

EESTI NSV TARTU RIIKLIKU ÜLIKOOI TOIMETISED  
УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

PÕLLUNDUS JA METSANDUS **2** ПОЛЕВОДСТВО И ЛЕСОВОДСТВО

---

C. RUUS

MUNEMISTSÜKKEL JA SELLEST TINGITUD  
KANA MUNATOODANGU MUUTUSI

С РЕЗЮМЕ:  
ЦИКЛИЧНОСТЬ ЯЙЦЕКЛАДКИ У КУР  
И ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЕЮ ИЗМЕНЕНИЯ  
В ЯИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



РК „ТЕАДУСЛИК КИРЖАНДУС“



EESTI NSV TARTU RIIKLIKU ÜLIKOO LI TOIMETISED  
УЧЁНЫЕ ЗАПИСКИ ТАРТУСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА  
ACTA ET COMMENTATIONES UNIVERSITATIS TARTUENSIS

PÕLLUNDUS JA METSANDUS **2** ПОЛЕВОДСТВО И ЛЕСОВОДСТВО

---

C. RUUS

MUNEMISTSÜKKEL JA SELLEST TINGITUD  
KANA MUNATOODANGU MUUTUSI

С РЕЗЮМЕ:  
ЦИКЛИЧНОСТЬ ЯЙЦЕКЛАДКИ У КУР  
И ОБУСЛОВЛЕННЫЕ ЕЮ ИЗМЕНЕНИЯ  
В ЯИЧНОМ ПРОИЗВОДСТВЕ



RK „TEADUSLIK KIRJANDUS“  
TARTU, 1946

TRÜ LOOMAKASVATUSE KATEEDER.  
Juhataja: dots. AUG. MUUGA

„TOIMETISTE“ KOLLEGIUM: dots. E. TALVIK, prof. A. VALDES,  
prof. K. ORVIKU, dots. A. VASSAR, prof. J. TEHVER, dots. A. MUUGA.  
PEATOIMETAJA: dots. K. TAEV. TOIMETAJA: dots. R. KLEIS

## **Munemistsükkel ja sellest tingitud kana munatoodangu muutusi.**

Loomakasvatuse saadustest piim ja muna on looduslikult määratud vastava loomaliigi järeltuleva soo toitmiseks, mille tõttu nad eritakse organismist vastavalt elu säilitamise tarvetele. Toodud asjaolust näivad olevat tingitud üksikute loomaliikide liigipärased toodangu muutused selle eritamisperioodil. Põhjalikumalt on nimetatud seisukohast uuritud laktatsiooniperioodi ja sellest tingitud muutusi veistel. Käesolevate ridade püüdeks on anda ülevaade kodulindude, peamiselt kana munemisperioodil esinevast munemise tsüklilisusest ja sellest tingitud munatoodangu loomulikest muutusist. Viimaste tundmisega on võimalik seletada mitmeid põhjusi toodangu kõikumuses ja leida teid toodangu tõhusaks tõstmiseks ning produktsioonivõime paremaks kasutamiseks.

### **1. Munemistsükkel.**

Kuna munatoodangu kulg pole kunagi ühtlane, isegi kõige korrapärasemalt munejatel võib märgata produktsioonis sesoonsust. Peale aasta vältel toimuvate produktsioonimuutuste esineb igal kanal produktsioonis võrdlemisi kindel individipärane lühemaperioodiline kõikumine: reale päevast päeva suhtsessiivses järjestuses munemistele järgneb paus (ühe- või mitmepäevane puhkeaeg), millele jälle järgneb igapäevane munemine. Üht seesugust kahe mittemunemise päeva vahel esinevat järku kana munatoodangus nimetatakse munemistsükliks (sakslaste Legezyklus, Legeserie, ameeriklaste clutch). Viimane on seega fikseeritav munade arvuga, mida kana muneb järjekindlalt iga päev ühest mittemunemise päevast teiseni, ja tema pikkus võib olla 1, 2, 3... jne. muna resp. päeva. Pikemad kui ühemunalised munemistsükli- lid algavad kanadel neile omase korrapärasusega alati munemisega hommikutundidel, kuna järgmised munad munetakse, vastavalt muna

## Uuritud kanade erineva pikkusega munemis-

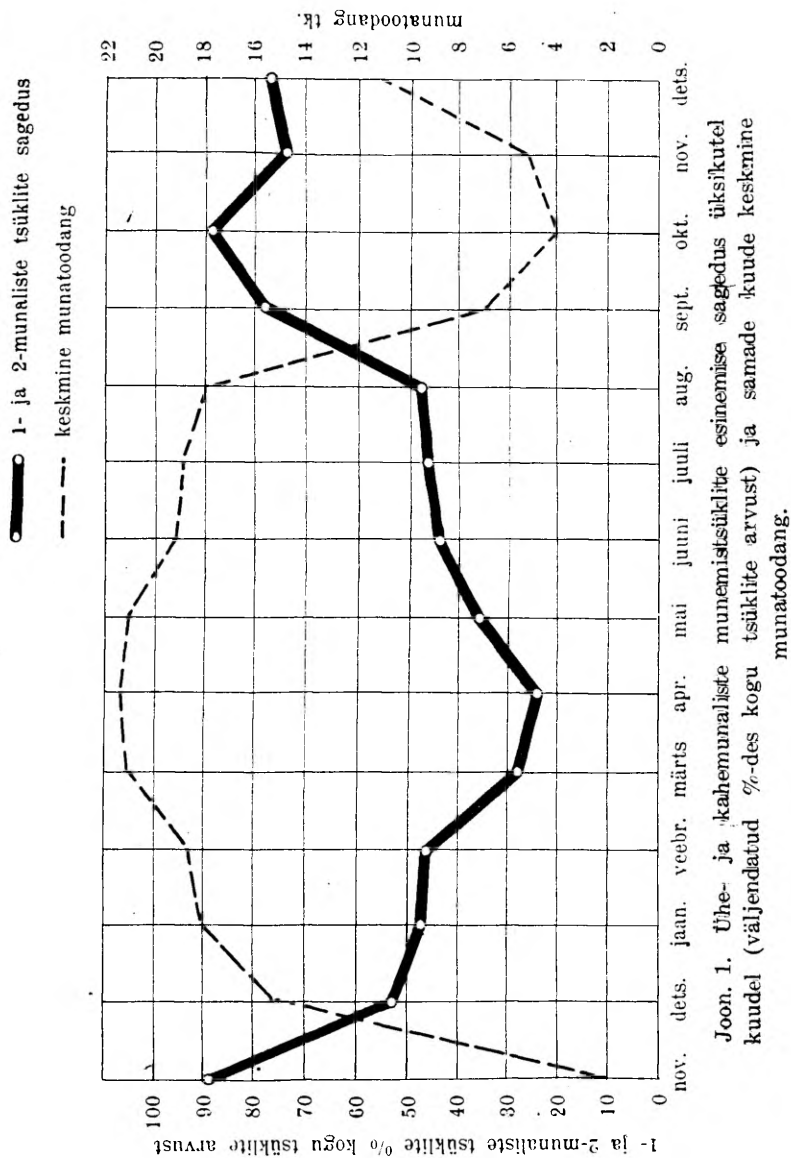
Kuud	Tsükli pikkused					
	1	2	3	4	5	6
November						
Tsüklite arv	36	33	4	3	—	1
%	46,8	42,8	5,2	3,9	—	1,3
Detsember						
Tsüklite arv	69	71	56	31	19	8
%	26,3	27,1	21,4	11,8	7,2	3,0
Jaauanuar						
Tsüklite arv	74	113	116	52	16	6
%	19,1	29,2	30,0	13,4	4,1	1,6
Veebruar						
Tsüklite arv	37	110	99	43	17	4
%	11,8	35,0	31,5	13,7	5,5	1,3
Märts						
Tsüklite arv	24	68	128	68	22	8
%	7,3	20,8	39,0	20,8	6,7	2,4
Aprill						
Tsüklite arv	26	59	130	75	25	10
%	7,8	17,6	38,8	22,4	7,4	3,0
Mai						
Tsüklite arv	49	79	118	50	26	17
%	14,1	22,7	33,9	14,4	7,5	4,9
Juuni						
Tsüklite arv	57	90	95	53	23	16
%	16,9	26,6	28,1	15,7	6,8	4,7
Juuli						
Tsüklite arv	62	86	87	45	29	11
%	18,9	26,1	26,5	13,7	8,8	3,3
August						
Tsüklite arv	61	95	110	39	13	6
%	18,5	28,8	33,4	11,8	3,9	1,8
September						
Tsüklite arv	122	90	42	8	3	1
%	45,8	33,8	15,8	3,1	1,1	0,4
Oktoober						
Tsüklite arv	52	52	10	2	—	—
%	44,8	44,8	8,7	1,7	—	—
November						
Tsüklite arv	62	74	38	5	—	1
%	34,4	41,1	21,1	2,8	—	0,6
Detsember						
Tsüklite arv	138	126	29	6	2	—
%	45,8	41,9	9,6	2,0	0,7	—
Kokku arv	869	1146	1062	480	195	89
%	22,2	29,3	27,2	12,3	5,0	2,3

tsüklid ja nende muutuvus üksikutel kuudel.

Tabel nr. 1.

(munades resp. päevades)					Kokku tsüklite arv ja %	Keskm. muna- toodang pro kana (tk.)
7	8	9	10	11 ja pikem		
—	—	—	—	—	77 100,0	2,0
2 0,8	2 0,8	1 0,4	1 0,4	2 0,8	262 100,0	15,4
4 1,0	2 0,5	1 0,3	2 0,5	1 0,3	387 100,0	18,0
1 0,3	—	1 0,3	—	2 0,6	314 100,0	18,5
3 0,9	1 0,3	2 0,6	2 0,6	2 0,6	328 100,0	21,8
5 1,5	3 0,9	1 0,3	—	1 0,3	335 100,0	21,9
3 0,8	3 0,8	1 0,3	1 0,3	1 0,3	348 100,0	21,6
1 0,3	1 0,3	1 0,3	1 0,3	—	338 100,0	19,7
5 1,5	3 0,9	1 0,3	—	—	329 100,0	19,2
4 1,2	1 0,3	—	1 0,3	—	330 100,0	17,9
—	—	—	—	—	266 100,0	7,8
—	—	—	—	—	116 100,0	4,0
—	—	—	—	—	180 100,0	7,0
—	—	—	—	—	301 100,0	11,7
28 0,7	16 0,4	9 0,2	8 0,2	9 0,2	3911 100,0	

moodustamise kestusele, esimesest munast enamasti hiljem, nii et munemisakt nihkub iga järgneva munemisaktiga ikka rohkem õhtu-



Joon. 1. Ühe- ja kahemunaliste munemistsükliite esinemise sagedus üksikute kuudel (väljendatud %-des kogu tsükliite arvust) ja samade kuude keskmine munatoodang.

tundidele. Näiteks kui kana muneb kell 8, siis järgmisel päeval sama kana muneb juba peale kella 8, näiteks kell 9, edasi järgmisel



päeval juba kell 10 jne. Kui munemisakt toimub peale kella 16, siis järgmisel päeval kana enam ei mune ja tekib kahe munemistsükli vaheaeg ehk paus. Pausi pikkus on mõjustatav mitmesugustest asjaoludest, nagu pidamistingimustest, söötmisest, sulgimisest, hautamiskihust jt., kuid minimaalne aeg viimasest munemisest kuni järgmise ovulatsioonini pausi korral võib kesta W a r r e n'i ja S c o t t'i (1—1936\*) järgi 15,5 tundi.

Munemistsükli pikkus on õige varieeruv üksikutel kanadel nii erioludes kui ka indiidipäraselt. TRÜ Väikelooma- ja Linnukasvatuse Katsejaamas tehtud tähelepanekuul 44 noore leghorni kana juures ilmes, et noored kanad, kui nad alles hakkavad munema, munevad enamasti 1—2-munaliste tsüklitena. Hiljem, kana vananedes ja toodangu suurenedes, väheneb õige järjekindlalt 1—2-munaliste tsüklitena munemine. Üldiselt ilmnes vastuproportsionaalne nähtus munemisintensiivsuse ja lühikeste munemistsükelite esinemise vahel, ehk teisiti, mida intensiivsemalt kanad munesid, seda vähem esines ka 1—2-munalisi munemistsükleid. Toodud demonstreerivad tabel nr. 1 ja joon. 1. Tabeli arvudest ilmneb veel peale nimetatut, et leghorni kanad munevad kõige sagedamini 2—3-munaliste tsüklitena; säärase pikkusega munemistsükleid esines keskmiselt esimese 14 munemiskuu jooksul kogu tsükelite arvust 56,5% ; 6- ja rohkemamunalisi tsükleid oli aga ainult 4,0% kogu tsükelite arvust. Pikim munemistsükkel, mida nimetatud katsejaamas tähele panna võis, oli 24-munaline. Nähtavasti leghorni kanadel toodust palju pikemaid munemistsükleid ei esine, sest ka ameeriklase A t w o o d'i (2, lk. 201—1932) tähelepanekuul on olnud pikim munemistsükkel toodud arvule kaunis lähedane, nimelt 26-munaline.

Tsükli pikkus oleneb W a r r e n'i ja S c o t t'i (1—1936) järgi ajast, mida kana tarvitab muna moodustamiseks. On muna arenemine niihästi oviduktis kui ka munasarjas kiire, siis kujuneb munemistsükkel pikemaks kui aeglasema arenemise korral. Munemistsükli pikkust mõjustab peamiselt muna arenemise aeg oviduktis, kuna aeg munemisest kuni järgmise ovulatsioonini võib kesta S c o t t'i ja W a r r e n'i (3—1937) järgi ainult kuni 54 minutit. P e a r l'i ja C u r t i s'e (4—1930) järgi on munemisakt ja ovulatsioon ligikaudu sünkroonsed.

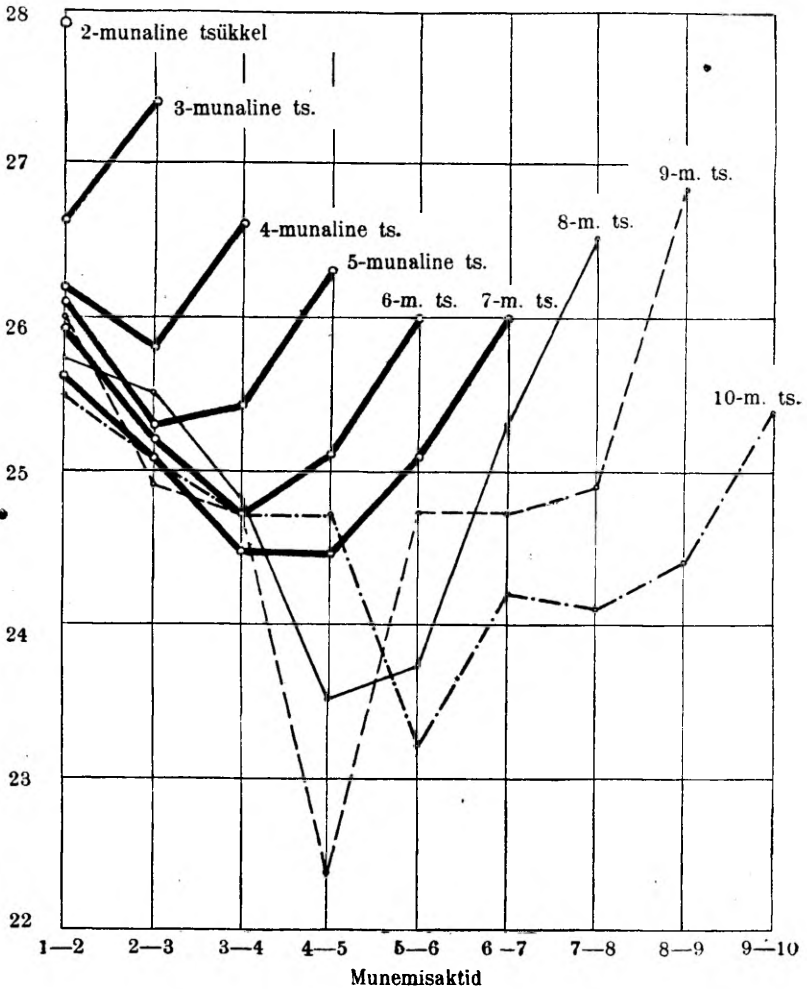
---

\* Kasutatud andmete päritoluallika — teose number kirjandusloetelus ja teose ilmumisaasta.

Muna arenemine kana oviduktis võtab aega üksikute autorite and-  
meil järgmiselt:

Autor	Muna arenemine oviduktis
Tehver, J. 1934 (5, lk. 123)	umbes 22 tundi
Crzimek, B. 1934 (6, lk. 18)	20—24 tundi
Warren ja Scott 1934 (7, lk. 73)	ca 25 tundi
Scott ja Warren 1936 (3)	ligi 27 tundi

Munemisaktide  
vahe tundides



Joon. 2. Munemisaktide ajaline vahe tundides erineva pikkusega munemistsükklites.

Tabel nr. 2.

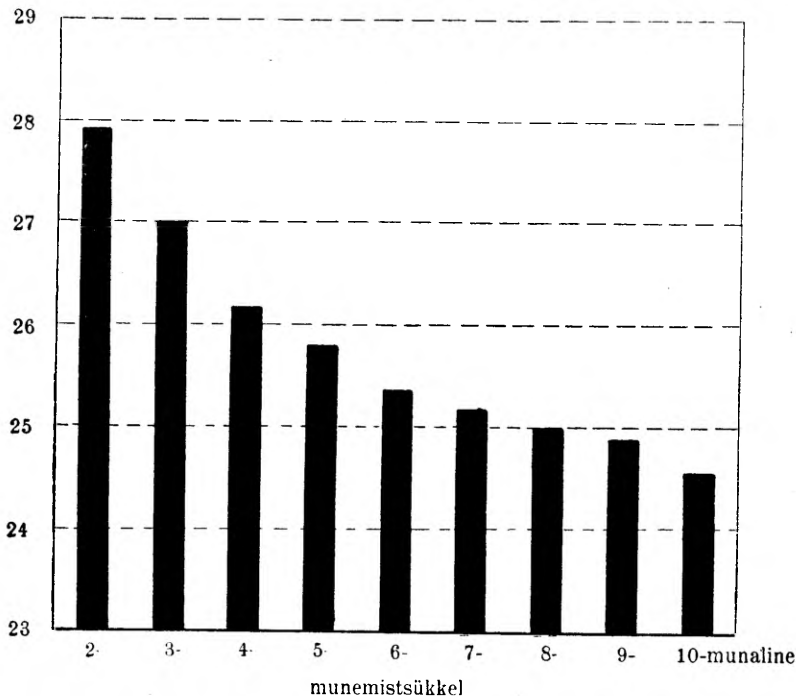
## Munemisaktide keskmine ajaline vahe tundides erineva plkkusega munemistsüklites.

(Sulgudes arvud näitavad munemisaktide vahe kõikumise ulatust tundides.)

Tsükli pikkus	Unritud tsüklike arv	1—2	2—3	3—4	4—5	5—6	6—7	7—8	8—9	9—10	Keskml. munemisakti vahe tundides
		Munemisakti ajaline vahe tundides									
2	100	27,9 (25,5—30,3)									27,9
3	100	26,6 (24,5—28,5)	27,4 (25,5—29,0)								27,0
4	100	26,2 (23,5—28,0)	25,8 (24,0—28,0)	26,6 (23,0—28,0)							26,2
5	75	26,1 (24,0—27,5)	25,3 (24,0—27,0)	25,4 (24,0—29,0)	26,3 (24,0—28,0)						25,8
6	43	25,9 (24,0—28,0)	25,2 (23,5—27,0)	24,7 (23,5—26,0)	25,1 (23,0—27,0)	26,0 (24,0—28,0)					25,4
7	16	25,6 (24,5—27,0)	25,1 (23,5—26,5)	24,5 (23,0—25,0)	24,5 (23,0—26,0)	25,3 (24,0—27,0)	26,0 (24,0—28,0)				25,2
8	9	25,7 (25,0—27,0)	25,5 (24,5—28,0)	24,8 (23,0—26,5)	23,5 (18,0—26,0)	23,7 (19,0—25,5)	25,3 (24,0—27,0)	26,5 (25,5—28,5)			25,0
9	5	26,0 (25,5—27,0)	24,9 (23,5—26,5)	24,7 (23,0—27,0)	22,4 (16,0—25,0)	24,7 (24,0—25,5)	24,7 (24,0—26,0)	24,9 (23,0—27,0)	26,8 (26,0—28,0)		24,9
10	5	25,5 (25,0—26,0)	25,1 (23,5—25,5)	24,7 (24,5—25,5)	24,7 (24,0—25,0)	23,2 (20,5—24,5)	24,2 (23,5—25,0)	24,1 (23,5—24,5)	24,4 (24,0—25,0)	25,4 (24,5—26,0)	24,6

Toodust näeme, et iga uuriija on käsiteldava küsimuse kohta saanud erinevad tulemused. Arvestades asjaolu, et ovulatsioon toimub munemisaktiga ligikaudu üheaegselt või veidi hiljem, on võimalik muna arenemise aega oviduktis mõõta ka sel teel, kui teha kindlaks kontrollpesade abil igakordne munemisakt. Viimaste fikseerimisel saadakse kätte ajavahemik, mis kulub ühest munemisaktist teiseni, milline võrdub ligikaudu ka muna arenemise ajaga oviduktis.

Munemisaktide  
vahe tundides



Joon. 3. Munemisaktide keskmine ajaline vahe tundides erineva pikkusega munemistsüklites.

Käesolevate ridade kirjutaja on Väikelooma- ja Linnukasvatuse Katsejaamas pikemat aega jälginud ülaltähendatud viisil üksikute kanade munemise kellaaegu  $\frac{1}{2}$ —1 tunni täpsusega valgetel leghorni kanadel. Selle vaatluse tulemused on kokku võetud tabelis nr. 2. ja joon. 2 ja 3. Neist andmeist selgub, et munemisaktide ajaline vahe kõigub munemistsüklis õige suurtes piirides, ja nimelt 16,0—30,3 tunni vahel. Üldiselt võib tähendada, et mida pikem on munemistsükkel, seda lühem on keskmiselt munemisaktide ajaline vahe tundides. Ühes teatava

pikkusega munemistsükliks pole kogu tsükli ulatuses munemisaktide vahe tundides ühtlane, vaid ilmneb õige kindel reeglipärane munemisaktide vahe pikkuse muutus. Pikemad ajavahemikud ühest munemisaktist teiseni on üldiselt tsükli esimestel ja viimastel munadel, kuna tsükli keskpaigas on munemisaktide vahe keskmiselt kõige lühem. Munemisaktide ajaline vahe 2- kuni 7-munalistes munemistsüklites ei ulatu keskmiselt kogu tsükli ulatuses alla 24 tunni. Pikkades, 8- ja rohkemmunalistes tsüklites aga ilmneb, et tsükli keskpaigas on munemisaktide vahed keskmiselt alla 24 tunni pikad. Säärane nähtus on arvatavasti tingitud sellest, et pikad munemistsüklid tekivad osaliselt ka kahe või mitme munemistsükli liitumise teel, mille tõttu võib üksikute munemisaktide vahe langeda isegi 16,0 tunnini. Kahe tsükli liitumine on märgatav sellest, kui eelmise tsükli viimane muna munetakse näiteks kell 13.00 ja järgmisel päeval muneb sama kana hommikul vara, näiteks kell 6.00; nii kujuneb munemisaktide vahe käesoleval juhul ainult 17-tunniseks. Loomulikult peab iga munemisega munemisakt nihkuma, nagu eespool tähendatud, ikka rohkem öhtutundidele.

Tuleb veel tähendada, et aja pikkus ühest munemisaktist teiseni on ka individipäraselt erinev üksikutel kanadel, samuti ka ühel ja samal kanal eri muna moodustamisel. Kanad, kellel on aeg ühest munemisest teiseni lühike, moodustavad pikemaid munemistsükleid kui need, kellel nimetatud aeg on pikem.

Nagu eespool tähendatud, peaks munemistsükliks munemisaktide vahe ligikaudu võrduma ka muna arenemisajaga oviduktis. Seega oleks loomulik, et kõik see, mis on öeldud munemisaktide ajalise vahe kohta, kehtib ka muna arenemisaja kohta oviduktis. Nii peaks siis muna arenemisaeg oviduktis kõikuma õige laiades piirides, millega näib olevat seletatav ka asjaolu, et eeltoodud autorid saavad muna arenemisaja kohta oviduktis erinevaid andmeid, kuna nähtavasti on tarvitatud vähest uurimismaterjali.

Siin kirjeldatud munemistsükkel esineb tüüpiliselt ainult kanadel. Meil kasvatatavatel teistel kodulindudel pole kanadele omast tsüklilist munemist nii selgelt märgata.

Kalkun näiteks muneb hooajaliselt varakevadel ja suvel, mil ta võib munedada 20 ja rohkem muna pidevalt, ühtegi päeva vahele jätmata. Sellele järgneb siis hautamiskihu. Teinekord võib ka kalkuani munemisperiod koosneda üksikutest munemistsüklitest, kuid seejuures tavaliselt ei ilmne kanale omast munemisaktide kellaaegade muutust.

Haned munevad harilikult üle päeva või jällegi mitmepäevaste puhkeaegade järel. Esitatud põhjusel ei saa siin kanale omast tsüklilist munemist fikseerida.

Pardid munevad munemishooajal tsükliliselt, kuid munemisakt toimub tavaliselt hommikul vara, enamasti ligikaudu ühel ja samal kellaajal. Pikkadeš munemistsüklites (üle 10-munalistes) ilmneb, et tsükli viimased munad munetakse juba keskpäeval või õhtupoolikul, millele siis järgneb ühe- või mitmepäevane paus. Partidel on munemisaktide vahe kogu munemistsüklis, välja arvatud tsükli lõpuosa, ca 24 tundi.

## 2. Tsüklilisest munemisest tingitud munaraskuse muutuvusi.

Nagu eespool mainitud, järgneb igale munemistsüklile kanadel pikem või lühem munemispaus. Füsioloogilistel kaalutlustel on põhjust arvata, et pausijärgsed munad ehk munemistsükli algul munetud munad peaksid olema keskmiselt raskemad kui tsükli lõpul munetud munad. Esitatud kaalutluste selgitamiseks tuleks mainida, et munajuha ülesandeks on teatavasti ovaarist väljuva rebu katmine toite- ja kaitsekestadega (valgu, kahe kesta ja koorega, mille tekitajaiks on munajuha valguosa, kitsus ja emaka limaskestas asetsevad näärmed). Pausiajal seisavad nimetatud näärmed pikemat või lühemat aega tegevuseta, saades seega puhata ja muutuda funktsioonivõimelisemaks kui munemistsükli lõpul, mil vastavad näärmed pideva funktsioneerimise tõttu on kurnatud. Loomulikult peaksid funktsioonivõimelisemad näärmed produtseerima samaaegselt suuremal määral sekreeti (s. o. munavalget resp. koort) ja põhjustama raskemaid mune kui munemistsükli lõpul peale näärmete pikemaajalist pidevat tegevust. Esitatud kaalutus peaks olema arusaadav ja põhjendatud siis, kui kana on täies munemishoos. Kui kahe munemistsükli vaheaeg ehk paus muutub pikaks, tekib munemisperioodi vaheaeg ja munajuha asetub puhkavasse seisundisse, mis ilmneb tema dimensioonide mitmekordses vähenemises. Kui niisuguse munemisperioodi vaheaja läbielanud kana hakkab munele, siis võiks loota, et tsükli esimesed munad on kergemad kui hilisemad, kuna niihästi munajuhanäärmed kui ka teised sugunäärmed pole uuesti tegevusse astumisel jõudnud kõrgfunktsiooniks ette valmistuda. Et munemisperioodi vaheaegu on kana elus võrdlemisi vähe, võrreldes munemistsüklite vaheaegadega, siis ei tohiks munemisperioodi vaheaja järgsete tsüklite esimeste kergemate munade mõju olla oluline munemistsükli esimeste munade keskmisele raskusele.

Eeltoodud teoreetilised kaalutlused lubavad arvata, et munaraskus võiks olla teataval määral mõjustatav tsüklilisest munemisest resp. tsüklilisest munajuhanäärmete tegevusest, mis peaks põhjustama munemistsükli algul keskmiselt raskemaid ja lõpul kergemaid mune. Et munemistsükkel algab hommikutundidel ja lõpeb õhtutundidel, siis peaks ka hommikutundidel munetud munad olema raskemad kui õhtutundidel munetud munad.

Vastavaist eksaktseist uurimustest kõnesoleva nähtuse kohta on käesoleva ridade kirjutajal kasutada olnud literatuuris ainult jaapanlase Shibata (8—1933) tööd. Nimetatud autor leidis, et hommikutundidel munetud munadel on rebu, munavalge ja koore raskus keskmiselt suuremad kui keskpäeval munetud munadel, ja nimelt järgmiselt:

Munemise kellaaeg	Rebu g	Munavalge g	Munakoor
Kella 7—8	17,66	32,59	6,35
„ 12—13½	16,11	30,19	5,92

Nii näeme, et Shibata andmetel peaks hommikutundidel munetud muna olema keskmiselt 4,38 g raskem kui keskpäeval munetud muna. Esitatud andmete saamiseks oli Shibatal kasutada ainult 63—97 muna, mispärast toodud andmete üldistamine pole õigustatud, kuna uuritav materjal osutub selleks liiga väheseks.

Käesolevate ridade kirjutajal oli võimalus uurida nimetatud munaraskuse muutuvust üksikutel kanadel TRÜ Väikelooma- ja Linnukasvatuse Katsejaamas. Uurimise materjaliks kasutati 44 noort valget leghorni kana, kes olid vaatluse all terve aasta (365 päeva) ja munesid sel ajal kokku 8491 muna koguraskusega 505,7 kg. Vaatlusaluste kanade munemist kontrolliti pidevalt kontrollpesade abil kella 6-st kuni kella 15-ni iga ½—1 tunni tagant. Iga munetud muna kaaluti „Rictus“-muna-kaaluga 1,0 g täpsusega ja märgiti vastavale munemislehele ühes munemise kellaaajaga.

Munaraskuse muutuvuse uurimiseks jaotati päeva pikkus, õigemini päevane munemisaeg, viide faasi järgnevalt:

kuni kella 8.00	—	I faas
kella 8.01—10.00	—	II faas
„ 10.01—12.00	—	III faas
„ 12.01—14.00	—	IV faas
„ 14.01 ja hiljem	—	V faas

Üksikute kanade uurimisel ilmnes, et eri raskusega munade protsent eri päevafaasidel on indiviidipäraselt kõikuv. Kuid esineb kindel

tendents, et hommikutundidel munetakse suurem protsent raskemaid mune kui õhtupoolikul. Nii näiteks munes kana nr. 168 aasta jooksul päeva I faasil 58 muna, millest 77,6% oli üle 65 g raskusega, kuna päeva V faasil munes sama kana üle 65 g raskusega mune ainult 28,6%. Edasi kana nr. 140 on päeva I faasil munetud munadest munenud üle 55 g raskusega mune 65,7%, kuna päeva V faasil pole nimetatud raskusega mune üldse munenud. Ligikaudu niisamasugune munaraskuse erinevus hommiku- ja õhtupoolikul munetud munadel esines eranditult kõigil uuritud kanadel.

Üksikute kanade munaraskuse protsendilise muutuvuse kohta võib mainida, et päeva I faasil munesid uuritud kanadest kõik, s. o. 100%, suhteliselt raskemaid mune kui päeva V faasil

päeva II f. munes 1, s. o. 2,3%,	}	suhteliselt kergemaid mune kui päeva V faasil
päeva III f. munesid 6, „ 13,6%,		
päeva IV f. „ 11, „ 25,0%,		

Seega näeme, et suhteliselt raskemate munade munemise võimalus on kõige suurem hommikutundidel, ja see võimalus muutub seda väiksemaks, mida enam õhtupoolikule nihkub munemine.

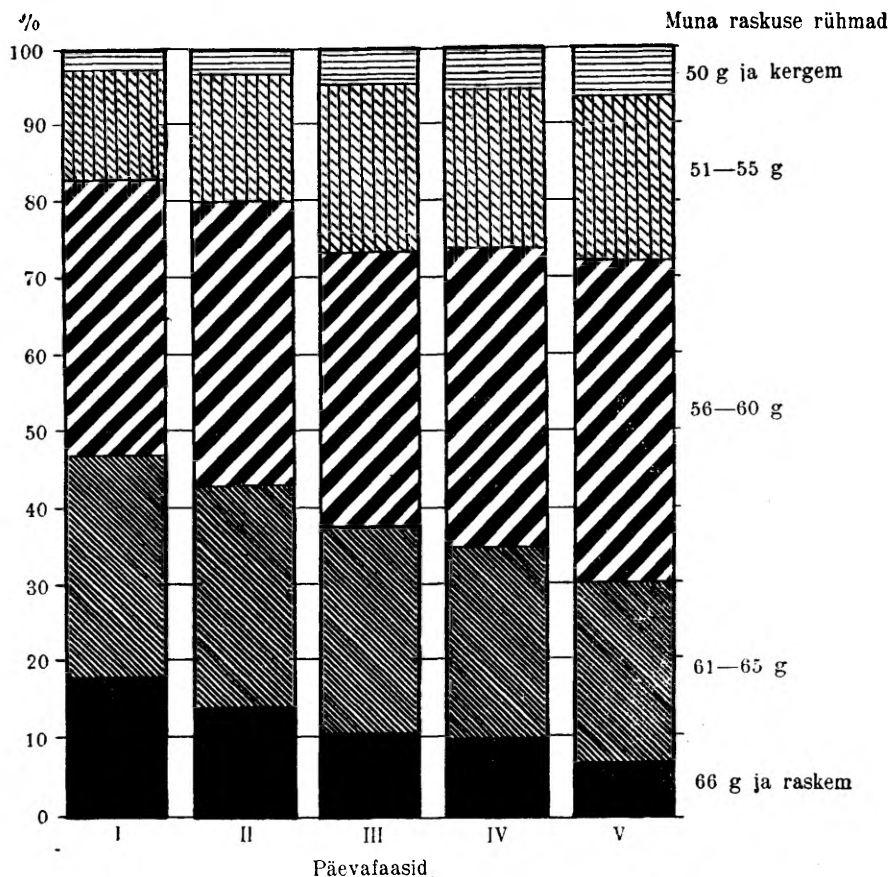
Tabel nr. 3.

**Uuritud kanade aastase munatoodangu jagunemine munaraskuse ja päevafaaside järgi.**

	Munade raskuse rühmad						Kokku mune
	50 g ja kergem	51—55 g	56—60 g	61—65 g	66—70 g	71 ja raskem	
I faas							
Munade arv	37	232	598	481	235	58	1641
%	2,3	14,2	36,4	29,3	14,3	3,5	100,0
II faas							
Munade arv	64	340	753	603	276	40	2076
%	3,1	16,4	36,3	29,0	13,0	1,9	100,0
III faas							
Munade arv	91	420	700	536	201	22	1970
%	4,6	21,4	35,5	27,2	10,2	1,1	100,0
IV faas							
Munade arv	90	360	678	436	168	17	1749
%	5,1	20,6	38,8	24,9	9,6	1,0	100,0
V faas							
Munade arv	64	225	436	252	74	4	1055
%	6,1	21,3	41,3	23,9	7,0	0,3	100,0
Kokku mune	346	1577	3165	2308	954	141	8491
%	4,1	18,6	37,2	27,2	11,2	1,7	100,0



Uuritud kanade munaaraskust rühmitatult eri päevafaasidele näitavad joonis 4 ja tabel nr. 3.



Joon. 4. Uuritud kanade aastase munatoodangu jagunemine munaaraskuse ja päevafaaside järgi.

Toodud andmeist ilmneb, et uuritud kanad on nii absoluutselt kui ka suhteliselt kõige suuremal määral raskemaid mune munenud päeva I faasil, s. o. hommikutundidel. Mida hiljem kana on munenud, seda vähem on munetud raskemaid mune. Kui pidada rasketeks munadeks üle 60 g raskusega mune, siis munesid uuritud kanad sääraseid mune

päeva	I	faasil	47,1%
„	II	„	44,2%
„	III	„	38,5%
„	IV	„	35,5%
„	V	„	31,2%

Eeltoodule vastupidine tendents ilmneb, võrreldes kergemate munade esinemist üksikutel päevafaasil. Kui pidada kergeteks muna- deks 55 g ja vähema raskusega mune, siis munesid uuritud kanad sääraseid mune

päeva I faasil	16,5%
„ II „	19,5%
„ III „	26,0%
„ IV „	25,7%
„ V „	27,4%

Seega munevad kanad keskmiselt hommikutundidel, s. o. kell 8.00 ja enne seda, kõige vähemal määral kergeid mune ja kõige suuremal määral raskeid mune.

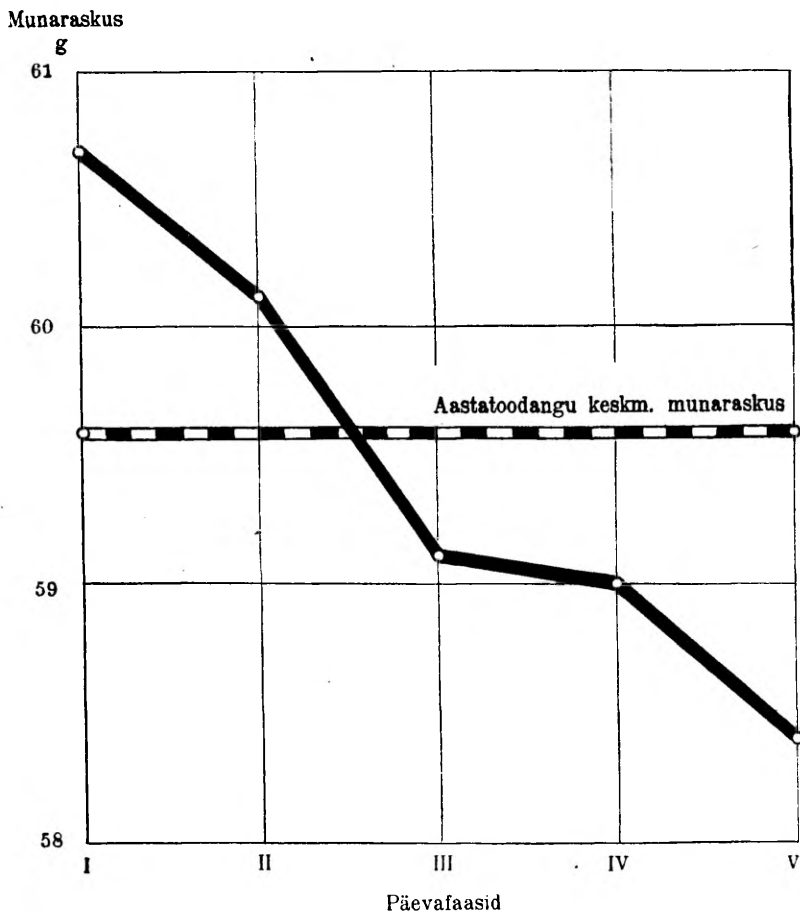
Keskmise absoluutse munaraskuse muutuvuse uurimisel üksikutel kanadel eri päevafaasil ilmnes, et kõik uuritud kanad (arvult 44) on eranditult munenud päeva esimesel faasil raskemaid mune kui päeva viiendal faasil. Muna keskmine raskus üksikutel kanadel on olnud päeva I faasil 0,1—5,0 g ehk 0,2—10% raskem kui päeva V faasil. Esimeste päevafaaside ja V päevafaasi aasta keskmise muna- raskuse erinevate vahede sagedust uuritud kanadel demonstreerib tabel nr. 4.

Tabel nr. 4.

Uuritud kanade jagunemine esimeste päevafaaside ja V päevafaasi keskmise munaraskuse vahe suurusrühmadesse.

Esimeste päevafaaside ja V päevafaasi keskmise munaraskuse vahe suurusrühmad						
	—1,9 kuni —0,1 g	0,0 kuni 1,0 g	1,1 kuni 2,0 g	2,1 kuni 3,0 g	3,1 ku- ni 4,0 g	4,1 ku- ni 5,0 g
I faas						
Kanade arv	—	6	15	16	5	2
%		13,6	34,1	36,4	11,4	4,5
II faas			70,5%			
Kanade arv	3	9	16	9	6	1
%	6,8	20,4	36,4	20,4	13,6	2,4
III faas			56,8%			
Kanade arv	7	17	15	5	—	—
%	15,9	38,6	34,1	11,4		
IV faas			72,7%			
Kanade arv	10	19	9	6	—	—
%	22,7	43,2	20,5	13,6		
		65,9%				

Tabelist nähtub, et päeva I faasil on 70,5% uuritud kanadest munenud 1,1—3,0 g raskemaid mune kui V faasil. Päeva II faasil aga munes eelnimetatud raskusega mune 56,8% kanadest, seega 13,7% vähem. Ülejäänud III ja IV päevafaasil munesid uuritud kanadest vastavalt 72,7% 0,0 kuni 2,0 g ja 65,9% — 1,9 kuni 1,0 g raskemaid



Joon. 5. Aasta keskmine munaraskus eri päevafaasidel ja selle võrdlus kogu aastatoodangu keskmise munaraskusega.

mune kui V faasil. Seejuures nähtub tabelist, et kui üksikute kanade I ja II faasi aasta keskmiste munaraskuste seas esineb peaaegu võrdsest V faasi keskmistest üle 3,1 g raskemaid, siis III ja IV faasi keskmiste seas nii raskeid üldse enam ei esine.

Kõigi uuritud kanade keskmine munaraskus eri päevafaasidel on toodud järgnevas tabelis (tabel nr. 5).

Tabel nr. 5.

Keskmine munaraskus eri päevafaasidel.

Päeva- faas	Munade arv	Munade raskus g	Keskmine munaraskus		
			g.	V f. = 100	Keskm. = 100
I	1641	99566	60,7	103,9	101,8
II	2076	124852	60,1	102,9	100,8
III	1970	116484	59,1	101,2	99,2
IV	1749	103209	59,0	101,0	99,0
V	1055	61587	58,4	100,0	98,0
Kokku keskm.	8491	505698	— 53,6	—	— 100,0

Eri päevafaasidel munetud munade keskmise raskuse võrdlemisel selgub, et päeva I faasi keskmine munaraskus on kõige suurem. Mida rohkem öhtutundidele munemisaeg nihkub (II, III, IV ja V faas), seda kergemaks muutub ka keskmine munaraskus. Nii näeme, et päeva II f. on muna keskm. raskus 0,6 g kergem kui päeva I faasil

„ III „ „ „ „ „ 1,6 „ „ „ „ „ „ „  
 „ IV „ „ „ „ „ „ 1,7 „ „ „ „ „ „ „  
 „ V „ „ „ „ „ „ 2,3 „ „ „ „ „ „ „

Kui nüüd edasi võrrelda kogu uuritud kanakarja keskmist munaraskust eri päevafaasidel munetud munade keskmise raskusega, siis ilmneb, et karja keskmine munaraskus on kõige lähemal nende munade raskusele, mis on munetud päeva II ja III faasil, s. o. kella 8.00 kuni 12.00. Enne kella 8 munetud munad on keskmiselt ca 2% raskemad ja peale kella 14 munetud munad 2% kergemad kui karja keskmine munaraskus.

Lõpuks võib mainida, et eeltoodud uurimuse andmed ühtivad ligikaudu eespoolmainitud Shibata poolt avaldatud andmetega. Nagu tähendatud, leidis nimetatud autor, et hommikutundidel munevad kanad keskmiselt 4,38 g raskemaid mune kui keskpäeval. Käesolevas töös osutub aga hommikutundidel munetud muna keskmine raskus 2,3 g raskemaks kui öhtupoolikul munetud muna oma. Nii näeme, et võrreldavais andmeis on absoluutsetes arvudes küll teatav kvantitatiivne erinevus, kuid munaraskuse muutuvus on mõlemal andmeil ühtiv.

Eeltoodud munaraskuse vahede kvantitatiivne erinevus on täiesti loomulik, kui arvestada asjaolu, et käesolevate ridade kirjutaja uurimus on tehtud kodumaal valge leghorni 8491 kanamuna uurimise põhjal, kuna Shibata uurimus on tehtud Jaapanis ja selleks on kasutatud ainult 63—97 muna.

### 3. Munemistsükli pikkuse mõju toodangule.

Nagu eespool mainitud, mõistetakse munemistsükli pikkuse all seda munade arvu, mis kana on munenud pidevalt ühtegi päeva vahele jätmata. On üsna loomulik ja arusaadav arvulise materjalita, et pika munemistsükliga ja lühikese munemispausiga kanad on kõrgetoodangulised, vähemalt vaatlusmomendil. A t w o o d (9—1929) leiab, et paremad munejad on harilikult need, kellel on lühikene munemispaus kahe munemistsükli vahel. Munemistsükkel ei mõjusta muna-toodangut mitte üksnes kvantitatiivselt, vaid haudemuna seisukohalt ka kvalitatiivselt. Nii leiab F u n k (10—1939), et ühemunalistest munemistsüklitest pärinevad munad on keskmiselt halvema kooruvusega kui 2—6-munalistest munemistsüklitest pärinevad munad. Ka munade eostus on pikemate munemistsüklitega kanadel parem kui üksikuid mune munejatel. Ühe ja sama kana puhul näitasid uurimused, et muna eostus ja kooruvus on pikemate munemistsüklite korral paremad kui üksikute munade munemisel.

Tabel nr. 6.

#### Uuritud kanade (72 kana) jaanuarikuu pikim munemistsükkel ja aastane muna-toodang.

Aastatoodang	Pikim jaanuarikuu munemistsükkel							
	2-munaline		3—4-munal.		5—6-munal.		7- ja rohkemam.	
	Kanade arv	%	Kanade arv	%	Kanade arv	%	Kanade arv	%
125 m. ja vähem	3	100,0	3	10,0	2	9,5	—	—
126—150 muna	—	—	2	6,7	1	4,8	1	5,6
151—175 „	—	—	6	20,0	6	28,6	2	11,1
176—200 „	—	—	13	43,3	3	14,3	6	33,3
201 m. ja rohkem	—	—	6	20,0	9	42,8	9	50,0
Kokku	3	100,0	30	100,0	21	100,0	18	100,0
Keskmine aastatoodang tk.	120,7		179,5		189,7		204,1	
%	100,0		148,7		157,2		169,1	

Iseküsimus aga on, kas on võimalik ennustada kana jõudlust munemistsükli pikkuse järgi. Kas omavad kanad, kes alustavad munemist pikkade munemistsüklitega, paremat jõudlust kui kanad, kes alustavad munemist lühikeste munemistsüklitega? Esitatud küsimust on uurinud käesolevate ridade kirjutaja TRÜ Väikelooma- ja Linnukasvatuse Katsejaamas, kus vaatlusobjektidena oli võimalik kasutada ühesugustes pidamis- ja söötmistingimustes 72 noort leghorni ja rood-ailendi kana. Et nimetatud katsejaamas hakkasid noored kanad vaatlusajal munema novembris ja detsembris ning olid jaanuaris ja veebruaris kõik täies munemishoos, siis võeti uurimise alla küsimus, kas on võimalik jaanuarikuu pikima munemistsükli järgi ennustada kana edaspidist jõudlust. Tabelis nr. 6 on toodud andmeid jaanuarikuu pikima munemistsükli kohta ja vastavad kanade aastatoodangud, kusjuures aastatoodang on arvestatud 1. jaanuarist kuni järgmise aasta 1. jaanuarini.

Nagu tabeli andmeist ilmneb, on lühikese, s. o. kahemunalise pikima jaanuarikuu munemistsükliga kanad olnud kõik eranditult halvavad munejad (aastane toodang 125 muna ja vähem, keskmiselt 120,7 muna).

3- kuni 4-munalise jaanuarikuu pikima munemistsükliga kanad on andnud juba paremaid toodanguid. Säärastest kanadest oli 20% neid, kes munesid aasta jooksul üle 200 muna. Üldiselt näeme, et pikema jaanuarikuu munemistsükliga kanade seas on esinenud suurem % sääraseid, kes on munenud aastas üle 200 muna. Nii on munenud kanadest, kelle jaanuarikuu pikim munemistsükkel on olnud 5- kuni 6-munaline, 42,8% üle 200 muna aastas, ja veel pikema munemistsükliga kanadest on munenud 50% üle 200 muna aastas. Madalatoodangulisi kanu esines rohkem kanade seas, kelle pikim jaanuarikuu munemistsükkel oli lühem. Nii ei esine uuritavate kanade seas, keile pikim munemistsükkel on olnud jaanuarikuus 7- ja rohkemamunaline, ühtegi säärast kana, kelle aastatoodang oleks olnud alla 125 muna, küll aga esineb nimetatud toodanguga kanu 100-protsendiliselt 2-munalise pikima jaanuarikuu munemistsükliga kanade seas. Ka keskmiselt on osutunud uuritavate kanade jõudlus seda paremaks, mida pikem on olnud pikim jaanuarikuu munemistsükkel. Pika munemistsükliga kanadel (7 ja rohkem muna) on olnud keskmine aastatoodang 204,1 muna, mis on 69,1% suurem kui lühikese (2-munalise) pikima munemistsükliga kanadel.

Nagu näeme, on munemistsükli pikkusega seoses kana jõudlus. Parema jõudlusega kanadel on munemise algul enamasti pikem munemistsükkel kui madalatoodangulistel kanadel ja vastupidi: halva jõudlusega kanad on munemise algul enamasti lühikese munemistsükliga.

### Kasutatud kirjandus.

1. Warren, D. C., and H. M. Scott, Physiological Factors influencing the Rate of Egg Formation in the Domestic Hen. I. agricult. Res. 51, 1935. Züchtungskunde, 1936. Lk. 254.
2. Jull, A. M., Poultry Breeding. New York, John Wiley & Sons, Inc. 1932.
3. Scott, H. M., and Warren, Influence of ovulation rate on the tendency of the fowl to produce eggs cluche. Poultry Science. Bd. 5, 1936. Archiv für Geflügelkunde, 1937. Lk. 203.
4. Tehver, J., Kana ovidukti ehitusest ühenduses tema funktsiooniga. Eesti Loomaarstlik Ringvaade, 1930. Lk. 85.
5. Tehver, J., Koduloomade anatoomia. Tartu, 1934.
6. Grzimek, B., Das Eierbuch. Ein Handbuch für Eierfachleute, Kennzeichnungsstellen und Geflügelzüchter. Berlin, 1934.
7. Warren, D. C., and W. M. Scott, Ovulation in the domestic hen. International Review of Poultry Science. Tome IX. 1936. No 1/2.
8. Shibata, S., Über die Ovulation beim Haushuhn. Japanische Zeitschrift, 1932. Archiv für Geflügelkunde, 1933. Lk. 148.
9. Atwood, H., Observations concerning the time factor in egg production. Poultry Science. Bd. 8, 1929.
10. Funk, E. M., The relation of size of clutch and position of the egg in the clutch to hatching results. Poultry Science. Vol. XVIII, Nr. 5. Archiv für Geflügelkunde, 1939. Lk. 387.

## Цикличность яйцекладки у кур и обусловленные ею изменения в яичном производстве.

### Резюме.

На основании наблюдений, проведённых опытной станцией мелкого животноводства и птицеводства Тартуского Госуниверситета Эстонской ССР, целью которых было установить картину цикличности, имеющей место в период несения яиц курами, и обусловленных ею естественных изменений в яичном производстве, можно резюмировать следующее.

1. Цикл яйцекладки начинается всегда несением яйца в утренние часы, причём последующие яйца, в соответствии с продолжительностью образования яйца, откладываются обычно в более поздние часы дня сравнительно с предыдущими, так что акт кладки отодвигается с каждым разом всё более на вечерние часы. Когда акт кладки имеет место после 15 часов, то на следующий день курица уже не несётся, и образуется пауза между двумя циклами яйцекладки.
2. Чем интенсивнее несутся куры, тем меньше наблюдается циклов в 1-2 яйца. Вообще, в большинстве случаев, леггорны несутся циклами в 2-3 яйца.
3. Промежуток времени между актами кладки колеблется в одном цикле в пределах 16,0—30,3 часов. Чем длиннее цикл кладки, тем короче в среднем пауза между актами кладки. Более длинные промежутки времени от одного акта кладки до другого наблюдаются обычно в начале и в конце цикла, тогда как в середине цикла пауза в часах между актами кладки бывает в среднем наименьшей.
4. В утренние часы куры откладывают в среднем более тяжёлые яйца, чем в вечернее время. Детальный анализ годового яйцепроизводства 44 кур показал, что средний вес яйца у отдельных кур был в I фазу дня (т. е. в 8 часов утра и раньше) на 0,1—5,0 гр., или на 0,2—10,0% тяжелее, чем вес яиц, отложенных в вечернюю фазу (в 14,01 часов и позже). Чем более на вечерние часы отодвигается время кладки яиц курами, тем легче в весе становятся в среднем их яйца.
5. У кур с хорошей яйценоскостью в начале периода кладки в большинстве случаев цикл длиннее, чем у кур с плохой продуктивностью, и, наоборот, куры с плохой яйценоскостью имеют в начале кладки в большинстве случаев более короткий цикл.



## SISUKORD.

	Lk.
Munemistsükkel ja sellest tingitud kana munatoodangu muutusi . . . . .	3
1. Munemistsükkel . . . . .	3
2. Tsüklilisest munemisest tingitud munaraskuse muutuvusi . . . . .	12
3. Munemistsükli pikkuse mõju toodangule . . . . .	19
Kasutatud kirjandus . . . . .	21
Резюме: Цикличность яйцекладки у кур и обусловленные ею изменения в яичном производстве . . . . .	22

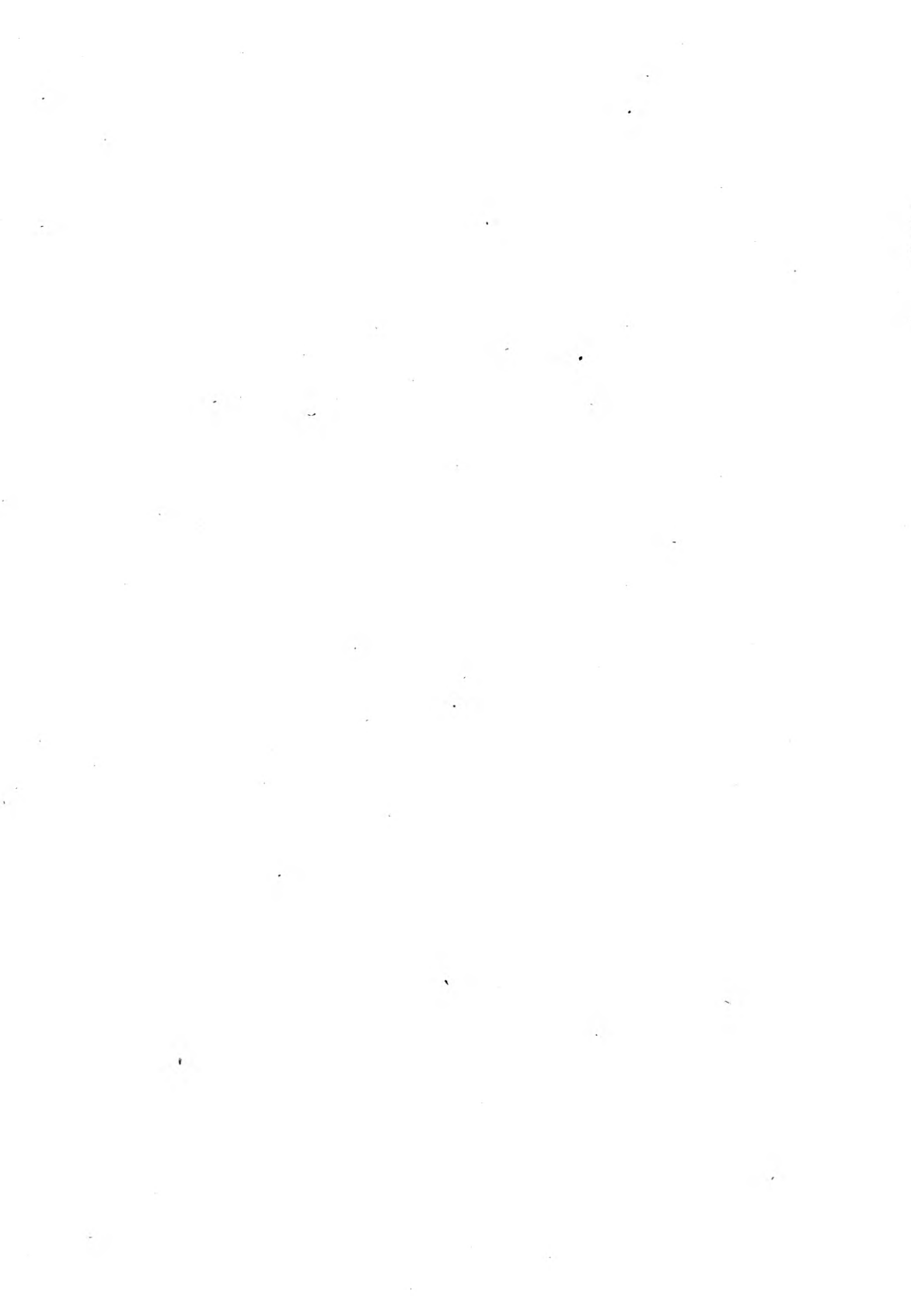
---

1. trükk.

Vastutav toimetaja E. Liik. Tehniline toimetaja H. Kohu. Korrektorid M. Kindlam ja B. Pravdin. Ladumisele antud 14. V 46. Trükkimisele antud 3. VII 46. Paberi kaust  $67 \times 95.1/16$ . Trükipoognaid  $1\frac{1}{2}$ . Autoripoognaid 0,97. Arvestuspoognaid 1. MB 01635. Laotihedus trpg. 38400. Tiraaž 2200. Trükikoja tellimus nr. 808. Trükikoda „Hans Heidemann“, Tartu, Vallikraavi t. 4. Hind rbl. 2.—

Ц. Руус, Цикличность яйцекладки у кур и обусловленные ею изменения в яичном производстве.

На эстонском языке. Эгосиздат „Научная Литература“, Тарту.



**Rbl. 2.—**