

## Effek van voeding en aktiewe immunisering teen androsteendioon op die reproduksie van SA Vleismerino-ooie

S.J. Schoeman\* en Heleen C. Els<sup>1</sup>

Departement Veekunde, Universiteit van Pretoria, Pretoria 0001, Republiek van Suid-Afrika

Marie F. Smith

Direktoraat Biometriese en Datametriese Dienste, Privaatsak X640, Pretoria 0001, Republiek van Suid-Afrika

\* Aan wie korrespondensie gerig moet word

<sup>1</sup> Huidige adres: Skool vir Landbouwetenskappe, Pretoria Technikon, Pretoria 0001, Republiek van Suid-Afrika

Ontvang 25 April 1989; aanvaar 1 November 1989

**Effect of nutrition and active immunization against androstenedione on reproduction of SA Mutton Merino ewes.** Two groups of SA Mutton Merino ewes, consisting of forty ewes each, were used to determine the effect of nutritional level and immunization against androstenedione on reproduction. The ewes of one group were immunized with polyandro-albumin (Fecundin<sup>R</sup>; Glaxo Animal Health, Coopers, Australia). The effect of immunization was significant ( $P < 0,05$ ) on ovulation rate (1,79 vs. 1,42) but non-significant ( $P > 0,05$ ) on fecundity (1,53 vs. 1,42) and number of lambs born per ewes mated (1,22 vs. 1,34). Higher levels of nutrition acted complementary to the effect of immunization on ovulation rate. The immunization  $\times$  nutritional level interaction was non-significant ( $P > 0,05$ ). However, the nett result of immunization on fecundity and fertility was affected by nutritional levels.

Twee groepe SA Vleismerino-ooie, bestaande uit veertig ooie elk, is gebruik om die effek van voedingspeil en immunisering teen androsteendioon op reproduksie te ondersoek. Die ooie van een groep is met poliandro-albumien (Fecundin<sup>R</sup>; Glaxo Animal Health, Coopers, Australië) geïmmuniseer. Immunisering het 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) invloed op ovulasietempo (1,79 vs. 1,42) maar 'n nie-betekenisvolle ( $P > 0,05$ ) invloed op fekunditeit (1,53 vs. 1,42) en die aantal lammers gebore per ooie gepaar (1,22 vs. 1,34) uitgeoefen. Hoër vlakke van voeding het 'n komplementêre effek tot immunisering op ovulasietempo gehad. Die immuniserings  $\times$  voedingspeil-interaksie was nie-betekenisvol ( $P > 0,05$ ) nie. Die netto resultaat van immunisering op fekunditeit en vrugbaarheid is egter deur die voedingspeil geïmmuniseer.

**Keywords:** Androstenedione, ewes, fecundity, feed level, immunization, ovulation.

Een van die belangrikste metodes om produktiwiteit in skaapkeddes te verhoog, is in verhoging van reproduksiedoeltreffendheid geleë. Die belangrikste komponente van reproduksiedoeltreffendheid is vrugbaarheid, fekunditeit en lamoorlewing. Fekunditeit is die produk van ovulasietempo, embrionale en fetale oorlewing. Ovulasietempo vorm dus die boonste limiet van die moontlike werspels-grootte (Philippon & Driancourt, 1987). Indien die ovulasietempo betekenisvol verhoog kan word, kan een van die grootste beperkings ten opsigte van reproduksiedoeltreffendheid soos by meeste skaaprasse aangetref (Hanrahan & Quirke, 1985), oorkom word. Hormonale

synchronisasie van estrus en die daaropvolgende behandeling met DMSG (dragtige-merrieserumgonadotrofen) as metode om fekunditeit te verhoog, het beperkinge, aangesien dit oorstimulasie van die ovaria en gevolglik aansienlike variasie in die aantal fetusse tot gevolg kan hê (Scaramuzzi, Cox & Hoskinson, 1982).

Die immunisering van die ooi teen een van haar eie hormone, naamlik androsteendioon, wat vir 'n beperking op meervoudige ovulasies verantwoordelik is, het veral sedert ongeveer 1980 groter byval begin vind. 'n Verandering in die hormonalebalans van die ooi word hierdeur geïnduseer, sodat die aktiwiteit van die ovaria verander word en 'n groter hoeveelheid meervoudige ovulasies per estrusperiode mag voorkom. Die waarskynlike fisiologiese werking hiervan word deur verskeie outeurs beskryf (Geldard & Scaramuzzi, 1983; Hanrahan & Quirke, 1985; Philippon & Driancourt, 1987).

In die onderhawige studie is die gesamentlike effek van immunisering by twee vlakke van voeding op die ovulasietempo en lampersentasie van SA Vleismerino-ooie bepaal. Verskeie outeurs het volgens Meyer & Lewis (1988) reeds verskille in die responsie tussen rasse op immunisering teen androsteendioon aangetoon. Ondersoek na die effek daarvan, ingestel op die SA Vleismerino as belangrike vleis-wolras, is dus voor-die-hand-liggend. Die omvang van moontlike embrionale verliese na voedingsverandering asook die moontlike voorkoms van 'n behandeling  $\times$  voedingspeil-interaksie, is ondersoek.

Twee groepe, elk bestaande uit veertig skraal SA Vleismerino-ooie, is onderwerp aan óf 'n hoë óf 'n lae voedingspeil. Die voedingswaarde van die twee verpilte diëte wat daagliks op 'n beperkte basis voorsien is, word in Tabel 1 aangetoon.

**Tabel 1** Dieetsamestelling

	Dieet	
	Laag (onderhoud)	Hoog (1,5 $\times$ onderhoud)
Ruproteïen	8,9%	13,3%
Vet	3,4%	3,7%
Ruvelsel	23,0%	12,0%
Ca	0,65%	0,60%
P	0,43%	0,40%
Vog	11,76%	10,40%
ME	9,14 MJ/kg	11,0 MJ/kg

Elk van hierdie twee groepe is in twee verdere groepe onderverdeel om 'n  $2 \times 2$ -faktoriaalontwerp daar te stel. Variasie in liggaamsmassa en ouderdom is opgehef deur verdeling in die vier groepe gestratifiseer ewekansig toe te pas.

Elke ooi in een subgroep binne elk van die voedingsgroepe (Hoog en Laag) is na 10 weke met 2 ml Fecundin<sup>R</sup> (Glaxo Animal Health, Coopers, Australië) soos deur die vervaardigers voorgeskryf, geïmmuniseer. 'n Dosis van

2 ml bevat 0,6 mg/ml van die immunogeen poliandroalbumien. Dit is na vier weke met 'n tweede dosis van 2 ml opgevolg. Die oorblywende twee groepe, d.w.s. een binne elke voedingsgroep, wat as kontrole gedien het, is terselfdertyd met die draer van die immunogeen ingespuut.

Al die ooie is na 'n verdere week met medroksiprogesteronasetaat-geïmpregneerde sponse (Repromap, Upjohn) gesinchroniseer. Na 14 dae is die sponse verwyder en bronstige ooie met behulp van koggelramme geïdentifiseer. Vier aktiewe en vrugbare ramme is by die ooie wat as bronstig geïdentifiseer is, geplaas. Dieselfde ramme is vir al die ooie gebruik sodat die invloed van verskille tussen ramme uitgeskakel kon word. Ongeveer vyf dae na die einde van estrus is die aantal *corpora lutea*, soos met behulp van laparoskopie waargeneem, as die aantal ovulasies aangeteken (Oldham & Lindsay, 1980). Terselfdertyd is een helfte van die ooie (d.w.s. 10) uit beide groepe van die lae voedingspeil (behandeling en kontrolegroep) na die hoë voedingspeil oorgeplaas, asook vanaf die hoë na die lae voedingspeil, sodat die voedingspeile binne elke behandeling (Fecundin of kontrole) as volg daar uitgesien het:

Hoog-Hoog = HH  
 Hoog-Laag = HL  
 Laag-Hoog = LH  
 Laag-Laag = LL

Hierdie omruiling is gedoen om die moontlike effek van voedingsverandering op embrionale verliese te bepaal en is tot na lamming gehandhaaf.

Die data is met behulp van die GENSTAT (General Statistical Program)-rekenaarprogram ontleed. Betekenisvolheidsverskille tussen behandelings is deur middel van 'n *t*-toets gedoen (Spiegel, 1961).

Vanuit resultate in Tabel 2 is dit duidelik dat immunisering teen androsteendion 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) invloed op ovulasietempo uitgeoefen het. Ovulasietempo is gemiddeld met 30,20% verhoog en die verandering bo die kontrole het min tussen voedingsgroepe verskil (sien Tabel 3).

**Tabel 3** Verhoging in ovulasietempo en fekunditeit by vier voedingspeile

Behandelingseffek	Voedingspeil				
	LL	LH	HL	HH	Gemid.
Verhoging in ovulasietempo bo kontrole	0,359	0,358	0,359	0,359	0,359
Verhoging in ovulasietempo bo kontrole (%)	39,93	34,09	23,63	23,31	30,20
Verandering in fekunditeit bo kontrole	0,232	0,042	-0,300	0,333	1,030
Verandering in fekunditeit bo kontrole (%)	20,30	3,15	-20,00	19,98	7,23

Die persentasie verhoging in ovulasie bo die kontrole op die lae voedingspeil (39,93 en 34,09%) was hoër as dié op die hoë voedingspeil (23,63 en 23,31%) (Tabel 3). Dit blyk dus dat behandeling van ooie op die relatief lae voedingspeil 'n groter persentasie verhoging tot gevolg gehad het as behandeling van dié ooie op die relatief hoë voedingspeil. Die interaksie tussen behandeling × voedingspeil was egter nie betekenisvol nie. Dit blyk derhalwe dat die immunisering teen steroïede en die toegepaste voedingspeil 'n additiewe effek uitoefen. Die hoër voedingspeil het, ongeag die immuniseringseffek, 'n betekenisvolle ( $P < 0,05$ ) hoër ovulasietempo as die lae voedingspeil tot gevolg gehad (Tabel 4). Hierdie bevindinge word onder andere deur Smith (1983), Scaramuzzi & Martin (1984) en Gunn, Rhind, Maxwell, Sim, Jones & James (1988) bevestig. Volgens Van Look, Clarke, Davidson & Scaramuzzi (1978) is dit onwaarskynlik dat immunisering veel voordele inhou indien die voedingspeil voor dekking relatief hoog is of die kondisie van die ooie goed is, aangesien die beste respons vanaf ooie op relatief laer voedingspeile verkry is. Volgens laasgenoemde outeurs mag daar egter voordele aan verbonde wees, veral vir ooie in 'n relatief swak kondisie, indien die voedingsbronne redelik beperk is.

**Tabel 2** Invloed van immunisering teen androsteendion (Fecundin<sup>R</sup>) op reproduksie-eienskappe by vier voedingspeile

Immuniseringsbehandeling	Geen (Kontrole)					Fecundin				
	LL	LH	HL	HH	Totaal/ Gemid.	LL	LH	HL	HH	Totaal/ Gemid.
Aantal ooie gepaar	8	9	9	9	35	9	9	9	9	36
Ovulasietempo ( $\pm$ SA)	0,899 $\pm$ 0,172	1,050 $\pm$ 0,163	1,519 $\pm$ 0,154	1,540 $\pm$ 0,157	1,423 <sup>a</sup>	1,258 $\pm$ 0,166	1,408 $\pm$ 0,166	1,878 $\pm$ 0,153	1,899 $\pm$ 0,159	1,790 <sup>b</sup>
Aantal ooie gelam	7	9	8	9	33	8	8	5	8	29
% Ooie gelam	87,5	100,0	88,9	100,0	94,3	88,9	88,9	55,6	88,9	80,6
Aantal lammers gebore	8	12	12	15	47	11	11	6	16	44
Fekunditeit	1,143	1,333	1,500	1,667	1,424 <sup>a</sup>	1,375	1,375	1,200	2,000	1,527 <sup>a</sup>
Aantal lammers gebore/ ooie gepaar	1,000	1,333	1,333	1,667	1,343 <sup>a</sup>	1,222	1,222	0,667	1,778	1,222 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup> Waardes met dieselfde boskryfte horisontaal verskil nie betekenisvol ( $P > 0,05$ ) van mekaar nie.

**Tabel 4** Invloed van voedingspeile op ovulasietempo, fekunditeit en embrionale verliese (behandeling- en kontrolegroepe saamgevoeg)

Behandelingseffek	Voedingspeil				Totaal/ Gemid.
	LL	LH	HL	HH	
Aantal ooie gepaar	17	18	18	18	71
Aantal ooie gelam	15	17	13	17	62
Ooie gelam (%)	88,24	94,44	72,22	94,44	87,32
Ovulasietempo	1,62 <sup>a</sup>	1,44 <sup>a</sup>	1,91 <sup>b</sup>	1,93 <sup>b</sup>	1,73
Aantal lammers gebore	19	23	18	31	91
Fekunditeit	1,267 <sup>a</sup>	1,353 <sup>a</sup>	1,385 <sup>a</sup>	1,824 <sup>b</sup>	1,468
Embrionale verlies (%)	21,60 <sup>a</sup>	6,25 <sup>b</sup>	27,23 <sup>a</sup>	5,70 <sup>b</sup>	15,03

<sup>a,b</sup> Waardes met dieselfde boskryf horisontaal verskil nie betekenisvol ( $P > 0,05$ ) van mekaar nie.

Alhoewel immunisering 'n verhoging in ovulasietempo meebring, het dit nie altyd 'n verhoging in die aantal lammers gebore tot gevolg gehad nie (Croker, Cox, Johnson & Wilson, 1987). Die fekunditeit was 1,53 in die behandelingsgroep teenoor 1,42 in die kontrolegroep (Tabel 2). Hierdie verskil van 7,23% bo die kontrole (Tabel 3) was nie betekenisvol nie. Die aantal lammers gebore per ooie gepaar het ook nie betekenisvol tussen die behandeling en die kontrolegroepe verskil nie en was selfs laer in die behandelingsgroep as in die kontrole. Verskeie ander navorsers het egter wel 'n verhoging van tot 20% in lampersentasie na immunisering gevind (Scaramuzzi, *et al.*, 1982; Scaramuzzi, Geldard, Beels, Hoskinson & Cox, 1983; Geldard, Dow & Kieran, 1984; Leyonhjelm, 1984).

Die verskille in ovulasietempo en fekunditeitspersentasie tussen kontrole- en behandelde ooie (Tabel 2) laat die vermoede ontstaan dat embrionale resorpsie kon plaasvind as gevolg van die ongunstige voedingsverandering. Dit word bevestig deur die relatief hoë gemiddelde ovulasietempo van byvoorbeeld 1,91 wat by die saamgevoegde immuniserings- en kontrolegroepe aangeteken is, asook die persentasie embryo-verliese van 27,23%, voordat die voedingspeil verlaag is (Tabel 4). Hierdie verliese was betekenisvol ( $P < 0,05$ ) hoër in die LL- en HL-groepe as in die LH- en HH-groepe. Die relatief lae persentasie embryo-verliese by laasgenoemde twee groepe (6,25% en 5,70% onderskeidelik), bevestig dat stress as gevolg van laparoskopie nie 'n noemenswaardige uitwerking op verliese gehad het nie. Die relatief hoë embrionale verliese in die HL- en LL-groepe kan dus aan die voedingsinvloed self toegeskryf word.

Die tegnologie van immunisering van ooie teen hulle eie reproduksiehormone ten einde 'n hoër reproduksietempo te bewerkstellig, hou veral onder intensiewe toestande groot moontlikhede in. In die literatuur, soos reeds gemeld, word stygings in lampersentasies van tot 20% gerapporteer. Alhoewel 'n aansienlike verhoging in ovulasietempo in die onderhawige studie verkry is, word

dit nie in 'n betekenisvolle verhoging van die fekunditeit en aantal lammers gebore per ooie gepaar, gereflekteer nie. Klein getalle kan moontlik hiervoor verantwoordelik wees. Die rol van variërende voedingspeile kan moontlik die netto resultaat van 'n verhoogde ovulasietempo kanselleer. Indien voeding egter na paring op 'n bevredigende peil gehandhaaf kan word, kan 'n verhoging in ovulasietempo ook tot 'n aansienlike verhoging in reproduksie aanleiding gee.

### Verwysings

- CROKER, K.P., COX, R.I., JOHNSON, T.J. & WILSON, PATRICIA, A., 1987. The immunization of ewes against steroids as a means of increasing prolificacy in a Mediterranean environment. *Anim. Reprod. Sci.* 13, 45.
- GELDARD, H., DOW, G.J. & KIERAN, P.J., 1984. Further developments in fecundity immunization: Field results. *Wool Tech. Sheep Breed.* June/July, pp. 69—74.
- GELDARD, H. & SCARAMUZZI, R.J., 1983. Immunizing ewes to increase lambing percentages – further developments. In: 1983 Sheep Meat Review, Farm Management Foundation of Australia Inc., Mosman Park, Western Australia. pp. 39—52.
- GUNN, R.G., RHIND, S.M., MAXWELL, T.J., SIM, D.A., JONES, J.R. & JAMES, M.E., 1988. The effect of sward height and active immunization against androstenedione on reproductive performance of ewes of two Welsh breeds in different body conditions. *Anim. Prod.* 46, 417.
- HANRAHAN, J.P. & QUIRKE, J.F., 1985. Effects of immunization against androstenedione on the reproductive performance of ewes. *Br. Soc. Anim. Prod.* 40, 524.
- LEYONHJELM, D.E., 1984. Field experience with Fecundin. *Aust. Advances in Vet. Sci.* 119.
- MEYER, H.H. & LEWIS, R.D., 1988. Reproductive response of ewes to immunization with Fecundin (Ovandrotone). *J. Anim. Sci.* 66, 2742.
- OLDHAM, C.M. & LINDSAY, D.R., 1980. Laparoscopy in the ewe: a photographic record of the ovarian activity of ewes experiencing normal or abnormal oestrus cycles. *Anim. Reprod. Sci.* 3, 119.
- PHILIPON, P. & DRIANCOURT, M.A., 1987. Potential of active immunization against androstenedione to improve fecundity in sheep. *Anim. Reprod. Sci.* 15, 101.
- SCARAMUZZI, R.J., COX, R.I. & HOSKINSON, R.M., 1982. The use of an immunological method to increase twinning in sheep. *Proc. Wld. Congr. Sheep Beef Cattle Breed.* Ch. 35, Vol. I (Technical). Eds. Barton, R.A. & Smith, W.C. Dunmore Press Ltd., Palmerston North, N.Z. pp. 359—363.
- SCARAMUZZI, R.J., GELDARD, H., BEELS, C.M., HOSKINSON, R.M. & COX, R.I., 1983. Increased lambing percentages through immunization against steroid hormones. *Wool Tech. Sheep Breed.* 31, 87.
- SCARAMUZZI, R.J. & MARTIN, G.B., 1984. Pharmacological agents for manipulating oestrus and ovulation in the ewe. In: *Reproduction in Sheep*. Eds. Lindsay, D.R. & Pearce, D.T. Cambridge Univ. Press, Cambridge, UK. pp. 316—325.
- SMITH, J.F., 1983. Towards multiple ovulations – steroid immunization techniques and results. *Proc. Sheep Beef Cattle Soc. NZ. Vet. Assoc.* 13, 35.
- SPIEGEL, M.R., 1961. *Statistics: Schaum's outline series; Theory and problems*. Schaum Publishing Co., New York.
- VAN LOOK, P.F.A., CLARKE, I.J., DAVIDSON, W.G. & SCARAMUZZI, R.J., 1978. Ovulation and lambing rates of ewes actively immunized against androstenedione. *J. Reprod. Fert.* 53, 129.