).

Consistiram esses sintomas, inicialmente, em forte instabilidade que parecia de súbito, não mais conseguindo manter-se em pé os animais, que se deitavam precipitadamente ou mesmo caíam ao chão, onde ficavam na maioria dos casos em decúbito esternal. Após pouco tempo levantavam-se e, quando tocados, apresentavam andar fortemente desequilibrado. Quando estiveram parados em pé, muitas vezes aumentavam a base de sustentação afastando os membros. Havia períodos de duração variável em que os animais apresentavam tremores musculares, de intensidade também variável, de diversas partes do corpo, principalmente da região da omoplata e do trem posterior. Os animais não se agüentavam por muito tempo em pé; após poucos minutos deitavam-se precipitadamente, como que caindo, na maioria dos casos em posição esternal, às vezes em decúbito lateral. Alguns animais levantavam-se e deitavam-se seguidamente, outros ficavam logo no chão. Começavam então a fazer movimentos desordenados com a cabeça, alguns tão violentamente que batiam com ela fortemente no chão, e caíam em decúbito lateral, para logo voltarem à posição esternal; alguns faziam esforços violentos para levantar-se, e continuavam com os tremores musculares intermitentes. Em seguida os animais caíam de lado definitivamente, ficando mais calmos, com períodos mais raros de manifestações nervosas menos intensas, alguns com contrações fortes e súbitas pelo corpo todo, de vez em quando, e finalmente faziam movimentos de pedalagem leves, berravam e morriam. Esta última fase, com o animal em decúbito lateral, sempre levava algumas horas, entre 2 horas e 35 minutos (Bov. 3503) e 15 horas e 45 minutos (Bov. 3487).

Paralelamente aos sintomas nervosos, a respiração, de início dispnéica, à medida que o tempo passava, tornava-se arritmica. Além disto, após cada inspiração havia uma pausa e a expiração era acompanhada de gemido. Alguns animais às vezes rangiam os dentes.

Além dos sintomas nervosos e respiratórios, os animais apresentavam perturbações relativas ao aparelho digestivo. Havia, imediatamente após a administração da planta, anorexia. Já pouco tempo após o início da administração da planta, os animais apresentavam freqüentes evacuações, com a musculatura anal relaxada, com fezes inicialmente mais moles que o normal, depois bem líquidas e expelidas sob forma de esguicho entre 2 horas e 30 minutos (Bov. 3503) até o máximo de 11 horas e 10 minutos (Bov. 3484) após o início da administração da planta. No fim, quando já em decúbito lateral, alguns animais apresentavam timpanismo leve.

A duração total dos sintomas variou de 8 horas e 22 minutos (Bov. 3485) a, no máximo, 28 horas e 30 minutos (Bov. 3484); desde o início da administração

da planta até a morte dos animais decorreram de 10 horas e 12 minutos (Bov. 3485) a 31 horas (Bov. 3484).

No único animal que adoeceu, mas se recuperou (Bov. 3510), os sintomas observados foram forte desequilíbrio no andar e diarreia acentuada, de pouca duração, estando o animal já completamente restabelecido em menos de 24 horas após a administração da planta.

A menor quantidade de *P. klotzchii* verde fresca que causou intoxicação com êxito letal em nossos bovinos foi de 9,54 g/kg, com a planta coletada no Estado de São Paulo, e de 10 g/kg com a coletada no Estado de Mato Grosso, quantidades praticamente iguais, embora a planta de São Paulo estivesse em fase de frutificação e a de Mato Grosso, em fase de floração. Só em um experimento a dose de 10 g/kg não causou intoxicação com êxito letal (Bov. 2952). O único animal que adoeceu, mas se recuperou tinha recebido 7,5 g/kg (Bov. 3510).

Em dois experimentos, em que um bovino recebeu metade e outro um quarto da dose letal da planta fresca, repetidamente até completar três vezes a dose letal no primeiro e duas vezes no segundo bovino, a planta não mostrou efeito acumulativo e não provocou o aparecimento de tolerância nos animais, morrendo eles após mais uma administração da planta em dose letal (Bov. 3482 e 3483, servindo como testemunha Bov. 3487).

Os achados de necropsia nos experimentos com as partes aéreas verdes frescas de *P. klotzchii* também foram bastante uniformes. O baço era túrgido, ao corte a polpa era firme. No rúmen a planta era bem reconhecível, especialmente por seus espinhos. O folhoso tinha o conteúdo ressequido. A mucosa do coagulador era na maioria dos casos uniformemente rósea (congestão leve); o conteúdo do intestino delgado e grosso era líquido e levemente avermelhado em três casos (Bovinos 3487, 3502 e 3503). A mucosa do intestino, principalmente delgado, apresentava-se congesta em grau variável e com hemorragias. As placas de Peyer em alguns casos estavam com congestão e hemorragias, em um caso com ulceração e com a mucosa intestinal elevada ao redor delas (Bov. 3484). Os linfonodos mesentéricos às vezes estavam ao corte parcialmente avermelhados.

Nos exames histopatológicos destacaram-se, como achado constante e que mais chamou a atenção, necrobiose e necrose do tecido linfático, especialmente dos centros germinativos dos folículos linfóides, tanto no baço, como nos linfonodos viscerais, placas de Peyer e linfonodos externos e até em tecido linfático no pulmão, junto aos brônquios. A mucosa intestinal muitas vezes estava infiltrada por células linfocitárias, parcialmente em necrobiose. Ainda foram constatados como achados quase constantes congestão e pequenas hemorragias perivasculares no sistema nervoso central, inclusive medula, e congestão na parte externa da medular do rim.

A planta dessecada conservada à temperatura ambiente manteve a sua toxicidade inalterada durante pelo menos um ano; os sintomas demonstrados pelos animais, as alterações encontradas à necropsia e os achados histopatológicos foram semelhantes aos observados nos experimentos com a planta fresca.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Dra. Graziela Maciel Barroso pela identificação e descrição botânica da planta, ao Dr. Renato Garcia Leoni, antigo Diretor do Instituto de Pesquisas Agropecuárias do Oeste, pelas facilidades proporcionadas na execução do presente trabalho em Mato Grosso, ao Dr. Walter Mengato, da DIRA de Presidente Prudente, Estado de São Paulo, e ao Sr. Clovis

Rezende, criador na região de Presidente Prudente, pela colaboração prestada nesta região.

REFERÊNCIAS

Camargo, W.V.de A., Mengato, W., Platzsch, F. & Morita, T. 1968. Intoxicação de bovinos pela *Polygala klotzchii* Chodat, na região do Pontal (Estado de São Paulo). *Biológico*, S. Paulo, 34(10):221-223.

ABSTRACT.- Tokarnia, C.H.; Döbereiner, J.; Canella, C.F.C. [*Experimental poisoning in cattle by Polygala klotzchii*]. Intoxicação experimental por *Polygala klotzchii* em bovinos. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Série Veterinária* (1976) 11, 73-86 [Pt, en] EMBRAPA/RJ, Km 47, Rio de Janeiro, RJ, ZC-26, Brazil.

The green fresh aerial parts of *Polygala klotzchii* Chodat of the Polygalaceae family were administered orally to 14 young bovines. Eight of the animals died. Flowering plants were collected in Mato Grosso and plants in seed in the State of São Paulo. No difference in the toxicity of the plants from the two locations was observed. The least amount causing death in cattle was found to be around 10 grams of the plant per kilogram of body weight. Only one animal that showed symptoms after the ingestion of the plant did not die. This animal had received 7.5 g/kg of the plant and showed severe short-lasting symptoms and 24 hours after the administration of the plant had fully recovered.

The animals showed the first symptoms either during the administration of the plant, which in these cases had to be interrupted, or shortly afterwards, i.e. from 1 hour and 50 minutes to 2 hours and 50 minutes after the beginning of the administration of the plant. The symptoms lasted from 8 hours and 22 minutes to 28 hours and 30 minutes. The period between the beginning of the administration of the plant and death of the animals was from 10 hours and 12 minutes to 31 hours.

The clinical picture of the *P. klotzchii* poisoning was quite uniform in all animals. The main symptoms were nervous in origin. The animals showed severe instability and rapidly fell to the ground, remaining in normal lying down position. Most of the animals succeeded in getting to their feet once or even several times, but always falling down again. They then made uncoordinated movements of the head. These were mainly horizontal, sometimes so violent that their heads hit the floor heavily. Later they lay on their side and the nervous symptoms became less prominent; in some cases they showed sudden, severe, general muscular contractions from time to time. Besides the nervous symptoms, the animals had difficult, accelerated and irregular respiration with groaning expiration, severe diarrhoea, starting from between 2 hours and 30 minutes and a maximum of 11 hours and 10 minutes after the beginning of the administration of the plant. The anal muscles were relaxed. The post-mortem findings were also quite uniform and showed that the main lesions were in the digestive tract. Plant material could be identified easily in the rumen by their apical spines. The contents of the omasum were abnormally dry. The mucous membrane of the abomasum and the intestine was variably congested and sometimes had petechiae. The contents of the entire intestine was fluid. Peyer's patches in some cases were congested. The mesenteric lymphnodes were sometimes partially congested. The most important histopathological findings were necrobiosis and necrosis of the lymphatic tissue, especially in the follicles of the lymphnodes, the spleen as well as of the visceral and external lymphnodes, Peyer's patches, and even of the peribronchial lymphatic tissue. Furthermore, congestion and hemorrhages were seen in the central nervous system.

Neither cumulative effects nor tolerance were seen in animals which ingested the plant repeatedly in sublethal doses.

In experiments conducted with 4 bovines which received dried *P. klotzchii*, stored at room temperature, it was found that the plant did not lose any of its toxicity for at least one year.

Index terms: *Polygala klotzchii*, Polygalaceae, poisonous plants, plant poisoning, cattle, pathology.