

CICLO BIOLÓGICO DE *Crotalaria mucronata* Desv. ^{1/}

Élcio Cruz de Almeida ^{2/}

1. INTRODUÇÃO

A família Leguminosae é um grande grupo botânico que abrange mais de 12.000 espécies, disseminadas pelas várias partes do mundo. Com base na simetria das flores, tipo de prefloração e forma da corola, esse grupo é dividido em três subfamílias: Papilionoideae, Mimosoideae e Caesalpinoideae. As leguminosas de sementes comestíveis, as forrageiras e as indicadas para a adubação verde e conservação do solo pertencem à subfamília Papilionoideae. Segundo NEME (4), esta subfamília é a que possui maior número de espécies. É nela que se encontra a espécie em estudo.

Segundo BURKART (2), o gênero *Crotalaria* Dill. ex Linn. conta com mais de 400 espécies, distribuídas nas regiões cálidas de ambos os hemisférios. Na América, sua área natural é o Sul dos Estados Unidos, a Argentina e o Uruguai, sendo mais rico em espécies no Brasil. Esse mesmo autor afirma que, como adubo verde, nas regiões tropicais de solos ácidos, as crotalárias são muito recomendadas graças ao seu rápido desenvolvimento e produção de massa verde, que enriquece o solo de húmus e nitrogênio, prestando-se para recuperar a fertilidade de solos gastos, devido à facilidade de seu cultivo. Afirma, ainda, que, no Sul dos Estados Unidos, o cultivo de *C. mucronata* Desv. (*C. striata* DC.), *C. spectabilis* Roth. (*C. sericea* Retz.) e *C. intermedia* Kotschy tem-se estendido e que a produção total de sementes comerciais dessas três espécies foi estimada em 1.000 toneladas anuais.

Para ROBYNS (5), os adubos verdes são importantes sobretudo por reconstruir o húmus do solo e formar sobre ele uma cobertura que impede a insolação, ao mesmo tempo que ajudam a retenção de água de chuvas, possibilitando seu

^{1/} Parte da tese de M.S. apresentada à UFRJ em 1984.

Aceito para publicação em 17.11.1986.

^{2/} Departamento de Biologia Vegetal da U.F.V. 36570 Viçosa, MG.

maior aproveitamento pela cultura principal. Esse mesmo autor cita algumas condições para que uma planta possa ser indicada para a produção de adubo verde e funcionar como planta de cobertura:

1) ter crescimento rápido e multiplicação fácil; 2) produzir abundantemente folhas e flores; 3) não crescer muito, para não sufocar as plantas jovens da cultura principal; 4) ter um sistema radicular profundo; 5) não se lignificar muito; 6) não estar sujeitas às doenças criptogâmicas, nem servir de refúgio de insetos nocivos.

Todas essas condições são encontradas em *C. mucronata*, o que despertou a atenção para o conhecimento dessa espécie, comum na região, a fim de estudar a possibilidade de aplicá-la na cobertura e adubação verde de solos destinados à cultura do café.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo do ciclo biológico, 500 sementes foram colhidas de plantas no estado natural, no município de Visconde do Rio Branco, MG, e semeadas em terra vegetal, no dia 10/01/82. Das plântulas obtidas selecionaram-se 28, para servir de base ao acompanhamento de todo o ciclo biológico.

No dia 14/04/82 as plantas jovens foram transplantadas para dois canteiros experimentais, no Horto Botânico do Museu Nacional, RJ. Ambos os canteiros, com dois metros de comprimento por um metro de largura, tinham como substrato uma mistura de areia, argila e pequena porção de húmus. Para estudar o desenvolvimento, conforme a luminosidade, um dos canteiros foi formado em local naturalmente exposto à luz solar durante todos os dias do ano e o outro em local naturalmente sombreado num período, ensolarado noutro e novamente sombreado noutro período. No decorrer deste trabalho, esses canteiros serão chamados canteiros de sol e canteiro de sombra, respectivamente. Para o canteiro de sol foram transplantados 18 exemplares, espaçados entre si de 25 x 35 cm. Para o canteiro de sombra foram transplantados apenas 10 exemplares, no mesmo espaçamento. O reduzido número de plantas empregadas deveu-se à pequena área disponível para a montagem dos experimentos no espaçamento desejado. O desenvolvimento dessas plantas foi acompanhado e registrado diariamente até a senescência das plantas adultas.

Para definir o fator que atua na queda de grande número de botões, flores e frutos jovens e a causa da não-formação de frutos maduros ao longo de toda a inflorescência, procedeu-se a estudos morfológicos dos botões, em diferentes estádios de desenvolvimento, e a experimentos, que consistiram na sua eliminação gradativa, ora a partir da base, ora a partir do ápice da inflorescência, empregando-se inflorescências de diferentes galhos de uma mesma planta e de plantas diferentes.

Para estimar a capacidade reprodutiva, contou-se o número de inflorescências emitidas e inflorescências desenvolvidas nas plantas de ambos os canteiros e tirou-se a média aritmética. Esse mesmo procedimento foi adotado para o número de botões formados e número de frutos produzidos.

No registro dos fatores abióticos, empregaram-se os dados da Estação Meteorológica Principal da cidade do Rio de Janeiro, fornecidos pelo Serviço Nacional de Meteorologia, obtidos de 1982 a fevereiro de 1983.

Todos os resultados apresentados na forma de números referem-se à média aritmética dos dados.

3. RESULTADOS

No estudo do ciclo biológico, a germinação das sementes foi observada cuidadosamente, em todas as suas fases. Assim, 18 horas após semeadas já haviam emitido uma radícula de cerca de 0,4 cm de comprimento. Após o quarto dia os hipocótilos apresentavam-se com 2 cm de comprimento, sustentando os cotilédones, que ainda se encontravam envoltos pelo tegumento da semente. A partir do 14.º dia as plântulas exibiram a primeira folha completamente aberta. Nessa fase, a relação hipocótilo x sistema radicular foi de 7 cm e 5 cm de comprimento. A partir dessa fase o crescimento do caule e da raiz ocorreu lentamente, a ponto de não apresentarem variações significativas até o 25.º dia, isto é, alongaram-se apenas 0,5 e 0,2 cm, respectivamente. Quando as raízes estavam bem mais ramificadas, com pequenos nódulos de nitrogênio, as plântulas exibiram três folhas abertas, fato ocorrido por volta do 35.º dia.

O ritmo de crescimento das plântulas nos seus primeiros estádios de desenvolvimento foi bem acelerado, porém foi diminuindo à medida que cada folha ia sendo emitida. Verificou-se que esse comportamento se manteve enquanto os cotilédones ficaram presos às plântulas, o que durou cerca de 55 dias. Nesse estágio as plântulas exibiam cinco folhas, os caules mediam 8,5 cm de comprimento e a raiz principal 9 cm, em média.

Até a liberação dos cotilédones a população manteve uma fisionomia mais ou menos uniforme. Após a sua liberação, as plantas jovens passaram por grandes modificações no desenvolvimento, até exibir diferentes *habitus*. Nessa fase as plantas jovens voltam a crescer em ritmo acelerado.

As plantas passaram a apresentar o *habitus* característico quando a inflorescência do eixo principal se definiu, com a abertura das primeiras flores, seguindo-se as ramificações.

Aproximadamente 95 dias depois do aparecimento da inflorescência do eixo principal ocorreu a liberação das primeiras sementes. Dessa fase em diante, verificou-se um fluxo constante de inflorescências nas ramificações e, conseqüentemente, a formação contínua de frutos e a liberação de novas sementes. Esse fluxo, tanto de inflorescências quanto de sementes, só foi interrompido quando as plantas entraram em estado de senescência. Verificou-se, ainda, que, embora as inflorescências emitissem botões florais ao longo de todo o eixo, nem todas redundaram em frutos. Em razão disso, procedeu-se a um exame morfológico desses frutos, o qual revelou serem todos perfeitos. Não raro, entretanto, esses botões da extremidade atingem o estágio de flores e algumas dessas flores chegam a formar frutos, que, porém, nunca alcançam a maturidade. Observa-se, ainda, que há uma relação inversa entre o número de frutos produzidos numa inflorescência e o tamanho de seu eixo, isto é, as inflorescências pequenas, com cerca de 15 cm de comprimento, sustentam, proporcionalmente, número maior de frutos maduros do que o das de comprimento maior. Nas inflorescências menores o número de botões varia de 30 a 37, ao passo que nas maiores esse número pode chegar a 65.

Na tentativa de obter frutos no ápice das inflorescências, foi feita a eliminação gradativa dos botões basais. Só se obtiveram frutos no ápice quando foram eliminados cerca de dois terços dos botões da base. Não obstante, deve-se salientar que mesmo com a eliminação de botões, em qualquer nível do eixo da inflorescência, a proporção de frutos foi a mesma. Dessa forma, foram obtidas inflorescências de *habitus* diferentes, isto é, inflorescências com base e ápice sem frutos, outras com frutos só na extremidade e outras com frutos apenas na base.

Quando essas plantas passaram para os canteiros de sol e sombra, foram

observadas diferenças significativas no seu ritmo de crescimento e desenvolvimento. Verificou-se que o número de horas de exposição solar nesses canteiros variou de acordo com as estações do ano, isto é, o canteiro de sol recebeu luz solar durante todos os meses do ano, ao passo que o canteiro de sombra só recebeu luz solar direta num período de aproximadamente três meses. A partir do mês de agosto, o canteiro de sombra passou a receber luz solar direta de forma gradativa, só ficando completamente exposto no final de outubro. Nesse período, as plantas do canteiro de sol já apresentavam o seu *habitus* característico e já haviam emitido diversas ramificações, inflorescências, flores e frutos, tendo até liberado grande número de sementes. Até então, as plantas do canteiro de sombra quase não se desenvolveram, ficando em estado de «inanição», com entrenós congestionados, apresentando *habitus* bem contrastante com o das plantas de sol. À medida que a luz solar as foi atingindo, de forma gradativa, elas passaram a responder à presença desse estímulo luminoso, através de crescimento e emissão de ramificações e de inflorescências de forma rápida, a ponto de apresentarem o *habitus* característico dentro do pequeno período de tempo em que receberam luz solar direta, isto é, cerca de 90 dias. Embora essas plantas tenham produzido flores e frutos em quantidades menores do que as das plantas do canteiro de sol, quando se comparam os períodos em que ambos os canteiros receberam luz solar, verifica-se que as produtividades foram semelhantes. Por outro lado, no decorrer dos meses, esse canteiro voltou novamente à condição de canteiro sombreado. Com o retorno, as plantas tiveram imediatamente interrompido o ciclo biológico e, conseqüentemente, cessou o desenvolvimento dos elementos florais até então emitidos no estágio em que se encontravam.

Comparando o comportamento das plantas do canteiro experimental com o das mantidas em seu *habitat* natural, ambas sob luz solar, verificou-se que essas últimas eram um pouco mais baixas, porém com diâmetro da copa maior. Observou-se, ainda, menor produção de frutos maduros nas plantas dos canteiros experimentais, em comparação com as do *habitat* natural.

No final do ciclo biológico das plantas em experimentação, verificou-se que as que passaram todo o seu ciclo biológico ao sol alcançaram, em média, uma altura de 124,4 cm, com diâmetro da copa de 105,7 cm. Nas plantas que passaram a maior parte do seu ciclo na sombra a altura foi de 94,5 cm e o diâmetro da copa foi de apenas 76,2 cm.

Para uma visualização global das diferenças entre as plantas cultivadas nos canteiros experimentais sob diferentes condições de luz solar, isto é, sol e sombra, os dados foram reunidos nos Quadros 2, 3 e 4.

No canteiro de sol, a emissão ou queda de folhas e a emissão de ramos e de inflorescências ocorreram quase simultaneamente em todas as plantas. Em virtude disso, na fase de queda de folhas as plantas adquiriram um *habitus* mais ou menos uniforme, o que permitiu que todos os caules fossem visualizados nitidamente, qualquer que fosse a distância entre as plantas. Verificou-se também que essa queda coincidiu com períodos em que a umidade relativa do ar e a temperatura foram menores, tornando-se mais evidentes nos meses de junho a outubro (Quadro 1). Por outro lado, verificou-se que a emissão de novas folhas ocorreu de forma acentuada após períodos de chuva seguidos de temperaturas do ar bem elevadas, isto é, em média, acima de 30°C.

4. DISCUSSÃO

Acredita-se que o atraso no ritmo de crescimento das plântulas, quando sus-

QUADRO 1 - Dados climáticos obtidos na Estação Meteorológica Principal da cidade do Rio de Janeiro, no período compreendido entre janeiro de 1982 e fevereiro de 1983

MESES	Média das máximas	Média das mínimas	Temperatura do ar (°C)				Média compensada	Umidade relativa(%)	Precipitação (mm)	Insolação (horas e décimos)	Nº de dias com chuva
			Máxima absoluta		Mínima absoluta						
			(Graus)	(Data)	(Graus)	(Data)					
JAN	27,1	22,6	31,7	01/01	20,0	25/01	22,4	82	247,0	-	15
FEV	30,1	22,9	34,6	22/02	21,0	24/02	26,1	78	78,9	-	08
MAR	27,5	22,7	34,0	16/03	19,0	14/03	24,7	85	118,7	118,3	19
ABR	25,8	20,4	28,6	04/04	17,2	18/04	22,9	80	62,6	161,3	17
MAIO	25,0	18,9	31,0	19/05	15,3	06/05	21,5	79	17,0	178,5	05
JUN	26,2	20,0	31,5	27/06	18,0	02/06	22,6	79	19,7	165,3	05
JUL	25,9	19,4	31,6	29/07	16,2	31/07	22,0	76	42,9	210,0	05
AGO	26,1	19,4	31,6	25/08	15,2	01/08	22,4	77	58,4	205,2	06
SET	25,2	19,3	32,4	27/09	16,4	09/09	22,0	73	48,8	172,0	08
OUT	26,4	20,2	35,0	23/10	17,6	01/10	23,0	77	134,3	166,6	11
NOV	29,0	22,5	34,4	30/11	20,2	01/11	25,6	81	47,7	145,1	12
DEZ	29,0	22,6	34,2	19/12	19,0	04/12	25,2	81	258,9	67,8	13
JAN	29,7	24,2	35,0	31/01	22,6	06/01	26,6	79	68,6	116,2	17
FEV	30,9	23,7	37,2	25/02	21,0	03/02	27,0	78	35,1	198,0	08

QUADRO 2 - Tempo médio entre a emissão da inflorescência do eixo principal e a maturação dos primeiros frutos, a partir da germinação das sementes

DADOS FENOLÓGICOS

	CANTEIRO DE SOL	CANTEIRO DE SOMBRA
Emissão da inflorescência do eixo principal	132 dias	248 dias
Obtenção das primeiras flores	162 dias	281 dias
Obtenção dos primeiros frutos	164 dias	285 dias
Frutos maduros em estágio de liberação das sementes	227 dias	Não atingiram esse estágio.

QUADRO 3 - Valores quantitativos por planta

	INFLORESCÊNCIA TERMINAL DO EIXO PRINCIPAL				INFLORESCÊNCIA DAS RAMIFICAÇÕES			
	CANTEIRO DE SOL		CANTEIRO DE SOMBRA		CANTEIRO DE SOL		CANTEIRO DE SOMBRA	
	Média	(%)	Média	(%)	Média	(%)	Média	(%)
Nº de botões florais por inflo- rescência	47,0	100	51,0	100	55,5	100	45,0	100
Nº de flores por inflorescência	24,4	51,91	28,2	55,29	22,0	61,97	39,0	86,67
Nº de frutos formados	16,8	35,74	15,0	29,41	9,7	27,32	17,6	39,11
Nº de frutos maduros em estágio de liberação das sementes	10,5	22,34	0	0	5,3	14,93	0	0

QUADRO 4 - Dados fenológicos por planta

	CANTEIRO DE SOL		CANTEIRO DE SOMBRA	
	Média	(%)	Média	(%)
Inflorescências emitidas	25,80	100	16,20	100
Inflorescências que produziram frutos	20,50	79,46	11,80	72,84
Inflorescências que brotaram, mas não se desenvolveram	5,30	20,54	4,40	27,16
Folhas emitidas até antes da emissão da inflorescência do eixo principal	24,20	-	18,40	-
Diâmetro dos caules abaixo do primeiro entrenó antes da emissão da inflorescência do eixo principal	0,98cm	-	0,30cm	-
Comprimento dos vinte primeiros entrenós antes da emissão da inflorescência do eixo principal	0,76cm	-	0,32cm	-
Altura máxima	124,40cm	-	94,50cm	-
Diâmetro máximo alcançado pelos ramos	105,70cm	-	76,20cm	-
Comprimento máximo alcançado pelas inflorescências do eixo principal	18,70 cm	-	20,40cm	-
Comprimento máximo alcançado pelas inflorescências laterais	18,50cm	-	22,00cm	-

tentam cotilédones, juntamente com as primeiras folhas, seja devido à pequena produção de fotoassimilados, em virtude da pequena área foliar. Em razão disso, a energia contida nos cotilédones, associada à energia dos fotoassimilados das folhas jovens, não é suficiente para promover o crescimento das plântulas, em ritmo acelerado, nem o crescimento dessas folhas.

A reativação do crescimento logo após a queda dos cotilédones leva a supor que nessa fase as folhas passem a elaborar os compostos orgânicos em quantidades suficientes para promover essa reativação, pelo aumento da área foliar, em virtude do crescimento das folhas, associado à emissão de novas folhas.

Sabe-se que a eficiência fotossintética das folhas mais jovens de uma planta é grande, mas, muitas vezes, o rendimento dessas folhas é afetado, devido à sua pequena área foliar. FLECK *et alii* (3), trabalhando com girassol, mostraram que o rendimento em produção de grãos nessas folhas foi menor do que nas folhas intermediárias, fato que atribuíram à pequena área foliar das folhas jovens. Embora a eficiência fotossintética das folhas intermediárias do girassol tenha-se mostrado menor do que a eficiência das folhas mais jovens, estas, por sua vez, apresentaram maior produção de fotoassimilados em virtude de terem disponível maior área foliar.

Pelo período de tempo que os cotilédones ficaram presos às plântulas, é de concluir que continuam exercendo a função de fonte de energia para o desenvolvimento geral das plântulas. Pelo conceito fisiológico de «plântulas», segundo ACCORSI *et alii* (1), as «plântulas» tornam-se plantas a partir da queda dos cotilédones. Neste trabalho, considerou-se também a passagem de plântulas para plantas jovens a partir da queda dos cotilédones, uma vez que já têm condições de elaborar seus próprios compostos orgânicos através das folhas já emitidas.

O maior desenvolvimento das plantas do canteiro de sol, em relação às plantas do canteiro de sombra, no decorrer do ciclo biológico, mostra a grande importância da luz solar para o crescimento e desenvolvimento dessas plantas. Embora tenham ficado por longo período sem se desenvolverem por falta de incidência de luz solar diretamente sobre elas, tão logo passaram a receber esta luz reiniciaram, de imediato, o desenvolvimento, em ritmo acelerado, o que demonstra que a luz solar é um estímulo muito importante para que continuem suas atividades normais. Essa conclusão foi ainda reforçada pela paralisação imediata do desenvolvimento quando pararam de receber luz solar. O fator luz é limitante, a ponto de não permitir que uma planta adulta, que suporte simultaneamente botões, flores e frutos em diferentes estádios de desenvolvimento, tenha seu ciclo biológico concluído, se vier a faltar. Nessas condições, foi uma constante a observação de várias plantas adultas carregadas de frutos sem, entretanto, liberarem suas sementes. A alta sensibilidade apresentada por essas plantas é que as indica para a cobertura de plantações jovens de café.

Conhecendo o comportamento dessas plantas, através de um apurado estudo do *habitus*, em material herborizado, pode um pesquisador saber, aproximadamente, em que condições se desenvolveram. A presença de entrenós congestionados, o diâmetro da copa, a variação do tamanho das folhas, conforme o ramo em que se encontram, o tamanho e a produção de inflorescências, etc. são caracteres típicos de resposta do comportamento da planta aos fatores do meio, uma vez que são extremamente sensíveis a baixas taxas de luminosidade.

Através do estudo do ciclo biológico foi possível detectar e compreender as variações observadas nas populações em seu *habitat* natural. A alternância das fases de crescimento com as de ramificação permite avaliar, com pequena margem de erro, a idade da planta, mesmo as herborizadas

O conhecimento do ciclo biológico, associado ao estudo do sistema reprodutivo, permitiu concluir que as variações encontradas nos diferentes *habitat* estão estreitamente relacionadas com os fatores idade e luminosidade.

Tratando-se de uma planta de flores cleistógamas, é de esperar que as progênes sejam mais ou menos uniformes, uma vez que a recombinação gênica, caso ocorra, é muito limitada. Sabe-se que a autogamia tende a uma condição homozigótica e, conseqüentemente, à liberação de progênes semelhantes. Excluído esse fator, isto é, tipo de reprodução, da responsabilidade da variabilidade populacional, e tendo em vista a diferença marcante entre o comportamento das plantas sob luz solar e o daquelas à sombra, pode-se visualizar bem a interferência da luz, como limitante das atividades normais da planta.

Sabendo que *C. mucronata* é planta anual, que a germinação de suas sementes pode ocorrer em qualquer período do ano, desde que satisfeitas as necessidades mínimas para essa germinação, e que suas sementes são liberadas continuamente após o início de produção na inflorescência do seu eixo principal, há grande probabilidade de que algumas dessas sementes, no decorrer do ciclo biológico, encontrem essas condições mínimas de que necessitam para germinar. Por outro lado, considerando o manancial e o tipo de sementes liberadas, por explosão, dos frutos, grande número de sementes é desperdiçado, pois, apesar de muitas serem lançadas a distância dos pais, esse fato não determina, necessariamente, o isolamento espacial entre elas.

Nas populações de alta densidade, o entrelaçamento dos ramos funciona como obstáculo ao lançamento a longas distâncias, impedindo que as sementes se distanciem tanto da planta-mãe quanto das plantas adjacentes, ficando assim sujeitas ao fator sombra, provocado pelas plantas adultas. É de acreditar que este seja um dos fatores responsáveis pelo grande desperdício de sementes e, conseqüentemente, pela baixa relação semente x plantas.

A uniformização, quanto ao *habitus* (fenotípica) das plantas dos canteiros experimentais, em decorrência dos eventos fenológicos, deveu-se ao fato de todas as plantas ali encontradas terem a mesma idade, o que não é evidente em populações naturais, em virtude da mistura de plantas em diversos estádios de desenvolvimento.

Quanto à queda periódica das folhas nas bases dos ramos que sustentam frutos em desenvolvimento, verificou-se que não altera o comportamento da maturação desses frutos.

Segundo FLECK *et alii* (3), a remoção das folhas basais do girassol não afeta o rendimento de grãos, o que não acontece, porém, quando são retiradas as folhas do terço médio da planta. Ainda de acordo com esses autores, apesar de serem as áreas das folhas basais similares às do terço intermediário, estas não apresentam a mesma eficiência fotossintética, devido à diferença de idade. Conclui-se que o mesmo acontece com *C. mucronata*, uma vez que a liberação das folhas da base dos ramos não afeta mais a eficiência fotossintética e, conseqüentemente, não altera o desenvolvimento do fruto.

O grande número de botões, flores e frutos abortados no ápice das inflorescências talvez tenha sido devido à insuficiência de alimento, uma vez que, morfológicamente, todos os botões eram perfeitos, e, através da eliminação gradativa, em diferentes níveis da inflorescência, foi possível a obtenção de frutos maduros tanto na extremidade quanto na região média da inflorescência.

O número de frutos maduros obtidos tanto na extremidade das inflorescências quanto na região intermediária foi mais ou menos igual ao produzido normalmente na base.

Quanto à formação de maior número de frutos maduros nas inflorescências cujo eixo mede em torno de 15 cm de comprimento, deveu-se isto, também, ao fator alimentar. Nesse caso, a redução do tamanho do eixo, bem como do número de botões emitidos, ocasiona, por sua vez, uma redução no gasto alimentar, o que permite concluir, igualmente, que a quantidade de alimento que irá nutrir essa inflorescência é mais ou menos igual à das inflorescências maiores, permitindo, assim, que o gasto reverta em prol de um maior número de botões.

No cômputo geral, em *C. mucronata* o número de frutos maduros obtidos, em relação ao número de botões formados, é relativamente baixo, ocorrendo grande desperdício. Isso leva à admissão da possibilidade de que essa planta emita número de botões, flores e frutos em suas inflorescências em quantidade muito acima da sua real potencialidade para desenvolvê-los. Acredita-se que essa alta produção de botões faça parte da estratégia de reprodução e agressividade dessa espécie na ocupação de meios alterados pelo homem.

5. RESUMO

O presente trabalho contém informações sobre o ciclo biológico de *Crotalaria mucronata* Desv., obtidas durante dois anos, incluindo informações sobre produção e germinação de sementes, desenvolvimento da planta e frutificação.

Dos estudos realizados concluiu-se que esta é uma espécie anual de alta produtividade, que produz sementes de elevado poder de germinabilidade e que se desenvolve melhor nos meses de temperaturas elevadas e de altos índices de precipitações pluviométricas. No entanto, a sua alta produtividade de frutos e sementes é diminuída pelas perdas ocasionadas pelas variações climáticas e pela falta de nutrientes para a sustentação de todos os frutos e sementes produzidos.

6. SUMMARY

(BIOLOGICAL CYCLE OF *Crotalaria mucronata* Desv.)

The biological cycle of *Crotalaria mucronata* Desv. was studied during two years. The studies dealt mainly with the production and germination of seeds, plant development, and fructification. This annual species exhibited high productivity, produced seeds with high germination power, and grew better during periods of high temperatures and rainfall. The high fruit production was shown to decrease due to losses caused by climatic alterations and by a lack of assimilates required for sustaining the fruits and seeds.

7. LITERATURA CITADA

1. ACCORSI, W.R., SANTOS, C.F.O. BARROS, M.A.A. de, FERRAZ, E.C. & MITIDIERI, J. Longevidade e comportamento biológico dos «seedlings» de feijoeiro *Phaseolus vulgaris* L. em função das reservas cotiledonares. *Anais da Esc. Sup. de Agric. «Luiz de Queiroz»* 21:92-114. 1964.
2. BURKART, A. *Las Leguminosas argentinas silvestres y cultivadas*. 2a. ed. Buenos Aires, Acme Agency, 1952. 569 p.

3. FLECK, N.G.; SILVA, P.R.F. da; MACHADO, C.M.N. & SCHIOCCHET, M.A. Desfolhamento artificial durante o estágio de antese do girassol. *Pesq. Agrop. Bras.* 18(4):371-379. 1983.
4. NEME, N.A. *Leguminosas para adubos verdes e forragens*. Campinas, Inst. Agrônômico, Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo, 1959. 28 p. (Bol. n.º 109).
5. ROBYNS, W. Plantas congolaises pour engrais verts et pour couverture. *Bull. Agric. du Congo Belge* 19(4):483-511. 1928.