

Om Hønsfosterets Kulsyreproduktion.

Af

Chr. Bohr og K. Hasselbalch.

(Meddelt i Mødet den 7. April 1899.)

Fosterets Stofskifte er kun højst ufuldstændig kendt. Hvad Pattedyrfosteret angaar, have tekniske Vanskeligheder lagt væsentlige Hindringer i Vejen for Undersøgelsen; men heller ikke om det for Forsøg langt lettere tilgængelige Fuglægs Stofskifte ere vore Kundskaber videre betydende. Med Undtagelse af enkelte Undersøgelser, der vedrøre nogle Forskelligheder i den kemiske S sammensætning af Ægget ved Begyndelsen og Slutningen af Udrugningen, og som vi ikke her have Anledning til nærmere at komme ind paa, gaa de foreliggende Forsøg ud paa at bestemme Æggets respiratoriske Stofskifte. Herved er det oplyst, at Ægget under Udviklingen bruger Ilt og udskiller Kulsyre; men i hvilke Mængdeforhold dette sker, er ikke paalidelig fastsat. Over Iltoptagelsens Størrelse findes kun faa direkte Bestemmelser, og de ere gennemgaaende anstillede efter upaalidelige Metoder. Kulsyreproduktionen er undersøgt i større Udstrækning; men af forskellige Grunde ere Bestemmelserne ogsaa her for en Del fejlagtige. Saaledes anbringe Baudrimont & Martin-Saint-Ange ¹⁾ Ægget i fuldstændig tørret Luft,

¹⁾ Ann. de chimie et de physique, Série 3, XXI, 1847.

uden Hensyn til, at det under saadanne Forhold ikke kan udvikle sig normalt, noget de nævnte Forff. for øvrigt selv andendsteds i Afhandlingen bemærke; Forsøgene strække sig under ét over indtil 3 Dage, og der undersøges ved Slutningen af Forsøgene ikke, om Fostrene endnu ere levende; under de givne Forhold vil dette sikkert ofte ikke være Tilfældet, og det kan derfor ikke undre, at de fundne Kulsyremængder blive meget for smaa.

I Baumgärtner's¹⁾ Forsøgsrække er Methoden til Bestemmelse af den udskilte Kulsyre ikke nøjagtig; thi Luften tørres vel omhyggelig med koncentreret Svovlsyre, førend den træder ind i Kaliluden, hvis Vægtforøgelse skal angive Kulsyrens Mængde; men, efter at være traadt ud af Kaliluden, tørres den ufuldstændig, idet den kun passerer et enkelt Rør med Ætskali, der endda ikke fornyes ved hvert af de 24 Timer varende Forsøg (l. c. p. 33). Paa denne Maade maa der findes for lidt Kulsyre; og Æggets Produktion af Kulsyre i den hele Rugningstid angives derfor af Baumgärtner kun til Halvdelen af dens virkelige Størrelse.

Ogsaa R. Pott & Preyer²⁾ anvende Absorption i Kalilud og Vejning til at bestemme Kulsyrens Mængde. Luften, der fra Rummet omkring Ægget er mættet med Vanddamp ved c. 38° C., træder ind i Kaliluden gennem et enkelt Chlorcalcium-Rør, hvad der maa betinge en ufuldstændig Tørring. Da der til Tørring af den udtrædende Luft anvendes 2 Ætskalirør og Forsøgene kun vare 6 Timer, ville Resultaterne snarest blive for høje, hvad der naturligvis især faar Betydning i de Tilfælde, hvor den fundne Kulsyres Mængde absolut taget er ringe, altsaa i de første Rugningsdage eller ved ubefrugtede Æg. Men den væsentligste Hindring for nøjagtig Bestemmelse af den Kulsyre, der produceres af selve Fosteret, ligger ved de her

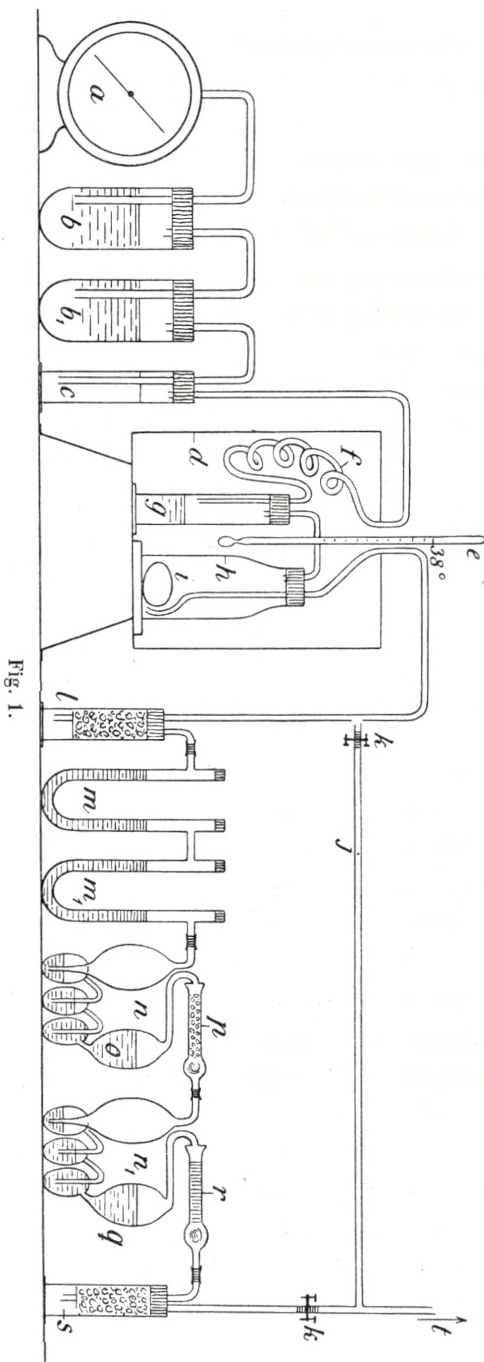
¹⁾ J. Baumgärtner, Der Athmungsprocess im Ei. Freiburg 1861.

²⁾ Pflügers Archiv, Bind 27, 1882 og Bind 31, 1883.

omtalte Forsøg vistnok deri, at der ikke er taget Hensyn til, at Æggeskallen paa Grund af sit Indhold af Bicarbonater afgiver Kulsyre, naar Ægget anbringes i kulsyrefri Luft, saaledes som det sker under Forsøgene. Idet der til Undersøgelse af Produktionen paa de forskellige Ruggedage hver Dag tages et nyt Æg, der hidtil har ligget i atmosfærisk Luft eller den endnu kulsyreholdigere Thermostatluft, kommer man til stadig paany at addere den Kulsyre, der skriver sig fra Bicarbonat-Dissociationen, til den af Fosteret producerede. Dette bliver af fuldstændig afgørende Betydning for de Resultater, man faar ved ubefrugtede Æg og ved befrugtede Æg i de første Ruggedage; Betydningen bliver mindre for de senere Perioder af Udviklingen, naar Kulsyreproduktionen har naaet en betydelig Størrelse.

Paa Grund af den store Interesse, som Spørgsmaalet om Intensiteten af Fosterets Stofskifte har, have vi i nærværende Arbejde forsøgt at bestemme Størrelsen af Fosterets Kulsyreproduktion med Undgaelse af de nysnævnte Fejlkilder. Et Fremskridt er det i saa Henseende, at det er lykkedes at gennemføre Bestemmelserne fra Dag til Dag med samme Æg under hele Rugningstiden.

Forsøgsmethoden bestaar i Principet i, at Ægget befinder sig i en lufttæt sluttende Glasklokke, gennem hvilken der ved Hjælp af en Drypspirator suges en stadig Strøm af kulsyrefri Luft; den fra Ægget udviklede Kulsyre absorberes i Kalilud og bestemmes ved Vejning. Detaillen af Forsøgsanordningen vil let ses af omstaaende Fig. 1. Luften træder ind gennem Gasuret a , hvorved det kan ses, om Luftstrømmen har en passende Hurtighed; i Vadskeflaskerne b og b_1 findes Kalilud til Absorption af Luftens Kulsyre; Flasken c indeholder for Kontrollens Skyld Barytvand. Beholderen h , hvori Ægget ligger paa en Asbestplade, er anbragt i en Thermostat (d); førend Luften træder ind i h , opvarmes den til Thermostatens Varmegrad ved at passere



et flere Metre langt Blyrør (*f*); og endvidere sørges der for, at den har en passende Fugtighed. Der bør i Rummet over Ægget ikke være fuld mættet Vanddamp-tension; thi selv en ringe Afkøling af Beholderen, der af og til ikke kan undgaas, naar Thermostaten aabnes, f. Ex. for at Ægget kan blive vendt, vil i saa Fald kunne frembringe en Fortætning paa Glasvæg og Æg. Men en direkte Befugtning af Ægget med Vand maa anses for skadelig og har rimeligvis været Grunden til den i ældre Arbejder ikke sjældent omtalte Skimmelvæxt paa Ægget. Man efterligner bedst Forholdet ved den naturlige Rugning, naar man holder Vanddamp-tensionen i Luften over Ægget lidt under Tensionen ved Rugetemperatur. I vort Apparat

sker dette ved, at der i Flasken *g* anbringes en Clornatriumopløsning, der holdes paa ca. 20 % *NaCl*.

Ved 38° er Vanddampensionen i den Luft, der føres hen over Ægget da ca. 42^{mm}, altsaa omtrent 7^{mm} under mættet Spænding for Vand ved samme Temperatur. Selv et Temperaturfald paa flere Grader i Beholderen *h* vil saaledes ingen Dugdannelse bevirke.

Efter at Luften har passeret over Ægget, træder den ind i Clorcalcium-Beholderen *l*, hvor det meste af Fortætningsvandet tilbageholdes, og tørres derefter fuldstændig i Fosforsyreanhydrid-Rørene (*m*, *m*₁).

Kulsyren absorberes derpaa i Kugleapparatet *n*, der indeholder ca. 40 % Kalilud. Den udtraadte Luft tørres først nogenlunde i Clorcalciumrøret *p*, dernæst fuldstændigt i Kugleapparatet *n*₁, der indeholder koncentreret Svovlsyre (*q*) og Fosforsyreanhydrid (*r*). Den samlede Vægtforøgelse af *n* og *n*₁ under Forsøget giver Kulsyrens Mængde. Flasken *s*, der indeholder *CaCl*₂, tjener til at afspærre Vanddampe fra Aspiratoren. For at Forsøget kan holdes uafbrudt i Gang, er der til Aspiratoren anbragt en Biledning (*j*), hvorigennem Luftstrømmen over Ægget kan vedligeholdes med uforandret Hastighed, medens Vejningerne af Kugleapparatet foretages; under selve Forsøget er Biledningen spærret med Klemmen *k*. Kugleapparaterne ere under Forsøget anbragte i en støvfri, tør Kasse, der ikke er angivet paa Figuren.

Som bekendt fordrer den anvendte Methode trods sin Simpelhed megen Omhu i Udførelsen for at give tilstrækkelig nøjagtige Resultater, naar det, som her, drejer sig om Bestemmelse af smaa Kulsyremængder. En direkte Prøve af Apparatet ved en 24 Timer fortsat Gennemledning, uden at Klokken *h* indeholdt Æg, blev derfor hyppig foretagen; den største Vægtforandring, der paa denne Maade iagttoges for Kugleapparaterne *n* og *n*₁ tilsammen, var 0,5 Mgr.

Thermostaten (*d*) bestod af en dobbeltvægget Vandkasse,

der opvarmedes med en Mikroflamme reguleret af en Reicherts Regulator. I de første Forsøg svingede Temperaturen c. 1° i Døgnets Løb; efter at der var sørget for en Stilling af Flammen, der fremkaldte en bedre Cirkulation af Vandet omkring Regulatoren, var Svingningerne sjældent over $\frac{1}{2}^\circ$. Luftstrømmens Hastighed indrettedes i en Del af Forsøgene efter Kulsyreproduktionens Størrelse, saaledes at den voxede fra c. 1 Liter til over 4 Liter i Timen; Kulsyreprocenten i Klokken h var da i den første Halvdel af Udviklingsperioden 1% og derunder, medens den i de sidste Ruggedage steg til ca. 5% . I enkelte Forsøg sugedes omtrent konstant 1,5 Liter igennem i Timen, hvad der viste sig at give paa det nærmeste samme Resultat med Hensyn til Kulsyreproduktionen. Luftningens Størrelse angives ved de enkelte Forsøg; forøvrigt komme vi nedenfor ved Undersøgelsen af den af Æggeskallen afgivne Kulsyre til at omtale den Betydning, som Svingningerne i Kulsyreprocenten i Luften omkring Ægget har for Bicarbonaternes Dissociation.

I Begyndelsen foretoges daglig en Vending af Ægget i Klokken; dette viste sig imidlertid unødvendigt, idet man ogsaa uden Vending fik fuldstændig normale Kyllinger ud af Æggene, og Vendingen udelodes derfor i de senere Forsøg. For hele Forsøgsanordningens Brugbarhed taler for øvrigt, at det er lykkedes for samme Æg kontinuerlig at bestemme Kulsyreproduktionen gennem 21 Dage og derefter faa en fuldt normal og levedygtig Kylling ud af Ægget.

Idet vi gaa over til at fremstille de ved Hjælp af denne Methode vundne **Resultater**, vende vi os først til Bestemmelsen af den tomme Æggeskals Kulsyreafgivelse. For at undersøge dette Forhold udpustedes paa sædvanlig Maade et Ægs Indhold gennem to i Skallen anbragte smaa Huller og Æggets Indre udskylledes med Vand, der indeholdt Kanelolie. Efter at Ægget dernæst var fyldt med kulsyrefri Luft, tillakkedes Hullerne i Skallen, der nu anbragtes ved almindelig Stuetemperatur i Apparatet. Det viste sig (se Forsøg I), at der første Dag afgaves

10 og de to næste Dage c. 12 Mgr. CO_2 . Derpaa standsedes Oversøgning af kulsyrefri Luft og i Stedet for lededes atmosfærisk Luft gennem Apparatet, idet Kalifflaskerne *b* og Barytflasken fjernedes; Mængden af den gennemledede Luft og den Mængde Kulsyre, den indeholdt efter at have passeret Æggeskallen, bestemtes. Tillige undersøgtes i et andet analogt Apparat, der kun ingen Æggeskal indeholdt, Kulsyremængden i den anvendte atmosfæriske Luft. Denne toges fra Forsøgsværelset gennem en Ledning, der delte sig ud til de to Apparater. Resultatet var, at Skallen i atmosfærisk Luft, der indeholdt 0,088 % CO_2 , i 20 Timer optog omtrent 13 Mgr. Kulsyre. Da der atter i 3die Forsøgsafdeling anvendtes kulsyrefri Luft til Gennemøgning, afgav Æggeskallen paany det meste af den optagne Kulsyre.

Forsøg I. Tom Æggeskal.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
21,2 h	10	12,5°	1,5
24,5 h	5	11,7°	1,4
28,5 h	7	12,7°	1,4

Derpaa i atmosfærisk Luft med 0,088 % CO_2 -Indhold

Forsøgstid	Optaget Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
20 h	12,9	12°	1,6

Atter i CO_2 -fri Luft

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
20,3 h	8	14°	1,5

Det er vel udenfor al Tvivl, at Optagelsen og Afgivelsen af Kulsyre ved Svingninger i Spændingen paa under 1 % skyldes

Tilstedeværelse af Bicarbonater i Skallen¹⁾. Mere detaljerede Forsøg over Sammenhængen mellem Kulsyreoptagelse og Spænding i den omgivende Luft ere ikke foretagne, da Bestemmelserne væsentlig havde Betydning for os som orienterende for Bedømmelsen af Forsøgsresultaterne med hele Æg. For dette Formaal ere de fundne Oplysninger tilstrækkelige; de vise, at man maa faa vildledende Resultater ved at tage Æg, der have ligget i atmosfærisk Luft eller den endnu mere kulsyreholdige Thermostatluft, og anvende dem til Forsøg over Fosterets Kulsyreproduktion; de udskille da ved Anbringelsen i den kulsyrefri Luft i Bestemmelsesapparatet Kulsyre, der skriver sig fra Skallen og intet har at gøre med de egentlige Aandedrætsprocesser. Hvor hurtig Kulsyreafgiften fra Skallen finder Sted, afhænger af flere forskellige Omstændigheder; men den vil være størst i Begyndelsen, hvad der ved Omregning af kortvarige Forsøg til at gælde for 24 Timer vil forstørre Fejlen.

Undersøges Æggene paa et senere Tidspunkt af Udviklingen, spiller den omtalte Fejl en ringe Rolle; dels fordi den procentisk set bliver lille i Forhold til den betydelige Kulsyreproduktion fra Fosterets Side, dels fordi Luften inde i Ægbeholderen, paa Grund af den større Kulsyreudvikling ved sædvanlig Gennemledningshastighed, holder sig paa en Kulsyrespænding af nogle pro mille, hvorved Bicarbonaternes Dissociation bliver højst ubetydelig.

Undersøger man derimod Æggene paa et Tidspunkt, da Fosterets Kulsyreproduktion er ringe, maa man nødvendigvis tage Skallens Kulsyreafgift med i Betragtning, hvis Slutningerne, man drager af Forsøgene, ikke skulle blive helt illusoriske. For saa vidt muligt at bestemme selve Fosterets eller Ægindholdets Kulsyreproduktion ere vi gaaede frem paa to Maader; i nogle Tilfælde er Ægget først anbragt ved Stuetemperatur i kulsyrefri

¹⁾ Om det tvekulsure Natrons Dissociation se Bohr, Scand. Archiv f. Physiologie, Bind III, 1892, pag. 66.

Luft, og dets Afgift af Kulsyre undersøgt; naar denne er bleven omtrent Nul, har man begyndt det egentlige Forsøg ved 38° C. I andre Tilfælde har man strax begyndt Forsøget og kontinuert fortsat det gennem flere Dage; herved faar man vel Kulsyren fra Skallens Bicarbonater med; men idet man udstrækker Forsøget med samme Æg over længere Tid og bestemmer Kulsyreudskilningen med regelmæssige Mellemrum, kan man, saaledes som det vil ses af det følgende, nogenlunde se, naar Afgivelsen af Kulsyre fra Skallen er bleven uden Betydning. Begge Fremgangsmaader have givet os overensstemmende Resultater.

Førend vi gaa over til Bestemmelse af selve Fosterets Kulsyreproduktion, staar der endnu tilbage at undersøge Kulsyreafgiften fra Ægindholdet, naar der ingen Udvikling foregaar deri. Saadanne Forsøg kunne anstilles ved Anbringelse af ubefrugtede Æg i Thermostat.

Forsøg med ubefrugtede Æg. Pott & Preyer angive, at det ubefrugtede Æg, naar det anbringes i Thermostat, udvikler en betydelig og temmelig konstant Mængde Kulsyre, nemlig daglig fra 110 til 150 Mgr. Man maatte heraf slutte, at der i det ubefrugtede Ægs Indhold foregaar en betydelig Stofomsætning under Rugningen. Imidlertid er Resultatet ikke at tyde paa denne Maade, men skyldes hovedsagelig Kulsyreafgivelse fra Skallen. Forsøgene ere nemlig anstillede saaledes, at Æggene umiddelbart fra Rugeovnen ere anbragte i Respirations-Apparatets kulsyrefri Luft; her er der da udført et Forsøg af 6 Timers Varighed og den derved fundne Kulsyreudskilning omregnet til at gælde for 24 Timer. Som ovenfor udviklet giver denne Fremgangsmaade ingen Oplysning om Kulsyreafgiften fra Æggets Indhold, idet Skallens Bicarbonater faa en ukontrolleret og altid overvejende Indflydelse paa Resultatet. At der daglig i de omtalte Forsøg udskilles omtrent lige meget, skyldes, at der til Forsøgene hver Dag tages et nyt Æg, hvorved Fejlen hver Gang paany gentages paa samme Maade. Noget har vistnok ogsaa

den ufuldstændige Tørring af Luften (Side 400), førend den fra Ægbeholderen træder ind i Kaliluden, bidraget til tilsyneladende at forhøje Kulsyreudskilningen.

I Virkeligheden er den Mængde Kulsyre, der produceres af et i Thermostaten ved ca. 38° C. anbragt ubefrugtet Ægs Indhold, særdeles ringe. Saaledes som nedenstaaende Forsøg vise, synker den efter 2—3 Døgns Forløb til mellem 0 og 5 Mgr. i 24 Timer. Dette er i god Overensstemmelse med, at de morfologiske Forandringer, der findes i saadanne Æg, vel ere noget variable, men kortvarige og aldrig betydelige. Det behøver knapt at bemærkes, at der vil kunne findes rigelig Kulsyreproduktion, saafremt Ægget gaar i Forraadnelse; i vore Forsøg er dette forøvrigt ikke indtraadt.

Nedenstaaende fem Forsøg ere anstillede med ubefrugtede Æg, der i nogle Tilfælde først have været behandlet med Overledning af kulsyrefri Luft.

Forsøg II. Ubefrugtet Æg.

I 10 Dage behandlet i kulsyrefri Luftstrøm ved Stuetemperatur.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
23 h	3	38,4°	0,8

Kimplet ca. 2^{mm} med mange Vakuoler. Ingen Lugt.

Afgiften af Kulsyre i Løbet af et Døgn er her minimal.

I de følgende tre Forsøg er det ubefrugtede Æg anbragt i Apparatet uden foregaaende Behandling med kulsyrefri Luft. De give alle i Hovedtrækkene samme Resultat, nemlig i første Døgn en forholdsvis betydelig Kulsyreudskilning, der derefter i Løbet af 2den eller 3dje Dag gaar ned til lave Værdier.

Forsøg III. Ubefrugtet Æg.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
21 ^h	18	ca. 38°	ca. 1,5
6 ^h	1	ca. 38°	ca. 1,5
15,5 ^h	3	ca. 38°	ca. 1,5

Forsøg IV. Ubefrugtet Æg.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
20 ^h	18,5	ca. 38°	1,3
20 ^h	9	do.	1,2
7 ^h	2,5	do.	ca. 1,5
16 ^h	5,5	do.	0,6
22 ^h	0	do.	1,8

Forsøg V. Ubefrugtet Æg.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
20,3 ^h	14	ca. 38°	3,3
22,6 ^h	13,5	do.	1,7
7,9 ^h	7	do.	2,5
14 ^h	6	do.	1,7
9 ^h	9	37,7	1,5
13,2 ^h	1,5	37,5	1,9

I nedenstaaende Forsøg have Forandringerne i det ubefrugtede Æg været forholdsvis betydelige, idet Kimpletten var stor, og der var en syrlig Lugt af Indholdet. Ikke desto mindre har Kulsyreudskilningen i første Døgn efter Anbringelsen i Thermostaten kun været 12 Mgr. i 24 Timer og i de følgende Døgn endnu ringere. Ægget blev først i 6 Dage undersøgt ved Stuetemperatur i kulsyrefri Luft.

Forsøg VI. Ubefrugtet Æg.

Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	Middel- temperatur	Luftning pr. h. i Liter
20 ^h	15,5	Stuetemp.	1,2
23,5 ^h	0	do.	1
24,3 ^h	5	do.	1,1
26,8 ^h	0,5	do.	1
21,2 ^h	3,5	do.	1
25,5 ^h	4,5	do.	0,9
22,7 ^h	12,5	38,5°	0,9
22,5 ^h	0	ca. 38°	0,8
25 ^h	6,5	ca. 38°	0,7
21 ^h	5,5	ca. 38°	0,6
23 ^h	4	38,5°	0,8

Kimplet c. 4^{mm} i Diam. Mange Vakuoler. Syrlig Lugt.

Forsøg med befrugtede Æg. Hvad angaar Kulsyreproduktionen hos befrugtede Æg under Udvikling, saa ere Grundene til, at Baudrimont's og Baumgärtner's Forsøg ingen nøjagtige Oplysninger have kunnet give, omtalte i Indledningen. Hos Pott & Preyer¹⁾ findes først Forsøg fra 5te Dag af; Bestemmelserne for de enkelte Dage i Rugeperioden ere udførte paa forskellige Æg, og hvert enkelt Forsøg har været 6 Timer; heraf er da Produktionen for 24 Timer beregnet. Da Kulsyreudskilningen endnu paa 5te Dag ikke er stor (ca. 10—20 Mgr.), vil den oftere omtalte Afgift af Kulsyre fra Skallen influere stærkt paa Resultaterne fra denne og de nærmest følgende Udviklingsdage. Først midt hen i Udviklingstiden taber denne Fejlkilde sin væsentlige Betydning.

Ved vore egne Forsøg er der for de Perioder, hvor Kulsyreudskilningen er ringe, overalt anvendt samme Fremgangsmaade som beskrevet for de ubefrugtede Æg; altsaa have Forsøgene stedse været førte kontinuert gennem en Række af Dage og i nogle Tilfælde har Ægget før Udrugningens Begyndelse været anbragt i længere Tid i en Strøm af kulsyrefri Luft.

Forsøgene anføres tabellarisk i det følgende; de til hvert

¹⁾ W. Preyer, Physiologie des Embryo. Leipzig 1885.

Forsøgsnummer hørende Bestemmelser ere udførte med samme Æg; en særlig Interesse frembyder i saa Henseende Forsøg XXI, hvor Kulsyreudskilningen er bestemt fra 1ste—21de Dag paa samme Æg. Iøvrigt findes de nødvendige Oplysninger i Tabelrubrikkernes Overskrift.

Med Hensyn til Resultaterne vil det ses, at der gennemgaaende findes et mere eller mindre stærkt udtalt Minimum i Kulsyreproduktionen omkring 3dje Dag; først herefter begynder en mere regelmæssig Stigning af Kulsyrens Mængde. Grunden hertil er formentlig at søge i, at der i de første Dage gør sig to Kilder til Kulsyreudskilning gældende ved Siden af hinanden; dels producerer selve Fosteret Kulsyre, dels afgiver Ægget Kulsyre, der skraver sig fra andre Processer end Fosterudviklingen, saaledes som det ovenfor gentagende er omtalt. Denne sidstnævnte Del af Kulsyreudskilningen, der strax i Begyndelsen paa Grund af Fosterets Lidenhed er den langt overvejende, taber sig i Løbet af 2—3 Dage, saaledes som vi saa ved Bestemmelserne med det ubefrugtede Æg, og fra den Tid faa vi væsentlig kun at gøre med det sig udviklende Fosters Kulsyreproduktion, der stiger, alt som Væksten skrider frem.

Forsøg med befrugtede Æg.

Forsøg VII. Ægget har før Forsøget ikke været anbragt i kulsyrefri Luft.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
1	18,5—24,3	5	0,870	38	1,4	20,89	10,63
2	24,8—40,1	9	0,590	37,5	1,5	19,77	10,06
	42—47,6	8	1,412	37,7	1,3		
3	48,8—64,5	4	0,255	37,4	1,4	6,86	3,49
	65,5—72,1	2	0,300	38,4	0,9		
4	72,8—88,8	5,5	0,344	38,3	1,4	8,65	4,40
	90,5—96,3	2,5	0,429	37,8	1,4		
5	97,1—112,1	12,5	0,833	37,9	1,5	23,78	12,10
	113,5—120,3	9,5	1,407	38,4	1,1		

Vægt 0,118.

Forsøg VIII. Kulsyreafgiften ved Stuetemperatur er undersøgt i 8 Dage før Rugningens Begyndelse.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 h	
						Mgr.	Cbc.
1	i 19 h	11,5		Stuetp.	1,1	} 7,17	3,65
	i 24,4 h	11,5		—	1,7		
	i 24,6 h	3,5		—	1,7		
	i 23 h	6		—	1,7		
	i 21,3 h	16		—	0,9		
	i 23,5 h	5,5		—	1,5		
	i 24,9 h	4,5		—	1,7		
	i 7,3 h	7,5		—	1,6		
	i 16 h	0		—	1,6		
	i 6,9 h	0		—	1,6		
1	0,3—16,3	1	0,062	38	1,7	} 7,17	3,65
	16,3—23,8	6	0,800	38,2	1,6		
2	23,8—38,8	6	0,400	38,2	1,7	} 9,22	4,69
	38,8—48,5	3,5	0,359	38,2	1,6		
3	48,5—63,5	3,7	0,250	38,2	1,6	} 7,15	3,64
	65—71,2	2,5	0,405	38,2	1,5		
4	71,2—86,5	5,5	0,359	38,2	1,3	} 11,10	5,65
	86,5—96,8	6,5	0,629	38	1,4		
5	97,5—110,5	13,5	1,038	37,9	1,3	24,58	12,51

Vægt 0,087.

Forsøg IX. Analogt med foregaaende Forsøg; ogsaa her ses Minimum af Kulsyreudskilningen paa 3dje Dag.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 h	
						Mgr.	Cbc.
1	i 23,8 h	14		13,5	1,1	} 10,27	5,23
	i 24,5 h	5,5		13	1,1		
	i 22,3 h	6		12	0,4		
	i 22,5 h	1,5		11,5	0,4		
	i 23,3 h	0		12,5	0,5		
	i 25,1 h	0		12	0,4		
	i 22 h	3		13,5	0,7		
	i 24,3 h	0		13,8	1,1		
1	0—23,3	10	0,430	38,1	1,3	10,27	5,23
2	23,3—47,6	7,5	0,309	38,7	1,2	7,31	3,72
3	47,6—71	5	0,213	38,8	1,3	5,40	2,75
4	71—96	9	0,360	38,7	1,2	8,69	4,42
5	96—118,3	11	0,494	38,8	1,2	11,86	6,03

Vægt 0,053.

Forsøg X. Paa 4de og paa 5te Dag mislykkedes Bestemmelserne paa Grund af en Mangel ved Apparatet.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
1	i 5 ^h	3		16	1,3		
	0—16	7,3	0,454	37,3	1,2	7,72	3,93
2	17,5—40	0,5	0,021	37,9	0,8	4,32	2,20
	43,3—65,3	16,5	0,750	38,9	1,3	13,42	6,83
3	66,5—73,8	0	0	38	1,2		
	120,5—135,7	14,5	0,954	37	1,3	24,26	12,53
6	138—143	6	1,200	37,7	1,1	28,77	14,64
	143,7—160	17,5	1,071	38	1,1	51,15	25,91
7	161,3—168	10	1,481	38,6	0,9	63,36	32,24
	168,8—184,3	31,5	2,033	38,7	1,2	87,84	44,70
8	185—192	16,5	2,357	38	1	100,46	51,12
	192,8—208,8	39	2,516	37,8	1		
9	209,7—216,3	21	3,150	37,9	1,3		
	216,8—231,5	51,5	3,511	37,5	1,3		
10	234,5—240	22	4,400	37,7	1,7		
	240,8—255,8	61	4,067	37	1,9		
11	257,8—264	27,5	4,583	38	1,5		

Vægt 3,47.

Forsøg XI. Ikke i kulsyrefri Luft før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
5	23 ^h	33,5	1,457	38	1,5	33,97	17,29

Vægt 1) uden Hinder 0,155.

2) med Hinder 0,366.

Forsøg XII. I kulsyrefri Luft 24^h før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
15	14,3 ^h	163	11,439	37,7	1,3	274,54	139,70

Vægt 7,00.

Forsøg XIII. Ikke i kulsyrefri Luft før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
16	19,5 ^h	486	24,923	37,5	1,3	598,15	304,38

Vægt 13,76.

Forsøg XIV. Ikke i kulsyrefri Luft før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
17	22 ^h	451,5	20,526	37,7	1,3	492,62	250,68

Vægt 15,88.

Forsøg XV. Ikke i kulsyrefri Luft før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
8	24 ^h	72	3,000	37,5	1,1	72,000	36,64

Vægt 0,99.

Forsøg XVI. I kulsyrefri Luft flere Dage før Forsøget.

Dag	Forsøgstid	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
13	23,3 ^h	230,5	9,879	38,5	2	237,10	120,65

Vægt 6,45.

Forsøg XVII. Ægget var anbragt i kulsyrefri Luft flere Dage før Forsøget.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h	
						Mgr.	Cbc.
17	383,7—403,7	284,5	14,225	38,3	1,8	346,4	176,28
18	403,7—427,2	389	16,553	38,3	1,8	412,3	209,82
	428,5—433	85,5	19,000	38,4	1,5		
19	433 —451,5	378,5	20,459	38,4	1,3	490,3	249,51

Vægt 17,62.

Forsøg XVIII. Ægget anbragt i kulsyrefri Luft fra
1ste Rugningsdag.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 h	
						Mgr.	Cbc.
14	319,5—331,5	80	6,667	38,5	2,5	160,00	81,42

Vægt 5,07.

Forsøg XIX. Ægget i kulsyrefri Luft 7^h før Forsøget.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 h	
						Mgr.	Cbc.
19	432—448	484	30,250	38,3	1,7	726,00	369,43

Vægt 24,48.

Forsøg XX. Kylling.

Forsøgs- tid.	Alder	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	Forhold under Forsøg	Føde
1 h	18 h	77	77	36,2	5	rolig livlig livlig	0

Vægt 36,30.

Forsøg XXI. Ægget har ikke først været anbragt i kulsyrefri Luft. For 4de og 18de Dag mislykkedes Bestemmelserne. De i de to sidste Rubrikker for disse Dage opførte Værdier ere interpolerede.

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 h	
						Mgr.	Cbc.
1	0—16	19,5	1,217	37,3	1,5	} 22,49	11,44
2	17,5—40	6,5	0,288	37,9	1,3		
3	43,3—65,3	0	0	38,9	1,1	} 5,07	2,58
	66,5—73,8	4	0,546	38	1,1		
4						} [16,94]	[6,07]
5	96,8—111,8	5,5	0,367	37,8	1		
	113—119,8	10,5	1,554	38,6	0,5	} 20,91	10,64

Forsøg XXI (fortsat).

Dag	Fra—Time til—Time	Afgivet Mgr. CO_2	pr. Time	Middel- temp.	Luftn. pr. h. i Liter	CO_2 afgivet pr. 24 ^h																																																																																																																																																																																																											
						Mgr.	Cbc.																																																																																																																																																																																																										
6	120,5—135,7	25	1,646	37	1	} 35,24	17,93																																																																																																																																																																																																										
	138—143	6	1,200	37,7	1,1			7	143,7—160	26	1,592	38	1,1	} 39,65	20,18	161,3—168	12	1,779	38,6	1	8	168,8—184,3	33	2,129	38,7	1	} 58,16	29,60	185—192	21,5	3,071	38	1	9	192,8—208,3	43,5	2,806	37,8	1	} 72,95	37,12	209,7—216,3	23,5	3,525	37,9	1,1	10	216,8—231,5	57,5	3,920	37,5	1	} 93,01	47,33	234,5—240	20,5	4,100	37,7	0,8	11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9	12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3
7	143,7—160	26	1,592	38	1,1	} 39,65	20,18																																																																																																																																																																																																										
	161,3—168	12	1,779	38,6	1			8	168,8—184,3	33	2,129	38,7	1	} 58,16	29,60	185—192	21,5	3,071	38	1	9	192,8—208,3	43,5	2,806	37,8	1	} 72,95	37,12	209,7—216,3	23,5	3,525	37,9	1,1	10	216,8—231,5	57,5	3,920	37,5	1	} 93,01	47,33	234,5—240	20,5	4,100	37,7	0,8	11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9	12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4												
8	168,8—184,3	33	2,129	38,7	1	} 58,16	29,60																																																																																																																																																																																																										
	185—192	21,5	3,071	38	1			9	192,8—208,3	43,5	2,806	37,8	1	} 72,95	37,12	209,7—216,3	23,5	3,525	37,9	1,1	10	216,8—231,5	57,5	3,920	37,5	1	} 93,01	47,33	234,5—240	20,5	4,100	37,7	0,8	11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9	12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																									
9	192,8—208,3	43,5	2,806	37,8	1	} 72,95	37,12																																																																																																																																																																																																										
	209,7—216,3	23,5	3,525	37,9	1,1			10	216,8—231,5	57,5	3,920	37,5	1	} 93,01	47,33	234,5—240	20,5	4,100	37,7	0,8	11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9	12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																						
10	216,8—231,5	57,5	3,920	37,5	1	} 93,01	47,33																																																																																																																																																																																																										
	234,5—240	20,5	4,100	37,7	0,8			11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9	12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																			
11	240,8—255,8	71,5	4,767	37	0,9	} 120,07	61,10																																																																																																																																																																																																										
	257,8—264	34,5	5,750	38	0,9			12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3	13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																
12	264,5—280	125	8,065	37,8	0,9	} 205,60	104,62																																																																																																																																																																																																										
	282,5—288,3	58	10,087	38	2,3			13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7	14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																													
13	288,8—304,1	169	11,082	37,5	2,2	} 288,72	146,92																																																																																																																																																																																																										
	306—311,7	82,5	14,559	37,6	2,7			14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4	15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																										
14	312,8—328,5	226,5	14,460	37,4	2,6	} 359,30	182,83																																																																																																																																																																																																										
	329,5—336,1	117	17,550	38,4	2,4			15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8	16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																							
15	336,8—352,8	317	19,813	38,3	2,5	} 468,02	238,16																																																																																																																																																																																																										
	354,5—360,3	119,5	20,486	37,8	2,8			16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4	17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																				
16	361,1—376,1	329,5	21,967	37,9	1,4	} 575,30	292,75																																																																																																																																																																																																										
	377,5—384,3	188	28,595	38,4	3,4			17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2	18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																	
17	384,9—401,3	496,5	30,398	37,7	3	} 716,92	364,82																																																																																																																																																																																																										
	402,1—407,9	167	29,043	38,2	3,2			18						[714,12]	[363,40]	19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5	20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																														
18						[714,12]	[363,40]																																																																																																																																																																																																										
19	432,5—448	474,5	30,613	38,2	3,4	} 712,95	362,80																																																																																																																																																																																																										
	450,3—456,5	169	27,040	38,2	3,5			20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2	21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																																																			
20	456,9—472,6	448,5	28,476	38	4	} 696,48	354,42																																																																																																																																																																																																										
	474,1—482,3	250	30,612	38	4,2			21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1	Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																																																																
21	485,3—486,8	61,5	41,000	38	4,3	} 739,50 ¹⁾	376,31 ¹⁾																																																																																																																																																																																																										
	487,8—488,5	34,5	46,000	37,8	4,1			Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6			i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																																																																													
Kylling paa 24 h	i 1/2 h	35	70,000	37,5	4,6																																																																																																																																																																																																												
	i 1/2 h	37,5	75,000	19,3	5,4																																																																																																																																																																																																												

Kulsyreproduktion i hele Rugetiden = 5,939 Gram = 3,022 Liter.

¹⁾ Under Forsøgene fra 21de Dag respirerede Kyllingen gennem et Hul i Skallen. Tallene ere beregnede af 17^h, idet Skallen sprængtes i 21de Dags 17de Time.

²⁾ Kyllingen producerede efter 1ste Forsøg 967,4 Kubikctm. CO_2 pr. K. & h. efter 2det — 1036,5 — — —

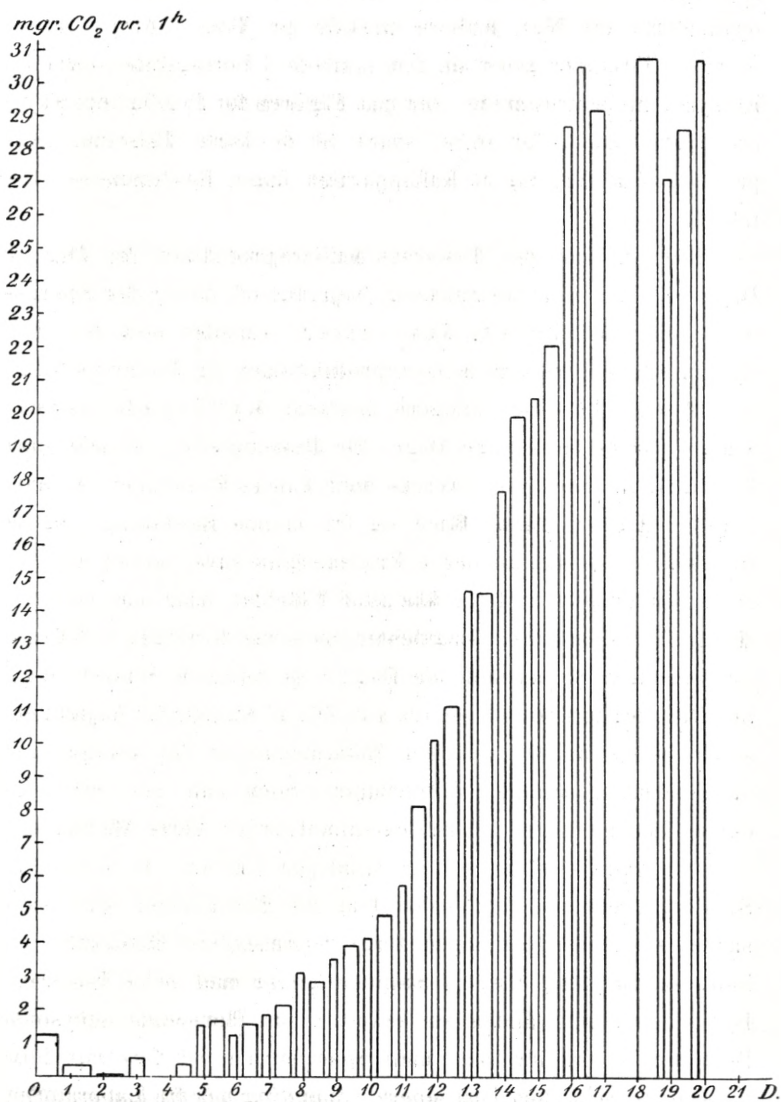


Fig. 2.

Omstaaende findes paa Figur 2 en grafisk Fremstilling af Resultaterne af Forsøg XXI; Abscisserne ere Dage, medens Ordinaterne ere Mgr. Kulsyre udskilte pr. Time. Arealet af de optrukne Firkanter giver da den samlede i Forsøgstiden udskilte Kulsyre; Mellemrummene, der paa Figuren for Tydeligheds Skyld ere gjorte noget for store, svare til de korte Tidsrum, hvor paa Grund af Vejning af Kaliapparatet ingen Bestemmelse blev udført.

Efter at saaledes Fosterets Kulsyreproduktion fra Dag til Dag er fastsat med tilstrækkelig Nøjagtighed, bliver der Spørgsmaal om Stofskiftets Intensitet, saaledes som det viser sig i Forholdet mellem Kulsyreproduktionen og Fosterets Vægt.

P. Falck¹⁾ har tidligere bestemt Kyllingefosterets Vægt paa de forskellige Dage. De Bestemmelser, vi selv have foretaget, stemme godt overens med Falcks Resultater; vi have benyttet Æg af samme Race og fra samme Besætning, og de individuelle Forskelligheder i Væxtenergien have herved vist sig smaa; naturligvis er dette ikke altid Tilfældet, naar man benytter Æg af forskellig Race. Vægtbestemmelserne foretoges c. 3 Timer før Udgangen af paagældende Dag; i de tidligere Stadier, indtil 8de Dag, præpareredes Fosteret kun frit af Amnion før Vejningen; senere underbandtes desuden Blommegangen før Afklipningen og Fosteret aftørredes i Filtrepapir. Som man ser, ere Hinderne ikke medtagne i Vægtbestemmelserne; deres Medtagning vilde naturligvis influere i ulige Grad paa Vægten i de forskellige Stadier, men efter 9de—10de Dag vil Betydningen ikke være særdeles stor. I de tidligere Dage repræsenterer Hinderne derimod en betydelig Vægt i Sammenligning med selve Fosterets. Der vil nedenfor findes en enkelt i saa Henseende oplysende Bestemmelse fra 5te Dag; men Spørgsmaalet vil forøvrigt blive udførligere behandlet i en senere Afhandling her fra Laboratoriet, hvor der tillige vil findes Væxtkurver konstruerede ved Vejning

¹⁾ Citat efter Preyer, Physiologie des Embryo. Leipzig 1885.

af Fostre af Æg fra samme Høne; de saaledes vundne Resultater ville forøvrigt vise sig paa det nærmeste identiske med nærværende. — I nedenstaaende Tabel findes vore Forsøg over Fosterets Vægt paa de forskellige Rugningsdage.

Dag	Fosterets Vægt
3	0,02
4	0,06
5	0,11
6	0,35
7	0,63
8	0,80
9	1,47
10	2,30
11	2,67
12	4,25
13	6,45
14	8,84
16	13,76
17	15,88

Resultaterne fra ovenstaaende Tabel findes opførte som den punkterede Linie paa omstaaende Figur 3; Abscisserne ere Dage, Ordinatorerne ere Vægt i Gram (angivne ved Ordinattallene paa højre Side af Figuren).

Hvad Forholdet mellem den udskilte Kulsyre og Fosterets Vægt angaar, kan Opmærksomheden først henledes paa Fig. 3. Her er som nævnt Væxtkurven angivet ved en punkteret Linie; men der findes tillige ansat en fuld optrukken Linie, der repræsenterer den daglige Kulsyreudskilning fra et og samme Æg; hertil ere Resultaterne fra Forsøg XXI benyttede, idet Antallet af Cbc. i 24 Timer udskilt Kulsyre er opført som Ordinator (Tallene til venstre paa Figuren) med Dagene som Abscisser. Maalestocken er valgt saaledes, at Ordinaten, der angiver Kulsyreudskilningen pr. 24 Timer, og Ordinaten, der angiver Fosterets Vægt, ere af samme Størrelse paa 11te Dag. Naar i den grafiske Fremstilling

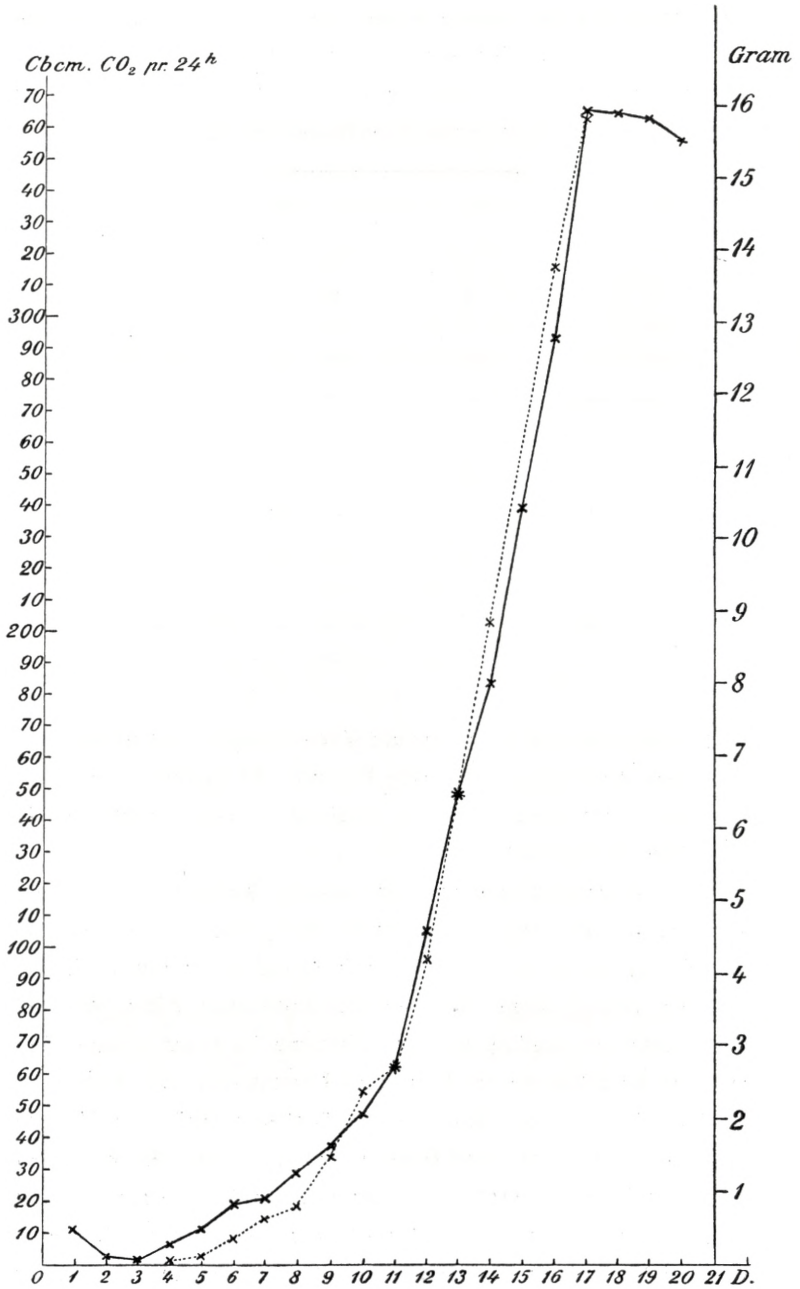


Fig. 3.

Kulsyreproduktion og Vægt da falde sammen for en af de andre Dage, betyder dette naturligvis, at Kulsyreproduktion og Vægt staa i samme Forhold til hinanden som paa 11te Dag. Tilnærmelsesvis ses nu en saadan Sammenfalden at finde Sted for hele Kurven fra 9de—18de Dag, og efter 9de Dag er altsaa Forholdet mellem den producerede Kulsyre og Fosterets Vægt omtrent den samme.

Det samme fremgaar af direkte Bestemmelser, hvor Kulsyreproduktionen er undersøgt for et Æg paa en vis Dag i Udviklingen, og Fosterets Vægt i samme Æg umiddelbart efter er bestemt. Saadanne Forsøg findes opført i nedenstaaende Tabel. Æggene ere her ikke alle fra Høns af samme Race; derfor findes paa enkelte Steder Vægtbestemmelser, der afvige fra dem, der ere angivne paa ovenstaaende Væxtkurve. Sidste Rubrik i Tabellen indeholder det Nummer, hvorunder det paagældende Forsøg har været opført i det foregaaende.

Fosterets Alder i Dage	Fosterets Vægt i Gram	Kubikctm. CO_2 pr. K. & h.	Nr.
5	0,087	6076,6	VIII
5	0,118	6055,1	VII
5	0,053	4742,7	IX
5	1) uden Hinder	1) 4783,3	XI
	0,155		
5	2) med Hinder	2) 2025,7	
	0,366		
8	0,99	1541,9	XV
11	3,47	672,2	X
13	6,45	771,5	XVI
14	5,07	669,2	XVIII
15	7,00	831,5	XII
16	13,76	921,7	XIII
17	15,88	657,7	XIV
19	17,62	590,8	XVII
19	24,48	629,0	XIX
Kylling 18 ^h	36,30	1079,4	XX
Kylling 24 ^h	36,82	1036,5	XXI

I ovenstaaende Tabel ere de tidligste Bestemmelser fra 5te Dag; før denne Tid er Fosterets Vægt saa ringe, at man ikke har ment, at det kunde nytte at udføre Beregninger af den her omhandlede Art. Paa 5te Dag er Stofskiftet pr. Kilo og Time meget højt, selv om man, som i den ene af de anførte Bestemmelser, medtager Hinderne i Vægtangivelsen, nemlig i saa Fald omtrent 2000 pr. Kilo og Time. I Forsøgene efter 8de Dag er Stofskiftet, i Overensstemmelse med, hvad vi ovenfor fandt ved Væxtkurven og Forsøg XXI, af omtrentlig samme Størrelse pr. Kilo og Time nemlig som Middel 718 (Max. = 922, Min. = 591). Kyllingerne, der have forladt Ægget, have et noget større Stofskifte; dette ses i Særdeleshed tydeligt af Forsøg XXI (conf. Tabellen Side 416), hvor den af Ægget udkrøbne Kylling ved en Temp. af 38° C. har et større Stofskifte pr. Time, end den havde 24 Timer før, da den laa i Ægget, medens Næbbet allerede var ude af Skallen. Rimeligvis spiller Kyllingens kraftigere Bevægelser og Muskelanstrængelsen ved at staa oprejst her en Hovedrolle.

En Sammenligning mellem Hønsfosterets og den udvoxne Hønes Stofskifte kan foretages ved Hjælp af Regnault's¹⁾ Bestemmelser. Til dette Brug anføres nedenfor samtlige herhen hørende Forsøg af Regnault, hvor Hønsene bleve fodrede med Havre og Vand.

Forsøgsdyr	Vægtforøgelse under Forsøget	$\frac{CO_2}{O_2}$	Kubikctm. CO_2 pr. K. & h.
Høne ₁	—	0,913	675,5
Samme	—	0,967	714,8
Gammel Høne	—	0,749	556,8
Samme	—	0,874	571,5
Høne ₂	47,8 Gr.	0,998	756,5
Samme	33 Gr.	0,986	735,7
Samme	÷ 26,5 Gr.	1,024	794,1
Ung Høne	60 Gr.	0,782	787,5
Samme	29 Gr.	0,871	873,4
Gennemsnit			718,4

¹⁾ Regnault, Ann. de chimie et de physique. Série III, T. XXVI, 1849.

Som det ses, er Stofskiftet pr. Kilo og Time i Middel 718 (Max. 873, Min. 556). Middeltallet for Fosteret og den voxne Høne er saaledes det samme, hvad der utvivlsomt, naar Hensyn tages til den store Forskel paa Maximum og Minimum, er tilfældigt; men sikkert er det, at Tallene i det Hele ligge hinanden nær.

Det fremgaar derfor af vore Forsøg, at Høsefosterets Kulsyreproduktion pr. Kilo og Time efter 9de Dag er omtrentlig ens og af samme Størrelse som den, der findes for den voxne Høne.

Den betydelige Produktion af Kulsyre tyder paa en rigelig Udvikling af Energi under Fosterets Udvikling. Da der nemlig, saaledes som Baumgärtners Forsøg vise, samtidig med Kulsyreudskilningen foregaar en tilsvarende Optagning af Ilt, maa Omsætningerne hos Fosteret opfattes som analoge med dem, vi kende fra den voxne Organisme; der maa da antages at finde en Energiudvikling Sted af samme Størrelse som den, en lignende Kulsyreproduktion vilde angive hos voxne Individuer. Som bekendt staar Energiudviklingen ved det dyriske Stofskifte ikke i konstant Forhold til den udskilte Kulsyres Mængde, da denne kan skrive sig fra Omsætning af forskelligartede organiske Stoffer. Men selv om Omsætningerne hos Fosteret have været af en Art, der hos den voxne Organisme vides at give mindst Energi i Forhold til den dannede Kulsyres Mængde, vil en Produktion af nævnte Stof paa c. 700 Cbc. pr. Kilo og Time dog altid svare til en betydelig Energiudvikling.

Medens det saaledes maa betragtes som sikkert, at der under Høseæggets Udvikling sker Frigørelse af potentiel Energi, have vi foreløbig intet Middel til med Sikkerhed at bedømme dennes Anvendelse. Det er ikke udelukket, at en Del overføres til de nydannede levende Væv; herom vide vi foreløbig intet. Resten maa forlade Ægget som Varme; thi der

udrettes under Udrugningen intet blivende ydre Arbejde af Betydning i Ægget, selv om der vel foretages en Del Bevægelser. At der nu i Virkeligheden foregaar en Varmeafgift fra Ægget, er utvivlsomt, da dets Temperatur findes nogle Tiendedelsgrader højere end Omgivelsernes ¹⁾; men Mængden af den Varme, der gaar bort, er ikke bestemt.

Hvis det var muligt nøjagtigt at fastsætte Arten af Stofsætninger i Ægget, kunde man deraf beregne den udviklede Energi, og naar man da tillige kalorimetrisk maalte den afgivne Varme, kunde Spørgsmaalet om, hvorvidt noget af Energien overføres paa de nydannede Væv, besvares. Bestemmelser af Varmetabet frembyder imidlertid, da Æggene stadig maa holdes ved 38° C., for Tiden saa store Vanskeligheder, at det maaske næppe vil lykkes at foretage dem med tilstrækkelig Nøjagtighed; til Kendskaben om Omsætningernes Art vil Bestemmelse af den forbrugte Ilt kunne give et Bidrag, naar den sammenholdes med Maalingen af den producerede Kulsyre.

Skønt man saaledes om Anvendelsen af den udviklede Energi kun kan have Formodninger, forekommer det os dog sandsynligt, at den har Betydning for Nydannelsen af Vævene; dette vilde naturligvis være selvfølgeligt, saafremt Energien delvis overførtes paa Nydannelserne; men selv om den i sin Helhed forlader Ægget som Varme, er det rimeligt, at dens Produktion er betinget af selve Væxtprocessen. De Processer, for hvilke den ellers kunde være til Nytte, ere, saavidt bekendt, forøvrigt kun Udførelsen af Muskelarbejde og Vedligeholdelse af Egenvarmen. Muskelarbejde forekommer som bekendt allerede tidligt i Ægget som Bevægelse af Hjerte og Amnion samt af Fostrets Krop. Saaledes som Pflüger ²⁾ har gjort opmærksom paa, kræve Fosterbevægelserne kun en forholdsvis ringe Udfoldelse af Muskelkraft, da de foregaa i en Vædske af omtrent

¹⁾ v. Baerensprung, Müllers Archiv, 1851, pag. 126.

²⁾ Pflüger, Pflügers Archiv, Bind 1, 1868, pag. 64.

Fosterets Vægtfylde, og der vil vel derfor hertil kun medgaa en ringere Del af Energien, der jo hos Fosteret omtrent er af samme Størrelse som hos det voxne Dyr. Med Hensyn til Vedligeholdelse af Egenvarmen er det at mærke, at Æggets Temperatur holder sig noget over Omgivelsernes, selv om denne er saa høj, at Fosteret fuldstændigt normalt kunde fortsætte sin Udvikling ved en lavere Temperatur. Udviklingen foregaar saaledes normalt ved en Temperatur af Omgivelserne saavel paa 37° som paa 39° ; Kulsyreproduktionen afficeres ikke kendeligt ved en Temperatursvingning indenfor det nævnte Interval, og selv om Omgivelsernes Temperatur er 39° , er Æggets Temperatur dog noget højere. For at vedligeholde en passende Egenvarme under normale Rugningsbetingelser kan det derfor ikke antages, at Stofomsætningen finder Sted. Selv om Energien i sin Helhed skulde forlade Ægget som Varme, er det derfor sandsynligt, at dens Produktion for en Del er en Betingelse for Organisationen af ny Væv, ikke alene for Vedligeholdelsen af allerede dannede Væv.
