

J. H.

Professor Johs. Høie

Notater til

Forelesninger

i

F J Ö R F E

Del II

Egget. Rugging.

ved

NORGES LANDBRUKSHÖGSKOLE

Professor Johs. Høie

Notater til
Forelesninger
i

F J Ö R F E

Del II

Egget. Rugging.

ved

NORGES LANDBRUKSHÖGSKOLE

Skrivemaskinstua
Stortingsgt. 18
Oslo

Innhold

	side
A. Egget	1
a. Endel detaljer	3
b. Eggformen	5
c. Skallfargen	6
d. Eggets strukturelle deler	6
e. Plomma	7
f. Kviten	10
g. Skallhinnene	11
h. Skallet	11
i. Eggets innhold av stoff og energi	12
j. Fargestoffene i egget	15
k. Mineralene i egget	16
l. Vitamininnholdet i egget	16
m. Egget i ernæringen	19
n. Eggets lagning	21
o. Eggkvalitet og eggdømming	27
p. Preservering av egg	33
q. Eggundersøkelser - eggkontroll	34
r. Egg med abnormiteter	40
s. Kvalitetsklassifisering av egg	41
B. Ruging	42
a. Rugeegga	42
b. Ruginga	46
1. Temperaturen	46
2. Fuktighet	53
3. Ventilasjon (surstoff og kulldioksyd)	57
4. Eggenes stilling	60
5. Vending av eggene	60
6. Kyllingfosterets utvikling i egget	62
7. Lysing av rugeegg	70
8. Sjelve ruginga	73
a. Naturlig ruging	73
b. Kunstig ruging	78
c. Rugemaskiner	79
d. Resymé	87
e. Desinfeksjon av rugemaskiner	89

A. E G G E T.

Et egg består av skall, kvite og plomme. (Professor Aaser kaller plomma for gule.) Mengdeforholdet mellom disse 3 deler kan variere nokså mye, men en kan regne med disse middeltall:

	<u>gram</u>	<u>%</u>
Skall	6,1	10,5
Egghinner	0,3	0,5
Kvite	32,9	56,7
Plomme	<u>18,7</u>	<u>32,3</u>
	58,-	100,-

Eggstorleiken varierer mye. Utvalg og god foring har gjort at de tamme fugler verper større egg enn deres ville stammefrender.

<u>Art</u>	<u>Eggvekt i gram</u>	<u>Auk i %</u>
Rau jungelhøne	40	
Mørk Brahma	68	70
Kanadisk villgås	135	
Emden gås	215	59,3
(Mallard and =)		
stokkand	57	
Peking and	83	45,6
Vill kalkun	75	
Kvit kalkun	85	13,3

På rasjoner med underskott på protein, Ca og D₃ verper hønene noe lettere egg enn på en fullgod rasjon.

Eggstorleiken varierer ellers med alder, årstid og ikke minst med de arvelige anlegg. De første egg en hønekylling verper, kan være små - ned til 40 g - men etter kortere eller lengre tid blir egga av mer normal storleik. Eggstorleiken blir derfor noe mindre i første verpeår enn i andre og tredje, men fra andre-tredje verpeåret avtar eggstorleiken igjen. Som middelvekt pr. egg i 10 ulike verpeår er disse tall angitt: 53,2 - 56,8 - 56,5 - 56,0 - 54,1 - 53,7 - 52,8 - 50,4 - 49,6 og 47,4 g. Hønekyllinger som verper tidlig opp og har liten kroppsvekt ved oppverping, verper mindre egg ved oppverping og fortsetter å verpe mindre egg i lengre tid enn de som verper opp i en eldre alder og med en større kroppsvekt. Eggvekten i det første verpeår auker gjerne fra oppverping til februar-mars for så å falle litt mot midtsommer for å auke igjen og nå toppunktet det andre verpeåret i

november - desember. Av økonomiske omsyn er det viktig å merke seg at med åra verper hønene både færre og mindre egg.

Kvit plymouth rock

Oppverpingsalder dager	Middelvekt for de første 10 egg	Middelvekt for alle egg i året	Maksimum månedlig eggvekt
151-200	49,1 g	54,9 g	57,5 g
201-225	50,8 g	54,9 g	57,4 g
226-250	55,0 g	56,8 g	58,7 g
251-325	55,9 g	56,8 g	58,4 g
Kvite italienere			
Kroppsvekt ved oppverping			
1,6-2,0 kg	47,8 g	54,9 g	56,8 g
2,1-2,5 "	52,4 g	55,2 g	57,5 g
2,5-3,0 "	54,8 g	56,6 g	58,4 g
3,0-3,5 "	58,3 g	59,9 g	61,2 g

Under særs høge temperaturer eter hønene mindre og det blir færre og mindre egg.

Amerikanerne regner 2 ounces eller 56,7 g som standardvekt for egg.

a. Endel detaljer.

Enten hønekyllingene begynner å verpe særs små egg eller noe større egg, verper de etterhvert større og større egg.

<u>Egg</u>	<u>Høne A</u>	<u>Høne B</u>	<u>Høne C</u>
Første	37,9 g	48,6 g	53,2 g
Andre	45,8 "	55,1 "	60,- "
Tredje	46,8 "	55,2 "	62,- "
Fjerde	47,4 "	55,3 "	63,- "

Det er naturlig et visst samsvar mellom vekten av det første egg og den årlige middel-eggvekt:

<u>Første egg</u>	<u>Middel for året</u>
49,2 g	57,7 g
54,- "	58,8 "
59,6 "	63,- "
62,6 "	67,8 "

Og mellom kroppsvekt og eggvekt ved oppverping:

<u>Kroppsvekt ved oppverping</u>	<u>Middelvekt av de 10 første egg</u>
1400 g	39,1 g
1600 "	41,8 "
1800 "	42,7 "
2000 "	46,2 "
2200 "	48,- "

Mange høner kan verpe få egg og små egg. Og mange høner kan verpe mange og store egg. Men innen et stort materiale av høgtytende dyr vil en finne at høner som verper særs mange egg i året, verper noe mindre egg enn de som ikke når opp i fullt så stort egg tall. Det gjelder særlig når en kommer opp i virkelig store egg.

I en verpeserie er gjerne det første egg større enn det siste:

Antall egg i serien	Det første egg	Det siste egg	Nedgang ialt	Nedgang pr. egg
2	51,2 g	50,1 g	1,1 g	1,1 g
3	53,7 "	52,3 "	1,4 "	0,7 "
4	54,5 "	53,0	1,5 "	0,5 "
5	53,2 "	51,6 "	1,6 "	0,4 "
6	54,8 "	53,1 "	1,7 "	0,3 "
7	55,4 "	53,8 "	1,6 "	0,3 "
8	54,0 "	52,1 "	1,9 "	0,3 "

Etter en lengre pause er de to første egg mindre enn de siste før pausen, og enn det tredje og de senere i den nye serien.

Innen stammen verper høner med stor kroppsvekt større egg enn høner med liten kroppsvekt.

En undersøkelse på Lillehvam ga disse resultater:

Forholdet mellom levendevekt og eggvekt

	Gruppe: Levende vekt i kg.	Antall dyr i gruppen	Middel levende- vekt kg.	Eggyting pr. høne og år		Eggvekt i gram
				Antall	kg.	
K.I.	Under 1,50 kg.	20	1,35	196	9,9	50,5
	1,50-1,79	53	1,63	214	11,4	53,1
	1,80-1,99	25	1,83	212	11,7	55,1
	Over 2,00	2	2,15	202	11,4	56,3
R.R.I.	1,50-1,79	5	1,65	208	11,-	53,1
	1,80-1,99	6	1,89	215	12,-	55,7
	2,00-2,24	41	2,11	203	11,5	56,7
	2,25-2,49	30	2,39	214	12,3	57,6
	2,50-2,79	10	2,64	190	11,3	59,3
	Over 2,80	2	2,88	230	13,6	57,5

Foringa har mye større verknad på eggtalet enn på eggvekta. Men bl. a. proteinmengden og proteinkvaliteten virker dog noe på storleiken. Med 21 % protein i foret var eggtalet i et forsøk 53,8 g og med 12 % 52,0 g.

<u>Proteinkvalitet</u>	<u>Eggvekt</u>
Mjølke	56,2 g
Kondensert melk	55,7 "
Tørrmelk	54,7 "
Kjøttmjøl	54,6 "
Kjøttmjøl og melk	56,6 "

Enkelte kjemiske stoffer kan føre til en stor nedgang i eggstorleiken.

I land med høg sommertemperatur er eggene noe mindre når temperaturen er særst høg.

b. Eggformen.

kan variere mye. Romanoff oppgir disse tall for et normalt velformet egg.

Vekt	58,0 g
Volum	53,0 cm ³
Spesifikk vekt	1,09
Lengde	5,7 cm
Tverrmål	4,2 "
Formindeks	74
Omkrets	15,7 cm
"	13,5 "
Overflate	68 cm ²

Eggformen blir dels bestemt i eggleder og istmus, og dels i uterus. Forholdet mellom sammentrekningen av de indre ringformede muskler og de ytre langsgående muskler i egglederen skal spille en rolle. Blir det avsondret mye kvite, blir det mer trangt for egget som da tenderer til å bli noe lengre enn når det er avsondret mindre kvite.

Eggformen er også arvelig betinget. Har både mor og far anlegg for å lage runde egg, legger døtrene runde egg - ellers synes eggformen å nedarves intermediært. Men hos samme høne kan en ha store variasjoner. Det har vært sagt at de mellomtunge raser legger mer runde egg (Eggindeks 74) enn kvite italienerne (72), men det varierer også mye med stammene.

c. Skallfargen.

En snakker om kvitskalla og brunskalla egg. Skallfargen skyldes omdannet blodfargestoff og det meste av fargestoffet innleires i skallet i uterus i de siste timer før verping. Skallfargen er typisk for rasen (individet). De lette raser verper kvitskalla egg. De mellomtunge vanlig brunskalla. Cochin legger fra lysere til mørkere gule, langshan mørk-gule og brahma rødlig gule. En syd-amerikansk rase (Araucaunas) verper lys-blågrønne egg. En fransk rase Maran verper sterkt brunfargete egg.

Fargen på skallet blir gjerne mindre intens jo lenger og jo mer intens høna verper. Skallet er sterkere farget tidlig i verpeåret og etter en lengre stopp i verping.

Fargen påvirkes av flere arvefaktorer. Krysser en raser med brunskalla egg med raser med kvitskalla, er resultatet intermediær nedarving med utspalting i forholdet 1 : 2 : 1 i annen generasjon. Fargen kan ha betydning for så vidt som enkelte foretrekker kvitskalla, andre brunskalla egg (Boston). De brune skall er vanskeligere å se gjennom ved lysing.

Skallets overflate (tekstur) kan være glinsende eller matt, glatt eller mer ru og ujamn.

d. Eggets strukturelle deler.

Normaleggets ulike komponenter:

Kvite	32,9 g	56,7 %
Den ytre tynne kvite	7,6 g	23,2 %
" midtre tjukke "	18,9 "	57,3 "
" " tynne "	5,5 "	16,8 "
Haglsnorer (og lag)	0,9 "	
Plomme	18,8 "	32,3 "
Skallet med hinner	6,4 "	11,0 "
Skallet	6,1 "	95,3 "
Hinner	0,3 "	4,7 "
	<u>58,- g</u>	<u>100,0 %</u>

Med stigende vekt av egget blir mengden av både kvite, plomme og skall større, men relativt vil prosenten av kvite auke, prosenten av plomme minke, mens prosenten av skall blir mer den samme.

Om prosenten av kvite, plomme og skall i et "normalegg" er 55,8, 31,9 og 12,3, er de samme prosentene i et 70 grams egg kanskje 61,-, 27,- og 12,-.

Kyllingeggene har forholdsvis mindre plommer og forholdsvis mer kvite enn egg fra eldre høner.

	<u>Kvite</u>	<u>Plomme</u>	<u>Skall</u>
Kyllingegg	61,1 %	28,0 %	10,9 %
Egg fra eldre dyr	59,6 %	29,8 %	10,6 %
En prøve fra Fjørfe og Pelsdyr:			
Egg - 62,2 g	60,4 %	28,8 %	10,8 %
" - 46,0 g	62,1 %	27,2 %	10,7 %

I løpet av året varierer også forholdet mellom kviten, plomma og skallet. Vekten av plomma er minst om vinteren og størst om våren og utover sommeren. Vekten av kviten, og særlig av skallet, minker fra våren og utover.

Det første egg i en serie har forholdsvis mer kvite og mindre plomme enn de etterfølgende egg.

Foringa (Ca og vitamin D) øver særlig verknad på vekten av skallet.

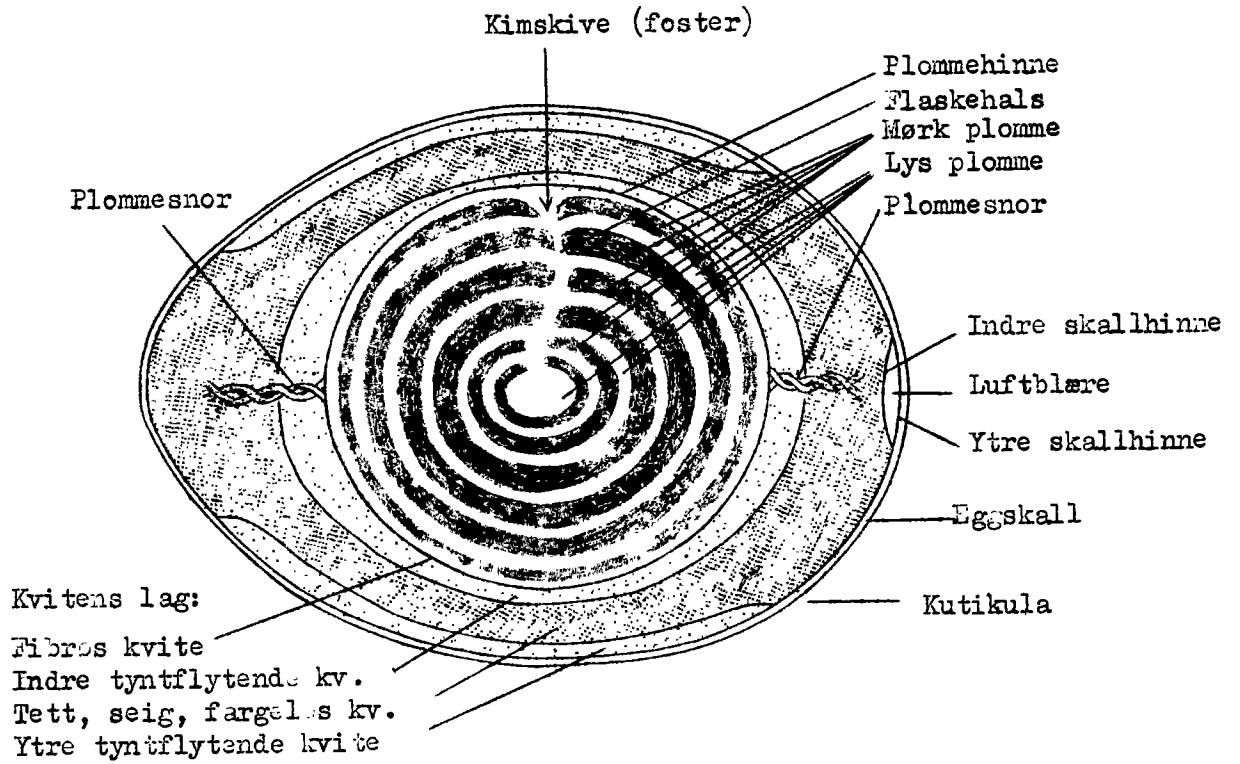
e. Plomma.

Plomma har sin plass omlag midt i egget og er den viktigste del av egget. Den danner sete for eggcellen og inneholder tyngden av hva kimen skal leve av under fosterutviklingen. Plomma er et nærmest kulerundt legeme. Romanoff oppgir disse målene: i eggets lengderetning 34 mm, i tverretningen 32 mm og høyden 31 mm. Plommas overflate $32,2 \text{ cm}^2$ og dens volum $17,1 \text{ cm}^3$. Plomma er omgitt av en 2-3 laget elastisk, glinsende, 0,024 mm tykk hinne, plommehinna eller vitelin hinna. Under lagring mister hinna noe av sin sammenhengskraft. Den vil lettere bryte og la plommemassen flyte utover.

Åpner en et egg, ser en på den øvre flaten av plomma, like under hinna, en lys rund flekk, kimflekken (eller kimen.)

Kimflekken har en midlere diameter 3-4 mm. Når eggcellen er befruktet er flekken større (diam. på 4,4 mm). Protoplasmaet i kimplakken og den kvite plommen som omgir og ligger under kimplakken, har en mindre spesifikk vekt enn plomma ellers, slik at i et egg som har ligget i ro, vil plomma ha snudd seg slik at kimplakken ligger opp.

Plomma består av flere konsentriske lag, av mer lys og av mer gulfarget plommemasse. Det lages et lysfarget og et mer gulfarget lag i hvert døgn. Antall lag kan variere noe, men hos høner som verper



Hønseeggets oppbygning (etter Romanoff).

daglig, er det vanlig 6 + 6 lag. Hos de som verper mindre, er det noen flere lag. De mer gulfargete lag er tjukkere og lages om dagen til midnatt. De lyse lag er tynnere og lages etter midnatt. Det ytre lag er lysfarget og tynt.

I plommas sentrum er det en 6 mm kjerne av lysfarget mer flytende plommemasse som utgjør ca. 0,6 % av hele plommas. Fra denne kjerne og ut gjennom alle lagene til plomma sin overflate går det en flaskeformet eller urneformet "stilk" av lysplomme. På toppen av stilken er det en utvidelse som omgir kimskiven.

De enkelte lag lysplomme måler bare 0,25 til 0,4 mm i dybde og alle disse lag utgjør bare 3-4 % av hele plomma.

Lagene (ringene) av gul plomme har en midlere dybde på ca. 2 mm, men varierer etter Romanoff slik:

Det indre lag rundt den kvite kjerne	0,52 mm	0,10 cm ³
Lag nr. 2	1,07 "	0,29 "
" " 3	2,83 "	1,16 "
" " 4	2,80 "	3,19 "
" " 5	2,67 "	5,02 "
" " 6	1,50 "	4,06 "
	<u>11,39 mm</u>	<u>13,82 cm³</u>

De lyse lag er fettfattige og består av små, lyse kuler. De gule lag av noe større, mer gulfargete kuler.

Plomfefargen kan variere mye - fra blekgul til mørk orange. Fargen skyldes lipokrom hørende til gruppen karotinoider som det fins så mange av i naturen. Enkelte fôrslag som gulrot, gras og gul mais inneholder mye, korn svært lite, kvit mais ingenting av disse fargestoffer. De fargestoffer en finner mest av i plomma er slike som er oppløselige i alkohol (xantofyll). Mindre av de som er oppløselige i eter (karotin og cryptoxantin). Plomfefargen endrer seg raskt med endringer i fargeinnholdet i foret. Om en plutselig og en enkelt gang gir et spesielt fargestoff i foret, kan dette vise seg særlig tydelig i et eller to av de konsentriske lag i plomma, de som er laga dagene etter foringa, og i de første egg høna verper etterpå er fargen mer lokalisert i de ytre lag, i de senere egg lokalisert mer i de mer indre lag. (Hvorfor?). Får hønene jamm tilføring av fargestoff, kan en holde god plomfefarge sjøl under langvarig og intens verping.

I et nylagt egg har plomma en større spesifikk vekt enn kviten, men snart avgir kviten vatn gjennom skallet og det går vatn fra kviten og over i plomma og så får plomma en lågere sp. v. enn kviten, og den mister sin kulerunde form og blir flatere - plommeindeksen endres. Plomma skal

ha en midlere spesifikk vekt av 1,0293, men ved kimskiven 1,0271 og ved den motsatte pol 1,0315. Hvilke følger får det? Kvitens sp. vekt er oppgitt til 1,042.

f. Kviten.

Kviten har sitt navn fordi den blir kvit etter oppheting - ved koagulasjon. Også kviten består av flere deler - plommesnorene og ulike lag kvite.

Plommesnorene - Chalaza - ligger i eggets lengderetning og går fra de 2 motsatte poler av plomma mot de to ender av egget. De består av mange fine mucinlignende tråder snodd sammen. Mot plomma spinner de sine tråder rundt denne og går i ett med et tynt lag tjukk-trådet kvite (chalazalaget) tett inntil plommehinna - ofte klebet til den. Mot de to perifere ender av egget går plommesnorene sammen med trådene i den tykke kviten der. Plommesnorene og chalazalaget rundt plomma utgjør bare 2,7 % av hele kvitemassen. Når egget vendes, vil plomma rotere til det lettere parti med kimskiva kommer opp, og plommesnorene vil strammes og hjelpe til å holde plomma på plass, hindre den i å flyte for mye opp.

Utenom chalazalaget rundt plomma (1) er det først et lag (nr. 2) med tynn viskøs kvite - det såkalte indre lag av tynn kvite, som utgjør 16,8 % av kvitemassen. Dette lag letter plomma i dens roterende rørsler.

Så kommer et mer mektig lag (nr. 3) av tykk, trådet kvite - den tjukke kviten - som utgjør 57,3 % av hele kviten. Denne faste kviten skal verne om plomma og gi ankerfeste for de to plommesnorene. Laget dannes av mange mucintråder som skjelett. Mellom trådene er det en noe mer tynt-flytende kvite som kommer til syne om en rører den faste kviten "i stykker". (Forsøk!)

Ytterst har en så et lag med tynn kvite med lite mucintråder (lag nr. 4). Dette lag som utgjør 23,2 % av hele kviten går helt ut mot egghinna, unntagen i de to ender av egget hvor den tykke kviten går helt ut til egghinna.

De angitte prosenttall for hvor stor del de enkelte lag utgjør av hele kviten, er middeltall, og en kan finne variasjoner fra egg til egg.

Kvitens bakteriside egenskaper hjelper til å forebygge infeksjon av egginholdet.

g. "Skallhinnene".

Mellom kviten og skallet er det to hinner. Den nærmest kviten kalles egghinna, og den ytre nærmest skallet, skallhinna. Skallhinna er tykkest, 0,05 mm, egghinna er 0,015 mm. Tilsammen utgjør de to hinner i middel 0,5 % av et 58 g's egg. De to hinner er "limet" så godt til hinannen at de virker som en hinne unntagen i den butte ende av egget, hvor det blir et rom, luftrommet, mellom de to hinner. Den ytre hinne kleber godt til skallet. Hinnene består av proteintråder. Skallhinna består av 3 lag, og egghinna av 2 lag med trådene i et nettverk som gjør den særlig sterk og seig.

I det øyeblikk egget verpes, fyller egginnholdet det helt. Luftrommet dannes først når egget avkjøles, raskere når det er kaldt enn når det er varmt. Det hender at luftrommet dannes søg andre steder enn i den butte enden - og det kan være bevegelig.

h. Skallet.

Skallet har mange oppgaver å fylle. Det skal være sterkt nok til å tåle vekten av den voksne høna. Det må være porøst nok for åndinga av fosteret, men så tett at det hindrer innvandring av mikro-Organismer og tap av fuktighet fra egginnholdet. Endelig inneholder det mineraler (Ca) til ernæring av fosteret.

Skallet er ikke en homogen masse, men består av et skjelett av organiske tråder kittet sammen av en blanding uorganiske salter - særlig kalsiumkarbonat.

Like før egget verpes, forsynes skallet med et tynt, fettaktig, strukturløst slimlag som dekker skallet omlag fullstendig. Det slipper gasser gjennom. Innafor slimlaget er det først et sjikt kalsiumkarbonatkrystaller med krystallenes lengdeakse loddrett i forhold til eggets overflate. Så et lag med store, uregelmessigformede calcitkuler, så et lag med mindre kalsiumkarbonatpartikler og endelig innerst mot skallhinna et lag eller en membran av små kalkpartikler (Tusenvis av fine porer går gjennom de fire lag og slimlaget.) slik at fuktighet og gasser kan passere gjennom, noe som er et vilkår for fosterets stoffskifte under ruginga og gjør at egget under vanlig lagring stadig mister vatn, mer jo varmere og tørrere lufta er. Av omsyn til luftfornyelsen er det flest porer i den butte enden hvor luftrommet er. Ved enkelte conserveringsmåter tettes porene. 93-98 % av skallet består av kalsiumkarbonat. Bare 4-5 % er organisk stoff (keratin). Skallet har en tykkelse på 0,2 - 0,4 mm (0,3 -

0,35 mm) og er så sterkt at det kan tåle et sidetrykk i akseretningen på opptil 20-30 atmosfærer. Skallets styrke bestemmes bl.a. av hvor tykt det er og av porenes antall. Det (de) første egg i en serie er mindre porøst enn de som verpes lenger ut i serien. På et nylagt egg er antall porer som når gjennom skallet lite, men det blir flere etter hvert, særlig under påvirkning av høg temperatur - da blir antallet av "synlige" porer stort - en har funnet 8000 porer på et enkelt egg.

Fargestoffene i skallet stammer fra omdannet blodfargestoff og innleires i skallet under oppholdet i uterus. Er fuktigheten i skallet ujamt fordelt, kan enkelte nyverpete egg få et spraglet, småflekkt skall. Men flekkene vil da forsvinne når skallet tørker.

I en eggserie er skallet på det første og det siste egg i serien tykkest. Det siste fordi det gjerne går lengre tid mellom verpinga av det nest siste og det siste enn mellom de andre.

Ved bruk av sulfanilamid verper hønene skalløse egg fordi dette sulfapreparat motvirker aksjonen av det ferment (Carbonic anhydrose) som er aktivt ved kalkavleiringen.

i. Eggets innhold av stoff og energi.

Da egget er alene om å forsyne den befruktede eggcelle med stoff og energi til dens utvikling til kylling, må det nødvendigvis ha et allsidig innhold av protein, mineraler og vitaminer m.v. Bare friske høner i god kondisjon og på god foring kan verpe egg med et slikt fullverdige næringsinnhold.

Hvordan det midlere stofflige innhold i de ulike tamme fjørfearters egg er, gir disse tall et inntrykk av:

	Hele egginnholdet (Egget uten skall)						Kviten					
	Vekt g	Vatn %	Protein %	Fett %	Kullhydrater %	Mineraler %	Vekt g	Vatn %	Protein %	Fett %	Kullhydrater %	Mineraler %
Høneegg	51,6	73,6	12,8	11,8	1,0	0,8	32,9	87,9	10,6	0,03	0,9	0,6
Andeegg	66,6	69,7	13,7	14,4	1,2	1,0	40,4	86,8	11,3	0,08	1,0	0,8
Gåseegg	177,-	70,6	14,-	13,-	1,2	1,2	110,2	86,7	11,3	0,04	1,2	0,8
Kalkunegg	71,6	73,7	13,1	11,7	0,7	0,8	44,2	86,5	11,5	0,03	1,3	0,7
	Plommen						Skallet (uten hinner)					
Høneegg	18,7	48,7	16,6	32,6	1,0	1,1	6,1	1,6	3,3	0,03	0,0	95,1
Andeegg	26,2	44,8	17,7	35,2	1,1	1,2						
Gåseegg	66,8	43,3	18,0	36,0	1,1	1,6						
Kalkunegg	27,4	48,3	16,3	33,2	0,9	1,3						

Skallhinnene 0,3 g, 20 % vatn, 70 % protein og 10 % mineraler.

En merker seg at plomma er mye tørrstoff- og fettrikere enn kviten. For tørrstoffinnholdet har en funnet variasjoner mellom 50,5 - 54,5 %. De lyse deler av plomma inneholder imidlertid mer vatn (ca. 86 %). Tørrstoffinnholdet i kviten kan variere mye (8,5 - 14,5 %) fra dyr til dyr, men variasjonene i egg fra samme individ er forholdsvis små.

Eggeskallet består alt overveiende av mineraler.

Energiinnholdet.

Innhold i 1,0 kg egg (0,89 kg egginnhold)		i 1,0 kg egginnhold (1,12 kg egg)	
Protein	114 g (x 5,7 = 650 kcal)	128 g	= 730 kcal
Fett	105 " (x 9,3 = 977 ")	118 "	= 1088 "
Kullhydrater	9 " (x 4,18 = 38 ")	10 "	= 42 "
	1665 kcal		1860 kcal

Innhold i kviten i 1 kg egg		i kviten i 1 kg egginnhold	
Protein	60 g (x 5,7 = 342 kcal)	67,4 g	= 384 kcal
Fett	-	-	
Kullhydrater	5 (x 4,18) = 22 "	5,6 "	= 24 "
	364 kcal		408 kcal

Innhold i plomma i 1 kg.		i plomma i 1 kg egginnhold	
Protein	54 (x 5,7 = 308 kcal)	60,6 g	= 346 kcal
Fett	105 (x 9,3 = 977 ")	118,- "	= 1088 "
Kullhydrater	4 (x 4,18 = 17 ")	4,4 "	= 18 "
	1302 kcal		1452 kcal

Et 58 grams egg har et brutto-energi innhold på ca. 97 kilokalorier, 21 i kviten og 76 i plomma.

Av det samlede energiinnhold i egg er såleis ca. 22 % knyttet til kviten og 78 % til plomma. Da små egg har en forholdsvis større plomme, vil 1 kg små egg inneholde mer energi enn 1 kg store egg. Om en regner

at 1 kg av 46 grams egg gir 1680 kal gir 1 kg av 67 gram egg 1550 kal.

Når det gjelder å dekke energibehovet, kommer en ikke så langt med å ete egg. Et individ med et dagsbehov på 3000 kalorier måtte ete mer enn 30 egg for å få energi nok.

1 kg egg skaffer omlag like mye energi som 2,20 kg 4 % målemjolk. Det er imidlertid de kvalitative egenskaper hos egget - biologisk verdi-full, purinfri protein, mineraler, vitaminer, lettfordøyelighet, smakelighet og kjøkkentekniske egenskaper - som gir egget dets særlige verdi som næringsmiddel.

Av de 22-23 aminosyrer en kjenner, er allerede de 18 identifisert i eggprotein.

Proteinet i egg har en høy biologisk verdi som til dels gis det relative tall. 100. Det er forholdsvis rikt på methionin, cystin og tryptofan. Professor Westerlund setter den biologiske verdi av proteinet

i egg	94
" helmjolk	85
" oksekjøtt	69
" brød av sammalt kveite	52

(Andre kilder: Egg 97, biff 84 og soya 81). Av de mer kjente proteinstoffer i egg, kan en nevne det fosforholdige vitelin og det svovelholdige livetin i plomma, eggalbumin, egglobulin, eggmusin i kviten og eggkeratin i skall og skallhinner.

Når det gjelder å dekke protein-behovet til slike viktige prosesser som fosterlagning, mjølkeproduksjon og vekst, har eggproteinet en høy kvalitativ verdi, høyere enn mjølk- og muskelproteinet. Vitelinet er det verdifulleste, men også albuminet synes å være et "komplet" protein.

Det foreligger ikke mye eksperimenter som sier noe om fôrproteinet influerer på proteininnholdet i egg og en regner at innflytelsen er liten. At animalsk protein gir bedre klekkesresultater enn vegetabilsk, og at proteinet i hamp, soya og kveite gir bedre klekkesresultater enn proteinet i mais og havre, kan tyde på en verknad, men det kan også være andre stoffer i disse formidler som er årsak.

Omlag alt fett i egget finner en i plomma. $\frac{2}{3}$ av fettene er rent fett, $\frac{1}{3}$ finnes som fosforlipoider, steriner og som glycolipoid (inneholder druesukker).

At eggfettet inneholder mye av de umettede fettsyrer, er av betydning for fosteret, som vanskeligere kan nytte de mettede syrer.

Av fosforlipoidene er kanskje lesitinet det viktigste. Lesi-

tinnet utgjør hele 8,6 % av hele plommemassen, og bare hjernevev og nervevev inneholder mer.

Plomma inneholder 1,6 % (0,3 g) kolesterin, som dels er kommet med foret høna har spist, dels er syntetisert.

At fettene i egget er så fint emulgert, gjør at høle 30 - 40 % av det fordøyes allerede i magen. Resten fordøyes omlag fullstendig i tarmene. Av mennesket blir 96 % av eggfettet fordøyet.

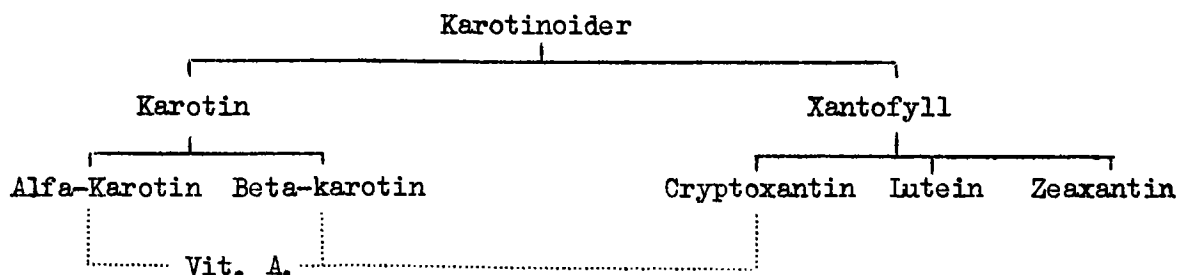
Foret øver heller ikke stor innverknad på fettene i egget, mer på kroppsfettet. Men etter en fettfattig rasjon inneholder gjerne eggfettet mer av mettede syrer. Foring med umettede syrer (hamp og linolje) auker innholdet av umettede syrer i egget. Bomullsfrøolje kan avleires i plomma. Fiskemjøl med mye frie fettsyrer kan gi smak på egga, og gi fett med mye umettede syrer.

En regner at arten av eggfett virker inn på klekkesultatet.

Av kullhydrater inneholder egget sars lite, 0,5 g, og av dette finnes 75 % i kviten. 60 % av kullhydratene er druesukker i fri form og 40 % av dem er bundet til protein og fett.

j. Fargestoffene i egget.

I plomma er funnet 0,4 mg pigment og i kviten 0,07 mg. Det er ulike lipokrom-fargestoffer eller karotinoider, og flavin som farger plomma. Mange karotinfargestoffer kan være med å gi farge til egginnholdet, men bare noen få av dem kan gå over til vitamin A:



Stoffene under xantofyll har sterkere fargevirknad enn de under karotin, men de betyr mindre som vitamin A-kilder.

Høna får gjerne mye mer xantofyll enn karotin med foret. Mye karotin er det vanskelig å avleire i en plomme. Gir en tilskott av tran, blir karotinavleiringen mindre, men til gjengjeld stiger innholdet av vitamin A.

Enkelte mer spesifikke fargestoffer i fôret kan også avleires i plomma. Ved fôring med hyrdetaske og bomullsfrømjøl kan plommehinna bli sterkt gråfarget. Fôring med reker gir "rekefarget" plomme (forsøk!) Fôring med eosinfarga kveite gir også misfarga plomme. Ved frysing blir plomma avbleket - skjoldet.

Av fargestoffer i kviten har en helst bare ovoflavin. Et stort innhold av riboflavin i fôret gir derfor en gulgrønn, fløavinrik kvite. Ovoflavin er identisk med riboflavin. Ellers virker fôret lite inn på fargen av kviten. Men etter å være lagre en tid kan kviten få en rauaktig farge særlig i egg fra høner fora med bomullsfrømjøl.

På skallfargen virker et raubrunnt og et blågrønt fargestoff. Disse er avledet av det røde blodfargestoff - beslektet med galdefargestoffene. Brunskalla egg er rike på det raubrune fargestoff.

k. Mineralene i egget.

Egget har et meget allsidig innhold av mineraler, men 93,6 % av alle mineraler i egget er i skallet, og bare 3,2 % i kviten og 3,2 % i plomma. Den største delen av mineraler finnes bundet til organiske stoffer.

Mengden av både de vanlige mineralene og sporstoffene kan variere ganske mye med forets innhold, bl.a. fluor, jod, mangan, selenium. Innholdet av kopper synes å variere mindre med forets innhold. Men egg fra yngre høner inneholder mer kopper enn egg fra eldre høner.

Underskott på mineraler som fosfor og kalsium og på visse spormineraler eller overskott på andre kan bli årsak til dårlige klekkeresultater. Egget må inneholde tilstrekkelig mangan for å gi et godt klekkeresultat. Selenium i egget kan bli årsak til abnormal utvikling av fosteret.

Jern og kopper må til for lagning av hemoglobin i fosteret. Med et stort innhold av jod i egget blir egga og kyllingene små. Når en tar omsyn til behov og innhold i en vanlig rasjon, skal det være jern- og fosforinnholdet i egget som betyr mest i menneskenes næring.

l. Vitamininnholdet i egget.

Fettløselige vitaminer finner en bare i plomma (Hvorfor?)
Vassløselige både i kviten og plomma.

Ved siden av lever og av smørfett etter kuer på beite, skal eggeplommen være det beste naturlige animalske fødeemne når det gjelder forsyningen av vitamin A. En regner med et midlere innhold av 500 I.E. vitamin A pr. egg med variasjoner mellom 200 og 800 (1000). (Et barn trenger 6000 - 8000, en voksen 3000 og en svanger eller diegivende kvinne 5000 I.E. vitamin A om dagen.)

Innholdet av vitamin A retter seg etter innholdet i forrasjonen, etter individuelle egenskaper hos verpehøna, etter årstida og etter verpeintensitet. En må regne med individuelle ulikheter når det gjelder å nytte vitamin A og karotin i foret og en har variasjoner i innholdet fra dag til dag hos samme høne. Da bare alfa-, beta- og gammakarotin og cryptoxantin (ikke de mange andre fargestoffer), er morstoffet for vitamin A kan plommene godt være sterkt gulfarga uten å inneholde mye vitamin A, og de kan motsatt være bleke og likevel være rike på A. (Fôring med tran gir A-rike, men ikke gulfarga plommer.)

Når høna begynner å verpe om høsten, og etter lengre opphold i verpinga, er de første egg rikere på vitamin A enn de senere egg. Høner som verper intenst, har mindre A i eggene. Derfor er det gjerne mer A i egga når hønene utover ettersommeren tar til å verpe mindre intenst. En koking i 3-5 minutter ved en rimelig temperatur reduserer ikke A-innholdet noe videre, noe som skjer ved mer langvarig koking. Etter kald lagring i ett år var innholdet av A i egg redusert med 75 %, og etter 18 måneders lagring i vannglass med 50 %. Tørring av egg reduserer ikke A innholdet så meget, men når luft og lys kommer til eggpulveret under lagring, går det fort galt.

Innholdet av vitamin D i egget retter seg etter innholdet av D i foret, etter om hønene går i dagslys eller blir bestrålet av ultraviolet lys, etter verpeintensitet og hønens alder (og individualitet). En regner med et midlere innhold på 50 I.E. pr. egg, men variasjonene oppover er store. En regner at et vanlig voksent menneske trenger 300-400 I.E. om dagen og en diegivende kvinne 750-800 I.E. vitamin D. Direkte bestråling av plomma auker D innholdet betraktelig.

Vitamin D innholdet i egg:

Februar ... 25 I.R.
April 49 "
Mai 58 "
Juni 70 "

Foringas virknad:

<u>I.E. i 100 g for</u>	<u>I.E. i en plomme</u>
Tran	
540	90
5400	850
Deltafor	
540	50
5400	550

Plomma inneholder også noe vitamin E og K. Mengden retter seg bl.a. etter foringa.

Av B faktorene har en funnet: aneurin, riboflavin, nikotinsyre, pantotensyre, inosit, pyridoksin, biotin, folicsyre og cholin.

Det synes å være raseulikheter eller familieulikheter når det gjelder overføring av B₁ fra foret til egget. Kvite italienere ga mye B₁-rikere egg enn tverrstripa plymouth rock og red rhode island på samme rasjon. Kviten er omlag fri for B₁ vitamin.

Både kvite og plomme inneholder riboflavin, men innholdet varierer sterkt med for og med individ. For 6 høner på samme rasjon var det variasjoner i innholdet av riboflavin fra 2,96 til 4,69 mikrogram pr. gram plommemasse.

En kan merke seg at kviten inneholder et stoff, avidin, som binder biotinet så det ikke kommer til verknad. Det er så mye av avidin i kviten at det rekker til å binde også biotinet i plomma. Foring med mye rå kvite kan derfor føre til biotinmangel. Ved koking frigjøres biotinet slik at det kommer til nytte.

Av vitamin C inneholder egg ingenting eller bare spor.

Egga inneholder også mange enzymer og ymse stoffer som dannes under omsetningen i egget.

Etter amerikanske undersøkelser skal enkelte høner mangle evnen til å føre B₂ til egget. De kan verpe og nytte B₂ sjøl, men egga klekker ikke før en injiserer egget med B₂. Evnen er ment å skyldes et resessivt anlegg.

m. Egget i ernæringen.

Ingen andre animalske fødemidler er spist av så mange mennesker verden over eller brukt i så mange variasjoner som egg. Og egg er brukt som fødemiddel fra de eldste tider. En begynte med å samle egg fra ville fugler. (Måke-egg i Nord-Norge.) Eggforbruket varierer sterkt fra land til land. USA og Canada har et årlig eggforbruk på 350-420 egg pr. innbygger. Irland på 280, Holland og Belgia på 200-225, Danmark på 150-160, Norge på 130-140, osv.

Mange forsøk har vist at egg hører til de lettest fordøyelige fødemidler, de som tåles best og som sjelden skaper fordøyelsesvansker eller utilpasshet. "Tilskott av egg forbedrer nesten hvilkensomhelst rasjon." Barn i alderen 2-6 år som fikk 1 egg pr. dag i 21 måneder, var i bedre kondisjon, og blodet hadde et større innhold av hemoglobin og røde blodlegemer. Egg ligger helst foran mjølk når det gjelder proteinkvalitet, fett, vitamin A, B₁, og riboflavin, og de skaffer mye mer jern og vitamin D. Mjølk ligger foran i Ca, P, kullhydrater og vitamin C. "For hunder er egg bedre enn kjøtt, men ikke så godt som lever." (Doggs 1931.)

Av det daglige næringsbehov dekker 2 egg:

Protein	18 %
Kalorier	6 "
Kalk	7 "
Fosfor	28 "
Jern	27 "
Vitamin A	25 "
" B ₁	15 "
" B ₂	18 "
" D	24 "

Bløtkokte egg fordøyes på kortere tid enn rå, stekte og hardkokte egg og på kortere tid enn omelett.

Koking av egg virker til at kviten blir mer fordøyelig og tåles i noe større mengder. Ved koking ødelegges et antiensym i kviten som hemmer trypsinets virkning. - (En parallell til rå soya.)

Plomma fordøyes lettere enn kviten og fordøyes like godt rå som kokt. Enrimelig koking gjør dog ingen skade, men en lengre koking gjør

plomma mindre verdifull enten det nå skyldes nedsatt fordøyelighet eller en reduksjon av vitamininnholdet. Plommas "beskyttende" egenskaper bidrar også til å minske de mindre heldige egenskaper som kviten har.

Rotter som levde på bare egg, greide seg en tid best på rå egg, men snart gikk det bedre med dem på kokte, og etter hvert best med dem på hardkokte. Rotter som levde på bare eggeplommer i 9 måneder, greide seg bra.

Tørring av egg reduserer næringsverdien meget lite. Det går bl.a. også fram av at tørrete egg fordøyes med 95 %.

Egginnholdets evne til å jamne (tjukkere sauser, supper), gjøre porøst (gratin, kaker), binde, emulgere (majones), er av stor verdi ved tillagingen av maten og hjelper til å gi maten bedre diétiske egenskaper.

n. Eggets lagning.

En kan skille mellom 1. lagning og veksten av eggcellene og 2. avleiring av plomme, kvite og skall. Plomma lages i eggstokken, kviten og skallet i egglederen. I den tidligste fostertilstand har hønene 2 eggstokker og eggledere, men alt når fosteret er 4-5 dager gammelt, skjer det en tilbakedannelse av de høyresidige organer, og den voksne høna har bare den venstre eggstokk og eggleder utviklet. Hos enkelte høner kan det likevel være nokså mye igjen av den høyre eggleder. (En interessant ting er at om en opererer vekk den venstre eggstokk, så kan den rudimentære høyre utvikle seg til en testikel.)

Eggstokken er nokså forskjellig å se til hos ei høne i verping og hos ei i ikke verping. Hos ei i verping finner en på eggstokken flere eller færre, større eller mindre, mer eller mindre ferdige, gulfarga plommer. Hos ei i ikke verping finner en på eggstokken bare små, gråkvite plommelegg. Eggstokken hos disse siste har et rominnhold og en vekt på bare 1/10-1/15 av hva eggstokken hos de verpende har.

Egglederen varierer også mye i dimensjoner fra ei høne i og utafor verping hva disse tall viser:

Deler av eggleder	Høne i verping		Høne utafor verping	
	Lengde	Bredde-åpning	Lengde	Bredde-åpning
Trakten (Funnel)	7,- cm	8,6 cm	2,4 cm	
Den kviteproduserende del	33,6 "	1,7 "	5,4 "	0,8 cm
Eggpasset (Isthmus)	8,- "	0,9 "	2,2 "	0,4 "
Livmora (Uterus)	8,3 "	2,9 "	2,4 "	1,2 "
Vagina	7,9 "	0,9 "	2,0 "	0,4 "
	64,8 cm		15,4 cm	

Når ei plomme er ferdig til løsning, åpner eggledertrakten seg baktill for å ta mot plomma. Traktens vegger er meget utvidelige og åpningen kan få tverrmål på 8,6 cm.

Den kvitesekretende del utgjør den største del av egglederen, 33,6 cm, og med sine sterkt utviklede kjerteldeler får veggen også en stor tykkelse. Grensen over til eggpasset dannes av en trang gjennomskinnelig del som er lett å merke.

Eggpasset er kort (8,0 cm langt) og trangere enn den kvitesekretierende del og det går nokså umerkelig over i

Uterus som er omlag like lang som eggpasset, men virker kortere på grunn av dens større bredde, er sekkformet. Dens vegger utvider seg lett, og når egget er ferdig, kan diameteren i uterus utvides til det tredobbelte.

Vagina er ca. 7,9 cm lang og åpner seg baktill i kloakken over endetarmen.

Disse tall forteller noe om eggstokkens og egglederens "livscyklus".:

Kvite italiener høner	Eggstokk vekt g	Eggleder	
		vekt g	lengde cm
Daggamle kyllinger	0,03	-	0,45
3 måneder gamle	0,31	0,18	6,60
4 " "	2,66	1,10	9,69
5 " "	6,55	22,-	32,21
Etter å ha lagt første egg	38,-	77,20	67,74
Like før slutt første verpeår	33,63	74,43	64,90
Under myting	2,98	4,20	16,92
I verping etter myting	51,76	78,12	68,80
Ny myting	3,67	5,43	29,85
Høne i rugelyst	2,90	5,70	29,85

Hos en del høner etter hane innkjøpt fra Sverige fant overlærer Finne en arvelig atresi på egglederen, slik at hønene ikke kunne legge egg da egglederen hadde brudd ved isthmus. Eggstokken laget plommer som ellers, men disse plommer kunne ikke komme gjennom egglederen og måtte samle seg opp i bukhalen, hvor det ble bukhinnebetennelse og hønene døde. Hos hanen var det brudd på høyre sedleder. Anlegget har subletal virknad hos høns og antas å være en enkel dominant faktor.

Laginga av plomma.

De første eggsellene blir laget alt når fosteret er 12 timer gammelt. Når fosteret er 27 timer gammelt, fører blodet eggseller rundt til de ulike deler av fosteret, men etter hvert samles de i den del av kroppen hvor eggstokkene dannes. Fra den 8. til den 11. dagen under ruginga lager eggstokken mange nye eggseller. Kort tid etter klækking blir hver eggsele

omgitt av ei follikelhinne som tar til å forsyne eggcellen med materiale og å gjøre eggcellen større.

Når kyllingen er ca. 2 måneder, kan en se den første begynnelsen til de egentlige plommer. Det blir en lys plommemasse rundt eggcellen. Senere vandrer eggcellen ut til det ytre av plomma. Den ferdige plomme har lys plommemasse i sentrum og i en smal streng etter den veg eggcellen passerte, ellers har plomma avvekslende, konsentriske lag av gulfarget plommemasse (laget om dagen til midnatt) og av kvit plommemasse (laget i resten av natten).

Utviklingen av ei plomme foregår ikke i et jamnt tempo. I tida før verpeming går utviklingen langsomt. Plommene er da bare 1 mm i diameter. Fra plommene har en diameter på 3 mm til 6 mm, avleires der òg kvit plomme i tynne sjikt i et langsomt tempo. Men så utvikler enkelte plommer seg raskt slik at det ikke går mer enn 6 dager fra plomma har 6 til 35 mm diameter. Hos ei høne i verping finner en plommer på ulike utviklings-trinn og da høna ikke verper mer enn ett egg om dagen, kan en ved å veie eller måle plommer på de ulike trinn få et mål for tilveksten om dagen.

			<u>auking</u>
1. plomme	0,4	cm ³	
2. "	1,0	"	0,6 cm ³
3. "	2,0	"	1,0 "
4. "	4,4	"	2,4 "
5. "	7,9	"	3,5 "
6. "	12,3	"	4,4 "
7. "	17,4	"	5,1 "
8. "	23,7	"	6,3 "
			<hr/>
			23,3 cm ³

Alt straks etter at kyllingen er klekket, blir hver eggsele med litt plommemasse omgitt av en hinne, follikelhinna, og det hele danner en eggfollikel. Follikelen er festet til eggstokken i en streng og gjennom denne går blod mellom follikel og eggstokk. Rommet mellom follikelhinna og plommen er fylt med lymfe, slik at plomma kan røre seg fritt inne i follikelen og innstille seg etter tyngdelovene (Hvordan?)

Når plomma er ferdig utviklet, løsner den fra eggstokken - vanlig ca. $\frac{1}{2}$ time etter det foregående egg ble verpet. For at plomma skal komme fri follikelen, sprekker follikelhinna etter stigma. (En kvit, blodfri stripe på follikelhinna motsatt hvor strengen som fester follikelen

til eggstokken sitter). Der danner seg først et lite brudd i stigma - og dette blir større når plomma presser på for å komme gjennom og ned i eggledertrakten. Den tomme follikel har da ingen oppgave lenger og blir resorbert. Men under resorbsjonen skal den framleis spille en rolle som formidler av hormonal virksomhet i samband med eggleggingsrytmen.

Laginga av kviten.

Kviten lages av kjertlene i egglederens vegg og mange av disse kjertler arbeider kontinuerlig. I eggledertrakten får plomma først et lag av fast, musinlignende kvite som danner en tynn "hinne" rundt plomma - chalazalaget - som hjelper til et intimt, mekanisk samband mellom plomma, haglsnorer og den faste kviten. Med dette chalazalaget om seg kommer plomma inn i den lange kvitesekreterende del av egglederen, hvor det meste av kvitemassen avleires. Musin og mer flytende kvite avsondres fra det mektige kjertellag som finnes her. Musinet danner et trådet nettverk som omslutter tynn kvite. Da plomma med chalazalaget om seg roterer seg gjennom egglederen, kommer musintrådene til å bli tvunnet og en del av den mer flytende kviten blir presset ut og danner det indre tynne skikt av flytende kvite som omgir chalazalaget rundt plomma og letter plomma i å bevege seg i kvitemassen, slik at plomma alltid kan innstille seg med sin letteste del opp. Selve musinlaget danner ellers et nokså mektig lag av tykk kvite. Ved rotasjonen i egglederen blir også musintråder tvunnet sammen til haglsnorer eller chalazaen. Tvinningen går i motsatt retning fra de to ender av egget. Formingen av haglsnorene fortsetter hele tiden mens egget er i isthmus og i den første tid i uterus. Kommet til isthmus består egget altså av plomma, chalazalaget rundt plomma og chalazasnorene, det indre lag av flytende kvite og det mer mektige lag av fast kvite. Ennå er bare litt av det ytre lag flytende kvite dannet. En regner at 40-50 % av hele kvitemassen da er laget og at de resterende 50-60 % kommer til i isthmus og uterus. Auken av kvitemasse i isthmus og uterus skyldes mest at vatn og forskjellige salter vandrer inn i kvitemassen. I de første 8 timer i uterus er nemlig skallhinnene ennå så gjennomtrengelige at salter og vatn kan trenge gjennom. I isthmus og uterus er det altså mindre avleiring av protein.

Når "egget" kommer til isthmus er tørrstoff % i kviten omlag dobbelt så stor som i det ferdige egg. Ved at det vandrer vatn inn,

blir vassinnholdet større. Som en følge av den måte vatnet vandrer inn på, kommer tørrstoffprosenten i kviten i et ferdig egg til å avta fra plomma og utover til skallet.

Laginga av skallet.

Så snart den forreste ende av egget når inn i isthmus, begynner avleiringen av skallhinder på denne forreste del og når hele egget er inne i isthmus, er det alt omgitt av en meget tynn hinne, og etter hvert dannes så den ytre hinne og så er egget ferdig til å gå inn i uterus som nå skiller ut et vandig sekret som vandrer gjennom skallhinne og fyller rommet innenfor hinnene. Så kan skallet lages. Brunskallete egg får en innleiring av pigment som stammer fra rødt blodfargestoff. Flerfarget skall blir forsynt med ekstra fargeemner utpå skallet etter at skallet er ferdig.

Avleiringen av mineralene i skallet "ledes" av et enzym (carbonic anhydrase).

I den siste del av uterus blir skallet "oversmurt" med et tynt beskyttende gjennomsiktig belegg.

- - - -

I middel oppholder egget seg i

					<u>% av hele tiden</u>
Trakten	i	0	timer	20 minutter	1,4
Kvite prod.	"	3	"	0 "	12,8
Isthmus	"	1	"	10 "	5,0
Uterus	"	19	"	0 "	80,8
Vagina	"	-	kort tid		
<hr/>					
23 timer 30 minutter					100,0 %

Tiden ei høne bruker mellom 2 egg den verper, varierer vanlig fra ca. 24 timer til 28 timer. Hos høner med en lang eggserie, eggcyklus, går det 24 timer mellom hvert egg som verpes, og hos høner som bare verper 2 egg, og så tar en dags kvile, går det flere timer mellom hvert egg. De fleste eggløsninger skjer forholdsvis tidlig på dagen. En amerikansk undersøkelse ga disse resultater:

Kl.	2-5	13,4 %	ovulasjoner	(egg som verpes utenfor redet)
"	5-8	27,5 "	"	"
"	8-10	35,8 "	"	"
"	10-14	23,3 "	"	"

100,-

Hos ei høne i verping har blodet en annen sammensetning enn hos ei høne som ikke verper.

Innhold i blodplasmaet

	Ikke verpende høner (milligram pr. 100 kbm. cm)	Verpende høner (milligram pr. 100 kbm. cm)	Auking i %
Fett	379	1347	255
Fettsyrer	345	1387	302
Kolestrin	102	123	21
Serum protein	5540	8970	62
Druesukker	171	179	5
Calcium	12,8	21,5	68
Fosfor	11,8	35,6	202
Fosfor som lesitin	7,5	17,-	127

En rekke hormoner regulerer gangen og farten i egglaginga. Fra det bakerste hjernevedheng kommer 2 hormoner som virker på utviklingen av eggstorleiken, og på veksten og modningen av plomma. Injeksjon av sekret fra hypofysen påskynner utvikling av plommen, og flere plommer kan bli modne samtidig. Fra de største eggfollikler - de som er nærmest ved å være ferdig - skilles der ut et hormon, ostrin, som virker stimulerende på egglederen. Injeksjon av estrin på unge kyllinger kan auke storleiken av egglederen til det mangedobbelte.

Ostrin virker også til at mer byggmateriale fra fôr og kroppsreserver blir disponibelt for egglaginga, bl.a. virker det gjennom bi-skjoldkjertlene til en betydelig større tilgang på Ca og P i blodet.

Ting tyder også på at restene av follikelen på eggstokken produserer et hormon som virker inn på lengden av den tid egget oppholder seg i egglederen.

Prolaktin fra den bakre forlapp fører til rugelyst og til avsondring av "kromjolk" hos duer.

En interessant ting er hvor mange egganlegg det er på en eggstokk. En høne kan jo i sin levetid ikke verpe flere egg enn den har egganlegg til.

Tellinger har gitt disse resultater:

<u>Rase</u>	<u>Antall synlige egganlegg</u>
Kvite italienerne	2484
Kryssninger	2374
Tverrstripet pl. r	1608
Cornish indian game	1550
Lys brahma	1230

o. Eggkvalitet og eggdømming.

Egg verpet av friske, hensiktsmessig fora høner er kvalitetsvare i det øyeblikk de verpes. Men egg etter sjuke høner, og egg som har vært lagret en kortere eller lengre tid, er ofte langt annet enn kvalitetsvare. Og forbrukeren er i første rekke interessert i eggens kvalitet når han skal bruke dem. Store verdier kan gå tapt om ikke eggene blir brukt mens de ennå er gode og verdifulle.

Kvaliteten i det øyeblikk egget skal brukes er bestemt av:

1. Anlegg og kondisjon hos den høne som har verpet det.
2. Hvordan høna har vært fora.
3. Om egget er frødd eller ikke.
4. Det som har hent egget etter verping
 - a. Hvor lenge hønene har ligget på det
 - b. Temperaturen i hønehuset
 - c. Innsamlingstid og art av egg-kurv
 - d. Reinholdet i hønehuset.
 - e. Lagringsforhold før levering fra produsent.
 - f. Emballering og forsendelse
 - g. Lagringsforhold hos egghandler og forbruker.

1. Individet som har verpet egget betyr heller mer enn foringa. Anleggene øver virknad på skallkvalitet, på forholdet mellom tykk og tynn kvite, på aromaen, på antall "blod egg". Enkelte høner verper såleis egg med "fiskesmak". Utåndingsluften fra slike høner har gjerne en eiendommelig og vond lukt. Det kan hjelpe til å identifisere dem. Fargen på plomma er også i noen grad bestemt av dyras genotype. Ved kvalitetskontroll av 2083 friske egg fra 137 høner, ble det påvist en konstant og stor skilnad i kvalitet i egg fra de ulike høner, Dyrets kondisjon virker også på eggkvaliteten. En plutselig stigning i

temp. reduserer storleiken av eggene. Sommeregg verpet etter en intens verpeperiode har en mer vandig kvite enn egg som er produsert om våren.

Det lett omsettelige egginnholdet ødelegges lett av sopper og bakterier. Derfor er det om å gjøre å holde alt smittekim vekk.

Nylagte egg inneholder gjennomgående lite eller ikke noe smittekim. Eggskallet er også sterilt når egget verpes av friske høner. Men det er muligheter for at plomma allerede i eggstokken kan bli infisert. Og i egglederen er muligheten større. Det kan komme urenheter fra kloakken. Og hanen kan føre smittekim inn under paringa, og dette kan være en årsak til at frødde egg er mindre holdbare enn ufrødde. Å kjenne med fingeren om høna har egg, kan også bli årsak til at eggene er infisert når de verpes. Men som nevnt - stort sett er egg bra fri for "kim" når de verpes. Egg med blodflekker har lettere for å råtne enn vanlige egg.

Blir høna skremt eller affektet på annen måte, kan det bli temporære stopp i de peristaltiske bevegelser som fører egget bakover i egglederen, slik at det mer eller mindre ferdige egg blir liggende i den varme høna i flere dager og kan da være helt ødelagt når det verpes. Våren 1934 ble det slaktet ei høne på Lillehvam som hadde 2 ferdige egg i seg, hvorav det ene var helt råttent. (En har mange meldinger om høner som verper råtne egg).

2. Foret og drikkevannet kan også øve innvirknad på eggets smak, lukt og farge.

Av bomullsfrøkaker kan relativt små mengder (5-10 %) misfarge eggplomma, og er det brukt meget, kan eggene bli nærmest ubrukelige. Fettrikt fiskemjøl, kjøtt- og beinmjøl kan ved overdreven bruk gi usmak på eggene. En eggprodusent mente at bruk av mye maniokahadde ført til en grå kvite.

3. Ufrødde egg holder seg bedre enn frødde. At hanene går med i høneflokkene kan være en årsak til de råtne egg og dårlige konsumegg som forekommer i handelen. De frødde inneholder til dels mer bakterier (se ovenfor). Ved en temperatur over 20° foregår en utvikling av kimen, som dog snart dør. Og fra dette døde foster vil oppløsningen av eggets innhold straks begynne. En opphetning til rugetemperatur bare en time, har en forringende virknad. Plomma får en mørkere fargetone, og en uklar ring utvikler seg rundt kimskiven. Kviten blir mørkere og mer vannaktig.

Fra forskjellige kanter er det påstått at ufrødde egg tørker raskere enn frødde.

Ufrødde utlysingsegg kan en bruke i husholdningen og bakerier.

4. Det som hender etter verping.

Ved uvøren, hard behandling, rysting av eggene, vil det lett bli brist i skallet, luftrommet blir lett løst og bevegelig, den tjukke kviten og plomma blir mindre fast, og eggene i det hele mindre holdbare.

Det er bakterier i egget som setter forråtnelsesprosessen i gang. Som nevnt er de fleste høneegg fri for "kim" når de verpes. Bakteriene og soppene må såleis helst komme til seinere. Dårlig reinhold og dårlig eggskall og uvøren behandling av eggene (knekkeegg) letter en slik innvandring. Da hønegjødsla inneholder mye bakterier, er det særs uheldig at eggene blir belagt med fuktig hønegjødsel. Egg må ikke ligge i lengre tid tilsmusset. Derfor er tørt strøy og godt reinhold så viktig. Sjøl om egga vaskes nokså snart etter, kan allerede mange bakterier og sopper ha kommet inn og de får en ikke bort ved ytre reingjøring. Fuktighet og enda mer vasking gjør også eggskallet mer åpent og letter på den måten passasjen for "smittekimet". Slike skitne, "smittede" egg er lite holdbare, og produsenten må enten bruke dem sjøl eller rense dem og få omsatt dem der de snart blir brukt.

Prøver har vist at det kan være flere bakterier i egg som har vært skitne og blitt vasket og lagret enn i lagrede skitne, uvaskede egg. Derfor må en sette alt inn på ikke å få eggene skitne. En sparer da arbeid for sortereren og det blir bedre egg.

Skal en "vaske" egg, må en til stadighet bruke rent vann og ren klut, og vannet skal holde en noe høyere temperatur enn egginnholdet. Da vil det noe varmere vann (35° C f.eks.) gjøre at egginnholdet utvider seg og øver et press mot skallet. (Kviten koagulerer raskt ved en temperatur på 60° C, men koagulasjonen kan begynte allerede ved 50° C. Opptil den temperaturen må ikke egget oppvarmes.) Er vannet kjølig, vil egginnholdet trekke seg sammen og suge vaskevann inn og holdbarheten nedsettes vesentlig (Egg and P. Magaz. - 1948 May). Å ha eddik i vannet fører til at mer av skallet "opløses" og eggene blir med det mindre lagringssterke. En må ikke legge egga i vann til oppbløting, men bruke en fuktig klut til avtørring. Forsøk i Amerika med vasking av skitne egg skal ha vist at bruker en spesielle desinfiserende midler i vannet og dypper eggene i olje etterpå, blir eggene mer holdbare.

Best er det å tørr-rene eggene, og til det fins det flere mekaniske hjelpemidler. Å gni eggene med stålull er en måte. En "børste" med smergelpapir er bedre.

Plomma kommer tidligere i kontakt med skallet om det lagres med den spisse enden opp. Derfor holder egget seg merkbart lenger når det lagres med den butte enden og luftrommet opp.

Ellers er egget i seg sjøl nokså motstandsdyktig mot infeksjon. At egginnholdet kan holde seg så lenge innenfor eggskallet, men så raskt gå i oppløsning når de er slått opp, kommer av at i det hele egget ligger den "bakteriside" kviten som en beskyttende kappe rundt den ømfintlige plomma hvor råtning gjerne først begynner. Ved rystning av eggene kan kvitens struktur forstyrres - og eggene blir mindre holdbare. Eggene har lett for å råtne om de har ligget lenge, slik at plomma har festet seg til skallet og kommer mer i direkte kontakt med bakterier i lufta utenfor. En ser først en svart prikk i berøringspunktet, og denne prikk brer seg etter hvert utover i kviten.

Patogene bakterier kan også trenge inn til egginnholdet - tyfus og paratyfus og tuberkelbasiller. Men det er sjelden. Av handelsegg fra tuberkuløse høner var 10 % infiserte. (Grossfeld s. 205.)

En finner ytterst sjelden tuberkulose hos ettårs høner - og sjelden også hos toårs. Det er bare der hvor det er dårlig stell og hvor en holder mange 2- og 3-års høner at det er en viss risiko for at det er tuberkelbasiller i hønesegg.

Hønetuberkulose går lett på svin, men sjelden på de andre husdyr og ikke på langt nær så lett på menneskene som menneske- og storfe-tuberkulosen.

Andeegg er farligere fordi endene oppholder seg og parer i ureint vann. (Paratyfus.)

En må skille mellom råtning ved bakterier og de muggflekkene som skimmelsopper fremkaller når eggene lagres i fuktige omgivelser. Råtne egg er sjelden helt fri for sopp - derimot kan eggene godt være skadd av sopp uten at det samtidig er råtning.

De omdannelser som foregår i egginnholdet ved bakterier og sopper og på annen måte, påvirkes av ytre forhold, bl.a. temperatur og fuktighet.

Alt i hønehuset kan eggene få lukt og smak av lysol og karbolium som er smurt på inventar og av illeluktende emner påsmurt dyr mot karnibalisme.

Eggene må avkjøles til 10-15° C så snart som mulig etterat de er lagt. De må f.eks. ikke ligge i reiret under hønene i lang tid. Verst er det når en har rugelystne høner. Når en tar eggene av reiret, må de legges slik at de avkjøles fort. Legger en kroppsvarme egg i en trådkurv eller skuff med netting under, når eggene romtemperaturen på 15° C på 4-6 timer, på 10-12 timer om de blir lagt i en tett kurv, og på 24 timer om de blir lagt like i eggkassen. (Se Marketing Poultry Prod. s. 32.)

Det kulldioksyd (CO₂) egga inneholder, hjelper til å holde kvaliteten oppe. Over værelsestemperatur mister de mer av det nyttige kulldioksyd. En rask avkjøling vil både begrense kulldioksydtapet og påskynne avkjølingen. At egga snarest mulig avkjøles ned til 10-15° C hjelper også til å forebygge at kviten blir tynn og vannaktig og at plommehinna svekkes. Den ideelle lagringstemperatur ligger mellom 4° C og 10° C (15° C). Helt galt er det om temperaturen kommer over 22° C da kimen begynner sin utvikling. Når temperaturen er mellom 22° C - 32° C, vil kimen først utvikle seg langsomt for snart å dø og forårsake råte. Ved en amerikansk prøve virket temperaturen på denne måte når nylagte frødde egg ble lagret: (Mark. P. Pr. s. 32.)

<u>Temperatur</u>	<u>Lagringstid før frødde egg gikk i 2. klasse</u>
38° C	3 dager
25 "	8 "
16 "	23 "
6 "	65 "
3 "	100 "

Ved gjennomlysning kunne en se en svak plommeskygge etter 24 timers lagring ved 37° C, etter 4-5 dagers lagring ved 22° C og etter 14 dager ved 9° C.

Danmark:

	<u>% prima egg</u>	
	<u>etter 4 dager</u>	<u>etter 7 dager</u>
14° C	95 %	68 %
21 "	74 "	20 "

U.S. Egg and Poultry May 1950 s. 16:

Både friske AA egg og kaldkjølte AA egg holdt seg like godt:

Ved 25° C gikk de ned en kvalitetsgrad på 4-8 dager

" 15 "	- " -	12 "
" 5 "	- " -	18 "

Har en ikke et kjølig rom å lagre eggene i, har det vært anbefalt å sette dem i et stativ med en sekk om, som stadig holdes fuktig. Luften vil da bli avkjølt av vassfordampingen.

Eggene fryser ved ca. ÷ 2° C, men enkelte først ved ÷ 8-10° C. Fordi egginnholdet utvider seg ved frysing, vil skallet gjerne sprekke hvis da ikke egget har et stort luftrom. Ved frysing blir den cellulære struktur lett ødelagt, plomma får en gummiaktig konsistens, og kviten blir vandig, raufarget og strukturløs.

Lysen på et frossent egg, viser plommeskyggen seg ganske mørk. I kalde hønehus må en samle eggene inn, ofte for å unngå at de fryser (legg klude over eggene i eggkurven!)

Fuktigheten i lagerrommet er også av betydning. Fra egget vil vatnet fordampe gjennom skallporene. Etterhvert som vatnet fordampes, tar luften vatnets plass i egget, og luftrommet blir større. Fordampningen er avhengig av luftfuktighet og lufttemperatur, av bevegelse i lufta, av skallets struktur og av skallhinnene.

Tørr luft i rask bevegelse framkaller en sterk fordamping. Og varm luft mer enn kald. Fordi skallets tykkelse og struktur spiller en vesentlig rolle, er det så viktig at høna får tilstrekkelig med kalsium i foret. høna. Er det særs fuktig i lagerrommet, slik at egga holder seg fuktige, "svetter", vil muggsopper vokse inn og egga få mørke muggflekker. Og er det tørt i lagerrommet, vil egga tørre mye ut.

Amerikanske prøver har vist at eggene holder seg bedre når de lagres under stor luftfuktighet enn under låg, når bare luften er i bevegelse slik at en unngår mugglukt og muggdannelse. Det skal minst være 70 % fuktighet. En kan gjerne dusje med vatn når en har ei elektrisk vifte som holder lufta i bevegelse - og en lar eggene ligge minst en fot over golvet, på nettingbotn og i enkelte lag. Egg som ble lagret under en temperatur på 10° C og med 77 % fuktighet, ga 100 % standard egg - mens de som var lagret under 10° C og 38 % fuktighet, ga 7,7 % standardegg og 92,3 % i annen klasse. Temp. behøver ikke å være så særs låg når ikke lufta er tørr. En dusjing av rommet og luftsirkulasjon vil bidra til å senke temperaturen noe. På den måten vil tilføring av fuktighet gjøre godt på 2 måter. Etter de amerikanske prøver blir det anbefalt: Ved $10-15^{\circ}$ C skal den relative fuktighet være 70 og ved $15-20^{\circ}$ C 80. Ved en annen amerikansk undersøkelse hvor en varierte lagringstemperaturen mellom $1,7$ og 27° C og den relative fuktighet mellom 40 og 85 % kom en til at ved en noe kortvarig lagring var en temperatur på 9° C og en relativ fuktighet på 60 % det beste. (Kleintier zucht 1942 s. 150).

Under lagring kan en gjerne tildekke egga for at de ikke skal utsettes for lys, sol og trekk. I den kalde årstid må en unngå store temperatursvingninger; under slike vil eggene svette og bli lite holdbare. Mot frost er det bra å legge avispapir i pakkassene. Eggene må ikke stå i kjøkken eller bryggerhus, hvor temperaturen svinger mye. Heller ikke i nærheten av ovner eller radiatorer.

At eggene lett tar lukt og smak fra omgivelsene (gammelost, petroleum, skjemte grønnsaker, ureinslighet, epler, appelsiner) - en smak

som ofte blir mer framtredende ved koking - har noe å si om forholdene på det sted hvor eggene oppbevares, og hvordan den emballasjen må være som eggene skal sendes i. (Engangsemballasje.)

Det gjelder om at de produserte egg så snart som mulig når fram til forbruker. Produsenten burde levere egg to ganger i veka, og videre-sendingen og distribueringen fram til forbrukerne må skje raskt. Her fal-ler produsentenes og forbrukernes interesser sammen, og de bør samarbeide når det gjelder omsetningsorganer. Lagringsforholdene hos egg-grossist og detaljist kan også gjøre eggene mindreverdige.

Hägblom 1946: "Eggene må bli brukt 3 veker etter verping. Da kan de være helt førsteklasses når lagringen og sendingsforhold har vært tilfreds-stillende. Leverer en gang i veka - og så sendes fra oppsamlingssted til egg-sentral, som må få eggene ut til detaljist og derpå til forbruker hakk i hæl."

Egg fra China, Jugoslavia og Ungarn f.eks. skal være særlig holdbare fordi de er verpet av høner som lever "naturlig" og verper få egg. De kine-siske egg skal være like gode etter kjøling som andre nylagte egg. Hønene i China verper 50 - 60 egg i året og lever mye på mais og ris. Maisen gir gul plomme og risen fast kvite.

p. Preservering av egg.

Riktignok kan friske, gode egg som ikke er utsatt for hard be-handling, holde seg en rimelig tid i en fuktig, godt ventilert kjeller, men i visse tilfelle kan det dog være aktuelt å lagre egga ei lengre tid. Egg en skal preservere, bør være helt friske - og helst lagt om våren og forsommeren (hvorfor?). Og de må være helt rene når de legges bort. Konserveringsvæskene dreper ikke de bakterier som er på skallet. Eggene bør ligge i kaldt vatn noen timer - og så tørres av. Da vil en også let-tere oppdage egg med brist i .

Under lagring gjelder det å hindre luft med sopp og bakterier fra å komme gjennom skallet og inn til egginnholdet. Egg som skal lagres, skal en behandle noe forsiktig på forhånd. Rysting gjør egga mindre hold-bare.

I husholdning kan der komme på tale lagring i god kjeller. Eggene ble tidligere dels viklet inn i papir. De kunne også bli lagt i en kornhaug, hakkelse, sagspon osv. For å hjelpe på holdbarheten har en forsøkt å smøre eg-gene med mager fleskesvov ol. snøre på et tynt lag med vaselin. Å stro egget med koksalt eller legge det ned i salt slik at hvert egg er omgitt av salt, har ikke virket heldig, fordi det tiltrekker fuktighet. (Aaser s. 29 sier at det er en bra måte.) Ved å dyppe egget i kokende vatn (eller olje) i

5 sekunder vil bakterier utenpå skallet ødelegges - og noe av kviten like under skallet koagulere - og gjøre dette tettere og mindre gjennomtrængelig for bakterier og smakstoffer (av kalkvatn) (En lite pålitelig framgangs- måte, sier Grzimek).

Skal en lagre i noe lengre tid, legger en gjerne egga i en konserveringsvæske. Væsken holder bakterier og sopp vekk og hindrer egga i å tørke ut. En ulempe er at en del av konserveringsvæsken trenger inn gjennom skallporene og kan gi egget bismak. Kalkvatn er vanlig brukt som konserveringsvæske. En bruker 1 kg. frisk nylesket kalk til 100 l. vatn. Setter en til 100 g koksalt, vil det ta vekk noe av den lutaktige kalksmak som eggene ellers kan få. Oppløsningen skal være så tynn at den har samme konsentrasjon som egginnholdet. Da vil det bli liten passasje gjennom skallhinnene, og smakendringene blir mindre. Istedenfor kalk kan en bruke vannglass.

I det store kan eggene lagres i svære beholdere av kalkvann, eller nå enda bedre - de kan settes inn på kjølelager, dels etter først å være dyppet i en smak- og luktfri mineralolje. Den siste måten kan gi prima egg som etterpå langt på veg er like holdbare som ikke lagrede egg.

Når egga har vært konserverert i kalkvatn eller vannglass, mister de noe av sin "friskhet" og aroma og egner seg ikke til bløtkoking, men sin verdifulle og allsidige næring beholder de. En lagringsmetode som heller ikke skulle gi noe nevneverdig kvalitetsforringelse, er den såkaldte gasskjølelagring:

Eggene lagres da i autoklaver eller lufttette beholdere ved låg temperatur. Til kammerne fører en en luftevakuert gassblanding som vesentlig består av kuldiksyd.

9. Eggundersøkelser - eggkontroll.

Ofte er det aktuelt med en eggundersøkelse for å få en mening om eggkvaliteten.

Det en vurderer er bl.a.:

1. Eggstorleiken (kyllingegg - og vanlige egg).
2. Eggformen
3. Skallet
4. Egginnholdet.

1. Hos oss regner en egg under 51 gram som kyllingegg, og de blir betalt med en lågere kilopris, hva det forsåvidt skulle være mindre grunn for. (Hvorfor?).

Særs store egg liker vi ikke. De passer ikke inn i standardpakningene våre, og de inneholder forholdsvis mer kvite enn normale og mindre egg.

Eggets spesifikke vekt kan vurderes ved flyteprøve i saltoppløsninger av ulik konsentrasjon. Jo større spesifikk vekt, jo bedre skall.

2. Eggformen.

Eggene kan ha forskjellig form, lange, runde eller spisse. Spisse og lange egg er lite motstandsdyktige mot støt og slag og går derfor lettere i stykker under behandling. Er eggene korte og brede, går de vanskeligere ned i eggrammene. For å få et uttrykk for eggformen har Pearl satt opp en formel:

$$\frac{100 \times \text{tverrmålet}}{\text{lengdemålet}} = \text{eggindeks eller formtall}$$

Målene tas der egget har sin største bredde og lengde. Formindeksen er altså et mål for forholdet mellom lengden og bredden. Er til eks. lengden 5,9 cm og bredden 4,4 cm blir indeksen

$$Ix = \frac{4,4}{5,6} = 74,6$$

En regner at indeksen hos idealegg er 74 - 75. Joel Axelson angir ikke bare "formtallet", men også "gradtallet", avstanden i mm fra eggets midtlinje tvers over og til den linjen som gir den største bredde. (Fjorboka s. 310).

Den største bredde kan ligge fra 0 - 10 mm fra midtlinjen og er et mål på hvordan egget "spisser" mot polene. Hver mm i denne skalaindeling kaller han en grad. Etter Axelson gjengis følgende tall:

	<u>Formtall</u>	<u>Gradtall</u>
Hvite Italianere	71,8	3,91
Rhode Island Red	73,1	3,45
Barnevelder	74,0	3,75

For hvite italiencere:

Formtall	Prosent av alle egg	Gradtall	Prosent av alle egg
60,0 - 69,0	27,3	0 - 2	2,3
70,0 - 79,9	72,3	3 - 5	97,3
80,0 - 83,9	0,4	6 - 9	0,4

3. Skallet.

Skallfargen måles etter en fargeskala gjerne fra 0-10. Egginnholdets sammensetning synes ikke på noen måte å stå i forhold til skallfargen. Når enkelte foretrekker brunskallede for kvitskallede egg eller omvendt, er dette en "smaksak". Skallfargen representerer en realitet for så vidt som den kan vanskeliggjøre gjennomlysning av egget. Høner som verper brunskallede egg, verper gjerne noe mer lysskallede egg langt ute i en verpeperiode enn tidlig i denne. Farge og fargefordeling og barnevelderegg ble ikke påvirket ved en 8 mndr. foring med grønnfor. (Das Eierbuch s. 40.)

Som nevnt tidligere utgjør skallvekten 11,3 % av eggvekten av et normalt egg på 58 g. 10 % er minimum for fullgode skall. Et mål for skallverdien får en ved bestemmelsen av eggets spesifikke vekt og beregnet etter formelen: $y = 10,22 + 131,921(x + 1,0819)$. X er eggets spesifikke vekt og y er vektprosent ferske skall. (Olsson i forhåndsmelding 13 s. 8).

Skallstyrken blir bestemt av skallets tjukkeleik, porøsitet og form. En måler skallstyrken ved å bestemme hvor kraftige støt eller trykk skallet må ha for å gå i stykker.

"Ved statens eggutvalg i Danmark måles skallstyrken i grader ved hjelp av tyvegrams fallodd. Den fallhøgde i cm som loddet må ha før det blir brist i skallet, angir styrketallet og betraktes som mål for skallstyrken. 860 egg fra 90 besetninger ved en eggutstilling i Danmark 1937 ga en gjennomsnittlig fallhøgde på 32,9 cm. Det var stort sett ikke noen forskjell på skallstyrken hos fargete og kvite egg, derimot var variasjonen meget stor for de forskjellige besetninger. Således var styrketallet fra et par hold helt ned i 23 og 24, mens et par andre hold hadde fra 41 - 42 cm. Metoden anvendes foruten ved utstillinger også som ledd i bedømmelsen av eggkvaliteten ved konkurranse om hele hønsehold". (Fjørfeboka)

En annen måte å bestemme skallstyrken på, er å sette egget i press slik at trykket blir like stort på den butte og den spisse enden og avlese trykket når skallet brister. Etter Schröder ligger dette trykk mellom 5-150 kg.

Eggskallet kan en veie på fine vekter. Etter tørring kan en bestemme vanninnholdet, og etter brenning mineralinnholdet.

Nå vurderer en skalkkvaliteten ved å bestemme eggets spesifikke vekt ved å ha eggene i saltoppløsninger av ulik styrke eller ved å bestemme vekttapet under 2 vekers "ruging" i rugemaskin.

Den vanlige skalltjukkelek er 0,3 - 0,35 mm (0,2 - 0,4 mm). Skallstyrken er også avhengig av om skallet er jamt og regelmessig i bygning. Det å verpe egg med ujamne skall kan gå i arv. Det kan skyldes sjukdom i uterus og er framtrædende hos enkelte honer.

4. Eggets alder kan en få en mening om ved å legge egget i vatn. Nylagte egg ligger på botnen. På 1 veke gamle egg hever den butte enden seg litt oppover. Eldre egg står på den spisse enden på botnen, og særs gamle egg flyter opp.

Tar en skallet av et hardkokt egg, ser en hvor stort luftrommet er.

5. Lysing av egg.

I vanlig eggomsetning er det lysing av egg som spiller den største rolle ved eggvurdering. En holder egget opp mot nokså sterkt lys slik at en gjennom skallet kan "se" egginnholdet. En kan da enten ta eggene med hand og holde ett og ett opp mot lyset, - eller en kan bruke rammer, eller også maskiner og lyse flere på en gang. Maskinene er ofte innrettet slik at de sorterer etter vekt og stempler de egg som lyseren godtar.

Ved lysing skal en ikke bare kunne oppdage og skille ut råtne egg og egg som har ligget til ruging ei tid, men også egg med fremmede bestanddeler, blodflekker, missfarga plomme og klinkegg. Derfor kan det også være aktuelt å lyse egg som er nylagte.

Gir en egget en brå dreierende bevegelse når en lyser det, vil plomma, fremmedlegemer osv. bli lettere å oppdage.

Ved gjennomlysingen kan skallet te seg på mange måter. Enkelte skall er spraglet, småflekket, noe som kan skyldes en ulik fordeling av fuktigheten i skallet. Egg med glatte ensfargete skall kan nemlig vise seg spraglete når de har ligget på et fuktig sted ei tid, og omvendt kan spraglete skall få et ensartet utseende etterat egget har ligget noenlunde tørt.

Klinkegg er egg med små brist i skallet og som først sees ved gjennomlysning. Knekegg er egg hvor en ser skallbristen uten videre.

Skinnegg er egg som mangler skall og bare har skallhinnene om seg.

Luftrommets størrelse kan tjene som mål for hvor lang tid det er gått siden egget ble verpet. I det helt nyverpede egg fyller innholdet skallet helt, og det er ikke noe luftrom. Men når egget avkjøles og egginnholdet trekker seg sammen, blir det et aldri så lite luftrom. Dette auker så i storleik under lagring, men mer jo tørrere luften er og jo mer porøst skallet er. En kan måle høgda og tverrmålet på luftrømmet. Hos oss må luftrømmet ha en høyde under 5 mm forat egget skal gå i A-klassen, en høyde mellom 5-10 mm for å gå i B-klassen, og er høgda større enn 10 mm må egget i C-klassen.

Luftrømmet blir mindre når en koker eggene, fordi innholdet da utvider seg noe. Egg som har vært konservert ei lengre tid, vil lett sprekke under koking, fordi der under konserveringen lett kommer væske inn i luftrømmet (Aaser s. 28).

Vanlig finner en luftrømmet i den butte enden av egget, men det kan også være noe på siden.

Hvis luftrømmet er fast, ubevegelig, spiller det mindre rolle for kvaliteten hvor det er. Galt er det derimot om luftrømmet er bevegelig. Bevegelig blir luftrømmet når den indre egghinna brister, og luften kommer ut i kviten.

En skal kunne få gjort luftrømmet bevegelig om en setter egget med den butte enden ned og ruller det vedvarende rundt. Da blir det ødelagt som rugeegg. Egg med bevegelig luftrom sorteres ut. Da luftrømmets storleik ikke bare er avhengig av hvor lenge egget er lagret og da også mange andre faktorer bestemmer eggkvaliteten, kan luftrømmets storleik ikke alltid si så meget om kvaliteten av egget. Et egg kan være muggent, men likevel ha et lite luftrom. (Hvorfor?).

Kviten. I et normalt, nylagt egg er kviten nokså fast - tilstrekkelig fast og viskøs til å holde plomma på plass i eggets midte. Når egget blir eldre, blir kviten mer vandig og tyntflytende. Det kan den også være i enkelte nylagte egg. Egg med tynn kvite er mer gjennomskinnelig, og plommen blir mer synbar og mer bevegelig ved gjennomlysning. I egg med vandig kvite vil også luftrømmet være mer uregelmessig og ubevegelig.

I et nylagt egg er plomma ved gjennomlysning mindre "synbar" enn etter en tids lagring, og den ligger forholdsvis rolig på plass om egget snurres rundt. Plommesnorene og den seige, faste kviten gjør det. Men etter hvert blir plommeskyggen mer synlig, omrisslinjen mer synbar. Med framskreden lagring får plomma derfor en noe mørkere farge, kviten blir tynnere og mer gjennomskinnelig og i den tynne kviten kan plomma komme nærmere skallet.

Heller ikke på grunnlag av plommas synbarhet er det godt å vurdere eggkvalitet og eggets alder, fordi eggskallets gjennomsommelighet, eggets storleik og sjølve plommefargen virker inn. At et egg har ei plomme med god, gul farge eller ei stor plomme som ligger nærmere eggskallet, bør jo ikke bli årsak til at egget blir vurdert eldre enn det er.

J.W.P. se J. 1947 s. 86 er nevnt at en kan vurdere eggkvaliteten automatisk og mekanisk ved å legge eggene inn i en induksjonsspole og egg av ulik kvalitet vil da reagere forskjellig og sikrere og finere enn ved lysing. Reaksjonen overføres på en viser som direkte angir kvaliteten. (Forskningsanstalten i Celle i Tyskland.) Her kan en oppdage endog skilnad i kvalitet hos nylagte egg - de dårlige egg kan da sorteres vekk. En kan også oppdage de høner som legger egg med dårlig kvalitet (går i arv). Men egg med blodflekker, med rørlig luftrom, med skallbrist, finner en ikke på denne måten om selve egginnholdet er godt. Måten er ennå ikke brukbar i vanlig praksis.

6. Vurdering av oppslåtte egg.

På oppslåtte egg kan en undersøke:

- 1) Lukt og smak.
- 2) Kvitens farge vurdert etter en fargeskala.
- 3) Kvitens fasthet vurdert etter hvor meget den flyter utover.
- 4) Plommefargen vurdert etter en fargeskala.
- 5) Plommeindeksen (plommas høyde i % av plommas tverrmål).

I et oppslått nylagt egg holder plomma godt den kulerunde fasongen og holder seg høy fordi plommehinna da er sterk og ikke gir etter. Men etter hvert gjør de proteolytiske omsetninger plommehinna veikere og mer ettergivelig, og plommeinnholdet blir også mer varmholdig og med det større. Plomma vil da "flyte" noe mer utover. Hos nylagte egg er plommeindeksen vanlig 40 (0,40), men det kan være store variasjoner. Når plommeindeksen kommer ned i 25, vil plomma lett gå istykker. For å bestemme mengden av fast og tynn kvite, kan en suge opp den tynne kviten med pipette eller sikte den tynne fra den faste. Kvitendeksen er forholdet mellom den faste kvites høyde og dens midlere tverrmål.

r. Egg med abnormiteter.

1. Kjempeegg. Det største høneegg en kjenner har en vekt på 320 g og kan sees på Pasteurinstituttet i Paris.
En kjenner ellers egg på 227, 204, 198,5 g osv.
2. Dvergegg. Det minste egg en kjenner veide 1,29 g.
3. Egg kan anta en helt misdannet form, en kan få egg med ulike-artede vedheng og 2 eller 3 egg som henger sammen etter en streng.
4. Skallet kan være i høy grad deformert og det kan mangle helt (skinneegg). (Mangel på Ca, vitamin D, betendt eggleder, hyperaktivitet i eggledermuskulaturen.)
5. Egg kan ha 2 plommer og ytterst sjelden 3 plommer (Antiperistaltikk.)
6. Egg kan ha 2 kimanlegg.
7. En kan ha egg med et mindre egg innafor skallet. (Dobbeltegg) Begge egg kan ha alle de vanlige deler av et egg, eller egget innafor kan mangle plomme, eller det innafor kan være fullstendig, men det ytre mangle plomme, eller begge kan mangle plomme.
8. Egg med abnorm plomme. (Plomma i stykker, misdannet eller misfarget).
9. Egg kan inneholde bare plomme og mangle kvite helt.
10. Plomma kan ha blodflekk eller det kan ha blodig kvite.
11. Det kan være deler av eggstokk eller av eggleder, gjødsel eller andre fremmede bestanddeler i egget.

s. Bestemmelser om kvalitetsklassifisering av egg med tilhørende kvalitetsbetegnelser.

A-Egg.

Luftrummet: Ikke over 5 mm. Regelmessig og faststående.

Plomma: Ikke synbar til svakt synbar. Ingen merkbar omrisslinje.

Må ved støtvis dreining av egget ikke bevege seg vesentlig fra midten.

Kviten: Fast og klar, uten flekker eller synlig streng.

Skallet: Reint. Helt. Jamm struktur.

Andre krav: Normal, god form. Fri for fremmed lukt. Ingen blodflekker eller fremmede legemer. Vekt ikke under 51 gram.

B-Egg.

Luftrummet: Ikke over 10 mm. Er luftrummet over 3 mm, må det ikke være fritt bevegelig.

Plomma: Kan være inntil godt synbar, og lett bevegelig ved støtvis dreining av egget. Ikke tydelig omrisslinje.

Kviten: Fast til noenlunde fast. Klar. Kan ha synbar streng.

Skallet: Helt. Nærmest reint.

Andre krav: Kan avvike noe fra normal form. Ingen blodflekker eller fremmede legemer. Fri for fremmed lukt. Vekt ikke under 51 gram.

Kyllingegg

under 51 gram klassifiseres etter bestemmelsene for klassene A og B.

Klinkeegg.

Egg med brist i skallet eller mindre knekkpunkter konstaterbart ved lysing. Minimumskrav som for B-egg.

C-Egg.

Alle egg som ikke fyller krava til B-egg - dog ikke bederva egg.

Herunder kan også komme egg med fastkleba plomme, samt egg med framtrødende unormal form. Alle egg i denne klasse skal dog være skikket til matbruk. Egg i denne klasse merkes med C på skallet.

Alle egg som går ut i handelen skal hele året igjennom være lyst og klassifisert etter foranstående bestemmelser.

All emballasje skal være tørr, rein, luktfri og ubeskadiget. Emballasjen merkes med kvalitetsmerke, firmaets navn, dato for lysinga og klassifiseringa, eventuelt i siffer og med merke som angir den som har forestått denne.

B. RUGING

Av privat- og nasjonaløkonomisk betydning er det at en får flest mulige og best mulige kyllinger av de egg som blir lagt til ruging. Betydningen kommer tydelig fram når en tenker på at vi i Norge hvert år må klekke ut minst 5 millioner kyllinger.

Det som bestemmer rugeresultatet er kvaliteten av rugeegga og forholdene under ruginga.

a. Rugeegga.

Til rugeegg stilles bl.a. disse krav:

1. Rugeegga skal være lagt av høner i god kondisjon og med god helse, fri for smittsomme sykdommer, lagt av høner med gode anlegg, av høner som har stått og står på ei allsidig foring (grønnlig-gul kvite og gulfarga plumme). Egga skal være frødd av en kraftig og velbygd hane med gode anlegg. Da egg etter høner som har vært i en langvarig og intens verping til dels klekker noe dårlig, kan det bli aktuelt å la hønene få ei kviletid før en skal ta rugeegg. (Gefl. Zeitung 1942 s. 128: Eggene klekker best når hønene er 2-5 måneder etter myting.) En vil ofte få bedre klekkeresultater når hanen og hønene er ubeslektede. I et forsøk ga egg etter innavla kvite italienerne 45 %, egg etter ubeslektede reinavla 69 % og egg etter hane og høne av ulik rase 76 % kyllinger av frødde egg.

Det foret verpehønene får øver innverknad både på eggas klekkeevne og på de klekkede kyllingers livskraft. Foringa er derfor en sars viktig faktor når det gjelder å få gode rugeresultater.

I et forsøk ved institutt for fjørfe og pelsdyr ga høner som ikke fikk grasmjøl i sin rasjon 9 % kyllinger av frødde egg, mens de som fikk grasmjøl ga 59,3 %, og de også fikk skumma mjølk 82,4 %.

2. Rugeegga skal være høvelig store, velforma, med godt skall og en typisk farge. Egg på om lag 57 g klekker bedre enn de som er lettere, og vesentlig bedre enn sars store egg. (Jull s. 94-95.) Store egg gir noe større kyllinger enn små egg. Den nyklekte kylling veier vanlig om lag 64 % av rugeeggets vekt. Men denne skilnad blir mindre etter hvert, og når kyllingene er 5 veker, er den gjerne borte (Waite s. 101). Da evnen til å verpe store egg går i arv, bør rugeegga likevel ikke veie mindre enn 57-58 g.

Egg med dårlig skall (tynnskallede, og egg med ru overflate) går lett istykker. Slike skall er svært porøse og gir også mindre Ca til fosteret.

Egg med høg spesifikk vekt som igjen vil si egg med en stor skallprosent, klekker bedre enn de med lågere spesifikk vekt. (32,4 % forskjell

i klekkeprosent av frødde egg. (Agric. Scient. okt. 1940). (P.sc. 1947 s. 381) Pl. rock og New Hampshire egg med sterk brunfarge klekket bedre enn de med lys farge).

Når ikke egga er misdanna, har mindre variasjoner i eggformen liten verknad på klekkeresultatet. Men kyllingene vil ha vansker med å komme ut av lange egg - og helt runde egg gir sjelden kylling. Egg med forhøyning rundt midten (egg fra overfekte høner) klekker også dårlig. Men helt spindel-formige, lange egg kan likevel klekke utmerket.

Eggform og eggstorleik har ingen sammenheng med hva slags kjønn eggene gir (Publ. U.S.A. 268). Se også Kal. Gef. 1944 s. 188.

3. Rugeegga skal helst ikke være vasket. Ved vaskinga sliter en på "slimlaget" utenpå skallet, og skallet blir mer gjennomtrengelig. Men egga må heller ikke være skitne. Det vanskeliggjør luftskiftet gjennom skallet, og i skitten er ofte mye bakterier. (Kal. f. Gefl. 2. 1944 s. 164 og s. 189). Derfor klekker skitne egg likevel bedre enn de blir vasket. Dypper en eggene i temperert vatn og gnir av dem med en fuktig klut eller en børste med myke hår, kan de klekke utmerket. (Winther s. 160)
Å legge eggene i en desinfiserende væske 1 minutt før de legges i maskinen behøver ikke å virke uheldig på rugeresultatet.

4. Egga må ruges mens de er forholdsvis nyverpede. Under lagringa taper kimen i styrke, og lagra egg gir fler misdannede kyllinger. I lagra egg begynner også fosterutviklinga seinere, og de trenger noe lengre rugetid enn nylagte egg. (Arch. f. Gefl. kunde 1938 s. 76).

Rugeegg skal ikke rystes eller skakes og helst lagres med den butte ende opp. De kan ligge, men må ikke stå med den smale ende opp. Skaking av egget, og lagring med den smale enden opp kan lett føre til ugreie med lufttrommet. Og prøver har vist at egg med "skjelvende" luftrom klekker dårlig.

Det blir lagt mer og mindre vekt på at rugeegga vendes under lagringa. Når egga lagres og den tjukke kviten etter hvert blir tynnere, kan plomma flyte helt opp og feste seg til skallhinna. Prøver med vending har gitt noe ulike resultater. Etter enkelte prøver kan egg ligge nokså lenge (24 dager) uten at plomma fester seg, og egg som brukes før de er 10 dager gamle, skal ikke vinne noe ved å vendes under lagring (Waite s. 105 og Jull s. 152).

Utslagene for vending synes også å rette seg etter om eggene ligger eller står på ende under lagring. Egg som ligger under lagringa,

kan klekke bedre om de vendes, men egg som står med den butte enden opp, gir ikke bedre klekking om de blir vendt under lagringa. (Kunstliche Brut s. 24.) I praksis kan en vende egg en skal lagre mer enn ei veke, men la vare ved kortere lagringstid.

Selve vendinga tar jo liten tid om en lagrer egga i eggsker med den butte enden opp. Da kan en bare avvekslende legge noe under de to sidene på esken.

Hvor lenge egga kan lagres retter seg ellers sars etter temperaturlilhoova og dels fuktighetstilhoova i lagringsrommet.

Skal eggene holde sin klekkbarhet lengst mulig, må en unngå låge temperaturer om vinteren og høge om sommeren. En godt ventilert kjeller gir gode lagringsvilkår for rugeegg. Her er det rimelig fuktig og en jamn, låg temperatur. I lagringsrommet bør det være ren og frisk luft og en midlere til en relativ høg luftfuktighet (ca. 70 %). Er det tørt, blir det en sterk fordamping og dårlige klekkeresultater. Er det sars fuktig, kan det bli muggdannelse, 10 - 12° C er den beste lagringstemperatur. For en tid kan temperaturen nok gå noe lågere - og også noe høgere, men får låge og noe høge temperaturer virke ei tid, virker de sterkt inn på klekkbarheten, hva disse tall viser:

Winther s. 159

Timer lagret ved 0-3° C før ruging	Døde fostre %	Klekket % av frødde egg	Timer lagret ved 38° C etter verping og før avkjøling	Klekket % av alle egg
6	21,6	76,0	0	64,7
12	20,6	76,7	6-8	72,7
48	17,1	81,1	12-14	68,5
96	23,8	65,4	18-20	46,4
144	48,7	5,0	24-26	47,6
192	68,3	0		
Kontrollgruppe 1)	20,1	77,9		

1) lagret ved 8-15° C.

Egg lagret i 14 dager under en temperatur på 13° C, klekket med 78 % og med 55 % når de var lagret under en temperatur på 26° C. (Poultry sc. 1950 s. 538).

Egg lagret ved 6 til 15°C.

Lagringstid	"Ufrødde" %	Klekke % av frødde
1-7 dager	25,1	76,2
8-14 "	22,2	74,0
15-21 "	24,8	64,6
22-28 "	59,0	32,0
29-31 "	100,0	0

Etter Die Kunstliche Brut. gjengir en:

Lagret	0-4 dager	ca. 100 %	klekking
"	14 "	80 "	"
"	21 "	65 "	"
"	30 "	20 "	"

Kleintierzucht	1-7 dager	81,4 %	av innlagte
1941 s. 322	8-14 "	78,5 "	" "
	15-21 "	37,5 "	" "
	22-28 "	7,1 "	" "

En merker seg at egg eldre enn 2 veker, for ikke å nevne 3 - ofte vil være lite verd som rugeegg. Men med gode lagringsforhold kan en få meget gode klekkerresultater etter 3 vekers lagring. (Poultry science, July 1948).

(Tobias Nærland samler egg i 20 dager til kontrollklekking for å få mange kyllinger etter samme høne.)

I vanlig praksis bør en nødig bruke egg til ruging som er lagret med enn 7-10 dager.

Egg en lagrer i lengre tid enn 10-12 dager, skal klekke bedre om de varmes opp en times tid hver dag, slik de blir det i et rede hvor høna ligger på en time hver dag. Egg lagra i 3 veker klekket med 60 % om de ble varmet 1 time om dagen, med 45 % om de ble varmet 20 minutter om dagen og med 35 % om de ikke ble varmet.

5. Holder foring og stell mål, kan en få like gode frønings- og klekke-resultater ved ruging i des.-febr. som i mars-mai. Kleintierzucht. 1941 s. 321.

b. Ruginga.

Når et frødd, fullverdig høneegg kommer under optimal temperatur og fuktighet, har tilgang på surstoff, har den rette stilling og blir vendt daglig, gi det i løpet av 20-22 dager en kylling. En kan ha variasjoner fra 19 til 24 døgn når en ruger med en temperatur fra 39,5 til 35,6°C i en motorruger. Ved ruging i en flatruger med 35°C har det endog gått 28 døgn før klekking. (Winter s. 163).

Egg verpet av de lette raser, bruker noen timers kortere rugetid enn egg lagt av de tyngre. Egg som er lagra ei tid, bruker noe lengre tid enn relativt nyverpede egg, og store egg noe lengre tid enn små. Egg lagra 14-28 døgn brukte 14-18 timer lengre tid enn egg lagra 8 døgn. (Kalender 1944 s. 16).

Under ruginga virker temperatur, fuktighet, tilgang på luft, eggas stilling, vending av egga m.v. inn på kyllingfosterets utvikling og på rugetidas lengde. Alle avvikelser fra det optimale virker inn på lengden av rugetida og på det endelige klekkesultat. Etter en mindre vellykket ruging blir det ikke bare færre kyllinger, men gjerne også mindreverdige kyllinger. Kyllingfosterets ulike organer utvikler seg nemlig skrittvis. Brå endringer i temperatur eller fuktighet kan derfor forstyrre harmonien i utviklingen. Sjøl om alle organer stadig er under utvikling, kan hjerte med blodkar utvikle seg sterkere til en tid, og vinger og bein og de andre kroppsdelene sterkere til andre tider. I 5. og 10. rugedagen skal særlig lemmene utvikles, og variasjoner i temperaturen skal da lett føre til at kyllingene får forkrøblede bein og tær.

1. Temperaturen.

Det naturlige er jo at høneeggene blir ruget under en rugende høne. Fordi plomma har en lågere spesifikk vekt enn kviten og fordi den del av plomma hvor kimen ligger har en lågere spesifikk vekt enn plomma for øvrig, vil plomma i et egg som ligger rolig under ei høne, flyte noe opp i kviten og vende seg slik at kimen vender oppover mot den varme kroppen på høna.

Kroppstemperaturen hos ei sunn høne er 40,8 - 42,0°C (målt i kloakken er 41,8 - 41,9°C med variasjoner fra høne til høne og fra dag til dag). (Kaupp s. 49) pulsen 120-180 og ånding 45-50. Hos de rugelystne høner er temperaturen noe lågere - 40,2°C. (Lippincott s. 205). At den rugende kjernes varmere ut og krever mer varme til egga enn den ikke rugelystne, kommer av at den har mistet fjær på brystet.

Hos Jull s. 146 heter det imidlertid: Hos rugende høner stiger

temperaturen ved kroppsoverflaten omlag 3°F i løpet av den første uken, for siden å holde seg konstant resten av rugetida. Temperaturen i reiret stiger svakt, men konstant gjennom hele rugetida.

Ved måling av temperaturen hos egg som ligger under høner, har det vist seg at temperaturen i den del av egget som vender opp mot høna, holder seg nokså konstant - i middel 39°C , mens temperaturen i den nedre del var $8-10^{\circ}\text{C}$ lågere enn i den øvre delen i den første del av rugetida og $4-5^{\circ}\text{C}$ lågere de siste dagene. (Lipp. s. 206). Ved ruging av de større gås-egg og andunger blir skilnaden enda større.

Ved måling av temperaturen mellom skall og skallhinner har en funnet at temperaturen i den øvre del av egget er 38°C og ved den nedre del $32 - 33^{\circ}\text{C}$.

Da rugeeggas varmekrav er avhengig også av fuktigheten, surstoff- og kullsyreinnholdet i luften, kan forholdene under den rugende høne ikke gi full orientering for den kunstige ruging. Der må en gjøre spesielle observasjoner for maskinrugingen.

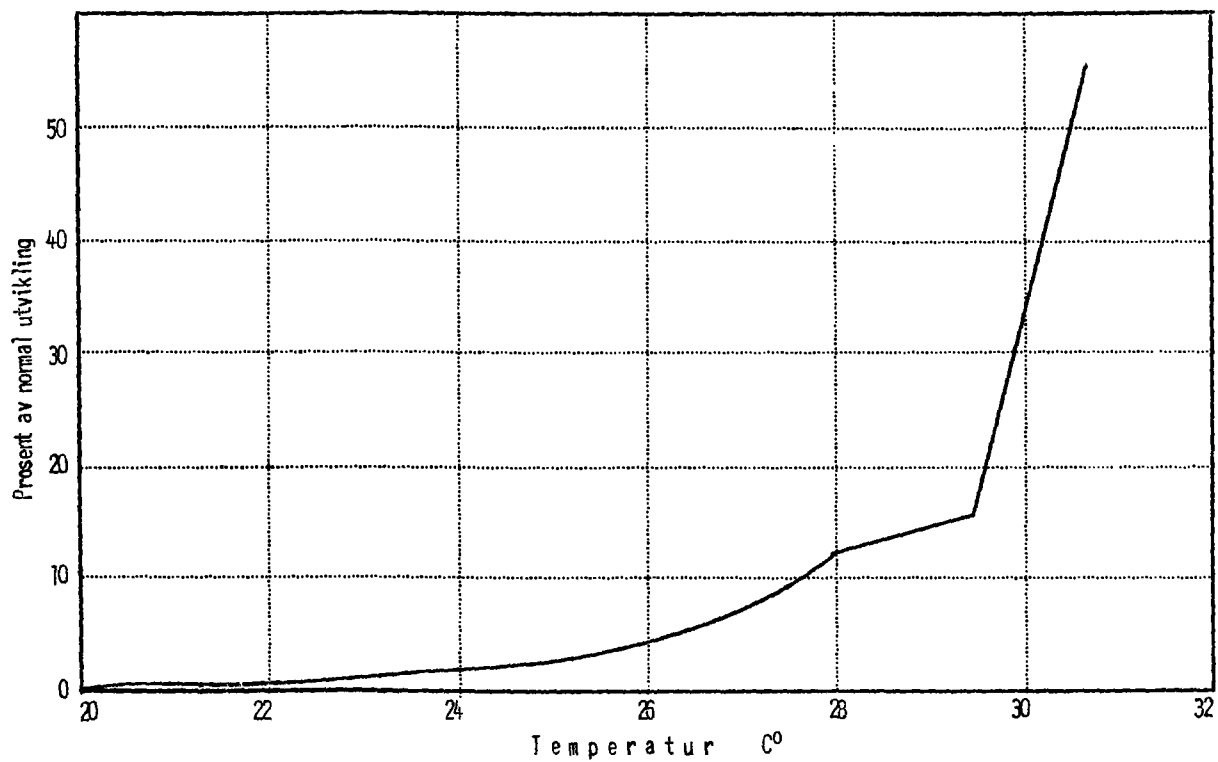
Stoffskiftet i egget under fosterets utvikling resulterer i en varmetvikling med temperaturstigning inne i egget. Fra et egg med 87 kalorier, er det regnet at 38 går over i kyllingkroppen, 26 i den plommerest som kyllingen har i seg ved klekking, og 23 over i fri varme. (Klein-tierz. 1941 s. 213).

Det er foretatt mange prøver for å granske hvordan variasjoner i temperaturen i en rugemaskin virker inn på fosterets utvikling og på klekkesultatet.

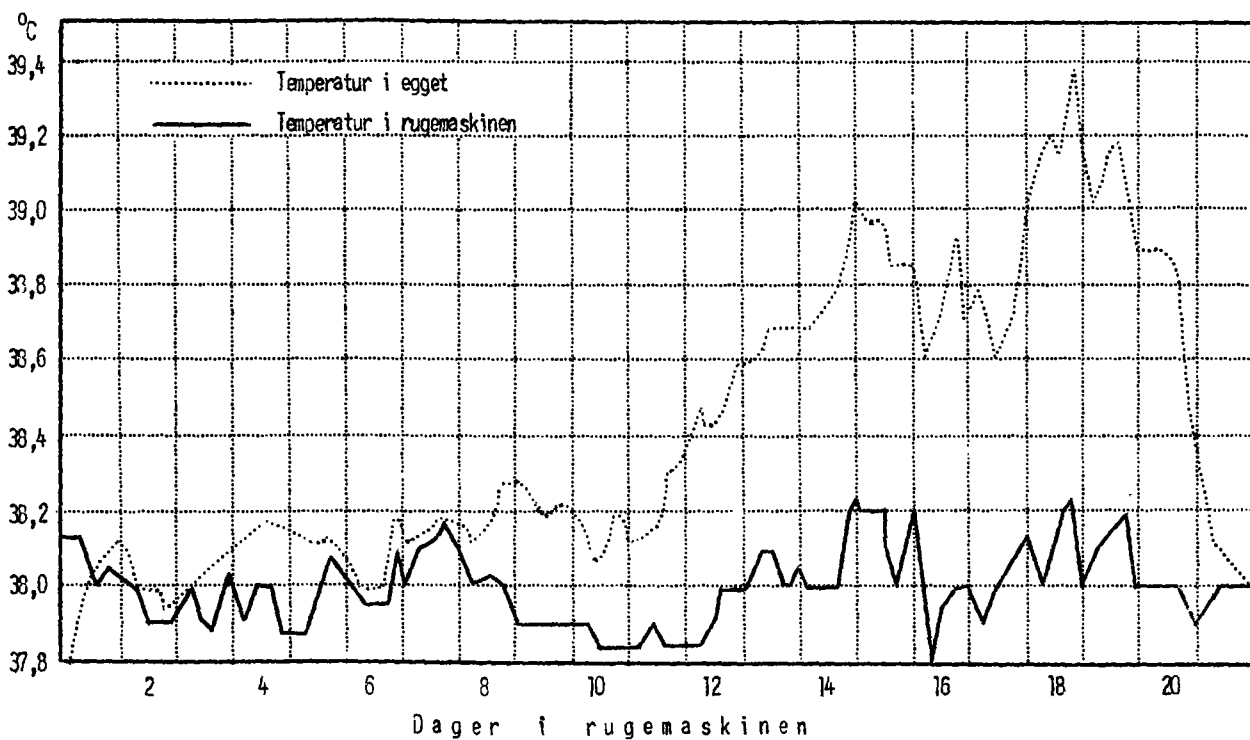
Edwards fant at embryoet tok til å utvikles allerede ved en temperatur på $20-24^{\circ}\text{C}$, men da meget langsomt, for snart å dø. Noe mer fart i kimens vekst ble det først når temperaturen kom opp i $28-30^{\circ}$. I de første dagene kunne da veksten bli 10-30 % av den normale. Edward setter derfor 21°C som den absolutte og 28°C som den fysiologiske temperaturgrense (nullpunkt) (se tab. neste side).

En kan si at egga trenger en viss varmesum for å gi en kylling, men utviklingen blir normal bare når rugetemperaturen holdes innen visse grenser.

C. Edwards (1902) fant at 38°C ($100,4^{\circ}\text{F}$) var den beste rugetemperatur: (Lipp. s. 210).



Figuren viser prosent av normal utvikling ved rugetemperatur under det normale (etter Edwards).



Diagrammet viser variasjonen i temperatur gjennom rugeperioden.

Veksthastighet.

Temperatur °C	(Utviklingsindeks ¹⁾)	Antall embryoer undersøkt.
34	0,65	29
35	0,77	37
36	0,71	53
37	0,61	25
38	1,00	-
39	1,11	37
40	0,75 (1,25)	9
41	1,50	21

1)

Er normal vekst 100 g - og en gruppe vokser 75 g er utviklingsindeksen 0,75.

En kan ikke regne med at utviklingsindeksen blir større etter at temperaturen kommer opp i 39,5°C eller mer. (Se Arc. J. Gefl.k. 1935 s. 215).

Etter Henderson skal en rugetemperatur mellom 35 og 37° påskynde utviklingen med 13-20 % for hver grad en auker temperaturen. Utviklingen skjer om lag dobbelt så raskt når en ruger ved 38-40°C som når en ruger ved 34°C. Det er dog særlig i de første 10 dagene at virkningen av en noe høg eller en noe låg temperatur er mer merkbar. Senere virker temperaturvariasjonene mindre inn på tempoet i fosterutviklingen. Egg ruget ved 104°F i de første 2 veker og 100° siden, klekket med 64 % etter 20. dag og 6 timer. Egg ruget med 99,5°F i de første 16 dager og 97° siden klekket med 78 % etter 21. dag og 8 timer (Verdenskongr. 1939 s. 180).

Verdenskongress 1939 s. 184. En auking av temperaturen til 41°C i 24 timer (eller en senking av temperatur til 29°C) virker sterkt inn på veksten, når det skjedde i de første 10 dagene, men lite siden. 3 dager gamle fostre veide 140 enheter etter 24 timers ruging ved 41° - 100 enheter, ved 38° og 20 enheter ved 29°C. Virkningen avtok etter hvert. Dødeligheten auka sterkest ved høge temperaturer tidlig i rugingen og ved låge temperaturer sent i rugingen. Barrot m.fl. hevder i V.-Kongressen 1939 s. 169 at den beste temperatur er 99,5°F (37,5°C).

Etter Otto Bartsch (Geflügelzeitung 1942 s. 62) er 38°C den

beste rugetemperatur - kanskje med noe lågere temperatur under klekking. Kommer temperaturen særs under eller over 38°C , vil enkelte organer vokse mer enn andre eller forkrøbles, slik at en får vanskapte kyllinger.

Fuglene stammer fra de kaldblodige krypdyr, hvis blodtemperatur vesentlig retter seg etter omgivelsene. I de første 8-9 døgn gjennomløper kyllingfosteret krypdyrstadiet. Og i denne tid kan blodtemperaturen i fosteret variere nokså mye med omgivelsene uten at fosteret tar noen egentlig skade. Men når fosteret etter 9 døgn ruging er blitt mer differensiert og har fått et mer intenst stoffskifte og en høyere egentemperatur enn temperaturen i maskinen, er det blitt "varmblodig" og krever en viss normal "kroppstemperatur". Det tåler ikke lenger at blodtemperaturen varierer med en vilkårlig lufttemperatur omkring.

Dr. Seek (Arch. f. Kleintierzucht 1941 s.212) målte temp. inne i egget under hele rugetida (se kurve). Temperaturen i rugemaskinen ble holdt nokså konstant på om lag 38°C . Da var temperaturen i de første 9 døgn inne i egget litt over 38°C , men steg deretter og nådde et høydepunkt i det 18. - 19. døgnet, på $1,6 - 1,8^{\circ}\text{C}$ over temperaturen i maskinen. Men det var også visse "temperaturtopper" ellers i egget. Såleis var det en temperaturstigning i egget fra det 3. til det 5. døgnet. Temperaturstigninger bærer bud om viktige indre omsetninger, og varsler om kritiske perioder. Det er også nevnt at en ikke bør lyse eggene før i 6-7 døgnet da temperaturen i egget varsler om mer normale tilstander. Da har sjøl nokså sterke avkjølinger mindre verknad på fosteret. I det 14-16 døgnet er det igjen en liten ekstra stigning i temperaturen i egget, og annen gangs lysing bør helst ikke komme før 16-17 dagen, som er en roligere periode i fosterets utvikling.

Den sterke temperaturstigning i egget i det 18-19 døgnet (ved en temperatur i maskinen på 38°C var temperaturen i egget $39,8$, og ved en temperatur i maskinen på 40°C var temperaturen i egget $41,6$) gjør disse dagene til de mest kritiske under hele rugeperioden, og nå har en også den største fosterdødelighet.

Kommer temperaturen i eggene over $41-42^{\circ}\text{C}$ - den kritiske temperatur - vil fostrene li sterkt. I flere undersøkelser døde fostrene så snart temperaturen i egget kom opp i $41,4^{\circ}\text{C}$. I det 18-19 døgnet må en derfor enten bruke mer gjennomlufting for å "avkjøle" eggene, eller også senke temperaturen i maskinen til 37°C , mener dr. Seek.

Når enkelte har fått kyllinger, sjøl om temperaturen i rugemaskinen har vært oppe i 108-110° F, kan det ha sin forklaring i at temperaturstigningen har virket i så kort tid at fosteret ikke er blitt drept. Dr. Bartsch anbefaler at en ruger med 38° C de 16-17 første dagene (i rugeren), og bruker 37° den 21.-22. dagen. Det stemmer med angivelsene fra Henderson (se foran) 99,5° F i de første 16 dager og 97° F siden. En senking av temperaturen med inntil 3° C i de siste dagene under ruging ga bedre klekkeprosent og sterkere kyllinger. (Winter s. 163.) (Se interessant tabell i Kongress 1939 s. 181.)

I Kleintierzucht 1943 er omtalt andre forsøk som ga det resultat at eggene og fostrene tåler at en varierer temperaturen slik Bartsch anbefaler - men en fikk ikke flere kyllinger enn når en bruker 100° F også de siste dagene.

De ymse typer rugemaskiner kan ellers reagere noe ulikt. Enkelte kan gi best resultater når termometeret viser 101° F, andre når det viser 99. Står rugemaskinen i et forholdsvis kaldt rom, kan det være grunn til å ruge med noe høyere temperatur enn når det står i varmere rom.

For å unngå at temperaturen i maskinen skal gå mye ned ved nye innlegg - og etter lysing - skal en ha skikkelig temperatur i rommet hvor maskinen står - gjerne 20-23° C. En forvarmer eggene før de legges i maskinen og en er rask ved fylling av maskinen ved innlegg og etter lysing.

Avkjøling. Når rugehøna går av egga, blir de avkjølt. Og jo kaldere det er i rommet, og jo lenger høna er av, desto mer blir egga avkjølt. For så vidt er avkjøling av egga under ruging noe naturlig.

En avkjøling av egga kan en også få ufrivillig ved kunstig ruging om varmekilden svikter. Om ei rimelig avkjøling ikke alltid virker uheldig inn på rugeresultatet, vil den likevel alt etter avkjølingens varighet og styrke forlenge rugetida.

Bartsch mente at kortvarige avkjølinger av eggene flere ganger under ruging hjelper fosteret til mer luft (O) og til bedre stoffveksling mellom fosteret og egginnholdet. Ved avkjøling vil egginnholdet trekke seg noe sammen, det oppstår et luftvakuum, og egget vil suge inn luft. Når så temperaturen kommer opp igjen, vil egginnholdet utvides, og egget avgi gasser. På den måten skulle en få bedre klekkeprosent og kraftigere kyllinger (færre med dårlig navle). Og i medfør herav anbefaler han å åpne motorrugere en eller to ganger i døgnet i 1-2 min., mens motoren er i fart.

Men visse forsøk tyder på at en ikke har noe spesielt igjen for en slik avkjøling av eggene ved ruging i motorruger.

En fikk 70 % klekking av de frodte egg når eggene lå i rugemaskinen hele tida uten daglig avkjøling, og 67 % klekking når eggene ble luftet - avkjølet (Waite s. 119).

Ruger en med noe høg temperatur slik en til dels gjorde det før, kan en daglig avkjøling av eggene føre til bedre klekkeresultat. Det gjør det ikke om en ruger med en rimelig temperatur og maskinen er godt ventileret.

Harvey (1651) la merke til at når et tre dager gammelt kyllingefoster ble avkjølt, begynte hjertet i det å slå langsommere inntil det helt stoppet. Men om temperaturen i tide ble auka igjen, kom tempoet tilbake. Hvor lenge fosteret tåler avkjølinga, synes å være omvendt proporsjonalt med hvor langt det er kommet i utvikling. Egg ruget på i 6 timer og så avkjølet i 8 sammenhengende dager, egg ruget på i 20 timer og så avkjølet i 4 dager, og egg ruget 2-3 døgn og så avkjølet i 48 timer, ga normale kyllinger. Et egg som ble avkjølet i 24 timer etter 9 døgns ruging, ga kylling, men her var også grensen." (Lipp. s. 216).

Et foster tåler avkjøling til 10°C i 4-5 døgn etter en ruging i 24 timer, en avkjøling til 10°C i opptil 15 timer etter 10-12 døgns ruging og en avkjøling til 10°C i 6 timer etter 17 døgns ruging. Egg ruget på i 18 timer ved Beltsville ble holdt ved 10°C i 3-4 dager og så sendt tur-retur Chicago og ruget i Beltsville med fullgodt resultat. Da det lar seg gjøre etter 18 timers ruging å se om eggene er frodte, kan en selge garanterte frodte egg.

Fordi det er så om å gjøre å ruge ved "riktig" temperatur, må en ha termometre som viser riktig (kontroller!) og plassere dem slik at en avleser temperaturen ved eggene. I skaprugere med gode vifter hvor luften blir blandet, skal temperaturen være den samme overalt i maskinen. Men i flatrugere, hvor temperaturen er høgere nærmest varmekilden og faller fra "taket" og ned mot eggskuffen,

40°C	
39 "	
38 ".....	0 0 0 0 0 egg.
37 "	
36 "	

blir det skilnad enten en avleser temperaturen med termometerkula noe oven-

for egga enn når den ligger direkte på egga (kontaktmetoden). Nå legger en gjerne termometeret med kula ned på egga. Når en bruker kontaktmåten, bruker en gjerne lågere temperatur til å begynne med, men etter hvert som det blir mer liv i egget, lar en termometeret vise noe høgere temperatur. En bruker gjerne å la termometeret i en flatruge vise rundt om 103°F ($39,4^{\circ}\text{C}$), At det i en flatruger blir noe lågere temperatur ved den undre kan av eggene enn ved den øvre, kan tenkes å bety noe for luftskiftet i eggene - særlig når de blir snudd 2 ganger om dagen.

En kan kontrollere sine rugetermometre ved å sammenligne dem med et febertermometer som skal vise temperaturen med en $\frac{1}{4}^{\circ}\text{C}$ nøyaktighet. En legger rugetermometer og febertermometer på samme sted i rugemaskinen eller i blodvarmt vann, hvor temperaturen i hvert fall ikke må være fallende (hvorfor?), og se etter om begge viser det samme.

2. Fuktighet.

Under ruginga foregår der, og skal der foregå en fordampning av vatn fra rugeegga med den følge at eggene letner i vekt og luftblæra auker i volum. Fosterets vanninnhold reduseres fra 94 % den femte dagen til 80 ved klekking. Eggene mister vatn konstant under ruging, ca. 5 % i veka. Vekttap for 100 egg fra begynnende ruging:

1 dag	46,78 g	8 dag	381,02 g	14 dager	677,00
2 "	93,84	9 "	429,79 "	15 "	727,56 "
3 "	140,62 "	10 "	478,55 "	16 "	780,56 "
4 "	187,68 "	11 "	527,31 "	17 "	828,06
5 "	234,78 "	12 "	576,36 "	18 "	878,57 "
6 "	283,50 "	13 "	626,54 "	19 "	929,03 "
7 "	332,26 "				

Eggskallets porøsitet og temperaturen, den relative fuktighet og rørsle i lufta der egga ligger, bestemmer storleiken av fordampningen. I luft mett med fuktighet (dugger), med en relativ fuktighet på 100, skjer det ikke noen fordampning, og i helt tørr luft - en relativ fuktighet på 0 - blir fordampningen maksimal. Hvor mye lufta kan inneholde (ta opp) av vatn (vassdamp), retter seg etter hvor varmt det er.

1 m³ mettet luft inneholder

ved 0°C	10°C	20°	30°	35°	40°	50°
g vatn 4,85	9,41	17,31	30,39	39,60	51,12	82,98
	60°	70°	80°	90°	100°	
	129,81	197,0	290,8	420,1	589,0	

Varmer en opp mettet luft ved 10°C til 40°, blir den ganske tørr og får en relativ fuktighet på 20 % (9,41 g - 51,12 g).

Hvordan luftens relative fuktighet virker inn på fordampning, vekttap og på klekkesultatet, viser denne tabell etter Lamson and Kirkpatrick (Lippincott s. 131):

Relativ fuktighet	Gjennomsnittlig vekttap pr. egg i gram	Prosent vekttap	Klekkeprosent av frodde egg
70 - 80	3,03	5,3	45,5
60 - 70	4,96	8,7	62,1
50 - 60	<u>5,61</u>	<u>9,8</u>	<u>69,3</u>
40 - 50	5,82	10,2	68,6
30 - 40	6,57	11,5	68,6
20 - 30	8,29	14,5	60,6
15 - 20	9,94	17,4	48,0

Fra brunskallede egg er fordampninga noe mindre enn fra kvitskallede egg (se Lipp.s. 230).

Etter tabellen kan den relative fuktighet under ruginga variere mellom nokså vide grenser - fra 30 - 40 % opptil 60 - 70, uten å påvirke klekkesultatet særlig sterkt. En regner den relative fuktighet under ruginga på ca. 60 % å være optimal. Ellers kan det bli noe ulikt for de forskjellige rugemaskiner. Noe mer fuktighet, 70 - 80 %, skal det være under klekking.

Fuktighetsforholdene under ruginga virker ikke bare inn på klekkeprosenten og på kyllingenes storleik (kyllingene blir noe mindre både når luften blir for fuktig og når den blir for tørr) og livskraft, men også på rugetidas lengde. Da Towsley ruget med store motorrugere med en temperatur på 99° F, varte rugetida 24 timer lenger når det våte viste 75° F enn når det viste 85° F og 48 timer lenger enn når det våte viste 90° F. Rikelig fuktighet påskymer ruginga, noe som ikke er heldig.

En fikk 21 døgns rugetid med 98°F på det tørre og 90°F på det våte termometer				
og med	99	- " -	85	- " -
" "	100	- " -	75	- " -

Det større luftrommet i egget etter en stor fordampning gjør det vanskeligere for kyllingen når den under klekkinga skal inn i luftrommet med nebbet for å få luft. Kyllingen i slike uttørka egg er gjerne liten, ja ofte for liten til å greie å pikke hull på skallet, eller det kniper med kraft til å komme ut. Og kommer den ut, er fjøra (duna) ofte sammenkleba og stykker av skallet sitter på. I uttørka egg er plomma den 19. dagen lita og kviten klebrig. Om kyllingene ennå greier å trekke slike plommer inn gjennom navleåpningen, vil den lett få vansker med å fordøye plomma og så få magesjuka og dø.

Med for liten fordampning blir plomma stor og vassrik og luftrommet lite. Kyllingen vil da vanskelig komme inn i luftrommet med nebbet uten samtidig å pikke hull på skallet, og vil da lett bli kvalt fordi nebbet ikke er klar det seige, gummiaktige belegget og de fuktige skallhinner.

Også med for mye fuktighet igjen i egget, vil skallhinner og skall klebe seg til kyllingen, men kyllingene blir noe større enn når det har vært tørrere.

"Stor fuktighet påskynner fosterets utvikling, litensinker den." Variasjoner i den relative fuktighet virker inn på (forstyrrer) utviklingscyklusene.

En noe høyere luftfuktighet fremmer kalkstoffskiftet, og kyllingene får et sterkere skjellett.

Ved ekstrem låg og særlig ved ekstrem høg fuktighet er dødeligheten i det 19. dogn mye større enn vanlig. At allantoissekken og skallhinnene ved stor relativ fuktighet får et større vanninnhold vanskeliggjør lungeåndinga og klekkinga.

Optimumsfuktigheten ble funnet å ligge om lag 60." (Memoir 132-Cornell 1930).

Helst vil lufta i maskinen bli for torr og fordampninga fra egga for stor. Særlig om maskinen står i et kaldt rom. (Hvorfor?)

En må også ta omsyn til at

lufta ute ved kysten er mer fuktig enn inne i landet, at lufta er mer fuktig i regnfullt enn i tørt vær. Da egg med dårlige skall tørker mer ut, må en bruke noe mer fuktighet i maskinen om skalla er dårlige enn om de er gode og tette. Med få egg i en stor skapruger, blir det mer luftskifte og lett større uttørring av egga. Å legge noe gjennomtrengelig tøy på

botnen av de tomme eskene kan dempe litt på luftstrømmen. Men det er ikke bra å legge tette papplater på botnen.

Under sjølve klekkinga kan en vanskelig få for stor fuktighet. Otto Bartsch nevner i Gefl.-Zeitung 1942 s. at en under ruginga skal bruke 38°C og 60 % fuktighet, og under klekkinga 37°C og 75-80 % fuktighet. Mye fuktighet i klekkeren bruker en først når kyllingene begynner å pipe.

I en maskin med stor luftfuktighet og normal høg temperatur, så kommer kyllingen under forhold som den er vant med fra egget. Med høg temperatur og torr luft i maskinen under sjølve klekkinga vil fordampningen fra den våte kyllingen bli stor - den vil avkjøles sterkt og lide ved det. Skallhinna vil også da tørke så fort at den blir til hindring for kyllingen under klekking. Åpner en maskinen for å ta ut kyllinger, så lenge det klekker, kan det bli nødvendig å skaffe ny fuktighet til når en lukker. (Hvorfor?) Når klekkinga er over, bør det etterhvert bli tørrere i maskinen, da er det best for kyllingene.

En måler den relative fuktighet med hygrometer eller også vått og tørt termometer (psykrometer). Hygrometeret kan lett komme i ulage og blir da ikke å stole på, og bør derfor av og til korrigeres ved sammenligning med psykrometeret (vått og tørt termometer). Når en avleser temperaturen på det tørre og det våte termometer, vil tabeller vise hvor stor den relative fuktighet er:

Tørt	Fuktig	Rel.
38°C 100,4 F	24°C 75,2 F	
"	26 78,8	
"	28 82,4	50
"	30 86,0	60
"	32 89,6	70
"	34 93,2	90
"	38 100,4	100

Skal en få riktige resultater ved bruk av vått og tørt termometer, må vatnet være reint (hvorfor?), veken stor sugsevne og lufta må være i bevegelse (minst med en fart på 1,0 - 1,5 m pr. sekund) der det våte termometer henger. Ellers blir lufta mer fuktig der termometeret henger enn andre steder i maskinen. I en flatruger med stillestående luft kan en ikke bruke vått termometer. Der må en bruke storleiken av luftrømmet eller veiing av eggene til orientering.

En regulerer fuktigheten i maskinen ved å sette inn skåler med vatn eller fuktig sand og ved å bade eller dusje egga og ved svakere og sterkere gjennomluftning. Ved store moderne motorrugere er det automatisk regulering av fuktigheten. Store egg trenger mer "lufting" enn små egg. Ellers blir det i de store egg igjen for mye fuktighet til klekkingen. En skal alltid bruke vatn av legemstemperatur for at ikke eggene skal bli avkjølet og temperaturen i maskinen gå ned. Ofte må en bruke varmt vatn for å få stor nok fordampning. En sterk ventilasjon vil gjøre lufta i maskinen tørrere. Må en begrense ventilasjonen for å få tilstrekkelig fuktighet under sjølve klekkinga, må en passe på å åpne ventilene så snart mange kyllinger er klekket - ellers vil de lett kveles. En må i det hele holde øye med fuktighetstilhøva i maskinen - og reagere raskt! ! !

Under ei rugende høne skaffer en fuktighet til egga ved fuktig underlag - og ved å skvette vatn på egga eller å bade dem.

3. Ventilasjon (tilføring av surstoff, fraføring av kulldioksyd).

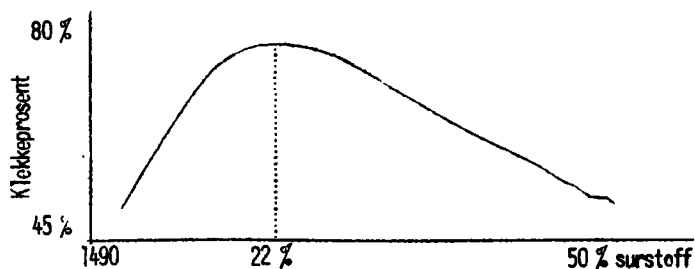
Se kal.f. Gef. 2. 1944 s. 165 - 168.

Inntil midten av det forrige århundre regnet en ikke med at "egget" åndet, og trengte tilføring av frisk luft under ruginga. Surstoffet i eggets luftrom skulle i hvert fall strekke til for fosteret. Det viser seg imidlertid at om egget ellers inneholder alle de andre emner fosteret trenger til sin utvikling, så inneholder det ikke nok surstoff. Derfor må fosteret gjennom eggeskallet få tilført surstoff utenfra allerede før embryoets lunger tas i bruk. Til gjengjeld må den kulldioksyd som dannes under stoffskiftet fjernes. Dette forteller at det må sørges for et visst luftskifte for egget. Legger en et lufttett belegg om hele eggets overflate, gir ikke egget kylling. Bare når en rimelig del av overflaten er fri, kan det bli kylling, særlig gjelder det at den butte enden med luftrommet - eller skallet over embryoet - er fritt for belegg. Inntil den 12. eller 14. dagen ligger embryoet på tvers i egget, loddrett på lengdeaksen. Men nå er fosteret så stort at det må dreie seg og legge seg i eggets lengderetning for å få plass. Og normalt vender det hodet mot luftrommet i egget (den butte enden).

Et belegg på skallet kan imidlertid bli bestemmende for hvilken stilling fosteret kommer til å innta i egget. Det prøver å få nebbet dit det er lettest å få tak i luft.

I egg hvis butte ende var belagt med parafin og stående med den butte ende opp, ble antall forstre i "normal stilling" redusert fra 92 % (for ubehandlede egg) til 49 %. I 27 % av eggene hadde fosteret vendt hodet mot den spisse ende av eggene mot bare 2 % i kontrollgruppen. I ubehandlede egg ruget med den spisse enden opp hadde 60 % av fosterne hodet vendt mot den spisse enden. Men var spissen parafinert og eggene ruget med "spissen" opp, hadde bare 33 % av kyllingene hodet vendt mot den spisse enden. Kyllingenes stilling i egget retter seg således både etter enten eggene står med den butte eller spisse ende opp og etter hvor luften slipper gjennom skallet.

Frisk landluft inneholder 21 % surstoff og 0,03 % kulldioksyd (i byluft kan det være dobbelt så meget kulldioksyd, i dårlig ventilerte rom opptil 1 %). I egg ruget i luft med 5% surstoff, ble fosterne abnorme og døde i løpet av 48 timer. I luft med 10-15 % surstoff ble de også abnorme og døde etter 72 timer. Blir surstoffinnholdet vesentlig mindre enn i vanlig luft, går det nokså fort ut over klekkingsresultatet.



Også innholdet av kulldioksyd virker sterkt inn på klekkeresultatet. Bull 553 - 1937.

Klekkeprocent frødde egg.

0,5 % kulldioksyd	90
1,0 " "	75
2,0 " "	55
3,0 " "	38
4,0 " "	20
5,0 " "	0

CO₂ innholdet må ikke komme over 1 %.

Etter hvert fosteret i egget vokser og blir større, produserer det stigende mengde kulldioksyd. Romanoff (1930) fant at et innhold av

0,4 % kulldioksyd i rugemaskinluften stimulerte veksten i de første dagene, men kom innholdet av kulldioksyd opp i større mengder - 1 % eller mer - ble resultatet langsommere vekst, abnormiteter (krokete tær, deformerte nebb osv.) og døde fostre. At CO₂-innholdet er 0,4 % gjør ingenting - (altså 10 ganger det normale i god landluft), men 1 % fremkaller misdannelser og død, og ved 10% dør fosteret fort. (Lippincott and Card side 224).

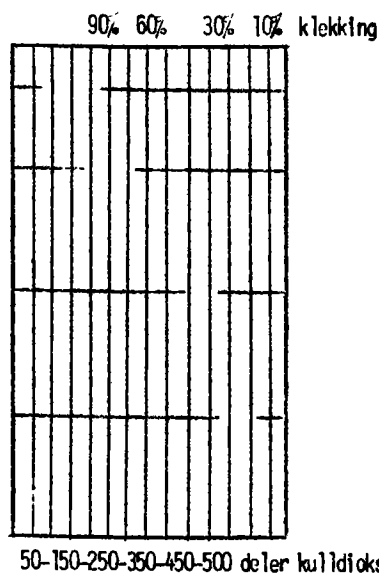
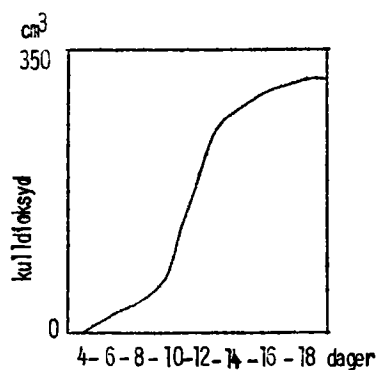


Fig. Hvordan ulik kulldioksydinnhold i luften virker på klekkinga.



Viser den sterke stigning av kulldioksydproduksjonen.

En åpner kanskje luftventilene i rugemaskinen halvt etter 2 ukers ruging og helt opp de siste dagene. Men Bartsch sier at det er sjelden at luften i rugemaskinen blir så dårlig at det er noe farlig. Er det god luft i det rom maskinen står, trenger en bare å tenke på temperatur og fuktighet i maskinen - og ha liten bekymring for den egentlige ventilasjon.

Som nevnt må en ikke ventilere så sterkt at det blir for tørt

Like før og under klekking stiger innholdet av kulldioksyd opptil 1,5 % - både ved ruging under høna og i maskinen. Skallet blir mer porøst ved at kalsiumkarbonatet i skallet avgir kulldioksyd. (Se Dr. Walter Kupsch side 55). At fosteret til å begynne med trenger lite surstoff og avgir lite kulldioksyd, sier at det ikke er så om å gjøre med ventilasjonen i den første uken, men den blir desto mer viktig i slutten og under klekking særlig om rugemaskinen er full.

under sjølve klekkinga. (90 % fuktighet.) Men en må også sørge for luft nok når det er blitt mange kyllinger i klekkøren. Da må ventilene helt opp. En åpner ikke maskinen unødig før klekkinga er ferdig. Åpner en maskinen, tørker en lett lufta ut, og kyllingene dør i skallet, og sjøl om de pikker hull kommer de ikke ut. En får i tilfelle bare slippe på noe mer luft.

Amerikansk Bull. 553 av Barott 1937 sier at en får best resultat av klekkingen når det er:

100^oF (Ikke større variasjon enn 0,5 %).

61 % fuktighet (kan variere 56-66 % uten stor verknad).

21 " surstoff

1 " kulldioksyd tåles.

4. Eggenes stilling.

Forsøk har vist at de egg som står med den butte ende opp, klekker litt bedre enn de som ligger horisontalt, og de som ligger horisontalt vesentlig bedre enn de som står med den spisse ende opp. En prøve ga henholdsvis 7,4 %, 23,1 % og 66,1 % døde fostre i skallet. Med den butte ende av eggene opp blir det også plass til flere egg i maskinen enn om eggene ligger. Vanlig står ikke eggene loddrett, men danner en vinkel på ca. 30^o.

Som nevnt vil fosteret helst vende hodet mot den del av egget som ligger høgst. Ligger da egget med den butte ende opp, kommer nebbet - som det skal - til å vende mot luftrommet. Vender kyllingen hodet mot den smale enden, klekker eggene ikke så lett. Og i den ovennevnte prøve lå 2 % av fosterne med hodet mot den spisse ende, når eggene lå med den butte ende opp, 3,5 % når eggene lå horisontalt og 59,7 % når eggene ble ruget med den spisse ende opp.

5. Vending av eggene.

Når høna ruger, rører den på og snur eggene dels ved å forskyve seg på redet, dels ved å stikke hodet under seg og flytte på eggene med nebbet, noe den gjør mange (20-30) ganger i løpet av døgnet. Kanskje er det hønens hensikt å få en behagelig stilling, men resultatet blir at høna kommer i bedre kontakt med eggene og at eggene forskyves - vendes. Og at

eggene vendes under ruginga er av viktighet for et godt klekkesresultat. Gjentatte forsøk ved kunstig ruging har vist at vending av egg er en forutsetning for å få gode klekkesresultater. Vendinga er særlig viktig i den første del av rugetida, seinere spiller den en mindre rolle. Egg som ble snudd to ganger om dagen bare de første 12 dagene, klekket like godt som de en fortsatte å snu like opp til den 18 dagen. Egg som bare ble snudd fra den 13 til den 18 dagen, og ikke i de første 12 dagene, klekket ikke bedre enn de som ikke ble snudd under hele ruginga. (N.Fj. 1942 s. 45 etter Gefl. Børse). En fikk heller bedre klekkesresultat av de egg som ble snudd bare 3-9 dagen (6 dager) enn av de egg som ble snudd på vanlig måte - fra 3-18 dagen. (15 dager). I en flatruger kan det bli nødvendig at eggene skifter plass på eggskuffen også fra 9. dagen til 18.

Prøver har vist at en får litt bedre klekkesresultater ved opptil 5-6 gangers vending om dagen, enn ved 2 gangers vending - 3-10 % bedre klekking.

Det tør være mest praktisk å vende eggene 3-5 ganger om dagen i den første uken og siden 2 ganger om dagen opp til den 17-18. dagen. I flatruger vender en ikke de par første dagene. Fosteret skal ikke ha godt av bevegelsen - før urinsekken med fruktvatn er ferdig den tredje dagen, og kan beskytte kyllingen, har det vært sagt.

At en ikke skal vende de siste dagene før klekking er bl.a. begrunnet med at kyllingen nå prøver å innta en bestemt stilling, laglig for å hakke hull på skallet og ved vending blir det mindre greit for den. (Det første hullet i egget blir gjerne på den del av egget som ligger øverst. Hvorfor eggene skal snues? I dårlig ventilerte og regulerte maskiner vil eggene få jammere varme om de snus og skifter plass på eggskuffen. Men sjøl om temperaturen og forholdene i maskinen ellers er helt ensartet, reagerer klekkesresultatet på vendinga. Kupsch mener at vendinga virker heldig inn på trykkfordelinga i egget. Snur en ikke, kan plomma hefte seg fast til skallhinna, og allantois til plommehinna - noe som til slutt kan føre til at plomma brister og flyter utover. For hver gang egget vendes, vil kimen flyte opp og kommer da i berøring med nye ubrukte næringsstoffer.

At kyllingene ikke kommer ut av eggene, kan stikke i at fosterne har feil stilling innenfor skallet, og vendinga reduserer antallet av slike feilstillinger.

Amerikanerne har rugemaskiner som automatisk vender eggene hver time eller hvert 15 minutt. "Slik som når de ligger under høna." Det fins også rugemaskiner hvor eggskuffene ligger i tromler i stadig langsom bevegelse (Edinburgh).

6. Kyllingefosterets utvikling i egget.

(se bl.a. Dyring: Norsk Hønebok s. 118 osv.)

Kyllingenes utvikling i egget viser de samme faser som fosterets utvikling hos pattedyra. Skilnaden er at kyllingefosteret utvikler seg bare delvis innen morens kropp, men vesentlig utenfor. Etter 4 dagers ruging har fosteret utviklet alle de hjelpeorganer det trenger til sin fosterutvikling - og de fleste dele av den vordende kylling kan identifiseres - men ennå er fosteret så lite differensiert at en ikke kan skille det fra et begynnende pattedyrsfoster.

Fordi en får de ulike faser under fosterutviklingen så tett etter hverandre i et egg, har kyllingefosterets utvikling vært studert av mange. Alt etter fjorten dagers ruging er om lag alle organer hos kyllingefosteret utviklet og ser ut som en ferdig kylling.

Anatomisk utvikling.

Utvikling før verping.

Om lag tre timer etter befruktning og allerede mens den er i egglederen, begynner eggcellen å dele seg, og selledelingen fortsetter til egget blir avkjølet etter verping til 20-21°C, for på ny å fortsette om egget seinere legges til ruging.

De første sellene brer seg utover plommen og danner en enlaget skive, kimskiven - eller blastodermen som den nå kalles. Denne enlagede blastoderm er det første kimblad, ekdodermen. Men snart dannes det fra kanten av skiven nye seller som ruller seg under ekdodermen og blir til et nytt sellelag under ekdodermen. Kimskiven består altså nå av to sellelag: Ekdodermen eller det ytre kimblad og entodermen eller det indre kimblad. Kimskiven er tykkere langs kanten (area opaca) enn det tynnere, mer gjennomsiktige midtparti - (area pelucida). En merker seg at sjolve plommemassen ikke berøres av denne utviklingen, der dannes ikke sellevegger i den.

Utvikling under ruging.

Så langt er gjerne utviklingen kommet når egget verpes. Kimskiven er da ca. 3 mm i diameter, så stor som en liten ert, og embryoet består gjerne av et 100-tall seller. (Det hender at det nedre fruktblad ennå ikke er laget ved verping. Det skal helst gjelde egg, som blir verpet på ettermiddagen. Og slike egg burde få holde legemstemperaturen en fire-fem timer etter verping, da de ikke gir kylling om de blir raskt avkjølet etter verping. (Lippincott s. 183).

Når egget senere kommer under rugetemperatur, anlegges et tredje kimblad - det midtre eller mesodermen. Og det er fra disse 3 kimblader at de ulike deler av fosteret utvikles:

1. Fra det ytre fruktblad (ekdodermen) utvikles fjor, nebb, klør, nervesystemet (kloakk - og munnlinjen).
2. Fra midtre fruktblad (mesodermen) utvikles skjelettet, blod, muskler, kjønns- og ekskresjonsorganer.
3. Fra det indre fruktblad (entodermen) utvikles fordøyelses- åndedretts- og sekresjonsorganene.

Når frødde egg kommer under rugetemperatur og rugetemperatur, vil altså den sirkelformede blasdoderm (kimskiva) gjenoppta sin avbrutte utvikling og vokse utover plomma. Etter 16 timers ruging viser den såkalte "primitiv-streng" seg i area pelucida og mellom de 2 kimblad og langsetter midten av fosteranlegget. Fra 16 til 24 timer skjer det en mer et rask utvikling, og da ser en begynnelsen til mange nye organer. Blasdodermen utvider seg for etter hvert mer og mer å omgi plomma. Etter 24 timers ruging er blasdodermen en kvitaktig, ikke fullt en ore stor, rund flekk. Og en mer gjennomskinnelig pæreformig figur viser seg i midten av flekken. I den breie enden av "pæren" hever anlegget til hode seg opp som en busformig fold. En renneformig fordypning, som er det første anlegg til hjerne og ryggmarg, går fra hodet og bakover. En ser begynnelsen til fordøyelseskanalen, og blodkar viser seg på utsida av embryoet i area opaca. Primitivstrengen blir lenger og den vokser utover til begge sider og blir det midtre kimblad. (?) Primitivstrengen ligger på tvers av eggets lengdeakse. Legger en egget med den butte enden til venstre og den smale til høyre, vil fosteret vende hodet fra og bakkroppen mot en, ryggside opp og bukside ned mot plomma. Fra slutten av annet døgn velter fosteret over til venstre, og blir da liggende med ryggside mot luftrommet. Hjertet former seg, og begynner å banke omkring 24 - 30 timen, videre begynner den primære del av hjerne, øynene og øregangen å forme seg.

To særskilte transportsystemer utvikles - et inni fosteret, og et som går fra hjertet til egginnholdet.

Winter s. 143: I det andre og tredje døgnet utvikler de ulike fosterhinner m.v. seg - plommesekken, amnion, allantois og den serøse hinnen (chorion). Plommesekken vil etter hvert omgi hele plommen, som skal tjene som næring både for fosteret og den nyklekte kylling.

Amnion dannes fra en fold fra ektodermen og mesodermen. Folden,

som begynner ved hodet, vokser etter hvert ut langs hele fosteret, for til slutt å vokse sammen langsetter og over fosteret, og fra det fjerde døgnet er hele fosteret, men unntak av navleåpningen helt omgitt av den gjennomtrengelige amnionhinna.

Amnion er fylt med en fargeløs væske som tillater fosteret en viss bevegelsesfrihet og samtidig beskytter fosteret mot mekanisk støt, og gjør at det ikke kleber seg fast. Ved sine muskelkontraksjoner, "støter" også amnion sjøl fosteret unna. Amnion tilsvarer "water Sack" hos pattedyra.

Om lag samtidig med amnion dannes det seg en hinne til, chorion som omslutter alt i egget - fosteret og de ulike hinner med innhold. Fosteret blir på den måten omgitt av to hinner, den indre amnion og den ytre chorion.

Fosteret lever av egginnholdet. For bl.a. å skaffe plass for de stoffskifteprodukter som dannes, lager fosteret ved utposing fra den bakreste del av tarmen (i det tredje døgnet) en urinsekk (allantois), som i det fjerde døgnet trenger seg på utsida av kroppen og etter hvert blir til en forholdsvis stor og karrik hinne som fra 7 døgnet kommer til å omgi hele egginnholdet, og kleber seg til chorion som legger seg direkte opp mot skallhinna. Årenettet i urinsekken kommer på den måten i kontakt med skallhinna. Urinsekken har 4 oppgaver, 1. den er fosterets åndingsorgan (lunger), 2. den tar opp næring (albumin) fra kviten, 3. den tar opp calcium fra skallet og 4. tjener til å samle opp ekskretorer fra nyrene (urinblære). Blodforsyningen til urinsekken blir derfor så viktig. Fosteret og hårkarnettet i urinsekkenes vegger står i samband med hverandre gjennom en stor pulsåre og en stor vene. Disse årer dannes etter hvert som urinsekken vokser ut. Årene i urinsekkenes vegg samler seg i en streng, allantoisstrengen, som likesom strengen fra plommesekken innesluttet i navlestrengen.

Etter hvert som fosteret tiltar i storleik, trenger urinsekken seg mer og mer utover og fyller ut rommet etter kviten som brukes opp. Det er årene i allantois som en ser som radiære stråler ved første gangs lysing den 7. dagen og som en ser tydelig ved lysing den 14 dagen.

Da urinsekken er åndeorgan, legger den seg opp mot luftrommet. Etter hvert som kviten i egget reduseres, kommer urinsekken via den serøse hinna direkte inn til skallhinnen, slik at utvekslingen av kulldioksyd og surstoff lettes.

Inntil det 6. eller 7. døgnet har fosteret mye til felles med andre embryoer f.eks. pattedyr. Det er ikke noe som sier at det skal bli en fugl. I det 6. døgnet begynner bein og vinger å vise seg mer tydelig og kroppen som

hittil har vært liten i forhold til hodet, begynner å vokse raskt.

På enkelte steder på kroppen begynner anleggene til fjør i det 8 døgnet. Det skjer en kalkavleiring omkring munnåpninga - det er begynnelse til nebbet. Foster, amnion og plomme er nå om lag fullstendig omgitt av allantois. På den 13 dagen begynner duna å vise seg - og en kan skimte fargen gjennom de tynne vegger, som omgir fjørsekkene. Nå ser en også hornskjell og klor på løp og tær.

Når kyllingduna kommer i det 13 døgnet, kan en si at begynnelsen til alle deler er gjort, og siden skal de bare vokse. Men ennå ligger fosteret på tvers i egget. Den 14 dagen må embryoet snu seg og legge seg i eggets lengderetning og som nevnt helst med hodet mot høyeste punktet i egget, og mot luftrommet.

Kviten skaffer nesten all næring i de første to vekene (plomma de første 2 døgna) og det 16 døgnet er nesten all kviten brukt opp og plomma blir nå den eneste næringskilde. Blodårer fra plomma fører næringen inn til fosteret. Det 17 døgnet begynner amnionvæsken å minke. Tarmene trekkes inn i kroppshola. Ved muskelsammentrekning av amnion trekker fosteret den 19 eller 20 dagen resten av plommesekken gjennom navleåpninga og inn i bukshola. Den 20 dagen trekker blodårene i urinsekken seg sammen og mer av blodstrømmen begynner å gå gjennom lungene, nebbet trenger inn i luftrommet, og lungene kan begynne å fungere. Men først når det er blitt hull på skallet, vanlig den 20 dagen, blir lungene tatt helt i bruk og stoffomsættningen og respirasjonen gjennom allantois slutter. Behovet for surstoff blir nå større. Urinsekken blir overflødig og tørker opp til en ubetydelig rest som kyllingen under klekkingen gjør seg fri for. Dette er i det hele en kritisk tid.

Plommeresten, som kyllingen trekker inn i seg 3 dager før klekking, finner en att i kyllingen etter klekking. En finner om lag hele 47 % av den opphavelige plomma og den fyller sterkt opp i den lille kyllingkroppen, slik at tarmene og andre organer presses i hop. Hos den nyklekte kylling veier plommeresten ca. 8 g, etter 48 timer 2,5 g, etter 96 timer 1,5 g. Først etter 6-7 dager er plommeresten helt vekk. Sjøl hos voksne høner kan en se en liten tapp midt på tynntarmens lengde der hvor plomma satt. Hos svake kyllinger (arvelige årsaker, mangler ved tarmvirksomheten som følge av kulde eller andre organsjukdommer) hender det at plommeresten ikke oppsuges, men råtner, og kyllingen dør. Den fine kanal som forbinder tynntarmen og plommeresten, har lett for å stoppes til under påvirknad av for sterk varme eller kulde. Da plommeresten passerer

bare halvparten av tynntarmen + tykktarmen, kan en ikke vente en fullstendig fordøyelse og resorpsjon. (Plommereston består av 35 % eggekvite og 20 % fett). (Einfache Anatomi s. 54). Hos mange kyllinger ved Fjørfe og Pels har det vært plommerest lang tid utover.

I et egg ferdig til klekking ligger fosteret med hodet under høyre ving og med nebbet vendt mot lufttrommet. Ved hjelp av sine gode halsmuskler og en liten hornvorte på overnebbet, pikker kyllingen nå hull på skallet. Den pikker først et lite hull, og ved en langsom dreining får den etter hvert laget en sprekk nesten helt rundt den butte ende av egget (skallhinna kuttet over samtidig), hvoretter kyllingen strekker seg, løfter hele hatten av egget og er fri. Sammen med skall og skallhinner kan en se restene av allantois og chorion.

Ved feilstilling (eks. hodet under venstre ving, hodet vendt mot den smale ende av egget) er det vanskelig for kyllingen å klekke. Årsaken til feilstillingen kan bl.a. være: Mangelfull vending av egga, genetiske årsaker, foringa av hønene osv.

Einfache Anatomi s. 56: Den nyklekte kylling er utstyrt med spesielle redskaper til bryting av skallet: En liten forhøyning av overnebbet nær spissen - og en sars sterkt utviklet muskel på nakken bak "Schadelknocken". Piggen bryter skallet fra den indre sida - nakkemuskelen gir kraft til det. Etter klekking skrumper begge deler inn og blir etter hvert helt borte.

Åpner en et egg etter 1 døgns ruging, ser en blastodermen som en enøre stor kvit flekk, og den runde - pæreformige - tingest i midten og noen tegninger innenfor den.

Åpner en et egg ruget i 14-15 dager, ser en kyllingen liggende i en serøs hinne eller pose - chorion. Hele egginnholdet er gjemt i og kan løftes i posen. Når fosteret ligger der i posen, ser en blodårene og pulsårer i urinsekkens vegg. Åpner en chorionhinna, ser en plomma og fosteret i den væskefylte amnion hvor for seg. En kan løfte kyllingen opp også i amnionhinna. På dette tidspunkt er det bare lite kvite igjen. Men plomma er stor og sver, og plommehinna er gjennomvevet av årer. Lar en kyllingen henge etter hodet, ser en urinsekken (allantois) hengende ned.

Enkelte springende punkter i utviklingen. (Jull s. 126).

Dannelsen av de 2 fruktblader skjer allerede før egget er verpet. I tida mellom egget er verpet og avkjølet og lagt til ruging er det stopp i utviklinga.

Den første antydning til embryoet viser seg etter	16 timer
Tarmkanalen seg etter	18 "
Ryggraden seg etter	20 "
Nervesystemet begynner å formes etter	21 "
Hodet etter	22 "
Øynene etter	24 "
Hjertet etter	25 "
Ørene etter	35 "
Hjertet begynner å slå etter	42 "
Nesen formes etter	60 "
Ben etter	62 "
Vingene etter	64 "
Tungen etter	4. døgn
Reproduksjonsorganene og kjønnsdifferensiering etter	5. "
Nebb etter	8. "
Embryoet tar stilling som passer ved brytingen av skallet etter	14. "
Nebb og klør blir fast og hornet etter	16. "
Nebbet vendes mot luftrønnen etter	17. "
Plommesekken begynner å trekkes inn i kroppen etter	19. "
Plommesekken er trukket helt inn i kroppen etter	20. "
(20. dagen: "Eggetanna" viser seg på spissen av overnebbet. Plommesekken er svunnet svært inn)	
Klekking etter	21. "

Stoffskiftet.

I de 4 første dagene skaffer kullhydratene fosteret det meste av energien, så noen dager er det eggekvitens tur. At utskillingen av urin auker nokså sterkt fra den 4-5 dagen til 9 dagen viser at det da er eggekvitens som skaffer energi. Men etter hvert kommer fett til å bety mer i ernæringen av fosteret.

En kan påvise at visse aminosyrer forsvinner fra plomme og kvite for å finnes igjen i fostervevet. (Tryptofan, tyrosin, histidin, arginin, lysin, cystin). De N.holdige stoffskifteprodukter finner en igjen slik: 1,0 % ammoniak, 7,6 % urinstoff og 91,4 % urinsyre. Det er særlig i den første veka det dannes urinstoff, senere blir det urinsyre som jo er det vanlige N.holdige stoffskifteprodukt hos høner.

Respirasjonskvoisienten er i samsvar med dette 1,0 i de to første dagene, og faller så etter hvert til 0,7 til den 10. dagen, for deretter å holde seg konstant. (Respirasjonskvoisienten for kullhydratene er 1,0, for fett 0,71 og for protein om lag som for fett).

Ensymer til nedbryting av eggekвите finnes sannsynlig både i kviten og plommen.

Mineralomsetningen.

Alle de mineraler en finner igjen i kyllingen, stammer fra egget - kalsiumet vesentlig fra skallet. Kalsiuminnholdet i skallhinnene auker under hele rugetiden, særlig fra den 7 dagen til klekkingen. Også i plommen auker mengden i kalsiumet litt, slik at kyllingen kan ha en større reserve av kalsium ved klekkinga. Fra omkring 12 døgnet stiger mengden av kalsium i egginnholdet. Under ruginga må der såleis skje en betydelig innvandring av kalsium fra skallet. Om lag 75 % av kalsiuminnholdet i en nyklekka kylling stammer fra skallet. Det føres mer kalsium over fra skallet til fosteret når den relative fuktighet er stor - og vitamin D virker også med.

Winter s. 150. Fosteret avleirer mest fosfor etter den 15 dagen i skjelett-delene sine. Kvitens innhold av Na, K og Cl minker gjennom hele rugetida. Innholdet av disse stoffer i plomma stiger til det 7 døgnet for så å minke. Innholdet i fosteret auker gjennom hele rugetida.

Under ruginga minker vekten av de ulike deler i egget:

	Vektendringer i høneeggset.			
	Ferskt egg	Etter en rugeuke	Etter to rugeuker	Etter klekking
Plomme	18,4 g	20,2 g	18,0 g	7,0 g
Kvite	34,6 "	13,4 "	6,8 "	0,0 "
Eggskall	7,0 "	7,0 "	6,98 "	6,86 "
Embryo	0,0 "	0,6 "	9,7 "	32,0 "
Amnion	0,0 "	15,0 "	6,0 "	2,0 "
Allantois	0,0 "	0,5 "	5,52 "	2,0 "
Tilsammen	60,0 g	56,7 g	53,00 g	49,86 g

Kyllingen + plomma 39,0 g.

Det store vekttap av kviten i den første veka, skyldes for en stor del at vatn går over i l. plomma (ved osmotisk trykk) til 2. amnionvæske og urinvæske, til 3. embryoet og til 4. fordunstning. Også den andre veka går det særlig utover kviten, men i den tredje er det plomma som skaffer byggematerialer og energi til fosteret. Særlig i den tredje veka blir kalk fra eggskallet brukt til oppbygging av skjelettet (0,15 g).

Charles and Stuart s. 20.

	Egget			Nyklekket kylling	
	Vekt g	Kalori		Vekt g	Kalori
Plomma	20	60	} Kyllingkropp } Ubrukt plomme } Skall etc.	30	40
Kvite	30	30		10	30
Skall	10	spor		10	spor
	60	90		50	70

	Egginnhold (50 g)		Kylling (30 g) ¹⁾	
	g	%	g	%
Tørrstoff	12,5	100	6,0	100
Organisk st.	12,1	96,8	5,5	91,7
Protein	6,8	54,4	3,5	58,4
Fett	5,0	40,0	2,0	33,3
Kullhydr.	0,3	2,4	spor	spor
Uorganisk.	0,4	3,2	0,5	8,3
Ca.	0,05	0,4	0,2	3,3
P.	0,2	1,6	0,15	2,5
Andre st.	0,15	1,2	0,15	2,5

1) Uten plommerest.

Kritiske perioder.

Om lag 65 % av alle dødsfall i rugetiden faller i bestemte perioder. En har en kritisk periode i det 3-5 dogn og en i det 18-19 dogn.

En regner at av de fostre som dør i egget, dør ca. 25 % i de første 5 dager, 12 % i de neste 12 dager og 63 % i de siste 4 dagene.

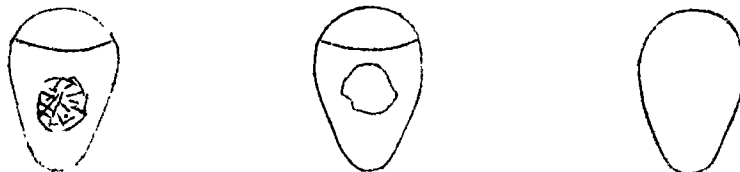
Egg med dødt foster ved 6-7 dagen (egg med blodring) kan være ruget ved for høg temperatur eller verpet av høner som har fått for lite vitamin E. At det dør mange fostere like før eller under klekking kan skyldes unormale rugetilstander, feil ved temperatur, fuktighet, luft, eggens stilling. At frødde egg ikke gir kyllinger, skyldes dels eggens kvalitet - dels vikåra under ruginga. De indre årsaker virker noenlunde jant hele tida. Får en en stor dødelighet på ei bestemt tid under ruginga, må den helst skyldes vikåra under ruginga. En ekstra stor dødelighet i 18-20 dognet må helst uheldige rugetilstander ta ansvaret for.

7. Lysing av rugeegg.

Detaljer og enkeltheter i fosterutviklingen kan bare studeres når egget åpnes. Noe vil dog også en gjennomlysing av egget vise. Derfor lyser en gjerne rugeegg to ganger under ruginga. Første gang så snart en kan skille de frødde egg fra de ufrødde. En tar de ufrødde egg og egg med

døde foster ut av maskinen. Det blir da ledig plass i maskinen og de ufrodde egg kan brukes i husholdningen eller som kyllingfor. Kvitskallete egg som er mere gjennomskinnelige enn brunskallete, kan en lyse første gang etter 5-6 dags ruging og de brunskallete 1-2 dager seinere. Andre gangen lyser en etter 14-17 dags ruging - kanskje helst samtidig med at en flytter eggene over i klekkeskuffene. En kan da få vekk egg med døde fostre som ellers vil ligge å råtne.

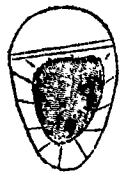
En foretar lysingen i et mørkt rom hvor en lar lyset fra en lyskilde passere gjennom eggene. Gjelder det bare noen få egg, kan en ha en lyspære inne i en liten kasse eller eske med en liten åpning som en legger egget over. Ved maskinruging fører en "lyskaster" over eggene på eggskuffen eller en legger hele eggrammen over en lyskasse. En ser da nokså snart de eggene som er frødde - og ikke frødde.



Ved lysing etter 4-7 dags ruging er de ufrodde egg klare, en ser bare en svak skygge av plommen.

I frødde egg med levende fostre ser en ved lysing etter 4-7 dagers ruging og ved dreiling av egget en grå skygge og i denne en mørk flekk med radiære stråler av raufarga blodårer. De radiære stråler er årene i alantois. I egg med dødt foster ser en en utydelig flekk med en uregelmessig blodring rundt. Når fosteret dør på et så tidlig stadium, dannes der nemlig en blodring ved periferien der blodårene sluttet. Ved lysingen bør en se etter hvor stort luftrommet er. Hvilken betydning har det?

Ved lysing den 14-17 dagen viser levende fostre seg som et mørkt parti som fyller opp størstedelen av egget. Rundt dette ser en et lysere



parti ut mot skallet. At en i dette lyse parti ser raufarga blodårer komme ut fra fosteret, er merke på at fosteret lever. Ser en ikke disse blodårer, er fosteret dødt. Levende fostre gir også en mørkere skygge med skarpere konturer - en tydeligere grenseflate - mot luftblæren enn

døde fostre. Har fosteret vært dødt noen dager, er naturlig nok det mørke parti, skyggen, mindre.

Det skal gå an å skille ufrødde fra frødde egg allerede etter 15-20 timers ruging. En må da bruke en 75 W. blågrønn lampe som lyskilde eller en 75 W. lampe med en skjerm av "dagslysfarge". I siste tilfelle bruker gjennomlyseren 2 par brilleglass, et gult og et blått par som gir grønn virkning. (Se Arch. f. Gefl. kunde 1938 s. 375.)

På dette tidspunkt kan en ikke se noen blodårer, men det er en liten oppbulning på plommens overflate, forårsaket av fosteret som gjør skilnaden mellom et frødd og ufrødd. - Enkolte fostre i nylagte egg kan være kommet så langt at en ved lysning kan se at egget er frødd.

(Charles and Stuart s. 37).

W.P. S. J. 1949 s. 12:

1. Et nylagt frødd egg viser større bioelektrisk potential enn et nylagt ufrødd. Skilnaden er imidlertid ikke så stor eller så reaktiv at den lar seg konstatere på en så lettvinnt måte at den er brukbar i den store praksis.
2. Et egg i en induksjonsspole viser skilnad med omsyn til frekvens etter som det er frødd eller ei. Bruker fotoelektrisk celle.

Også denne måten er sikker, men har foreløpig bare teoretisk interesse, men forteller om hva en kan vente også på dette område.

8. Sjolve ruginga.

Ruginga med honer kaller en naturlig ruging og med maskin kunstig ruging. Den naturlige ruging er enkel og krever lite utstyr og lite av forhåndsstudier og bruksanvisninger, og blir også billigst der en skal ruge bare noen få kyllinger. En unngår også den ildsfare som kan følge med bruk av visse typer av rugemaskiner. Naturlig ruging gir ofte sterkere kyllinger enn den kunstige.

(En "Bymann" i det svenske tidsskrift for fjerfoavl 1946 s. 90 skriver at hos en kylling ruget på naturlig måte slår hjertet 7 min. etter halshugging, og bare 2 min. hos en ruget i maskin!! Videre at kalkinnholdet alltid er større hos en naturlig ruget enn hos en maskinruget kylling!! Han sier også at enkelte mener at avlshaner skal være klekte og ala opp med honer som rugere og forere i minst tre generasjoner.)

Med våre nåværende gode rugemaskiner er det neppe grunn til å regne med en slik skilnad mellom naturlig rugede og kunstig rugede kyllinger.

Ved naturlig ruging er det inidlertid vanskeligere å få kyllinger til den tid en helst vil, fordi honene ofte ikke blir rugelystne da, en ulempe som blir mer vanlig og generende etter hvert som foredlingsarbeidet forer til en utsortering av dyr med anlegg for rugelyst og etter hvert som det blir mer og mer om å gjøre å få kyllinger klekket til rett tid. Den som må ha litt mange kyllinger, vil også vanskelig få så mange honer rugelystne samtidig at en får alle kyllingene klekket på en gang, og så blir stellet både under rugingen og senere mye besværligere. En får se praktisk på disse forhold og bruke den naturlige ruging der den passer best og den kunstige der den passer.

a. Naturlig ruging.

I vill tilstand legger hona sine egg tett ned på den fuktige jord. Så lenge hona ikke har begynt å ruge, beskytter slimlaget utenpå skallet egget mot uttørring. Men når hona begynner å ruge, sliter den etter hvert slimlaget slik at gjennomgangen for surstoff utenfra og for fuktigheten i egget innenfra blir lettere. Etter 18 dagers ruging putter fosteret nebbet inn i luftrummet og begynner å ånde med lungene. Det trenger nå mer

surstoff sjøl og mer fuktighet i skallet. For å få mer surstoff til fosteret letter høna mer på seg, og for å skaffe mer fuktighet til skallet stiger dens kroppstemperatur og med den fordampningen fra kroppen.

Høner av mellomtung rase og kalkuner er som regel bedre, sikrere rugere (rugesikker) og førere enn høner av lett rase. De dekker også flere egg og har en tettere og varmere fjørdrakt. For naturlig ruging kan en sette opp disse regler:

1. Rugedyrene skal ligge på et rolig, ikke særs lyst sted og hvor temp. helst ikke kommer under 10°C. 13-15°C passer godt.
2. Reiret skal ha en grunnflate på ca. 40 x 40 cm. I bunnen legger en gjerne et 8 - 10 cm tykt lag jord med "så-råme". Ei grastorv med graset ned, fuktig torvmuld eller noe annet som kan holde på fuktigheten høver ellers bra. (Tidleg på våren kan det være tale om å legge litt halmblandet hestegjødsel under). Oppå jordlaget kommer så et mykt lag med halm eller høy. Både i jordlaget og i reirmaterialet over lager en til en skålformet fordypning for at reiret lettere kan samle eggene. Reiret må være slik at hønene kan gå lett og direkte på det. De må ikke ha anledning til å "hoppe" ned på eggene fra en høg kant foran

Skal en ha mange kyllinger og får flere høner til å ruge samtidig, legger en helst alle reira side om side mot en vegg med særskilte åpninger inn til hvert reir fra framsida. For at hønene ikke skal komme over til hinannen må skilleveggene mellom redene være tilstrekkelig høye og over reira bør en gjerne legge noen bord.

3. De enkelte høner må ikke ha flere egg under seg enn de dekker og varmer ordentlig (10-15 egg). En stor høne dekker flere egg enn ei lite, og en kan legge flere egg under i ei varm årstid enn i ei kjøligere.
4. Høner som ruger, må være fri utøy og snittestoff. Dryss hona inn med insektpulver og om nødvendig også reiret. Har hona lus, blir den urolig, og eggene kan gå i stykker eller hona kan gå av.
5. En skal helst flytte de rugelystne hønene fra hønhuset til rugeplassen om kvelden - når det er noe mørkt.

Til å begynne med legger en steinegg under hona, og først når en etter et par dager ser at hona ligger rolig, legger en rugeeggene under.

6. De to første dager skal hona helst ikke av reiret. Siden og til 18. dagen skal den av daglig for å få mat, drikke og gjerne "bade"

i aske e.l. 5 minutter til å begynne med, stigende til 15 minutter den 18. dagen.

Enkelte honer og særlig kalkuner kan være så rugelystne at de overhodet ikke går av, men må loftes av reiret.

Når hona er av, ser en etter at eggene er hele og rene og reiret i orden. Fra den 18-19 dagen skal hona helst ikke av. Under selve klekkingen skal den være helt i ro og få ligge rolig til kyllingene er et til to døgn. En eller et par ganger kan en forsiktig ta under den og fjerne eggskall.

7. Mener en at eggene tørker for mye ut (for stort luftron) kan det være grunn til å dusje på eggene litt blodvarmt vatn et par ganger i den siste rugevuka - eller også bade eggene i blodvarmt vatn et - to minutter etter det 19 døgnet.

Ved naturlig ruging av gåseeegg og andeegg med honer eller kalkuner, må en dusje eggene flere ganger under ruginga.

8. Forat ikke rugehona skal få los avføring og skitne ut reiret, forer en den vesentlig med tørt, noe eggekvitefattig for. Gi korn! Hona trenger lite eggekvite nå da den ikke verper.

Kalkunhona blir mye brukt til ruging fordi den så lett blir rugelystet. Om nødvendig kan den tvangsruget. Når den har verpet en av sine serier, 15-30 dager, kan den legges ned i en kasse med steinegg, og legges et lokk over dens rygg slik at den ikke kan reise seg, men må ligge på eggene. Etter 4-6 dagers forløp vil den da som regel være rugelystet. Også kalkunhanen skal kunne tvangsruget.

En kalkun må ha større reir, 60 x 60 cm, men så dekker den også 18-24 egg.

Kalkunen er særs god ruger og forer, men kan være noe tung på foten.

En kjent fjorfeemann har brukt samme kalkun til ruging i ett fra midten av april til ut i juni uten kvile. Men han nå ta kalkunene ut til foring hver dag en halv time. Også kalkunhanen lar han ruge, men den begynner ikke så tidlig på våren.

I arch. f. Kleintierzucht 3 jahrg. s. 153:

For å få greie på tilhova for eggene under naturlig ruging har en gjennom hele rugetida målt temperatur- og fuktighetsforholdene i reiret mellom eggene i halvt eggshogde. En termograf registrerer temperaturen på en kurve.

Ved ruging av gåseegg med gjess observerte en store og stadige temperatursvingninger i reiret. Dels større - de variasjoner som fulgte med at gåsa var av reiret for å ete - dels mindre - de variasjoner som er en følge av eggene blir avkjøla ved at gåsa ofte står oppreist over eggene. - I middel for 8 forsøk fant en disse tallene:

	Temperatur		
	Middel	Maks.	Minimum
1 rugeveke	34,6°C	35,8°C	33,4°C
2 rugeveke	34,3 "	35,4 "	33,2 "
3 rugeveke	32,4 "	34,1 "	30,7 "
4 rugeveke	32,4 "	34,1 "	30,5 "
Middel	33,4°C	34,9°C	32,0°C

Fuktighetsforholdene i reiret ble målt med en hydrograf. En ble forbausset over hvor torr luften var i reiret. Gode klekkesresultater hadde en med en relativ luftfuktighet på ned til 20 %.

Middeltall for flere forsøk:

	Fuktighet %		
	Middel	Maksimum	Minimum
1 rugeveke	38	39	34
2 "	36	38	33
3 "	36	39	33
4 "	39	41	36
Middel	37 %	39 %	34 %

Luften mellom egga i reiret var mye torrere enn luften i rommet hvor dyret ruget.

En målte også temperatur og fuktighet i reiret da andegg og honsegg ble ruget med kalkuner og honer som rugedyr. Temperaturkurven holder seg mer jamm og rettlinjet under en kalkun.

Kalkuner på honeegg:

	Middel	Maksimum	Minimum	Fuktighet %		
1 veke	36,3°C	36,7°C	35,9°C	29	29	28
2 "	36,5 "	36,5 "	36,4 "	34	34	33
3 "	35,6 "	36,0 "	35,1 "	39	40	38
Middel	36,1°C	36,4°C	35,8°C	34	34	33

Også i reiret under kalkun var luften mye tørrere enn i luften i rugerommet.

Ved ruging med honer fant en forholdene som ved ruging med kalkun. En jamn rettlinjert temperaturkurve gjennom hele rugeperioden med variasjoner vesentlig bare ved at dyrene går av og på eggene. Gjennomsnittet for de 3 vekene var 37,1 - 37,1 - 36,9. For luftfuktigheten: 37 - 32 - 32 %.

Under naturlige rugeforhold blir såleis gåseegg utsatt for større variasjoner i temperatur- og fuktighet, mens honeegg og kalkunegg har meget ensarta temperatur og fuktighetsforhold. Denne ulikhet skal ha sin årsak i at gåsa stammer fra et kaldt klima i nord og hona fra et varmere klima i syden.

Avvending av rugelystne honer, klukkhoner.

Høne i begynnende rugelyst vendes fort av om en straks flytter dem fra redet og anbringer dem i en luftig kasse eller et bur med nettingvegg og bunn.

Har de fått "pleie" sin rugelyst noen dager, er de vanskeligere å venne av. Å duppe honene i vann, er en gammeldags og lite human måte. Rugelystne honer fores godt med eggdrivende for. Det gjelder om at de eggeplommer som er under utvikling på eggstokken, ikke resorberes, men fortsetter sin utvikling.

b. Kunstig ruging - rugemaskiner.

Visse fuglearter praktiserer sjøl kunstig ruging. Enkelte graver hol i sand, legger egg der og legger sand over eggene og lar solen skaffe varme til ruginga. Andre dynger opp store hauger av humus og graver sine egg ned der. Gjæringen i humushaugen skaffer da varmen. Atter andre legger eggene i revner nær vulkaner og lar varmen fra vulkanen sørge for den rette temperatur.

Det er en nokså vanlig oppfatning blant folk at ruging uten hone, såkalt kunstig ruging er en forholdsvis ny oppfinnelse. Inidertid har kunstig ruging vært praktisert i 4 tusen år i Kina og Egypt, om ikke med rugemaskiner, så med rugeovner eller rugehus. Den eldste måten å ruge eggene i en gjærende gjødselhaug praktiseres framleis i Tibet. I Malai setter en eggkurv med gissent lokk i en gjærende gjødselhaug. Luftskiftet skjer gjennom lokket, og en regulerer temperaturen ved å løfte kurven opp eller sette den dypere ned i haugen. Hver dag tar en kurven fram og vender eggene og lar dem bytte plass for å sikre en bedre fordeling av varmen.

Ruging i Kina. (se side 15, del I.)

Ruging i Egypt.

Også i Egypt foregikk rugingen i Faraos tid om lag som den foregår nå. Det var store rugereir - "Mammoth" - som kan ta opptil 100 000 egg. Eggene som ble brukt, sto under offentlig kontroll og ble samlet opp fra store distrikter og transportertes fram i kurver på ryggen av esler og kameler. Noe av det første en merker når en nærmer seg disse rugereirene er den "aromatiske" lukt fra brennende hvete - eller bonnehalm blandet med litt kamelgjødsel. Rugerivirkningen ligger i hendene på bestemte slekter. Og alle fra lederen til de som bringer eggene fram, er i slekt. En slipper nemlig fremmede til av frykt for at fremmede vil bringe uhell over rugingen. Fra far til sønn er det gjennom mange generasjoner skapt en erfaring og utformet metoder som gir gode resultater uten bruk av termometer eller hygrometer. Temperaturen kontrolleres ved at en føler på eggene med fingrene eller bedre om de holdes opp mot øyelokket. Ufrødde

egg er kaldere enn de andre og de skiller en fra 10. dagen.

Ved lysing holder en ett og ett egg opp mot sollyset som kommer inn gjennom et lite hol i taket. Rommene er så store at folk kan gå inn i dem og sørge for ventilasjon. 2 ganger om dagen fyller en på varmen, og på samme tid blir eggene snudd. Ellers skal rugeren holde seg i rugehuset både natt og dag.

I det 18. og 19. århundre ble der i Europa gjort mange, men ikke alltid vellykkede - forsøk med kunstig ruging. Reaumur var kanskje den første som gjorde et forsøk med sitt nye termometer. Han skriver om kunstig ruging 1749. Han fikk ruget ut noen kyllinger ved å legge eggene i en kurv som ble opphetet av gjærende hestegjødsel. Mange mente at en ikke kunne ete kjøttet av slike kyllinger som stadig hadde vært påvirket av gjødseldamp - og at dyra ble sterile.

c. Rugemaskiner.

En av de første rugemaskiner, en "mekanisk" hønse, ble vist fram på en internasjonal utstilling i 1850 og var svært enkel. Eggene lå på et lag høy i en kasse med gjennomhullet botn. Over eggene hadde en et teppe av fjær, og over det hele en gummipose med varmt vann. Eggene skulle ligge mellom et lag høy og et lag fjær for at det hele skulle minne mest mulig om naturlig ruging. Temperaturen prøvde en å holde jevn ved skifting av vann, men det var ikke så enkelt å få til. Kyllinger kunne en riktignok få på denne måten, men det hele virket usikkert, og snart gikk hele "maskinen" i den evige glemsel. Så kom en "maskin" med eggene under i en kobbertank. Vannet i tanken ble varmet opp av en lampe og varmetilførselen ble regulert ved å skru lampeveken mer eller mindre opp. Om denne type var bedre enn den første, kunne den likevel ikke slå ut hønse.

Den første beretning om rugemaskin i Amerika har en fra 1844, men først i 1873 var en kommet så langt at en mann i Massachusetts fikk patent på en rugemaskin og en kunstig nor. Han er kjent som den første som avverterte daggamle kyllinger til salgs.

I 1883 kom Charles Hearsons viktige oppfinnelse, eter- eller alkoholregulatoren, som gjorde det mulig å automatisk veg å holde en jevnere temp. i rugemaskinen.

Den første noe mer vellykkede rugemaskin, "Monach" til salg kom i 1884. Det neste viktige trinn var lagning av en Mammoth rugemaskin for 20 000 andeegg. Men den var alt for stor etter behovet den gang. I 1918 fikk Dr. S.A. Smith en rekke patenter som fullstendig revolusjonerte forholdene hva rugemaskiner angår.

En rugemaskin skal gi fosteret i egget de best mulige vilkår for utvikling (temperatur, fuktighet, luft) og være grei og enkel å betjene. Det er særlig i de siste tyve år at rugemaskinene er blitt relativt fullkomne.

Av rugemaskiner har vi i dag mange utgaver av ulik type og kapasitet, og de kan romme fra noen få egg til mange tusen. Som varmekilde brukes:

Petroleum, gass, kull og elektrisitet. Elektrisiteten er å foretrekke fordi den gir mindre arbeid. Pass av lamper og ovner krever arbeid og påpasselighet, og i bruk av lamper og ovner kan det ofte ligge en brannfare. Elektrisiteten gjør heller ikke luften i rugerommet dårligere ved å bruke surstoff og å avgi kulldioksyd.

Eggkammeret, hvor eggskuffene plasseres, må være godt isolert forat forholdene kan holdes mest mulig konstante, uavhengig av de mer og mindre skiftende forhold i luften i rommet hvor maskinen står. Av utstyr til en rugemaskin hører bl.a. elektrisk vifte, termometre, fuktighetsmålere, regulatorer, eggvendere m.v.

En skiller mellom: Flatrugere (seksjonstypen), som er den eldste, og har eggskuffen i bare en høyde med kyllingron under skuffen. (To selvstendige flatrugere kan dog plasseres over hinannen.)

2. Skaprugere (Kabinetttypen) har eggskuffer i flere høyder som skuffer i et skap. Skaprugerne blir også kalt motorrugere fordi de har en motordreven vifte til å suge inn og blande luften i maskinen. Viften skal sørge for at temperatur, fuktighet, innhold av surstoff og kulldioksyd blir den samme overalt i maskinen.

I flatrugere er det vanskelig å ha mer enn 300 egg. Eggskuffen blir ellers for stor og uhåndterlig, og det er vanskelig å få jevn temperatur i hele eggrommet. I en skaprugere kan en ha mange tusen egg.

I flatrugere føres varmen til ovenfra og da faller temperaturen

fra taket mot bunnen i maskinen, noe en må være merksan på ved anbringelse av termometeret. I en flatruger må en ta eggskuffene ut for å lufte og snu eggene. Eggene kan snus automatisk eller med hånden. For å sikre at egga blir tilfredsstillende snudd merker en dem med O og X på motsatte sider. Santidig med snuingen lar en også eggene bytte plass på eggskuffen da temperaturen ikke alltid er jann over hele maskinen. Eggene får være i ro i maskinen de par første dagene og etter den 18. dagen. De andre dagene tar en eggene ut til snuing og lufting 2 ganger daglig. En lufter 5-10 min. til å begynne med, etter hvert stigende til 10-20 min. mot det 18. dogn. Det må ellers rette seg noe etter forholdene i rommet hvor maskinen står. I maskinens forside er det en glassplate og kyllingene vil gjerne gå mot lyset når de blir såpass og vil da falle ned i kyllingskuffen under hvor temp. er lavere (95°F) og kyllingen kan herdes noe.

Ved ruging i de store skapmaskiner, motorrugere, slipper en å ta eggene ut til vending og lufting. De kommer ut av maskinen bare de 2 gangene de måtte lyses, og når de flyttes over i klekkeskuffen.

Varmekilden kan være en oljelampe, koksovn, eller en elektrisk ovn eller element og være plasert utenfor eggkammeret, eller stå inne i eggkammeret. (Elektrisk ovn eller element).

Med varmekilden utenfor fører en varme inn i eggkammeret med varmt vatn i rør eller med varm luft. (Varmtvannsmaskiner og varmluftmaskiner.) Enten det er luft eller vann som fører varmen inn, kan for så vidt være en smaksak. Varmtvannsmaskinen er kanskje mindre omfintlig for variasjoner i temperaturen i rommet hvor maskinen står. I en varmluftmaskin blir det en sterkere gjennomstrømming av luft og en sterkere uttorring av luften, og den krever derfor tilføring av mer fuktighet. Til gjengjeld trenger varmtvannsmaskinene og de med elektriske varmeelementer inne i maskinen kan hende mer ventilasjon fordi det blir mindre luftskifte. Inne i eggrommet gjelder det at varmen blir best mulig fordelt enten ved en hensiktsmessig anbringelse av varmerorene eller de elektriske spiraler, eller i varmluftmaskinene ved å fordele den varme luft gjennom små åpninger i de rør som fører den varme luften inn, eller som i de store motorrugere med en motordreven vifte.

Temperaturregulator. For at eggkammeret skal holde den riktige temperatur, når maskinen er overlatt til seg sjøl, må maskinene være forsynt med en temperaturregulator som automatisk sørger for mer varme i eggkammeret når

temperaturen går under optimum og slippe til mindre varme når temperaturen går over optimum.

I de elektriske maskiner skjer regulering ved en automatisk innkobling eller utkobling av strømmen og i de med oljefyring ved å auke eller minke intensiteten av forbrenning. En temperaturregulator består gjerne enten av en tynnvegget metallspiralkapsel (dels 2-3 over hinannen) med eter i, eller av metallboyler laget av metaller med ulik utvidelseskoeffisient. Ved oppheting fra 13 til 40°C utvider en 254 mm jernstang seg med 0,076 mm, og 254 mm lang sinkstang med 0,198 mm). Etersom temperaturen i eggkammeret svinger, vil eterdåsen bule ut eller trekke seg sammen, og metallboyleen sprike mer og mindre og disse rorsler blir så ved et vektstangsystem overført slik at de blir årsak til en auking eller minking i varnetilforselen, eller overført på en kvikksolvregulator som bryter eller slutter den elektriske strømmen.

Fuktighetsforholdene i eggkammeret måles ved hjelp av hårhygrometer (må korrigeres) eller psykrometer (vått og tørt termometer).

(Legger en et hårhygrometer i fuktige håndklær en 10-15 minutter, skal det vise 95 % fuktighet og gjør det ikke skal en stille viseren inn på 95.)

Til forskjell mellom tørt og fuktig termometer svarer:

Tørt termometer	0	2	4	6	8	10	12	14
	Relativ fuktighet							
38°C	100	88	76	66	56	47	39	31
39°C	100	88	77	66	57	48	40	32
40°C	100	88	77	67	57	49	40	33

Riktige resultater gir et psykrometer bare når en bruker destillert vatn, god luftavledning rundt det fuktige termometer og når tilførselen av vatn er slik at klædet rundt termometeret er helt fuktig til enhver tid.

Fuktighet skaffer en som nevnt ved å sette vasspanner, våte kluter eller våt sand inn i maskinen. Enkelte store skaprugere har automatisk fuktighetsregulering med tromler som begynner å rotere i vann når det blir for tørt og som står stille når det er fuktighet nok.

Til ventilasjon er det regulerbare åpninger i maskinens vegger, botn og tak. Det er viktig at maskinen står i et rom, slik at ventilene inn til rugemaskinen kan føre ren, frisk luft med høvelig fuktighet inn.

Hjelpemidler til vending av eggene.

Ved ruging i de store skapmaskiner med motordrevne vifter skjer vendinga mens eggene ligger i maskinen. Ved å bevege et håndtak en har utenfor maskinen, kan en vende alle egga under ett. Av automatiske vendere kan en ha flere typer. En kan ha eggene i renner som kan dreie seg litt om sin egen akse. Eller egga ligger på skuffer hvor hele skuffen dreier seg om sin egen akse slik at den en gang har en skråstilling til høyre, en annen gang til venstre. Eggskuffene kan også stå inne i dreibare tromler.

I Amerika blir eggene vendt automatisk med f.eks. en times mellomrom med en motordreven mekanisme.

Skapmaskinene fyller en ofte kontinuerlig, f.eks. med 1/3 hver veke. En maskin med 9 skuffer over hverandre kan en eksempelvis bruke slik.

Den 1. april legges inn en serie A-egg på de tre øverste skuffene. Den 7. april flyttes A-eggene 3 skuffer ned, og en ny serie B kommer på de øverste skuffene.

Den 13. april flyttes A til de 3 nederste skuffer, B til skuff nr. 4-6, og en ny serie C kommer i de øverste skuffene. Fordi det er varmest øverst i maskinen er det en fordel - særlig om strømmen går - at de sist innlagte egg kommer øverst. Den 18 april legges A-eggene i klekkeskuffene, som kan være under de vanlige eggskuffene eller i en særskilt klekkesmaskin. B og C flyttes ned, og en serie D kommer i de øverste. En må ikke legge for mange egg i klekkeskuffene. Da blir det lett for lite luft til kyllingene om en da ikke har særst sterk vifte og de først klekte kyllinger vil lett ska dem som klekker seinere. Eggene bør ikke ligge tettere enn at en hvor som helst kan få plass til et egg mellom dem som ligger der. Er det særst mange egg i klekkeskuffene, kan det være grunn til å ta ut noen av de først klekte kyllinger så snart de er tørre. Og gjerne ta vekk eggskallene. Er en redd for at de eggene som er igjen tørker ut ved dette, kan en med en flittsprøyte dusje med lunkent vatn.

Å la eggene ligge i særskilt rugemaskin, klekkemaskin, de siste par-tre dagene og klekke der er en fordel. Med en spesiell ruger og en spesiell klekker kan en lettere tilfredsstille de særkrav som eggene stiller under ruging og under klekking, og eggene i rugemaskinen blir ikke sjenert av den uro som følger med tilsyn med og uttaing av kyllinger eller av det dunstøv som blir under klekkingen. Og det kan bli tid til lufting og reingjøring av klekkemaskinen mellom hver innlegging.

Hver type av maskiner har sin egen apparatur og sin spesielle "natur" og må også ha sin egen bruksanvisning, noe en må merke seg og følge.

Kontrollruging og merking av kyllinger.

Skal kyllingene kontrollklekkes og individmerkes, må eggene være merket og klekkeskuffene delt i små rom. En kan og legge eggene til klekking i småposer av luftig gardintøy med passe store masker.

For lettere å se nr. på skallrestene etter klekking, skal en skrive nr. på den butte enden av egget.

Kyllingene kan merkes ved klipp i svømmehuden mellom tærne, ved påsetning av fot - eller vingeringer (eller aller sikrost ved tatovering i huden på vinger eller tær). Fotringene har den ulempe at de snart blir for trange og må skiftes. Vingeringene derimot kan følge dyret så lenge det lever. Vingeringene setter en i huden mellom over og underarm, og så rommelig at de ikke for snart vokser inn i vevet og blir årsak til betennelse. Ulempen ved vingeringene er at de kan mistes og at de kan ødelegge hudvevet. Merkene bør helst være av aluminium. Blikk ruster, og den del av merket som festes til kjøttet (huda) bør være forniklet forat ikke metall skal gå inn i vevet.

Holland setter fargete fotringer på hanekyllingene når de er blitt noen veker gamle slik at en på avstand kan se hvilke høner hanene er etter. Han lar f.eks. alle hanene etter en høne ha 2 blå ringer på venstre og 3 røde på høyre, alle etter en annen høne 3 blå på venstre og en rød på høyre osv.

Rugemaskinens plass.

En rimelig tørr kjeller - gjerne halvt ned i jorden, halvt ovenfor - er utmerket som rugerom. Kjellere gir jevnere temperatur og fuktighetstilhøve, noe som letter maskinen i å regulere temperatur og fuktighet (kjellerluften blir ikke så lett tørr). Men likevel må maskinene være godt isolert i seg sjøl.

Men ellers kan en også få til bra rugerom over jorden når de er bygd slik at de reagerer lite for temperaturvariasjoner utafør. De sydvendte rom med store vinduer er spesielt uheldige (Hvorfor?). Det må være god luft i rommet hvor maskinene står. Rugerommet bør være lyst og gi god plass til arbeidet.

Temperaturen i rugerommet bør minst være 12-15° C helst 20-23° C. Da endrer den luft en slipper inn i maskinen forholdene i maskinen mindre. At den relative fuktighet i rommet er forholdsvis høy gjør det også mer sanitært i rommet fordi det blir mindre av dun og støv i luften.

Under ruginga bør en ha et skjema hvor en dag for dag noterer hvordan en arbeider: lysing, vending, lufting, temperatur og fuktighet i maskinen osv. Notatene vil etter hvert gi orientering om hvordan vedkommende maskin skal stelles for å gi de beste klekkesultater.

For hvert innlegg i maskinen noterer en datoen for innlegget, hvor mange og hva slags egg som legges i maskinen, hvor mange egg som lyses ut 6. og 17. (15.-18.) dagen, hvor mange livskraftige kyllinger en får.

En får da tall for: Innlagte egg, ufrødde egg, egg med foster som er døde etter en vekes ruging, egg med foster som er døde etter 15-18 dag og klekkede, livskraftige kyllinger.

En er fornøyd når 80-85 % av eggene er frødde og når 75-85 frødde egg klekker. Dvs. får en 65-67 % kyllinger av de innlagte egg, skal en være fornøyd. Blir det bare 50 %, er det grunn til å lete etter årsaken.

Til rettleiing av hvilke klekkesultater en kan få, kan disse tall tjene:

Ved våre kontrollavlssstasjoner ble der i 1954 av 775.554 innlagte eller av 668.519 frødde rugeegg klekket 537.470 kyllinger. Det gir en frøingsprosent på 86,2 (variasjoner 94,8 - 66,0) og en klekkeprosent av innlagte egg på 69,3 (variasjoner 79,8 - 43,4) og av frødde egg på 80,4 (variasjoner 89,7 - 59,3).

Fra de danske avlssentrer (hele Fjærkrehold):

Klekkeprosent av innlagte egg

- 1953	61,1 %
1952	62,4 "
1951	60,0 "
1950	59,8 "

I 1947 ruget de danske avlssentrer ut i alt 1,6 million rugeegg med en klekkeprosent på 57,8. Et senter hadde en klekkeprosent på 28,0 det beste 77,0 %.

1 buskap	med en klekkeprosent på	21-30
3	" " "	" " 31-40
10	" " "	" " 41-50
24	" " "	" " 51-60
30	" " "	" " 61-70
5	" " "	" " 71-80

73 sentrer

Bull, 797 fra Cornell: Av et stort antall egg.

Jan.	-	Klekkeprosent av innlagte egg	71,3
Febr.		" " " "	67,4
Mars		" " " "	66,6
April		" " " "	67,0
Mai		" " " "	65,3
Juni		" " " "	64,6
Juli		" " " "	61,9
Aug.		" " " "	53,2
<u>Sept.</u>		" " " "	<u>54,9</u>
Middel			66,2

876505 egg - 580358 kyllinger.

Også egg fra andre fuglearter enn høns kan ruges ut i maskiner, men hver art har sine særkrav til temperatur, fuktighet, ventilasjon osv. Ofte skal helst temperatur, fuktighet, ventilasjon varieres i løpet av rugetiden. Fasanegg som klekker i løpet av 23 dager, klekker best når eggene i de første 20 dager ligger i en maskin med sterk ventilasjon og i de siste 3 dagene med mindre luftgjennomstrømning og litt lågere temperatur og relativ fuktighet. Vaktel-egg klekker best når de både ruges og klekkes i en maskin hvor luften er i rask bevegelse. Samspeillet mellom fuktighet, temperatur og ventilasjon er meget viktig. I klekketiden (fra den 20. dagen) skal altså fasanegg ha liten luftbevegelse med en korresponderende nedgang i fuktighet og temperatur, mens vaktelegg helst skal ha mer luftbevegelse med en korresponderende øking i fuktighet og temperatur. (Se bulletin 687.)

Andeegg ruger ved ca. 38° C som høneegg. Men da temperaturstigningen i egget er enda større, bør en slippe temperaturen noe ned eller lufte og avkjøle eggene mer i de siste dagene, 60-70 % fuktighet under ruging og 90 % under klekking.

Gåseeegg trenger mer fuktighet og surstoff enn høneegg. De store egg gjør at det i en flatruger blir stor skilnad i temperatur fra eggets overkant til underkant. Det vil da være en vinning å isolere botnen hvis en har dårlig isolasjon og det er kaldt i rommet.

Forhold som øver innvirkning på rugeresultatet:

d. Resymé.

Rugeresultatet kan variere svært - fra 0 % til opp mot 100 %. Det blir sløsing med egg og ofte klekking til ulaglig tid når resultatet blir dårlig.

1. Avlsdyrene: Anlegg, sunnhetstilstand, ytre forhold (løpegard), foring verpeintensiteten, eggkvalitet, innhold og skall. Egg etter høner som har hatt koksidiøse skal klekke vesentlig dårligere enn etter de som ikke har hatt.

2. Eggens kvalitet etter lagring påvirkes av lagringstid, lagringssted, lagringsmåte.
3. Forholdene under ruging: temperatur, fuktighet, ventilasjon, snuingen av eggene, eggens stilling, for mange egg i klekkeskuffene med for liten lufttilgang under klekking.

"For" høy temperatur er farligere enn for låg.

Krokete tær og korsnebb kan være en følge av uvøren snuing av eggene.

At fostrene er seige og klebrige tyder på at det er brukt for meget fuktighet.

At duna ligger glatt inntil kroppen, istedenfor å stå mer fritt ut, tyder på dårlig ventilasjon.

At kyllingene ligger og gaper i maskinen tyder på høy temperatur eller dårlig ventilasjon.

At kyllingene samler seg i den ene ende av en skapmaskin tyder på at det kniper med ventilasjonen.

At kyllingene er særs små i forhold til eggene, tyder på at det er brukt for lite fuktighet eller dårlig ventilasjon.

At ikke plomma er trukket helt inn i kroppen tyder på ruging med høy temperatur og tidlig klekking.

At det blir mange uklekkede egg med hull tyder på:

1. for mye fuktighet, kyllingen blir for stor til å vri seg under klekkingen.
2. for lite fuktighet og kyllingen klistres fast til skallet.
3. " " ventilasjon med for lite luftrom.

Tørre og sprø skallhinner og dårlig klekking er tegn på at det har vært for lite fuktighet i den siste del av rugetiden.

En forsinket klekking følger med en for låg rugetemperatur.

En for tidlig klekking følger med en for høy rugetemperatur. Klekkinga kan begynne alt den 19. dagen. Både ved for sein og for tidlig klekking får en færre og veikere kyllinger.

Ved en amerikansk prøve hvor en ruget 4730 egg i løpet av 3 år og eggene klekket etter 19 dager og 16-24 timer til 21 dager 16-24 timer sorterte en kyllingene i 7 grupper etter rugetidens lengde. En hadde 8 timers differanse mellom gruppene slik at det ble 56 timers forskjell mellom den gruppe som hadde den korteste og den lengste tid. En kom da til disse resultater:

1. Rugeeggernes storleik virket ikke inn på rugetidas lengde.
2. De første kyllinger som klekte var mest hønekyllinger.
3. Dødelighet i de første 6 måneder var størst blant de sist klekte og minst hos de først klekte.
4. Etter 6 måneder var det ingen skilnad i dødelighet.
5. Ingen skilnad i vekt ved 6 måneder hos hønekyllingene.
6. Tidlig klekte hankekyllinger var litt tyngre ved 6 måneders-alderen.
7. Tidleg klekte ble noe tidligere verpemedne.
8. " " ga flere egg for første mars og flere egg i året.
9. Da de tidleg klekte på så mange måter er bedre enn de soint klekte, skulle et utvalg på det grunnlag ha interesse.

e. Desinfeksjon av rugemaskiner og rugeegg.

Fjørfeboka: "Rugemaskiner og kyllingmødre er farlige smittespredere. De klekker ikke bare egg av høns, ender og gjess, men også sjukdomspirer. Verst er det med de store skapmaskiner med kontinuerlig drift, hvor det skjer partiell ilegg av egg og klekking med visse tidsmellomrom i hele sesongen. Ved bruk av særskilte klekkemaskiner forringes smittefaren betydelig." Tyfusbakterier kan spres til friske kyllinger også med kyllingstøvet. Hønselammelse kan sannsynligvis spres gjennom egg, men neppe koksidiøse. De forurensninger som kan være på eggskallet, vil heller neppe være smittespreder for koksidiøse.

Rugemaskinene må med rimelige mellomrom desinfiseres. Først bruker en helst en støvsuger til å fjerne all kyllingdun som ligger overalt. En tar ut alt løst og vasker og skrubber det og maskinene grundig. Til desinfeksjon av store maskiner bruker en forgassing med en giftig gass som utvikles raskt. En slik gass er formaldehyd, som utvikles ved at en 40 % formaldehydoppløsning settes til kaliumpermanganat (overmangansurt kali). Maskinen må lukkes helt igjen - og en må sjøl holde seg unna - da gassen jo er farlig. Små maskiner kan desinfiseres ved vasking eller dusjing med 5 % formalinoppløsning i vann. Maskinen med rammer og skuffer bør etterpå stå tillukket et døgn. Deretter må både maskinen og maskinrommet luftes ut. Egne klekkemaskiner er også her en fordel.

Er en spesielt utsatt for sjukdomspirer, kan det bli tale om å

"forgasse" maskinen hver gang en legger inn egg - også i klekkemaskinen. Samme egg kan såleis bli med 3-4 ganger på desinfeksjon.

Pr. 100 kbft i maskinen: 1 skål med 17,5 g kaliumpermanganat helles over med 35 cm³ 40 % formalin - så lukkes maskinen igjen og står slik i 3 timer. Bruker en mer formalin er det uheldig for kyllingene - fostrene - bruker en mer kaliumpermanganat, gjør det ikke kyllingene noe, men en sløser med stoffet. La det være rikelig med fuktighet i maskinen. Formalin kan skade huden. Under omsetningen mellom permanganatet og formalinet utvikles mye varme. Derfor ikke skåler av glass eller stentøy.

Følg alle forskrifter!

Revhaug (Melding fra Søgne 1943) hadde egg ruget i 17, 10 og 3 døgn i maskinen under en slik desinfeksjon uten at klekkeresultatet ble nedsett.

En kan også desinfisere nettopp nyklekte, men enda fuktige kyllinger på denne måten mot tyfusmitte.

Finne anbefaler å desinfisere rugeeggene før innlegging i maskinen. Eggskuffen med eggene på settes i en desinfiserende væske (2 % kreolinopløsning e.l. i 3/4 til 1 min. for deretter å stå og tørke.

Før en tar fatt på en ny rugesesong går en grundig over maskinene. Om nødvendig lar en en fagelektriker gå over det elektriske utstyr (overledning). Ventiler og alle reguleringsanordninger må være i orden, og vannkara tette. Er ikke dørene tette, må gummipakningene fornyes - ellers blir det stort varmetap. Hengslene må ikke være så rustne at de kan gå i stykker når maskinen blir tatt i bruk, og må da fornyes. Termometre og hygrometre kontrolleres!