

**EMBRAPA**

Centro Nacional de Pesquisa de
Caprinos, Fazenda Três Lagoas,
Estrada Groaíras, Km. 05

Fones: 611.1032, 611.1077 e 611.2244.
Cx. Postal, 10 - 62.100 - Sobral - CE.

COMUNICADO TÉCNICO

Nº 12 Mês 10 Ano 1983 11p.

POSSÍVEIS CAUSAS DE ABORTO EM CAPRINOS Diagnóstico, Tratamento, Profilaxia

Marina Unanian Dias e Silva¹

Emidio Dias Feliciano da Silva²

I. INTRODUÇÃO

Dentre os principais fatores responsáveis pela baixa produtividade do rebanho caprino menciona-se o aborto cujos efeitos estimam-se em perdas de cerca 10% (Nunes et al. 1983), podendo, conforme já registrado, atingir 50% (Silva et al. 1982).

A pouca pesquisa na área de sanidade, em caprinos, não oferece informações sobre quais as enfermidades exatamente envolvidas nas causas dos abortos, as doenças expostas neste trabalho sendo as mais frequentes e as mais prováveis.

Em se tratar do rebanho caprino na região Nordeste, acredita-se pelas próprias condições climáticas e econômicas, serem as causas nutricionais as mais comuns. No entanto, pelo contínuo trânsito de animais, oriundos de regiões possuidoras de ricas patologias abortivas, é pouco provável que este rebanho se mantenha indene.

Na região Central do país, onde a caprinocultura de leite está tomando vulto e, onde se concentra o maior número de animais importados, nada improvável existir Brucelose, a Mycoplasmosse como enfermidade já tendo sido identificada.

Este trabalho foi redigido com intuito de fornecer conceitos de base, alertando técnicos e criadores sobre um problema já existente.

¹PhD. Pesquisador em Sanidade Animal do CNPCaprinos.

²PhD. Pesquisador em Reprodução Animal do CNPCaprinos.

II. CAUSAS INFECCIOSAS

Brucelose

A brucelose é considerada uma das graves enfermidades causadoras de abortos, pois além das consequências econômicas na queda da produtividade de um rebanho pode afetar também o homem.

As regiões de maior ocorrência da enfermidade são ao longo do mar Mediterrâneo, ainda ocorrendo nos países asiáticos e África, o germe causador mais comum sendo a Brucella melitensis (Alton 1972). No Brasil, embora a ocorrência de abortos em caprinos seja alta, 10-50% (Nunes et al. 1983, Silva et al 1982), parece não ser a brucelose a sua causa, pois pesquisa recente realizada em 1334 animais no Estado do Ceará revelou a ausência desta (Silva et al. 1983), Esta situação, no entanto, não elimina a possibilidade da sua existência no rebanho. Mesmo não encontrando, em caprinos, brucelose causada por Brucella melitensis, existe a possibilidade de infestação por Brucella abortus, devido ao alto grau de criação conjunta, de bovinos e caprinos, sem nenhum controle sanitário.

O aborto constitui o mais importante meio de propagação da enfermidade dada a grande quantidade de organismos brucêlicos encontrados na placenta, feto e fluídos (Correa & Correa 1980, Fensterbank 1977).

Os animais que abortam devido a brucelose, normalmente não apresentam manifestações clínicas específicas. Apenas tem histórico de aborto que ocorre com mais frequência no período final de gestação podendo surgir complicações como a retenção da placenta. A ocorrência dos abortos é alta no primeiro ano, rara no ano seguinte, desaparecendo em seguida (Correa & Correa 1980).

O diagnóstico da doença é feito mais comumente por meio sorológico, sendo realizado com soro obtido do sangue de animais abortados.

Os testes sorológicos mais utilizados são soro-aglutinação e fixação de complemento, sendo usado como antígeno, o antígeno de Brucella abortus (Fensterbank 1977). Os animais são considerados positivos para a doença, quando o título de anticorpos alcança 1:25 (50 i.u.) para o teste de soro-aglutinação e de 1:50 para o de fixação de complemento, e suspeitos quando alcançam títulos de 1:12,5 para o segundo, respectivamente (Alton 1972, Fensterbank 1977). No entanto, estas duas provas, quando feitas isoladamente, não fornecem resultados satisfatórios, pois certas reações podem ser fracas ou mesmo ausentes em animais com certeza infectados. Pela combinação das duas obtém-se um resultado mais

eficiente (Kapur et al. 1979, Waghela 1978, Waghela et al. 1980). As provas mesmo positivas devem ser repetidas após quatro a seis semanas. Um único resultado negativo não demonstra ausência da infecção sendo também necessário a repetição do teste (Alton 1972). Experiências demonstraram que os melhores resultados para o diagnóstico da brucelose em caprinos obtem-se utilizando a prova de Rosa Bengala que permite um diagnóstico mais precoce, no início da infecção, e mais seguro do que os testes já citados (Alton 1972, Fensterbank 1977, Waghela et al. 1980). A escolha do momento da realização das provas também é importante. O período mais favorável de realizar a prova sorológica e o final da gestação ou imediatamente após o parto, momentos quando obtem-se altos títulos de anticorpos. A prova realizada no final da gestação parece ser a mais indicada no entanto, principalmente se obter, no caso de positiva, pela eliminação do animal, pois assim evita-se a propagação de germes brucélicos durante a parição (Alton 1972, Fensterbank 1977, Philpott & Anko 1972).

Os diagnósticos sorológicos devem ser comprovados pelo diagnóstico bacteriológico utilizando meios de cultivo específicos para Brucellas. Para isto se coleta material resultante de abortos como: feto, líquido estomacal, placenta com cotiledones e esfregaço vaginal (Correa & Correa 1980).

Tratamentos não são aplicados em animais brucélicos. Encontrados animais positivos, o único tratamento correto e adequado deve ser a eliminação dos mesmos. Quando o número de animais infestados é grande, abrangendo um ou mais rebanhos, deve-se estabelecer uma profilaxia através de vacinas (Fensterbank 1977, Institut National de la Recherche Agronomique 1978).

A vacina de Brucella abortus, cepa B 19, é recomendada para vacinações anuais das fêmeas do rebanho afetado. No entanto, esta vacina confere imunidade contra a Brucella abortus, o que não é específica dos caprinos, portanto, é duvidosa. A vacina indicada nos caprinos é a Rev. 1 - vacina viva atenuada de Brucella melitensis, cuja aplicação é única, a imunidade sendo conferida durante toda a vida do animal (Alton 1972).

Outros meios empregados na luta contra a brucelose além da vacinação são as medidas higiênicas, como limpar os abrigos e chiqueiros, separar dos demais os animais que abortaram, eliminar (enterrar ou queimar) os restos do aborto e desinfetar o local onde ocorreu o aborto (Kapur et al. 1979).

Aborto Enzoótico

É o aborto que mais comumente ocorre na espécie caprina, não existindo limitações geográficas e sendo causado por Riquetsias, mais precisamente neo-

riquetisia do gênero *Chlamydia* (Rodolakis 1977).

O seu aparecimento de certa forma confunde o criador, pois assemelha-se aos abortos habituais, cujos agentes causadores são inúmeros. Pode aparecer em épocas extremas da gestação, início ou final (2-3 semanas antes da parição) ou mesmo não sob forma de aborto mas sim de partos de crias defeituosas (Institut National de la Recherche Agronomique 1978, Le Fevre et al. 1979, Van Tonder 1975).

No início da gestação, antes dos primeiros 100 dias, é difícil detectar o aborto enzoótico, pois na realidade ocorre a absorção fetal. No final da gestação o feto abortado apresenta edema com exsudato sanguinolento no tecido subcutâneo e intramuscular. Quando ocorre sob forma de partos prematuros ou mesmo no término normal, os recém nascidos são muito pequenos e fracos, não sendo capazes de sobreviver, sobrevivendo a morte na primeira semana. Nos animais de nascimentos aparentemente normais podem aparecer convulsões ritmico-clônicas, torcicolos e paralisia dos membros posteriores. Estes animais ainda apresentam uma pelagem áspera e escassa (Van Tonder 1975).

Nas cabras abortadas, normalmente não existem sinais de uma enfermidade de caráter infeccioso e com pouca frequência ocorre retenção de secundinas, estas últimas tendo aspecto necrótico. A coloração dos cotiledones mostra-se vermelho escura, com áreas de necrose. Durante alguns dias o animal apresenta um corrimento de cor chocolate, sem odor, de aspecto muco-purulento. Se ocorrer, no entanto, retenção de placenta, poderia haver uma infecção maciça levando a metrite de caráter letal (Van Tonder 1975).

O rebanho caprino acometido por esta infecção sofre perdas consideráveis, pois mesmo nos animais nascidos normalmente, devido a um aumento da susceptibilidade, aparecem com o tempo transtornos de ordem secundária, por exemplo, pneumonias, artrites e conjuntivites (Le Fevre et al. 1979, Tainturier 1980).

A contaminação ocorre por via oral, pela ingestão de alimentos contaminados pelos abortos e urina de animais portadores. As *Chlamydias* são eliminadas nas fezes e urina durante cerca de 67 dias após o abortamento e no leite durante cerca de 134 dias. A infecção é mantida a nível de rebanho pelas crias de animais provenientes de mães infestadas. A transmissão pelo coito não apresenta importância. Ainda deve-se considerar os reservatórios naturais como ratos, lebres, cães e mesmo pássaros (Rodolakis 1977).

O diagnóstico de um aborto enzoótico comprova-se pelos exames bacteriológicos a partir dos cotiledones da placenta, que consistem em isolamento de organismos clamídicos, e ainda através de exames sorológicos e alérgicos. No tes-

te sorológico considera-se positivo um título 1/20 ou mais. O teste sorológico no entanto, apesar de muito utilizado e fácil de realizar, apresenta uma série de inconvenientes. Ele detecta na realidade todos os tipos de Chlamydias existentes no organismo e não apenas a chlamydose abortiva, não permitindo identificar animais jovens e reprodutores infectados. De preferência deve-se realizar 3 semanas a 1 mês antes da parição. O diagnóstico alérgico, a intradermo-reacção, parece ser o mais preciso para detectar animais positivos (Rodolakis 1977).

O tratamento mais correto é a imunização através de vacinas combinadas a tetraciclina (Rodolakis 1977). No Brasil, todavia, o diagnóstico é bastante falho o que leva a crer não existir esta enfermidade (Correa & Correa 1980). No entanto, com o aumento da caprinocultura, principalmente de leite e, a importação de animais, caso todavia não ocorra, não tardará o seu aparecimento. Desta forma a profilaxia, através do uso de vacinas, é a atitude mais correta e econômica.

Outras enfermidades

Os abortos podem ser provocados ainda pelas seguintes enfermidades: ABORTO por Mycoplasma spp. observa-se na fase septicêmica da pleuro-pneumonia e agalaxia contagiosa e, da infecção provocada pela espécie M. capricolum, ocorrendo mais frequentemente no final da gestação (Perreau 1979).

O estado clínico do animal é, as vezes, tão grave, que o aborto passa a ser um sintoma no meio de outros, não provocando modificações específicas da placenta ou do feto, sendo considerado como consequência da septicemia já existente (Perreau 1979). Pode ocorrer retenção de placenta, no caso coexistindo formas pulmonares e septicêmicas (Otte 1960).

Os animais se contaminam dos portadores. Geralmente ocorre após a introdução de novos animais, sendo em forma de surto pois as Mycoplasmas são muito contagiosas.

O diagnóstico da doença ainda é precário no Brasil. Alguns laboratórios realizam exames bacteriológicos, porém com dificuldades por ser a Mycoplasma de difícil isolamento.

Tratamentos podem ser aplicados (as tetraciclina são específicas), porém conforme o tipo de Mycoplasma, não esterilizam microbiologicamente o organismo animal, ocorrendo recidivas a longo termo (Otte 1960, Perreau 1979).

A profilaxia consta de medidas sanitárias utilizadas em qualquer tipo de doença como: isolar animais enfermos, desinfetar os recintos, não introduzir no rebanho animais de propriedades que já tiveram histórico de mycoplasmoses, mesmo se aparentemente sadios, e finalmente, abate dos animais que já apresentaram recidiva, pois neste caso não são considerados recuperáveis (Perreau 1979).

Salmonelose cujo agente causador é a Salmonella abortus ovis transmitida por via oral por ingestão de água ou alimentos contaminados. Os abortos aparecem subitamente, cerca de seis semanas antes da parição. Em caso de partos normais o cabrito apresenta-se fraco, morrendo logo após o nascimento ou tem aspecto vigoroso, porém contamina-se morrendo via de regra de pneumonias. Nas matrizes, as vezes, ocorre retenção de placenta e metrite séptica por infecção secundária. O diagnóstico sorológico do sangue materno e o bacteriológico do conteúdo estomacal e órgãos fetais, fígado, baço, pulmão, e placenta, esfregaço vaginal, leite e sangue materno deve ser feito para a confirmação do diagnóstico clínico. Não existe tratamento específico desta enfermidade. A aplicação de ampicilinas, cloranfenicol ou tetraciclinas melhoram o curso da doença mas não eliminam os portadores (Sanchis & Cornille 1980, Tainturier 1980).

Em certos países utilizam-se vacinas para o controle da infecção, porém, existem ainda poucas informações a respeito da imunidade que conferem (Tainturier 1980).

Na espécie caprina, a patogenia desta enfermidade no Brasil é ainda pouco conhecida (Correa & Correa 1980).

Toxoplasmose é provocada pelo Toxoplasma gondii cuja transmissão ocorre rapidamente por contato direto entre os animais com o material infectado. A via oral parece ser uma porta de entrada. O aborto provocado por Toxoplasma ocorre no final da gestação podendo também provocar mortalidade perinatal. As cabras podem ter reação febril e retenção de placenta. Os envoltórios fetais abortados apresentam focos de necrose e o feto as vezes macerado, não permite a sua identificação. O exame clínico deve ser complementado por exame histológico dos cotiledones placentários e exame sorológico. O animal infectado, após a cura, adquire grande imunidade (Correa & Correa 1980, Munday & Mason 1979).

O tratamento realizado, embora de eficácia duvidosa, é a base de quimioterápicos: sulfapiridina e sulfapirazina separadas ou combinadas, bem como aureomicina. A aplicação dos medicamentos parece apenas funcionar em casos agudos. Não existem vacinas eficazes (Correa & Correa 1980, Munday & Mason 1979).

Vibriose ou Campilobacteriose é causada pelo agente Vibrio foetus ou Campylobacter fetus, a transmissão sendo por via oral. Os pássaros e roedores selvagens parecem ser vetores de transmissão de um rebanho a outro. Os abortos ocorrem com mais frequência no final da gestação, apresentando um caráter epidêmico pois chegam a atingir até 50% num ano, desaparecendo em seguida espontaneamente, devido a um fenômeno de auto-imunização e, podendo reaparecer alguns anos mais tarde. Na fêmea via de regra ocorre retenção de placenta podendo após apresentar corrimento catarral. Via de regra os animais voltam a apresentar cio. O feto abortado apresenta-se edematoso, com o estômago cheio de líquido amarelo-escuro. Os cotiledones tem aspecto hemorrágico e áreas de necrose (Van Heerden 1963).

O diagnóstico bacteriológico a partir do corrimento vaginal, conteúdo esômagal e órgão dos fetos abortados, o histológico direto e sorológico fazem-se necessários (Correa & Correa 1980).

O animal uma vez infestado, após a cura, adquire sólida imunidade. O tratamento preventivo é possível a base de penicilina, estreptomocina ou tetraciclina. A profilaxia através de uso de vacinas contendo sorotipos específicos parece ser eficaz quando aplicada em animais jovens principalmente antes de serem introduzidos num rebanho infestado ou que apresentou a infecção (Van Heerden 1963). Listeriose provocada pela Listeria monocytogens ocorre em rebanhos de animais alimentados com silo mal conservado (pH 5,6-9) ou rações contaminadas por urina de roedores. A provável via de entrada é a oral e respiratória. Os animais infestados apresentam sintomas nervosos, os prenhes podendo abortar no final da gestação. Quando ocorre retenção de secundinas há morte por septicemia (Nicolas et al. 1974).

O tratamento com sulfas ou penicilina traz bons resultados mesmo o animal estando em fase de prostração. Também a terramicina quando aplicada no início surte bom efeito. Aconselha-se retirar os alimentos contaminados (Correa & Correa 1980, Nicolas et al. 1974). ABORTO por Corynebacterium pseudotuberculosis, o germe causador da linfadenite caseosa, pode ocorrer quando a incidência no rebanho é alta (Van Heerden 1963).

O tratamento terapêutico da enfermidade não parece trazer algum resultado. Ainda dispõe-se do tratamento cirúrgico, isto é, abertura, drenagem e desinfecção dos abscessos existentes. A aplicação de vacinas tão pouco confere imunidade segura e quando sim, de curta duração (Wentzel 1975).

III. CAUSAS NUTRICIONAIS

A subalimentação ou alimentação não racional conduz a uma perda de peso da fêmea gestante, que para levar a termo o feto necessita de alimento em quantidade suficiente e de qualidade, do contrário provoca-se um desequilíbrio no seu organismo, que pode conduzir a abortos ou nascimentos de animais fracos sem condições de sobrevivência.

Tanto a subnutrição como a nutrição deficiente traduz a falta de um ou mais elementos como energia, sais minerais, proteínas e vitaminas que conjunta ou separadamente agem para o perfeito mecanismo de fixação e desenvolvimento do novo ser, o feto (Wentzel et al. 1976).

A grande porcentagem de abortos, tendo causas alimentares, ocorrem no início, bem como no final da gestação, coincidindo na região Nordeste com a época da seca.

O estado de stress, produzido por subnutrição ou nutrição não balanceada em gestantes, exerce influência sobre o equilíbrio hormonal elevando o nível dos estrógenos, fato que leva a uma expulsão fetal antes do término da gestação. Os fetos abortados via de regra apresentam aspecto normal (Wentzel & Botha 1976).

O aborto provocado por carência de energia ocorre com mais frequência entre 90-120 dias de gestação (Van Heerden 1963, Wentzel et al. 1976).

O baixo nível protéico na dieta parece ter efeito sobre o início da gestação, e quando associado a outras carências, principalmente em energia, pode provocar abortos ou mesmo natimortos no final desta (Silva et al. 1982, Unanian & Feliciano Silva 1982).

Uma dieta deficiente em macro e microelementos leva também a abortos mais comumente no início da gestação, ou ao nascimento de crias de constituição defeituosa. Cita-se entre os elementos cuja deficiência leva a aborto o Manganês, Zinco, Cobre, Iodo, Selênio, Molibdenio, Niquel, Cálcio, Fósforo e Magnésio. Também estes elementos, na sua maioria, interferem no mecanismo hormonal, principalmente ao que diz respeito a secreção de estrógenos (Anke et al. 1977, Unanian & Feliciano Silva 1982).

A deficiência de Cobre exerce efeito negativo sobre a eritropoiese e síntese de citocromooxidase, com isto dificulta-se o suprimento de oxigênio dos fetos levando-os a morte. Após a morte sobrevem necrose ou mumificação sendo assim expulsos. Os abortos devido a deficiência de cobre ocorrem em qualquer época de gestação (Van Heerden 1963, Van Tonder 1975).

A carência de fósforo, que já normalmente o solo apresenta e, consequentemente as plantas, pode ser causadora de abortos no início da gestação entre o primeiro e segundo mês (Van Tonder 1975, Wentzel 1975).

Quando os abortos ocorrem somente no início da gestação o maior responsável é o estado de fome crônica das fêmeas. Quando o animal se alimenta insuficiente ou deficientemente durante várias épocas de monta, embora consiga conceber, o organismo não é apto a manter a prenhez, que principalmente durante a fase inicial precisa de um verdadeiro complexo de elementos, necessários para a formação do feto. O produto abortado nesta fase apresenta-se como uma substância pegajosa, sanguinolenta, as vezes ocorrendo ao redor dos 40 dias de prenhez, podendo encontrar-se a placenta, confirmando a perda da cria. O exame bioquímico do sangue materno via de regra mostra a respectiva deficiência, a coleta realizando-se no dia da ocorrência do aborto (Unanian & Feliciano Silva 1982, Van Tonder 1975).

O aborto de origem nutricional pode-se evitar oferecendo um bom manejo, principalmente às fêmeas. Deve ser obedecida uma boa taxa de lotação por área de pastagem. Oferecer às fêmeas nos últimos dois meses antes do parto e no primeiro mês de lactação, um tratamento alimentar qualitativamente melhor. A boa alimentação evita grande parte dos abortos e permite o nascimento de produtos saudáveis e pesados (Van der Westhuysen & Roelofse 1971, Wentzel et al. 1976).

REFERÊNCIAS

01. ALTON, G.G. Brucellosis in goats and sheep. World Anim. Rev. 5:16-20, 1973.
02. ANKE, M.; HENNING, A.; GRUN, G.M.; PARTSCHEFELD, M.; GROPPPEL, B. & LUDKE, H. Der Einfluss des Mangan-, Zink-, Kupfer-, Jod-, Molybdan- und Nickelmangels auf die Fortpflanzungsleistung des Wiederkäuers. Wiss. Z. Karl Marx. Universitaet, Leipzig, Moth. Naturwiss. R. 26(3):283-92, 1977.
03. CORREA, W.M. & CORREA, C.N.M. Enfermidades infecciosas dos mamíferos domésticos. Botucatu, SP, J.M. Varela, 1980.
04. FENSTERBANK, R. La brucellose ovine et caprine. In: JOURNEES DE LA RECHERCHE OVINE ET CAPRINE, 3. Paris, INRA, ITOVIC, 1977. p.90-7.
05. INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE, Paris. Recherches caprines: Bilan et Perspectives, 1978.

06. KAPUR, M.P.; KULSHREHITHA, R.C. & KALRA, D.S. A note on an epidemic of abortions associated with brucellosis in goats and comparative serology of the disease. Indian J. Anim. Sci. 49(9):769-70, 1979.
07. LE FEVRE, P.C.; BAKCTANA, K. & BERTANDIEU, L. Note sur un foyer de Chlamydia abortive sur la chèvre en Tchad. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop. 32(1):33-5, 1979.
08. MUNDAY, B.L. & MASON, R.W. Toxoplasmoses a cause of perinatal death in goats. Aust. Vet. J. 55:485-7, 1979.
09. NICOLAS, J.A.; PESTRE-ALEXANDRE, FARYOT, G.; CHANCHEF, S. & LAUTIE; R. Enquête épidémiologique de la listeriose des ovins e des caprins. Rev. Méd. Vét. 125(11):1369-78, 1974.
10. NUNES, J.F.; SILVA, A.E.D.F. da., SIMPLÍCIO, A.A. & RIERA, S. Seasonal influence on oestrous cycle characteristics of local goats in Brazil. In: COLLOQUIUM OF REPRODUCTION OF RUMINANTS IN TROPICAL AREAS, Guadalupe, 1983.
11. OTTE, E. Clinical studies on "abu nini" in the Sudan: A contagious disease of goats and sheep, possibly caused by pleuropneumonia-like organisms. Vet. Rec. 72:140-5, 1960.
12. PERREAU, P. Les mycoplasmoses de la chèvre. Can. Méd. Vét. 48:71-85, 1979.
13. PHILPOTT, M. & ANKO, O. Caprine brucellosis in kenya. Br. Vet. J. 128:642-51, 1972.
14. RODOLAKIS, A. Chlamydia ovine et caprine. In: JOURNEES DE LA RECHERCHE OVINE ET CAPRINE, 3. Paris, INRA, ITOVIC, 1977. p.106-16.
15. SANCHIS, R. & CORNILLE, Y. Infection du bouc a Salmonella abortus ovis. Rev. Méd. Vét. 131(6):473-5, 1980.
16. SILVA, A.E.D.F.; SILVA, M.U.D. & HANSEN, D. Incidência de Brucellose (Brucella abortus) como possível causa de aborto e epididimoorquite em caprinos e ovinos no Ceará. R. Bras. Reprod. Anim. 1983 (Prelo).

17. SILVA, M.U.D.; SILVA, A.E.D.F.; REIS, R. & LEITE, R.C. Trace element deficiency: a possible explanation of early abortion in goats. In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON GOAT PRODUCTION AND DISEASE, 3. Tucson, Arizona, 1982. Proceedings. p.498.
18. TAINTURIER, D. Avortements non Brucelliques de la chèvre. Rev. Méd. Vét. 131(1):681-6, 1980.
19. UNANIAN, M.D.S. & FELICIANO SILVA, A.E.D. Trace elements deficiency: Association with early abortion in goats. Int. Goat Sheep Res. 1982. (Prelo).
20. VAN DER WESTHUYSEN, J.M. & ROELOFSE, C.S.H.B. Effect of shelter and different levels of dietary energy and protein on reproductive performance in Angora goats with special reference to the habitual aborter. Agroanimalia. 3:129-32, 1971.
21. VAN HEERDEN, K.M. Investigation into the cause of abortions in Angora goats in South Africa. Onderstepoort J. Vet. Res. 30(1):23-84, 1963.
22. VAN TONDER, E.M. Apuntes acerca de algunos problemas sobre la patologia de las cabras de Angora en Sudafrica. Vet. Med. Rev. 1:109-38, 1975.
23. WAGHELA; S. Serological response of adult goats infected with live Brucella melitensis. Br. Vet. J. 134:565-71, 1978.
24. WAGHELA, S.; WANDERA, J.G. & WAGNER, G.G. Comparison of four serological tests in the diagnosis of caprine brucellosis. Res. Vet. Sci. 28:168-71, 1980.
25. WENTZEL, D. The habitual aborting Angora doe: recognition and endocrinology of two distinct types of abortion. In: Zandbounavorzing (Agricultural Research), Pretoria, South Africa, 1975. p.212-4.
26. WENTZEL, D. & BOTHA, L.J.J. Thyroid function in nutritionally-stressed pregnant Angora goat does. Agroanimalia, 8:163-4, 1976.
27. WENTZEL, D.; DE ROUX, M.M. & BOTHA, L.J.J. Effect of the level of nutrition on blood glucose concentration and reproductive performance of pregnant Angora goats. Agroanimalia, 8:59-62, 1976.