

RIJKSLANDBOUWPROEFSTATION, HOORN

PROEFNEMINGEN
OVER DE ORALE TOEDIENING VAN STILBOESTROL
AAN VOLWASSEN MESTVEE

WITH A SUMMARY
THE EFFECT OF ORAL STILBESTROL ADMINISTRATION
ON FATTENING COWS

AVEC UN RÉSUMÉ
L'APPLICATION DE DIÉTHYLSTILBOESTROL DANS LES RATIONS
DE BÉTAIL À L'ENGRAIS

J. DAMMERS

STAATSDRUKKERIJ



UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. NO. 63.21 — 'S-GRAVENHAGE — 1957

292656

INHOUD

	Blz.
I. INLEIDING	5
II. LITERATUUR VAN NAJAAR 1955 TOT VOORJAAR 1957.	6
1. Rundvee	6
2. Schapen	7
3. Varkens	7
4. Andere preparaten.	7
5. Slachtkwaliteit	7
6. Restanten in het slachtprodukt	8
7. Werking van stilboestrol	8
8. Samenvatting	9
III. VERSLAG DER PROEFNEMINGEN	10
1. Melkend mesten winter 1955-1956.	10
Opzet der proef.	10
Waarnemingen	11
Verloop der proef.	11
Uitkomsten	11
Conclusie	13
2. Weideproef voorzomer 1956	14
Opzet en verloop der proef.	14
Uitkomsten	14
Conclusie	15
3. Weideproef nazomer 1956	15
Inleiding.	15
Opzet en verloop der proef.	16
Uitkomsten	16
Conclusie	17
SAMENVATTING.	18
SUMMARY	19
RÉSUMÉ	20
LITERATUUR	22

De auteur, ir. J. DAMMERS, is als landbouwkundige verbonden aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

I. INLEIDING

Een in het najaar van 1955 samengesteld literatuuroverzicht (DAMMERS, 1956) over het gebruik van diaethylstilboestrol in rantsoenen voor mestvee leidde o.m. tot de volgende conclusies:

1. Stilboestrol is een synthetisch oestrogeen hormoon, dat in de Verenigde Staten vooral wordt toegepast bij het mesten van ossen van 300 kg of meer. Met de gebruikelijke dosis van 10 mg per dier per dag wordt gemiddeld een groeiverbetering van 20% verkregen, terwijl het voederverbruik ongeveer 11% lager ligt.
2. Over het algemeen worden bij verstrekking van rantsoenen met stilboestrol geen ongewenste nevenverschijnselen aan de dieren waargenomen, hetgeen bij implantatie soms wel het geval is. De slachtkwaliteit wordt door het hormoon niet beïnvloed en er blijven geen restanten in het slachtproduct achter.
3. Ook aan vrouwelijk jongvee kan stilboestrol gegeven worden. Voor drachtige koeien en voor schapen en varkens moet het gebruik van dit preparaat vooralsnog worden ontraden.
4. Of stilboestrol ook voor ons land van belang kan zijn hangt in de eerste plaats af van de vraag of dit preparaat ook effectief is bij ouder vrouwelijk mestvee (afgemolken koeien). Proefnemingen hier te lande zullen op deze vraag een antwoord moeten geven.

Naar aanleiding van het gestelde onder punt 4 is er aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn een onderzoek verricht over het toedienen van stilboestrol aan mestvee. Alvorens de resultaten daarvan mede te delen, zal worden nagegaan in hoeverre de sinds november 1955 verschenen literatuur nieuwe gezichtspunten opent, of wel in strijd met de vroegere publikaties is.

II. LITERATUUR

VAN NAJAAR 1955 TOT VOORJAAR 1957

1. RUNDVEE

Een aantal schrijvers bevestigt de gunstige resultaten, die te bereiken zijn door het gebruik van 10 mg stilboestrol per dier per dag in rantsoenen voor ossen en andere mestrunderen boven 300 kg. (BEESON, ANDREWS, STOB AND PERRY, 1956; BYERLY, 1956; DEANS, VAN ARSDELL, REINEKE AND BRATZLER, 1956; HENTGES, BLACK, TUCKER AND CUNHA, 1955; MITCHELL, ALBERT, STAHELI AND NEUMANN, 1955). De geconstateerde groeiverbetering varieert van 10 — 25%, terwijl de daling in het voederverbruik per kg groei \pm 15% bedraagt. Daarnaast zijn er echter thans verschillende onderzoekers, die weinig of geen effect van de orale toediening van stilboestrol hebben gezien (ERWIN, DYER AND ENSMINGER, 1956; O'MARY, 1957; PARSONS, 1957). Vooral bij rantsoenen met veel ruwvoeder of bij weidegang zou het effect van stilboestrol niet groot zijn (*Feedstuffs*, 1955; KIRK, 1957; RICHARDSON, 1956).

RICHARDSON (1956) veronderstelt dat de verschillen in effect die worden waargenomen, kunnen worden toegeschreven aan het oestrogeengehalte van de voedermiddelen. In ieder geval staat vast dat verschillende voederplanten inderdaad een zekere hoeveelheid oestrogenen bevatten, o.a. rode klaver, graangewassen en erwtenstro (BASSET AND WHITE, 1955; PIETERSE AND ANDREWS, 1956; SCHOOP AND KLETTE, 1955). SCHOOP en KLETTE (1955) hebben evenwel aangetoond, dat er enorme verschillen kunnen bestaan in het oestrogeengehalte van hetzelfde produkt. Zo vonden zij in hooi van 2 verschillende bedrijven in Zuid-Duitsland resp. 269 en 3063 muizen-eenheden per kg voeder. Volgens BASSET en WHITE (1955) is de invloed van de oestrogenen uit planten op de landbouwhuisdieren niet groot.

Waar de orale toediening van stilboestrol vergeleken werd met de implantatie van deze stof, bleek met de laatste methode over het algemeen een beter resultaat bereikt te worden (DEANS, VAN ARSDELL, REINEKE AND BRATZLER, 1956; PERRY, BEESON, MOHLER, STOB AND ANDREWS, 1956; SELL, 1957; SHERMAN, 1957). Aan de implantatie zijn evenwel andere bezwaren verbonden, die in het vorige literatuuroverzicht werden opgesomd.

Over de verstrekking van stilboestrol en een antibioticum tezamen zijn de berichten nog steeds weinig eenstemmig. ERWIN e.a. (1956) en HENTGES e.a. (1955) zagen weinig voordeel van een gecombineerde toediening, terwijl SHERMAN (1957), PARSONS (1957) en PERRY e.a. (1956) wel een gunstige invloed van het antibioticum meenden te constateren. BEESON (1956) vermoedt, dat antibiotica vooral werkzaam zijn bij rantsoenen met zeer veel ruwvoeder.

Aanvankelijk mocht stilboestrol in de V.S. alleen gegeven worden aan dieren zwaarder dan 300 kg. Deze beperking is thans echter niet meer van kracht. Eén der fabrikanten raadt nu aan om het preparaat te gebruiken voor dieren van 200 kg en zwaarder. ANDREWS e.a. (1956) zagen inderdaad bij pinken van ruim 200 kg in een proef van 179 dagen een betere groei (20%) en een iets lager voederverbruik. Bij jongere dieren schijnt er geen effect van betekenis verwacht te mogen worden (*Feedstuffs*, 1956; VOELKER AND DRACY, 1956).

NEUMANN e.a. (1956) en RICHARDSON (1956) verstrekten stilboestrol aan vaarzen en kwamen tot de conclusie dat vrouwelijke dieren wat minder goed op dit preparaat reageren dan castraten. Ervaringen over de toediening van stilboestrol aan ouder

vrouwelijk mestvee worden ook in de nieuwere literatuur nog niet beschreven, zodat ce in het tweede deel van dit rapport behandelde proeven een nuttige aanvulling op de Amerikaanse gegevens vormen. Het verstrekken van stilboestrol aan fokdieren wordt zekerheidshalve ontraden, in verband met de mogelijke werking van dit preparaat op ovaria en melkklier (BECKER, 1955; DEANS e.a. 1956). Volgens BURGESS en LAMMING (1957) zijn er echter nog geen nadelige gevolgen geconstateerd bij fokdieren, die kleine doses stilboestrol opnamen. De melkproduktie wordt door stilboestrol niet verbeterd (FOREMAN AND PORTER, 1956).

2. SCHAPEN

De vraag of de orale toediening van stilboestrol voordelen kan bieden bij het mesten van lammeren, heeft verschillende onderzoekers beziggehouden. De perspectieven zijn in dit opzicht echter niet onverdeeld gunstig. JORDAN e.a. (1956) zagen van een dosis van 2 mg per dier per dag geen resultaat; ook TAYLOR e.a. (1955) verkregen geen gunstig effect. Bij BURROUGHS (1956) reageerden de mannelijke dieren beter op de stilboestroltoediening dan de vrouwelijke, terwijl door LIGHT e.a. (1956) en ANDREWS e.a. (1956) wel positieve uitkomsten worden gerapporteerd.

3. VARKENS

Alle proeven uitgevoerd met varkens wijzen erop, dat deze dieren op een stilboestroltoediening niet met een voordeliger of snellere groei reageren (BURROUGHS, 1956; SEWELL, WARREN AND O'MARY, 1957; TAYLOR AND GORDON, 1955). STOB (1956) en BYERLY (1956) waarschuwen tegen het laten weiden van zeugen achter mestvee dat stilboestrol ontvangt. Weliswaar zijn hiervan in de praktijk nog geen nadelige gevolgen waargenomen, maar het staat vast dat er resten stilboestrol in de faeces voorkomen, terwijl bij proeven een hoeveelheid van 3 mg oestrogeen per zeug verschijnen selen van pseudogaviditeit en tijdelijke steriliteit opwekte.

4. ANDERE PREPARATEN

Niet onvermeld mag blijven, dat behalve diaethylstilboestrol soms ook andere hormoonpreparaten zijn beproefd. Dit betreft vooral hexoestrol en dienoestrol. Hierbij is gebleken, dat de werking van deze stoffen in grote trekken overeenkomt met die van stilboestrol (ANDREWS, STOB, PERRY AND BEESON, 1956-A, B; DYER, PFANDER, BRADY AND TURNER, 1956). Van het gebruik van testosteron schijnt evenwel geen groeiverbetering verwacht te mogen worden (BEESON e.a. 1956; NOLAND AND BURRIS, 1956; PERRY e.a., 1956; TAYLOR AND GORDON, 1955).

5. SLACHTKWALITEIT

De conclusie uit het vorige literatuuroverzicht, dat de slachtkwaliteit door de toediening van stilboestrol niet beïnvloed wordt, zal wel niet gehandhaafd kunnen blijven. Het aantal publikaties, waarin van een achteruitgang van de slachtkwaliteit wordt gewaagd, neemt steeds toe (ANDREWS e.a. 1956-A; BEESON e.a., 1956; DAVEY, WELLINGTON AND WILLMAN, 1956; NEUMANN, ALBERT AND BREIDENSTEIN, 1956; STOFFER, BULL, BREIDENSTEIN, NEUMANN AND ALBERT, 1956; TAYLOR, HALE AND BURROUGHS, 1955), hoewel daarnaast ook enige onderzoekers geen verandering van de slacht-

kwaliteit hebben waargenomen (DEANS e.a., 1956; DYER e.a., 1956; LIGHT, DINUSSON, RICHARD AND BOLIN, 1956).

BYERLY (1956) merkt in een overzichtsartikel op, dat er bij met stilboestrol gevoederde dieren in de rapporten vaak gesproken wordt over wat bleek gekleurde spieren, waterig vlees en een naar Amerikaanse begrippen onvoldoende dooradering van het vlees (zie ook BEESON e.a., 1956). Bij een door hem zelf uitgevoerd onderzoek met 2 groepen van 5 ossen trad geen slechtere slachtkwaliteit tengevolge van stilboestrolverstrekking op.

STOUFFER (1956) nam waar dat door stilboestrol de dieren in de achterhand zwaarder waren geworden, terwijl het voorgedeelte wat lichter bleef. Voorts bleek het vetgehalte in de *longissimus dorsi* bij de controledieren wat hoger te zijn. Ook BYERLY (1956) zag, dat proefdieren wel sneller groeien dan controledieren, maar niet eerder de gewenste graad van vetheid bereiken. Op grond hiervan meent hij, dat bij het gebruik van stilboestrol de dieren zwaarder gemest moeten worden om dezelfde slachtkwaliteit te verkrijgen.

6. RESTANTEN IN HET SLACHTPRODUKT

Ook ten aanzien van het voorkomen van een residu stilboestrol in het slachtprodukt begint er een kentering te komen in de algemene opinie. Aanvankelijk werden er geen restanten aangetoond, maar de laatste tijd wel, vooral in de lever (ARMSTRONG AND HANSEL, 1956; STOB, PERRY, ANDREWS AND BEESON, 1956; TURNER, 1956). Vermoedelijk speelt het feit, dat men inmiddels een grotere ervaring heeft gekregen met deze vrij moeilijke bepaling, hier een rol. Ook TAYLOR en GORDON (1955) vonden restanten in varkensvlees, maar hierbij dient te worden opgemerkt, dat hun proefdieren een hoge dosis stilboestrol ontvingen (13,4 gram per dier per dag). Alleen PRESTON (1956) meldt nog geen restanten te hebben gevonden, terwijl GOSSET (1956) slechts een residu zag wanneer hij een hoeveelheid van 100 of 200 mg per dag had gegeven. In dat geval kwamen er oestrogenen voor in de pens, lever en nieren, maar niet in vet of spierweefsel.

KNIGHT e.a. (1956) achten de mogelijkheid van het aanwezig zijn van restanten stilboestrol in het vlees uiterst bedenkelijk. Wanneer in het vlees de minimale hoeveelheid voorkomt, die met de bestaande bepalingmethoden kan worden aangetoond, nl. 1 γ , dan bevat 1 pond vlees al 14 maal de hoeveelheid, die bij een dagelijkse toediening nodig is om bij een muis kanker te verwekken.

7. WERKING VAN STILBOESTROL

Waarom de werking van stilboestrol bij mestdieren moet worden toegeschreven, is nog steeds niet geheel duidelijk. Er zijn echter wel enige gegevens bekend geworden, die ons inzicht in deze kwestie verdiepen.

Toevoeging van stilboestrol aan het rantsoen schijnt de verteerbaarheid niet te beïnvloeden, maar de stikstofretentie wordt verhoogd (BYERLY, 1956; CLEGG AND COLE, 1954; ERWIN e.a., 1956-B; STRUEMLER AND BURROUGHS, 1956). SHRODER (1957) komt op grond van proeven met radioactief gemerkt stilboestrol tot de conclusie dat stilboestrol een duidelijk anabolisch effect heeft, veroorzaakt door een toegenomen activiteit van de hypofyse en schildklier bij het afscheiden van groeihormonen. Deze onderzoeker veronderstelt tevens dat bij langdurige toediening het effect minder zal worden, omdat de dieren fysiologisch aan het stilboestrol wennen.

Stilboestrol heeft geen invloed op de vitamine-A opslag in de lever (ERWIN e.a. 1956-C). Volgens BYERLY (1956) wordt stilboestrol in de lever in andere stoffen omgezet. Hij vermoedt een verband tussen oestrogeen en thyroïd, dat echter nog niet nader gepreciseerd kan worden. Voorts heeft BYERLY waargenomen, dat tengevolge van het toedienen van stilboestrol de lever, schildklier en bijniereën zwaarder worden dan bij de controledieren. Bij proeven in South Dakota (VOELKER AND DRACY, 1956) bleek de toediening van stilboestrol aan pasgeboren kalveren het gewicht van de testes sterk te doen toenemen.

Het optreden van ongewenste nevenverschijnselen wordt betrekkelijk weinig gerapporteerd. Soms ziet men enige uierontwikkeling of langere spenen (ANDREWS e.a., 1956-A; MITCHELL e.a., 1955). TAYLOR en GORDON (1955) constateerden bij enkele varkens een intoxicatie tengevolge van stilboestroltoediening, want hun dosis lag hoog, nl. 13,4 g per dier per dag. De symptomen kwamen grotendeels overeen met de vergiftigingsverschijnselen die somtijds bij implantatie van stilboestrol optreden en bestonden o.a. uit gebrek aan eetlust, spanning in de buik, prolaps en vervolgens necrotisch worden van het rectum, ontsteking van de anus en stijf worden van de achterhand.

Tenslotte dient te worden opgemerkt, dat HARTSOOK en MAGRUDER (1956) vaststelden dat ratten anders reageren op stilboestrol dan de grotere landbouwhuisdieren. Bij ratten bestaat het effect juist in een groeivertraging. Ook bij pluimvee geeft de orale toediening van stilboestrol over het algemeen onbevredigende resultaten.

8. SAMENVATTING

Uit de literatuur van najaar 1955 tot voorjaar 1957 valt te concluderen, dat het gebruik van 10 mg diaethylstilboestrol in rantsoenen voor ossen boven 300 kg in het algemeen een gunstige invloed heeft op de groei en het voederverbruik. In enkele gevallen werd echter van de hormoon-toediening geen effect gezien. Mogelijk speelt de hoeveelheid oestrogeen in de verstrekte voedermiddelen hier een rol, terwijl gebleken is, dat stilboestrol bij rantsoenen met een groot percentage ruwvoeder minder werkzaam is. Vrouwelijke dieren reageren minder goed dan mannelijke en ook bij jonge runderen (< 200 kg) is geen effect van stilboestrol te verwachten. Of een combinatie van stilboestrol met antibiotica voordelen biedt, staat nog geenszins vast. Voor fokdieren moet dit preparaat worden ontraden.

Bij lammeren werd slechts door enkele schrijvers een snellere en voordeliger groei tengevolge van de orale toediening van stilboestrol gevonden. Varkens reageren er in het geheel niet op.

De slachtkwaliteit gaat door stilboestrolverstreking veelal iets achteruit, terwijl in een aantal gevallen ook resten stilboestrol in het slachtprodukt worden aangetoond. Dit laatste feit kan ernstige consequenties hebben.

De werking van stilboestrol op mestdieren kan nog niet ten volle verklaard worden. Vermoedelijk oefent deze stof een werking uit op de schildklier en de hypofyse. Verder is van belang dat door stilboestrol de N-retentie verhoogd wordt, maar de verteerbaarheid niet. Dienoestrol en hexoestrol hebben ongeveer dezelfde werking als stilboestrol.

III. VERSLAG DER PROEFNEMINGEN

Algemene doelstelling.

De Amerikaanse literatuur over het gebruik van stilboestrol voor mestvee vermeldt een groot aantal proeven met ossen en ook wel enkele met vaarzen, maar niet met ouder vrouwelijk rundvee. Het mestvee in Nederland wordt echter juist voor een belangrijk gedeelte gerecrueteerd uit de afgemolken koeien en daarom leek het wenselijk hier te lande vast te stellen of van de orale toediening van stilboestrol aan ouder vrouwelijk rundvee onder onze omstandigheden een gunstig effect verwacht mag worden. De eerste proef vond plaats op stal, waarbij het zg. melkend mesten werd toegepast, terwijl daarna twee keer een proef is genomen met droogstaande koeien, die werden vetgeweid. Alle proeven werden uitgevoerd aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn.

1. MELKEND MESTEN WINTER 1955-1956

Opzet der proef

Voor de proef waren beschikbaar 14 guste koeien, die zich in het tweede gedeelte van de lactatieperiode bevonden. Bij de aanvang der proef bedroeg de gemiddelde melkgift 9,4 liter. De gemiddelde ouderdom der dieren was 6 jaar en 5 maanden.

Op grond van het levend gewicht der dieren, de leeftijd, de kalftijd, de conditie en een aantal opbrengstbepalingen van melk en vet werden de koeien verdeeld in twee zo goed mogelijk vergelijkbare groepen.

De proef bestond uit een voorperiode van ongeveer een maand en een hoofdperiode van 16 weken (van 3 december 1955 tot 26 maart 1956). Tijdens de voorperiode werden de voor de indeling der koeien benodigde gegevens verzameld en hadden de dieren gelegenheid aan de hun toegedachte rantsoenen te wennen. Deze rantsoenen waren gedurende de hoofdperiode aldus:

9 kg hooi
15 kg ingekuilde bietekoppen en -blad
1½ kg gedroogde pulp
4½ kg mestmeel

Het mestmeel had de volgende samenstelling:

maismeel	24%	roggemeel	25 %
milocorn	20%	lijnmeel	10 %
linzen	8%	sesamkoek	11 %
mineralen rundvee	2%		
vert. ruw eiwit	14%	zetmeelwaarde	72,2%

Het krachtvoeder en de pulp werden door elkaar gemengd en in de vorm van brij gevoederd. Alle voedermiddelen werden steeds per koe afgewogen. Het totale rantsoen bevatte 8,7 kg ZW en 1,52 kg vre, zodat iets boven de CVB-norm voor melkend mesten werd gevoederd. Vooral de hoeveelheid eiwit was royaal, hetgeen in de eerste plaats kan worden toegeschreven aan de uitzonderlijke goede kwaliteit hooi (ZW = 37, vre = 7,8%). Individueel werd boven het standaardrantsoen nog een toeslag

van 0,5 kg ZW gegeven voor elke 50 kg die de koeien bij het begin der proef meer wogen dan 550 kg. Voorts werd aangenomen, dat het rantsoen toereikend was voor een produktie van 8 l standaardmelk. Voor elke liter standaardmelk meer werd een toeslag van 0,25 kg ZW toegekend. Het omrekenen van melk met een gegeven vetpercentage op standaardmelk geschiedde volgens de formule van blz. 3 van de verkorte CVB-tabel. Zowel de toeslag voor gewicht als die voor hogere melkgiften werden verstrekt in de vorm van het bovengenoemde krachtvoedermengsel.

Groep A diende als controle, terwijl voor elk der dieren van groep B per dag 10 mg diaethylstilboestrol door het meelmengsel werd geroerd. Overigens was de voeding van beide groepen geheel gelijk.

Het stilboestrol was voorgemengd met sojaschroot in een verdunning van 1 : 1000. Voor de dagelijkse gift van 10 mg kon dus 10 g van de premix worden genomen.

Onmiddellijk na afloop van de hoofdperiode zijn alle koeien geslacht. De stilboestroltoediening aan groep B werd 2×24 uur voor het slachten beëindigd.

Waarnemingen

Bepalingen van de melk- en vetopbrengst werden voor elke koe twee malen per week verricht, telkens in de melk van twee op elkaar volgende etmalen; dit is dus van 4 etmalen per week.

In de hoofdperiode werd van alle voedermiddelen een zo goed mogelijk monster genomen voor chemisch onderzoek.

Gedurende de gehele proef werden de koeien eens per week gewogen. Tevens vonden wegingen plaats op twee achtereenvolgende dagen kort vóór en tegen het einde van de hoofdperiode. Op deze zelfde tijdstippen werd ook door enkele deskundigen de conditie der koeien beoordeeld. Bij het slachten werden tenslotte gegevens verzameld over de slachtrijpheid, de slachtkwaliteit, het gewicht van het losse vet, het gewicht van de pens, het gewicht van scheid + darmen en het slachtverlies.

Verloop der proef

De rantsoenen werden goed opgenomen en ook de stilboestrolgiften werden door groep B goed verdragen. Van de stilboestroltoediening zijn geen ongewenste nevenverschijnselen waargenomen, terwijl ook geen toename van de intensiteit of de frequentie van de tochtigheid optrad.

In de tweede helft der hoofdperiode werd in beide groepen één koe drooggezet, omdat de produktie van deze dieren gering was geworden. Vier weken voor het eind der proef kreeg koe 83 uit groep B tympanie, zodat ingrijpen door de veearts noodzakelijk was. Dit dier is toen onmiddellijk opgeruimd om te voorkomen dat het door de operatieve ingreep aan gewicht zou verliezen en daardoor de eindresultaten van de proef zou vertroebelen. Overigens hebben zich geen bijzonderheden voorgedaan.

Uitkomsten

De gemiddelde gewichtstoename tijdens de hoofdperiode, de gemiddelde dagelijkse melkgift en het vetgehalte der melk waren voor beide groepen nagenoeg gelijk, hetgeen blijkt uit tabel 1 en fig. 1. Ook het totale voederverbruik van elke groep was vrijwel gelijk, aangezien de opzet van de proef meebracht, dat alle dieren hetzelfde basisrantsoen ontvingen met een kleine toeslag voor zware of produktieve koeien.

TABEL 1. Gemiddelde groei en melkproductie (winter 1955-1956).

		Groep A Controle	Groep B Stilboestrol	
Gem. begingewicht	kg	595	600	<i>Aver. starting weight</i>
Gem. eindgewicht	kg	663	668	<i>Aver. final weight</i>
Gem. totale groei	kg	68	68	<i>Aver. total live weight increase</i>
Gem. dagelijkse melkopbrengst	kg	8,81	8,78	<i>Aver. daily milk yield</i>
Gem. vetgehalte	%	4,39	4,30	<i>Aver. butterfat content</i>
Gem. opbrengst aan vet	g	387	378	<i>Aver. butterfat production</i>
		<i>Group A Control</i>	<i>Group B Experimental</i>	

TABEL 1. *Average live weight increase and milk production (winter 1955-1956).*

De toename van het levend gewicht alléén geeft geen voldoende inzicht in de mate van slachtrijpheid van mestvee. Daarom werd bij deze proef door een drietal deskundigen ook de conditie als slachtdier beoordeeld. Hierbij werd gebruik gemaakt van het classificatiesysteem, dat in de oorlogsjaren werd toegepast bij de overname van slachtvee. Dit stelsel kent 6 hoofdklassen, nl. AA, A, B, C I, C II en D, die onderverdeeld zijn in resp. 6, 6, 6, 5, 2 en 8 onderklassen.

Om deze letter-beoordeling om te rekenen in punten werd aan een koe, die in de laagste klasse (D 8) werd ingedeeld 1 punt toegekend, klasse D 7 kwam overeen met 2 punten enzovoorts. Op deze wijze verwierf een koe van klasse AA 1 33 punten voor slachtconditie. Dit systeem voldeed voor ons doel uitstekend. Het laat de mogelijkheid voor een behoorlijke spreiding open en ook de verbetering van de slachtconditie tijdens de proef komt op deze wijze beter naar voren dan bij een 10-delig puntenstelsel.

Bij de beoordeling vóór de aanvang der hoofdperiode behaalde groep A (controle) gem. 14,8 punten en aan het einde der hoofdperiode gem. 24,3 punten; de gemiddelde toename bedroeg dus 9,5 punt. Voor groep B luiden deze cijfers als volgt: Begin hoofdperiode gem. 14,3, ein hoofdperiode 24,3, toename gemiddeld 10,0. Aan het geringe verschil in de verbetering van de conditie mag geen betekenis worden gehecht.

Bij het slachten bleek, dat het gemiddeld gewicht van de pens in groep A 90,4 kg en in groep B 89,6 kg bedroeg. Voor scheid + darmen waren deze cijfers resp. 45,5 kg en 48,1 kg en voor het losse vet 10,7 kg en 11,1 kg. Een beoordeling van de slachtkwaliteit, uitgevoerd volgens het systeem van de mestveetentoonstellingen leverde voor groep A 212,0 punten en voor groep B 207,4 punten. Hoewel groep B in dit opzicht iets lager ligt dan groep A, mag nog niet gesproken worden van een achteruitgang van de slachtkwaliteit.

Het warm slachtgewicht gaf tenslotte het volgende beeld: groep A 355,5 kg en groep B 348,4. Een bepaling van restanten stilboestrol in het slachtproduct is helaas niet uitgevoerd, omdat geen medewerking kon worden verkregen van de daartoe aangewezen laboratoria.

Conclusie

De verstrekking van 10 mg diaethylstilboestrol gedurende een tijdvak van 16 weken aan een groep van 7 koeien die melkend werden gemest, heeft in het geheel geen effect gehad. Ongewenste nevenverschijnselen deden zich niet voor, terwijl de conditie, de groei en het voederverbruik bij de proefdieren niet beter waren dan bij de controlegroep. Ook wat betreft de slachtkwaliteit konden geen duidelijke verschillen worden geconstateerd.

FIG. 1. Loop van het levend gewicht en de melk- en vetopbrengst.

Groep A (controle) - - - - - Groep B (stilboestrol) ———

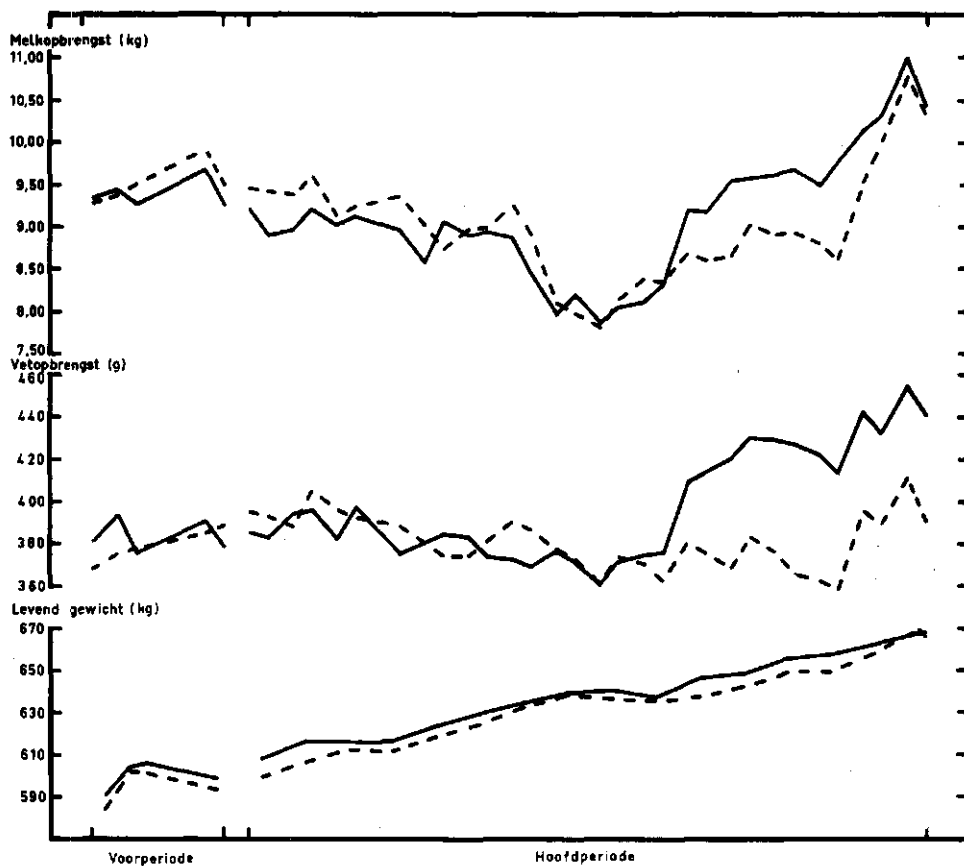


FIG. 1. Development of live weight, milk- and butterfat production.

Group A (control) - - - - - Group B (stilbestrol) ———

2. WEIDEPROEF VOORZOMER 1956

Opzet en verloop der proef

Uiteraard is een weideproef veel eenvoudiger van opzet dan een proef gedurende de stalperiode. Nadat de 14 voor deze proef beschikbare droogstaande koeien op grond van hun leeftijd, gewicht, conditie en geschiktheid als mestkoe in 2 gelijkwaardige groepen waren verdeeld, gingen de dieren op 3 mei naar het land. De gemiddelde leeftijd was $5\frac{1}{2}$ jaar. Beide groepen werden steeds in hetzelfde perceel geweid. Daar ontvingen alle koeien dagelijks 2 koekjes van 0,2 kg per stuk. De samenstelling van deze koek was aldus:

Lijnmeel	30 %	Cocosmeel	10 %
Palmpitmeel	10 %	Paardebonen	10 %
Milocorn	10 %	Grintzemelen	7,5 %
Roggemeel	10 %	Melasse	10 %
Mineralen rundvee	2,5 %		

Aan de partij koek bestemd voor de proefdieren was bovendien nog diaethylstilboestrol toegevoegd en wel zodanig dat de koek 25 mg per kg bevatte. Met een dagelijkse gift van 0,4 kg koek ontvingen de koeien dus evenals bij de eerste proef 10 mg stilboestrol per dier per dag. Om de koek van de controledieren goed te kunnen onderscheiden van die van de proefkoeien was in de eerste de $7\frac{1}{2}$ % grintzemelen vervangen door $7\frac{1}{2}$ % grasmeel.

Men zou kunnen opmerken dat de gebruikte koekjes niet in de eerste plaats geschikt zijn voor bijvoeding in de weide. Voor dat doel kunnen ook goedkopere, minder eiwitrijke produkten in aanmerking komen. Deze opmerking is ongetwijfeld juist, maar daar staat tegenover, dat de zg. weidekoekjes over het algemeen weinig smakelijk zijn en door koeien die in een goede weide lopen veelal slecht worden opgenomen. Dit risico mocht bij deze proef in geen geval gelopen worden en daarom werd voor de koek een samenstelling gekozen met enkele voor rundvee uitgesproken smakelijke produkten (30 % lijnmeel). De opname van de koekjes heeft dan ook niets te wenssen overgelaten en ook anderszins heeft de proef een vlot en ongestoord verloop gehad. Er werden geen verschijnselen waargenomen, die verband zouden kunnen houden met de stilboestroltoediening. Eens per 3 à 4 weken werden de dieren naar huis gehaald voor een tussentijdse weging.

Na een weideperiode van 11 weken bleken de dieren reeds slachtrijp te zijn, zodat op 23 juli de proef besloten kon worden. De stilboestroltoediening werd weer 2×24 uur voor de aflevering stopgezet. Bij het einde der proef is het levend gewicht bepaald, de dieren zijn zowel levend als geslacht beoordeeld, terwijl ook weer de gewichten van pens, los vet, scheid + darmen en het slachtverlies werden vastgesteld.

Uitkomsten

De gemiddelde groeicijfers en slachresultaten zijn weergegeven in tabel 2. Deze cijfers tonen aan, dat er in geen enkel opzicht een verschil van enige betekenis tussen de beide groepen is opgetreden.

TABEL 2. Gemiddelde groei en slachtoekomst van de 1e weideproef.

		Groep I Controle	Groep II Stilboestrol	
Begingewicht	kg	549,1	541,0	<i>Starting weight</i>
Eindgewicht	kg	609,1	600,1	<i>Final weight</i>
Totale groei	kg	60,0	59,1	<i>Total live weight increase</i>
Dagelijkse toename	g	792	778	<i>Daily live weight increase</i>
Aantal punten als mestkoe:				<i>Number of points as fattening cow</i>
bij het begin der proef		155,6	152,9	<i>at start of experiment</i>
aan het einde der proef		209,9	203,1	<i>at end of experiment</i>
Gewicht pens	kg	92,9	90,3	<i>Weight of rumen</i>
„ scheil + darmen	kg	44,0	43,1	<i>Weight of mesentery and intestines</i>
„ los vet	kg	9,7	8,3	<i>Weight of mesentery fat</i>
Warm slachtgewicht	kg	334,1	327,4	<i>Warm carcass weight</i>
		<i>Group I Control</i>	<i>Group II Experimental</i>	

TABEL 2. Average live weight increase and carcass weight in first grazing experiment.

Bij deze proef werd ook nog door middel van de z.g. SWIFT-test de houdbaarheid van het vet bepaald. De gemiddelde waarden, die voor beide groepen gevonden werden, lagen geheel op hetzelfde niveau.

Conclusie

Ook bij het toedienen van 10 mg diaethylstilboestrol per dier per dag aan droogstaand ouder vrouwelijk mestvee dat zich in de weide bevond, werd van dit preparaat geen effect gezien.

3. WEIDEPROEF NAZOMER 1956

Inleiding

Uit de twee tot nu toe besproken proeven bleek, dat noch op stal bij melkend gemeste koeien, noch in de weide met droogstaande koeien, door de toediening van stilboestrol een verbetering van de mestresultaten gezien kon worden. Volgens de literatuur is dit echter in de V.S. met ossen en vaarzen wel het geval en de vraag deed zich dus voor waaraan dit verschil in reactie moet worden toegeschreven. Afgezien van de mogelijkheid dat het verschil tussen de in Amerika en in ons land gebruikte

rantsoenen hier een rol speelt, konden er nog enkele theoretische verklaringen worden opgesteld.

1. De ossen en vaarzen waar men in de V.S. mee werkt zijn veelal nog niet geheel volgroeid, maar wegen \pm 400 kg. Mogelijk is dus de in Amerika gebruikelijke dosis van 10 mg stilboestrol niet voldoende voor onze mestkoeien van omstreeks 600 kg.
2. Onze mestdieren zijn alle koeien, bij welke de voortplantingsorganen gedurende langere of kortere tijd normaal gewerkt hebben. Dat betekent, dat zij op gezette tijden, nl. tijdens de bronst (van de eierstok) en in de tweede helft van de dracht (van de placenta) door de natuurlijke gang van zaken een zekere hoeveelheid oestrogene hormoon in hun bloed hadden. Mogelijk is hierdoor de reactie op stoffen met een oestrogene werking iets verzwakt.

Beide theorieën leidden tot de vraag of voor ouder vrouwelijk mestvee niet een hogere dosis dan 10 mg stilboestrol per dier per dag nodig is om effect te bereiken. Teneinde deze vraag te beantwoorden, werd een tweede weideproef met 2 groepen droogstaande mestkoeien uitgevoerd, waarbij de proefdieren dagelijks 20 in plaats van 10 mg stilboestrol ontvingen.

Opzet en verloop der proef

Ook ditmaal waren 14 droogstaande koeien beschikbaar. De gemiddelde leeftijd der dieren was 4 jaar en 8 maanden. De opzet der proef en de wijze van indeling waren geheel gelijk aan die van de eerste weideproef. Ook werden dezelfde koekjes gevoederd, alleen bevatten de koekjes voor de proefdieren nu de dubbele hoeveelheid stilboestrol. De koekjes werden wederom vlot opgenomen.

De proef begon op 7 augustus 1956. De aflevering geschiedde in twee gedeelten: op 8 oktober gingen er 8 weg (4 van elke groep) en op 19 november zijn de laatste zes dieren vertrokken. Bij het slachten bleken 3 van de 14 koeien drachtig te zijn, hoewel ze als gust waren aangekocht. Ongewenste verschijnselen, die door de stilboestrol-toediening veroorzaakt zouden kunnen zijn, werden bij de proefkoeien niet waargenomen.

Uitkomsten

Tabel 3 geeft een indruk van de gemiddelde groeicijfers en slachtresultaten. De groeicijfers zijn gecorrigeerd door het gewicht van de ongeboren vruchten af te trekken van de totale groei van de betreffende koeien. Uit deze tabel blijkt, dat ook bij een gift van 20 mg stilboestrol per dier per dag in geen enkel opzicht een verschil van betekenis tussen de beide groepen is opgetreden.

Naast de gegevens die ook bij de voorgaande proeven werden verzameld, is bij de derde proef tevens het gehalte aan los vocht van het vlees bepaald. Daartoe werd onmiddellijk na het slachten een klein stukje spierweefsel uit het middenrif van elk dier genomen. Driehonderd milligram hiervan werd gedurende 5 minuten bij een bepaalde druk geperst. Het uitgetreden vocht wordt opgezogen door een filtreerpapierje en de grootte van de aldus verkregen vlek is een maat voor de hoeveelheid

uitgeperst vocht. Ook wat betreft het gehalte aan los vocht in het vlees bleek er tussen beide groepen geen verschil van betekenis te bestaan.

TABEL 3. Gemiddelde groei en slachtoekomst van de 2e weideproef.

		Groep I Controle	Groep II stilboestrol	
Begingewicht	kg	554,4	555,4	<i>Starting weight</i>
Eindgewicht	kg	601,9	602,6	<i>Final weight</i>
Totaie groei	kg	47,5	47,2	<i>Total live weight increase</i>
Dagelijkse toename	g	621	617	<i>Daily live weight increase</i>
Aantal punten als mestkoe				<i>Number of points as fattening cow</i>
bij het begin der proef		175,7	173,9	<i>at start of experiment</i>
aan het einde der proef		210,5	210,4	<i>at end of experiment</i>
Gewicht pens	kg	82,1	84,9	<i>Weight of rumen</i>
„ scheil + darmen	kg	40,3	41,9	<i>Weight of mesentery and intestines</i>
Gewicht los vet	kg	7,6	7,0	<i>Weight of mesentery fat</i>
Warm slachtgewicht	kg	321,3	323,0	<i>Warm carcass weight</i>
		<i>Group I Control</i>	<i>Group II Experimental</i>	

TABLE 3. Average live weight increase and carcass weight in second grazing experiment.

Conclusie

Het toedienen van 20 mg diaethylstilboestrol per dier per dag aan droogstaand volwassen vrouwelijk mestvee, dat weidegang geniet, heeft geen invloed gehad op de groei der koeien of de slachtresultaten.

SAMENVATTING

Aan het Rijkslandbouwproefstation te Hoorn werden drie proeven uitgevoerd over de toediening van diaethylstilboestrol aan ouder vrouwelijk mestvee. In de literatuur zijn over het gebruik van stilboestrol voor deze categorie dieren nog geen gegevens beschikbaar.

Voor alle proeven werden 2 zo goed mogelijk vergelijkbare groepen van 7 gaste koeien gevormd. De eerste proef vond plaats op stal met dieren, die in de tweede helft van de lactatieperiode verkeerden (z.g. melkend mesten). Gedurende 4 maanden ontvingen beide groepen een rantsoen bestaande uit hooi, ingekuilde bietekoppen en -blad, gedroogde pulp en mestmeel. De proefgroep kreeg daarbij 10 mg stilboestrol per dier per dag. Bij deze proef werden gegevens verzameld over de gewichtstoename, melk- en vetopbrengst, conditie, voederverbruik en bij het slachten over de slachtkwaliteit, gewicht van de pens, gewicht van het los vet, gewicht van scheid + darmen en het slachtverlies. Een verschil van betekenis tussen beide groepen is niet opgetreden (zie tabel 1 en fig. 1).

Een tweede proef vond plaats in de weide met droogstaande koeien. Ook in dit geval werd aan de proefdieren 10 mg stilboestrol per dag gegeven. Tabel 2 toont aan dat wederom geen verschil van betekenis tussen beide groepen is waargenomen.

Op grond van de resultaten van de beide voorafgaande proeven werd nogmaals een proef genomen met droogstaande koeien, die weidegang genoten, waarbij ditmaal de stilboestrolgift voor de proefdieren werd opgevoerd tot 20 mg per dier per dag. Ook bij deze dubbele dosis heeft het hormoonpreparaat geen invloed gehad op de groei of de slachresultaten der dieren (zie tabel 3). Ongewenste nevenverschijnselen tengevolge van de stilboestrol-toediening hebben zich geen enkele keer voorgedaan.

De conclusie van deze serie proeven mag dus luiden dat van het toedienen van diaethylstilboestrol aan ouder vrouwelijk mestvee onder Nederlandse omstandigheden geen effect verwacht mag worden.

SUMMARY

THE EFFECT OF ORAL STILBESTROL ADMINISTRATION ON
FATTENING COWS

From the literature between autumn 1955 and spring 1957 can be concluded that the inclusion of 10 mg diethylstilbestrol in rations for oxen over 300 kg has generally a favourable effect on growth and feed consumption. However, in some cases no effect of the stilbestrol administration could be observed. It is possible that the quantity of estrogens present in the consumed feeds, has some influence in this respect. In rations with a high roughage level stilbestrol is less active. The effect of stilbestrol on females is less than on castrates and for young animals (<200 kg) no results can be expected. It is not yet clear whether a combination of antibiotics with stilbestrol has advantages or not. The drug is not recommended for breeding cattle.

Only few authors report favourable results of the feeding of stilbestrol to lambs. Pigs show no effect at all.

The slaughter quality often decreases in consequence of stilbestrol administration. In some cases trace amounts of estrogenic residues could be detected in the carcasses. This may have serious consequences.

An explanation of the action of stilbestrol in fattening animals cannot yet be given. Probably exists a relation between this drug, and the thyroid and the pituitary glands. Stilbestrol is effective in increasing N-retention but has no influence on the digestibility of the ration. Dienestrol and hexestrol have about the same activity as stilbestrol.

Three experiments regarding the oral administration of diethylstilbestrol to fattening cows were carried out at the State Agricultural Experiment Station at Hoorn. In the literature no information is available on the effect of stilbestrol on this category of animals. In every experiment two comparable groups of 7 non-pregnant cows were formed. The first experiment took place in the cow house with animals in the second half of their lactation period. During four months both groups were fed a ration consisting of hay, ensiled beet tops, dried pulp and concentrates. Moreover, the experimental group daily received 10 mg stilbestrol per animal. During the experiment data were collected about growth, milk and butterfat production, condition, feed consumption and after slaughtering about the slaughter quality, weight of the rumen, weight of mesentery and intestines, weight of the mesentery fat and the slaughter losses. No significant difference between the two groups could be detected (see table 1 and fig. 1).

A second experiment is carried out in pasture with dry cows. The daily dose of stilbestrol for the experimental group again amounted 10 mg. Table 2 shows that also in this trial no difference between the two groups could be found.

In consequence of the results of the two preceding experiments another trial with dry cows in pasture was started. Each animal of the experimental group daily received 20 mg stilbestrol. This double dose of the drug did not affect growth or carcass-quality of the animals (see table 3). In none of the trials undesirable side effects caused by the stilbestrol administration were observed.

The conclusion of these experiments is that the oral administration of diethylstilbestrol to fattening cows has no effect under the practical cattle-fattening conditions prevailing in the Netherlands.

RÉSUMÉ

L'APPLICATION DE DIÉTHYLSTILBOESTROL DANS LES RATIONS DE BÉTAIL À L'ENGRAIS

On peut conclure de la littérature publiée depuis l'automne 1955 et jusqu' au printemps 1957 que l'emploi de 10 mg de diéthylstilboestrol dans les rations de boeufs dont le poids dépasse les 300 kg, a généralement une influence favorable sur la croissance et l'indice de consommation. Cependant, dans quelques cas l'administration de l'hormone n'a produit aucun effet. Dans cet ordre d'idées il se peut que la quantité d'oestrogène, présente dans les aliments fournis, soit d'importance. Le stilboestrol s'est avéré moins efficace dans des rations comportant une quantité élevée de fourrage.

Les sujets femelles réagissent moins bien que les mâles; les jeunes peuvent également ne pas réagir. Il n'est pas encore établi si une combinaison de stilboestrol et d'antibiotiques offre des avantages. Cette substance est à déconseiller pour les animaux d'élevage.

Quelques auteurs seulement ont observé une croissance plus rapide et plus avantageuse par suite de l'administration de stilboestrol aux agneaux. Les porcs n'y réagissent pas du tout.

La qualité de la carcasse rétrograde souvent par l'administration de stilboestrol; en outre, des restes de stilboestrol sont trouvés parfois dans la carcasse. Ce dernier fait peut avoir des conséquences graves.

L'action de stilboestrol sur les animaux à l'engrais ne peut pas encore être entièrement expliquée. Cette drogue a probablement une influence sur la glande thyroïde et l'hypophyse. Un autre fait important est à signaler: le stilboestrol augmente la rétention de N, mais non pas la digestibilité. Diénoestrol et hexoestrol exercent à peu près le même effet que le stilboestrol.

Trois expériences sur l'administration de diéthylstilboestrol à des vaches à l'engrais adultes ont été effectuées à la Station Nationale de Recherches à Hoorn. La littérature ne signale pas encore des données pour cette catégorie d'animaux.

Dans toutes les expériences les vaches ont été groupées en deux lots comparables de 7 animaux chacun. La première expérience eut lieu à l'étable avec des sujets se trouvant à la deuxième moitié de leur lactation. Pendant 4 mois les deux groupes recevaient une ration composée de foin, de collets et de feuilles de betteraves ensilées, de pulpe de betteraves desséchée et de mélanges concentrés. Le lot expérimental absorbait, en outre, 10 mg de diéthylstilboestrol par animal par jour. Les observations concernaient le gain de poids vif, la production de lait et de matière grasse, l'état général, la consommation des aliments, et après abattage: la qualité de la carcasse, le poids de la panse, le poids du mésentère, le poids du gras du mésentère et le poids net. Il n'a pas été enregistré de différence significative entre les deux lots (voir tableau 1).

Une deuxième expérience a été effectuée dans la prairie avec des vaches tarées. La dose de stilboestrol était également de 10 mg par jour. Le tableau 2 indique qu'aucune différence entre les deux groupes n'a été observée.

A la suite de ces résultats une autre expérience a été entreprise dans la prairie avec des vaches sèches. La dose de stilboestrol pour le lot expérimental s'élevait cette fois à 20 mg par animal et par jour. Cette dose double n'a exercée non plus d'influence sur la croissance ou les résultats d'abattage.

L'administration de stilboestrol n'a causé en aucun cas de troubles.

Les résultats de cette série d'expériences nous permettent de conclure que, dans les conditions régnant en Hollande dans le domaine de l'élevage l'administration de diéthylstilboestrol à des vaches à l'engrais adultes, n'aurait pas d'effet.

LITERATUUR

- ANDREWS, F. N., MARTIN STOB, T. W. PERRY and W. M. BEESON The effect of oral and subcutaneous estrogen and androgen administration on growth and carcass quality of lambs. *J. Animal Sci.* 15 (1956-A) 575.
- , ————— and ————— The oral administration of diethylstilboestrol, dienestrol and hexestrol for fattening calves. *J. Animal Sci.* 15 (1956-B) 685.
- ARMSTRONG, D. T. and W. HANSEL Estrogenic residues in carcasses of feeder lambs treated with various hormones. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1272.
- BASSET, E. G. and E. P. WHITE Oestrogens and New Zealand dairy pastures. *N.Z. J. Sci. and Techn. Sec. A* 36 (1955) 485.
- BECKER, R. B. Stilboestrol not recommended for breeding cattle. *Feedstuffs* 27. 44 (1955) 45.
- BEESON, W. M., F. N. ANDREWS, MARTIN STOB and T. W. PERRY The effect of oral estrogens and androgens singly and in combination on yearling steers. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 679.
- T. W. PERRY, M. T. MOHLER F. N. ANDREWS and MARTIN STOB The effect of feeding a female hormone and an antibiotic alone and in combination to fattening steers. *Purdue Agr. Exp. Sta. Mimeo A. H.* 166 (1956).
- BURGESS, T. D. and G. E. LAMMING The use of hormones in animal nutrition. *N.A.A.S. Quart. Rev.* 35 (1957) 1.
- BURROUGHS, W. Stilbestrol and hormone feeding to cattle and other livestock. *Feedstuffs* 28-30 (1956) 38.
- BYERLY, T. C. Hormones in feeds. Symposium on medicated feeds. *Medical Encyclopedia*, New York 1956, 17.
- CLEGG, M. T. and H. H. COLE The action of stilbestrol on the growth response in ruminants. *J. Animal Sci.* 13 (1954) 108.
- DAMMERS, J. Het gebruik van stilboestrol in rantsoenen voor mestvee. *Landbouwk. Tijdschr.* 68 (1956) 601.
- DAVEY, R. J., G. H. WELLINGTON and J. P. WILLMAN The effect of certain estrogenic compounds on carcass characteristics of feeder lambs. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1272.
- DEANS, R. J., W. J. VAN ARSDELL, E. P. REINEKE and L. J. BRATZLER The effect of progesterone-estradiol implants and stilbestrol feeding on feedlot performance and carcass characteristics of steers. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1020.
- DYER, A. J., W. H. PFANDER, D. E. BRADY and C. W. TURNER Effects of adding hexestrol and rumen organisms to a cattle fattening ration. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1291.
- ERWIN, E. S., I. A. DYER and M. E. ENSMINGER Effects of chlortetracycline, inedible animal fat, stilbestrol and high and low quality roughage on performance of yearling steers. 1. Feed consumption and rates of gain. *J. Animal Sci.* 15 (1956-A) 710.
- , ————— and ————— Effects of chlortetracycline, inedible animal fat, stilbestrol and high and low quality roughage on performance of yearling steers. 2. Digestibility of dry matter, crude fiber, crude protein and ether extracts. *J. Animal Sci.* 15 (1956-B) 717.

- ERWIN, E. S., I. A. DYER and M. E. ENSMINGER The influence of fat, chlortetracycline and stilbestrol on vitamin A and carotene storage in the liver of beef steers. *J. Animal Sci.* 15 (1956-C) 1147.
- FOREMAN, C. F. and A. R. PORTER The effect on milk production of feeding stilbestrol to dairy cows. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1286.
- GOSSET, F. O., F. A. SMITH and J. F. DOWNING The feeding of high levels of diethylstilbestrol to beef steers. Symposium on medicated feeds. Medical Encyclopedia, New York 1956, 97.
- HARTSOOK, E. W. and N. D. MAGRUDER A study on the mode of action of stilbestrol. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1298.
- HENTGES, J. F., J. A. BLACK, C. A. TUCKER and T. J. CUNHA The effect of chlortetracycline and diethylstilbestrol on growth and carcass measurements of steers. *J. Animal Sci.* 14 (1955) 1207.
- _____, _____, _____ and _____ Hormone tested in wintering ration. *Feedstuffs* 28.44 (1956) 68.
- _____, _____, _____ and _____ Illinois researchers report on results of stilbestrol. *Feedstuffs* 27.50 (1955) 7.
- JORDAN, P. S., R. M. JORDAN and H. G. CROOM Effect of chlortetracycline, stilbestrol and chlortetracycline-stilbestrol supplements on fattening lambs. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 188.
- KIRK, W. G. Feeding stilbestrol to steers on pasture. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 48.
- KNIGHT, G. F., W. CODA MARTIN, R. IGLESIAS and W. E. SMITH Possible cancer hazard presented by feeding diethylstilbestrol. Symposium on medicated feeds. Medical Encyclopedia New York 1956, 167.
- LIGHT, M. R., W. E. DINUSSON, R. M. RICHARD and D. W. BOLIN Urea and stilbestrol for fattening lambs. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 570.
- MITCHELL, G. E., W. W. ALBERT, D. L. STAHELI and A. L. NEUMANN Performance of steers with or without stilbestrol, when fed to a constant weight and when fed equal amounts of total concentrates. *J. Animal Sci.* 14 (1955) 1218.
- NEUMANN, A. L., W. W. ALBERT and B. C. BREIDENSTEIN A study of time and method of hormone administration for beef heifers. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1285.
- NOLAND, P. R., and M. J. BURRIS The effect of oral administration of methyl testosterone on swine growth and development. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1014.
- O'MARY, C. C. Effects of implanted or oral stilbestrol in steers fed high levels of blackstrap molasses. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 47.
- PARSONS, A. R. The effects of diethylstilbestrol and oxytetracycline additions to drylot fattening rations for beef cattle. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 47.
- PERRY, T. W., W. M. BEESON, M. MOHLER, F. N. ANDREWS and MARTIN STOB The effect of various levels of orally administered methyl testosterone on growth and carcass composition of swine. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1008.
- PERRY, T. W., W. M. BEESON, M. T. MOHLER, MARTIN STOB and F. N. ANDREWS Oral stilbestrol vs. levels of implanted stilbestrol with and without aureomycin. *Purdue Agr. Exp. Sta. Mimeo A. H.* 165 (1956).
- PIETERSE, P. J. S. and F. N. ANDREWS The estrogenic activity of alfalfa and other feedstuffs. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 25.

- PRESTON, R., E. CHENG, C. D. STORY, P. HOMEYER, J. PAULS and W. BURROUGHS. The influence of oral administration of diethylstilbestrol upon estrogenic residues in the tissues of beef cattle. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 3.
- RICHARDSON, D. Stilbestrol research. *Feedstuffs* 28.2 (1956) 6.
- SCHOOP, G. und H. KLETTE Oestrogene Stoffen in Futterpflanzen. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.* 62 (1955) 461.
- SELL, O. E. The effect of grain feeding and oral and implanted stilbestrol on performance of beef cattle on winter pasture. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 48.
- SEWELL, R. F., E. P. WARREN and C. C. O'MARY Effects of orally administered diethylstilbestrol and a fermentation product on growing-finishing swine. *J. Animal Sci.* 16 (1957) 20.
- SHERMAN, W. C. Evaluation of oral and implanted stilbestrol and oxytetracycline for beef cattle. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 46.
- SHRODER, J. D. Some physiological effects of stilbestrol upon ruminants. *Feedstuffs* 29.11 (1957) 46.
- STAR, M. Fecal elimination of hormones in sheep and cattle treated with synthetic estrogens. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 990.
- , T. W. PERRY, F. N. ANDREWS and W. M. BEESON Residual estrogen in the tissues of cattle treated orally with diethylstilbestrol, dienestrol, hexestrol and chlortetracycline. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 997.
- STOUFFER, J. R., S. BULL, B. C. BREIDENSTEIN, A. L. NEUMANN and W. W. ALBERT Effect of stilbestrol on beef carcass quality as measured by physical and chemical determinations. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1267.
- STRUEMPLER, A. and W. BURROUGHS Influence of stilbestrol upon digestibility and nitrogen retention in lambs using low and high level protein rations. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 1243.
- TAYLOR, J. H. and W. S. GORDON. The effect of feeding a diet containing stilbestrol and thyroxine to growing pigs with special reference to the toxicity of stilbestrol. *Vet. Rec.* 67 (1955) 48.
- TAYLOR, B., W. H. HALE and W. BURROUGHS Stilbestrol, progesterone, estradiol and testosterone in fattening rations for ewe lambs. *Iowa Agr. Exp. Stat. A. H. Leaflet* 205 (1955).
- TURNER, C. W. Biological assay of beef steer carcasses for estrogenic activity following the feeding of diethylstilbestrol at a level of 10 mg per day in the ration. *J. Animal Sci.* 15 (1956) 13.
- VOELKER, H. H. and A. E. DRACY Effects of oral administration of diethylstilbestrol on young dairy calves. *J. Dairy Sci.* 39 (1956) 929.