

DINÂMICA DA NUTRIÇÃO DA MANJUBA, *Anchoiella lepidentostole* (Fowler, 1911)
(OSTEICHTHYES, ENGRAULIDAE), DO RIO RIBEIRA DE IGUAPE,
ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

(Nutrition dynamics of *Anchoiella lepidentostole* Fowler, 1911
(Osteichthyes, Engraulidae), from Ribeira de Iguape River, São Paulo, State, Brazil)

Maria Teresa Duarte GIAMAS 1
Arlete MOTA 2
Jair Duarte RODRIGUES 2
José MANDELLI JR. 3

RESUMO

Analisa-se o índice médio de repleção, o fator de condição e a frequência relativa dos estádios de repleção em função das estações do ano. Estabelece-se a época em que os indivíduos de *Anchoiella lepidentostole* (Fowler, 1911), do Rio Ribeira de Iguape, Estado de São Paulo, Brasil, se apresentam mais gordos (primavera) e com estômago mais cheio (inverno). Determina-se, também, a relação estacional entre comprimento total e peso corporal, segundo SANTOS (1978).

ABSTRACT

The stomach average repletion index, the condition factor and the stage of repletion relative frequency as seasonal functions, are analysed. It was verified that "manjubas" (*Anchoiella lepidentostole* (Fowler, 1911) in the Ribeira de Iguape River, São Paulo State, Brazil, are found to be fatter in the spring time and to have their stomachs more filled up in the winter time. The seasonal relationship between total body weight and total length was determined, according to SANTOS (1978).

1. INTRODUÇÃO

Os peixes da família Engraulidae se caracterizam por serem pequenos, de boca ampla com maxilar alongado ultrapassando a margem posterior da órbita e, geralmente, por apresentarem uma faixa longitudinal prateada de cada lado do corpo (CARVALHO, 1950).

Para FIGUEIREDO & MENEZES (1978) são de hábitos costeiros, preferem águas de baixa salinidade, sendo que algumas espécies penetram nos rios e outras vivem permanentemente em água doce.

Segundo CARVALHO (1951), no Brasil, a distribuição geográfica dos engraulídeos do gênero *Anchoiella* estende-se do Amazonas até o Rio Grande do Sul.

As manjubas do Rio Ribeira de Iguape (*A. lepidentostole* Fowler, 1911), adentram o rio a fim de completar o seu ciclo reprodutivo (SÃO PAULO 1945, FIGUEIREDO & MENEZES, (1978), chegando a se distanciar do mar até 140 km, de acor-

do com CARVALHO (1951).

Quanto ao tipo de alimentação, segundo estudos feitos no ano de 1943 com exemplares de *Anchoiella* capturados no Rio Ribeira de Iguape SÃO PAULO (1945), no conteúdo estomacal foram encontrados somente algumas algas planctônicas e raros microcrustáceos com maior ocorrência de copépodos.

ANDREU & RODRIGUEZ-RODA (1951) afirmam que para a Alacha (*Sardinella aurita* C. & V.) e Anchoa (*Engraulis encrasicolus* L.) nada se pode concluir das determinações do estádio de repleção estomacal, pois precisamente nos meses de maior peso se registrou o menor volume de conteúdo gástrico, já para a Sardinha (*Sardinha pilchardus* Walb) foram encontrados estádios avançados de repleção mas em casos em que tinham engolido presas grandes.

CASTELO & COUSSEAU (1969)

(1) Médico Veterinário - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(2) Pesquisadores Científicos - Seção de Controle e Orientação da Pesca - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

(3) Médico - Seção de Aquicultura - Divisão de Pesca Interior - Instituto de Pesca.

observaram que mais de 50% dos estômagos de *Engraulis anchoita* encontravam-se vazios e que este fato verificava-se durante o ano todo, constataram ainda que os menores índices de repleção ocorriam na primavera, e os maiores no inverno.

ESPER (1980) em seus estudos com *Anchoa januaria* Steindachner, 1879, na Baía de Paranaguá, concluiu que os estômagos encontravam-se relativamente cheios durante todo o ano porém com maior intensidade na primavera e outono. Quanto à alimentação notou que consistia principalmente de zooplâncton, em especial de copépodos e que a quantidade de fitoplâncton não era muito representativa.

Observou-se, durante este trabalho, que a ocorrência de manjuba no Rio Ribeira tem contribuído para melhorar as condições de vida das populações ribeirinhas, principalmente em seu estuário, onde o

número de pescadores é grande, processando-se intensa pesca comercial.

Entretanto, sobre esse peixe que serve não somente ao consumo local mas que também vem sendo exportado para diversos outros centros consumidores, pouco se sabe, o que justifica a necessidade premente de obtenção de informações sobre seu comportamento biológico-pesqueiro.

Este trabalho tem por objetivo estabelecer a época em que os indivíduos se apresentam mais gordos e com o estômago mais cheio, através do estudo da variação do índice médio de repleção, do fator de condição e da frequência relativa dos estádios de repleção, em função das estações do ano.

Tais informações se constituem em subsídios para um melhor conhecimento biológico da espécie em estudo no Rio Ribeira de Iguape.

2. MATERIAL E MÉTODOS

De janeiro a dezembro de 1979, através de amostragens mensais, foram coletados, no Rio Ribeira de Iguape (24° 29' S e 47° 40' W), Município de Registro, Estado de São Paulo, 1766 exemplares de manjuba (1093 machos e 673 fêmeas), com o emprego de redes de nylon, utilizadas na pesca profissional.

A identificação taxonômica dos exemplares capturados, feita segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978) e MANDELLI JR & GIAMAS (1981), revelou a existência de uma única espécie, *Anchoiella lepidentostole* (Fowler, 1911), conhecida regionalmente como manjuba.

Para cada exemplar, os dados biométricos foram obtidos como segue:

Comprimento total: medido em milímetros, desde a extremidade anterior do focinho até a extremidade distal da nadadeira caudal, segundo FIGUEIREDO & MENEZES (1978). Essas medidas foram agrupadas em classes de meio centímetro;

Peso corporal: determinado em gramas, utilizando-se balança Sartorius com capa-

cidade 1000 g e sensibilidade de 0,01 g. Os dados foram agrupados em classes de 2,0g: A determinação de sexo foi feita macroscopicamente, segundo NIKOLSKY (1963); Proporção sexual: testada pelo método de qui quadrado (χ^2), segundo SNEDECOR & COCHRAN (1971);

Os estádios de repleção de estômago considerados foram: I (vazio), II (parcialmente cheio) e III (cheio), segundo SANTOS (1978);

Os estômagos, retirados através de seccionamentos na altura do cárdia e do piloro, foram pesados, a fresco, em balança Sartorius com capacidade 100 g e sensibilidade 0,001 g;

Os valores do índice de repleção (I_r), foram obtidos de acordo com BARBIERI & SANTOS (1980) e agrupados por períodos estacionais segundo MOTA et alii (1982), na forma que segue:

$$I_r = \frac{W_e}{W}$$

onde: I_r = índice de repleção
 W_e = peso do estômago (g)
 W = peso total do corpo (g)

Para o cálculo estacional da relação peso (W)/comprimento (L) e do fator de condição (\emptyset), empregou-se a expressão matemática da curva de ajustamento $W = \emptyset L^{\emptyset}$, de acordo com SANTOS (1978)

onde:

- W = peso total do corpo (g)
- L = comprimento total (cm)
- \emptyset = fator de condição
- e = constante

3. RESULTADOS

Em um total de 1766 exemplares, capturados de janeiro a dezembro de 1979, foi observada a proporção de 1093 machos (61,89%) para 673 fêmeas (38,09%). Pela aplicação do teste de χ^2 , a um nível de significância de 50%, concluiu-se que a proporção sexual é diferente de 50%.

As frequências relativas (fr) dos estádios de repleção, conforme os dados apresentados na TABELA 1, foram lançados em gráfico, em função das quatro estações do ano. Os resultados encontram-se na FIGURA 1 (a).

TABELA 1
Frequências relativas (fr) dos estádios de repleção: I, II e III, fator de condição (\emptyset) e índice médio de repleção ($\bar{I}r$), em função das quatro estações do ano.

Estações	fr			\emptyset	$\bar{I}r$
	I	II	III		
Primavera	0,14	0,67	0,19	0,01456	0,00327
Verão	0,52	0,47	0,01	0,00309	0,00210
Outono	0,06	0,78	0,16	0,01046	0,00322
Inverno	0,02	0,62	0,36	0,00698	0,00346

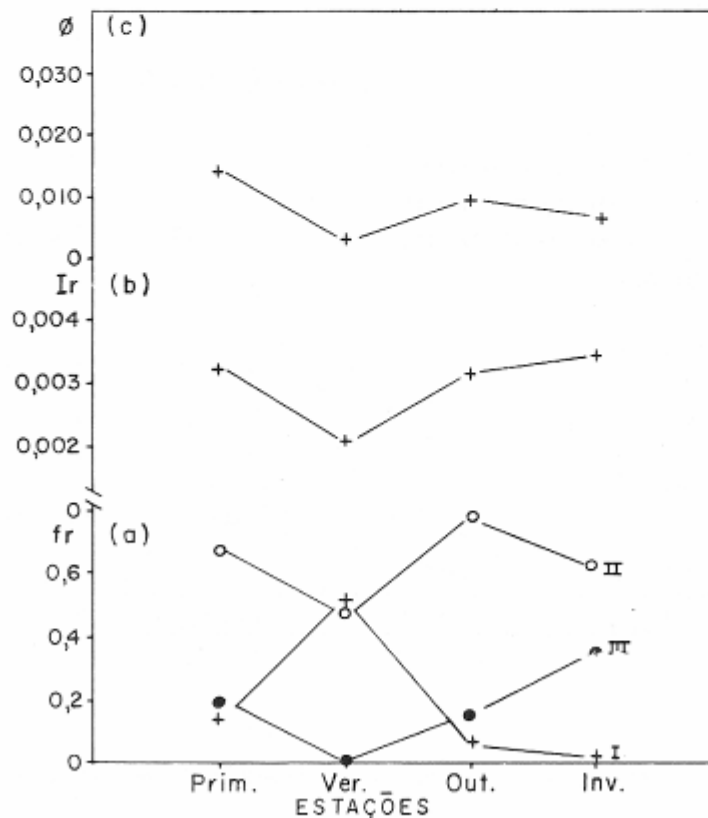


FIGURA 1 - Variações do fator de condição (\emptyset), do índice médio de repleção ($\bar{I}r$) e de frequência relativa (fr) dos graus de repleção I, II e III, em função das estações do ano (TABELA 1).

Verificou-se uma relação linear, pela origem, entre o peso do estômago (\bar{W}_e) e o peso do peixe (W), a um nível de significância de 5% (SNEDECOR & COCHRAN, 1971) TABELA 2 e FIGURA 2.

TABELA 2
Relação entre peso médio do estômago (\bar{W}_e) e classes de peso do peixe (W), por estádios de repleção (I, II e III).

W (g)	\bar{W}_e (g)					
	I		II		III	
		s		s		s
4 - 6	0,0089	0,0014	0,0168	0,0033	0,0239	0,0030
6 - 8	0,0112	0,0022	0,0206	0,0048	0,0377	0,0069
8 - 10	0,0146	0,0026	0,0265	0,0053	0,0433	0,0074
10 - 12	0,0185	0,0037	0,0317	0,0064	0,0555	0,0124
12 - 14	0,0216	0,0039	0,0376	0,0072	0,0629	0,0110
14 - 16	0,0253	0,0032	0,0435	0,0082	0,0754	0,0135
16 - 18	0,0279	0,0049	0,0493	0,0088	0,698	0,0270
18 - 20	0,0306	0,0055	0,0570	0,0090	0,0815	0,0317
20 - 22	0,0507	0,0064	0,0750	0,0061	0,0999	0,0240

s = desvio padrão

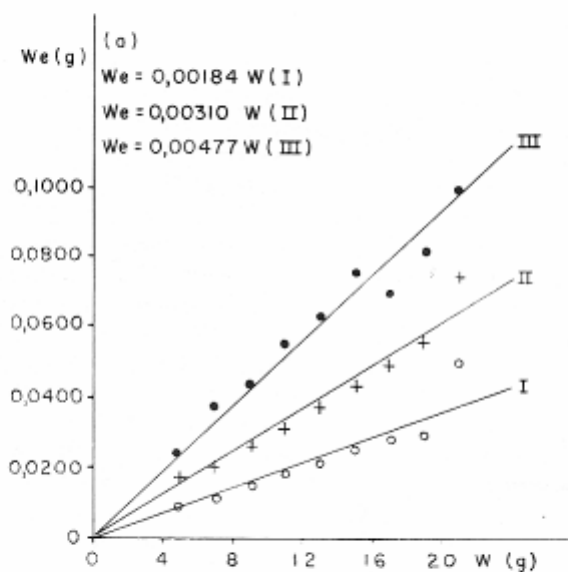


FIGURA 2 - Relação peso médio do estômago (\bar{W}_e)/peso do peixe (W), sendo I, II e III os estádios de repleção (TABELA 2).

Essa linearidade permitiu estabelecer o índice médio de repleção ($\bar{I}r$) através da razão $I_r = \frac{We_s}{W}$.

Os valores médios do índice de repleção ($\bar{I}r$) foram lançados em gráfico em função das quatro estações do ano, mostrando a variação estacional, TABELA 1 e FIGURA 1 (b). Verifica-se que no inverno, que antecede à reprodução, os estômagos estão mais cheios, enquanto que, no verão, fim de sua migração reprodutiva rio acima (MANDELLI JR & GIAMAS,

1981); os indivíduos encontram-se com os estômagos mais vazios.

A FIGURA 1 (c) apresenta a variação do fator de condição (ϕ) durante as quatro estações do ano, nota-se que na primavera, início do período de reprodução, segundos GIAMAS; SANTOS; VERMULUM JR.* os indivíduos encontram-se mais gordos.

A FIGURA 3 mostra a relação entre o fator de condição (ϕ) e o índice médio de repleção ($\bar{I}r$).

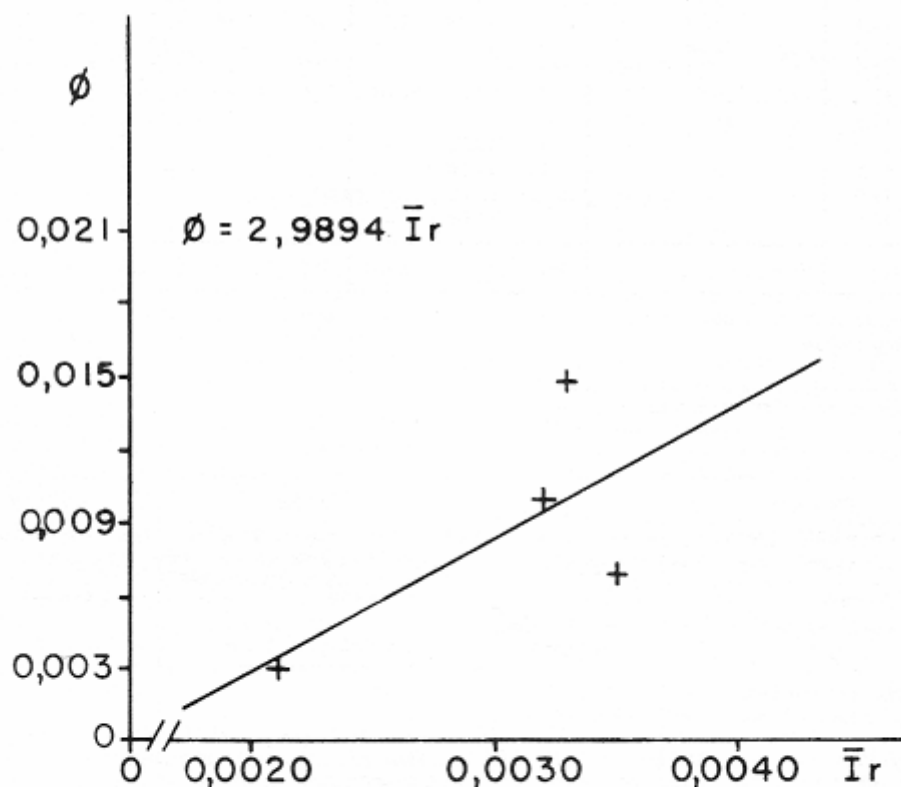


FIGURA 3 - Relação entre fator de condição (ϕ) e índice médio de repleção ($\bar{I}r$) (TABELA 1).

(*) GIAMAS, M.T.D.; SANTOS, L.E.; VERMULUM JR. H. Influência de fatores climáticos sobre a reprodução da manjuba, *Anchoviella lepidentostole* (FOWLER, 1911) (TELEOSTEI, ENGRAULIDAE). (datilografado).

A relação peso/comprimento para os indivíduos capturados estacionalmente (sem distinção de sexo), foi estabelecida

através da expressão matemática da curva de ajustamento $W = \emptyset L^{\emptyset}$, segundo SANTOS (1978). (TABELA 3, FIGURA 4).

TABELA 3

Médias de peso corporal (\bar{W} em g) por classes de comprimento (L em cm), para 1766 exemplares de manjuba, sem distinção de sexo, capturados de janeiro a dezembro de 1979, no Rio Ribeira de Iguape.

ESTAÇÕES L (cm)	PRIMAVERA			VERÃO			OUTONO			INVERNO		
	n	\bar{W} (g)	s	n	\bar{W} (g)	s	n	\bar{W} (g)	s	n	\bar{W} (g)	s
8,0 - 8,5	1	8,30	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
8,5 - 9,0	2	5,60	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9,0 - 9,5	1	6,10	-	3	5,77	0,55	5	7,42	1,29	-	-	-
9,5 - 10,0	7	7,14	1,01	38	7,06	0,68	40	7,67	0,88	3	8,37	0,90
10,0 - 10,5	36	8,15	1,42	138	8,00	0,94	85	8,29	1,02	11	9,07	0,83
10,5 - 11,0	86	9,77	1,66	160	9,54	1,09	95	9,98	1,40	29	9,87	0,88
11,0 - 11,5	77	11,07	1,57	116	11,28	1,37	107	11,88	1,65	43	11,58	1,31
11,5 - 12,0	115	12,56	2,27	78	12,97	1,36	74	13,22	1,60	63	13,11	1,20
12,0 - 12,5	77	13,84	2,45	51	14,94	1,34	31	14,96	2,06	52	15,14	1,79
12,5 - 13,0	45	15,84	2,35	12	17,03	1,09	10	16,83	2,62	29	17,46	1,51
13,0 - 13,5	17	16,32	2,69	-	-	-	8	18,25	2,13	15	18,59	1,15
13,5 - 14,0	-	-	-	1	13,70	-	-	-	-	3	20,53	1,36
14,0 - 14,5	-	-	-	1	14,10	-	-	-	-	-	-	-
14,5 - 15,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15,0 - 15,5	-	-	-	1	15,00	-	-	-	-	-	-	-
TOTAL	464	-	-	599	-	-	455	-	-	248	-	-

n = frequência de indivíduos
s = desvio padrão

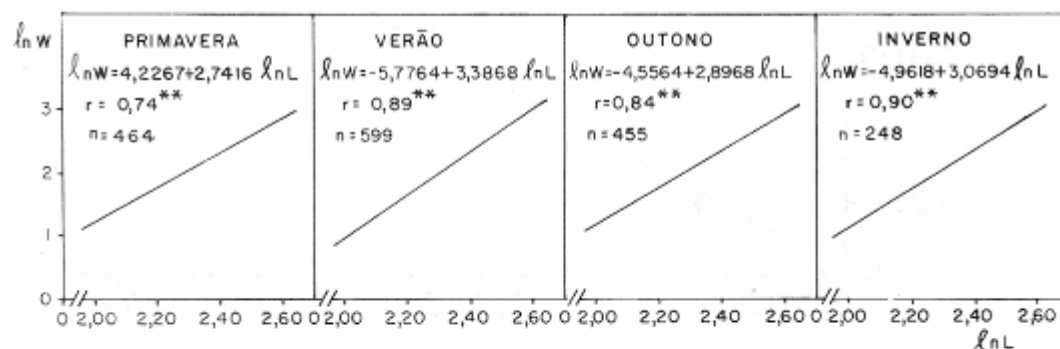


FIGURA 4 - Transformação logarítmica da relação peso (W)/comprimento (L) determinada estacionalmente para exemplares de *Anchoviella lepidenostole*, sem distinção de sexo, capturados de janeiro a dezembro de 1979, no Rio Ribeira de Iguape.

r = coeficiente de correlação linear de Pearson.

** = valor significativo ao nível de 1% (SNEDECOR & COCHRAN, 1971).

4. CONCLUSÕES

A proporção sexual observada diferiu de 50% com ocorrência de maior número de machos.

Existe em *Anchoiella lepidentostole* uma relação linear, pela origem, entre o peso do estômato (We) e o peso do peixe (W).

Os indivíduos encontram-se com os estômagos mais cheios (estádio de repleção III) no inverno.

As manjubas do Rio Ribeira de Iguape, apresentam um fator de condição

(Ø) mais alto na primavera.

Os peixes encontram-se com estômagos mais vazios (estádio de repleção I) no verão.

A relação peso/comprimento calculada sem distinção de sexo, para as quatro estações do ano, resultou:

Primavera	W = 0,0146	L 2,7416
Verão	W = 0,0031	L 3,3868
Outono	W = 0,0105	L 2,8968
Inverno	W = 0,0070	L 3,0694

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Bióloga Maria Isabel Llamas Garcia pela valiosa cooperação nas

coletas de amostras utilizadas na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREU, B. & RODRIGUES-RODA, J. 1951 Estudio comparativo del ciclo sexual, engrasamiento y repleción estomacal de la sardinha, Alacha y Anchoa del mar Catlán, acompañado de relación de pescas de huevos planctónicos de estas espécies. *Bull. Ilust. Biol. Apl. Barcelona*, 9:193-232.
- BARBIERI, G. & SANTOS, E.P. dos 1980 Dinâmica de nutrição de *Geophagus brasiliensis* (Quoy e Gaimard, 1824), na Represa do Lobo, Estado de São Paulo, Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 32(1): 87-9, jan.
- CARVALHO, J. de P. 1950 Engraulídeos brasileiros do gênero Anchoa. Separata do *B. Inst. paul. Oceanogr.*, São Paulo, 1(2):43-69.
- _____. 1951 Engraulídeos brasileiros do gênero *Anchoiella*. *B. Inst. paul. Oceanogr.*, São Paulo, 2(1):41-66.
- CASTELO, J.P. & COUSSEAU, M.B. 1969 Resultados del muestro biestadístico de la Anchoita (*Engraulis anchoita*) del litoral Bonaerense. *Carpas/Oc.* 13, 29p.
- ESPER, M.L.P. 1980 *Aspectos biológicos da Anchoa januaria (Steindachner, 1879) na região de Ponta da Cruz - Baía de Paranaguá-Paraná*, Brasil. Paraná, 83p. (Tese de Mestrado. Universidade do Paraná).
- FIGUEIREDO, J.L. & MENEZES, N.A. 1978 *Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (I)*. São Paulo, Museu de Zoologia, USP, 110p.
- MANDELLI, JR., J. & GIAMAS, M.T.D. 1981 Análise de algumas características merísticas da manjuba comercial, *Anchoiella lepidentostole* (FOWLER, 1911) (Teleostei, Engraulidae), do Rio Ribeira no Município de Registro, Estado de São Paulo. *B. Inst. Pesca*, São Paulo, 8(único) 131-38.
- MOTA, A. et alii 1982 Dinâmica da nutrição da Pirambeba, *Serra salmus spilopleura* Kner, 1859 (Pisces, Cypriniformes) na Represa de Bariri, Estado de São Paulo, Brasil. *B. Inst. Pesca*, 9 (único):13-9, dez.
- NIKOLSKY, G.V. 1963 *The ecology of fishes*. London, Academic Press. 352p.
- SANTOS, E.P. dos 1978 *Dinâmica de populações aplicada à pesca e piscicultura*. São Paulo, EUSP, 129p.
- SÃO PAULO - SECRETARIA DA AGRICULTURA, INDÚSTRIA E COMÉRCIO. 1945 Anuário da Pesca Marítima no Estado de São Paulo - 1944. São Paulo, Departamento da Produção Animal. 122p.
- SNEDECOR, G.V. & COCHRAN, W.C. 1971 *Statistical methods*. Ames, Iowa Sta. Univ. 593p.