

NUTRIÇÃO MINERAL DE *Andropogon gayanus* Kunth
VAR. *bisquamulatus* (HOCHST) HACK.
II. RECRUTAMENTO DE MICRONUTRIENTES*

A.P. ORELLANA**
H.P. HAAG***

RESUMO

Sendo o capim gamba (*Andropogon gayanus* var. *bisquamulatus*) uma espécie promissora para a América Tropical, o trabalho foi conduzido no sentido de se determinar a concentração e acúmulo de micronutrientes a partir dos 20 dias após a germinação até o florescimento aos 140 dias. Foi plantada uma área de meio hectare situada em uma terra roxa estruturada e convenientemente adubada. Em intervalos de 20 dias após a germina

-
- * Entregue para publicação em 19/03/1982.
Parte da dissertação apresentada à E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, pelo primeiro autor.
- ** Escuela de Ciencias Veterinarias de la Universidad Centro-Occidental "Lisandro Alvarado", Estado Lara, Venezuela.
- *** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz, USP.

ção até aos 140 dias, plantas foram coletadas e sub-divididas em folhas e caule. O material seco a 80°C foi analisado para B, Cu, Fe, Mn e Zn.

Aos 80 dias de idade, a gramínea extrai por planta (colmo): 0,15 mg B; 0,05 mg Cu; 3,74 mg Fe; 1,15 mg Mn e 0,29 mg Zn. A concentração de Mn diminui nas folhas com a idade da planta, sendo que a concentração de B nas folhas não é afetada.

No caule há diminuição na concentração de B, Cu e Fe com o aumento da idade, sendo que a concentração de Mn e Zn não é afetada.

INTRODUÇÃO

A pastagem natural constitui o principal alimento para a maioria dos ruminantes. Nas regiões tropicais, os solos apresentam em sua maioria índices de pH considerado ácido, além da baixa disponibilidade de nutrientes e ocorrência frequente de teores de alumínio e manganês trocáveis, com efeitos tóxicos para a maioria das gramíneas.

O capim gamba é relatado como uma gramínea promissora na Austrália (GRAHAM, 1951), no Brasil (EMRICH, 1967) e na Colômbia (C.I.A.T., 1978)*. São relativamente poucos os dados disponíveis na literatura sobre as exigências nutricionais por esta gramínea. Recentemente, ORELLANA (1980) e ORELLANA & HAAG (1982) apresentaram da

* Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colômbia.

dos relativos à exigência de macronutrientes durante o desenvolvimento, a partir dos 20 dias até aos 140 dias de idade. Na parte referente a micronutrientes, a literatura é omissa no dizer de SANCHEZ (1978), recomendando que pesquisas neste sentido devam ser conduzidas com urgência. Segundo o mesmo autor, as deficiências mais comuns de micronutrientes em pastagens na América Latina são de zinco, boro, cobre e molibdênio.

O presente estudo visa determinar a concentração e acúmulos de micronutrientes, em função da idade da graminéa,

MATERIAIS E MÉTODOS

Andropogon gayanus Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst.) Hack, foi semeado em uma terra roxa estruturada em 12/11/80, em sulcos de 3 cm; espaçados de 50 cm na quantidade de 8 kg de sementes por hectare e adubado com 120 kg de P₂O₅/ha e 60 kg de K₂O/ha. Procedeu-se à capinas e à aplicação de 2,4-D-amina* na razão de 2 l/ha. Vinte dias após a germinação e a intervalos de 20 dias até ao florescimento aos 140 dias, procedeu-se à coleta de amostras representativas, entendendo-se por cada planta, um colmo.

As plantas foram cortadas rente ao solo, divididas em caules e folhas, tratadas de acordo com as instruções contidas em SARRUGE & HAAG (1974), e analisadas para B, Cu, Fe, Mn e Zn, seguindo as técnicas descritas pelos autores anteriormente mencionados.

* Dow Química, Fórmula 40, São Paulo - SP.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Boro

Os valores da concentração e acúmulo de boro nas partes da planta e o acúmulo na planta inteira, em função das diferentes idades, acham-se assinalados na Tabela 1.

Os teores de boro nas folhas não mostraram correlação com a idade. Os caules mostraram que os teores do nutriente diminuíram com a idade, expressos através de uma equação de regressão linear que se acha exposta na Tabela 2. A diminuição é pouco acentuada devido a falta de redistribuição do elemento na planta.

As quantidades de boro acumuladas mostraram que houve correlação entre as folhas, caules e planta inteira com a idade, conforme expresso nas equações de regressão quadrática para folhas e planta inteira, e, equação linear para caules, conforme assinala a Tabela 3. A planta inteira apresenta um acúmulo máximo calculado de 0,11 mg/planta aos 78,12 dias de idade, bastante próximo da produção máxima observada de 0,15 mg/planta aos 80 dias. As folhas apresentam um acúmulo mínimo calculado de 0,01 mg/planta aos 125,20 dias de idade, dentro dos limites observados.

O acúmulo ocorre até um máximo aos 80 dias de idade com 0,15 mg/planta para diminuir aos 140 dias de idade para um valor de 0,03 mg/planta, bastante próximo ao observado na primeira amostragem aos 20 dias. Explica-se por um efeito de diluição do elemento devido o início do estágio de florescimento.

Cobre

Os valores da concentração e acúmulo de cobre nas partes da planta e o acúmulo na planta inteira, em função de diferentes idades, acham-se expostos na Tabela 4.

Tabela 1 - Concentração (ppm) e acúmulo (mg/planta) de boro nas partes da planta em função de diferentes idades.

Partes da planta	Idade em dias após germinação											
	20	40	60	80	100	120	140					
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg				
Folhas				11,75	0,09	9,00	0,02	13,50	0,03	10,25	0,01	
Caules				11,00	0,06	10,00	0,02	7,75	0,03	6,00	0,02	
Planta inteira	0,02	0,08	0,09	0,15	0,04	0,06	0,03					

	F				DMS (Tukey 5%)				C.V.			
	ppm	mg		ppm	mg		ppm	mg	ppm	mg		
Folhas	3,20	15,28**		4,55	0,03		19,50%	42,47%				
Caules	6,98**	5,89*		3,57	0,03		19,58%	40,57%				
Planta inteira		8,24**		0,07				41,08%				

Tabela 2 - Equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2) do teor de boro (ppm $B = Y$) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R^2
Folhas	n.s.	
Caulis	$\hat{Y} = 18,175 - 0,086 X$	98,06

Tabela 3 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R²), ponto de máximo (PM) e ponto de mínimo (Pm) da quantidade de boro acumulada (mg/planta = X) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	$\frac{\text{Máximo}}{X}$	$\frac{\text{Mínimo}}{Y}$
Folhas	$\hat{Y} = 0,596 - 0,00927 + 0,0000370X^2$	89,54	125,20
Caules	$\hat{Y} = 0,101 - 0,000595X$	73,97	0,01
Planta inteira	$\hat{Y} = 0,0274 + 0,00357 X - 0,0000229X^2$	78,12	0,11

Tabela 4 - Concentração (ppm) e acúmulo (mg/planta) de cobre nas partes da planta em função de diferentes idades.

Partes da planta	Idade em dias após germinação								
	20	40	60	80	100	120	140		
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	
Folhas				4,75	0,03	6,0	0,01	3,50	5,50
Caulos				3,75	0,02	2,75	0,03	2,75	0,01
Planta inteira	0,02	0,04	0,04	0,05	0,04	0,04	0,01	0,01	0,01
----- F ----- DMS (Tukey 5%) ----- C.V. -----									
	ppm	mg		ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg
Folhas	5,27*	11,74**		1,98	0,01	19,67%	44,40%		
Caulos	5,82*	2,73		1,24	0,02	21,15%	76,41%		
Planta inteira		7,59**			0,02		34,19%		

Os teores de cobre nas folhas e nos caules mostraram correlação com a idade, expressos por equações de regressão cúbica e linear, e acham-se expostos na Tabela 5.

A concentração foi maior nas folhas do que nos caules, possivelmente devido a redistribuição do elemento no sentido da inflorescência ao final do período de crescimento, na fase da formação das sementes.

Os valores encontrados nas folhas variaram de 3,5 ppm a 6,0 ppm e nos caules de 2,0 ppm a 3,7 ppm, possivelmente adequados a nutrição da gramínea, porém inadequados a nutrição animal que exige o mínimo de 10 mg/kg de matéria seca, ARC (1965). As deficiências de cobre são raras em forrageiras, mas apresentam concentrações inadequadas para os ruminantes, C.I.A.T. (1979).

As quantidades de cobre acumuladas mostraram que houve correlação nas folhas e na planta inteira com a idade, expressa por equações de regressão linear e quadrática, assinaladas na Tabela 6. Na planta inteira, o acúmulo máximo calculado aos 74,35 dias de idade foi de 0,05 mg/planta e acha-se na faixa de variação observada.

Ferro

Os valores de concentração e acúmulo de ferro nas partes da planta e o acúmulo na planta inteira, em função de diferentes idades, acham-se na Tabela 7.

Os teores de ferro nas folhas não mostraram correlação com a idade. O caule mostrou que os teores de ferro diminuíram e são expressos através de uma equação de regressão quadrática vista na Tabela 8.

Nas folhas, nos últimos estádios de crescimento, há uma tendência a ser mantido o nível de concentração e os valores são superiores aos de caule.

As quantidades de ferro acumuladas mostraram que houve um efeito nas folhas, caules e planta inteira com

Tabela 5 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2), ponto de máximo (PM), ponto de mínimo (Pm) e ponto de inflexão do teor de cobre (ppm Cu = Y) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R^2	Máximo		Mínimo		Inflexão	
			X	Y	X	Y	X	Y
Folhas	$\hat{Y} = -202,750 + 5,993X - 0,0562X^2 + 0,000171X^3$	99,98	92,46	6,41	125,72	3,25	109,09	4,83
Caulis	$\hat{Y} = 5,700 - 0,0262X$	89,09						

Tabela 6 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2), ponto de máximo (PM) da quantidade de cobre acumulada ($mg/planta = Y$) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	Máximo	
		X	Y
Folhas	$\hat{Y} = 0,0705 - 0,000473X$	76,02	
Caules	n.s.		
Planta inteira	$\hat{Y} = -0,00182 - 0,0000988X^2$	81,06	0,05

Tabela 7 - Concentração (ppm) e acúmulo (mg/planta) de ferro nas partes da planta em função de diferentes idades.

Partes da planta	Idade em dias após germinação										
	20	40	60	80	100	120	140				
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg			
Folhas				236,25	1,90	160,50	0,47	221,75	0,53	214,25	0,40
Caules				341,75	1,83	76,25	0,21	41,25	0,18	58,00	0,20
Planta inteira	2,98	4,58	4,24	3,74	0,69	0,72	0,60				
	F		DMS (Tukey 5%)		C.V.						
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg			
Folhas	1,22	23,19**	125,53	0,62	28,71	35,89%					
Caules	20,37**	31,17**	132,43	0,61	48,76%	47,90%					
Planta interna		16,50**	2,02			35,02%					

Tabela 8 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2) e ponto de mínimo (Pm) do teor de ferro (ppm Fe = Y) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R^2	Mínimo	
			X	Y
Folhas	n.s.			
Caulis	$Y = 2663,062 - 43,240 + 0,176X^2$	97,36	122,55	13,28

a idade, ajustando-se a equações de regressão quadrática como indicado na Tabela 9.

Nas folhas a quantidade acumulada decresceu com a idade e a quantidade mínima calculada aos 123,68 dias de idade foi de 0,27 mg/planta sendo inferior ao mínimo observado aos 140 dias de idade.

Nos caules a quantidade acumulada tem a mesma tendência das folhas de diminuir com a idade e a quantidade mínima acumulada, calculada aos 122,11 dias de idade foi de 0,048 mg/planta, inferior à observada aos 140 dias de idade com 0,20 mg/planta. Na planta inteira o acúmulo máximo calculado foi de 4,76 mg/planta aos 46,62 dias de idade, equivalente ao observado. O acúmulo mínimo calculado foi de 0,26 mg/planta aos 126,79 dias de idade, e inferior ao valor observado.

Manganês

Os valores de concentração e o acúmulo de manganês nas partes da planta, e o acúmulo na planta inteira em função da idade, acham-se assinalados na Tabela 10.

Os teores de manganês nas folhas mostraram correlação obedecendo a uma equação de regressão cúbica, com um teor máximo calculado de 79,57 mg/planta aos 129,95 dias e um mínimo calculado de 46,38 de inflexão aos 112,89 dias, conforme se observa na Tabela 11.

Os caules não mostraram correção com a idade e apresentaram valores superiores dos apresentados pelas folhas.

As quantidades de manganês acumuladas em função da idade variaram e se ajustaram segundo equações de regressão linear e quadrática, para folhas, caules e planta inteira e aparecem na Tabela 12.

Nas folhas o acúmulo foi menor em relação aos caules para os quais o acúmulo mínimo calculado foi de 0,25

Tabela 9 - Equações de regressão, coeficientes de determinação (R²), ponto de máximo (PM), ponto de mínimo (Pm) e ponto de inflexão da quantidade de ferro acumulada (mg/planta = Y) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R ²	Máximo		Mínimo		Inflexão	
			X	Y	X	Y	X	Y
Folhas	$\hat{Y} = 12,661 - 0,200X + 0,000809X^2$	90,71			123,68	0,27		
Caulis	$\hat{Y} = 15,119 - 0,249X + 0,00101X^2$	94,01			122,11	0,048		
Planta inteira	$\hat{Y} = -1,564 + 0,309X - 0,00453X^2 + 0,0000174X^3$	93,78	46,62	4,76	126,79	0,26	86,71	251

Tabela 10 - Concentração (ppm) e acúmulo (mg/planta) de manganês nas partes da planta em função de diferentes idades.

Partes da planta	Idade em dias após germinação									
	20	40	60	80	100	120	140			
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg		
Folhas			64,50	0,62	47,75	0,13	72,75	0,16	69,25	0,13
Caules			94,00	0,53	80,25	0,23	82,75	0,33	80,75	0,30
Planta inteira	0,12	0,42	0,57	1,15	0,36	0,49	0,43			

	F		DMS (Tukey 5%)		C.V.					
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg		
Folhas	4,74*	9,06**	23,92	0,33	17,24%	60,10%				
Caules	1,03	4,88*	26,63	0,24	15,02%	33,18%				
Planta inteira		9,41**	0,47			40,41%				

Tabela 11 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2), ponto de máximo (PM), ponto de mínimo (Pm) e ponto de inflexão do teor de manganês (ppm Mn = Y) em função da idade (X) em partes da planta

Partes da planta	Equação	R^2	Máximo		Mínimo		Inflexão	
			X	Y	X	Y	X	Y
Folhas	$\hat{Y} = 2.304,00 - 62,468X + 0,00167X^3$	99,98	125,95	79,57	95,83	46,38	112,89	62,98
Caulis	n.s.							

Tabela 12 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2), ponto de máximo (PM) e ponto de mínimo (Pm) da quantidade de manganês acumulada (mg/planta = Y) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R^2	Máximo		Mínimo	
			X	Y	X	Y
Folhas	$\hat{Y} = 1,069 - 0,00729X$	60,50				
Caulis	$\hat{Y} = 2,574 - 0,0389X + 0,000163X^2$	69,48	118,24	0,25		
Planta inteira	$\hat{Y} = -0,281 + 0,0238X - 0,000139X^2$	47,48	85,67	0,74		

mg/planta aos 118,84 dias o que coincide com os resultados observados. Nas folhas e caules o acúmulo diminui com a idade, devido ao efeito da diluição ao se considerar em conjunto, perfilhos novos e desenvolvidos.

Na planta inteira, há um aumento do acúmulo até os 80 dias para logo diminuir até o final do período de crescimento, pelo efeito de diluição. O acúmulo máximo calculado de 0,74 mg/planta aos 85,67 dias se situa entre os valores observados.

Zinco

Os valores de concentração e acúmulo de zinco, nas partes da planta e o acúmulo na planta inteira em função da idade acham-se expostos na Tabela 13.

Os teores de zinco na folha mostraram correlação com a idade, aumentando e apresentam-se por uma equação de regressão linear, enquanto que o caule não mostrou diferença significativa conforme se observa na Tabela 14.

As quantidades de zinco acumuladas em função da idade variaram e foram ajustadas segundo equações de regressão quadrática para a folha e planta inteira, não sendo significativa para o caule, e acham-se expostas na Tabela 15.

O acúmulo máximo calculado para planta inteira foi de 0,21 mg/planta aos 92,59 dias e se situa entre os valores encontrados, porém inferior ao máximo observado.

Nos estádios finais de crescimento, o acúmulo tende a se estabilizar.

Os teores de zinco nas folhas variaram de 22,25 ppm a 27,50 ppm e no caule de 25,0 ppm a 28,75 ppm, incapazes de assegurar a nutrição em zinco, adequada aos animais, cujas exigências são da ordem de 50 mg/kg de matéria seca consumida (ARC, 1965).

Tabela 13 - Concentração (ppm) e acúmulo (mg/planta) de zinco nas partes da planta em função de diferentes idades.

Partes da planta	Idade em dias após germinação									
	20	40	60	80	100	120	140			
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg		
Folhas			22,25	0,18	22,25	0,06	24,75	0,05	27,50	0,05
Caules			21,00	0,11	30,00	0,08	28,50	0,12	28,75	0,10
Planta inteira	0,04	0,10	0,15	0,29	0,15	0,17	0,15	0,17	0,15	0,15

	F		DMS (Tukey 5%)		C.V.					
	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg	ppm	mg
Folhas	3,61*	11,72**	5,53	0,07	10,88%	41,80%				
Caules	2,39	0,73	11,10	0,07	19,54%	34,04%				
Planta inteira		8,93**	0,12			34,46%				

Tabela 14 - Equações de regressão e coeficiente de determinação (R^2) do teor de zinco (ppm Zn = Y) em função da idade (X) em partes da planta

Partes da planta	Equação	R^2
Folhas	$\hat{Y} = 14,150 + 0,0912 X$	88,59
Caulis	n.s.	

Tabela 15 - Equações de regressão, coeficiente de determinação (R^2), ponto de máximo (PM) e ponto de mínimo (Pm) da quantidade de zinco acumulada (mg/planta=Y) em função da idade (X) em partes da planta.

Partes da planta	Equação	R^2	Máximo		Mínimo	
			X	Y	X	Y
Folhas	$\hat{Y} = 1,170 - 0,0183X + 0,0000742X^2$	94,00			123,51	0,03
Caules	n.s.					
Planta inteira	$\hat{Y} = -0,0786 + 0,00635X - 0,0000343X^2$	63,06	95,59	0,21		

OBSERVAÇÕES GERAIS

A Tabela 16 apresenta as quantidades de micronutrientes extraídos pelo capim gamba durante seu crescimento até o florescimento e observa-se que a extração de B é elevada cerca de 572 g por hectare aos 80 dias. O B não constitui elemento essencial para os animais.

As necessidades de Cu pelos ruminantes são satisfeitas com 4 ppm na matéria seca da ração, quando esta contém níveis baixos de Mo e S04; quando contém níveis altos de Mo e S04 a necessidade de Cu pode aumentar de 2 a 3 vezes. O capim gamba contém quantidades de Cu que atingem 217 g por hectare aos 80 dias de idade. As carências de Cu no gado mantido sob pastoreio foram reconhecidas só recentemente no Brasil e se manifestaram principalmente nos Estados de Mato Grosso do Sul, Pará, Rio de Janeiro, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

O Fe é encontrado no organismo principalmente como componente da hemoglobina, de mioglobina e dos complexos Fe-enzimo. Deficiência de Fe em animais em pastoreio não têm sido demonstradas claramente; observa-se somente um crescimento lento. Não é conhecida a quantidade necessária para os ruminantes. A exigência de Fe é provavelmente modificada pelos outros nutrientes da dieta. Um nível de 40 ppm da matéria seca parece ser adequado. O capim gamba mostrou ser altamente capaz em acumular Fe chegando aos 80 dias com 13.548 g. por hectare com uma distribuição idêntica nas folhas e nos caules, satisfazendo certamente a exigência dos bovinos.

A exigência de Mn para os bovinos é da ordem de 20 ppm na matéria seca. A maior parte das forrageiras contém valores acima de 30 ppm. O capim gamba apresenta, aos 80 dias, quantidades realmente elevadas, cerca de 4.187 g/ha.

Uma deficiência de zinco nos animais jovens resulta em paraqueratose, as narinas e a boca se tornam inflamadas, com hemorragia submucosica; o animal mostra uma

Tabela 16. Micronutrientes (g/ha) encontrados nas diferentes partes da planta nas diferentes idades*

Idade (dias)	Partes da planta	g/ha				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
20	Planta inteira	88,75	75,50	10.822,00	460,25	150,00
40	Planta inteira	327,75	169,75	16.599,50	1.505,50	374,50
60	Planta inteira	356,50	166,50	15.353,25	2.093,50	568,00
80	Folha	348,50	141,75	6.893,45	2.281,00	669,75
	Caulo	224,25	75,25	6.655,50	1.906,75	431,00
	Planta inteira	572,75	217,00	13.548,95	4.187,75	1.100,75
100	Folha	95,50	62,75	1.718,00	501,75	227,75
	Caulo	106,50	28,25	791,00	840,25	317,25
	Planta inteira	202,00	91,00	2.509,00	1.432,00	545,00
120	Folha	111,25	30,75	1.952,75	610,00	206,75
	Caulo	123,75	41,50	686,00	1.224,50	437,75
	Planta inteira	235,00	72,25	2.638,75	1.834,50	644,50
140	Folha	70,75	37,00	1.465,50	485,00	192,50
	Caulo	75,00	26,50	727,25	1.089,00	371,75
	Planta inteira	145,75	63,50	2.192,77	1.574,00	564,25

* Um hectare corresponde a 3.630.000 plantas

aparência pobre, rigidez das juntas e pêlo áspero; a coceira é um sintoma clínico comum nos animais deficientes. O ganho de peso é muito reduzido. A exigência de Zn ainda não está claramente estabelecida para os bovinos. Contudo, há evidências experimentais indicando que são necessários cerca de 50 ppm da matéria seca da ração. Não há dados concretos sobre a ocorrência de deficiência em bovinos no Brasil.

O capim gamba acumula quantidades apreciáveis de Zn, traduzidas por cerca de 1100 g por hectare, com predominância nas folhas.

Pelos dados obtidos e apresentados no presente trabalho observou-se que o acúmulo de nutrientes pelo capim gamba, obedece à seguinte ordem para os micronutrientes: Fe > Mn > Zn > Cu > B.

CONCLUSÕES

A concentração de Mn diminui nas folhas com a idade.

A concentração em B nas folhas não é afetada com a idade.

No caule há uma diminuição na concentração de B, Cu, Fe com a idade. A concentração de Mn e Zn no caule não é afetada.

A planta, aos 80 dias, época de máxima produção de matéria seca extraiu: 0,15 mg de B; 0,05 mg de Cu; 3,74 mg de Fe; 1,15 mg de Mn e 0,29 mg de Zn.

SUMMARY

MINERAL NUTRITION OF *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (HOCHST) HACK. II. CONCENTRATION AND ABSORPTION OF MICRONUTRIENTS

As gamba grass (*Andropogon gayanus* Kunth, var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack) to a promising species for raising cattle, this work was carried out to determine concentration and accumulation of micronutrients from the 20 th day after germination up to flowering.

For this purpose, an area comprising half a hectare of "Terra Roxa Estruturada" at Piracicaba, State of São Paulo, Brazil (latitude 20°41'31"S, longitude 47°38'01" WG, elevation 540 m) suitably fertilized, was planted. As intervals of 20 days after germination up to 140 days, plants were collected and subdivided into leaves and stem. The dry matter at 80°C was analysed for B, Cu, Fe, Mn and Zn. At the age of 80 days, the following quantities of nutrients were extracted from the grass: 0.15 mg of B; 0.05 mg of Cu; 3.74 mg of Fe; 1.15 mg of Mn and 0.29 mg of Zn.

It was found that the concentration of Mn diminished in the leaves as the age of the plant advanced, the concentration of B in the leaves being not affected. In the stem there was a decrease in B, Cu and Fe as the age of the plant increased, the concentrations of Mn and Zn being not affected.

LITERATURA CITADA

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL (ARC), 1965. **The nutrient requirement of farm livestock 2. Ruminants**, London, 380p.

CURSO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1978. **Beeg Production Program, Annual Report 1977**. Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia, in press.

- CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL, 1979. Programa de ganado de carne. Em: Informa Anual 1978, Cali, pp.81-87.
- EMRICH, E.S., 1967. Competição entre cinco gramíneas orrageiras para formação de pastagens em solo de cerrado. In: Reunião Brasileira de Cerrados, 2, Sete Lagoas, MG, Brasil, Anais. p.209-21.
- GRAHAM, T.G., 1951. Tropical pasture investigations. Queensland Agriculture Journal 73: 311-326.
- SANCHEZ, P.A., 1978. Tropical pasture Research acid, in fertide soils of Latin America: present status and needs for the future. Em "Pasture Production in Acid Soils of the Propics - Proceedings of Seminar held at, Colombia, 488p.
- SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. **Análises químicas em plantas.** Piracicaba, Departamento de Química, ESALQ/USP, 56p.
- ORELLANA, A.P., 1981. **Nutrição mineral e coeficiente de digestibilidade in vivo da matéria seca do *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack,** dissertação, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP, 92p.
- ORELLANA, A.P.; HAAG, H.P., 1982. **Nutrição mineral do *Andropogon gayanus* Kunth var. *bisquamulatus* (Hochst) Hack. Recrutamento de macronutrientes. An. Esc. Sup. Agric. "Luiz de Queiroz", 39:**

