

CENTRAAL INSTITUUT VOOR LANDBOUWKUNDIG ONDERZOEK

HET OMREKENEN VAN MELKVEE
TOT STANDAARDKOEIEN

WITH A SUMMARY

THE CONVERSION OF DAIRY CATTLE
INTO STANDARD COWS

J. DOEKSEN
D. C. HEIJBOER



STAATSDRUKKERIJ

UITGEVERIJBEDRIJF

VERSL. LANDBOUWK. ONDERZ. No. 58.7 - 'S-GRAVENHAGE - 1952

225703

INHOUD¹

	Blz.
Woord vooraf	3
I. Inleiding	4
II. Materiaal en methoden	6
III. Praktische toepassingen	10
Summary	13
Literatuur	14
Grafieken.	15
Tabellen	29

¹ De auteurs zijn:

Dr Ir J. DOEKSEN, wetenschappelijk ambtenaar 1e klasse aan het C.I.L.O.,

Ir D. C. HEIJBOER, thans adjunct-ingenieur bij de Landbouwvoorlichtingsdienst.

WOORD VOORAF

De aanleiding tot het onderzoek, waarvan de volgende publicatie het resultaat is, was de opmerking van Ir J. WIND, wvd Directeur van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek, dat het toch mogelijk moet zijn om uit de melkproductie van het vee een conclusie te trekken omtrent de voedingstoestand van de dieren op een bepaald bedrijf.

Uit de beschikbare gegevens werd door één van ons een tabel samengesteld, waaruit voor een koe op ieder moment van haar lactatie kon worden afgelezen, hoeveel procent van een (denkbeeldige) standaardkoe het dier vertegenwoordigde, mits de leeftijd op het moment van afkalven bekend was.

Met deze tabel werd door enige onderzoekers enkele jaren gewerkt, waarbij de bruikbaarheid van het toegepaste principe bleek. Daar echter tegen de tabel in de toenmalige vorm enkele theoretische bezwaren waren aan te voeren, werd het wenselijk geacht deze te ondervangen door het doen verzamelen van de daarvoor nodige gegevens. Hiertoe werd de heer HEIJBOER aangesteld, die de verzamelde gegevens zou kunnen verwerken tot een scriptie voor zijn inmiddels afgesloten ingenieursstudie bij Prof. Ir W. DE JONG.

Dank zij de medewerking van de leiding van het Friese Rundvee Stamboek te Leeuwarden, waarvoor wij zeer erkentelijk zijn, slaagde de opzet. Daarbij bleek, dat de voorlopige tabel practisch voldoende betrouwbaar was geweest. Wij menen, dat thans ook de theoretische bezwaren grotendeels zijn ondervangen.

Het cijfermateriaal, dat aan de verschillende berekeningen ten grondslag ligt en hier niet is gepubliceerd, berust in het archief van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek en is daar voor belangstellenden ter inzage.

I. INLEIDING

Gedurende de lactatie van het rundvee verandert de productie voortdurend. In de meeste gevallen treedt aanvankelijk een stijging van de melkgift op, gevolgd door een aanhoudende, vaak onregelmatige daling. Dit verloop van de lactatie ontstaat uit de samenwerking van een groot aantal, zowel inwendige als uitwendige factoren. Van de inwendige factoren zijn vooral de genetische constitutie en de leeftijd van groot belang. Van de uitwendige factoren is de voeding, welke sterk samenhangt met het seizoen een van de belangrijkste, temeer daar deze door de boer is te beïnvloeden. Daar echter een complex van andere factoren een rol kan spelen en de productie per individu dagelijks aan een vrij grote schommeling onderhevig is, is het de landbouwer in de praktijk niet mogelijk om uit het verloop van de melkproductie van zijn veestapel op te maken, of de voedingstoestand op zijn bedrijf optimaal is, of dat door verandering van de voeding, de productie economisch verantwoord kan worden vergroot.

Om een dergelijke conclusie te kunnen trekken is het nodig het normale verloop van de lactatie te kennen van koeien van alle voorkomende leeftijden. In de literatuur zijn voldoende gegevens bekend over de verhouding tussen de totale producties van dieren van verschillende leeftijden, maar deze gegevens gelden niet voor de verhouding van de producties op een bepaald moment van de lactatie en zijn daarom voor het gestelde doel ongeschikt.

Om het normale — genetisch bepaalde — lactatieverloop van ons rundvee te leren kennen, zou een groot aantal dieren onder constante uitwendige omstandigheden moeten worden gehouden, hetgeen onuitvoerbaar is. De beste benadering van het gelijk houden van de uitwendige omstandigheden is, de veranderlijke uitwendige omstandigheden regelmatig over de lactatieperioden van de geobserveerde groep dieren te verdelen. Daartoe kozen wij naar leeftijd gelijkwaardige groepen dieren, welke achtereenvolgens in de twaalf maanden van een jaar afkalften. Aangezien slechts dieren met normale melklijsten van ± 300 dagen in aanmerking zijn genomen, waren dus elke maand van het jaar tien van de twaalf groepen dieren in lactatie en heeft dus steeds iedere uitwendige factor de melkgift op tien verschillende tijdstippen van de lactatie beïnvloed. Omdat de afkalftdata van de individuen, welke een groep samenstellen, over de hele maand verdeeld zijn en niet op één dag vallen is hiermee de uitwendige beïnvloeding van de melkproductie door seizoensschommelingen zo gelijkmatig mogelijk over de hele lactatieperiode verdeeld en moet de vorm van de gevonden lactatiecurve, de genetisch en physiologisch bepaalde lactatiecurve zeer sterk benaderen.

Door vervolgens voor een aantal leeftijdsgroepen van koeien een dergelijke lactatiecurve te construeren, kon door interpolatie een tabel worden samengesteld, waarbij voor elk dier op elk tijdstip van zijn lactatie kan worden afgelezen, hoeveel procent dat dier behoort te produceren van het maximum, dat het (als achtjarige koe, 1—2 maanden na het afkalven) kan geven. Door deze percentages van alle dieren van een bedrijf, op één moment bepaald, te sommeren en te delen door 100, krijgt men het aantal „standaardkoeien” dat op dat moment op het bedrijf aanwezig is.

De standaardkoe hebben wij hiermee dus als volgt gedefinieerd:

Een standaardkoe is de denkbeeldige koe, die het gemiddelde produceert van wat alle dieren van de beschouwde groep (bedrijf) zouden produceren wanneer zij acht jaar waren op het moment van afkalven en in de tweede maand van de lactatieperiode verkeerden.

Hiermee hebben wij een eenheid gekregen, welke gedurende de loop van een jaar constant blijft. Van jaar tot jaar zal de genetische constitutie van de veestapel op een bedrijf geleidelijk veranderen en daarmee ook de standaardkoe. Dit is echter voor de toepassingsmogelijkheden, die wij van deze tabel verwachten, van geen belang.

Kennen wij op een bepaald tijdstip de productie van de gehele veestapel en het aantal aanwezige standaardkoeien, dan geeft een eenvoudige deling de productie per standaardkoe *op dat moment*. Wanneer wij aannemen, dat de maximum productie per standaardkoe, welke gewoonlijk omstreeks eind Mei of begin Juni optreedt, een maat is voor de potentiële productiviteit van de veestapel, dan hebben wij hierin tevens een criterium voor de vermindering van de productie ten gevolge van uitwendige omstandigheden. Slechts dan wanneer men weet, dat er een vermindering van de melkgift per standaardkoe optreedt, kan men zoeken naar de oorzaak van die vermindering en overwegen of een verbetering rendabel is.

II. MATERIAAL EN METHODEN

Alleen het Friese Rundvee Stamboek bleek te beschikken over het gewenste grote aantal gegevens voor het onderzoek, zodat de keuze op het materiaal van dit stamboek viel.

Tegen het gebruik van materiaal van een stamboek zou als bezwaar kunnen worden aangevoerd, dat het niet geheel representatief zou zijn voor het gehele betreffende veeslag, daar op de fokbedrijven de opfok van het jongvee met meer zorg geschiedt, er zwaarder dan normaal zou worden gevoerd en een sterke selectie van de dieren na de eerste en tweede lactatie zou plaats vinden.

Door deze selectie zou het oudere vee meer produceren dan wanneer al het jonge vee zou worden aangehouden. Wij hebben met deze mogelijkheid rekening gehouden, maar konden op geen enkele wijze een discontinuïteit vinden in de toename van de melkgift bij toenemende leeftijd. De betere verzorging in de jeugd zal bovendien in hoofdzaak een invloed ten goede op de productie in de eerste jaren hebben, een invloed, die de invloed van de selectie zou compenseren.

Een eventueel bezwaar tegen deze twee invloeden komt dus neer op het bezwaar dat de totale productie van het stamboekvee door uitwendige omstandigheden hoger ligt dan van het doorsnee Friese vee, hetzelfde bezwaar dus als de zware voeding gedurende het hele leven. Dit kan voor ons betoog slechts dan als bezwaar gelden, indien kan worden aangetoond, dat een min of meer geforceerde productie een andere vorm van de lactatiecurve veroorzaakt, hetgeen niet kon worden geconstateerd.

Daar van elke leeftijdsgroep voor elke maand van afkalven een gelijk aantal gegevens moest worden verzameld en de geboorten in de zomermaanden het minst talrijk zijn, viel te verwachten, dat de begrenzing van het te verzamelen aantal zou worden gevormd door het aantal oudere dieren, dat in Juli en Augustus was afgekalfd. Een vooronderzoek toonde aan, dat in de jaren 1931—1939 0,6 % van de in het stamboek opgenomen geboorten van vrouwelijke dieren in Augustus viel, terwijl dit voor 1948 en 1949 ruim 1 % was. Tevens bleek, dat van de Augustus-lijsten waarschijnlijk 30—35% bruikbaar zou zijn, daar van de in die maand afgekalfde dieren zeer veel melklijsten abnormaal zijn (te lang, abortus). De keus viel daarom op de periode 1948—'49, omdat het totale aantal door te werken melklijsten ongeveer de helft zou zijn van dat van de andere periode, terwijl in het andere geval ook nog alle gebruikte lijsten regelmatig over negen jaren verdeeld zouden moeten worden genomen, hetgeen de hoeveelheid te verrichten werk aanzienlijk zou vergroten zonder dat daar enig aanwijsbaar nut tegenover stond.

Gezien het aantal beschikbare Augustus-lijsten leek het mogelijk te zijn van elke maand en elke leeftijdsgroep 40 melklijsten te verzamelen, zodat dit aantal werd gekozen. Het heeft geen zin grotere nauwkeurigheid te suggereren door van de wintermaanden grotere aantallen te nemen, daar de grens van de betrouwbaarheid wordt bepaald door de maanden met het geringste aantal melklijsten. De melklijsten werden slechts gebruikt wanneer zij aan de volgende eisen voldeden:

- a. De lengte van de lactatieperiode bedraagt 260—360 dagen, zo mogelijk 300—320 dagen, met 20 contrôles.
- b. Gedurende de lactatieperiode mag geen ziekte zijn opgetreden.
- c. Alleen lijsten van dieren, die twee maal per dag zijn gemolken, werden gebruikt.

Uit de literatuur is bekend (BUNGER, 1949), dat de vorm van de lactatiecurve van b.v. 3-jarige dieren verschillend is naarmate deze dieren op die leeftijd voor de eerste of voor de tweede keer afkalven. Een vooronderzoek kon dit bevestigen. Figuur 1 geeft de lactatiecurven van dieren van gemiddeld 2 jaar 0 maanden (1e lactatie jong), van dieren van gemiddeld 2 jaar 8,5 maanden (1e lactatie oud), welke beide groepen voor de eerste maal afkaldden, en van dieren van 2 jaar 11,1 maanden (2e lactatie jong), welke voor de tweede maal afkaldden. Van elk van de drie groepen werden de melklijsten van ongeveer 50 dieren genomen, welke alle in Maart 1949 zijn afgekald. Het blijkt, dat de oudere eerste-kalfs-koeien wel is waar een grotere hoeveelheid melk produceren dan de jonge, maar dat bij hen de vorm van de curve weinig verandert. De hoge persistentie, zich onder meer uitend in de lage waarden van de maximum productie uitgedrukt in procenten van het gemiddelde, is voor deze twee groepen gelijk. Daartegenover staat een heel andere curve van de jonge tweede-kalfs-koeien met een geringere persistentie (hoge waarde voor het maximum van de productie uitgedrukt in procenten van het gemiddelde).

Naar aanleiding van het gevondene werden voor het definitieve onderzoek voor de dieren van de 3-jaar groep slechts exemplaren genomen, die voor de tweede maal waren afgekald.

Voor de oudere leeftijdsgroepen was het niet mogelijk een onderscheid te maken tussen b.v. 5-jarige, die voor de derde of voor de vierde keer afkaldden. Hier moest de leeftijd zonder meer als criterium worden gekozen, zoals dat in de literatuur algemeen gebruikelijk is. De eventuele fout, die hierbij wordt gemaakt, lijkt niet groot te zijn, gezien de grote overeenstemming in de vorm van de lactatiecurven van de verschillende leeftijden onderling en met die van de jonge tweede-kalfs-koeien en de gelijke persistentie. Bovendien zou het praktisch onuitvoerbaar zijn geweest anders te handelen dan wij hebben gedaan.

In verband met de genoemde moeilijkheid om een voldoende aantal normale lijsten te vinden van dieren, afgekald in de maanden Mei t/m September, moesten voor deze maanden lijsten worden gekozen van dieren, welke gelijkelijk in de jaren 1948 en 1949 waren afgekald. De andere lijsten zijn van dieren, welke in de maanden Januari t/m April en October t/m December 1949 waren afgekald.

Uiteindelijk werden dus voor het hoofdonderzoek verzameld 12×40 melklijsten, die aan de gestelde eisen voldeden, van elk der jaargroepen 2, 3, 4, 5, 6, 7 + 8 en 9 + 10. Bovendien 67 lijsten van 12-jarigen en 38 lijsten van 13 + 14-jarige dieren, gekald in Januari, Februari en Maart 1949. In totaal 3799 lijsten

Het resultaat van de samenvatting van de gegevens, welke op de besproken wijze waren geselecteerd, wordt weergegeven in de figuren 2 t/m 8. Elke figuur geeft voor een leeftijdsgroep de gevonden lactatiecurven en vetproductielijnen voor telkens 40 dieren, welke in een bepaalde maand zijn afgekald, en de uit deze maandcurven samengestelde jaarcurve voor die leeftijdsgroep. In figuur 9 zijn de maandcurven gegeven van alle in het onderzoek opgenomen leeftijdsgroepen samen, en de door deze maandcurven gevormde jaarcurven, welke dus het gemiddelde is van alle verzamelde gegevens.

Uit de grafieken blijkt, dat de lactatiecurven een regelmatig verloop vertonen dan de vetproductielijnen. Mede hierom, maar ook, omdat elke boer de productie van zijn vee in liters of kg melk in ieder geval wekelijks kent, ook wanneer bij geen melkcontrole toepast, zullen wij verder in deze publicatie slechts onze aandacht be-

steden aan de verwerking van de lactatiecurven. De verwerkte gegevens betreffende de vetproductie liggen in het archief van het Centraal Instituut voor Landbouwkundig Onderzoek ter inzage.

In figuur 10 zijn de lactatiejaarcuren van de zeven leeftijdsgroepen samengebracht. Hierbij valt sterk op het geringe verschil tussen de lactatiecurven van de 5- en de 6-jarige dieren. Wanneer wij de leeftijd van de groepen uitzetten tegen de jaarproductie, dan blijken de gevonden punten op een goed vloeiende lijn te liggen (fig. 11) met uitzondering van de groep 6-jarigen, hetgeen uit de gegevens van de vorige figuur viel te verwachten. Zetten wij de gegevens, welke over de zomers 1948 en 1949 zijn verzameld, afzonderlijk uit, dan blijken in 1948 de 5-jarigen, in 1949 de 6-jarigen buiten de gevonden lijn te vallen. In beide gevallen dus de dieren geboren in 1943. Er zijn verschillende verklaringen te zoeken, waarom deze groep dieren zo sterk in productie achterblijft, welke echter voor ons betoog van minder belang zijn. Wel vonden wij hierin de verantwoording om een correctie op de curve van de 6-jarigen toe te passen. Behalve van de in figuur 11 gevonden lijn, maakten wij tevens gebruik van de door BOSMA (1935) gegeven tabel, welke het verband tussen leeftijd en productie aangeeft, en welke een goede overeenstemming vertoont met de door ons direct gevonden gegevens, met uitzondering van de curve van de 6-jarigen. Door voor elke controle de productie tegen de leeftijd uit te zetten, werd een gecorrigeerde lactatiecurve voor de 6-jarigen geconstrueerd en konden tevens lactatiecurven voor tussenliggende leeftijden worden samengesteld. De zo verkregen gegevens zijn samengevoegd in de tabel van bijlage I.

Voor het samenstellen van de gegevens voor de eerste-kalfs-koeien van deze tabel werd, behalve van de in figuur 2 en 10 gegeven gemiddelde lactatiecurve, gebruik gemaakt van de gegevens van BOSMA en van het cijfermateriaal, dat ten grondslag ligt aan de grafieken van figuur 1.

De lactatiecurven van de oudere dieren (11, 13 en 14 jaar) werden geconstrueerd met de gegevens van BOSMA en de door ons verzamelde gegevens van een aantal dieren van de genoemde leeftijdsgroepen, welke waren afgekalfd in de maanden Januari, Februari en Maart 1949 (fig. 13). Deze gegevens werden uiteraard slechts vergeleken met die van de zeven andere leeftijdsgroepen, welke in de zelfde maanden waren afgekalfd.

Het is duidelijk, dat de gevonden lactatiecurven en dus de hieruit samengestelde tabel slechts gelden voor dieren, die erfelijk een zelfde verloop van de lactatie vertonen als het gemiddelde van de in het Friese Rundvee Stamboek opgenomen dieren, welke voor ons onderzoek zijn gebruikt. Om na te gaan of de dieren met een hoge productie een andere vorm van lactatiecurve vertonen dan dieren met een lage productie, of m.a.w. de genetische aanleg voor hoge productie tevens een aanleg voor een ander verloop van de lactatie inhoudt, splitsten wij de groep 4-jarige dieren in twee ondergroepen, waarbij in de ene de beste, in de andere de slechtste producenten werden geplaatst. Deze gegevens zijn verwerkt in de grafiek van figuur 14, waarbij de productie op elk moment van de lactatie is uitgedrukt in procenten van het gemiddelde van de eigen ondergroep. Het blijkt dat slechts in het begin van de lactatie de minder goede producenten iets hoger liggen dan de andere. De persistentie van deze ondergroep lijkt dus iets geringer te zijn dan van de beste producenten, maar over de hele lactatieperiode genomen is het verschil slechts zeer gering. Wij konden hierin in ieder geval geen aanleiding vinden om te twifelen aan de toepasbaarheid

van het geschetste principe voor het gemiddelde landbouwbedrijf. Anders ligt de situatie, wanneer b.v. een vee fokker principieel fokt in de richting van dieren met een vlak verlopende lactatiecurve, zoals een enkele keer voorkomt. In een dergelijk geval zal de tabel onjuiste resultaten kunnen geven, evenals voor onverwante vee-rassen, waarvan wij de vorm van de lactatiecurven niet kennen.

Bij ons onderzoek hebben wij slechts gebruik gemaakt van normale melklijsten, zoals hiervoor is gespecificeerd. Op de landbouwbedrijven komen echter vaak gevallen voor van langer dan 300 dagen durende lactaties. Vooral daar waar partiële sterilitet optreedt, zijn vaak zeer lange melklijsten aanwezig. Om ook in dergelijke gevallen van het door ons voorgestelde principe gebruik te kunnen maken, diende een verlenging van de tabel te worden vervaardigd. In bijlage II is deze gegeven voor dieren, die maximaal vier maanden later dan normaal hebben opgenomen en dus een lactatieduur van rond 420 dagen zullen hebben. Daar het onmogelijk is om waar ook in Nederland voldoende melklijsten van 330, 360, 390 en 420 dagen te verzamelen voor het samenstellen van een betrouwbare tabel, dienden wij deze verlenging op theoretische gronden te construeren. Hiertoe maakten wij gebruik van de gegevens van FREDERIKSEN en OSTERGAARD (1931) dat het verschil in productie tussen drachtige en guste koeien pas 5 maanden na het intreden van de dracht merkbaar wordt, een opvatting die in de literatuur steeds is terug te vinden. Wij gingen daarom na hoeveel procent de melkproductie op iedere contrôledatum lager is dan bij de vorige contrôle. Figuur 15 geeft het resultaat hiervan weer. Hieruit blijkt, dat van de achtste tot de zestiende contrôle de procentuele teruggang in de productie vrijwel constant is, waarna een sterke daling intreedt, juist als door FREDERIKSEN en OSTERGAARD wordt opgegeven. Na de zestiende contrôle verlengden wij nu de tabel met resp. één, twee, drie en vier maanden, door de gemiddelde procentuele daling van de vorige vier maanden nog één, twee, drie en vier maanden te laten voortduren. Daarna volgt de procentuele teruggang van de productie, zoals die in de normale tabel na de zestiende maand optreedt, tot het einde van de lactatiecurve.

III. PRACTISCHE TOEPASSINGEN

Wij hebben ons bij de samenstelling van de tabel van bijlage I enige praktische toepassingen voorgesteld, waarvan enkele reeds in practijk zijn gebracht en aan de verwachting hebben voldaan.

In de eerste plaats hebben wij gedacht aan de contrôle van het productieverloop op een bepaald bedrijf. Als voorbeeld namen wij het proefbedrijf „Bosma Zathe I” te Selmien (Fr.). Figuur 16 geeft het verloop van de melkproductie per standaardkoe voor de laatste zes jaar weer. De in de figuur getrokken horizontale stippellijnen stellen de gemiddelde producties van het betrokken jaar voor. Het valt op, dat dit gemiddelde regelmatig stijgt, hetgeen vooral de laatste jaren mede een gevolg van de verbetering van de veestapel is, gezien de stijging van de maxima in de productie. Deze maxima vallen steeds in de voorzomer en geven tevens aan, wat die veestapel bij een optimale voeding kan produceren. De afwijkingen van deze maxima zijn een gevolg van uitwendige omstandigheden, waarbij niet steeds valt na te gaan waarop zij berusten. De sterke val in September—October zal in vele gevallen een gevolg zijn van de minder goede kwaliteit van het gras en van koude en vocht, vooral des nachts. In 1951 werd dit nog versterkt door het in lichte mate optreden van mond- en klauwzeer. In de grafiek valt verder op, dat het verschil tussen de maxima en minima de laatste jaren geringer wordt, hetgeen vooral de sterke stijging van het gemiddelde veroorzaakt. De laatste jaren wordt de productie per standaardkoe op Selmien wekelijks gecontrôleerd, zodat een scherpere contrôle op de voederrantsoenen mogelijk is. Zeer demonstratief is de sterke val in de productie in December 1949 (zie: BOSCH en DOEKSEN). De melkgift per standaardkoe varieerde in het begin van de stalperiode 1949—1950 van 24,3 tot 25 kg per standaardkoe. In de tweede helft van November trad een plotselinge daling op tot 21,7 kg en begin December tot 20,2 kg per standaard koe. Er waren in die periode vrij veel stoppelknollen naast kuilvoer gegeven, en bij berekening van de samenstelling der rantsoenen bleek, dat de dieren daardoor over het algemeen belangrijk te veel verteerbaar eiwit gekregen hadden, terwijl de zetmeelwaardevoorziening aan de krappe kant was. De eiwit-zetmeelwaardeverhouding was hierdoor te nauw. Na wijziging van de rantsoenen in het begin van December is in de tweede helft van deze maand de productie per standaardkoe weer gestegen tot 23,7 en in de eerste helft van Januari tot 25,0.

Vergelijken wij het verloop van de melkproductie op Selmien met die van het bekende bedrijf van de heer P. B. DE BOER in Stiens (figuur 17), dan blijkt, dat het maximum en het gemiddelde van de productie te Stiens veel hoger liggen dan in Selmien. Tevens valt op, dat het verschil tussen maxima en minima te Stiens belangrijk groter is dan op het proefbedrijf. Ter verklaring hiervan diene, dat de doelstelling op de twee bedrijven geheel verschillend is. In Selmien wordt getracht de productie door rationele voeding zo hoog mogelijk op te voeren, als het kan met eigen voer, terwijl de heer DE BOER zich ten doel heeft gesteld zoveel mogelijk en zo goedkoop mogelijk melk te produceren met de productie van het eigen land. Hij streeft daarbij niet van moment tot moment naar een zo hoog mogelijke productie per koe, doch naar een zo hoog mogelijk rendement. Daarom zal hij na het afkalven, wanneer zeer hoge producties per dier mogelijk zijn, niet trachten het uiterste uit de dieren te halen, daar hiervoor wellicht krachtvoeraankoop nodig zou zijn. Het gevolg is echter, dat tijdens de stalstand, wanneer de dieren afkalven, dus een hoog percentage van een standaardkoe uitmaken, de voeding niet geheel voldoende is voor de maximum

productie per dier en de standaardkoe dus een (betrekkelijk) lage productie zal aanwijzen, dit in tegenstelling tot de toestand in Selmien, waar de voorjaarsstalvoeding zeer redelijk blijkt te zijn.

Een andere toepassingsmogelijkheid van onze tabel is de vergelijking van verschillende bedrijven onderling, hetgeen om verschillende redenen nodig kan zijn.

Wanneer de totale melkproductie van een bedrijf belangrijk ligt beneden die van een overigens vergelijkbaar bedrijf, dan kan men, door het verloop van de productie per standaardkoe van deze twee bedrijven te vergelijken, vaak tot een conclusie komen. Zijn de maxima in de productie van beide bedrijven vrijwel gelijk, dan wijst dit er op, dat de potentiële productiviteit van de twee veestapels gelijk is. Treden op het slechtst producerende bedrijf lagere minima en sterke dalingen op, dan wijst dit op ongunstiger uitwendige omstandigheden dan op het betere bedrijf. Vooral de voederantsoenen dienen te worden gecontroleerd, eventueel het beweidingssysteem gewijzigd, maar ook de invloed van het 's nachts op stal zetten van de dieren e.d. Uiteraard bestaan er vele andere mogelijke oorzaken van een lage productie, maar slechts een gewaarschuwd man kan naar die oorzaken gaan zoeken.

Een belangrijke reden voor het achterblijven van een bepaald bedrijf bij een ogenschijnlijk vergelijkbaar bedrijf kan liggen in het feit, dat men de veebezetting van die bedrijven verkeerd taxeert. Volgens de tot nu toe geldende methode van inventarisatie telt men het aantal stuks melkvee. Het is echter zeer wel mogelijk, dat van twee bedrijven met elk 30 stuks melkvee, op het ene gemiddeld 18 en op het andere 20 stuks standaardkoeien lopen. Als de veebezetting op grond van het aantal stuks vee gelijk wordt gerekend, is het duidelijk dat het tweede bedrijf meer melk zal produceren, terwijl het onderhoudsvoer voor beide ongeveer gelijk zal zijn, en dus het rendement van het laatste bedrijf hoger zal liggen.

Bij beweidingproeven zal men steeds de te vergelijken groepen koeien zo gelijk mogelijk willen nemen. Aan de hand van de gegeven tabel zal het eenvoudig zijn de groepen tevens uit een gelijk aantal standaardkoeien te doen bestaan, hetgeen op Selmien ook geschiedt.

In het Rijkslandbouwconsulentschap Sneek constateerde de boer van een stikstofproefbedrijf een z.i. te sterke daling van de melkproductie van zijn vee. Een controle van de productie per standaardkoe toonde een val van ± 10 kg aan. Daar de boer deze teruggang aan de sterke stikstofbemesting weet, werd de productie per standaardkoe op een ander stikstofproefbedrijf, waarvan de eigenaar niets bijzonders aan de melkproductie had gemerkt, eveneens nagegaan en dezelfde val in de productie geconstateerd. Daarna werden dezelfde berekeningen uitgevoerd op twee bedrijven waar zeer weinig stikstof werd gebruikt, en ook hier bleek in dezelfde periode een dergelijke val in de productie op te treden zonder dat de boeren iets bijzonders hadden gemerkt. Naar aanleiding van deze waarnemingen kon met vrijwel absolute zekerheid worden geconcludeerd, dat de stikstofbemesting met de verminderde productie niets had uit te staan, maar dat er één of meer factoren in het spel moeten zijn, welke waarschijnlijk direct met het weer, of indirect met de samenstelling van het weidegras samenhangen.

Willen wij ten slotte de invloed van bepaalde ziekten op de melkproductie van het vee nagaan, dan dienen wij een standaard te hebben, waartoe wij de verschillende dieren kunnen herleiden, daar in de meeste gevallen proeven met kunstmatig bemette dieren, die dan in twee gelijke groepen kunnen worden verdeeld, op voldoende grote schaal niet uitvoerbaar zijn. Zo hebben wij van deze herleiding gebruik gemaakt voor het vaststellen van de schade door de leverbot aangericht.

Stellen wij b.v. de vraag, welke schade partiële steriliteit van het vee kan veroorzaken, doordat de dieren steeds 2 of 4 maanden te laat afkalven, dan kan met behulp van de tabel van bijlage I een aantal berekeningen worden opgezet, die een inzicht in deze materie geven.

Vergelijken wij de melkoprangst van dieren, die normaal afkalven (dus als 2-, 3-, 4- en 5-jarige), met die, welke steeds 2 maanden (dus op een leeftijd van 2 jaar 2 maanden, 3 jaar 4 maanden, 4 jaar 6 maanden) resp. 4 maanden te laat afkalven (dus op een leeftijd van 2 jaar 4 maanden, 3 jaar 8 maanden en 5 jaar), dan geven deze dieren blijkens onze tabel in totaal gedurende de eerste 6 levensjaren producties in de verhouding 100 : 89,2 : 91,5. Het onverwacht geringe verschil is een gevolg van het feit, dat door de keuze van 6 jaar als berekeningsperiode, de drie groepen resp. 4, 3 en 2 droogstalperioden hebben doorgemaakt. Nemen wij de tijdsduur van de eerste vier lactatieperioden van de normaal afkalvende dieren als berekeningsperiode, dan wordt de productieverhouding in de eerste 5 jaar 10 maanden als 100 : 92,1 : 88,1, waarbij de eerste groep 3, de tweede eveneens 3, de laatste slechts 2 droogstalperioden heeft doorgemaakt.

Gaan wij na, hoeveel langer wij de groepen met een te lange lactatieperiode van 2 resp. 4 maanden moeten aanhouden om eenzelfde productie per dier te krijgen als de normale groep in vier lactatieperioden, dan is dat $2\frac{1}{2}$ resp. 7 maanden. Houden wij tenslotte alle drie groepen tot het einde van hun vierde lactatieperiode aan, dan is hun leeftijd resp. 5 jaar 10 maanden, 6 jaar 8 maanden en 7 jaar 6 maanden, in welke tijden zij hebben geproduceerd in de verhouding 100 : 116,9 : 135,4, terwijl de productietijden en dus ongeveer de onderhoudsvoeder- en verzorgingskosten zich verhouden als 100 : 121,7 : 143,5.

Deze voorbeelden tonen aan welke mogelijkheden wij voor het gebruik van onze tabel zien; daarnaast zijn er natuurlijk nog verschillende andere mogelijkheden.

SUMMARY

THE CONVERSION OF DAIRY CATTLE INTO STANDARD COWS

During the lactation period of cattle the production is constantly changing. In most cases the amount of milk increases at first followed by a continual, often irregular, decrease. This alteration in lactation comes from the combination of a great number both internal and external factors. The genetical constitution and age are of great importance amongst the internal factors. Amongst the external factors, feeding is one of the most important, all the more because this is influenced by the farmer. As a number of other factors can also play their part and production per individual shows quite a big fluctuation, it is usually impossible for the farmer to see from the alterations in the milk production of his herd, whether the feeding conditions on his farm are the very best or whether the production can be increased in an economically justifiable way.

To be able to reach such a conclusion, one must know the normal alteration in lactation of cows of all the usual ages. Literature on the subject gives full data on the ratio between the total productions of animals of different ages, but these data are not valid for the ratio of production at a given moment during lactation and are therefore of no use for the purpose.

In order to get to know the normal — physiologically and genetically determined — lactation changes in our cattle, a large number of cattle would have to be kept under constant external conditions; an impossibility.

The next best thing to keeping the external conditions constant, is to spread the different external conditions regularly over the lactation periods of the group of animals under observation. For this we chose groups of comparable animals, which calved group after group in the twelve months. Considering that only animals with normal milking charts of ± 300 days were observed, there were therefore each month of the year ten out of the twelve groups of animals in lactation and thus every external factor constantly influenced the milk production at ten different points of the lactation curve.

Because the calving dates of the various individual animals in a group are spread over a whole month, the external influence on milk production is spread as proportionately as possible over the whole lactation period and the form of the lactation curve observed must very closely resemble the genetically and physiologically determined curve.

If such a lactation curve for a number of age groups of cows is made, by interchanges a table can be composed, from which can be read what percentages of its maximum (as 8 year old cow) every animal at every point of its lactation ought to produce (Table: Bijlage I).

The number of standard cows on a farm at a certain time can be ascertained by taking these percentages for all the animals on a farm at a particular moment, adding them together and dividing the sum total by 100.

We define the standard cow as follows: *A standard cow is the imaginary cow which produces the average of what all the animals in a certain group (herd) ought to produce if they were eight years old at the moment of calving and in the second month of the lactation period.*

Thus we obtain a unit which remains constant during the milking season. The genetical constitution of a herd of cattle on a farm will alter from year to year and the standard cow with it. This however is not important for the practical application of the table.

If we know the production of a whole herd at a given time and the number of standard cows representing it, then a simple division will give the production per standard cow. If we assume that the maximum production per standard cow, which generally is reached at the end of May or the beginning of June, is a measure for the potential productivity of the herd, then we have in this at the same time a criterion for the decrease in production as a result of external conditions.

Only when it is known that the milk production per standard cow is decreasing, the cause of the decrease can be sought and one can judge whether an improvement is possible and justified.

The table (Bijlage I) has been compiled with data from Friesian Cattle. It is very likely that the form of the lactation curves of other breeds is different from those of the Friesians, and even in this breed it is possible that some herds have been bred with lactation curves which are more gradual than the mean in Friesland. For them of course, the table is of little value and another one will have to be compiled.

LITERATUUR

- BOSMA, K. Onderzoekingen omtrent de melkproductierichting in de fokkerij van het Nederlandse Zwartbonte vee. Publ. L.E.B. Fonds no 11, 1935.
- BOSCH, S. en J. DOEKSEN. Melkproductie per „Standaardkoe”. *Versl. C.I.L.O.* 1950.
- BUENGER, H. Kann man die Milchleistungen im Verlauf einer Lactation u.s.w. *Z. f. Tierzucht u. Züchtungsbiol.* 58 (1949) 58—70.
- FREDERIKSEN, L. og P. S. OSTERGAARD. Stambogskøers Mælkeydelse. København, 1931.

FIG. 1. Vergelijking van de lactatiecurven en vetproductielijnen van drie groepen van ± 50 koeien, welke gem. 2 jaar 0,0 maanden oud zijn en in de eerste lactatie (1e lactatie jong), 2 jaar 8,5 maanden en in de eerste lactatie (1e lactatie oud) en 2 jaar 11,1 maanden maar in de tweede lactatie (2e lactatie jong) zijn.

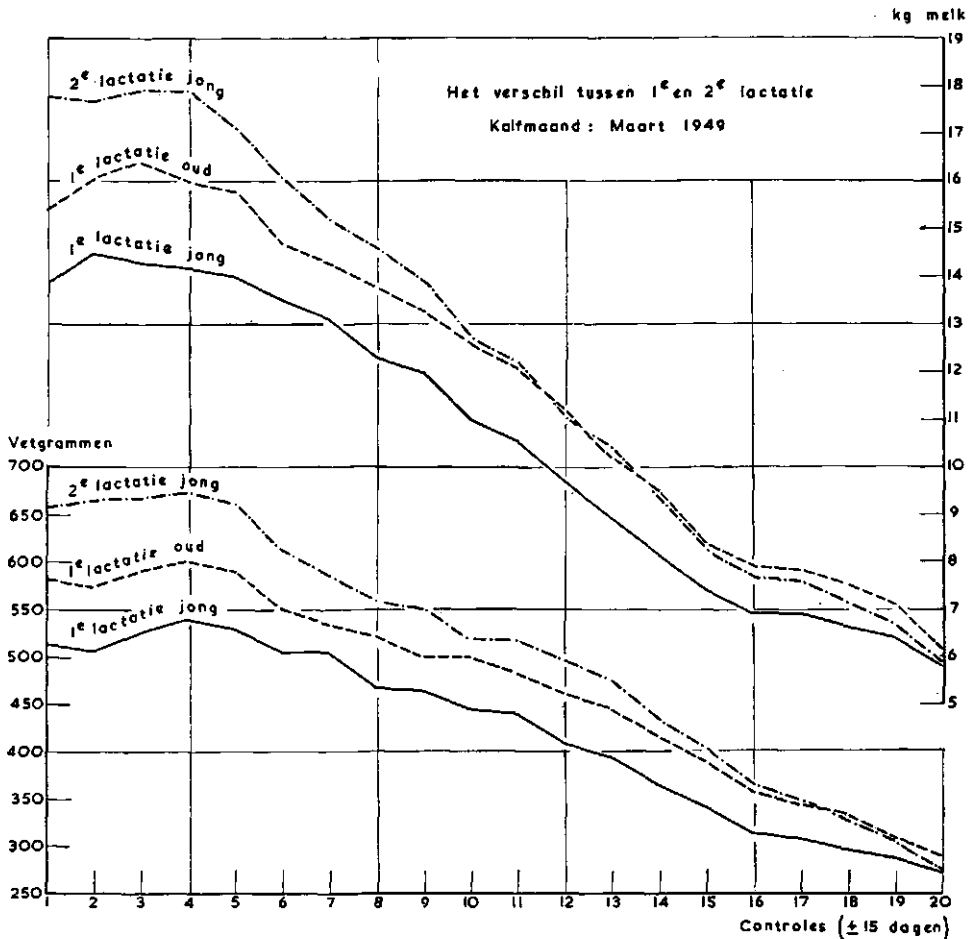


FIG. 1. Comparison of the lactation curves and milkfat production of three groups of 50 cows each, which were 2 years 0.0 months old and in their first lactation ("1e lactatie jong"), 2 years 8.5 months old and in their first lactation ("1e lactatie oud") and 2 years 11.1 months old but in their second lactation ("2e lactatie jong").

Fig. 2. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 2 jaar 1,8 maanden (leeftijdsgroep 2 jaar), achtereenvolgens afgekald in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftidsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechte lijnen).

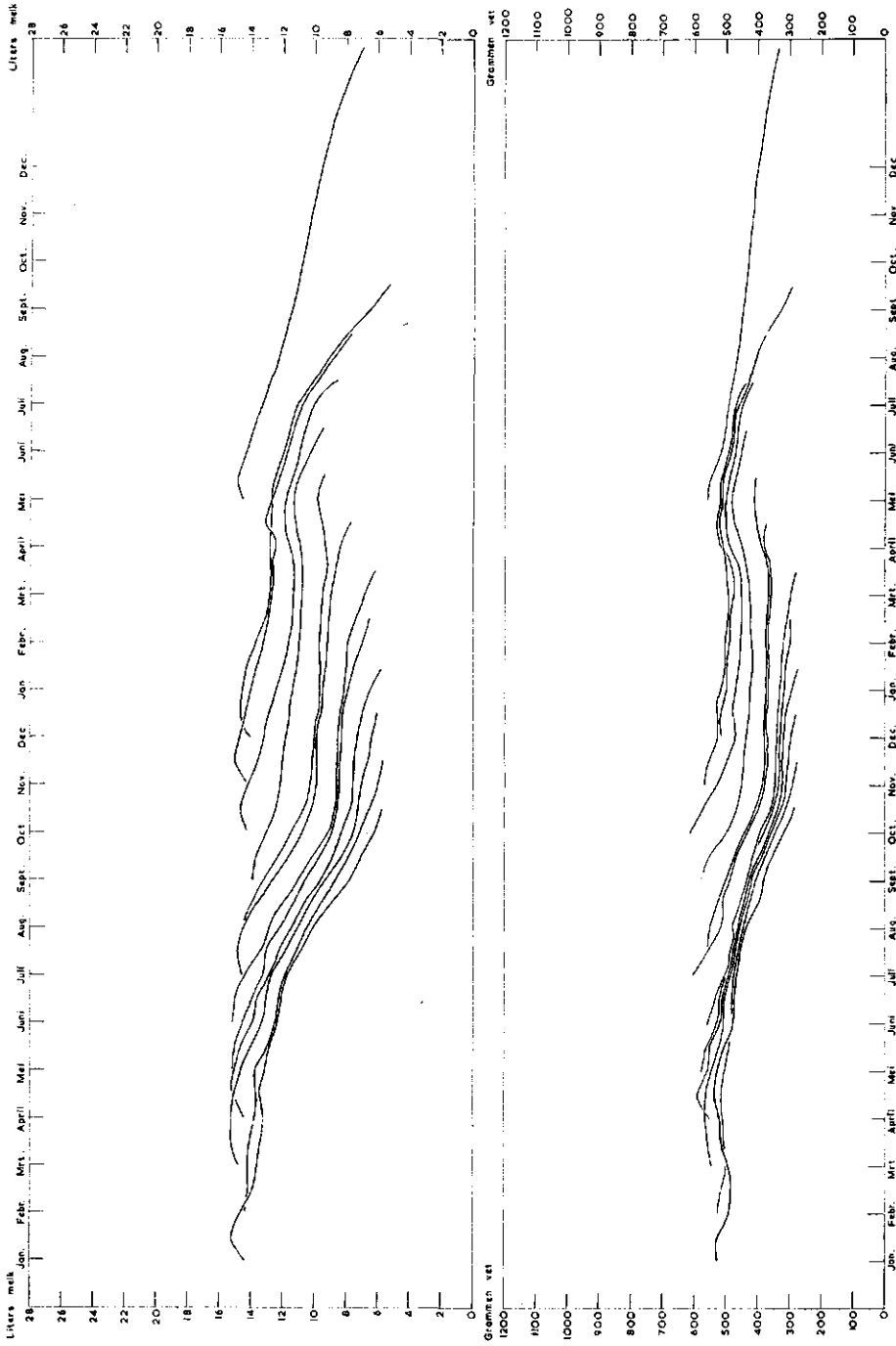


Fig. 2. Lactation- and milkfatproduction-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 2 years 1.8 months (age-group 2 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

FIG. 3. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 3 jaar 1,8 maanden (leeftijdsgroep 3 jaar), achtereenvolgens afgekald in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftijdsgroep, onafhankelijk van de maand van aftakelen (meest rechte lijnen).

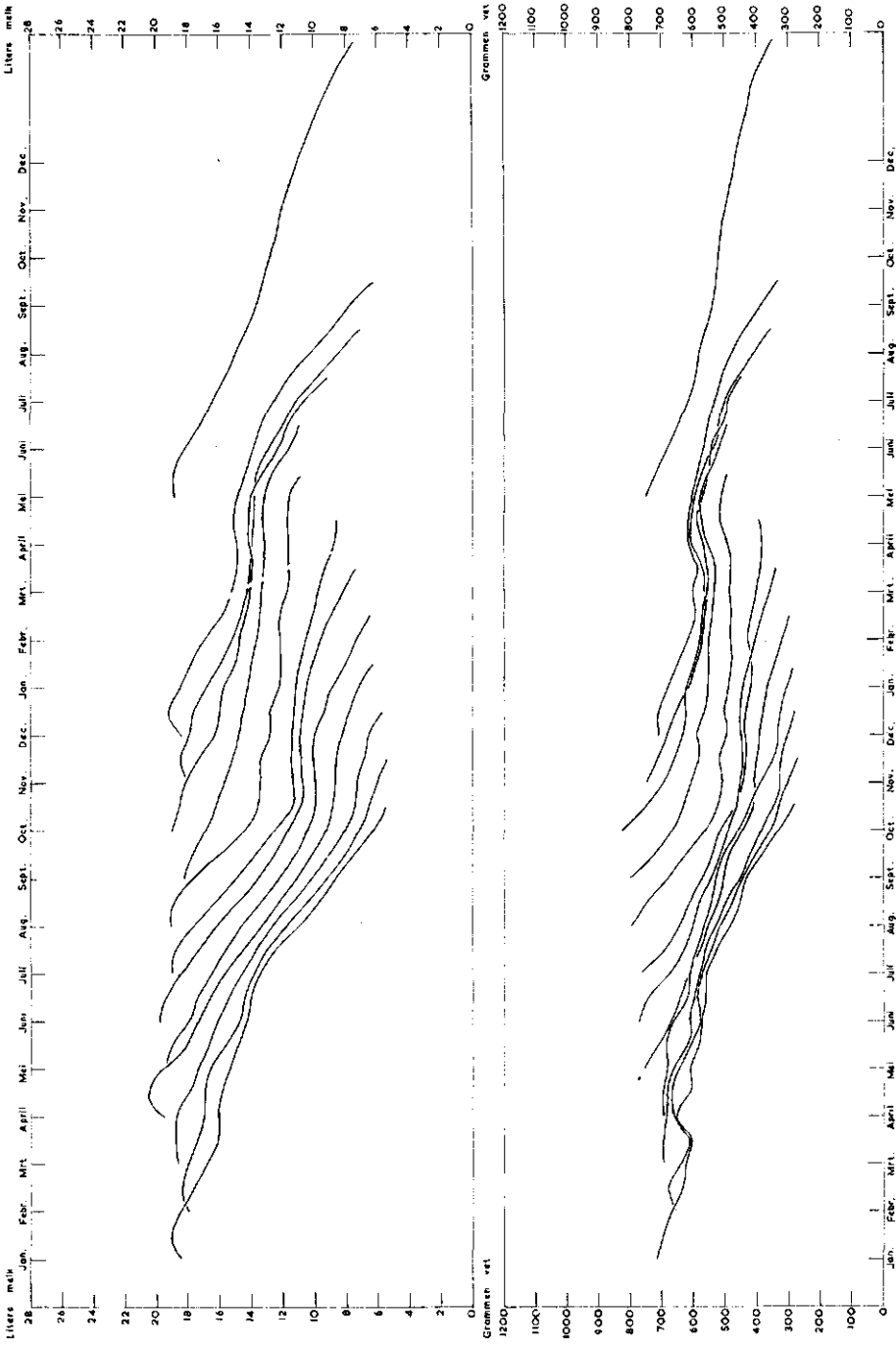


FIG. 3. Lactation- and milkfatproduction-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 3 years 1.8 months (age-group 3 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

FIG. 4. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen kooien met een gemiddelde leeftijd van 4 jaar 0,8 maanden (leeftijdsgroep 4 jaar), achtereenvolgens afgekald in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftijdsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechte lijnen).

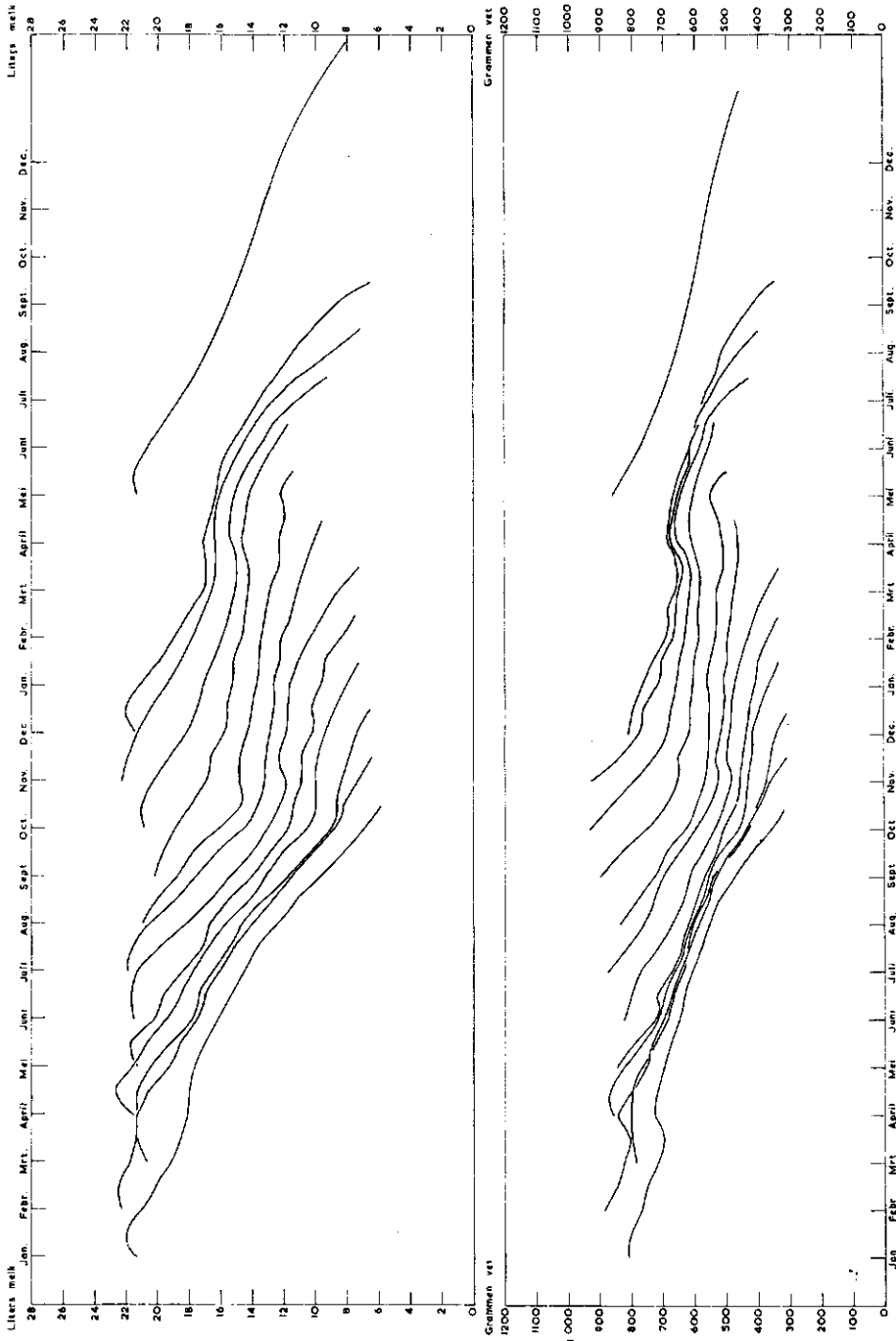


FIG. 4. Lactation- and milk production-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 4 years 0.8 months (age-group 4 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

FIG. 5. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 5 jaar 0,3 maanden (leeftijdsgroep 5 jaar), achtereenvolgens afgekald in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftijdsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechte lijnen).

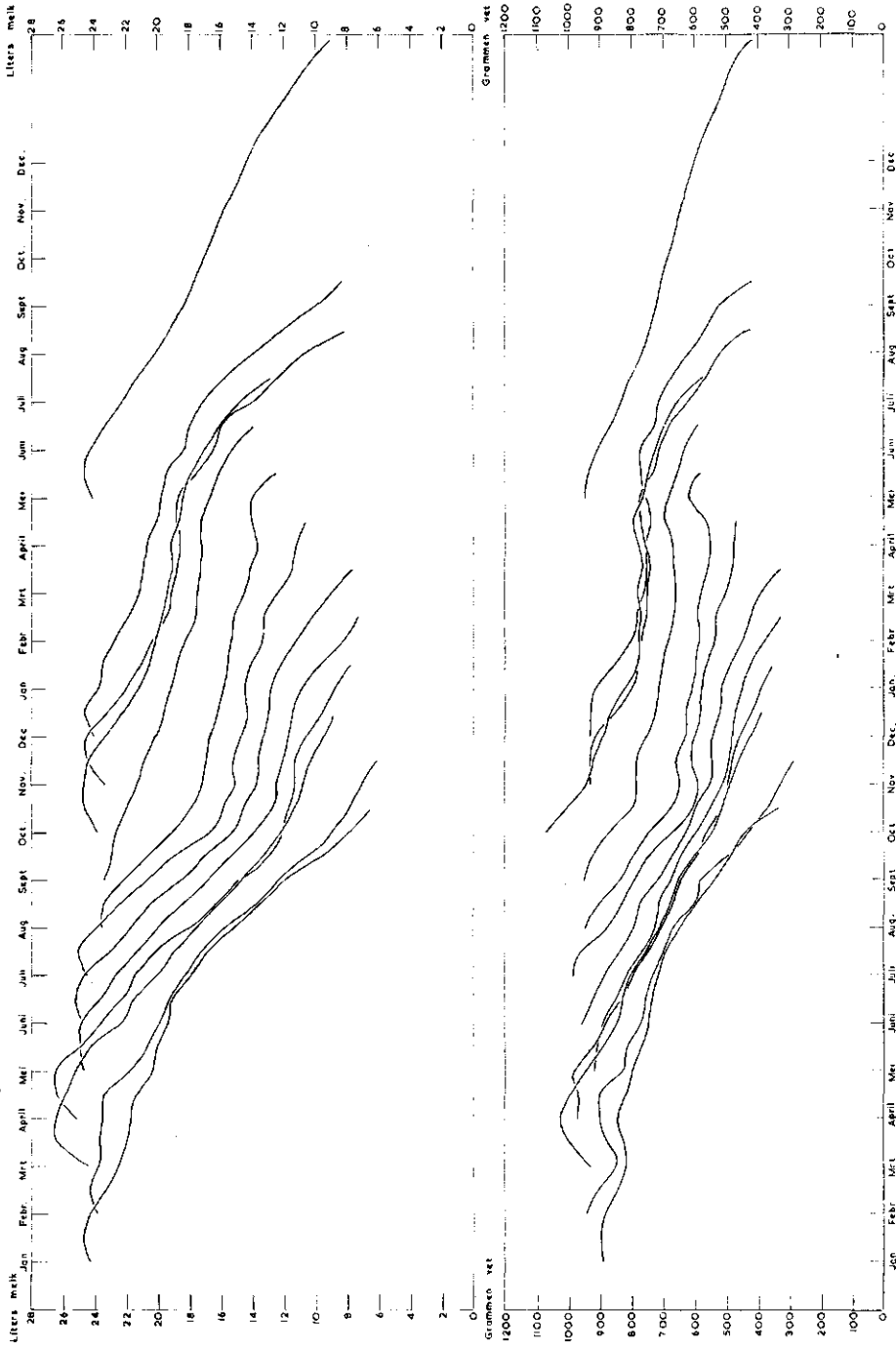


FIG. 5. Lactation- and milkproduction-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 5 years 0,3 months (age-group 5 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graph are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

FIG. 6. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 6 jaar 0,0 maanden (leeftijdsgroep 6 jaar), achtereenvolgens afgekalfd in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftidsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechte lijnen).

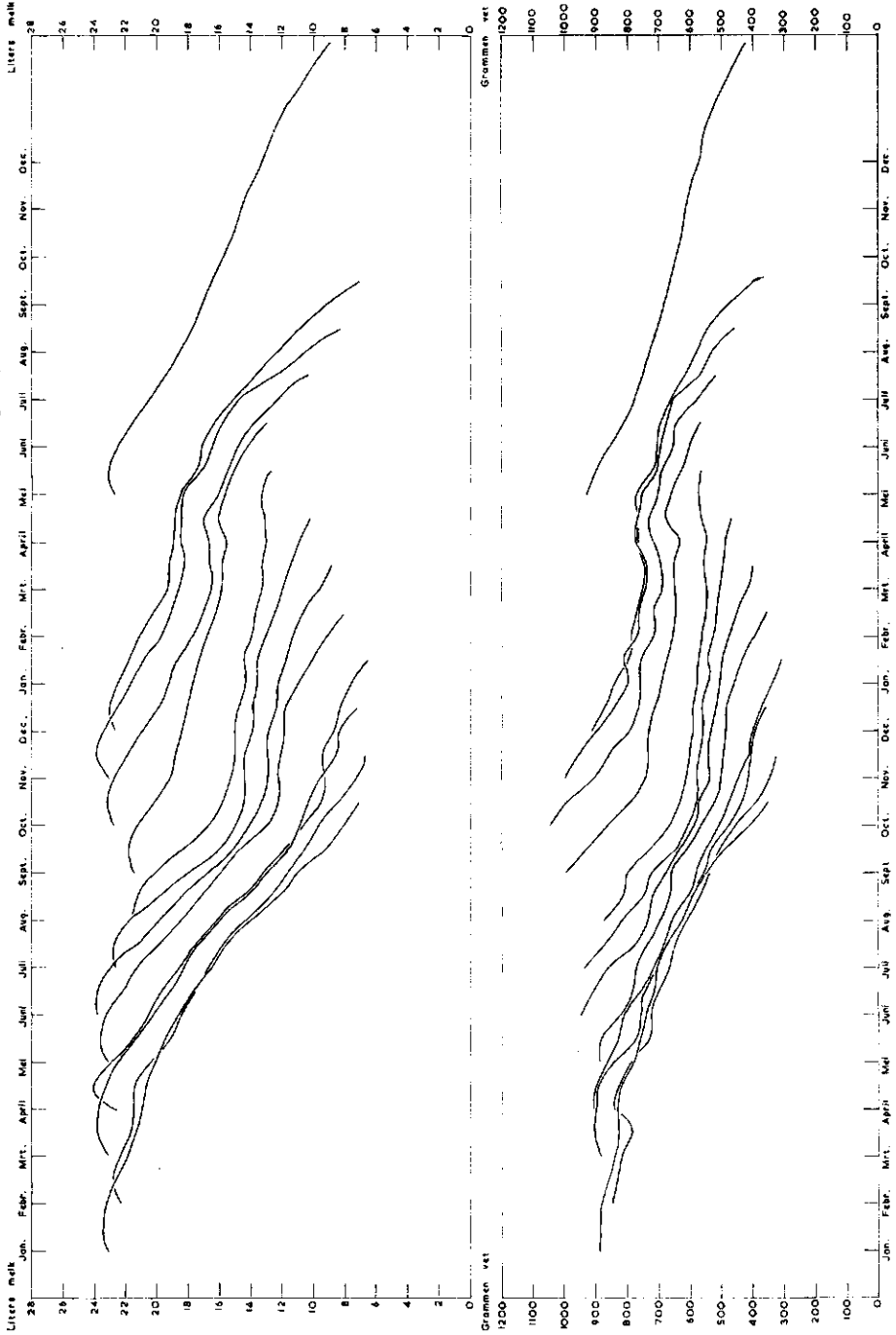


FIG. 6. Lactation- and milkfatproduction-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 6 years 0.0 months (age-group 6 year). These groups calbed in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

Fig. 7. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 7 jaar 6,1 maanden (leeftijdsgroep 7 + 8 jaar), achtereenvolgens afgekald in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftidsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechte lijnen).

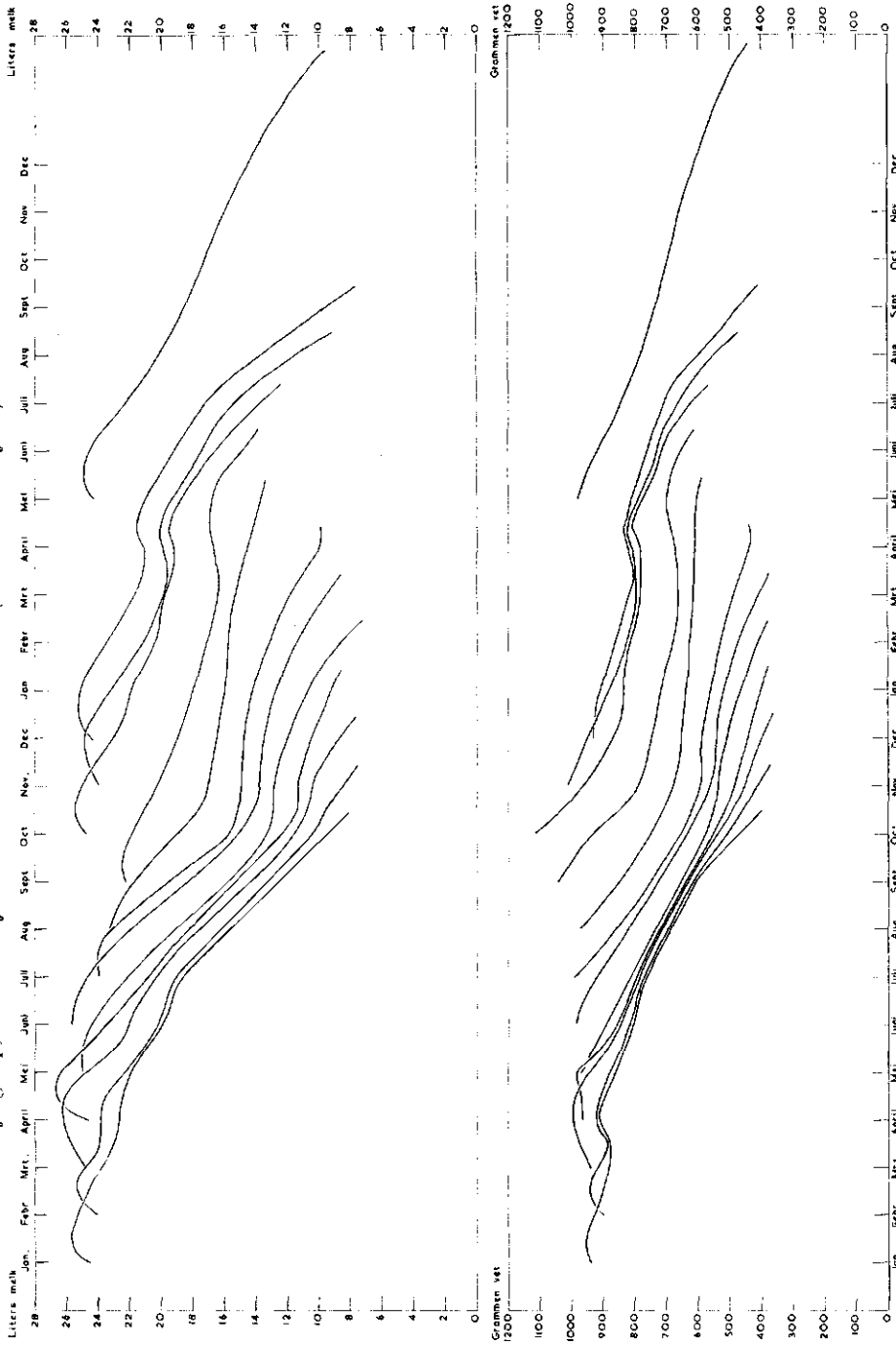


Fig. 7. Lactation- and milk/production-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 7 years 6.1 months (age-group 7 + 8 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group, irrespective of month of calving.

FIG. 8. De lactatiecurven en vetproductielijnen van 12 groepen koeien met een gemiddelde leeftijd van 9 jaar 4,8 maanden (leeftijdsgroep 9 + 10 jaar), achtereenvolgens afgekalfd in de twaalf maanden van het jaar, benevens de gemiddelde jaarproductiecurven van de leeftijdsgroep, onafhankelijk van de maand van afkalven (meest rechtse lijnen).

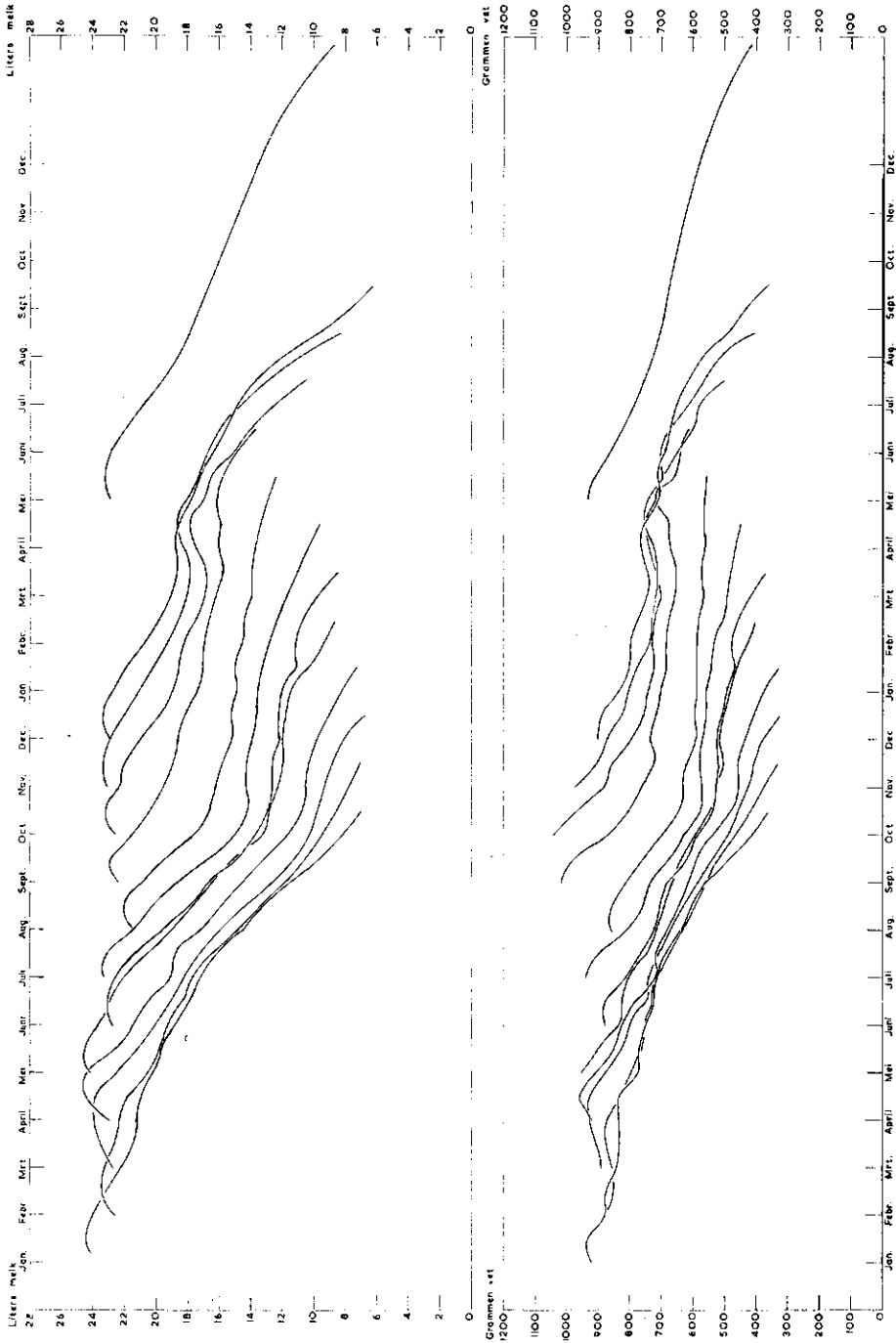


FIG. 8. Lactation- and milkproduction-curves of 12 groups, each of 40 cows with an average age of 9 years 4,8 months (age-group 9 + 10 year). These groups calved in the 12 successive months of the year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of the age-group irrespective of month of calving.

FIG. 9. Lactatiecurven en melkproductielijnen van 12 gelijke groepen koeien, welke achtereenvolgens in de twaalf maanden van het jaar zijn afgekalfd. Iedere groep bestaat uit 40 dieren van elk van de leeftijdsgroepen 2, 3, 4, 5, 6, 7 + 8 en 9 + 10 jaar. De meest rechte lijnen van de grafieken geven het gemiddelde productieverloop weer, ongeacht de maand van afkalven.

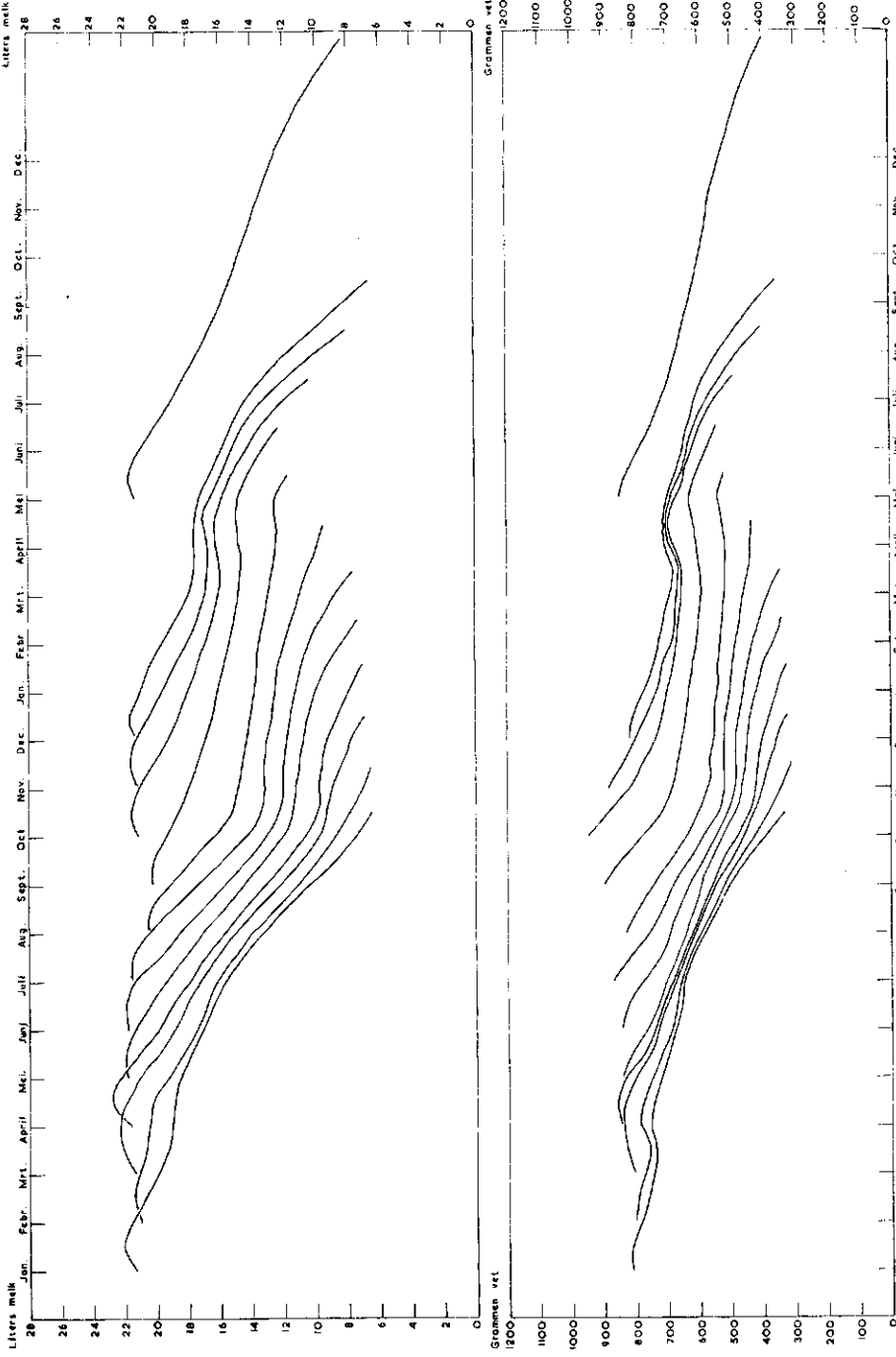


FIG. 9. Lactation- and milkproduction-curves of 12 equal groups of cows. These groups calbed in the 12 successive months of the year. Each group consists of 40 cows of all the age-groups 2, 3, 4, 5, 6, 7 + 8 and 9 + 10 year. The curves on the right-hand side of the graphs are the mean curves of all the age-groups irrespective of month of calving.

FIG. 10. De gemiddelde lactatiecurven van een aantal leeftijdsgroepen van koeien, welke regelmatig over het gehele jaar zijn afgekalfd.

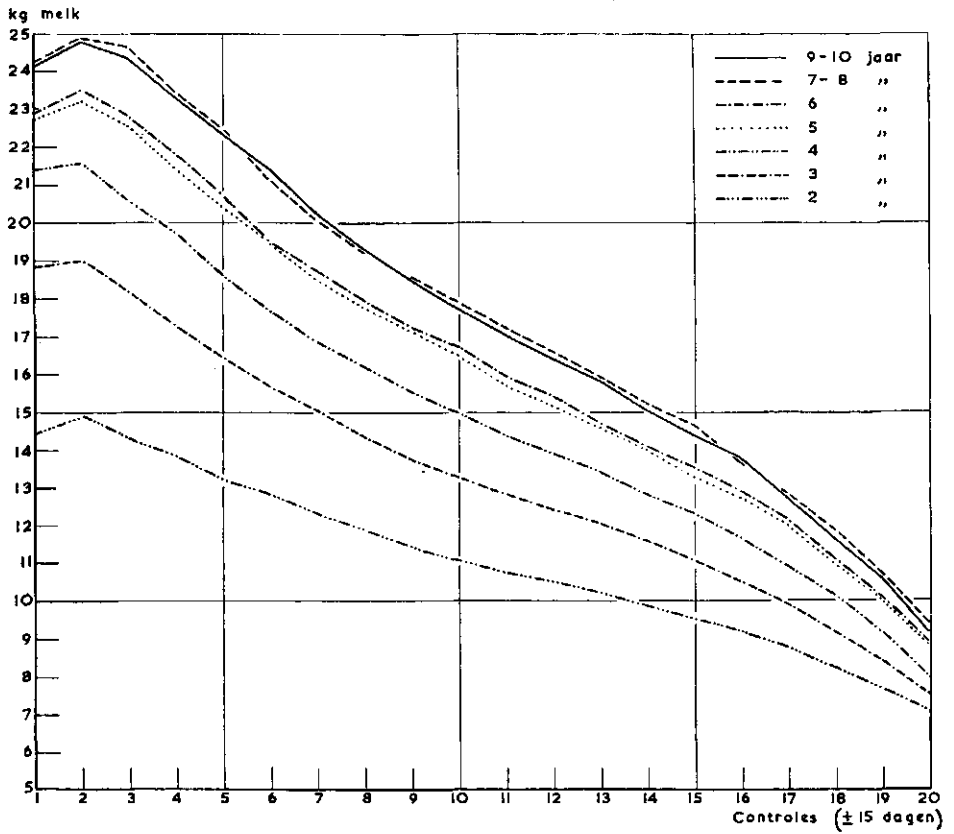


FIG. 10. Mean lactation curves of a number of age-groups of cows. In each group the calving dates are regularly spread all over the year.

FIG. 11. Het verband tussen leeftijd en jaarlijkse melkproductie voor een aantal leeftijdsgroepen van koeien.

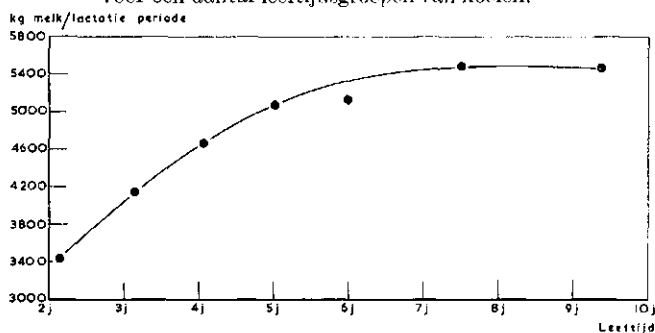


FIG. 11. The correlation between age and milk yield for a number of age-groups of cows.

FIG. 12. Het verband tussen leeftijd en jaarlijkse melkproductie voor een aantal leeftijdsgroepen van koeien, afgekalfd resp. in 1948 en 1949.

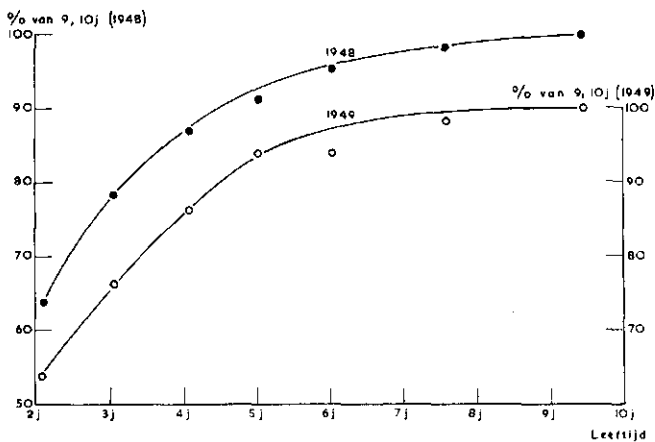


FIG. 12. The correlation between age and milk yield for a number of age-groups of cows, which calved in 1948 and 1949 resp.

FIG. 13. De lactatielijnen van twee groepen koeien van resp. 12 en 13 + 14 jaar, afgekalfd in de maanden Januari, Februari en Maart 1949.

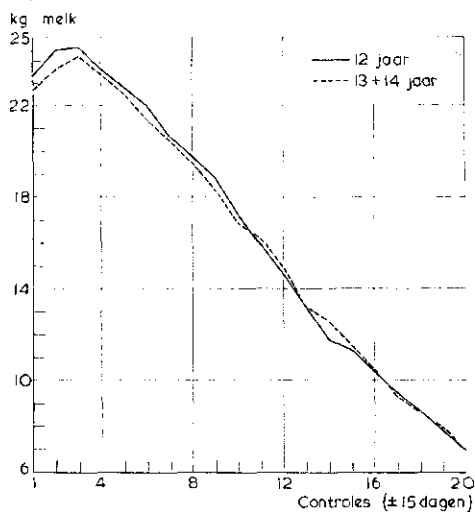


FIG. 13. Lactation curves of two groups of cows of 12 and 13 + 14 years of age resp. which calved in the months January, February and March 1949.

FIG. 14. De lactatiecurven van twee even grote groepen 4-jarige koeien met resp. hoge en lage productie en hun gemiddelde, uitgedrukt in procenten van het jaargemiddelde van de hele groep.

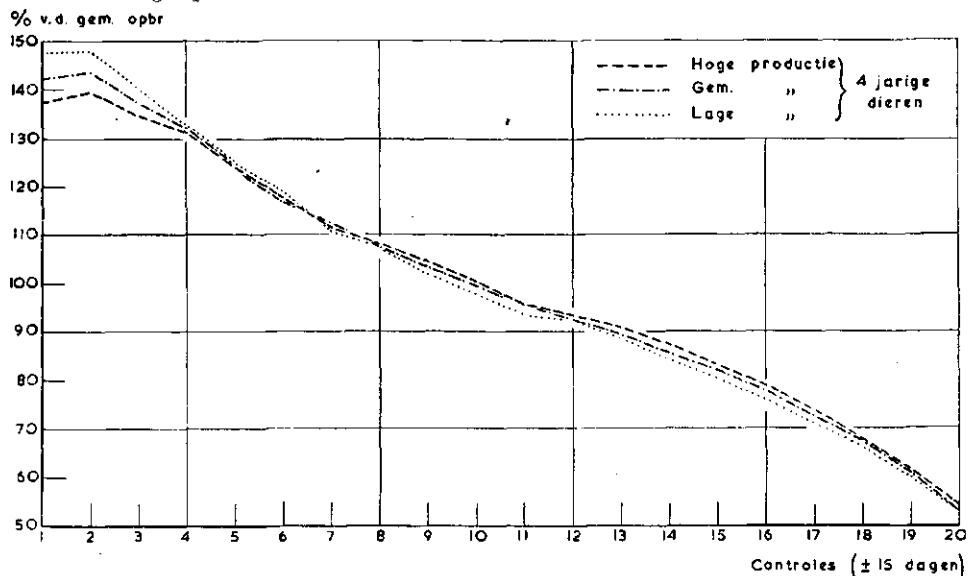


FIG. 14. The lactation curves of two equally large groups of 4-year old cows with high and low production resp. and the mean curve of the two groups represented as percentages of the mean daily production of the two groups as a whole.

FIG. 15. De procentuele teruggang van de melkproductie van controle tot controle.

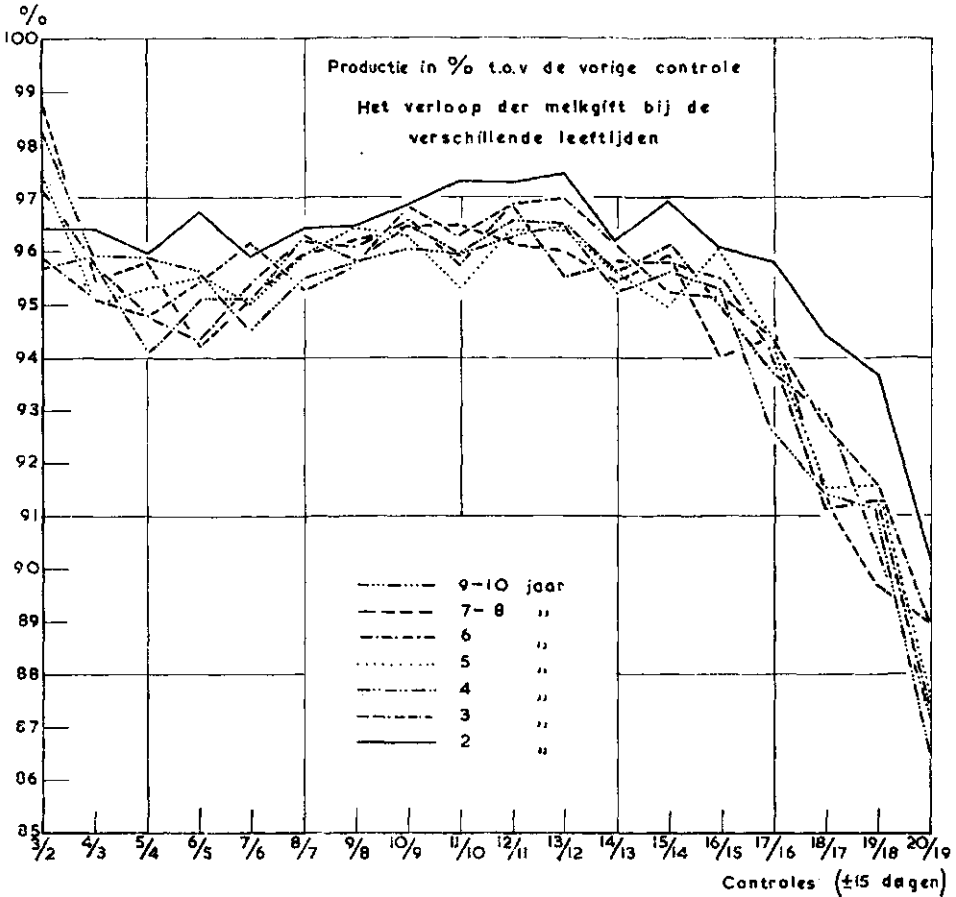


FIG. 15. Milk production expressed as a percentage of the production 15 days earlier.

Fig. 16. Het verloop van de melkproductie per standaardkoe op de proefboerderij „Bosna Zathe I” te Selmen.

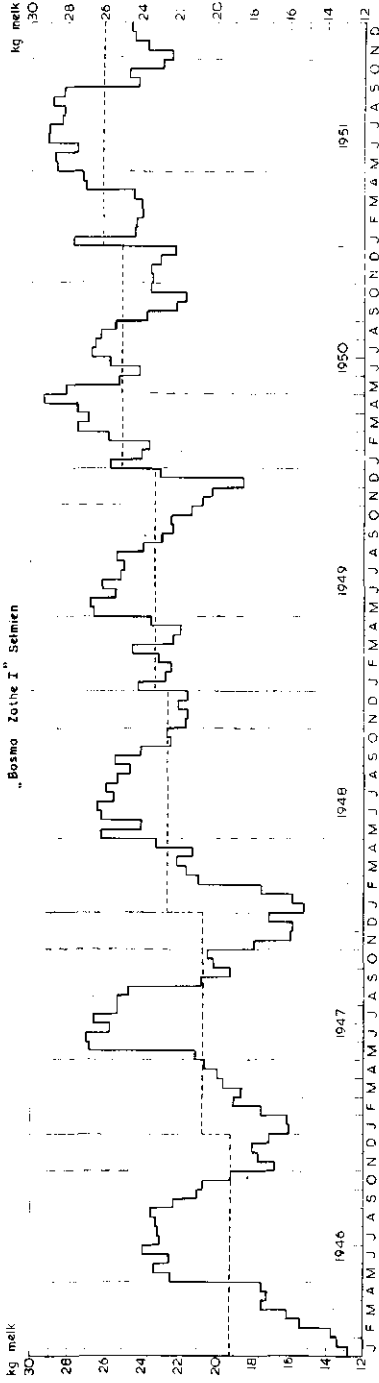


Fig. 16. The milk production per standard cow on the experimental farm „Bosna Zathe I” at Selmen (Friesland).

Fig. 17. Het verloop van de melkproductie per standaardkoe op het bedrijf van de heer P. B. de Boer te Stiens.

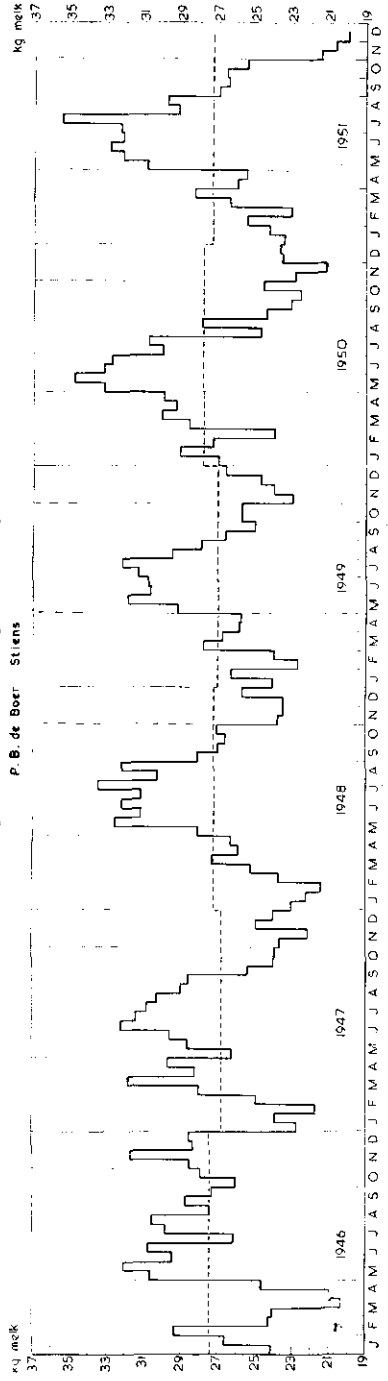


Fig. 17. The milk production per standard cow on the farm of Mr P. B. de Boer at Stiens (Friesland).

TABELLEN

VOOR HET OMREKENEN VAN MELKVEE TOT STANDAARDKOEIEN

TOELICHTING BIJ HET GEBRUIK

De tabellen zijn samengesteld met het doel, de onderlinge vergelijking mogelijk te maken van melkkoeien van allerlei leeftijden en op alle mogelijke tijdstippen van hun lactatie. Het is zonder meer niet mogelijk om van een stal met melkvee te zeggen of de melkproductie op een bepaald moment voldoende is, of — in verband met de samenstelling van de veestapel — hoger zou kunnen en behoren te zijn, omdat de dieren alle van verschillende leeftijd zijn en bovendien nog op een ander tijdstip van de lactatieperiode verkeren.

Door middel van deze tabellen kunnen wij op elk tijdstip van elke koe zien, hoeveel procent zij op dat moment moet produceren van het maximum dat zij ooit zal kunnen geven. M.a.w. de tabellen geven op elk moment aan, hoeveel procent van de „Standaardkoe” een melkkoe vertegenwoordigt. Door het optellen van de percentages van alle dieren van een bedrijf samen, drukt men de totale veebezetting uit in een aantal „Standaardkoeien”. Daar de productie per stal steeds bekend is, kan door deling van deze productie door het aantal aanwezige „Standaardkoeien” de productie per standaardkoe worden uitgerekend.

Omdat men veilig mag aannemen, dat de voeding van het melkvee eind Mei tot begin Juni optimaal is, kent men, door de productie per standaardkoe op dat moment te berekenen, ook de voor die veestapel maximale productie per standaardkoe. Iedere verandering — dus verlaging — van de productie per standaardkoe moet nu — tengevolge van de samenstelling van de gebruikte tabellen — een gevolg zijn van de uitwendige omstandigheden waaronder het vee zich bevindt. In vele gevallen zal de voeding de oorzaak van de dalende productie zijn, zodat het teruglopen van de productie per standaardkoe voor de boer aanleiding moet zijn, om de voederrantsoenen van zijn dieren te controleren. Uiteraard zullen ook andere uitwendige omstandigheden van invloed op de productie per standaardkoe zijn, zoals regen en koude, ziekten e. d., waartegen de boer soms wel iets, soms niets kan doen. De praktijk van het gebruik van deze tabellen heeft getoond, dat, zodra men weet dat er een daling in de productie optreedt, vaak middelen kunnen worden aangegeven om deze daling op te heffen.

Bijlage I is een tabel welke betrekking heeft op koeien met een normale lactatieduur van ± 300 dagen, welke dieren dus 3 maanden na het afkalven zijn gedekt en hebben opgenomen.

Bijlage II zijn tabellen voor dieren welke resp. na 4, 5, 6 of 7 maanden weer hebben opgenomen.

Langs de bovenzijde van de tabellen staan de melkcontrôledagen aangegeven. De gemiddelde tijd tussen de contrôledata bedraagt 15 dagen. Voor een gemakkelijke berekening is de lactatieduur tevens in 5-daagse perioden verdeeld.

Maakt men voor de omrekening gebruik van de gegevens van de melkcontrôle, dan kan men de cijfers in de kolom van de overeenkomstige 14-daagse contrôle gebruiken, b.v.:

een koe, afgekald als 3-jarige, was bij de 5e contrôle 63,8 % van een standaardkoe; een koe, afgekald op 4 jaar 6 maanden, viel op diezelfde datum in de 6e contrôle en was toen 74,5 % van de standaardkoe.

Gaat men zo alle dieren op één bepaalde contrôledatum na, dan krijgt men, door de percentages van alle dieren samen te tellen, het op dat moment aanwezige aantal standaardkoeien. De totale productie, gedeeld door het aantal aanwezige standaardkoeien geeft de productie per standaardkoe.

Aangezien de productie per dag en per dier vrij sterk kan schommelen, is het nauwkeuriger om uit te gaan van de totale weekproductie van de stal en hieruit de gemiddelde dagproductie gedurende die week te berekenen.

*Wij willen b.v. de productie per standaardkoe weten voor de week van 12 t/m 17 Mei. Wij nemen dan als „peildatum” de derde 5-daagse periode (11 t/m 15) van Mei.

Een koe, op een leeftijd van 3 jaar 8 maanden afgekald op 17 Januari (4e periode van Januari) is dan op 12—17 Mei 23 5-daagse perioden na het afkalven (nog 2 perioden in Januari, 6 in Februari, Maart en April en 3 perioden in Mei) en is dan 61,0 % van de standaardkoe.

Een koe van 6 jaar 5 maanden, afgekald op 13 November, is in diezelfde periode van Mei 63,6 % (3 perioden in November, 6 in December, Januari, Februari, Maart en April en 3 perioden in Mei), enz. De verdere berekening gaat geheel zoals in het andere voorbeeld.

TABLES

FOR THE CONVERSION OF DAIRY CATTLE INTO STANDARD COWS

EXPLANATORY REMARKS ON THE USE OF THE TABLES

The aim of these tables is to render possible the comparison of dairy cows of any age and at any time of their lactations. It is not possible to say straight away of a dairy herd whether the milk production is sufficient at a certain moment or — considering the composition of the herd — might and should be higher, because the animals are all of different ages and, besides, are in different stages of their lactation periods.

These tables show us of any cow what percentage of her potential maximum she is due to produce at any time of her lactations, or, in other words, the tables state at any time what percentage a dairy cow represents of the "Standard Cow". By adding the percentages of all the animals of a herd, the total herd may be expressed in terms of "Standard Cows". As the production of a herd is always known, the production per standard cow can be calculated by dividing this total production by the number of "Standard Cows" present.

Because it may safely be assumed that the nutrition of dairy cattle is optimal from the end of May to the beginning of June, the production per standard cow in this period will also be the maximum production per standard cow. Any change — so decrease — in the production per standard cow must result from a change in the outward circumstances of the cattle. In many cases the nutrition will be the cause of the fall in the production, so that the decrease in the production per standard cow should induce the farmer to check the feeding rations of his animals. In fact, other outward circumstances will also affect the production per standard cow, such as rain, cold, diseases, against which the farmer has little if any remedy. The use of these tables in practice has shown that, once a decrease in the production has been ascertained, it is often possible to find means to counteract it.

Appendix I is a table relating to cows with a normal lactation of about 300 days, so animals that were covered 3 months after calving and then conceived.

Appendix II consists of tables for animals that have conceived after 4, 5, 6, or 7 months respectively.

At the top of the tables have been stated the milk-recording days. The average interval between the recording-dates is 15 days. To facilitate the calculation the lactation period has also been divided into 5-days periods.

If the conversion is based on the milk-recording dates, the figures in the column of the corresponding fortnightly recording may be used, for instance:

a cow, which calved when three years old, was, at the 5th recording, 63,8% of a standard cow.

a cow which calved when 4½ years old fell, on the same date, in the recording and was then 74,5 % of standard cow.

By adding the percentages of all the cows on a given recording-date, the number of standard cows present is obtained. The total production, divided by the number of standard cows present gives the production per standard cow.

Since there may be rather sharp fluctuations in the production per day and per animal, it may be preferable to base the calculation of the daily production on the total production of the herd over a whole week.

Say, we want to know the production per standard cow for the week ending 17th May. We take as "sounding date" the third 5-day period from 11th to 15th May.

In this case a cow which calved on 17th January (4th period of January) at the age of 3 years and 8 months has completed on 11th-17th May 23 5-day periods after calving (2 periods in January, 6 in February, March and April and 3 periods in May) and is then 61.0 % of the standard cow.

A cow which calved on 13th November at the age of 6 years and 5 months, is 63.6% in the same period of May (3 periods in November, 6 in December, January, February, March and April and 3 periods in May), etc. The further calculation corresponds with the other example.