

ONDERZOEK NAAR DE
GEBRUIKSMOGELIJKHEDEN VAN ANTIBIOTICA
EN OESTROGENEN BIJ
DE SLACHTKUIKENTEELT IN NEDERLAND

WITH A SUMMARY

RESEARCH ON THE POSSIBILITIES
OF THE USE OF ANTIBIOTICS AND OESTROGENS
IN THE REARING OF BROILER CHICKENS IN THE NETHERLANDS

A. R. KUIT

INSTITUUT VOOR DE PLUIMVEE-TEELT 'HET SPELDERHOLT'
BEEKBERGEN •



CENTRUM VOOR LANDBOUWPUBLIKATIES EN LANDBOUWDOCUMENTATIE

246218

INHOUD

	Pag.
AANLEIDING EN ORGANISATIE VAN HET ONDERZOEK	1

HOOFDSTUK I.

VERSLAG VAN OPFOKPROEVEN OVER HET GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA EN OESTROGENE STOFFEN.	3
I. Inleiding	3
II. Uitvoering	4
A. Dierenmateriaal, huisvesting en verzorging	4
B. Voedersamenstellingen, voederbereiding en voeding	5
C. Toevoegingen en preparaten	6
D. Het verzamelen en bewerken van de gegevens	7
III. Uitkomsten	9
A. Proeven over het verstrekken van antibiotica	9
<i>a.</i> De normale behandeling met penicilline	9
<i>b.</i> De behandeling met aureomycine	11
<i>c.</i> Zuivere antibiotica en handelspreparaten	11
<i>d.</i> Het beëindigen van het verstrekken van antibiotica	12
<i>e.</i> De dosering van penicilline	12
<i>f.</i> Antibiotica in voeders van verschillende samenstelling	12
<i>g.</i> Het gebruik van geïnactiveerde penicilline en kopersulfaat	13
<i>h.</i> De rentabiliteit van het gebruik van antibiotica	13
B. Proeven over het gebruik van oestrogene stoffen	15
<i>a.</i> De behandeling met hexoestrol	15
<i>b.</i> De behandeling met stilboestrol en diënoestrol-diacetaat	17
<i>c.</i> Het tijdstip van implanteren en de duur van de implantatie-periode	17
<i>d.</i> De dosering van hexoestrol.	18
<i>e.</i> Het gebruik van methylthiouracil	18
<i>f.</i> De rentabiliteit van het gebruik van oestrogene stoffen	19

HOOFDSTUK II.

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN VERSCHILLENDE ONDERZOEKINGEN OVER DE VEETEELTKUNDIGE BETEKENIS VAN HET GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA EN OESTROGENEN BIJ DE SLACHTKUIKENTEELT	21
I. Inleiding	21
II. Antibiotica	21
III. Oestrogenen	23
SUMMARY	26
LITERATUUR	31
TABELLEN 1 t/m 32	33

AANLEIDING EN ORGANISATIE VAN HET ONDERZOEK

In de laatste jaren werd in ons land een onderzoek uitgevoerd waarbij talrijke aspecten van het gebruik van antibiotica en van oestrogene stoffen in de veevoeding werden bestudeerd.

De aanleiding hiertoe was een verzoek van de Minister van Landbouw, Visserij en Voedselvoorziening, en de Minister van Sociale Zaken en Volksgezondheid, aan de Voedingsraad om het vraagstuk van de toepassing van antibiotica en stilbeen-derivaten in de ruimste zin van het woord in studie te willen nemen, teneinde daarover een rapport uit te brengen waarin eventueel tevens voorstellen zouden zijn opgenomen over de wijze waarop toelating van deze stoffen zou dienen te worden gereguleerd.

De Voedingsraad heeft daarop uit zijn midden een commissie aangewezen om het gevraagde rapport voor te bereiden. De commissie heeft zich voor zijn taak laten bijstaan door drie werkgroepen, respectievelijk voor het agrarisch economisch aspect (veterinaire werkgroep), voor de medische zijde en voor het onderdeel conservering van levensmiddelen.

De werkgroep voor het agrarisch economisch aspect heeft bestaan uit de volgende personen.

J. M. v. D. BORN (voorzitter)
Prof. Dr. J. A. BEIJERS
Prof. Dr. E. BROUWER
Prof. A. M. FRENS
Drs. H. VAN GENDEREN
Dr. J. GRASHUIS
Drs. A. H. M. GRIMBERGEN

Prof. Dr. W. K. HIRSCHFELD
Dr. L. HOEDEMAKER
Dr. A. MANTEN
W. J. ROEPKE
Prof. A. VAN DER SCHAAF
Ir. P. UBBELS
G. M. VAN WAVEREN

Deze werkgroep heeft het na een literatuurstudie nodig geoordeeld bepaalde leemten aan te vullen met eigen onderzoek. Voor dit onderzoek werd een scheiding gemaakt tussen grote landbouwhuisdieren en pluimvee. Het eerste deel stond onder leiding van het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn”, de leiding van het tweede deel berustte bij het Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt” te Beekbergen.

In het volgende wordt verslag uitgebracht van de onderzoekingen die zijn uitgevoerd op het gebied van het pluimvee.

In Hoofdstuk I worden de opfokproeven met slachtkuikens behandeld. Tevens zijn hierin gegevens omtrent de kwaliteit van het geslachte produkt en een onderzoek naar de chemische samenstelling van het vlees verwerkt. Het omvat dat deel van het onderzoek waarvan verwerking en interpretatie hebben berust bij het Instituut voor de Pluimveeteelt.

In Hoofdstuk II wordt een overzicht gegeven van de resultaten van alle proeven die op het gebied van de pluimveeteelt op initiatief van bovengenoemde werkgroep hebben plaatsgevonden. In dit deel zijn de conclusies van Hoofdstuk I in verband gebracht met resultaten van onderzoeken van andere instituten, die zelf een beoordeling van de uitkomsten daarvan hebben gegeven. Deze laatste betreffen een onderzoek naar de histologische veranderingen van het spierweefsel, uitgevoerd door het Laboratorium voor Kennis der Menselijke Voedingsmiddelen van Dierlijke Oorsprong te Utrecht¹, een onderzoek naar de activiteit van de schildklier, uitgevoerd door het Laboratorium voor Fysiologie der Dieren te Wageningen (WIERTZ, 1960) en een organoleptische beoordeling van toebereide kuikens, uitgevoerd door het Voorlichtingsbureau voor de Voeding te 's-Gravenhage (Verslag 1957, 1958).

Het aspect van de algemene gezondheidstoestand van de veestapel, waarvoor het Instituut voor Veterinaire Bacteriologie te Utrecht o.m. de darmflora van met antibiotica behandelde kuikens onderzocht², is niet in het overzicht betrokken. Hetzelfde geldt voor het medisch aspect, met het oog waarop door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid onderzoek werd verricht over residuen van oestrogene stoffen in het eindprodukt (LOUWERENS, 1959).

¹ Niet gepubliceerd.

² Nog niet gepubliceerd.

HOOFDSTUK I

VERSLAG VAN OPFOKPROEVEN OVER HET GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA EN OESTROGENE STOFFEN

1. INLEIDING

In de jaren 1957 en 1958 werd een serie proeven uitgevoerd met als doel:

1. Na te gaan of toevoeging van antibiotica aan het voer van slachtkuikens, in het bijzonder van zware piepkuikens, in doses zoals deze momenteel in Nederland en elders voor groeibevordering gangbaar zijn, financieel voordeel voor de pluimveehouderij kan opleveren.

2. Onderzoek naar de voor- en nadelen van het gebruik van bepaalde stoffen met oestrogene werking bij de teelt van slachtkuikens, zoals dit hier te lande en in andere landen praktische toepassing vond.

Voor het uitvoeren van opfokproeven werd medewerking verleend door onderstaande bedrijven en instituten. Het toezicht op de proeven berustte bij de daarbij vermelde personen.

het Proefbedrijf voor Pluimvee „Oosting-Instituut” te Emmen

(Ir. A. J. v. D. VLIERT, Rijkspluimveeteeltconsulent)

het Nederlands Proefbedrijf voor de Slachtpluimveeteelt te Purmerend

(Ir. B. H. v. D. ZANDEN, Rijkspluimveeteeltconsulent)

het Proefbedrijf voor Pluimveeteelt te Maarheeze

(Ir. P. J. v. D. BREMER, Rijkspluimveeteeltconsulent)

het Proefbedrijf voor de Pluimveeteelt te Barneveld (Kootwijkerbroek)

(Ir. H. M. K. FRINGS, Rijkspluimveeteeltconsulent)

het Instituut voor Moderne Veevoeding „De Schothorst” te Hoogland

(H. J. L. MAAS, Dierenarts)

de Kon. Ned. Gist- en Spiritusfabriek, in samenwerking met

het Laboratorium voor Fysiologie der Dieren te Wageningen

(Dr. Ir. P. v. D. WAL en Prof. Dr. E. BROUWER)

het Centraal Veevoeder Instituut te Leersum (Utrecht)

(Prof. Dr. W. K. HIRSCHFELD en L. HOGENDOORN, Dierenarts)

het Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt” te Beekbergen

(Ir. P. UBBELS en Ir. A. R. KUIT)

Door deze medewerking kon een spreiding van de proefobjecten over verschillende bedrijfsomstandigheden worden bereikt. Tevens kon het onderzoek op deze wijze vlugger worden afgewerkt.

Voor het uitvoeren van een kwaliteitsbeoordeling van het geslachte produkt werd medewerking verkregen van de Coöperatieve Pluimvee Verkoopvereniging te Boxmeer en van Fa. G. Bekebrede en Zn. te Barneveld. De beoordeling werd uitgevoerd door

een commissie bestaande uit wijlen de heer D. VLASBLOM, toen voorzitter van de Nederlandse Bond van Poeliers en Wildhandelaren en de heer K. A. A. ROUWENHORST van het Produktschap voor Pluimvee en Eieren, alsmede de directeur van de slachterij waaraan de kuikens werden afgeleverd.

Aanvankelijk lag het in de bedoeling het onderzoek voor het grootste deel in 1957 te doen plaatsvinden. Wegens het ontbreken van financiële middelen, mede als gevolg van de bestedingsbeperking, moest nadat vijf opfokproeven waren uitgevoerd, het onderzoek onverwacht worden opgeschort. In december 1957 kon weer worden begonnen. De opfokproeven hebben toen nog het hele jaar 1958 en de eerste maand van 1959 in beslag genomen.

In totaal werden in 21 proeven ruim 25 600 kuikens opgefokt. Tabel 1 geeft een overzicht van de objecten van onderzoek en de verdeling over de bedrijven en instituten.

Het verslag omvat uitkomsten omtrent groei, voederverbruik, uitval, slachtkwaliteit naar maatstaven van groothandel en poelier, alsmede gegevens over los buikvet en de chemische samenstelling van spierweefsel. Korthedshalve worden niet alle proeven afzonderlijk besproken, maar zijn de uitkomsten naar onderwerp gerangschikt.

II. UITVOERING

A. DIERENMATERIAAL, HUISVESTING EN VERZORGING

De kuikens, die in het onderzoek werden betrokken waren in hoofdzaak dieren verkregen door kruising van Witte Leghorn hanen met New Hampshire hennen (7 proeven) en door kruising van Cornirock hanen met Noordhollandse Blauwe hennen (12 proeven). Daarnaast is in een proef de kruising Witte Leghorn \times Rhode Island Red gebruikt en in een andere de kruising Light Sussex \times Rhode Island Red.

De kuikens werden grotendeels gebroed door het Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt” (\pm 16 000 stuks) en een kleiner deel door de Stichting voor het Fokkerijwezen bij de Pluimveehouderij (\pm 4 300 stuks) terwijl voor drie proeven eendagskuikens werden aangekocht van een particuliere broederij.

De broedeieren werden geleverd door verschillende vermeerderingsbedrijven, die zo werden gekozen, dat voor elke afzonderlijke proef zoveel mogelijk gelijksoortig materiaal beschikbaar was. Bij het verdelen van de kuikens over de tomen werd er op geteld dat elk vermeerderingsbedrijf een evenredige bijdrage aan alle tomen leverde.

De dieren werden als eendagskuiken gesekest en de geslachten werden daarna gescheiden opgefokt. In de proeven 1 t/m 14 gebeurde dit op de grond in koppels van 80 à 100 stuks. In de proeven 15 t/m 21 werden 10 à 15 dieren bij elkaar in een batterijafdeling geplaatst. Een uitzondering vormen proef 13, waarbij koppels van 40 kuikens op de grond werden opgefokt en proef 20 waarbij de kuikens tot de leeftijd van 6 weken op de grond werden gehouden en daarna overgebracht in batterijen.

B. VOEDERSAMENSTELLINGEN, VOEDERBEREIDING EN VOEDERING

De proeven over diverse onderwerpen werden genomen met toepassing van voeders van verschillende samenstelling. De samenstellingen varieerden door het gebruik van diverse grondstoffen, die in uiteenlopende hoeveelheden werden toegepast, ten aanzien van energiewaarde en eiwitgehalte of ten aanzien van de hoeveelheid eiwitrijke produkten van dierlijke oorsprong. Bij het samenstellen van voeders met minder dierlijk eiwit werd er voor gezorgd, dat de voedingswaarde uitgedrukt door het berekend ruw eiwitgehalte, het berekend ruwe celstofgehalte en de berekende zetmeelwaarde zoveel mogelijk onveranderd bleef en dat de voorziening met calcium en fosfor op peil werd gehouden.

De voedersamenstellingen zijn vermeld in tabel 2 en 3. Het voer A werd samengesteld op grond van ervaringen door het Instituut voor de Pluimveeteelt te Beekbergen opgedaan bij de opfok van kuikens, waarvan de hennen voor de leg bestemd waren. Voyer B was een mengsel met hogere energiewaarde, van een samenstelling die in de praktijk werd gebruikt voor de opfok van slachtkuikens. De samenstelling van voer C was afkomstig van HOOGENDOORN en op grond van Amerikaanse gegevens samengesteld voor snelle groei. Aanvankelijk lag het in de bedoeling om in zo goed als alle proeven een controlegroep aan te houden, die het voer A zou ontvangen. Daarnaast zouden alle proeven waar de wisselwerking tussen de voeding en de behandeling met antibiotica of oestrogene stoffen geen onderwerp van onderzoek uitmaakte, met dit voer genomen worden. Door de ontwikkeling op het gebied van slachtkuikenvoeders en op grond van proeven, die door het Instituut voor de Pluimveeteelt te Beekbergen in samenwerking met de regionale proefbedrijven werden uitgevoerd in de tijd dat het hier beschreven onderzoek stil stond, werd het voeder van samenstelling A bij het hervatten van de proeven vervangen door het voeder van samenstelling D (KUIT, 1958).

De varianten van de samenstellingen A, B, C, D en E, waarbij nagenoeg drie vierde deel van het eiwit van dierlijke oorsprong was vervangen door plantaardig eiwit, zijn vermeld onder de respectieve letters Ap, Bp, Cp, Dp en Ep. Het voeder Ax werd afgeleid van samenstelling A door weglating van alle dierlijk eiwit, met uitzondering van hetgeen afkomstig was uit weipoeder. Het voeder E was een variant van D, waarbij meer sojaschroot werd gebruikt. Het lag in de bedoeling, om naar aanleiding van proeven van NIJVELD (1958, 1959), getoast sojaschroot te gebruiken. Door een vergissing werd echter een partij onbehandeld sojaschroot geleverd.

In twee proeven werd een deel van de kuikens tegen het eind van de proef afgemest in afmestkooien en toen gevoerd met een mengsel van 50% haver en 50% gerst, aangemengd met karnemelk in de verhouding van 1 deel meel op 2 à 2,5 delen karnemelk.

De grondstoffen voor de voeders werden in grote partijen en voor meerdere proeven tegelijk aangekocht. De ingrediënten voor alle groepen van een proef waren steeds afkomstig van dezelfde partij. Vóór het gebruik werden de grondstoffen geanalyseerd

door het Rijkslandbouwproefstation te Maastricht. In het algemeen werden geen afwijkingen aangetroffen. Een partij haver en een partij tarwe bleken door een te grote hoeveelheid schimmel niet te voldoen aan de eisen, gesteld in de Lijst van Veevoerders. In beide gevallen was het niet mogelijk om tijdig een betere partij aan te kopen.

Van elk mengsel werd als controle op het mengen een monster genomen, waarin het gehalte aan vocht en ruw eiwit werd bepaald. Deze gehalten waren steeds voldoende in overeenstemming met berekeningen naar aanleiding van de analyses van de grondstoffen.

Het voeder voor de eerste zes weken van de proefperiode werd bereid in de week voor het begin van de proef. Het voeder voor de periode daarna werd in één keer of twee keer gemaakt. De ouderdom van de gebruikte voeders varieerde zodoende van 0 tot 7 weken. Alle voeders werden bereid door het Instituut voor de Pluimveeteelt te Beekbergen.

De eerste dag werd aan de kuikens van alle groepen fijn kuikenzaad verstrekt. Van de tweede dag af kregen de dieren naast het kuikenzaad het proefvoer. Na de derde dag werd uitsluitend het proefvoer verstrekt in de vorm van volledig meel. Tot 6 weken werd een meelmengsel I verstrekt, daarna een meelmengsel II, met een enigszins lager eiwitgehalte en naar verhouding meer producten van plantaardige oorsprong. Een uitzondering vormen de voeders C en Cp waar op 4 weken van mengsel I op II werd overgegaan.

Het meelvoer en vers drinkwater stonden steeds vrij ter beschikking.

C. TOEVOEGINGEN EN PREPARATEN

Voor het onderzoek werden de volgende stoffen en preparaten betrokken of bereid.

1. Procaïne-penicilline, aanvankelijk gemengd met krijt in de verhouding 1:1, later in zuivere vorm. Dosering 5, 7,5, 10 en 100 mg per kg mengvoeder.
2. Geïnactiveerde Na-penicilline. Na-penicilline werd met behulp van loog microbiologisch onwerkzaam gemaakt. Een waterige oplossing van Na-penicilline werd hiertoe met NaOH gebracht op pH 12. Na 15 minuten staan bij kamertemperatuur werd de oplossing geneutraliseerd met HCl. Het aldus ontstane produkt werd met behulp van een voormengsel in het voer verwerkt. Dosering 3,1 mg/kg Na-penicilline, overeenkomend met 5 mg/kg procaïne-penicilline.

Door de Stichting C.L.O. Controle afd. Pluimveeonderzoek werd aangetoond dat door deze behandeling de activiteit t.o.v. *Micrococcus pyogenes* tot $\pm 3\%$ van de oorspronkelijke werkzaamheid was verminderd.

3. Aureomycine (chloortetracycline) in zuivere vorm en als handelspreparaat „Aurofac 10” dat per kg 22 g aureomycine bevatte. In beide gevallen was de dosering 10 mg aureomycine per kg mengvoeder.

4. Vitamine B₁₂ in de vorm van een voormengsel. Het preparaat bevatte volgens de fabrikant 220 mg/kg. Door het Ned. Instituut voor Volksvoeding werd in twee partijen resp. 194 en 304 mg/kg Vit. B₁₂ gevonden. Dosering 0,044 mg per kg voeder.
5. Kopersulfaat, CuSO₄5H₂O in zuivere vorm (Ph. Ned. V). Dosering 160, 430 en 1180 mg per kg mengvoeder.
6. Methylthiouracil. Dosering 0,5 g per kg mengvoeder.
7. Diënoestrol-diacetaat als „Lipamone”, een voormengsel met „corn distillers driered grains”. Dosering 70 mg diënoestrol-diacetaat per kg mengvoeder.
8. Nicarbazin als het voormengsel „Nicrazin”, met 25% werkzame stof. Dosering van nicarbazin 125 mg per kg mengvoeder. Dit preparaat werd niet als proefobject gebruikt. Het werd als coccidiostaticum verwerkt in alle voeders voor het proefbedrijf te Purmerend (proeven 1 t/m 3).
9. Kalium jodide. In verband met het onderzoek naar de activiteit van de schildklier werd aan het mineralenmengsel 40 mg /kg KJ toegevoegd om met grote waarschijnlijkheid te voldoen aan de normen van de National Research Council.
10. Hexoestrol, fabriek Boots. Tabletten van 15 mg in originele verpakking. Voor behandeling met 7,5 mg werden de tabletten gehalveerd.
11. Diaethylstilboestrol, fabriek Harkers. Tabletten van 15 mg in de originele verpakking.

De preparaten 1 t/m 9 werden door laboratoriumpersoneel voorgemengd in een deel van het voeder. De implantatietabletten werden op de gebruikelijke manier achter de kop aangebracht.

D. HET VERZAMELEN EN BEWERKEN VAN DE GEGEVENS

a. Groei en voederverbruik

Aan het begin van de proef werden de kuikens per toom gewogen. Daarna vonden bij kuikens gehuisvest in hokken, individuele wegingen plaats op 1, 4, 6, 8 en 10 weken. Bij de zware piepkuikens bovendien nog aan het einde van de proef op 12 à 13 weken leeftijd. De kuikens in batterijen werden elke week gewogen. Op genoemde tijdstippen werd het voederverbruik over de afgelopen periode bepaald.

Tijdens de proef werden kennelijk zieke en gestorven dieren verwijderd. Verkeerd gesekste kuikens werden op de weegdag volgende op de definitieve vaststelling van het geslacht uit de proef genomen.

Bij de berekening van de gemiddelde lichaamsgewichten werden gestorven kuikens, verkeerd gesekste dieren en kuikens waarbij duidelijk weegfouten waren gemaakt, weggelaten. Korthedshalve zijn in de overzichten van de afzonderlijke proeven alleen het gewicht op 6 en 10 weken en het eindgewicht opgenomen.

Onder het voederrendement wordt verstaan de gewichtshoeveelheid voer die over een bepaalde periode nodig is geweest om 1 kg *groei* te verkrijgen.

b. Slachtkwaliteit

Na het slachten werd de kwaliteit van de kuikens beoordeeld naar maatstaven van poelier en groothandel door twee of drie personen. De geelbenige kuikens werden beoordeeld bij de Coöperatieve Pluimveeverkoop Vereniging te Boxmeer, de witbenige op de slachterij van Fa. G. Bekebrede en Zn. te Barneveld.

Aanvankelijk werden de kuikens zowel levend als geslacht toomsgewijze beoordeeld. De overeenstemming tussen beide beoordelingen was echter bij deze werkwijze niet bevredigend. Ook was de variatie tussen gelijk behandelde tomen groot ten opzichte van de variatie tussen verschillend behandelde groepen. Bij de hervatting van het onderzoek in 1958 werd daarom overgegaan op een systeem waarbij uit de levende toom een aselechte steekproef werd genomen van 15 à 20 dieren, die na het slachten individueel werden gewaardeerd. Dit voldeed beter. Bij het beoordelen werd gelet op de be vleesdheid, de kleur, de vetaanzet en de beschadiging van de bout. Er werd gekeurd volgens een puntenschaal, die voor de be vleesdheid van 1 tot 10 liep en bij de andere onderdelen van 1 tot 5. Een hoger cijfer betekende een gunstiger oordeel. Zo gaf bij de beschadigingen een hoog cijfer aan, dat de bout weinig geleden had. Dit cijfer had betrekking op alle blessures, zowel tijdens het leven als tijdens het slachtproces opgedaan.

c. De samenstelling van het eindprodukt

Uit een aantal proeven werd van een aselechte steekproef van pas geslachte kuikens de linker m. pectoralis major (borstspier) en de linker m. peroneus longus (pootspier) uitgeprepareerd en in luchtdicht afgesloten vaatwerk bewaard. In monsters van deze spieren werd door het Centraal Instituut voor Voedingsonderzoek het gehalte aan vocht, vet en eiwit bepaald. Van dezelfde monsters kuikens werd het losse buikvet gewogen.

d. Zieke dieren

Gestorven en zieke dieren ouder dan één week werden voor onderzoek naar de oorzaak van ziekte of dood opgestuurd naar de Gezondheidsdienst voor Pluimvee te Soesterberg. Deze dienst had het veterinaire toezicht op de proeven.

e. Bewerking der gegevens

De verzamelde gegevens werden door het Instituut voor de Pluimveeteelt gerangschikt, gecontroleerd en bewerkt. Bij de berekeningen over de lichaamsgewichten op de leeftijden van 6 en 10 weken en het einde van de proef werd gebruik gemaakt van de diensten der Afdeling Bewerking Waarnemingsuitkomsten T.N.O. te Wageningen.

III. UITKOMSTEN

A. PROEVEN OVER HET VERSTREKKEN VAN ANTIBIOTICA

In 13 proeven werd de invloed van het toevoegen van antibiotica aan het rantsoen nagegaan. Het grootste deel had betrekking op het verstrekken van penicilline. In dit hoofdstuk zijn ook een tweetal proeven ondergebracht over het verstrekken van geïnactiveerde penicilline en kopersulfaat.

De uitkomsten van bijna alle proeven zijn gebruikt voor de schatting van het effect van bepaalde behandelingen. Een aantal proeven, waarvan bekend is dat er ten gevolge van een ziekte een groeistoring bij de kuikens is opgetreden, zijn meegerekend, omdat in die gevallen eventueel een groter effect van antibiotica kon worden verondersteld en de sterfte en andere verschijnselen niet zodanig waren, dat deze proeven in haar geheel als waardeloos moesten worden beschouwd. Slechts één proef (nr. 1) moest wegens abnormale sterfte worden afgebroken en is geheel buiten het onderzoek gehouden.

De overige proeven waarvan bekend is dat er enigermate ziekte in is opgetreden waren de nummers 2 (sterfte voornamelijk in de derde en vierde levensweek waarschijnlijk in verband met een enting tegen pseudovogelpest en infectieuze bronchitis op de leeftijd van één week), 5, 6, 7 en 8 (blinde darm coccidiosis), 10 en 11 (darmontsteking), 12 (sterfte zonder specifieke oorzaak in de eerste levensweken; tegen het einde van de proef is waarschijnlijk in lichte mate infectieuze bronchitis opgetreden). In het algemeen werd bij deze proeven niet curatief ingegrepen. Een uitzondering vormt proef 6 waar ter bestrijding van coccidiosis een kuur met sulfamezathine werd toegepast.

a. De normale behandeling met penicilline

Onder normale behandeling wordt verstaan het verstrekken van 5 mg procaine-penicilline per kg volledig meel tot het einde van de proef bij een normaal gehalte aan dierlijk eiwit in het voer. De groepen met overigens uiteenlopende behandeling (voedersamenstelling, hormoonbehandeling) werden per proef samen genomen. De op deze wijze verkregen uitkomsten zijn vermeld in tabel 4 t/m 8. Gemiddelden uit tabel 4 en 5 zijn samengevat in tabel 9 en 10. In het overzicht van de slachtkwaliteit (tabel 7) zijn alleen de proeven opgenomen waarvan dieren individueel werden beoordeeld.

Bij lichte slachtkuikens met een gemiddeld gewicht van ongeveer 1150 gram op 9 à 10 weken leeftijd, varieerde het effect van penicilline van -11 tot +72 gram met een gemiddelde van +26 gram. Uitgedrukt in procenten van het gewicht van overigens gelijkbehandelde dieren, die geen penicilline hadden ontvangen, was het effect 2.3 procent.

Bij zwaardere slachtkuikens met een gemiddeld gewicht van ongeveer 1700 gram op 12 à 13 weken varieerde het effect van +2 tot +47 gram met een gemiddelde van 24

gram. Gerekend naar niet met penicilline behandelde kuikens kwam dit overeen met 1,4 procent.

Gemiddeld werd dus een klein verschil gevonden ten gunste van de kuikens die penicilline hadden ontvangen. Het absolute effect was op 12 à 13 weken ongeveer gelijk aan dat op de leeftijd van 9 à 10 weken.

Bij vergelijking van groepen met en zonder behandeling werd bij hanen van 9 à 10 weken over 11 proeven twee maal een significant verschil ($P < 0,05$) en één maal een zeer significant verschil ($P < 0,01$) gevonden. Het verschil bij hennen was in geen van de proeven significant. Op de leeftijd van 12 à 13 weken werden geen verschillen van statistische betekenis meer aangetroffen.

Het verloop van het effect op de groei in verband met de leeftijd van de kuikens kan worden afgeleid uit de tabellen 9 en 10. Hier valt op, dat de groei, uitgedrukt in grammen, werd bevorderd tot de leeftijd van 8 weken en dat het bereikte effect daarna vrijwel gelijk bleef. Relatief gezien ten opzichte van het lichaamsgewicht nam het effect na de vierde levensweek gestadig af. Een onregelmatigheid komt voor in het effect op 6 weken. De invloed was toen kleiner dan op grond van wegingen op jongere en oudere leeftijd zou worden verwacht. Een verklaring voor dit verschijnsel is te vinden in twee proeven (7 en 13) waar een zeer onregelmatig verloop werd waargenomen. In deze twee proeven was het gewicht van de behandelde groepen op 6 weken lager dan het gewicht van de controlegroepen. Bij de verklaring moet in de eerste plaats aan een verstoring door ziekte of aan een proeffout worden gedacht. Worden deze beide proeven uit de berekening weggelaten, dan vertoont het verband met de leeftijd een regelmatig verloop (tabel 9).

De invloed van penicilline op de groei was voor hanen en hennen vrijwel gelijk. Uitgedrukt in grammen was het effect bij de hanen het grootst, maar als rekening werd gehouden met het lichaamsgewicht, was het verschil niet van betekenis (tabel 11).

Het voederverbruik van de kuikens die penicilline in het voer hebben ontvangen was, over de hele proefperiode gerekend, enkele grammen hoger dan van de kuikens die geen antibioticum kregen toegediend.

Het voederrendement was bij de dieren die met penicilline waren opgefokt iets gunstiger. Op de leeftijd van 9 à 10 weken was het 3,11 tegen 3,16 kg voer per kg groei, een verschil van 1,6 procent. Tussen verschillende proeven werd een variatie gevonden van +1,1 tot -3,3 procent.

Bij kuikens van 12 à 13 weken kon slechts een zeer gering verschil gemeten worden.

Gemiddeld over 5 proeven was het rendement 3,33 tegen 3,35 ten gunste van de groep die penicilline had ontvangen. Als de kuikens niet op dezelfde leeftijd maar op hetzelfde gewicht waren afgeleverd zou het verschil in voedergebruik en rendement iets meer ten gunste van de behandelde dieren zijn uitgevallen.

De uitval (tabel 6) was in 6 van de 11 proeven iets hoger als er geen penicilline in het

De malerij van het Instituut voor de Pluimveeteelt 'Het Spelderholt'
The mixing plant of the Central Institute for Poultry Research 'Het Spelderholt', Beekbergen



Opfok in afdelingen met ca. 100
kuikens
Rearing in pens of ca. 100 chickens





Interieur van het 'Ir. Jan Hoogendoorn'-hok op het Oosting Instituut te Emmen.

Een groot deel van de in het onderzoek betrokken kuikens werd op dit proefbedrijf opgefokt

Interior of the 'Ir. Jan Hoogendoorn' poultry house at the 'Oosting Instituut' at Emmen.

A great part of the chickens concerned in the investigation has been reared in this experimental farm

dieet was opgenomen. In één proef was er geen verschil. Gemiddeld was de uitval onder kuikens die penicilline ontvingen 7,4 procent tegen 9,0 procent bij kuikens die zonder het antibioticum werden opgefokt. Reeds in de eerste levensweek begon zich een klein verschil af te tekenen. Tussen de grootte van de totale uitval per proef en de invloed van penicilline op de sterfte werd geen verband opgemerkt. Evenmin kon een verband worden aangetoond tussen de grootte van de uitval en de invloed van penicilline op de groei.

De oorzaak van ziekte en sterfte kon voor kuikens ouder dan één week worden nagegaan aan de hand van de sektierapporten van de Gezondheidsdienst voor Pluimvee. Bij indeling naar de vermoedelijk belangrijkste oorzaak van ziekte werd gevonden: coccidiosis 25%, darmontsteking eventueel met buikvliesontsteking en nierdegeneratie 36%, ontsteking van dooierrest, buikvlies, hartezakje, lever, nieren en/of luchtzakken 12%, verlamming, leukose, infectieuze bronchitis, pokken/difterie 4%, perosis 4%, diversen inclusief ongeval en kannibalisme 19%. Tussen wel en niet met antibiotica behandelde kuikens werden geen verschillen van enige betekenis aangetroffen.

De uitkomsten van de slachtkwaliteitsbeoordeling zijn vermeld in tabel 7. Een invloed van penicilline kwam niet duidelijk naar voren. Er was een zwakke tendens naar een iets betere kwaliteit, vooral ten aanzien van de beveleedheid. De resultaten van groepsbeoordelingen zijn niet in de tabel opgenomen. De strekking ervan was in overeenstemming met de uitkomsten van de individuele beoordelingen.

De uitkomsten van vocht, vet en eiwitbepalingen in een borstspier (m. pectoralis major) en een pootspier (m. peroneus longus) gaven aan, dat de chemische samenstelling van het vlees door het verstrekken van een lage dosis penicilline onveranderd bleef (tabel 8). Bij de uitkomsten viel het op, dat de borstspier een lager gehalte aan vocht en vet en een hoger gehalte aan eiwit had dan de pootspier.

Bij de bespreking van de verschillende voeders wordt opnieuw op de slachtkwaliteit ingegaan.

b. De behandeling met aureomycine

Naast procaïne-penicilline werd in een aantal proeven aureomycine (chloortetracycline) gebruikt, dat uit de handel werd betrokken als „Aurofac 10". Het antibioticum werd in de hoeveelheid van 10 mg per kg door het voer gemengd.

De werking van dit antibioticum op groei en voederrendement was ongeveer gelijk aan die van procaïne-penicilline (tabel 12 en 13). Bij de verwerking van de gegevens werd geen wezenlijk verschil tussen penicilline en aureomycine gevonden. Ook ten aanzien van de uitval en de slachtkwaliteit zijn geen verschillen van betekenis opgevallen.

c. Zuivere antibiotica en handelspreparaten

Om na te gaan of er een verschil zou kunnen bestaan tussen handelspreparaten en zuivere antibiotica werden beide in een proef (19) tegenover elkaar gesteld. De uit-

komsten zijn kort weergegeven in tabel 14. Bij procaïne-penicilline bestond het verschil enkel uit het wel of niet bijgemengd zijn van krijt. Bij aureomycine werd het zuivere produkt gesteld tegenover „Aurofac 10”.

Gemiddeld genomen waren de verschillen klein en bij geen van de vergelijkingen statistisch van betekenis.

d. Het beëindigen van het verstrekken van antibiotica

In het voorgaande is beschreven dat het absolute effect van penicilline op de groei op de leeftijd van 6 à 8 weken een maximum had bereikt. Het verschil bleef daarna een aantal weken in ongeveer gelijke grootte bestaan. Uit een zestal proeven was na te gaan of het voor het behoud van het gewichtsverschil nodig was om het verstrekken van penicilline na 6 of 8 weken voort te zetten. De groei na het afbreken van de behandeling werd vergeleken met die van groepen, welke de hele opfokperiode wèl of de hele periode géén antibioticum hadden ontvangen (tabel 15).

Bij de kuikens, die op 9 à 10 weken werden afgeleverd, werden geen opvallende verschillen waargenomen. Bij de kuikens, die na het beëindigen van de behandeling langer werden aangehouden (proef 7 en 11), kwam een minder snelle groei voor, die het op 8 weken bereikte effect weer voor een belangrijk deel teniet deed.

e. De dosering van penicilline

Het onderzoek naar de dosering van penicilline was beperkt van omvang. In proef 15 werd, naast een proefgroep met de normale behandeling een proefgroep gesteld, waaraan de twintigvoudige dosis (100 mg/kg) werd verstrekt. In een andere proefgroep werd de dosering na drie weken telkens enigszins verhoogd. De kuikens van deze groep ontvingen in de eerste periode (0 – 3 weken) 5 mg, in de tweede periode (3 – 6 weken) 7,5 mg en in de derde periode (6 – 9 weken) 10 mg procaïne-penicilline per kg voer. Deze proefgroep werd ingelast naar aanleiding van een werkhypothese van MCKAY (1957), die het feit dat bij toenemende leeftijd het voederverbruik afneemt ten opzichte van het lichaamsgewicht in verband bracht met de wenselijkheid om de dosis te verhogen.

De uitkomsten zijn samengevat in tabel 16. Ze ondersteunen de opvatting, dat ongeveer 5 d.p.m. procaïne-penicilline voor normale groeibevordering voldoende is. Een invloed van een hoge dosering op ziekteverschijnselen kan uit de proef niet worden opgemaakt.

f. Antibiotica in voeders van verschillende samenstelling

In de literatuur wordt aangegeven, dat de samenstelling van het rantsoen van invloed is op het effect van antibiotica (o.a. Proc. First Int. Conf., 1956). Vooral de invloed van vitamine B₁₂ werd uitvoerig onderzocht.

In dit verband werden in het onderzoek voeders betrokken, die slechts ongeveer

een vierde deel van het dierlijk eiwit van normale voeders bevatten (proeven 4, 5, 6 en 7).

Bij de uitkomsten (tabel 17) viel op, dat groei en voederrendement op de normale voeders duidelijk gunstiger waren, ondanks het feit, dat in de voeders met een laag gehalte aan dierlijk eiwit zetmeelwaarde, ruw-eiwitgehalte en calcium en fosforgehalte op peil waren gehouden. Het effect van penicilline was bij de normale voeders kleiner dan bij de voeders met een hoog percentage eiwit van plantaardige oorsprong. Ten aanzien van de slachtkwaliteit kan worden gezegd, dat de invloed van het verlagen van het gehalte aan dierlijk eiwit groter was dan de invloed van het verstrekken van penicilline.

In proef 14 werd een voeder (Ax) gebruikt, waarbij alle dierlijk eiwit werd weggelaten met uitzondering van hetgeen afkomstig was uit 3% weipoeder. In dit voeder werd 0,044 mg vit. B₁₂ en tot 8 weken 5 mg procaïne-penicilline per kg voeder opgenomen. Het voeder werd gesteld tegenover samenstelling A, waaraan geen antibioticum werd toegevoegd. De uitkomsten zijn vermeld in tabel 17. De veranderingen hadden een langzamer groei en een ongunstiger voederrendement tot gevolg. Voor de hennen was het verschil in groei significant ($P < 0,01$). Het financiële aspect wordt besproken onder *h*).

Bij toepassing van penicilline in voeders die wel verschilden in samenstelling, hetgeen o.a. tot uiting kwam in energiewaarde en eiwitgehalte, maar minder in het gehalte aan dierlijk eiwit, werd geen verschil in effect waargenomen. De invloed van penicilline in de voeders A, C en D was gemiddeld over twee proeven gerekend zo goed als gelijk. Hetzelfde werd waargenomen bij de voeders Ap, Cp en Dp.

g. Het gebruik van geïnactiveerde penicilline en kopersulfaat

In aansluiting op proeven over antibiotica werden twee stoffen gebruikt, die naar de gangbare indeling niet tot de antibiotica worden gerekend, maar waarvan een effect op de groei van kuikens kon worden verondersteld, vergelijkbaar met dat van een antibioticum.

Een groeibevorderende werking van geïnactiveerde penicilline werd o.a. gevonden door HALAMA (1958) en KAEMMERER (1958).

Een effect van kopersulfaat kon worden verondersteld naar aanleiding van proeven met varkens o.a. door het Instituut voor Veevoedingsonderzoek „Hoorn” en het Instituut voor Moderne Veevoeding „De Schothorst”.

Over het gebruik van elk van de stoffen werd een proef opgezet. Bij geen van beide kan zonder meer van een duidelijk effect worden gesproken (tabel 18 en 19). Uit de berekeningen van een naderhand door het Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt” uitgevoerde proef werden aanwijzingen verkregen, dat een groeibevorderende werking van geïnactiveerde penicilline zowel als van kopersulfaat niet uitgesloten moet worden geacht.

h. De rentabiliteit van het gebruik van antibiotica

Uit het voorgaande kan worden opgemaakt, dat antibiotica als regel de groei eniger-

mate bevorderen, het voederverbruik iets verlagen en de gezondheidstoestand van het kuiken waarschijnlijk enigszins gunstig beïnvloeden. Daar staat tegenover, dat de prijs van het voer wat wordt verhoogd.

Uitgaande van wel en niet behandelde kuikens die tot gelijke leeftijd in dezelfde hokruimte worden opgefokt en aannemende dat de invloed op de slachtkwaliteit niet zodanig is, dat hij in de verkoopwaarde per kg kuiken tot uitdrukking komt, kan met behulp van de prijzen van voer en kuikens een schatting worden gemaakt van het financieel voordeel onder die omstandigheden voor de producent.

Bij de berekening is uitgegaan van de prijzen van de laatste maanden van 1959.

De opbrengst van lichte geelbenige kuikens is gesteld op f 1,80 per kg, die van zware witbenige op f 2,- per kg. Het voer zonder antibioticum werd voor lichte kuikens naar L.E.I.-gegevens berekend op f 36,50, het voer met antibioticum op f 36,75. Voor zware kuikens, die meer van mengsel II opnamen, waren de voerprijzen resp. f 36,25 en f 36,50. In de praktijk is het verschil in prijs tussen voeders met en zonder antibiotica soms wat groter, er wordt vaak ook een wat hogere dosering gebruikt.

De uitkomsten zijn vermeld in tabel 20. Het voordeel varieerde voor lichte kuikens (ca. 1150 g) van 0 tot 10 ct. met een gemiddelde van 2,8 ct., voor zware kuikens (ca. 1700 g) van -3 tot +4 ct. met een gemiddelde van +1,2 ct. Door rekening te houden met de uitval zouden deze bedragen enigszins hoger uitvallen.

Het voordeel was voor penicilline en aureomycine vrijwel gelijk. Het was bij voeders met een laag gehalte aan dierlijk eiwit groter dan bij normale voeders. In de proeven 5, 6 en 7 (tabel 17) was het voordeel bij normaal voer gemiddeld 1 ct. en bij voeders met $\frac{1}{4}$ deel van de gebruikelijke hoeveelheid dierlijk eiwit 5 ct. per kuiken. Het verschil tussen de opbrengst van het kuiken en de kosten van het voer was in de genoemde proeven bij „ $\frac{1}{4}$ dierlijk eiwit + antibioticum” gelijk aan dat bij „volop dierlijk eiwit zonder antibioticum”. In de proef (14), waar vrijwel geen dierlijk eiwit werd gebruikt was het verschil van opbrengst minus voerkosten eveneens gelijk.

De vergelijkingen van deze voeders met verschillende gehalten aan dierlijk eiwit hebben de laatste tijd echter aan waarde ingeboet. Door het aanwenden van „getoast” („geactiveerd”, verhit) sojaschroot is het namelijk mogelijk bij ruimer gebruik van plantaardig eiwit minder aan voederwaarde te verliezen dan bij gebruik van een mengsel van gewoon sojaschroot, sesamkoek en zonnebloempitschroot op de manier zoals in deze proeven is gedaan. De mogelijkheid bestaat, dat door gebruik van gestoast sojaschroot het verschil van opbrengst minus voerkosten bij voeders met een laag gehalte aan dierlijk eiwit groter zou zijn geworden. Een proef met dit voedermiddel, die tijdens het onderzoek werd ingelast, is mislukt omdat daarbij door de eerder vermelde oorzaak per saldo toch onbehandeld sojaschroot werd gebruikt en er geen gelegenheid meer was opnieuw te beginnen met andere kuikens.

Op grond van de hier beschreven proeven kan worden verwacht, dat het gebruik van antibiotica in het voeder van slachtkuikens voor de pluimveehouders dooreenge-

nomen een klein financieel voordeel betekent. Dit voordeel, van slechts enkele centen per kuiken, krijgt meer reliëf als het wordt geplaatst tegen de achtergrond van een kleine netto winst.

B. PROEVEN OVER HET GEBRUIK VAN OESTROGENE STOFFEN

In een achttal proeven werd de invloed van een behandeling met oestrogene stoffen nagegaan. Het belangrijkste onderwerp was de implantatie van hexoestrol-tabletten. Daarnaast werden tabletten van diaethylstilboestrol gebruikt en werd diënoestrol-diacetaat aan het voeder toegevoegd. In dit hoofdstuk zijn ook twee proeven ondergebracht waarin naast oestrogene stoffen van methylthiouracil werd gebruik gemaakt.

De meeste proeven hadden een normaal verloop. In proef 3 bestond een slechte verdeling van de geslachten over de tomen, waarschijnlijk door het verwisselen van een paar dozen met gesekste eendagskuikens. In proef 18 ondervonden sommige dieren tegen het eind van de proef moeilijkheden bij het opnemen van voer omdat de batterijen waarin ze waren gehuisvest niet geschikt bleken voor zwaardere kuikens. In proef 12 was de uitval in de eerste levensweken hoog. Later is waarschijnlijk in lichte mate infectieuze bronchitis opgetreden.

a. De behandeling met hexoestrol

Het implanteren met hexoestrol-tabletten vond plaats bij kuikens van verschillende leeftijd en op uiteenlopend tijdstip voor het slachten. De behandeling werd verricht bij kuikens van verschillende kruisingen en bij kuikens, die met verschillend voeder werden opgefokt. De leeftijd bij het implanteren varieerde van 6 weken tot 11 weken en 3 dagen. De duur van de implantatieperiode liep uiteen van 5 weken tot 1 week en 3 dagen. Meestal werden tabletten van 15 mg gebruikt. In één geval werden tabletten van 7,5 mg aangewend. De uitkomsten zijn vermeld in tabel 21 t/m 24.

In totaal werden 15 proefgroepen, waarvan de kuikens waren geïmplanteerd met hexoestrol gesteld tegenover groepen, die niet werden behandeld. In alle gevallen had hexoestrol een positieve invloed op de groei. Gerekend over alle proefgroepen varieerde het effect bij zware kuikens, met een gemiddeld eindgewicht van ca. 1700 gram, van 19 (in een wat afwijkende groep) tot 126 met een gemiddelde van 93 gram. Gerekend naar het gewicht van de niet behandelde groepen kwam dit overeen met 5,5 procent.

Bij lichte kuikens met een afleveringsgewicht van ruim 1000 gram werd een variatie gevonden van 13 tot 52 gram. Gemiddeld bedroeg het effect hier 45 gram of 4,5 procent.

Bij het vergelijken van 13 groepen geïmplanteerde hanen met de bijbehorende niet behandelde groepen werd 3 maal een zeer significant verschil gevonden ($P < 0,01$). Bij de hennen werd bij 8 vergelijkingen geregeld een zeer significant verschil vastgesteld.

De invloed van het implanteren op de groei was bij de proeven, waarin gelijktijdig hanen en hennen betrokken waren, bij de hennen dooreengenomen wat groter dan bij hanen (tabel 22).

Het voederverbruik van de kuikens, die met hexoestrol werden geïmplanteerd, was in alle gevallen hoger dan het verbruik van kuikens, die niet werden behandeld.

Het voederrendement (kg voer per kg groei) was, over de hele opfokperiode gerekend, bij 11 van de 15 vergelijkingen bij geïmplanteerde dieren iets ongunstiger. Gemiddeld over alle groepen was het rendement 3,31 bij niet behandelde tegenover 3,35 bij geïmplanteerde kuikens.

De uitval was dooreengenomen in de met hexoestrol geïmplanteerde koppels iets hoger dan in de niet behandelde groepen (tabel 23). Tijdens de implantatieperiode was de uitval van de niet behandelde dieren 0,8 procent, de uitval van de behandelde kuikens was in dezelfde tijd ongeveer twee maal zo hoog. De ongunstige invloed van implanteren werd in alle zes proeven opgemerkt. De hogere uitval werd voor een klein deel veroorzaakt door het onjuist aanbrengen van de tablet. De uitval door andere oorzaken werd ook enigszins verhoogd, maar verdere bijzonderheden werden hierbij niet opgemerkt.

De kwaliteit van het geslachte produkt werd, gemeten naar maatstaven van groot-handel en poelier, door hexoestrol duidelijk verbeterd (tabel 24). Het verschil viel vooral op ten aanzien van de kleur van de bout en ten aanzien van de vetaanzet. Ook omtrent de beveesdheid waren de bevindingen bij de geïmplanteerde kuikens gunstiger. Ten aanzien van de beschadigingen, tot stand gekomen tijdens het leven en tijdens het slachtproces, werd geen invloed waargenomen. Het verschil in slachtkwaliteit was in het algemeen zo groot, dat het ook de leek op dit gebied gemakkelijk zou zijn opgevallen. Voorts werd opgemerkt, dat de hoeveelheid onder de huid afgezet vet in belangrijke mate bepalend was voor de kleur van de bout.

Van een aantal dieren uit twee proeven werd het losse buikvet verwijderd en gewogen. Bij met hexoestrol geïmplanteerde dieren werd belangrijk meer vet aangetroffen dan bij niet behandelde kuikens (tabel 25). Bij de zware kuikens van de proeven 3 en 20 werd gemiddeld bij de controlegroepen 3,5 gram en bij de geïmplanteerde groepen 39 gram buikvet gevonden. Tussen de beoordeling van de vetaanzet op het oog en het gewogen los buikvet bestond bij de individuele dieren een duidelijk verband.

De gemiddelde uitkomsten van het onderzoek naar het vocht-, vet- en eiwitgehalte van een tweetal spieren zijn gegeven in tabel 25. De analysecijfers geven weer aan, dat de borstspier een lager gehalte aan vocht en vet en een hoger gehalte aan eiwit had dan de pootspier. De verschillen, die misschien samenhangen met implantatie waren klein. Alleen ten aanzien van het vetgehalte werd soms enig werkelijk effect van de behandeling waargenomen. Dooreengenomen steeg het vetgehalte van de spieren van ca. 1,0 procent op 1,25 procent. De stijging trad in het bijzonder op bij de borstspier en was alleen daar statistisch van betekenis.

b. De behandeling met stilboestrol en diënoestrol-diacetaat

In twee proeven werden drie oestrogene stoffen met elkaar vergeleken. Van hexoestrol en stilboestrol werd een tablet van 15 mg onderhuids aangebracht, diënoestrol-diacetaat werd in de hoeveelheid van 70 mg per kg door het voer gemengd. De behandelingsduur was in proef 20 voor alle stoffen gelijk, terwijl in proef 12 het diënoestrol-diacetaat van 6 weken af werd verstrekt en de kuikens op 7 weken werden geïmplanteerd. De uitkomsten zijn samengevat in tabel 26 en 27.

Hexoestrol had duidelijk de sterkste werking op groei en slachtkwaliteit. Stilboestrol en diënoestrol-diacetaat hadden dooreengenomen geen duidelijke invloed op de groei. Van stilboestrol werd evenals van hexoestrol een enigszins ongunstige invloed op het voederrendement waargenomen. De verschillen in slachtkwaliteit werden goed weergegeven door de hoeveelheid los buikvet.

De invloed van diënoestrol-diacetaat was klein, hoewel aan het uiterlijk van de dieren, gerekend naar de kleur van de kopversierselen, duidelijk een effect van het hormoon werd opgemerkt. In een naderhand door het Instituut voor de Pluimveeteelt genomen proef (BENUS, 1959) met een lagere dosering (23 mg/kg) vanaf de derde levensweek werd evenmin een duidelijke invloed van deze stof op economisch belangrijke kenmerken waargenomen.

Bij kuikens, die op batterijen met oestrogene stoffen werden behandeld, kwamen naar verhouding meer borstblazen (onderhuidse vochtophopingen) voor dan bij de onbehandelde controledieren.

c. Het tijdstip van implanteren en de duur van de implantatieperiode

De behandeling met oestrogene stoffen werd toegepast bij kuikens van de kruising Witte Leghorn hanen met New Hampshire en Rhode Island Red hennen, die op de leeftijd van 9 à 10 weken op een gewicht van ca. 1000 gram werden afgeleverd; verder ook bij kuikens van de kruising Cornirock met Noordhollandse Blauwe en van Light Sussex met Rhode Island Red, die op 12 à 13 weken op een gewicht van ca. 1700 gram werden verkocht. Een zuivere vergelijking tussen implantatie van jonge en oudere kuikens werd niet gemaakt. Onder het voorbehoud, dat met ongelijksoortige proefdieren werd gewerkt kan worden gezegd, dat het absolute effect van hormoonbehandeling op de groei bij oudere kuikens groter was (tabel 21). Bij de beoordeling van de slachtkwaliteit was het niet mogelijk om twee verschillende proeven met elkaar te vergelijken. De maatstaven waren niet voor alle proeven gelijk.

Na een implantatieperiode van $1\frac{1}{2}$ à 2 weken werd bij hexoestrol al een belangrijke groei- en kwaliteitsverbetering bereikt. Als een niet-significant afwijkende uitkomst van proef 20 buiten beschouwing wordt gelaten, komt naar voren, dat bij een langere behandelingsperiode van 3 tot 5 weken het gewichtsverschil slechts weinig (10 à 20 gram) werd vergroot. Uit een tweetal proeven, waar de kuikens elke week werden gewogen,

kon worden opgemaakt, dat reeds gedurende de eerste week van de behandelingsperiode het grootste deel van de extra groei plaatsvond.

Na $1\frac{1}{2}$ à 2 weken was al een belangrijke kwaliteitsverbetering bereikt. In proef 20 waren de hoeveelheden los buikvet afgezet in een implantatieperiode van 2, 3 en 4 weken voor hexoestrol resp. 41, 46 en 47 gram en voor stilboestrol 10, 12 en 19 gram.

d. De dosering van hexoestrol

In één proef (9) werden naast tabletten van 15 mg, zogenaamde halve tabletten van 7,5 mg gebruikt. Het effect op de groei was in beide gevallen groot en in procenten van het lichaamsgewicht ongeveer gelijk. De invloed op de slachtkwaliteit was in deze proef klein (tabel 21 en 24).

Een ongeveer gelijke werking op de groei is niet in overeenstemming met een onderzoek van het Nederlands Proefbedrijf voor de Slachtpluimveeteelt te Purmerend (Jaarverslag 1958), waar de extra groei bij kuikens met een eindgewicht van ca. 1100 gram met tabletten van 7,5 mg ca. 70 gram kleiner was dan met tabletten van 15 mg.

In een proef, die door het Proefbedrijf voor Pluimveeteelt te Marum (niet gepubliceerd) met lichte kuikens is genomen, was de groei bij een halve tablet iets beter dan bij gebruik van een hele. Met beide doseringen werd een duidelijk effect op kleur en vetaanzet verkregen. De werking van de halve tablet bleef in dit opzicht weinig bij de hele ten achter.

Samenvattend kan worden gezegd, dat een tablet van 7,5 mg waarschijnlijk bruikbaar is ter verbetering van de slachtkwaliteit, maar een bevredigende schatting van het effect kon niet worden gemaakt. Dit laatste geldt ook voor de invloed op de groei.

e. Het gebruik van methylthiouracil

Uit de literatuur was bekend, dat methylthiouracil van invloed is op de slachtkwaliteit van kuikens (o.a. v. ALBADA en UBBELS, 1949).

In het onderhavige onderzoek werd nader ingegaan op het gecombineerd gebruik van methylthiouracil met hexoestrol en stilboestrol. De proeven vielen uiteen in twee groepen. In twee proeven werd methylthiouracil gebruikt bij het afmesten van zware kuikens in speciale kooien; in twee andere proeven werd het gebruik toegepast naar aanleiding van een proef van ANDREWS en BOHREN (1947). Door laatstgenoemde auteurs was waargenomen, dat de groeiremmende werking van methylthiouracil, die bij behandeling van langere duur optreedt, teniet kon worden gedaan door gelijktijdige implantatie van stilboestrol. In deze proef werd een hoog calorisch rendement verkregen.

De invloed van methylthiouracil bij afmesten tegen het slachten is weergegeven in tabel 28. De afmestperiode duurde 8 à 9 dagen. Aan het meelmengsel, dat bestond uit 50% gerst en 50% tarwe werd per kg 0,5 gram methylthiouracil toegevoegd. Het meel werd aangemaakt met karnemelk in de verhouding 1 deel meel op 2 à 2,5 delen karne-

melk. Het eindgewicht van de afgemeste dieren was ongeveer 35 gram hoger dan van de niet afgemeste kuikens. Tussen het wel en niet gebruiken van methylthiouracil bestond ten aanzien van dit kenmerk geen verschil.

De kleur en de vetaanzet van de kuikens werd door afmesten met methylthiouracil verbeterd, maar de invloed ervan was belangrijk kleiner dan die van implantatie met 15 mg hexoestrol. Tussen het effect van methylthiouracil bij wel en niet met hexoestrol behandelde kuikens werd geen verschil van betekenis waargenomen.

Het lag in de bedoeling de proef van Andrews en Bohren, waarbij stilboestrol en methylthiouracil afzonderlijk en in combinatie werden vergeleken, in zijn geheel te herhalen. Bij de uitvoering van de proef zijn door bijzondere omstandigheden de niet geïmplanteerde groepen vervallen. De uitkomsten zijn vermeld in tabel 29.

Het gebruik van methylthiouracil in combinatie met implanteren had hier een significante groeiremming tot gevolg. De op deze manier behandelde kuikens waren zeer vet. De kuikens, die alleen geïmplanteerd waren, bevatten gemiddeld 31 en de dieren, die bovendien methylthiouracil hadden ontvangen, bevatten 61 gram los buikvet. Naar het oordeel van de directeur van de slachterij waren de laatstgenoemde kuikens bijzonder blank van kleur, maar te vet om in grote aantallen te worden verkocht.

In een volgende proef werd nagegaan of met hexoestrol de groeiremming kon worden opgeheven. Tevens werden alle kuikens op een later tijdstip (8 weken) geïmplanteerd en ook pas van die tijd af met methylthiouracil behandeld, een en ander om te proberen een te grote vetaanzet te voorkomen. De uitkomsten zijn gegeven in tabel 30.

In overeenstemming met eerder vermelde uitslagen was de groei bij het gebruik van hexoestrol groter dan bij gebruik van stilboestrol. De invloed van hexoestrol op de slachtkwaliteit was wederom groter dan die van stilboestrol.

Bij gebruik van methylthiouracil zetten de geïmplanteerde kuikens nog extra vet aan, hetgeen in de beoordeling van kleur en vetaanzet tot uiting kwam. De vetaanzet van deze kuikens werd als ruim voldoende beoordeeld. Het effect van methylthiouracil kwam niet tot uiting in de analyses van spieren (tabel 31).

Bij kortere verstrekkingstijden van $1\frac{1}{2}$ à 3 weken had methylthiouracil een gunstige invloed op de slachtkwaliteit zonder dat de groeiremmende werking merkbaar naar voren kwam. Door gecombineerd gebruik van methylthiouracil en implantatie met hexoestrol of stilboestrol werd een zeer vet kuiken verkregen.

f. De rentabiliteit van het gebruik van oestrogene stoffen

Uit het voorgaande kan worden opgemaakt, dat implantatie met hexoestrol de groei bevorderde en de slachtkwaliteit beïnvloedde in die zin, dat de vetaanzet werd vergroot en de bout een blankere kleur kreeg. Daar stond tegenover, dat het voederrendement vaak iets ongunstiger werd en de uitval in geringe mate toenam. Voorts moet rekening worden gehouden met de kosten van de implantatietablet en het arbeidsloon voor het aanbrengen ervan.

Bij de voorbeeldberekeningen (tabel 32) werd er voor kolom a van uitgegaan, dat voor alle kuikens gemiddeld dezelfde kosten werden gemaakt met uitzondering van die door verschil in voederverbruik en eventuele implantatie. Voor de verkoopwaarde per kg werd geen verschil gemaakt tussen wel en niet behandelde kuikens. De berekening is gebaseerd op de prijzen van de laatste maanden van 1959. De kosten van de implantatietablet van 15 mg en de arbeidskosten van het implanteren werden samen begroot op 6 cent per kuiken (C.L.O. – C.P.V., Kostprijs van slachtkuikens, 1959).

Voor de kostprijs per kg kuiken in kolom b werden in rekening gebracht de voerkosten, de eventuele implantatiekosten inclusief arbeid, en kosten voor de aankoop van kuikens, verwarming, strooisel, rente en afschrijving op hokken en bedrijfsinventaris. Bij de laatste vijf posten werd voor alle kuikens een vast bedrag aangenomen.

De berekeningen werden uitgevoerd voor alle proefgroepen die met 15 mg hexoestrol werden geïmplanteed, tegenover de corresponderende controlegroepen.

Het voor- of nadeel per kuiken (kolom a) varieerde van een voordeel van 6 cent in een proefgroep, waar weinig effect op de slachtkwaliteit werd waargenomen, tot een nadeel van 16 cent in een groep waar de groei beneden het normale peil lag. Gemiddeld was er een nadeel van ca. 4 cent per kuiken.

Stilboestrol kwam ongunstiger naar voren dan hexoestrol. Wederom gerekend met een gelijke opbrengstprijzen per kilogram voor alle kuikens, was in een tweetal proeven, waar voor hexoestrol een nadeel van 6 cent werd geboekt, het nadeel door het implanteren met stilboestrol 12 cent. Voor diënoestrol-diacetaat kon geen berekening worden gemaakt, omdat dit produkt hier voor zover bekend niet in de handel was. Als de kosten van het preparaat worden verwaarloosd, was het financieel resultaat bij wel en niet behandelde dieren vrijwel gelijk.

De kostprijs van een kilogram kuiken steeg door het implanteren van 15 gram hexoestrol gemiddeld met ca. 4 cent (kolom b). Voor stilboestrol lag de stijging enkele centen hoger.

Naar aanleiding van de hier beschreven proeven kan worden geschat, dat het implanteren met hexoestrol, de kostprijs van het kuiken met enige centen deed stijgen. In de praktijk werd in het verleden in hoofdzaak hexoestrol gebruikt en is de prijs van geïmplanteerde kuikens regelmatig hoger geweest dan die van niet behandelde. Veelal bestond er een verschil van ca. twee dubbeltjes per kg, zodat het voor de producent in het algemeen voordelig is geweest de kuikens te implanteren.

Als gevolg van implanteren kan de consument voor een wat hogere prijs de beschikking krijgen over een smakelijker uitziend produkt met een naar verhouding grotere hoeveelheid vet.

HOOFDSTUK II

SAMENVATTING VAN DE RESULTATEN VAN VERSCHILLENDE ONDERZOEKINGEN OVER DE VEETEELTKUNDIGE BETEKENIS VAN HET GEBRUIK VAN ANTIBIOTICA EN OESTROGENEN BIJ DE SLACHTKUIKENTEELT

I. INLEIDING

In het onderzoek werden in hoofdzaak gegevens verzameld over de economische kant van het gebruik van antibiotica en oestrogenen. Tot de factoren die in dit verband van invloed zijn op de economie van de opfok werden gerekend:

- a. groei, voederverbruik en gezondheidstoestand tijdens de opfok,
- b. uiterlijk, samenstelling en smaak van het eindprodukt.

De aspecten van de volksgezondheid en de algemene gezondheidstoestand van de veestapel werden voor dit verslag buiten beschouwing gelaten.

In dit hoofdstuk worden de uitkomsten die vermeld zijn in hoofdstuk I aangevuld met resultaten van onderzoek dat met hetzelfde diermateriaal is uitgevoerd door het Laboratorium voor Kennis der Menselijke Voedingsmiddelen van Dierlijke Oorsprong te Utrecht, het Laboratorium voor Fysiologie der Dieren te Wageningen en het Voorlichtingsbureau voor de Voeding te 's Gravenhage. De daar behandelde onderwerpen waren respectievelijk de structuur van bepaalde weefsels, de activiteit van de schildklier en de smaak van het toebereide kuiken.

II. ANTIBIOTICA

Het onderzoek had voor het grootste deel betrekking op het gebruik van procaïne-penicilline. Daarnaast werd aureomycine (chloortetracycline) aangewend en werden op enige punten gegevens verkregen over het gebruik van geïnactiveerde penicilline en kopersulfaat.

In het algemeen was de invloed van antibiotica op groei, voederverbruik en de gezondheidstoestand gunstig. De verschillen met onbehandelde kuikens waren dooreengenomen niet groot.

Het effect van antibiotica op de groei nam toe tot de leeftijd van 6 à 8 weken. Gemiddeld waren kuikens, die 5 mg/kg procaïne-penicilline hadden ontvangen in voeder met een normaal gehalte aan dierlijk eiwit, op 8 weken 25 gram zwaarder dan niet be-

handelde dieren. Dit verschil bleef tot het einde van de proefperiode, die 9 à 13 weken duurde, bestaan. Het eindgewicht van de kuikens varieerde van 900 tot 1800 gram. Het aantal kilogrammen voer, nodig voor 1 kg groei was bij het gebruik van penicilline gemiddeld iets lager. De uitval werd door het gebruik dooreengenomen in gunstige zin beïnvloed.

In voeders met een laag gehalte aan eiwitrijke produkten van dierlijke oorsprong, was het effect van antibiotica iets groter dan in voeders met een normaal gehalte. Voorts werd opgemerkt, dat 5 mg procaïne-penicilline per kg voeder voor normale groeibevordering wellicht voldoende is. Voor het behoud van het op 6 à 8 weken bereikte effect was het wenselijk, om ook na die tijd met het verstrekken van antibioticum door te gaan.

Aureomycine, verstrekt als „Aurofac 10” gedroeg zich ten aanzien van groei- en voederverbruik vrijwel gelijk aan penicilline. Met handelspreparaten en zuivere preparaten werden overeenkomstige uitkomsten verkregen. Over kopersulfaat en geïnactiveerde penicilline werden aanwijzingen verkregen dat, althans onder bepaalde omstandigheden, een groeibevorderende werking aanwezig kan zijn.

De slachtkwaliteit werd uitwendig aan een groot aantal geslachte dieren beoordeeld, waarbij werd gelet op beveelsheid, kleur, vetaanzet en beschadigingen. Als uitkomst werd een verschil ten gunste van de met antibiotica behandelde kuikens gevonden dat praktisch niet van betekenis was. Veranderingen in de voedersamenstelling hadden in dit opzicht een grotere invloed dan het verstrekken van antibiotica.

Chemische analyse van twee spieren, m. peroneus longus en m. pectoralis major toonde aan, dat het gebruik van procaïne-penicilline geen invloed van enige betekenis had op het vocht-, vet- en eiwitgehalte van het vlees.

Het histologisch onderzoek van spierweefsel had betrekking op de rijkdom aan z.g. b-vezelen, toename van epimysiaal bindweefsel, degeneratie van spiervezelen, het voorkomen van lymfoïd weefsel in de spier en perimysiale vetafzetting. Het leidde tot de volgende conclusie:

„Van enige nadelige invloed van met het voedsel toegediende antibiotica op het histologisch beeld van het onderzochte spierweefsel werden geen duidelijke bewijzen gevonden”.

De einduitkomst van het onderzoek naar de activiteit van de schildklier werd als volgt omschreven:

„Ook in deze proef werden geen wezenlijke verschillen in schildklieractiviteit tussen de proefgroepen gevonden. Men mag hier uit besluiten, dat de voortgezette toediening van de hier gebruikte antibioticum-dosis tot het tijdstip van slachten geen nadelige invloed heeft op de schildklier”.

Bij de organoleptische beoordeling werden geen verschillen gevonden ten aanzien van uiterlijk, geur, kleur, consistentie en smaak. De uitkomst werd omschreven:

„De indruk is, dat de consument waarschijnlijk niets bijzonders proeft aan kuikens, die gefokt zijn met voer, waaraan antibiotica zijn toegevoegd”.

Een berekening van het geldelijk voordeel (prijzen eind 1959) op grond van de gewijzigde groei en het voederverbruik gaf als uitkomst, dat het voordeel bij lichte kuikens door gebruik van antibiotica met gemiddeld bijna 3 ct. steeg, terwijl bij zware kuikens de stijging ruim 1 ct. was. Daarboven kan rekening worden gehouden met enig voordeel wegens lagere uitval.

Als het probleem van het ontstaan van resistente bacteriestammen buiten beschouwing wordt gelaten, kan het oordeel over het gebruik van antibiotica als volgt worden omschreven:

Er zijn gegronde redenen om aan te nemen, dat lage doseringen antibiotica de opfok van slachtkuikens in vele gevallen in gunstige zin beïnvloeden zonder dat de kwaliteit van het eindprodukt wordt benadeeld. Het resultaat zal tot uiting komen in een financieel voordeel van dooreengenomen enkele centen per kuiken. Als wordt uitgegaan van een betrekkelijk klein arbeidsinkomen per kuiken moet aan de mogelijkheid van enkele centen voordeel een wezenlijk belang worden toegekend.

III. OESTROGENEN

Het onderzoek had voor het grootste deel betrekking op het implanteren van hexoestrol-tabletten. Daarnaast werden als oestrogene stoffen stilboestrol en diënoestrol-diacetaat aangewend terwijl ook gegevens werden verkregen over het gebruik van methylthiouracil.

Het onderhuids aanbrengen van hexoestrol had een gunstige invloed op groei en slachtkwaliteit. De werking ten aanzien van voederverbruik en uitval was min of meer ongunstig.

Na implantatie van 15 mg hexoestrol, op $1\frac{1}{2}$ à 5 weken voor het slachten, werd bij zware kuikens met een eindgewicht van ca. 1725 gram dooreengenomen een hoger lichaamsgewicht vastgesteld van 93 gram. Dezelfde dosis, op 2 à 3 weken voor de aflevering toegediend aan lichte kuikens met een eindgewicht van ca. 1025 gram had een gewichtsvermeerdering van ca. 45 gram tot gevolg.

Het grootste deel van de extra groei kwam tot stand in de eerste week van de implantatieperiode. De hoeveelheid voer, nodig voor 1 kg groei was, over de hele opfokperiode gerekend, bij de geïmplanteerde dieren dooreengenomen iets hoger. Het verschil was groter naarmate de implantatieperiode langer duurde. De uitval tijdens de implantatieperiode was bij de behandelde dieren ongeveer tweemaal zo groot als bij de niet behandelde. In de meeste proeven was de uitval echter zeer gering.

De slachtkwaliteit werd, beoordeeld naar maatstaven van groothandel en poelier, belangrijk verbeterd. Een grotere hoeveelheid onder de huid en in de buikholte afgezet vet gaf de bout een opvallend blanker aanzien. De beveelsheid werd in het alge-

meen ook als gunstiger aangemerkt. Ten aanzien van het totaal aan beschadigingen, tijdens het leven en het slachtproces opgedaan, werden geen verschillen van betekenis waargenomen. De hoeveelheid in de buikholte afgezet los vet steeg door behandeling met hexoestrol van 4 tot ca. 40 gram. Chemische analyses van twee spieren, *m. peroneus longus* en *m. pectoralis major*, toonden aan, dat het gebruik van hexoestrol geen verschil van praktisch belang deed ontstaan in het vocht -en het eiwitgehalte van het vlees. Het vetgehalte van het vlees werd gemiddeld verhoogd van 1 tot 1,25 procent. De verhoging was in de borstspier (*m. pectoralis*) het grootst.

Het implanteren van 15 mg diaethylstilboestrol of het verstrekken van 70 mg diënoestrol-diacetaat per kg voer gedurende ongeveer 3 weken voor het slachten, had geen duidelijke invloed op de groei. De werking van stilboestrol was ten aanzien van het voederrendement ongeveer gelijk aan die van hexoestrol. Van diënoestrol-diacetaat werd in dit opzicht geen effect waargenomen.

De invloed van diënoestrol-diacetaat op de slachtkwaliteit was zeer klein. De slachtkwaliteit van kuikens, die met stilboestrol waren behandeld, hield ongeveer het midden tussen de kwaliteit van niet behandelde en van met hexoestrol geïmplanteerde dieren. De invloed van diënoestrol en stilboestrol op het vocht-, vet- en eiwitgehalte van het vlees was niet van betekenis.

Met methylthiouracil, aangewend tijdens een speciale afmestperiode van ca. 9 dagen, werd een verbetering van de slachtkwaliteit bereikt, die belangrijk kleiner was dan die met hexoestrol. Het gecombineerd gebruik van methylthiouracil en stilboestrol gedurende vijf weken resulteerde in een duidelijk vertraagde groei en een zeer vet slachtprodukt. De groeiremming kon worden opgeheven door de behandelingsperiode te verkorten tot drie weken. In combinatie met hexoestrol werd ook in dat geval een zeer vet kuiken verkregen.

Het histologisch onderzoek van spierweefsel had betrekking op de rijkdom aan b-vezelen, toename van bindweefsel, degeneratie van spierweefsel, vetafzetting tussen spiervezelen en het voorkomen van lymfoïd weefsel bij kuikens, die met hexoestrol, stilboestrol of diënoestrol-diacetaat waren behandeld. Het leidde tot de volgende conclusie:

„Uit de resultaten van het onderzoek is niet komen vast te staan, dat het toedienen van oestrogene preparaten als in de proef toegepast, invloed heeft uitgeoefend op het histologische beeld van het spierweefsel”.

Bij de organoleptische beoordeling werd door sommige personen een bijsmaak geïmpregeerd en werd soms een min of meer droge consistentie van het witte vlees waargenomen. Als alle beoordelingen werden bijeengenomen, kwam echter geen duidelijk verband met de behandelingen met hexoestrol of methylthiouracil naar voren. De beoordelingscijfers voor uiterlijk, geur, kleur, consistentie, smaak en totale indruk lagen voor alle onderzochte groepen op hetzelfde peil.

Een berekening over de kostprijs (prijzen eind 1959) op grond van de in dit onder-

zoek verkregen gegevens gaf als uitkomst, dat niet behandelde kuikens 4 à 5 cent per kilogram goedkoper geproduceerd werden dan met 15 mg hexoestrol geïmplanteerde dieren. Het verschil werd voor stilboestrol iets groter geschat. Voor deze berekening werden de kosten van de implantatietablet en het arbeidsloon voor het aanbrengen er van samen begroot op 6 cent per kuiken.

Het aspect van de volksgezondheid buiten beschouwing latend, kan het oordeel over het gebruik van hexoestroltableten als volgt worden omschreven:

Hexoestrol beïnvloedt de groei van kuikens in gunstige zin. Daartegenover moet rekening worden gehouden met een enigszins hoger voederverbruik en een wat grotere uitval. De slachtkwaliteit, naar maatstaven van groothandel en poelier, wordt aanmerkelijk verbeterd. De vetaanzet wordt duidelijk vergroot en komt tot uiting in een blankere bout. De behandeling brengt een hogere kostprijs met zich mee van enkele centen per kilogram levend gewicht.

Na het beëindigen van dit onderzoek werd in verschillende landen, waaronder Nederland, het gebruik van hormoonpreparaten bij het mesten van pluimvee verboden.

SUMMARY

Sponsored by the Netherlands Nutrition Council, research was carried out for the purpose of collecting data about the economical side of the use of antibiotics and oestrogens. The factors, which are of influence on the economy of the rearing include:

- a.* growth, feed consumption and state of health during rearing;
- b.* appearance, composition and taste of the final product.

The aspects of public health and the general health condition of the live-stock were for this report ignored.

In eight experimental farms approximately 25 600 chickens were reared, divided over twenty experiments. The rearing was performed by the regional experimental poultry farms at Emmen, Purmerend, Barneveld and Maarheeze, the Institute for Animal Nutrition „De Schothorst”, the Department of Animal Physiology of the State Agricultural University at Wageningen, the Central Institute for Animal Feeding at Leersum and the Central Institute for Poultry Research „Het Spelderholt” at Beekbergen. The latter institute had also a co-ordinating function with regard to the research.

A part of the chickens were assigned for further research. A commission of experts judged the quality of the chickens by the standards of the wholesale trade and poulterer. The Institute for Food Hygiene in Utrecht investigated the histological changes of the muscle tissue. The Department of Animal Physiology at Wageningen examined the activity of the thyroid gland of those birds treated with antibiotics. The Education Bureau for Food and Nutrition in 's-Gravenhage did an organoleptic test. Furthermore, a number of chickens were sent to the Institute for Veterinary Bacteriology in Utrecht for investigating the intestinal flora of the birds treated with antibiotics and to the Institute for Public Health for examining the residues of oestrogen-like matter in the final product.

The rearing experiments were mainly concerned with the use of procaine penicillin and of hexoestrol. At the same time aureomycin (chlortetracycline) was applied as an antibiotic and as oestrogens diethylstilboestrol and dienooestrol diacetate were used. Experiments about the duration of the treatment, the dosage and the effect in using different rations were included in the series. In addition to the data obtained about antibiotics and oestrogens, some data were also obtained about the use of inactivated penicillin, copper sulphate and methylthiouracil.

ANTIBIOTICS

In general, the influence of antibiotics on growth, feed utilization and state of health was favourable. The differences with untreated chickens were on an average not great

and the number of cases, in which at the end of the experiment statistically a real difference was found, was limited.

The effect of antibiotics on the growth increased up to the age of 6–8 weeks. On an average over 11 experiments, the chickens, which had received 5 mg/kg procaine penicillin in a ration with a normal percentage of animal protein, were after 8 weeks 25 grams heavier than the non treated birds. This difference remained up to the end of the experiment, which lasted 9–13 weeks. The final weight of the chickens varied between 900 and 1800 g. The number of kilograms of feed necessary for 1 kg of growth, was on an average a bit lower when penicillin was used. The difference on delivery after 9–10 weeks was 38 and on delivery after 12–13 weeks 16 g. The total mortality among 6300 chickens, which were reared with antibiotics, was during the whole of the test period 7.4 per cent. An equally large number of untreated birds, which were reared at the same time, in the same houses, had a mortality of 9.0 per cent.

In rations with a low percentage in protein rich products of animal origin, the effect of the antibiotics was somewhat greater than in rations with a normal percentage. Furthermore it was noticed, that 5 mg procaine penicillin per kg feed might be sufficient for a normal promotion of growth. In order to preserve the effect obtained at 6–8 weeks, it was desirable also to continue after that time with the administration of the antibiotic.

Aureomycin, given as „Aurofac 10”, behaved in relation to growth and feed utilization practically similar to penicillin. With commercial supplements and pure preparations, similar results were obtained. Using copper sulphate and inactivated penicillin, indications were obtained that an action inducing growth is not out of the question. A satisfactory estimate of the quantitative effect could not be obtained by the small number of experiments.

The carcass quality was judged outwardly of a large number of slaughtered birds, where attention was paid to fleshing, fat deposit, colour, and injuries of the carcass. As result, a difference was found in favour of the chickens treated with antibiotics, which had no practical significance. Changes in the composition of the diet had in this respect a greater influence than the administration of antibiotics.

Chemical analysis of two muscles, *m. peroneus longus* and *m. pectoralis major* showed, that the use of procaine penicillin had no influence of any significance on the moisture, fat and protein content of the meat. The histological examination of muscular tissue was concerned with the richness of so called b-fibres, increase in epimysial connective tissue, degeneration of muscle fibres, the presence of lymphoid tissue in the muscular and perimysial fat deposit. It led to the following conclusion:

„No clear proof was found of any detrimental influence of the antibiotics given with the food on the histological picture of the examined muscular tissue”.

The final result of the research on the activity of the thyroid gland was described as follows:

„In this experiment too, no real differences in the activity of the thyroid gland between the test groups were found. It can thus be concluded, that the continued administration of the dose of antibiotics used up to the time of killing, has no detrimental effect on the thyroid gland”.

In the organoleptic test, no differences were found in regard to the appearance, colour, consistency and flavour. The result was described:

„The impression is, that probably the consumer does not taste anything unusual in chickens, which are reared with food to which antibiotics have been added”.

A calculation of the financial profit (prices end 1959), based on the altered growth and feed intake, showed that the profit on light chickens increased by the use of antibiotics on an average by nearly 3 cents, whereas on the heavy chickens the increase was well over 1 cent. Besides, some profit can be counted on because of the lower mortality.

Leaving out the problem of the creation of resistant strains of bacteria, the opinion over the use of antibiotics can be described as follows:

There are strong reasons to believe, that low levels of antibiotics affect in many cases favourably the rearing of broiler chickens, without injuring the quality of the endproduct. The result will show in a financial gain of on an average a few cents per chicken. Starting from a relatively small labour income per chicken, a real importance must be attached to the possibility of a few cents profit.

OESTROGENS

The subcutaneous administration of hexoestrol had a favourable influence on the growth and carcass quality. The effect on the feed intake and mortality was to some extent unfavourable.

After implantation of 15 mg hexoestrol at 1½–5 weeks before slaughtering, an average of a higher weight of 93 g was ascertained in heavy chickens with a final live weight of approximately 1725 g. The same dose, given 2–3 weeks before the delivery to light chickens with a final weight of approximately 1025 g, resulted in an increase in weight of approximately 45 g. The greatest part of the extra growth occurred in the first week of the implantation period. The amount of feed, necessary for 1 kg weight gain, calculated over the complete period of rearing, was on an average somewhat higher for the implanted birds. The increase amounted to an average of 43 g of feed per kg growth. The difference was greater, as the implantation period was longer. The mortality during the implantation period was about double in the treated birds as in the non treated. In most experiments the mortality was however very small.

The carcass quality, judged by the standards of wholesale trade and poulterer, had increased considerably. A larger amount of fat, deposited underneath the skin and in the abdominal cavity, made the carcass look more finished. The fleshing too was no-

ticed to be more favourable in general. With regard to the total amount of injuries, incurred during life and processing no differences of significance were observed. The amount of fat, deposited in the abdominal cavity, increased by treatment with hexoestrol from 4 to approximately 40 g. Chemical analysis of two muscles, *m. peroneus longus* and *m. pectoralis major*, showed that the use of hexoestrol did not create a difference of practical importance in the moisture and protein content of the meat. The fat content of the meat had increased on an average from 1–1.25 per cent. The increase was greatest in the breast muscle (*m. pectoralis*).

The implantation of 15 mg diaethylstilboestrol, or the administration of 70 mg diennoestrol diacetate per kg feed during approximately 3 weeks before slaughtering, had no distinct influence on the growth. The action of stilboestrol in regard to the feed conversion was approximately equal to the action of hexoestrol. No effect was noticed in this respect of diennoestrol diacetate.

The influence of diennoestrol diacetate on the carcass quality was very small. The carcass quality of chickens, treated with stilboestrol, was intermediate between the quality of the non treated birds and of those implanted with hexoestrol. The influence of diennoestrol and stilboestrol on the moisture, fat and protein content of the meat was of no significance.

With methylthiouracil, used during a special finishing period (when the birds were confined to cages) of approximately 9 days, an improvement in the carcass quality was obtained, which was considerably smaller than with hexoestrol. The combined use of methylthiouracil and stilboestrol during 5 weeks resulted in a clearly retarded growth and a very fat product. The growth depression was overcome by shortening the period of treatment to 3 weeks. In this case too, a very fat chicken was obtained in combination with hexoestrol.

The histological examination of muscular tissue was concerned with the richness in b-fibres, increase in connective tissue, degeneration of muscular tissue, fat deposit between muscle fibres and the presence of lymphoid tissue in chickens which were treated with hexoestrol, stilboestrol or diennoestrol diacetate. It led to the following conclusion:

„The results of the research did not show, that the administration of oestrogen preparations, as used in the experiment, had any influence on the histological picture of the muscular tissue”.

In the organoleptic test, a slight off-flavor was noticed by some people and sometimes a somewhat dry consistency of the white meat. When all tests were taken together, no clear relation however emerged to the treatment with hexoestrol or methylthiouracil. The marks for appearance, colour, consistency, flavour and total impression were similar for all groups.

A calculation about the cost price (prices end 1959), based upon the data obtained in this experiment, showed that the non treated chickens were produced 4–5 cents per kg cheaper than the birds implanted with 15 mg hexoestrol. The difference for stil-

boestrol was estimated somewhat higher. For this calculation, the costs of the pellet and the labour cost of implantation were together estimated at 6 cents per chicken.

Disregarding the aspect of public health, the opinion over the use of hexoestrol pellets can be described as follows:

Hexoestrol influences the growth of chickens favourably. On the other hand, a somewhat higher feed consumption and a somewhat higher mortality must be taken into account. Carcass quality, judged by the standards of the wholesale trade and poulterer, is considerably improved. The fat deposit is clearly increased, as shows in a more finished carcass. The treatment carries a higher cost price of a few cents per kg live weight.

After the ending of the experiments described the use of hormone preparations in finishing table poultry has been prohibited in different countries including the Netherlands.

LITERATUUR

- ALBADA, M. VAN, en P. UBBELS 1949 Mestproeven met pluimvee en konijnen (I t/m IV). Meded. no. 35. Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt”, Beekbergen.
- ANDREWS, F. N., and B. B. BOHREN 1947 Influence of thiouracil and stilbestrol on growth, fattening, and feed efficiency in broilers. Poultry Sci. 26, 447.
- BENUS, J. 1959 Hormoonachtige stoffen bij het mesten van pluimvee. Veeteelt- en Zuivelberichten. 2, 692.
- C.L.O. – C.P.V. 1959 Een onderzoek naar de produktiekosten van slachtkuikens.
- HALAMA, A. K. 1958 Inaktiviertes Penicillin in der Kückenfütterung. Die Bodenkultur 10, 98.
- KAEMMERER, K. 1958 Ist Penicillin in der Fütterung ein Probioticum oder ein Antibioticum? Vet. Med. Nachrichten 4, 231.
- KUIT, A. R. 1958 Over de hoeveelheid eiwit en energie in het voeder voor slachtkuikens. Meded. no. 70. Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt”, Beekbergen.
- LOUWERENS. B. 1959 Residual oestrogens in meat of chickens treated with these hormones during fattening. Acta Phys. Pharm. Neerl. 8, 284.
- MCKAY, W. M. 1957 Antibiotic supplements at high levels in poultry foods. The Agric. Review, 3, 1, 17.
- NED. PROEFBEDRIJF SLACHT-1958 Jaarverslag 1958 van het Nederlands Proefbedrijf voor de Slacht-
PLUIMVEETEELT te Purmerend.
- NIJVELD, W. J. 1958 Kan het kuikenvoer goedkoper? Meded. no. 75. Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt”, Beekbergen.
- 1959 Sojaschroot voor kuikenvoeder. Meded. no. 77. Instituut voor de Pluimveeteelt „Het Spelderholt”, Beekbergen.
- PROCEEDINGS 1ST INT. CONF. 1956 Proceedings First International Conference on the use of antibiotics
ON ANTIBIOTICS in agriculture, 1955. Washington, 1956.
- VOORLICHTINGSBUREAU 1957 Verslag van de proeven verricht in de proefkeuken van het Voor-
VOOR DE VOEDING lichtingsbureau voor de Voeding in het jaar 1957.
- 1958 Idem in het jaar 1958.
- WIERTZ, G. 1960 Onderzoek naar een mogelijke invloed op de schildklier van toe-
voeging van antibiotica aan de rantsoenen van slachtkuikens en
mestvarkens. Tijdschr. Diergen. 85, 464.

TABEL 1. Overzicht van de opfokproeven

Proef-nummer	Proef-nemer	Kruising	Begin aantal kuikens	Aantal tomen	Aantal proef-groepen	Onderwerpen van onderzoek																								
						penicilline	soort antibioticum	versprekings-tijd	dosis	hexoestrol	soort hormoon	versprekings-tijd	dosis	algemene samenstelling van het voeder	hoeveelheid dierlijk eiwit	afnemen														
<i>Experiments in houses with chickens of both sexes</i>																														
1	Purmerend	CR × NhBI	1373	16	4	*																								
2	Purmerend	CR × NhBI	1617	16	4	*								*							*									
3	Purmerend	CR × NhBI	1625	16	4									*							*									
4	Emmen	WL × NH	2425	24	12	*								*							*									
5	Emmen	WL × NH	2427	24	12	*								*							*									
6	Emmen	WL × NH	2488	24	12	*								*							*									
7	Emmen	CR × NhBI	2274	24	12	*								*							*									
8	Emmen	CR × NhBI	1240	12	3	*								*							*									
9	Emmen	LS × RIR	1218	12	3	*								*							*									
10	Barneveld	WL × NH	1200	12	3	*								*							*									
11	Barneveld	CR × NhBI	1002	12	3	*								*							*									
12	Maarheeze	WL × RIR	2800	28	7	*								*							*									
13	Hoogland	CR × NhBI	640	16	4	*								*							*									
14	Beekbergen	WL × NH	719	8	2	*								*							*									
<i>Experiments in batteries with males</i>																														
15	Wageningen	WL × NH	240	16	4	*								*							*									
16	Wageningen	CR × NhBI	240	16	4									*1)							*1)									
17	Wageningen	CR × NhBI	192	16	4									*1)							*1)									
18	Utrecht	WL × NH	360	24	8	*								*							*									
19	Beekbergen	WL × NH	528	48	12	*								*							*									
20	Beekbergen	CR × NhBI	480	48	12	*								*							*									
21	Beekbergen	CR × NhBI	528	48	8	*								*							*									
			25616	460	137																									

¹⁾ herhaling proef ANDREWS en BOHREN. ²⁾ proef over het gebruik van kopersulfaat.

³⁾ repetitition experiment ANDREWS and BOHREN. ⁴⁾ experiment concerning the use of copper sulphate.

Experiment number	Experimental farm	Cross	Initial number of chickens	Number of pens	Number of experimental groups	antibiotics				oestrogens				feed							
						penicillin	type of antibiotic	period of administration	dosage	hexoestrol	type of hormone	period of administration	dosage	general feed composition	amount of animal protein	falling					

TABLE 1. Survey of the rearing experiments

TABEL 2. Voedermengsels I, verstrekt van 0 tot 6 weken, bij C en Cp van 0 tot 4 weken

	A	B	C	D	E	AP	Bp	Cp	Dp	Ep	Ax	Andrews
gerstermeel	6	10	3	2,38	2,88	6	11	—	1,18	2,18	5,1	—
maïsmee (geel)	8,88	32,4	50	50	50	10,44	33,8	42,9	50	50	11,7	52
havermeel (fijn)	8,7	8	—	5	5	1,8	1	—	—	—	1,2	—
tarwemeel	—	—	—	5	5	—	—	—	5	5	—	—
tarwegrint/zemelen	9	—	—	—	—	9	—	—	—	—	7,08	10
sorghum (milocoorn), gemalen	—	20	—	5	5	—	20	—	5	5	—	—
gemalen sojascroot	2,4	12,5	20	6	11,5	12,6	20,5	34	18	24	15,6	24
gemalen sesamschilfers	1,8	—	—	3	—	2,4	1	—	5	—	3	—
gemalen zonnebl. pitschr. (ontdoopt)	1,8	—	—	3	—	2,4	1	—	2	—	3	—
haringmeel (min. 70% re)	9	8	11,7	8	8	2,28	2	2,9	2	2	—	—
diermeel (min. 60% re)	—	—	—	2	2	—	—	—	0,5	0,5	—	5
veipoeier	3,6	2,5	1	3	3	3,6	2,5	1	3	3	3,6	—
ondermelkpoeder	—	—	1	—	—	—	—	1	—	—	—	—
volle melkpoeder	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
lucernemeel	2,4	2,5	2	2	2	2,4	2,5	2	2	2	2,4	4
rijstemeel	—	—	4	—	—	—	—	8	—	—	—	—
rode wortelenmeel	0,9	—	—	—	—	0,9	—	—	—	—	0,9	—
vit. B-prep. (100 mg B ₂ /kg)	3	2	4	3	3	3	2	4	3	3	3	—
vit. A/D ₃ -prep. (2250A/750D ₃)	0,12	0,1	0,3	0,12	0,12	0,12	0,1	0,3	0,12	0,12	0,12	1
mineralen voor kuikens	2,4	2	3	2,5	2,5	2,4	2	3	2,5	2,5	2,4	0,5
forsforzure voederkalk	—	—	—	—	—	0,66	0,6	0,9	0,7	0,7	0,9	—
geslibd krijt	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0,5
	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—	100,—
gepelde gerst, gemalen	16	—	—	—	—	16	—	—	—	—	16	—
gele maïs, gemalen	16	—	—	—	—	16	—	—	—	—	16	—
gepelde haver, gemalen	8	—	—	—	—	8	—	—	—	—	8	—
	100,—	—	—	—	—	100,—	—	—	—	—	100,—	—
Berekend volgens tabellen van het Centraal Veevoeder Bureau												
Calculated according to tables of the 'Centraal Veevoeder Bureau'												
zetmeelwaarde	70,7	71,7	73,1	72,5	72,7	70,2	71,3	71,2	72,1	72,1	70,3	70,2
ruwe celstof	4,3	4,0	3,3	3,8	3,4	4,4	4,1	3,7	3,8	3,6	4,4	4,6
ruw eiwit	18,7	19,8	24,6	20,3	20,4	18,5	19,6	24,3	20,4	20,4	18,5	22,2
zetmeelwaarde/ruw eiwit	3,8	3,6	3,0	3,6	3,6	3,8	3,7	2,9	3,5	3,5	3,8	3,2
dierl. eiwit in % van totaal eiwit	36,0	29,8	35,2	35,5	35,4	10,9	8,7	10,2	10,1	10,1	2,2	17,6
protein content												
Berekend volgens Titus naar analyses van het Centraal Veevoeder Bureau												
Calculated according to Titus from analyses of the 'Centraal Veevoeder Bureau'												
Omzetbare energie kcal/kg	2720	2930	2910	2940	2960	2610	2830	2730	2820	2830	2590	2760
metabolizable energy kcal/kg	A	B	C	D	E	AP	Bp	Cp	Dp	Ep	Ax	Andrews

TABEL 2. Composition of diets, given from 0-6 weeks, in C and Cp from 0 to 4 weeks

TABEL 3. Voedermengsels II, versprekt vanaf de leeftijd van 6 weken, bij C en Cp vanaf 4 weken

	A	B	C	D	E	Ap	Bp	Cp	Dp	Ep	Ax	Andrews
gerstemeel	3	8,5	5	-	-	3	11,5	-	-	-	3	-
maismeel (geel)	10,9	34,9	49,8	50	50	11,4	34,3	49,1	50	50	11,75	67
havermee	9,25	7,5	-	5	5	5,75	1,8	-	0,8	0,8	4,7	-
tarwemeel	-	10	5	5	5	-	10	4,8	5	5	-	-
tarwegruin/zemelen	6	-	-	-	-	6	-	-	-	-	5,5	-
sorghum (millocorn), gemalen	-	15	-	8,38	8,88	-	15	-	8,38	9,38	-	-
gemalen sojaschroot	2	5	15	8	13,5	8	11	26	15	22	9	19
gemalen sesamschiffers	1,5	5	-	3	-	2	6	-	5	-	3	-
gemalen zonnebl. pitschr. (ontdopt)	1,5	-	-	3	-	2	1	-	3	-	2,5	-
haringmeel (min. 70% re)	3,5	5	9	5	5	0,85	1,2	2,2	1,2	1,2	-	-
diermeel (min. 60% re)	2,5	2	-	2	2	0,6	0,5	-	0,5	0,5	-	3
weipoeder	3	-	1	3	3	3	-	1	3	3	3	3
ondermelkpoeder	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
lucernermeel	2	2,5	2	2	2	2	2,5	2	2	2	2	3
rijstemeel	-	-	6	-	-	-	-	7	-	-	-	-
vit. B-prep. (100 mg B ₁₂ /kg)	2,5	2	4	3	3	2,5	2	4	3	3	2,5	-
vit. A/D ₃ -prep. (2250 A/750 D ₃)	0,1	0,1	0,2	0,12	0,12	0,1	0,1	0,2	0,12	0,12	0,1	1
mineralen voor kuikens	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0,5
fosforzure voederkalk	0,25	0,5	-	0,5	0,5	0,8	1,1	0,7	1	1	0,95	-
ontlijmd beendermeel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3
geslibd krijt	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,5
	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-	100,-
gerst, gemalen	20	-	-	-	20	-	-	-	-	-	20	-
gele mais, gemalen	15	-	-	-	15	-	-	-	-	-	15	-
gepunte haver, gemalen	15	-	-	-	15	-	-	-	-	-	15	-
	100,-	-	-	-	100,-	-	-	-	-	-	100,-	-
Berekend volgens tabellen van het Centraal Veevoeder Bureau												
Calculated according to tables of the 'Centraal Veevoeder Bureau'												
zetmeelwaarde	67,2	71,9	74,2	72,4	72,6	67,0	71,6	72,9	72,2	72,3	67,1	71,3
ruwe celstof	5,7	3,9	3,3	3,8	3,5	5,8	4,1	3,6	3,9	3,5	5,8	3,5
ruw eiwit	16,0	18,0	21,4	19,3	19,3	15,7	17,6	21,2	19,2	19,2	15,7	18,0
zetmeelwaarde/ruw eiwit	4,2	4,0	3,5	3,8	3,8	4,3	4,1	3,5	3,8	3,8	4,3	4,0
dierlijk eiwit in % van totaal eiwit	27,3	26,5	31,7	26,5	26,4	8,3	6,6	9,4	7,8	7,8	2,2	12,3
totaal eiwit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
totaal content	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Berekend volgens Titus naar analyses van het Centraal Veevoeder Bureau												
Calculated according to Titus from analyses of the 'Centraal Veevoeder Bureau'												
omzetbare energie kcal/kg	2670	2930	2980	2730	2950	2600	2840	2850	2850	2870	2580	2890
metabolizable energy kcal/kg	A	B	C	D	E	Ap	Bp	Cp	Dp	Ep	Ax	Andrews

TABEL 3. Composition of diets, given from the age of 6 weeks, in C and Cp from 4 weeks

TABEL 4. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline op de groei in afzonderlijke proeven

Proefnummer	Proefnemer	Behandeling	Kruising	Gemiddeld lichaamsgewicht, in g en in % van het gewicht der controledieren, op resp.:																	
				1 week	4 weken	6 weken	8 weken	9-10 weken	12-13 weken	g	%	g	%	g	%						
2	Pu.	-	CR. × NhBl.	66	288	528	802	1158	1486	66	106,1	103,0	101,6	115,8	148,6	66	106,1	103,0	101,6	115,8	148,6
7	Em.	-	CR. × NhBl.	68	351	565	882	1225	1690	68	106,1	103,0	101,6	115,8	148,6	68	106,1	103,0	101,6	115,8	148,6
8	Em.	+	CR. × NhBl.	67	352	544	890	1214	1692	67	98,5	96,3	100,9	99,1	100,1	67	98,5	96,3	100,9	99,1	100,1
11	Ba.	-	CR. × NhBl.	62	318	552	922	1305	1804	62	103,3	107,2	109,6	105,8	102,7	62	103,3	107,2	109,6	105,8	102,7
13	Ho.	+	CR. × NhBl.	64	295	604	843	1229	1764	64	107,8	107,8	104,6	104,3	102,1	64	107,8	107,8	104,6	104,3	102,1
		-	CR. × NhBl.	78	324	603	886	1249	1705	78	100,0	93,9	97,6	99,3	100,1	78	100,0	93,9	97,6	99,3	100,1
5	Em.	-	WL. × NH.	63	309	537	813	1089	1486	63	109,5	104,3	103,4	103,2	101,9	63	109,5	104,3	103,4	103,2	101,9
6	Em.	+	WL. × NH.	64	270	503	806	1066	1486	64	107,8	104,8	103,3	101,6	101,6	64	107,8	104,8	103,3	101,6	101,6
10	Ba.	-	WL. × NH.	71	305	547	830	1161	1486	71	102,8	102,2	103,3	101,6	101,6	71	102,8	102,2	103,3	101,6	101,6
12	Ma.	+	WL. × RIR.	59	283	518	789	916	1486	59	103,4	103,1	100,5	102,5	102,5	59	103,4	103,1	100,5	102,5	102,5
15	Wa.	-	WL. × NH.	69	350	660	976	1139	1486	69	104,3	102,7	103,2	102,2	102,2	69	104,3	102,7	103,2	102,2	102,2
18	Ut.	+	WL. × NH.	66	291	574	876	1032	1486	66	103,0	103,3	104,3	103,8	103,8	66	103,0	103,3	104,3	103,8	103,8

Average body weight, in g and in % of the weight of the control birds, at respectively:

TABEL 4. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin on the growth in separate experiments

TABLE 5. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline op het voederrendement in afzonderlijke proeven

Proefnummer	Proefnemer	Kruising	Behandeling	Gemiddeld voederrendement, in grammen per kg groei en in procenten van het rendement der controledieren, tot resp.:											
				6 weken		8 weken		9-10 weken		12-13 weken					
				g	%	g	%	g	%	g	%				
2	Purmerend	CR. × NhBl.	—	2706	97,8	3108	98,2	3350	98,9	3610	99,3				
7	Emmen	CR. × NhBl.	+	2646	97,8	3051	98,2	3314	98,9	3584	99,3				
8	Emmen	CR. × NhBl.	+	2517	100,6	2716	96,3	2875	98,4	3198	98,0				
11	Barneveld	CR. × NhBl.	+	2533	96,5	2655	95,3	2828	101,1	3180	101,0				
13	Hoogland	CR. × NhBl.	+	2434	95,2	2529	96,8	2792	97,0	3532	98,7				
			+	2348	101,0	2097	97,6	3139	98,4	3209	100,8				
			+	2649	99,4	2587	98,3	3044	99,7	3271	98,0				
5	Emmen	WL. × NH.	—	2184	97,5	2526	98,7	2781	99,9	3251	99,9				
6	Emmen	WL. × NH.	—	2670	99,4	3002	98,3	3204	98,0	3255	99,6				
10	Barneveld	WL. × NH.	—	2712	97,5	3037	98,7	3251	99,9	3489	99,6				
12	Maarheeze	WL. × RIR.	—	2643	99,5	2999	99,4	3215	99,4	3474	99,6				
15	Wageningen	WL. × NH.	+	2855	102,4	2969	101,9	3223	99,7	3232	99,7				
18	Utrecht	WL. × NH.	+	2576	99,7	3026	98,3	3231	99,8	3271	96,7				
			+	2372	97,8	2740	95,8	2931	96,7	3226	96,7				
			+	2364	97,8	2693	95,8	2924	96,7	3266	96,7				
			+	2753	97,8	3040	95,8	3217	96,7	3217	96,7				
			+	2692	97,8	3040	95,8	3217	96,7	3217	96,7				

Average feed conversion, in g per kg gain and in percentages of the conversion of the control birds, up to respectively:

TABLE 5. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin on the feed conversion in separate experiments

TABEL 6. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline op de uitval

Prof-nummer	Prof-nemer	Eindleeftijd	Behandeling	Begin aantal kuikens	Uitval (aantal en procenten van beginaantal)						
					0-1 week		1 week-einde		0 weken-einde		verschil
					aantal	%	aantal	%	aantal	%	
2	Purmerend	13 w.	—	405	8	2,0	39	9,6	47	11,6	+ 3,0
7	Emmen	13 w.	—	404	17	4,2	42	10,4	59	14,6	— 2,8
8	Emmen	13 w.	—	380	2	0,5	24	6,3	26	6,8	— 3,2
11	Barneveld	13 w.	—	378	3	0,8	12	3,2	15	4,0	— 3,2
13	Hoogland	13 w.	—	413	14	3,4	17	4,1	31	7,5	— 1,2
5	Emmen	10 w.	—	414	8	1,9	10	2,4	18	4,3	— 1,2
6	Emmen	10 w.	—	334	28	8,4	22	6,6	50	15,0	+ 3,7
10	Barneveld	12 w.	—	334	23	6,9	23	6,9	46	13,8	— 1,9
12	Maarheeze	9 w.	—	160	2	1,3	5	3,1	7	4,4	— 2,6
15	Wageningen	9 w.	—	160	4	2,5	9	5,6	13	8,1	+ 1,5
18	Utrecht	9 w.	—	1214	39	3,2	47	3,9	86	7,1	— 4,5
Totaal/gemiddeld (alle dieren)			—	1213	31	2,6	32	2,6	63	5,2	+ 1,7
Total/average (all birds)			—	1253	62	4,9	55	4,4	117	9,3	0,0
Experiment number	Experimental farm	Final age	Treatment	Initial number of chickens	0-1 week number	%	1 week-end number	%	0 week-end number	%	difference
2	Purmerend	13 w.	—	405	8	2,0	39	9,6	47	11,6	+ 3,0
7	Emmen	13 w.	—	404	17	4,2	42	10,4	59	14,6	— 2,8
8	Emmen	13 w.	—	380	2	0,5	24	6,3	26	6,8	— 3,2
11	Barneveld	13 w.	—	413	14	3,4	17	4,1	31	7,5	— 1,2
13	Hoogland	13 w.	—	414	8	1,9	10	2,4	18	4,3	— 1,2
5	Emmen	10 w.	—	334	28	8,4	22	6,6	50	15,0	+ 3,7
6	Emmen	10 w.	—	334	23	6,9	23	6,9	46	13,8	— 1,9
10	Barneveld	12 w.	—	160	2	1,3	5	3,1	7	4,4	— 2,6
12	Maarheeze	9 w.	—	160	4	2,5	9	5,6	13	8,1	+ 1,5
15	Wageningen	9 w.	—	1214	39	3,2	47	3,9	86	7,1	— 4,5
18	Utrecht	9 w.	—	1213	31	2,6	32	2,6	63	5,2	+ 1,7
Totaal/gemiddeld (alle dieren)			—	1253	62	4,9	55	4,4	117	9,3	0,0
Total/average (alle dieren)			—	1235	38	3,1	44	3,6	82	6,7	— 2,6
Experiment number	Experimental farm	Final age	Treatment	Initial number of chickens	0-1 week number	%	1 week-end number	%	0 week-end number	%	difference
2	Purmerend	13 w.	—	405	8	2,0	39	9,6	47	11,6	+ 3,0
7	Emmen	13 w.	—	404	17	4,2	42	10,4	59	14,6	— 2,8
8	Emmen	13 w.	—	380	2	0,5	24	6,3	26	6,8	— 3,2
11	Barneveld	13 w.	—	413	14	3,4	17	4,1	31	7,5	— 1,2
13	Hoogland	13 w.	—	414	8	1,9	10	2,4	18	4,3	— 1,2
5	Emmen	10 w.	—	334	28	8,4	22	6,6	50	15,0	+ 3,7
6	Emmen	10 w.	—	334	23	6,9	23	6,9	46	13,8	— 1,9
10	Barneveld	12 w.	—	160	2	1,3	5	3,1	7	4,4	— 2,6
12	Maarheeze	9 w.	—	160	4	2,5	9	5,6	13	8,1	+ 1,5
15	Wageningen	9 w.	—	1214	39	3,2	47	3,9	86	7,1	— 4,5
18	Utrecht	9 w.	—	1213	31	2,6	32	2,6	63	5,2	+ 1,7
Totaal/gemiddeld (alle dieren)			—	1253	62	4,9	55	4,4	117	9,3	0,0
Total/average (alle dieren)			—	1235	38	3,1	44	3,6	82	6,7	— 2,6

TABEL 6. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin on the mortality

TABEL 7. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline op de slachtkwaliteit

Proefnummer	Proefnemer	Kruising	Behandeling	Gemiddelde puntencijfers							
				beveelsdheid		kleur		vetaanzet		beschadigingen	
				cijfer	verschil	cijfer	verschil	cijfer	verschil	cijfer	verschil
2	Purmerend	CR. × NhBl.	—	5,1	+ 0,1	4,0	—	1,2	—	4,0	—
7	Emmen	CR. × NhBl.	—	5,2	+ 0,1	4,0	—	1,2	—	4,0	—
8	Emmen	CR. × NhBl.	—	5,8	+ 0,3	3,3	—	0,6	+ 0,2	3,2	—
11	Barneveld	CR. × NhBl.	—	6,1	—	3,3	—	0,8	—	3,8	—
13	Hoogland	CR. × NhBl.	—	5,4	—	3,3	—	0,1	+ 0,1	3,8	—
			—	5,4	—	3,4	+ 0,1	0,2	+ 0,1	3,8	—
			—	6,9	+ 0,1	4,3	—	0,6	—	4,3	—
			—	7,0	+ 0,1	4,3	—	0,6	—	4,3	—
			—	5,6	—	3,3	—	0,2	—	2,8	—
			—	5,4	— 0,2	3,4	+ 0,1	0,2	—	2,8	—
5	Emmen	WL. × NH.	—	3,7	—	3,9	—	0,1	—	3,1	—
6	Emmen	WL. × NH.	—	3,7	—	3,9	—	0,1	—	3,1	—
15	Wageningen	WL. × NH.	—	3,9	+ 0,2	3,8	+ 0,1	0,3	—	3,6	+ 0,1
18	Utrecht	WL. × NH.	—	4,1	+ 0,1	3,9	+ 0,1	0,3	—	3,7	+ 0,1
			—	3,9	+ 0,1	3,9	—	0,4	—	3,3	+ 0,1
			—	4,0	+ 0,1	3,8	— 0,1	0,4	—	3,4	+ 0,1
			—	3,3	+ 0,1	3,5	— 0,1	0,5	—	3,5	—
			—	3,4	+ 0,1	3,4	— 0,1	0,4	— 0,1	3,5	—
Gemiddeld			—	4,8	+ 0,1	3,7	—	0,4	+ 0,1	3,5	—
Average			—	4,9	+ 0,1	3,7	—	0,5	+ 0,1	3,5	—
Experiment number	Experimental farm	Cross	Treatment	mark difference	fleshing	carcass colour	fat deposit	mark difference	injuries	mark difference	injuries
Average number of marks											

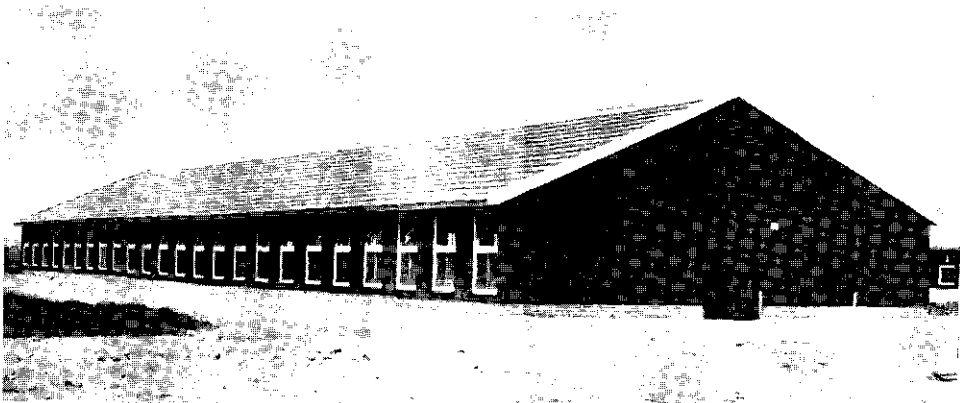
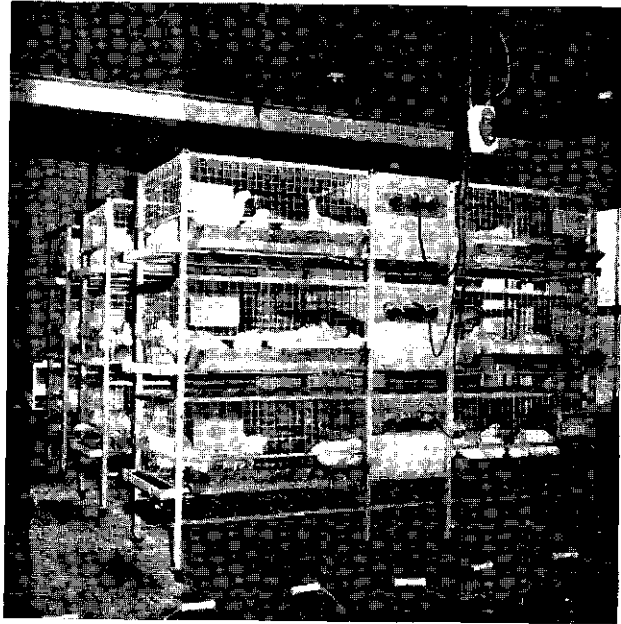
TABEL 7. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin on the carcass quality

TABLE 8. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline op het vocht, vet en eiwitgehalte van spierweefsel

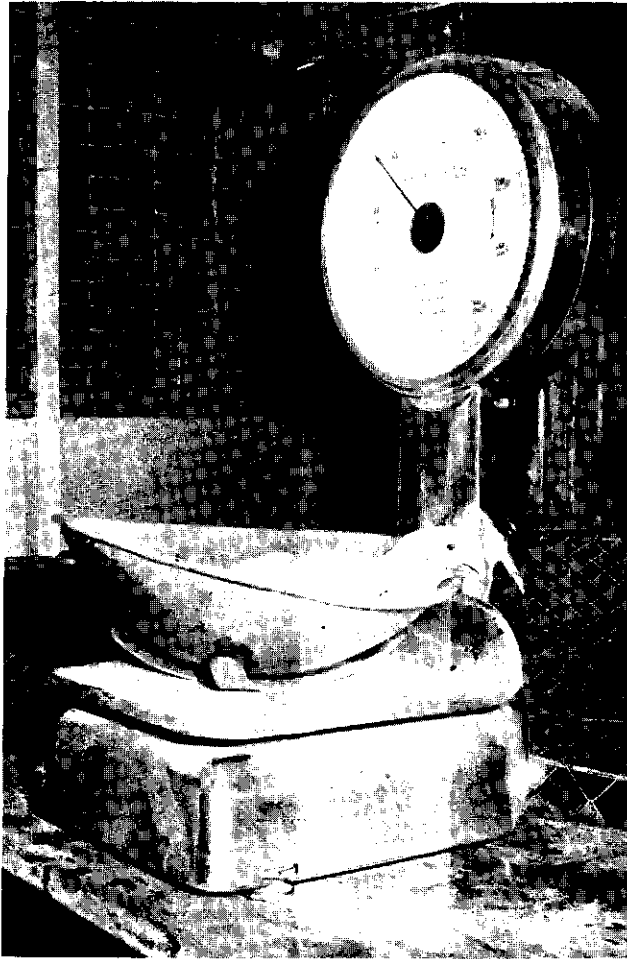
Proef-nummer	Behandeling		Aantal dieren	Horstpier m. pectoralis major				Pootspier m. peroneus longus			
	voer	penicilline		vocht %	eiwit %	vet %	totaal %	vocht %	eiwit %	vet %	totaal %
5	A	geen	20	74,4	24,9	0,9	100,2	76,6	22,7	1,1	100,4
	A	tot slachten <i>no</i> <i>up to slaughtering</i>	20	74,5	25,0	1,1	100,6	76,5	23,1	1,1	100,7
		verschil <i>difference</i>		+ 0,1	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,4	- -0,1	+ 0,4	-	+ 0,3
	C	geen	20	74,4	25,2	0,8	100,4	76,2	23,0	1,1	100,3
10	C	tot slachten <i>no</i> <i>up to slaughtering</i>	20	74,5	25,2	0,9	100,6	76,3	23,3	1,3	100,9
		verschil <i>difference</i>		+ 0,1	-	+ 0,1	+ 0,2	+ 0,1	+ 0,3	+ 0,2	+ 0,6
	A	geen	20	74,3	25,4	0,8	100,5	75,7	23,7	1,3	100,7
	A	tot slachten <i>no</i> <i>up to slaughtering</i>	20	74,1	25,2	0,7	100,0	75,8	23,7	1,2	100,7
	verschil <i>difference</i>		- 0,2	- 0,2	- 0,1	- 0,5	+ 0,1	-	- 0,1	-	
Experiment number	A	tot 6 weken <i>up to 6 weeks</i>	20	74,3	25,3	0,8	100,4	75,2	23,9	1,2	100,3
		verschil <i>difference</i>		-	- 0,1	-	- 0,1	- 0,5	+ 0,2	- 0,1	- 0,4
		diet	Number of birds	% moisture	% protein	% fat	% total	% moisture	% protein	% fat	% total
		Treatment		Breast muscle m. pectoralis major				Leg muscle m. peroneus longus			

TABLE 8. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin on the moisture, fat and protein content of muscular tissue

Opfok in speciaal voor proefdoeleinden gebouwde batterijen
Rearing in batteries specially built for experimental work



Een van de proefhokken van het Nederlands Proefbedrijf voor de Slachtpluimveeteelt te Purmerend
Experimental poultry house of the Netherlands Experimental Farm for Rearing of Table Poultry at Purmerend



In het onderzoek werden ongeveer 100.000 kuikengewichten bepaald
During the investigation 100,000 chicken weights have been determined

TABEL 12. De invloed van 10 d.p.m. aureomycine (chlorotetracycline), verstrekt als 'Aurofac 10', op groei en voederrendement in normale voeders

Prof.-nummer	Behandeling	8 weken				10 weken				13 weken				10 weken				13 weken			
		g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%		
7	controle	882		1 225		1 690		2 716		2 875		3 198									
	control group																				
	+ penicilline	890	100,9	1 214	99,1	1 692	100,1	2 615	96,3	2 828	98,4	3 134	98,0								
	+ aureomycine	922	104,5	1 256	102,6	1 708	101,1	2 603	95,8	2 804	97,6	3 126	97,7								
8	controle	841		1 233		1 757		2 655		2 792		3 134									
	control group																				
	+ penicilline	922	109,6	1 305	105,8	1 804	102,7	2 529	95,3	2 822	101,1	3 212	101,0								
	+ aureomycine	892	106,1	1 271	103,1	1 775	101,1	2 548	96,0	2 780	99,6	3 212	101,0								
13	controle	886		1 249		1 705		2 587		2 825		3 209									
	control group																				
	+ penicilline	865	97,6	1 240	99,3	1 707	100,1	2 526	97,6	2 781	98,4	3 235	100,8								
	+ aureomycine	898	101,4	1 256	100,6	1 700	99,7	2 531	97,9	2 822	99,9	3 232	100,7								
gemiddeld average	controle	870		1 236		1 717		2 653		2 831		3 180									
	control group																				
	+ penicilline	892	102,7	1 253	101,4	1 734	101,0	2 557	96,4	2 810	99,3	3 194	99,9								
	+ aureomycine	904	104,0	1 261	102,1	1 728	100,6	2 561	96,6	2 802	99,0	3 190	99,8								
Experiment number	Treatment	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%	g	%		
		Average body weight in g and in percentages of the weight of the control birds, at respectively:				Average feed conversion in g per kg gain and in percentages of the conversion of the control birds, up to respectively:															

TABEL 12. The influence of 10 p.p.m. aureomycin (chlorotetracycline), given as 'Aurofac 10', on growth and feed conversion, in normal rations

TABLE 13. De invloed van 10 d.p.m. aureomycine (chlorotetracycline), verstrekt als 'Aurofac 10', tot de leeftijd van 8 weken of tot het einde, hoofdzakelijk in voeders met een laag gehalte aan dierlijk eiwit

Proefnummer	Behandeling	Voeder	Gemiddeld gewicht op 10 weken		Voederrendement 0-10 weken	
			g	% van het gewicht der controlledieren	g/kg	% van het rendement der controlledieren
8	controle	D en Ep	1 147	-	3 035	-
	control group					
	penicilline tot 8 weken	D en Ep	1 172	102,2	3 001	98,9
	penicillin up to 8 weeks					
	aureomycine tot 8 weken	D en Ep	1 193	104,0	2 989	98,5
aureomycin up to 8 weeks						
controle	Ep			3 194	-	
control group						
penicilline tot einde	Ep		1 129	105,7	3 125	97,8
penicillin up to the end						
aureomycine tot einde	Ep		1 127	105,5	3 084	96,6
aureomycin up to the end						
Experiment number	Treatment	Diet	g	% of the weight of the control birds	g/kg	% of the conversion of the control birds
			Average weight at 10 weeks		Feed conversion 0-10 weeks	

TABLE 13. The influence of 10 p.p.m. aureomycin (chlorotetracycline), given as 'Aurofac 10', up to the age of 8 weeks or up to the end, mainly in rations with a low content of animal protein

TABLE 14. Antibiotica verstrekt als zuiver preparaat en als handelspreparaat

Proefnummer	Behandeling	Gemiddeld lichaamsgewicht op 9 weken in g			Gemiddeld voederrendement 0-9 weken in g/kg		
		penicilline 5 d.p.m.	aureomycine 10 d.p.m.	handelspreparaat	penicilline 5 d.p.m.	aureomycine 10 d.p.m.	handelspreparaat
19	0-6 weken/weeks	1 101	1 156	1 132	3 080	3 110	3 140
	0-8 weken/weeks	1 172	1 129	1 109	3 130	3 180	3 170
	0-9 weken/weeks	1 158	1 087	1 111	3 110	3 130	3 150
	gemidd./average	1 144	1 124	1 117	3 110	3 140	3 160
Experiment number	Treatment	pure preparation	commercial preparation	commercial supplement	pure preparation	commercial preparation	commercial supplement
		penicillin 5 p.p.m.	aureomycin 10 p.p.m.	penicillin 5 p.p.m.	penicillin 5 p.p.m.	aureomycin 10 p.p.m.	aureomycin 10 p.p.m.
		Average body weight at 9 weeks in g			Average feed conversion 0-9 weeks in g/kg		

TABLE 14. Antibiotics given as pure preparation and as commercial supplements

TABEL 15. De invloed van het afbreken van de verstrekking van antibiotica op de groei

Proefnummer	Soort antibioticum	Leeftijd waarop de toediening werd beëindigd	Gemiddelde groei na 6 of 8 weken in grammen		
			geen antibioticum	antibioticum tot 6 of 8 weken	antibioticum tot einde proef
<i>Groei tot 9 à 10 weken / Growth up to 9-10 weeks</i>					
4	penicilline <i>penicillin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	308	299	-
10	penicilline <i>penicillin</i>	6 weken <i>6 weeks</i>	614	612	621
13	penicilline <i>penicillin</i>	6 weken <i>6 weeks</i>	397	396	404
	penicilline <i>penicillin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	397	408	404
19	penicilline <i>penicillin</i>	6 weken <i>6 weeks</i>	-	518	504
	penicilline <i>penicillin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	-	149	150
	aureomycine <i>aureomycin</i>	6 weken <i>6 weeks</i>	-	502	506
	aureomycine <i>aureomycin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	-	149	150
<i>Groei tot 12 à 13 weken / Growth up to 12-13 weeks</i>					
7	penicilline <i>penicillin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	804	785	806
	aureomycine <i>aureomycin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	804	749	800
11	penicilline <i>penicillin</i>	8 weken <i>8 weeks</i>	920	898	919
<i>Experiment number</i>	<i>Type of antibiotic</i>	<i>Age at which the administration was discontinued</i>	<i>no antibiotic</i>	<i>no antibiotic up to 6-8 weeks</i>	<i>antibiotic up to end of experiment</i>
<i>Average gain after 6-8 weeks in g</i>					

TABEL 15. The influence of the discontinuation of the administration of antibiotics on the growth

TABEL 16. De invloed van verschillende doseringen procaïne-penicilline op groei en voederrendement

Proefnummer	Behandeling	Gemidd. gewicht op 9 weken in grammen	Gemidd. voederrendement 0-9 w. in g per kg	Uitval	
				aantal	%
15	controle <i>control group</i>	1 139	2 930	1	1,7
	5 d.p.m. penicilline <i>5 p.p.m. penicillin</i>	1 164	2 920	2	3,3
	5-10 d.p.m. penicilline <i>5-10 p.p.m. penicillin</i>	1 150	2 940	1	1,7
	100 d.p.m. penicilline <i>100 p.p.m. penicillin</i>	1 170	2 830	2	3,3
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>Average weight at 9 weeks in g</i>	<i>Average feed conversion 0-9 weeks in g per kg</i>	<i>number</i>	<i>%</i>
				<i>Mortality</i>	

TABEL 16. The influence of different dosages of procaine penicillin on growth and feed conversion

TABEL 17. De invloed van 5 d.p.m. procaine-penicilline in voeders met verschillend gehalte aan eiwitrijke produkten van dierlijke oorsprong

Proefnummer	Voeder	Penicilline	Gem. gewicht op 10 w. in g en in % van de controle dieren		Gem. voederrendement 0-10 w. in g/kg en in % van de controle dieren		beveesdeheid	kleur	vetaanzet	beschadigingen
			g	%	g	%				
5, 6, 7	penicilline tot het einde van de proef <i>penicillin up to the end of the experiment</i> volop dierlijk eiwit <i>rich in animal protein</i> ± ¼ dierlijk eiwit ± ½ <i>animal protein</i>	—	1099	101,8	3207	98,8	4,5	3,7	0,3	3,3
		+	1119	101,8	3171	98,8	4,6	3,7	0,4	3,3
		—	1032	103,2	3410	97,3	4,1	3,5	0,2	3,3
		+	1065	103,2	3317	97,3	4,3	3,6	0,3	3,3
4, 7	penicilline tot de leeftijd van 8 weken <i>penicillin up to the age of 8 weeks</i> volop dierlijk eiwit <i>rich in animal protein</i> ± ¼ dierlijk eiwit ± ½ <i>animal protein</i>	—	1190	101,3	3213	94,6				
		+	1205	101,3	3034	94,6				
		—	1114	102,6	3309	98,5				
		+	1142	102,6	3254	98,5				
14	volop dierlijk eiwit <i>rich in animal protein</i> „geen” dierlijk eiwit, vit. B ₁₂ toegevoegd „NO” <i>animal protein, vit. B₁₂ added</i>	—	1201	96,0	3525	103,4				

Experiment number	Diet	Penicillin	Average weight at 10 w. in g and in % of the control birds		Average feed conversion 0-10 w. in g/kg and in % of the control birds		fleshing	carcass colour	fat deposit	injuries
			g	%	g	%				

Carcass quality average mark

TABEL 17. The influence of 5 p.p.m. procaine penicillin in rations with a different percentage of protein rich products of animal origin

TABEL 18. De invloed van geïnactiveerde Na-penicilline op groei en voederrendement

Proefnummer	Behandeling	Gemiddeld gewicht op 10 weken in g	Gemidd. voederrendement 0-10 w. in g/kg
13	controle / control group	1 249	2 825
	3,1 d.p.m. geïnact. Na-penicilline <i>p.p.m. inactiv. Na-penicillin</i>	1 284	2 804
5	d.p.m. procaine-penicilline <i>p.p.m. procaine penicillin</i>	1 240	2 781
10	d.p.m. aureomycine <i>p.p.m. aureomycin</i>	1 256	2 823
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>Average weight at 10 weeks in g</i>	<i>Average feed conversion 0-10 weeks in g/kg</i>

TABLE 18. The influence of inactivated Na-penicillin on growth and feed conversion

TABEL 19. De invloed van kopersulfaat op groei en voederrendement

Proefnummer	Behandeling	Gemiddeld gewicht op 10 weken in g	Gemidd. voederrendement 0-10 w. in g/kg
21	controle / control group	1 407	2 976
	160 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 0 weken <i>from 0 weeks</i>	1 408	2 944
	430 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 0 weken <i>from 0 weeks</i>	1 455	2 897
	1180 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 0 weken <i>from 0 weeks</i>	1 424	2 868
	controle / control group	1 434	2 929
	160 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 4 weken <i>from 4 weeks</i>	1 461	2 888
	430 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 4 weken <i>from 4 weeks</i>	1 436	2 937
	1180 d.p.m. $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ vanaf 4 weken <i>from 4 weeks</i>	1 448	2 880
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>Average weight at 10 weeks in g</i>	<i>Average feed conversion 0-10 weeks in g/kg</i>

TABLE 19. The influence of copper sulphate on growth and feed conversion

TABEL 20. Het financieel resultaat van het gebruik van 5 d.p.m. procaine-penicilline in voeders met een normaal gehalte aan dierlijk eiwit

Proefnummer	Voordeel in centen per kuiken	
	bij afleveren op 9 à 10 weken	bij afleveren op 12 à 13 weken
2	+ 3	+ 2
7	0	+ 2
8	+ 4	+ 1
11	+ 7	+ 4
13	0	- 3
Gemiddeld <i>Average</i>	+ 2,8	+ 1,2
4	+ 10	
5	+ 3	
6	0	
10	0	
12	0	
15	+ 2	
18	+ 5	
Gemiddeld <i>Average</i>	+ 2,9	
<i>Experiment number</i>	<i>on delivery at 9-10 weeks</i>	<i>on delivery at 12-13 weeks</i>
	<i>Advantage in cents per chicken</i>	

TABLE 20. The financial result of the use of 5 p.p.m. procaine penicillin in rations with a normal content of animal protein

TABEL 21. De invloed van het implanteren met hexoestrol op groei en voederrendement

Proefnr. en proefnemer	Kruising	Voeder	Leeftijd (weken) impl. afl.	Behandelings-tijd (weken)	Dosis (g)	Gemiddeld eindgewicht		Gemiddeld voederrendement	
						in g en % van de controlegroep	verschil met controlegr.	in g/kg en % van de controlegroep	verschil met controlegr.
2 Pu.	CR × NhbI	A	13	-	-	1629		3802	
	"	A + p*)	10	3	15	1733	+104	3869	+67
	"	A + p*)	13	-	-	1654		3837	
3 Pu.	CR × NhbI	D	13	3	15	1749	+95	3840	+3
	"	D	13	-	-	1697		3333	
	"	D	8	5	15	1804	+107	3456	+123
9 Em.	LS × RIR	D	10	3	15	1801	+104	3346	+13
	"	D	11½	1½	15	1783	+86	3331	+2
	"	D	12½	-	-	1666		3444	
20 Be.	CR × NhbI	D	10	2½	15	1768	+102	3375	+69
	"	D	10	2½	7½	1792	+126	3305	+139
	"	D	11	4	-	1687		2972	
Gemiddeld 2, 3, 9 en 20	"	D	7	11	15	1706	+19	3173	+201
	"	D	8	11	15	1790	+103	3068	+96
	"	D	9	11	15	1777	+90	3031	+59
Average						1677	+93	3344	
						1770	+93	3379	+35
12 Ma.	WL × RIR	A	9	-	-	916		3232	
18 Ut.	WL × NH	A	7	2	15	966	+50	3308	+76
	"	A	9	-	-	967		3474	
	"	A + p*)	6	3	15	996	+29	3425	-49
Gemiddeld 12 en 18	"	D	6	3	15	1040	+13	3280	+85
	"	D	6	3	-	1053	+52	3365	+115
	"	D + p*)	9	3	15	1056	+20	3081	+61
Average						1007	+45	3243	
						1052	+45	3300	+57
Gemiddeld over alle proeven						1453	+88	3310	+43
Average for all experiments						1531	+88	3353	+43
Experiment No. and experimental farm	Cross	Diet	impl. delivery	Treatment period	Dosage (g)	in g and in % of the control group	difference with the contr. group	in g/kg and in % of the difference with the contr. group	Average feed conversion
			Asw (weeks)	(weeks)		%	g	%	g

TABEL 21. The influence of the implantation with hexoestrol on growth and feed conversion

*) p = penicilline / *) p = penicillin

TABEL 22. De invloed van implanteren met 15 mg hexoestrol op groei en voederrendement van hanen en hennen

Geslacht	Behandeling	Gemiddeld eindgewicht			Gemiddeld voederrendement		
		in g en % van de controlegroep	verschil met controlegr.		in g/kg en % van de controlegroep	verschil met controlegr.	
		g	%	g	g	%	g
Hanen <i>Males</i>	—	1 581			3 232		
	+	1 650	104,4	+ 69	3 250	100,6	+ 18
Hennen <i>Females</i>	—	1 298			3 377		
	+	1 377	106,1	+ 79	3 402	100,7	+ 25
		g	%	g	g	%	g
Sex	Treatment	in g and in % of the control group		difference with the control group	in g/kg and in % of the control group		difference with the control group
		Average final weight			Average feed conversion		

TABEL 22. The influence of implantation with 15 mg hexoestrol on growth and feed conversion of males and females

TABEL 23. De invloed van het implanteren op de uitval in de behandelingsperiode

Proef-nummer	Proef-nemer	Geen behandeling			Implantatie		
		aantal kuikens	uitval	%	aantal kuikens	uitval	%
<i>Hexoestrol</i>							
2	Purmerend	405	1	0,2	1 214	5	0,4
3	Purmerend	403	1	0,2	1 214	9	0,7
9	Emmen	412	3	0,7	806	9	1,1
20	Beekbergen	150	1	0,7	150	2	1,3
12	Maarheeze	400	9	2,3	400	22	5,5
18	Utrecht	180	0	0,0	180	1	0,6
<i>Stilboestrol</i>							
20	Beekbergen	150	1	0,7	150	0	0,0
12	Maarheeze	400	9	2,3	400	28	7,0
		No treatment			Implantation		
Experiment number	Experimental farm	number of chickens	mortality	%	number of chickens	mortality	%

TABEL 23. The influence of the implantation on the mortality during the period of treatment

TABEL 25. De invloed van behandeling met oestrogene stoffen op het gemiddeld vocht-, vet- en eiwitgehalte van spierweefsel van zware piepkuikens

Proefnummer	Behandeling	Aantal en geslacht	Borstspier			Pootspier			Los buikvet gemidd. in g per kuiken
			m. pectoralis major	m. pectoralis major	m. peroneus longus	m. peroneus longus	m. peroneus longus	m. peroneus longus	
			vocht %	eiwit %	vet %	vocht %	eiwit %	vet %	
3	controle	10 ♂♂	72,6	25,2	0,7	74,9	24,5	1,0	100,4
	control group gemiddeld	10 ♀♀	72,8	25,5	0,7	74,8	23,9	1,2	99,9
	average		72,7	25,4	0,7	74,9	24,2	1,1	100,2
	15 mg hexoestrol, 3 weken	10 ♂♂	72,2	25,7	1,1	74,6	24,4	0,9	99,9
	15 mg hexoestrol, 3 weeks gemiddeld	10 ♀♀	72,1	25,7	0,9	74,2	23,5	1,2	98,9
	average		72,2	25,7	1,0	74,4	24,0	1,1	99,5
	gemiddeld verschil t.o.v. onbehandeld		-0,5	+0,3	+0,3 ¹⁾	-0,5	-0,2	0	-0,7
	average difference compared with non treated								
20	controle	15 ♂♂	72,6	24,7	0,8	75,2	22,3	1,3	98,8
	control group	15 ♂♂	73,0	24,7	1,3	75,0	22,1	1,6	98,7
	15 mg hexoestrol, 2, 3, 4 weken gemiddeld		+0,4	0	+0,5 ²⁾	-0,2	-0,2	+0,3	-0,1
	average difference compared with non treated								
	15 mg stilboestrol, 2, 3, 4 weken	15 ♂♂	73,1	24,7	1,1	75,5	22,4	1,4	99,3
	gemiddeld verschil t.o.v. onbehandeld		+0,5	0	+0,3	+0,3	+0,1	+0,1	+0,5
	average difference compared with non treated								
	70 d.p.m. dienostrol diacetaat 2, 3, 4 weken	15 ♂♂	72,3	24,8	1,0	74,9	22,5	1,4	98,8
	70 p.p.m. dienostrol diacetaat, 2, 3, 4 weeks gemiddeld		-0,3	+0,1	+0,2	0	-0,3	+0,2	+0,1
	average difference compared with non treated								

TABEL 25. The influence of treatment with oestrogenic substances on the average moisture, fat and protein content of muscular tissue in heavy broiler chickens

¹⁾ P < 0,05 ²⁾ P < 0,01

TABEL 26. De invloed van hexoestrol, stilboestrol en diënoestroldiacetaat op groei en voederrendement

Proef-nummer	Behandeling	Gemiddeld eindgewicht		Gemiddeld voederrendement	
		g	verschil met controlegroep, g	g/kg	verschil met controlegroep, g/kg
12	controle <i>control group</i>	916		3 232	
	hexoestrol <i>hexoestrol</i>	966	+50	3 308	+ 76
	stilboestrol <i>stilboestrol</i>	924	+ 8	3 289	+ 57
	diënoestroldiacetaat <i>dienoestroldiacetate</i>	928	+12	3 189	— 43
20	controle <i>control group</i>	1 687		2 972	
	hexoestrol <i>hexoestrol</i>	1 758	+71	3 091	+119
	stilboestrol <i>stilboestrol</i>	1 638	—49	3 104	+132
	diënoestroldiacetaat <i>dienoestroldiacetate</i>	1 681	— 6	3 017	+ 45
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>g</i>	<i>difference with the control group, g</i>	<i>g/kg</i>	<i>difference with the control group, g/kg</i>
		<i>Average final weight</i>		<i>Average feed conversion</i>	

TABLE 26. The influence of hexoestrol, stilboestrol and dienoestroldiacetate on growth and feed conversion

TABEL 27. De invloed van hexoestrol, stilboestrol en diënoestroldiacetaat op de slachtkwaliteit

Proef-nummer	Behandeling	Gemiddelde puntencijfers				Los buikvet gemidd. in g	Borst-blazen %	Kleur van de kam punten*) gemiddeld
		beveesheid	kleur	vet-aanzet	beschadigingen			
12	controle <i>control group</i>	2,8	3,0	0,6	3,6			
	hexoestrol <i>hexoestrol</i>	3,1	3,5	1,5	3,8			
	stilboestrol <i>stilboestrol</i>	2,8	3,4	1,0	3,8			
	diënoestroldiacetaat <i>dienoestroldiacetate</i>	2,7	3,3	0,8	3,8			
20	controle <i>control group</i>	6,0	3,3	0,2	3,5	3	8	1
	hexoestrol <i>hexoestrol</i>	6,5	4,2	2,1	3,6	45	14	3,2
	stilboestrol <i>stilboestrol</i>	6,2	3,8	0,9	3,6	14	18	1,3
	diënoestroldiacetaat <i>dienoestroldiacetate</i>	6,1	3,7	0,6	3,6	8	16	3,1
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>fleshing</i>	<i>carcass colour</i>	<i>fat deposit</i>	<i>injuries</i>	<i>Abdominal fat average in g</i>	<i>Breast blisters %</i>	<i>Colour of the crest marks*), average</i>
		<i>Average number of marks</i>						

TABLE 27. The influence of hexoestrol, stilboestrol and dienoestroldiacetate on the carcass quality

*) een hoog cijfer geeft een bleke kleur aan / a high mark indicates a palish colour

TABEL 28. De invloed van afmesten met en zonder methylthiouracil op groei en slachtkwaliteit van zware kuikens

Proefnummer	Behandeling	Gemiddeld gew. op 13 weken in g	Slachtkwaliteit gemiddeld puntcijfer			
			beveesd- heid	kleur	vet- aanzet	bescha- digingen
2, 3	niet afgemest <i>no fattening</i>	1 731	5,8	4,0	1,2	4,1
	afgemest <i>fattening</i>	1 765	5,5	4,1	1,4	4,1
	afgemest met methylthiouracil <i>fattening with methyl-thiouracil</i>	1 770	5,8	4,2	1,7	4,2
	niet geïmplanteerd <i>no implantation</i>	1 669	5,3	3,8	0,4	4,2
	15 mg hexoestrol <i>15 mg hexoestrol</i>	1 768	5,7	4,3	2,1	4,2
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>Average weight at 13 weeks in g</i>	<i>fleshing</i>	<i>carcass colour</i>	<i>fat deposit</i>	<i>injuries</i>
			<i>Carcass quality average mark</i>			

TABEL 28. *The influence of fattening with and without methyl-thiouracil on growth and carcass quality of heavy chickens*

TABEL 29. De invloed van 0,5 g methylthiouracil per kg voer op groei en voederrendement van met stilboestrol geïmplanteerde kuikens

Proef- nummer	Behandeling	Voedersamenstelling A		Voeder volgens Andrews	
		gemiddeld gewicht op 11 weken g	gemiddeld voederrende- ment g/kg	gemiddeld gewicht op 11 weken g	gemiddeld voederrende- ment g/kg
16	implantatie met 15 mg stilboestrol op 6 weken <i>implantation with 15 mg stilboestrol at 6 weeks</i>	1 516	3 322	1 512	3 158
	idem + methylthiouracil van 6 weken af <i>as above + methyl- thiouracil from 6 weeks</i>	1 404	3 354	1 252	3 268
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>average weight at 11 weeks g</i>	<i>average feed conversion g/kg</i>	<i>average weight at 11 weeks g</i>	<i>average feed conversion g/kg</i>
		<i>Diet A</i>		<i>Diet according to Andrews</i>	

TABEL 29. *The influence of 0.5 g methyl-thiouracil per kg feed on growth and feed conversion of the chickens implanted with stilboestrol*

TABEL 30. De invloed van 0,5 g methylthiouracil per kg voer op groei, voederrendement en slachtkwaliteit van met stilboestrol of hexoestrol geïmplanteerde kuikens

Proefnummer	Behandeling	Gemidd. gewicht op 11 weken g	Gemidd. voederrendement g/kg	Slachtkwaliteit gemidd. puntcijfer			
				beveesheid	kleur	vet-aanzet	beschadigingen
17	implantatie met 15 mg stilboestrol op 8 weken	1 638	3 102	4,6	4,0	1,4	3,8
	<i>implantation with 15 mg stilboestrol at 8 weeks</i>						
	idem + methylth. van 8 weken af	1 661	3 090	4,9	4,5	2,5	4,2
	<i>as above + methyl-thiouracil from 8 weeks</i>						
	implantatie met 15 mg hexoestrol op 8 weken	1 783	3 145	5,4	4,5	2,3	3,8
	<i>implantation with 15 mg hexoestrol at 8 weeks</i>						
	idem + methylth. van 8 weken af	1 763	3 001	5,0	4,7	2,7	3,7
	<i>as above + methyl-thiouracil from 8 weeks</i>						
<i>Experiment number</i>	<i>Treatment</i>	<i>Average weight at 11 weeks g</i>	<i>Average feed conversion g/kg</i>	<i>fleshing</i>	<i>carcass colour</i>	<i>fat deposit</i>	<i>injuries</i>
				<i>Carcass quality average mark</i>			

TABEL 30. *The influence of 0.5 g methyl-thiouracil per kg feed on growth, feed conversion and carcass quality of the chickens implanted with stilboestrol or hexoestrol*

TABEL 31. De invloed van 0,5 g methylthiouracil per kg voer op het vocht-, vet- en eiwitgehalte van spierweefsel

Proefnummer	Behandeling	Aantal kuikens (hanen)	Borstspier m. pectoralis major			Pootspier m. peroneus longus					
			vocht %	eiwit %	vet %	totaal %	vocht %	eiwit %	vet %		
17	implantatie met 15 mg stilboestrol	10	73,5	24,5	1,1	99,1	75,5	22,1	1,5	99,1	
	<i>implantation with 15 mg stilboestrol</i>	3 weken									
	idem + methylthiouracil	10	73,3	24,8	1,0	99,1	76,8	22,2	1,7	100,7	
	<i>as above + methyl-thiouracil</i>	3 weken									
	implantatie met 15 mg hexoestrol	10	73,2	24,5	1,2	98,9	76,2	21,8	1,7	99,7	
	<i>implantation with 15 mg hexoestrol</i>	3 weken									
	idem + methylthiouracil	10	73,2	24,9	1,2	99,3	76,1	21,7	1,6	99,4	
	<i>as above + methyl-thiouracil</i>	3 weken									
	gemiddeld zonder methylthiouracil	20	73,4	24,5	1,2	99,1	75,9	22,0	1,6	99,5	
	<i>average without methyl-thiouracil</i>										
	gemiddeld met methylthiouracil	20	73,3	24,9	1,1	99,3	76,5	22,0	1,7	100,2	
	<i>average with methyl-thiouracil</i>										
Experiment number	Treatment	Number of chickens (males)	moist. %	prot. %	fat %	total %	moist. %	prot. %	fat %	total %	
			Breast muscle m. pectoralis major			Leg muscle m. peroneus longus					

TABEL 31. The influence 0.5 g methyl-thiouracil per kg feed on the moisture, fat and protein content of muscular tissue

TABEL 32. Het financieel resultaat van het implanteren met 15 mg hexoestrol

Proefnummer	Leeftijd bij aflevering (weken)	Behandelings-tijd (weken)	Voor- of nadeel per kuiken bij gelijke prijs per kg (centen) a	Verhoging of verlaging van de kostprijs per kg kuiken (centen) b
2	13	3	- 4	+ 4
	13	3	0	+ 2
3	13	5	- 5	+ 6
	13	3	+ 1	+ 2
	13	1½	+ 1	+ 2
9	12½	2½	+ 6	- 1
20	11	4	-16	+10
	11	3	- 4	+ 5
	11	2	- 1	+ 3
Gemiddelde voor zware kuikens <i>Average for heavy chickens</i>			- 2	+ 4
12	9	2	- 6	+ 6
18	9	3	- 3	+ 4
	9	3	- 8	+ 8
	9	3	- 7	+ 7
	9	3	- 4	+ 3
Gemiddelde voor lichte kuikens <i>Average for light chickens</i>			- 6	+ 5
Gemiddelde voor alle proefgroepen <i>Average for all experimental groups</i>			- 4	+ 4
<i>Experiment number</i>	<i>Age on delivery (weeks)</i>	<i>Treatment period (weeks)</i>	<i>Profit or loss per chicken by equal price per kg (cents)</i>	<i>Increase or reduction of the costpr. per kg chicken (cents)</i>

TABLE 32. The financial result of the implantation with 15 mg hexoestrol

