

ANTIBIOSE E ANTIXENOSE ENTRE FORRAGEIRAS E LARVAS DE CARRAPATO-DE-BOI¹

NARA AMÉLIA DA ROSA FARIAS², JOÃO CARLOS GONZALES³
e JOÃO CARLOS DE SAIBRO⁴

RESUMO - As leguminosas *Stylosanthes scabra* Vog. e *Stylosanthes viscosa* Sw. e as gramíneas capim-gordura (*Melinis minutiflora* Beauv.), capim-braquiária (*Brachiaria ruziziensis* Germain et Evrard) e capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.), cultivadas em casa de vegetação, foram testadas quanto às suas propriedades de antibiose e antixenose com larvas de carrapato-de-boi (*Boophilus microplus* Canestrini, 1887). Em dois experimentos similares, foram colocadas 100 larvas em cada planta, e os efeitos foram avaliados após 5, 10 e 20 dias de contato larva/forrageira. O capim-gordura, *S. viscosa* e *scabra*, espécies dotadas de pêlos epidérmicos glandulares produtores de secreções viscosas, exerceram mecanismos de antixenose (repelência) e de antibiose (provocando a morte ou mantendo as larvas presas às secreções) com as larvas. A redução máxima da população de larvas potencialmente infestantes ocorreu aos 20 dias de contato larva/forrageira. Dentre essas espécies potencialmente úteis ao controle biológico do carrapato, destacou-se o capim-gordura, que reduziu em 95% a população de larvas infestantes. O capim-elefante e o capim-braquiária revelaram pouca ou nenhuma interferência no comportamento das larvas.

Termos para indexação: carrapato-de-boi, controle biológico, *Stylosanthes scabra*, *Stylosanthes viscosa*, *Melinis minutiflora*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria ruziziensis*, capim-gordura, capim-elefante, *Boophilus microplus*.

ANTIBIOSIS AND ANTIXENOSIS AMONG FORAGE SPECIES AND LARVAE OF CATTLE TICK

ABSTRACT - Two tropical forage legumes, *Stylosanthes scabra* Vog. and *Stylosanthes viscosa* Sw., and three grass species, *Melinis minutiflora* Beauv. (molasses grass), *Brachiaria ruziziensis* Germain et Evrard, and *Pennisetum purpureum* grown in a greenhouse, were studied in relation to their capacity of developing antibiosis and antixenosis mechanisms with infestant larvae of the cattle tick *B. microplus* (Canestrini, 1887). One hundred larvae were placed on each plant and the effects on larvae behavior were evaluated after 5, 10 and 20 days of contact. *M. minutiflora*, *S. viscosa* and *S. scabra*, that hold epidermic glandular hairs, showed mechanisms of antixenosis (by repelling) and antibiosis (by causing death or holding arrested larvae to their secretions) on the larvae. Among these species potentially useful for the biological control of the cattle tick, molasses grass showed the greatest promise, reducing by 95% the initial population of the cattle tick. *P. purpureum* and *B. ruziziensis* developed few or none interference on the behavior of the larvae, showing in this way to be of little use for the biological control of cattle tick.

Index terms: cattle tick, biological control, *Stylosanthes scabra*, *S. viscosa*, *Melinis minutiflora*, *Pennisetum purpureum*, *Brachiaria ruziziensis*, molasses grass, elephant grass, *Boophilus microplus*.

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas da bovinicultura brasileira é o parasitismo pelo carrapato (*Boophi-*

lus microplus), responsável por grandes perdas econômicas e transmissor dos hemoparasitas causadores da tristeza parasitária. O controle desse carrapato exclusivamente através de drogas tornou-se pouco eficiente, em face do crescente surgimento de cepas resistentes, exigindo, assim, maior conhecimento de sua biologia, em busca de medidas alternativas para um controle integrado (Wharton & Norris 1980).

As fases de vida livre do carrapato são extremamente dependentes da vegetação local que protege teleóginas, ovos e néo-larvas de temperaturas extremas e umidades baixas, além de servir de suporte para que as larvas infestantes passem ao bovino. Espécies forrageiras com características morfo-

- ¹ Aceito para publicação em 4 de julho de 1986. Parte da Dissertação apresentada à Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) pelo primeiro autor, como um dos requisitos para a obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária (Doenças Parasitárias).
- ² Méd. - Vet., M.Sc., Avenida Duque de Caxias, 170C/202, CEP 96100 Pelotas, RS.
- ³ Méd. - Vet., M.Sc., Fac. de Med. Vet., Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Caixa Postal 2172, CEP 90000 Porto Alegre, RS.
- ⁴ Eng. - Agr., Ph.D., Bolsista do CNPq, Dep. de Fitot., Fac. de Agron. UFRGS, Caixa Postal 776, CEP 90000 Porto Alegre, RS.

-fisiológicas desfavoráveis à sobrevivência das larvas do carrapato seriam uma alternativa a ser usada em um controle integrado. O mecanismo de ação poderia ser por antibiose, definida por Painter (1941) como "efeitos adversos da planta sobre a biologia do parasita", impedindo que as larvas atinjam seu hospedeiro, ou de antixenose que, segundo Kogan & Ortman (1978) "é algo que conserva o parasita afastado", uma certa repelência exercida pela planta sobre as larvas, que, ao buscarem outros suportes para atingir o bovino, seriam expostas à ação dos predadores e dos fatores do clima.

A gramínea forrageira capim-gordura (*Melinis minutiflora*) há muito tempo vem sendo estudada como controladora de carrapatos. Menendez Ramos (1924) verificou que, no campo, essa forrageira repelia as larvas, sem, no entanto, matá-las; dessa maneira, as plantas invasoras presentes em uma pastagem serviriam de suporte às larvas, tornando possível a infestação do bovino. Tal fato foi confirmado por Rosenfeld (1925), que concluiu que o capim-gordura mata algumas larvas apenas por impedir que atinjam o hospedeiro, mas não de maneira direta. O óleo secretado nos pêlos glandulares da forrageira foi indicado como o fator repelente aos carrapatos (Efwatakala... 1922).

Mais tarde, Jesus (1934) verificou, entretanto, que essa forrageira provoca a morte das larvas por exaustão (ao tentar libertar-se da secreção viscosa que recobre os pelos epidérmicos), e por asfixia (a superfície corporal das larvas ficou coberta pela secreção da planta), além de revelar um efeito de repelência, cujo agente encontra-se na secreção. Uma severa redução da população inicial de larvas foi também atribuída ao capim-gordura por Thompson et al. (1978), que o recomendam para o controle em zonas periendêmicas, onde seria menos provável ocorrer reinfestação acidental, uma vez que, frente a essa redução de infestação, o gado torna-se muito suscetível às doenças transmissíveis pelo carrapato.

As leguminosas tropicais *Stylosanthes scabra* e *S. viscosa* provocaram, segundo Sutherst et al. (1982), a imobilização e morte de 100% das larvas colocadas na base das plantas, após 24 horas. Atribuíram o efeito a um agente tóxico volátil, presente na secreção, que não se mostrou repelente às larvas.

No presente trabalho, foram estudadas espécies forrageiras com estruturas epidérmicas diferentes, com o objetivo de identificar mecanismos de antibiose ou de antixenose exercidos por essas plantas sobre as larvas, em busca de um provável obstáculo à infestação dos bovinos, e que possa auxiliar no controle de *B. microplus*. As espécies forrageiras estudadas foram as seguintes:

Stylosanthes scabra Vog., leguminosa anual, subarbutiva, com caule lenhoso na base e hábito de crescimento variado, desde ereto a prostrado. É provida de pêlos curtos, recobertos por substâncias viscosas (Fig. 1).

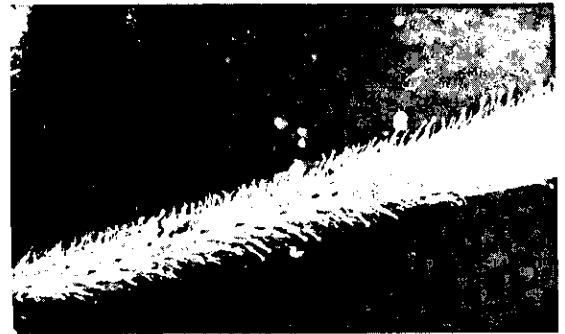


FIG. 1. Detalhe da estrutura epidérmica de *Stylosanthes scabra*, mostrando os pêlos glandulares e larvas de *B. microplus* presas a eles.

Stylosanthes viscosa Sw., leguminosa perene, subarbutiva, de hábito ereto e prostrado, com caule densamente coberto de pêlos viscosos (Fig. 2).

As duas espécies do gênero *Stylosanthes* são encontradas em vários estados brasileiros, em diversos tipos de solos e formações vegetais (Ferreira & Costa 1979).

Melinis minutiflora Beauv. (capim-gordura, catingueiro, meloso), gramínea perene, entouceirada, com mais de 1,0 m de altura. Suas folhas são cobertas por pêlos glandulares (Fig. 3), secretores de uma substância viscosa, de odor característico. Muito sensível à geada, está bem adaptada às regiões tropicais e subtropicais, prosperando inclusive em solos pobres. Forma boas consorciações com a maioria das leguminosas tropicais, inclusive estiolantes (Alcântara & Bufarah 1980).

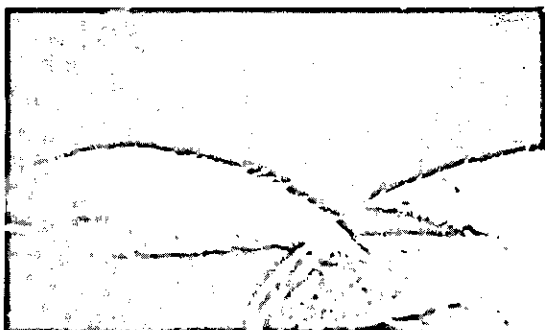


FIG. 2. Detalhe da estrutura epidérmica de *Stylosanthes viscosa*, mostrando os pêlos glandulares.

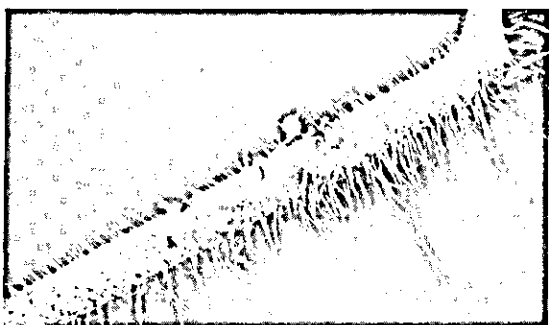


FIG. 3. Detalhe da estrutura epidérmica de *Melinis minutiflora*, mostrando os pêlos glandulares e larvas de *B. microplus* presas a eles.

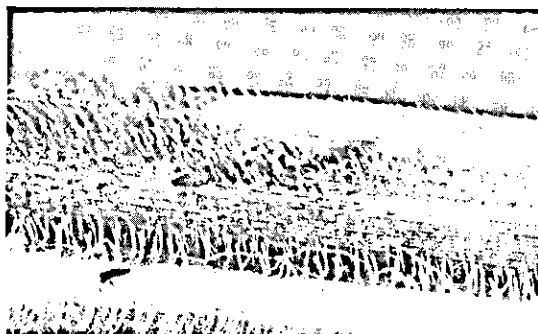


FIG. 4. Detalhe da estrutura epidérmica de *Brachiaria ruziziensis*, mostrando grande quantidade de pêlos não glandulares, e larvas de *B. microplus* sobre eles.



FIG. 5. Detalhe da estrutura epidérmica de *Pennisetum purpureum*, mostrando as cerdas (pêlos curtos e resistentes) e larvas de *B. microplus* sobre elas.

foi feito em vasos de plástico contendo solo previamente corrigido com calcário e adubado com uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio, conforme as recomendações da análise de solo. Foram feitas irrigações diárias a fim de manter o nível de umidade em torno de 80% da capacidade de campo do solo utilizado.

Foi testado o efeito das forrageiras *S. viscosa*, *S. scabra*, capim-gordura, capim-elefante e capim-braquiária, sobre o comportamento de larvas de *B. microplus*, após três diferentes tempos de contato (5, 10 e 20 dias) entre larvas e forrageiras. Realizou-se um experimento de verão no mês de janeiro/83 (experimento I) e um experimento de outono no mês de abril/83 (experimento II), consistindo, cada um deles, em um fatorial 5 x 3, sendo os tratamentos arranjados em blocos completos casualizados, com três repetições.

Brachiaria ruziziensis Germain & Evrard, gramínea perene de porte semidecumbente, cujas folhas são recobertas por grande quantidade de pelos não glandulares (Fig. 4), segundo Seiffert (1980).

Pennisetum purpureum Schum. (capim-elefante), gramínea perene, com colmos eretos dispostos em touceiras. Atinge até 4 m de altura, sendo indicada para ceifas no verão e no outono, segundo Araújo (1972). Folhas pubescentes ou não, apresentando cerdas (pêlos resistentes e curtos) em toda a sua extensão (Fig. 5).

MATERIAL E MÉTODOS

Plantas individuais de cada forrageira foram cultivadas e mantidas em casa de vegetação, na Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, no período de setembro de 1982 a abril de 1983. O cultivo

As larvas, provenientes de uma cepa resistente aos carrapaticidas organofosforados e mantida no laboratório de Entomozooses da Faculdade de Veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, foram contadas

nesse laboratório, através de uma técnica que utiliza o resfriamento como meio de imobilização, tendo sido previamente comprovada a sua não-interferência na viabilidade das larvas. Com larvas de oito dias foram colocadas em pequenos frascos de vidro, os quais, após tampados com tecido de malhas finas, foram colocados na estufa incubadora (Farias 1984).

Quando as larvas atingiram o seu décimo dia de vida (atividade máxima), foram levadas para a casa de vegetação, onde as forrageiras já estavam distribuídas em três blocos. Retiradas as tampas, os frascos foram colocados na base de cada planta, onde permaneceram até o final de cada experimento. As larvas, em virtude do seu geotropismo negativo, tendiam a passar imediatamente para as forrageiras.

No experimento I, durante o verão, foram adotadas medidas para evitar a fuga de larvas dos vasos, tais como a colocação dos mesmos sobre bandejas com água, cordão envolvendo a base das gramíneas de porte semidecumbente (capim-braquiária e capim-gordura) a fim de reduzir o diâmetro da touceira — evitando-se, assim, o contato das folhas com a borda do vaso —, suportes de madeira presos aos caules das leguminosas para mantê-las eretas, e colocação de fita adesiva na borda dos vasos contendo capim-gordura — cujo efeito repelente já era conhecido —, com a superfície aderente voltada para a planta, para prender as larvas repelidas. Nesse experimento de verão, os ventiladores da casa de vegetação foram acionados e manteve-se irrigação constante do piso, através de aspersores, a fim de reduzir a temperatura e elevar a umidade relativa no ambiente, tornando-o favorável à sobrevivência das larvas.

No experimento II, de outono, efetuaram-se algumas alterações na condução do trabalho, visando aperfeiçoar a técnica. Assim, foram usadas forrageiras com porte reduzido (o que facilita a contagem e reduz o risco de fuga), tornando desnecessário o uso de cordões e suportes de madeira, que, no experimento I, serviram de refúgio para grande número de larvas, sobretudo nos estilosantes. Com a temperatura amena, os ventiladores não foram acionados evitando o turbilhamento do ar, que poderia derrubar larvas das plantas. Foram colocadas fitas adesivas em torno da borda de todos os vasos.

Ao final dos prazos previstos (5, 10 e 20 dias de contato), as plantas foram cortadas rente ao solo, colocadas em sacos de plástico e removidas até o laboratório de entomozooses, juntamente com os frascos de vidro, as fitas adesivas, os cordões e os suportes de madeira. As contagens foram realizadas com o auxílio de uma lupa, sendo as larvas classificadas nas seguintes categorias:

- Vivas livres (VL): encontradas nas forrageiras, movendo-se livremente. Muitas delas passavam para o saco de plástico.
- Vivas presas (VP): presas às estruturas da planta (pilosidades ou secreções), mas apresentando algum movimento, espontâneo, ou quando estimuladas por uma agulha histológica.
- Mortas livres (ML): livres na forrageira ou, geral-

mente, caídas no interior do saco de plástico.

— Mortas presas (MP): presas às estruturas da planta e sem apresentar nenhuma espécie de movimento após estímulos com uma agulha histológica.

— Vivas fora da planta (V): no vidro, na fita adesiva, no suporte de madeira, na bandeja ou no cordão e movimentando-se, muitas vezes, somente após serem estimuladas.

— Mortas fora da planta (M): mortas, sobre os acessórios citados.

Para evidenciar o poder de antixenose ou repelência de cada forrageira, as larvas foram, então, categorizadas em:

— Larvas na planta (NP): VL + VP + ML + MP

— Larvas fora da planta (FP): V + M

Objetivando identificar espécies forrageiras capazes de manifestar o mecanismo de antibiose entre as larvas (matar ou impedir de continuar o ciclo) e as plantas, as larvas foram agrupadas em:

— Larvas potencialmente infestantes (PI): VL + V

— Larvas não infestantes (NI): ML + MP + M + VP

Para a análise estatística, os dados foram transformados em $\text{arc sen } \sqrt{\%}$, segundo a tabela de Bliss (Steel & Torrie 1960). Na análise da variância, estudou-se o efeito das espécies forrageiras, dos tempos de contato, dos blocos e dos experimentos sobre cada categoria de larvas. Também verificou-se a existência, ou não, de interações espécies x tempo, espécie x experimento, e espécie x tempo x experimento. A comparação entre as médias foi feita através do teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antixenose

O capim-gordura, *S. viscosa* e *S. scabra* apresentaram um número de larvas fora da planta (FP) estatisticamente maior ($P < 0,05$) que o encontrado nas demais espécies, evidenciando um expressivo efeito de antixenose ou de repelência sobre as larvas (Fig. 6). Dessas três espécies, a que revelou o efeito de antixenose com menor intensidade foi *S. scabra*, o que se torna mais evidente após 20 dias de contato larva/forrageira.

O número significativamente maior de larvas encontradas fora da planta no experimento II, em *S. viscosa*, capim-elefante e capim-braquiária, em relação ao experimento I, deve-se ao aperfeiçoamento da técnica experimental. O capim-gordura não revelou diferenças, pois, por ser esperado o seu poder de repelência, citado na bibliografia consultada, usou-se a fita adesiva em torno do vaso para recuperar as larvas repelidas já no experimen-

to I. *S. scabra* não revelou diferenças, talvez pelo fato de que as larvas encontradas fora dessa forrageira, em sua grande maioria, permaneceram no interior dos frascos em que foram colocadas, na

base da planta, dando a impressão de que não chegaram a sair, em face de algum fator repelente que foi capaz de impedir a manifestação do seu geotropismo negativo.

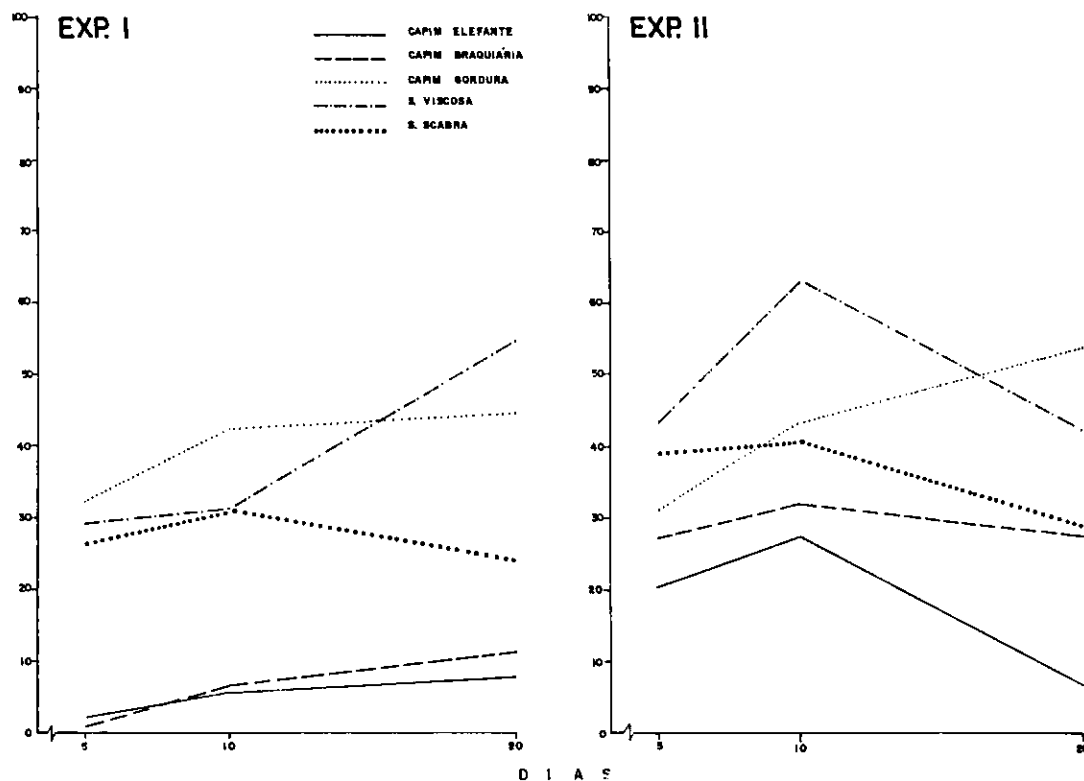


FIG. 6. Número de larvas de *B. microplus* encontradas fora da planta, em função das espécies forrageiras e dos tempos de contato, em experimentos realizados no verão (exp. I) e no outono (exp. II).

O efeito repelente do capim-gordura sobre larvas do carrapato foi constatado por Menendez Ramos (1924), sendo, pois, no campo, praticamente 100% superior ao verificado no presente trabalho (54% no 20º dia).

O elevado poder de repelência sobre as larvas, constatado principalmente em *S. viscosa*, não foi verificado por Sutherst et al. (1982), segundo os quais a secreção viscosa dessas leguminosas não seria repelente, pois as larvas não tentaram se afastar das plantas.

A capacidade de repelir as larvas de *B. microplus*, apresentada por uma espécie forrageira, torna-a passível de ser usada no controle biológico desse carrapato, uma vez que impede a passagem das larvas ao hospedeiro e, ao fazê-las procurar outro

suporte que lhes permita infestar os bovinos, faz com que fiquem expostas por mais tempo aos predadores e aos elementos climáticos, sobretudo à dessecação. Assim, pode provocar uma redução acentuada da população de larvas infestantes de uma pastagem. Observou-se que grande número das larvas repelidas morreram, mesmo sob condições controladas, sobretudo após 20 dias e, em número sensivelmente maior, no capim-gordura, fato que talvez possa ser atribuído a um envenenamento das larvas durante o contato com a planta.

Antibiose

Foi evidente a manifestação de antibiose entre as larvas e as forrageiras capim-gordura, *S. viscosa* e *S. scabra*, por apresentarem números de larvas po-

tencialmente infestantes significativamente menores que os encontrados nos capins elefante e braquiária (Fig. 7). Ambas exercem antibiose ao provocar a morte das larvas ou ao impedir que passem ao hospedeiro por mantê-las presas em suas pilosidades e secreções, interrompendo, assim, o seu ciclo biológico.

O elevado número de larvas potencialmente infestantes, encontrado em *S. viscosa* no 20º dia do experimento I, que chegou a ser similar aos encontrados no capim-elefante e no capim-braquiária, pode ser explicado pelo grande número de larvas encontradas vivas no suporte de madeira e no interior do frasco de vidro em que foram colocadas junto à base da planta. Esse fato não ocorreu no experimento II, graças ao aperfeiçoamento da técnica (ausência do suporte de madeira, do cordão, etc.).

Com o aumento do tempo de contato entre as larvas e a forrageira, houve forte tendência de

redução do número de larvas potencialmente infestantes, explicada pelo decréscimo no número de larvas vivas livres (VL), e das vivas fora da planta (V); tal fato deve-se, provavelmente, ao desgaste energético natural sofrido pelas larvas com o passar do tempo, e ao efeito acumulativo de alguma substância tóxica específica de cada forrageira.

No experimento II, todas as espécies forrageiras apresentaram um número superior de larvas potencialmente infestantes, em relação ao experimento I. Em parte, esse fato foi devido ao aperfeiçoamento da técnica experimental, que permitiu a recuperação de maior número de larvas, por evitar sua fuga e por impedir sua queda das forrageiras. Porém, a maior causa reside nos fatores climáticos que agem sobre a forrageira, reduzindo a sua atividade glandular, segundo Lara (1979), e diretamente sobre as larvas, através da redução do seu metabolismo, com conseqüente menor desgaste energético, observado por Gonzales et al. (1979),

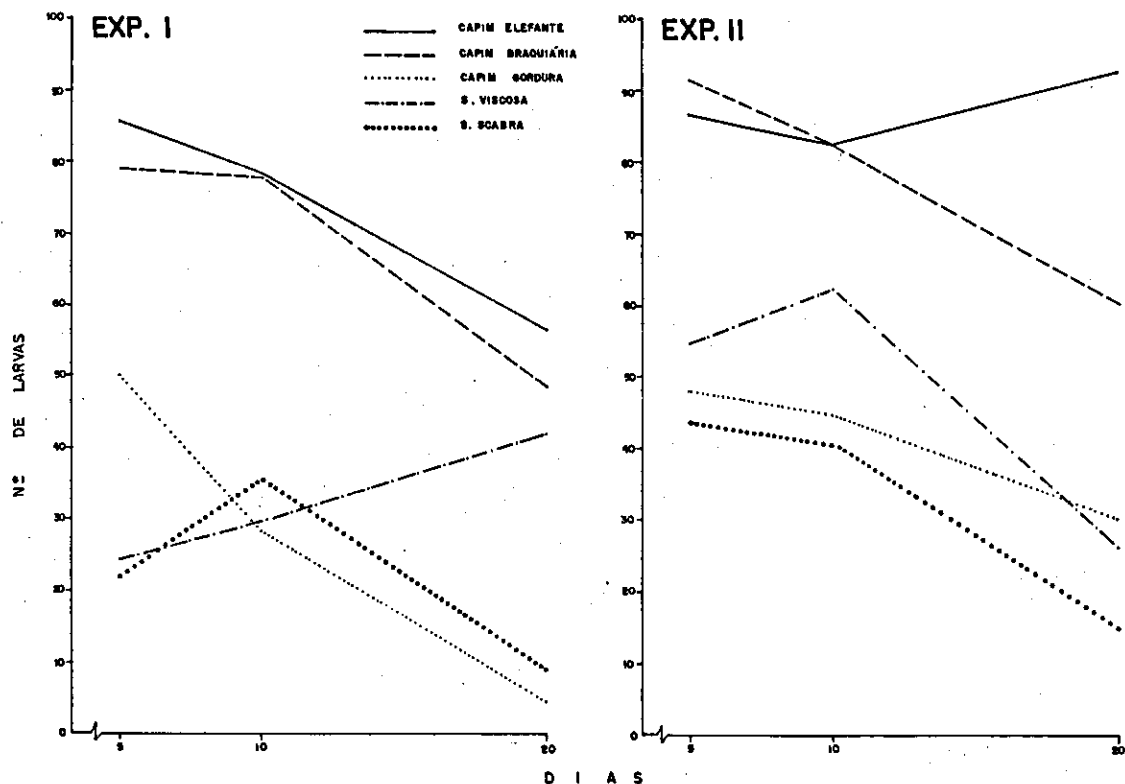


FIG. 7. Número de larvas de *B. microplus*, potencialmente infestantes, em função das espécies forrageiras e dos tempos de contato, em experimentos realizados no verão (exp. I) e no outono (exp. II).

em temperaturas mais amenas, como as verificadas no outono.

O capim-gordura, após 20 dias de contato, reduziu a população inicial de larvas infestantes a 4,7% no experimento I (verão) e a 30,3%, no experimento II (outono), reduções menos severas que a observada por Thompson et al. (1978), que, no 21º dia de contato, coletaram apenas 0,14% das larvas inicialmente presentes sobre as plantas, através da passagem de uma "bandeira de flanela". Também nas espécies do gênero *Stylosanthes* a redução do número de larvas infestantes foi menos severa do que a observada por Sutherst et al. (1982), segundo os quais, após 24 horas de contato com essas forrageiras, 100% das larvas encontravam-se mortas. Naturalmente, essas discrepâncias entre os resultados podem ser atribuídas a diferenças de genótipo das espécies forrageiras, sua idade, o tipo de solo em que foram cultivadas, e aos fatores climáticos de uma região a outra, que, em conjunto, interferem na atividade glandular das forrageiras, além das técnicas usadas para recuperar as larvas.

CONCLUSÕES

1. O capim-gordura, a *S. viscosa* e *S. scabra* afetam o comportamento de larvas infestantes de *B. microplus* em termos de repelência e morte, através de mecanismos de antixenose ou de antibiose, mostrando-se, pois, promissoras para o controle biológico do carrapato.

2. O mecanismo de antixenose, ou repelência, é exercido por *S. scabra*, através de algum fator que impede que as larvas subam na forrageira. Já em *S. viscosa* e no capim-gordura, além desse fator que impede a subida das larvas, existe também algo que faz com que larvas que subiram nas plantas, saiam delas mais tarde.

3. O capim-elefante mostrou-se totalmente favorável à sobrevivência das larvas, o que também foi verificado, embora em menor intensidade, com o capim-braquiária. Assim, dentre as espécies estudadas, são essas as menos recomendadas para uso no controle biológico do *B. microplus*.

4. O número de larvas potencialmente infestantes decresce com o passar do tempo, em todas as espécies forrageiras estudadas; isto é devido ao

desgaste energético natural, sofrido pelas larvas, somado ao efeito de componentes tóxicos específicos de cada forrageira.

5. *S. scabra*, dentre as forrageiras estudadas, foi a que apresentou o comportamento mais homogêneo entre os experimentos de verão e de outono.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Prof. João Riboldi (Fac. Agronomia - UFRGS), pela orientação durante a análise estatística; ao Departamento de Paleontologia da UFRGS, pelo serviço fotográfico; e ao Dr. José Antonio Olivieri Maradey e ao laboratorista José Zuffo (Fac. de Veterinária - UFRGS), pelos inestimáveis préstimos durante a execução deste trabalho.

REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, P.B. & BUFARAH, G. Plantas forrageiras; gramíneas e leguminosas. São Paulo, Nobel, 1980. 150p.
- ARAÚJO, A.A. Forrageiras para ceifa 2.ed. Porto Alegre, Sulina, 1972. 169p.
- EFWATAKALA grass (*Melinis minutiflora* Beauv.). Bull. Misc. Inf. R. Bot. Gard., (10):305-16, 1922.
- FARIAS, N.A. da R. Antibiose e antixenose de forrageiras em larvas de *Boophilus microplus* (Canestrini, 1887). Porto Alegre, UFRS - Fac. Vet., 1984. Tese Mestrado.
- FERREIRA, M.B. & COSTA, N.M.S. O gênero *Stylosanthes* no Brasil. Belo Horizonte, EPAMIG, 1979. 108p.
- GONZALES, J.C.; SILVA, N.R.; FRANCO, N.; PEREIRA, I.H.O. A vida livre do *Boophilus microplus* (Can., 1887). Arq. Fac. Vet. Univ. Fed. RS, 3(1): 21-8, 1979.
- JESUS, Z. de. The repellent and killing effects of gordure grass on the larvae of the cattle tick *B. australis*. Philipp. J. Anim. Ind., 1:193-207, 1934.
- KOGAN, M. & ORTMAN, E.F. Antixenosis; a new term proposed to define painter's "nonpreference" modality of resistance. Bull. Entomol. Soc. Am., 24(2): 175-6, 1978.
- LARA, F.M. Princípios de resistência de plantas a insetos. Piracicaba, Livroceres, 1979. 207p.
- MENENDEZ RAMOS, R. El. "Melinis minutiflora" y la garrapata. Rev. Agric. P. R., 12(4):219-23, 1924.
- PAINTER, R.H. The economic value and biologic significance of insect resistance in plants. J. Econ. Entomol., 34(3):858-67, 1941.

- ROSENFELD, A.H. Why not trap-crops that entrap? *J. Econ. Entomol.*, 18:639-40, 1925.
- SEIFFERT, N.F. Gramíneas forrageiras do gênero *Brachiaria*. Campo Grande, EMBRAPA-CNPQC, 1980. 83p. (EMBRAPA-CNPQC. Circular técnica, 1)
- STEEL, R.G.D. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics. New York, McGraw-Hill, 1960. 481p.
- SUTHERST, R.W.; JONES, R.J.; SCHNITZERLING, H.J. Tropical legumes of the genus *Stylosanthes* immobilize and kill cattle ticks. *Nature*, London, 285(28): 302-1, 1982.
- THOMPSON, K.C.; ROA, J.E.; ROMERO, T.N. Anti-tick grasses as the basis for developing practical tropical tick control packages. *Trop. Anim. Health Prod.*, 10: 179-82, 1978.
- WHARTON, R.H. & NORRIS, K.R. Control of parasitic arthropods. *Vet. Parasitol.*, 6:135-64, 1980.