

R. OTTENSON

Majandusteadlane

Põllutööstusministeeriumi Põllumajanduse osakonna sekretär

---

# PIIMANDUS- ARITMEETIKA

PIIMATÖÖSTUSE  
KONTROLLKÄSIRAAMAT



NOOR-EESTI KIRJASTUS TARTUS 1935

R. OTTENS ON

Majandusteadlane

Põllutöoministeeriumi Põllumajanduse osakonna sekretär

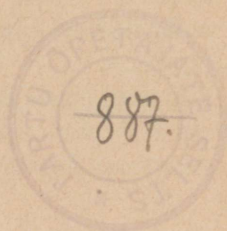
# PIIMANDUSARITMEETIKA

PIIMATÖÖSTUSE  
KONTROLLKÄSIRAAMAT

V. a. Õpetajate Seltsile

tutvumiseks ja arvustamiseks.

Noor-Eesti Kirjastus.



3478



NOOR-EESTI KIRJASTUS TARTUS

i 39368361



TARTU ÜLIKOOLI  
RAAMATUKOGU

„Noor-Eesti” trükk Tartus. 1935.

## Saateks.

Käesolev raamat käsitleb piima ja piimasaaduste ala neid arvutusi, mis on vajalikud igasugusteks piimatööstuslikkudeks ja tulunduslikkudeks kui ka kaubanduslikkudeks arvatlusteks ning üldiseks asjaajamiseks ja kontrollimiseks piimatööstuste alal.

Arvutuste kohta on toodud peaaegu igal pool näiteid, mis küsimust kõige lühemalt ja kõige piltlikumalt selgitades õigustab üksikute toimingute sisu kokkuvõtlikku kirjeldust.

Raamatu koostaja on püüdnud tuua paljugi vajalikku praktilise meieri jaoks, samuti on aga tähtsamates osades küsimusi käsitletud ka teoreetiliselt, nagu valemite tuletused, nii et seda raamatut võiks tarvitada ka õperaamatuna.

Loomulikult leidub selles töös lünki, kuna käesolev töö on erilaadne ja kuna käsitletavaid küsimusi on literatuuris puudutatud õige piiratult, mispärast raamatu koostaja on tänulik iga märkme eest võimalikkude täienduste ja paranduste suhtes.

Käesoleva raamatu käsikirja on vaadanud läbi T. Ülikooli piimanduse dotsent dr. M. Järvik, T. Ülikooli kaubateaduse dotsent R. Mark, Põllutöoministeriumi nõunik K. Randma ja piimanduse eriteadlane J. Pullerits, Öisu piimanduskooli juhataja J. Grünberg, sama kooli õpetaja A. Speek ja matemaatik V. Arak, kelledele autor avaldab siinkohal tõsist tänu kasulikkude märkmete ja nõuannete eest.

Tallinnas, talvekuul 1935.

R. Ottenson.

## Sisukord.

Saateks . . . . .	Lk. III
<b>I. Piima ja piimasaaduste ala arvutused.</b>	
§ 1. Üldisi märkmeid . . . . .	1
§ 2. Piima erikaal . . . . .	4
§ 3. Piima rasvasisaldus . . . . .	5
Arvutused rasvaühikute alusel . . . . .	6
1. Piimarasva kindlaksmääramine . . . . .	6
2. Koore rasvasisalduse kindlaksmääramine . . . . .	7
3. Või väljatuleku arvutus . . . . .	8
§ 4. Piima keskmise rasvaprotsendi arvutamine . . . . .	8
§ 5. Koore rasv ja koore kogus . . . . .	9
A. Koore rasvasuse arvutamine . . . . .	9
B. Koorekoguse arvutamine . . . . .	11
C. Koore hinna arutamine . . . . .	12
§ 6. Piimakoguse arvutus 1 kg või kohta . . . . .	12
§ 7. Koore ümberarvutus piima peale . . . . .	13
§ 8. Piimasaaduste arvete õiendamine . . . . .	14
A. Piimaarvete õiendamine osalises piimatööstuses . . . . .	14
1. Rasvaühikute meetod . . . . .	15
2. Keskmise rasvaprotsendi meetod . . . . .	16
3. Kooreosade (piimarasva) meetod . . . . .	17
4. Võiosade meetod . . . . .	18
5. Diferentsiaalmeetod . . . . .	19
B. Koorearvete õiendamine osalises piimatööstuses . . . . .	21
C. Piimaarvete õiendamine täielises piimatööstuses . . . . .	21
1. Piimarahha arvutamine piimakoguse alusel . . . . .	21
2. Piimarahha arvutamine piiritletud rasvasisaldusega piima põhihinna alusel . . . . .	22
3. Piimarahha arvutamine põhihinna alusel, sõltuvalt piima rasvasisaldusest . . . . .	23
D. Rahamaksmine piima headuse, puhtuse ja omaduste järgi . . . . .	27

§ 9.	Koorimiskraadi ja võiksmuutumiskraadi arvutused . . . . .	28
§ 10.	Piimast või väljatuleku arvutused . . . . .	29
§ 11.	Koorest või väljatuleku arvutused . . . . .	38
§ 12.	Kohupiima arvutused . . . . .	41
§ 13.	Koore lahjendamine täis- ja kooritud piimaga . . . . .	42
§ 14.	Piima kuivaine arvutused . . . . .	45
§ 15.	Piima võltsimise arvutused . . . . .	49
	Piima võltsimisel lisandite koguse arvutused . . . . .	51
	1. Piima lahjendamine veega . . . . .	51
	2. Kooritud piima lisandamine või koore äravõtmine . . . . .	54
	3. Vee ning kooritud piima lisandamine või koore äravõtmine . . . . .	55
§ 16.	Võipiima arvutused . . . . .	57
§ 17.	Juustupiima arvutused . . . . .	59
§ 18.	Juustupiima rasvasuse määramine . . . . .	64
§ 19.	Juustu kuivaine rasvasisalduse arvutus . . . . .	66
§ 20.	Laabi arvutused . . . . .	67
§ 21.	Juustu väljatuleku arvutused . . . . .	68

## II. Piimatööstuse kontroll.

§ 22.	Kontrollarvutused rasvaühikute ja piimarasva alusel . . . . .	73
-------	---	----

## III. Käitistulunduslikud arvatlused.

§ 23.	Piimasaaduste omahinna arvutused üksikutes piimatööstusharudes . . . . .	78
	1. Kooretööstus . . . . .	78
	2. Võitööstus . . . . .	79
	3. Juustutööstus . . . . .	80
§ 24.	Toormaterjali hindamine üksikutes piimatööstusharudes . . . . .	81
	1. Kooretööstus . . . . .	81
	2. Võitööstus . . . . .	82
	3. Juustutööstus . . . . .	83
§ 25.	Tasuvuse ehk kasulikkuse arvutused üksikutes piimatööstusharudes . . . . .	84
	1. Kooretööstus . . . . .	84
	2. Võitööstus . . . . .	85
	3. Juustutööstus . . . . .	86
§ 26.	Kasupinge arvatlus . . . . .	88
§ 27.	Ostu-, oma- ja müügihindade arvatlused . . . . .	88
§ 28.	Produktsoonikao arvutused . . . . .	90

1. Rasvakadu kooritud piima suure rasvasisalduse tõttu . . . . .	90
2. Rasvakadu koore nõutavast kõrgema rasvasisalduse tõttu . . . . .	90
3. Kahjud või liigselt vähese veesisalduse tõttu . . . . .	90
4. Rasvakadu juustu kuivaine liigselt kõrge rasvasisalduse tõttu . . . . .	91

#### IV. Mitmesugused arvutused.

§ 29. Keedetud piima rasvasisalduse arvutamine . . . . .	91
§ 30. Kalgastunud piima rasvasisalduse arvutamine . . . . .	91
§ 31. Kalgastunud piima erikaalu arvutamine . . . . .	92
§ 32. Piima happesuse vähendamine . . . . .	92
§ 33. Happekraadi ümberarvestus koorelt rasvavaba piimaplasma peale . . . . .	93
§ 34. Piimaplasma erikaalu arvutamine . . . . .	94
§ 35. Piima ja koore jahutamise arvutused . . . . .	94
§ 36. Piima konserveerimine . . . . .	95
§ 37. Katlakivi vältimiseks veele sooda lisandamise arvutamine . . . . .	96

#### Lisa nr. 1.

##### Protsendiarvutused.

§ 1. Protsent ja promill . . . . .	97
§ 2. Intressiarvutused . . . . .	98
§ 3. Protsendid sajast, alla saja ja üle saja . . . . .	99
§ 4. Keskmise protsenditaks, aeg ja kapital . . . . .	100
§ 5. Aja kindlaksmääramine . . . . .	101

#### Lisa nr. 2.

##### Tabelid.

Tabelite selgituseks . . . . .	102
Tabel I. Piima ümberarvestus liitritest kilogrammidesse ja kilogrammidest liitritesse . . . . .	104
Tabel II. Piima erikaalu ümberarvestus . . . . .	105
Tabel III. Kooritud piima erikaalu ümberarvestus . . . . .	106
Tabel IV. Või väljatulek piimast . . . . .	107
Tabel V. Piimast või väljatuleku valemid . . . . .	108
Tabel VI. Või väljatulek koorest . . . . .	110
Tabel VII. Juusturasva tabel . . . . .	110
Tabel VIII. Koorest või väljatuleku valemid . . . . .	111

# I. Piima ja piimasaaduste ala arvutused.

## § 1. Üldisi märkmeid.

Kehtiv piimaseadus, õigemini selle seaduse teostamise määrus (RT 101 — 1934) määrab kindlaks piima ja piimasaaduste liigid ning nende koostiste olulisemate osade määrad, mida tuleb arvestada piima ja piimasaaduste ala arvutlustel tööstuses ja kaubanduses.

Allpool toome eelnimetatud määruses esitatud liigituse kokkuvõtetult:

### A. Piim.

#### 1. Rõõskpiim.

Üldised nõuded: Ei tohi sisaldada alla 3% piimarasva, alla 8,5% rasvavaba piima kuivainet. Erikaal peab +15° C temperatuuris olema 1,028—1,034 piirides. Happekraad Soxhlet-Henkel'i järgi ei tohi olla alla 6,0° ega üle 8,5°. Piima kestus reduktaasikatsel ei tohi olla alla 20 minuti.

Rõõskpiima eriliigid on:

a) lastepiim ehk rõõskpiima erivalik (tootmine toimub alalise arstliku kontrolli all). See on rõõskpiima kõrgem liik. Peab sisaldama vähemalt 3,2% piimarasva. Happekraad ei tohi olla üle 7,5° S.-H. järgi. Piima kestus reduktaasikatsel peab olema vähemalt 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tundi.

b) rõõskpiim, esimene valik (tootmine toimub karjakontrolli alla kuuluvatest lehmadest perioodilise arstliku kontrolli all). Lisaks üldistele nõuetele happekraad ei tohi ületada

8,0° S.-H. järgi. Piima kestus reduktaasikatsel peab olema kuni tarvitajale üleandmiseni üle 2 tunni.

c) rōõskpiim, teine valik. See on rōõskpiima madalam liik, mis peab vastama miinimumnōuetele.

d) pastöriseeritud piim. See on üldistele nōuetele vastav piim, mida on pastöriseeritud (kuumutatud) nōuetekohase sisseseadega.

## 2. Kooritud piim.

Kooritud piimaks nimetatakse piima, millest piimarasv on eraldatud kas osaliselt või täiesti. Rōõsalt turustatuna kooritud piim peab vastama rōõskpiima kohta püstitatud üldistele nōuetele, välja arvatud rasvasisalduse ja erikaalu osas.

## 3. Hapud piimad liigitusega.

a) Hapupiim. Hapupiim saadakse piima loomuliku hapnemise või piimasse piimahapendamisuurelise lisamise teel. Hapupiim, kui see valmistatud täispiimast, peab sisaldama vähemalt 3,0% piimarasva. On hapupiimalt kooritud või hapupiima valmistamiseks kasustatud piimast eraldatud osa piimarasva, siis nimetatakse seda „kooritud hapupiimaks“.

b) Kultuurhappe-piimad. Säärased on „keefir“ (keefiriseene käärimine), „jogurt“ (jogurdijuurelise käärimine) jne.

c) Võipiim. See on võivalmistusprotsessi kõrvalsaadusena saavutatud võipiim. Võipiim peab sisaldama vähemalt 8,0% piima kuivainet.

## B. Koor.

Kooreks nimetatakse piima rasvarikkamat osa, mis eraldatud piimast koorimise või tsentrifugaaljõu abil.

Rōõsakoore happakraad ei või olla üle 8,5° S.-H. järgi; rōõsakoore liigid on:

1) vahukoore, mis peab sisaldama vähemalt 30% piimarasva.

2) kohvikoor, mis peab sisaldama vähemalt 15% piimarasva. Juurelisega hapendatud koort nimetatakse hapukooreks ning see peab sisaldama vähemalt 30% piimarasva.

## C. Või.

Võiks Piimaseaduse teostamise määruse mõttes arvatakse lehmapiimast valmistatud või, mis peab sisaldama vähemalt 80% piimarasva ja mille veesisaldus ei või ületada 18% ega sisaldada keedusoola üle 4%.

## D. Juust.

Juustuks Piimaseaduse teostamise määruse mõttes arvatakse lehma-, kitse-, või lambapiimast kas laabi, piimahappe või muu selleks kõlbliku vahendi abil saavutatud juustumass, mis edaspidisel valmistamisel töötletud vastavalt juustuliigile.

Juustu liigid on:

1) Laabi- ja kohupiimajuustud.

2) Konservjuust.

Määruses liigitatakse juust juustu kuivaine rasvasisalduse järgi alljärgnevalt:

1. Koorejuust:

rasvane koorejuust vähemalt 60%  
koorejuust „ 50%

2. Täispiimajuust:

täisrasvane juust vähemalt 45%  
rasvane juust „ 35%

3. Osakoorigitud piima juust:

poolrasvane juust vähemalt 25%  
veerandrasvane juust „ 15%

4. Kooritud piima juust alla 15%.

Kohupiima nimetuse all käsitatakse kooritud või täispiimast hapendamise ja soojutamise teel saadud piimapaksu, mis pole teinud läbi juustule iseloomulikku valmimisprotsessi. Kohupiim ei tohi sisaldada üle 80% vett.

Peale elloendatud piima ja piimasaaduste liikide on määruks fikseeritud veel erirühmad kuivendatud piimade ja eripiimjookide kohta.

## § 2. Piima erikaal.

Erikaaluks nimetatakse arvu, mis näitab, kui palju üks aine on raskem kui sama kogus vett (1 liiter vett 4° C juures kaalub 1 kilogramm).

Piim on raskem kui vesi. 1 liiter piima 15° C juures, olene- des rasvasisaldusest, kaalub 1,028—1,035 kg, seega 1,028—1,035 korda rohkem kui vesi.

Eeltoodu kohaselt võime piima keskmise erikaaluna arves- tada 1,0315. Korrutades nüüd liitrite arvu 1,0315-ga ( $\approx 1,03$ -ga), saame piima kaalu kilogrammides. Või ümberpöörult, teades piima kaalu, võime liitrite arvu kätte saada piima kaalu 1,0315-ga ( $\approx 1,03$ -ga) jagamise teel.

**Ülesanne 1.** Kui palju kaalub 800 liitrit piima?

$$\text{Lahendus: } 800 \cdot 1,03 = 824 \text{ kg.}$$

**Ülesanne 2.** Mitu liitrit on 618 kg?

$$\text{Lahendus: } 618 : 1,03 = 600 \text{ liitrit.}$$

Piima erikaalu mõõtmiseks tarvitatakse mitut viisi. Prak- tikas kasustatakse selleks enamasti laktodensimeetrit. Piima erikaal arvutatakse +15° C juures. Piima iga 1° C kohta, mis alla +15° C, tuleb leitud piima erikaalu arvust maha arvata 0,0002, ja vastavalt iga kraadi kohta, mis üle +15° C, erikaa- lule sama palju juurde arvata. Seda maha- ja juurdearvamist võib teha ainult keskmise (näit. 1,030—1,032) erikaaluga piima juures ja +12° kuni +18° C temperatuuri piirides. Muus osas tuleb kasustada vastavat tabelit.

**Piima koostis Fleischmann'i järgi\*):**

	keskmiselt	võnkumise piirid
vett . . . . .	87,60 0/0	86,5—89,5 0/0
rasva . . . . .	3,40 „	2,5— 4,5 „
valke . . . . .	3,50 „	3,0— 4,0 „
piimasuhkrut . . . . .	4,60 „	4,0— 5,0 „
sidrunihapet . . . . .	0,14 „	— —
muid orgaanilisi aineid . . . . .	0,01 „	— —
mineraalaineid . . . . .	0,75 „	0,6— 0,9 „
	<hr/>	
	100,00 0/0	

Piima erikaal 15° C juures on 1,032.

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 402.

### Kooritud piima koostis keskmiselt \*):

vett . . . . .	90,45 0/0	Piimarasva erikaal 15 <sup>o</sup> C juures on 0,931
rasva . . . . .	0,10 „	Piima keemispunkt +100,2 <sup>o</sup> C
valke . . . . .	4,00 „	Piima külmumispunkt -0,55 <sup>o</sup> C
piimasuhkrut . . . . .	4,70 „	
mineraalaineid . . . . .	0,75 „	
	<hr/>	
	100,00 0/0	

Kooritud piima erikaal 15<sup>o</sup> C juures on 1,0345.

### § 3. Piima rasvasisaldus.

Piim sisaldab rohkemal või vähemal hulgal rasva, mille kogus tehakse kindlaks vastavate rasvasisalduse määramise meetodite abil.

Kui piim sisaldab näiteks 3,6<sup>o</sup>/0 rasva, siis see tähendab, et selle piima 1 kilogrammis on 0,036 kg ehk 36 gr rasva, või teisiti öeldes: 100 kg 3,6<sup>o</sup>/0-list piima sisaldab 3,6 kg rasva. Öeldakse ka, et see piim sisaldab 3,6 kilogrammprotsenti rasva. Keskmise rasvasisalduse protsentarv annab ühtlasi ka piima kilogrammprotsendi. Nii osutab kilogrammprotsent õieti ühes kilogrammis piimas sisalduvat rasvakogust sajakordsena ja seda väljendatakse kilogrammides. Näiteks:

15 kg piima 3,6<sup>o</sup>/0-lise rasvasisaldusega annab (15.36) 540 g rasva  
54 kg piima 1<sup>o</sup>/0-lise „ „ (54.10) 540 g „

Seega 15 kg piima 3,6<sup>o</sup>/0-lise rasvasisaldusega vastab 54 kg 1<sup>o</sup>/0-lise piimale.

Korrutades piimakoguse kilogrammide arvu piima keskmise rasvakogusega tehakse piim üheprotsendiliseks ehk nagu öeldakse: arvutatakse ümber kilogrammprotsentideks.

1<sup>o</sup>/0 rasvasisaldust ehk 10 g (0,01 kg) piimarasva nimetatakse rasvaühikuks (rasvaüksuseks), lühendatult rü. Rasvaühikute arvutamiseks tuleb kilogrammide arv korrutada piimakoguse piima keskmise rasva<sup>o</sup>/0-ga. Seega saadakse rasvaühikuid sama palju kui 1<sup>o</sup>/0-list piima (kilogrammprotsente).

Jagades rasvaühikute arvu 100-ga, saadakse kooreosade arv ehk nn. piimarasv.

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 537.

1 kg 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-list piima (kilogrammprotsent) annab 1 rü = 10 g (=0,01 kg) piimarasva = <sup>1</sup>/<sub>100</sub> kooreosa (ehk <sup>1</sup>/<sub>100</sub> piimarasva).

Näide:

1000 kg piima 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rasvasisaldusega annab 4000 rü ehk 40 kg piimarasva, mis vastab 4000 kg 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lisele piimale.

Sageli tuleb arvutada, kui palju rasvaühikuid vajandub 1 kg või valmistamiseks. Üldiselt on rasvaühikute tarvitus 1 kg või kohta 86—89 rü, keskmiselt 87,5.

Praktikas normaaltöötamise juures 1 kg või valmistamiseks piimast (üle koore) arvestatakse 88 rü, kuna otseselt koorest valmistamisel arvestatakse harilikult 86 rü. Hapukast piimast või valmistamisel vajandub aga rohkem rasvaühikuid, nimelt 90—92 rü. Eelesitatud rasvaühikute tarvituse normides on arvestatud ka või valmistamisel tekkivaid loomulikke kadusid.\*)

## Arvutused rasvaühikute alusel.

### 1. Piimarasva kindlaksmääramine.

Ülesanne 1. 1 kg või valmistamiseks tarvitati 25 kg piima. Kui suur oli töötletud piima rasvasisaldus?

L a h e n d u s: (piima kg) · (rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) = rü.

Eelseisvast tuletades saame:

(rü) : (piima kg) = piima rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Arvestades 1 kg või kohta piimast (üle koore) valmistamisel rü tarvituse 88, siis piima rasvaprotsent antud korral on:

$$88 : 25 = 3,5 \text{ } ^0\text{/}_0.$$

Ülesanne 2. 500 kg piimast saadi 21,6 kg võid. Kui suur oli võiks valmistatud piima rasvasisaldus?

L a h e n d u s: 21,6 kg või valmistamiseks pidi olema 21,60 · 88 = 1900,8 rü, millele vastab 500 kg piima; 1 kg piima kohta tuleb siis:

$$\frac{21,6 \cdot 88}{500} = 3,8 \text{ rü ehk } 3,8 \text{ } ^0\text{/}_0 \text{ rasva.}$$

\*) H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch, lk. 23.

**Ülesanne 3.** 1000 kg täispiima töötlemisel saadi 150 kg 26<sup>o</sup>/o-lise rasvasisaldusega koort ja 850 kg kooritud piima, rasvasisaldusega 0,08<sup>o</sup>/o. Kui suur oli töötletud täispiima rasvaprotsent?

Lahendus:

$$1000 \text{ kg piima annab } \begin{cases} 150 \text{ kg koort } 26\% \text{ rasvaga} & = 3900 \text{ rü} \\ 850 \text{ kg kooritud piima } 0,08\% \text{ rasvaga} & = 68 \text{ „} \end{cases}$$


---


$$1000 \text{ kg piima sisaldab } 3968 \text{ rü}$$

1 kg piima sisaldab  $3968 : 1000 = 3,968$ , ümardatult 3,97 rü, mis vastab 3,97<sup>o</sup>/o rasvale.

## 2. Koore rasvasisalduse kindlaksmääramine.

**Ülesanne 1.** 120 kg koorest saadi 32 kg võid. Kui suur oli töötletud koore rasvaprotsent?

Lahendus: Koorest 1 kg või saamiseks arvestatakse 86 rasvühikut. 32 kg või saamiseks peab olema  $32 \cdot 86 = 2752$  rü. Töötletud koore kogus oli 120 kg, millest või valmistamiseks vajandus 2752 rü. Seega tuleb 1 kg koore peale:

$$\frac{2752}{120} = 22,93 \text{ rü ehk } 22,93\%.$$

**Ülesanne 2.** 1 kg või valmistamiseks tarvitati 2,8 kg koort. Kui suur oli töötletud koore rasvasisaldus?

Lahendus: Koorest 1 kg või valmistamiseks arvestatakse 86 rü. On tarvitatud 1 kg või saamiseks 2,8 kg koort, siis on selle koore rasvasisaldus:

$$86 : 2,8 = 30,7\%.$$

**Ülesanne 3.** Käsitlusel on 1000 kg 3,4<sup>o</sup>/o-lise rasvasisaldusega piima, millest saadi 120 kg koort ja 880 kg kooritud piima. Kooritud piimas on 0,1<sup>o</sup>/o rasva. Kui suur on koore rasvaprotsent?

Lahendus:

1000 kg piima 3,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rasvaga annab 3400 rü

880 kg kooritud piima 0,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rasvaga annab 88 „

---

120 kg koosseis jäi . . . . . 3312 rü.

1 kg kooses on  $3312 : 120 = 27,6$  rü ehk 27,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> rasva.

### 3. Või väljatuleku arvutus.

Või väljatuleku arvutuste lahendusel tuleb käsitada juba eelpool-toodud norme rasvaühikute tarvituse kohta: 1 kg või valmistamiseks piimast (üle koore) vajatakse 88 rü ja otseselt koorest — 86 rü.

**Ülesanne 1.** Kui palju saadakse võid 2000 kg piimast, mille rasvaprotsent on 3,52?

Lahendus:  $2000 \cdot 3,52 = 7040$  rü;

$7040 : 88 = 80$  kg võid.

**Ülesanne 2.** Kui palju saadakse võid 258 kg koorest, mille rasvaprotsent on 24?

Lahendus:  $258 \cdot 24 = 6192$  rü;

$6192 : 86 = 72$  kg võid.

### § 4. Piima keskmise rasvaprotsendi arvutamine.

I viis: Piima keskmise rasvaprotsendi määramisel arvatatakse kokkutoodud piima üksikute koguste rasvaühikute summad kokku ja jagatakse segupiima (üldise piimakoguse) kg arvuga.

Näide:

A 1000 kg 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . . . 3000 rü

B 2000 „ 3,6<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . . . 7200 „

C 1200 „ 3,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> . . . . . 4080 „

---

4200 kg 14280 rü.

$14280 : 4200 = 3,4$ <sup>0</sup>/<sub>0</sub> (keskmise rasvaprotsent).

Vale arvutusviis on, kui arvatakse kokku ainult üksikute koguste protsendimäärad ja jagatakse üksikute koguste arvuga:

$$(3+3,6+3,4) : 3 = 3,33\%$$

II viis: Keskmist rasvaprotsenti võib määrata ka võiosade andmetel järgmise valemi järgi (kui lähtuda Hittcher'i lihtvalemist):

$$\left(\frac{K_v \cdot 100}{K_t} + 0,26\right) : 1,2, \quad \begin{array}{l} K_v = \text{või kogus (võiosad).} \\ K_t = \text{piima kogus kg.} \end{array}$$

4200 kg piimast saadi võid 160,44 kg. Need andmed esitatud valemisse asetades saame:

$$\left(\frac{160,44 \cdot 100}{4200} + 0,26\right) : 1,2 = 3,4\%$$

## § 5. Koore rasv ja koore kogus.

### A. Koore rasvasuse arvutamine.

Kui on teada piima rasvasisaldus ja sellest piimast saadud koore kogus, siis saame neil andmeil arvutada koore rasvasisalduse, kasustades selleks Fleischmann'i valemit\*):

$$rk = \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{Kk} + rkp$$

või tehes puhtmatemaatilist arvutust koorerasva koguse ehk rasvaühikute andmetel.

Lühendite tähendused:

K = koore kogus 100 kg piimast.

rt = piima rasvaprotsent.

rkp = kooritud piima rasvaprotsent.

rk = koore rasvaprotsent.

Kk = koore kogus.

\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 15.

## Fleischmanni valemi tuletus:

Fleischmanni valemi tuletamisel kasustame arvutust täispiima osade alusel, kusjuures lähtume sellest, et 100 osa täispiima rasvasisaldus ( $100 \cdot rt$ ) = koore rasvasisaldus ( $Kk \cdot rk$ ) + kooritud piima rasvasisaldus  $[(100-Kk) \cdot rkp]$ , seega

$$\begin{aligned} Kk \cdot rk + (100-Kk) \cdot rkp &= 100 \cdot rt; \\ Kk \cdot rk + 100 \cdot rkp - Kk \cdot rkp &= 100 \cdot rt; \\ Kk \cdot rk - Kk \cdot rkp &= 100 \cdot rt - 100 \cdot rkp; \\ Kk(rk - rkp) &= 100 \cdot (rt - rkp); \\ rk - rkp &= \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{Kk}; \\ rk &= \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{Kk} + rkp. \end{aligned}$$

Koore rasvasisaldus leidub ka koorimiskraadi (vt. § 9), koorekoguse ja piima rasvasisalduse andmetel valemi alusel:

$$rk = \frac{a \cdot b}{c}$$

a = piima rasvasisaldus.  
b = koorimiskraad.  
c = koore kogus protsentides.

Näide:  $a = 3,6\%$   
 $b = 98,58\%$   
 $c = 15\%$

$$rk = \frac{3,6 \cdot 98,58}{15} = 23,66\%$$

**Ülesanne.** 100 kg 3,1%-lise rasvasisaldusega piimast saadi 15 kg koort; kooritud piima rasvaprotsent on 0,1. Kui suur on koore rasvasisaldus?

**Lahendus:**

I viis — Fleischmanni valemi abil:

$$\frac{100(3,1-0,1)}{15} + 0,1 = 20,1\%$$

II viis — koore rasvakoguse andmete alusel.

100 kg piima 3,1%-lise rasvaga sisaldab . . . 3,100 kg rasva  
85 „ kooritud piima 0,1% rasvaga sisaldab . 0,085 „ „

---

15 kg koort sisaldab . . . . . 3,015 kg rasva

1 kg koort sisaldab  $3,015 : 15 = 0,2010$  kg rasva ehk protsentides  $100 \cdot 0,2010 = 20,1\%$  rasva.

III viis — rasvaühikute andmete alusel (vt. lk. 6).

100 kg piima 3,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> rasvaga annab . . . . .	310 rü
85 „ kooritud piima 0,1 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> rasvaga annab . . . . .	8,5 „
<hr/>	
15 kg koosseis jäi . . . . .	301,5 rü

Kuna (piima kg) . (rasvaprotsent) = rü ehk ümberpöördukt:  
(rü) : (piima kg) = rasvaprotsent, seega oleks käesoleval juhul  
 $301,5 : 15 = 20,1\%$  rasva.

## B. Koorekoguse arvutamine.

Piimast saadava koore kogust arvutatakse valemi abil:

$$K = \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{rk - rkp}$$

Valemi tuletus: Koore ja kooritud piima rasvaühikute kogussumma võrdub piima rasvaühikute summaga, seega:

$$\begin{aligned} 100 \cdot rt &= K \cdot rk + (100 - K) \cdot rkp; \\ 100 \cdot rt &= K \cdot rk + 100 \cdot rkp - K \cdot rkp; \\ 100 \cdot (rt - rkp) &= K \cdot (rk - rkp). \end{aligned}$$

$$K = \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{rk - rkp}$$

ehk antud piimakoguse (Kt) juures:

$$Kk = \frac{Kt \cdot (rt - rkp)}{rk - rkp}$$

Praktikas tarvitatakse sageli koorekoguse arvutamiseks mainitud valemit veidi lihtsustatult järgmisel kujul:

$$K = \frac{100 \cdot (rt - rkp)}{rk}$$

**Ülesanne.** Kui palju 20,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-list koort saab 100 kg 3,1<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega piimast, kui kooritud piima rasvaprotsent on 0,1?

**Lahendus:** Neid andmeid ülaltoodud valemisse asetades saame:

$$\frac{100 (3,1 - 0,1)}{20,1 - 0,1} = 15 \text{ kg.}$$

## C. Koore hinna arvutamine.

Koore hinna arvutamisel on alati mõõduandev piima ja või hind. Koore hinna määramiseks kasustatakse Teichert'i valemit\*):

$$\frac{a \cdot rk}{rt}$$

a = täispiima hind sentides.  
 rk = koore rasvasisaldus.  
 rt = täispiima rasvasisaldus, maha arvatud kooritud piimasse jääv rasv.

**Ülesanne.** Toodetakse 3,5 0/0-lisest piimast 30 0/0-list koort. Täispiima hind (a) on 10 snt. à 1 kg. Kooritud piima rasvasisaldus on 0,1 0/0. Kui kallilt võiks hinnata koort pro 1 kg?

Lahendus:

$$\frac{10 \cdot 30}{3,4} = 88,2 \text{ snt. (või kui äriliselt võtta — juurde arvates tööstuskulud — 90 senti.)}$$

### Koore koostis.\*\*)

Vett . . . . .	77,3 0/0	72,9 0/0	68,5 0/0	64,1 0/0	59,7 0/0	55,4 0/0	29,6 0/0
Rasva . . . . .	15,0 „	20,0 „	25,0 „	30,0 „	35,0 „	40,0 „	67,5 „
Valke . . . . .	3,2 „	3,0 „	2,8 „	2,6 „	2,4 „	2,0 „	1,3 „
Piimasuhkrut	3,9 „	3,6 „	3,3 „	3,0 „	2,7 „	2,4 „	1,5 „
Tuhka . . . . .	0,6 „	0,5 „	0,4 „	0,3 „	0,2 „	0,2 „	0,1 „
	100,0 0/0	100,0 0/0	100,0 0/0	100,0 0/0	100,0 0/0	100,0 0/0	100,0 0/0

erikaal

15<sup>o</sup> C juures 1,017 0/0, 1,012 0/0, 1,007 0/0, 1,002 0/0, 0,997 0/0, 0,992 0/0, 0,965 0/0

Koore erikaalu (e) 15<sup>o</sup> C juures r 0/0 rasvasisaldusega arvutatakse:

$$e = \frac{1032 - r}{1000}$$

## § 6. Piimakoguse arvutus 1 kg või kohta.

Piimakoguse arvutamiseks teatud koguse või valmistamiseks kasustatakse või väljatuleku valemeid ümberpööratud kujul.

**Ülesanne.** Kui palju vajatakse 3,55 0/0-lise rasvasisaldusega piima 1 kg või valmistamiseks?

\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 17.

\*\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 535.

L a h e n d u s : Kasustame selleks näiteks Hittcheri lihtvalemil, mis meil praktikas on peamiselt tarvitusel :

$W = 1,2 \cdot rt - 0,26$  (või väljatulek 100 kg piimast)  
ehk

$$W = \frac{\text{Piimakogus} \cdot (1,2 \cdot rt - 0,26)}{100} \quad (\text{või väljatulek teatud piimakoguse kohta}).$$

Esitatud valemist edasi tuletades saame uue vajaliku valemi :

$$\frac{100}{1,2 \cdot rt - 0,26} = x \text{ kg piima.}$$

Asetanud sellesse valemisse ülesandes märgitud piima rasvasisalduse, saame :

$$\frac{100}{1,2 \cdot 3,55 - 0,26} = 25 \text{ kg piima, s. o.}$$

1 kg või saamiseks vajandub 25 kg piima, mille rasvasisaldus on 3,55%.

## § 7. Koore ümberarvutus piima peale.

Koore ümberarvutustel on sagedaimini kasustatav valem :

$$x = \frac{rk - rkp}{rt - rkp}$$

**Ülesanne.** Kui palju on vaja 3,5%-lise rasvasisaldusega piima 1 kg 34,1%-lise rasvasisaldusega koore saamiseks, kui kooritud piima rasvasisaldus on 0,1%?

L a h e n d u s : Asetades eeltoodud valemisse antud andmed, saame :

$$x = \frac{34,1 - 0,1}{3,5 - 0,1} = 10.$$

Saadud arv näitab, et 1 kg 34,1%-lise rasvasisaldusega koorele vastab 10 kg piima, mille rasvasisaldus on 3,5%.

Kontrollimine:

100 kg piima 3,5% <sup>0</sup> -lise rasvasisaldusega annab	350 rü
90 „ kooritud piima 0,1% <sup>0</sup> -lise „ „	9 „
10 kg koosseis jäi . . . . .	341 rü

Koore rasvasisaldus on:

$$341 : 10 = 34,1\%$$

## § 8. Piimasaaduste arvete õiendamine\*).

Piima hindamise viise on väga mitmesuguseid. Peamiseks aluseks hindamisel on piimas sisalduv rasvakogus, mille põhjal makstakse piimatoojaile.

Üldiselt võidakse piimatööstusi jagada kahte liiki:

a) osalised tööstused, kus piimatoojaile antakse tagasi kogu kooritud ja võipiim.

b) täistööstused, kus töötletakse ise ka kõik kõrvalproduktid.

Osalises tööstuses arvete õiendamine on lihtne ja teostatakse ühe või teise meetodi järgi piimarasva arvutuse alusel; täistööstuses on raha jaotamine komplitseeritum, sest siin hinnatakse peale piimarasva veel teisi piimas leiduvaid aineid, peamiselt kuivaine kogust, mis omab suurt tähtsust kaseiini ja juustu valmistamisel.

### A. Piimaarvete õiendamine osalises piimatööstuses.

Piima eest raha maksmisel tarvitatakse järgmisi meetodeid:

1. Rasvaühikute meetod.
2. Keskmise rasvaprotsendi meetod.

\*) Tarvitatud kirjandus: Th. Kirkegaard, Drifts Ökonomi for Mejerier. Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft. Andrejev-Ovsjannikov, Rasčot za moloko po kačestvu. H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch. R. Milbrod, Milchwirtschaftliches Rechnen. E. Anderson, Piimasaaduste arvete õiendamine. Agronomiam 1926 nr. 11. J. Emblik, Missugune piimahindamise viis on õigem. Ühisjõud 1929 nr. 4. W. Lipp, Milchwirtschaftlicher Leitfaden.

3. Kooreosade (piimarasva) meetod.
4. Võiosade meetod.
5. Diferentsiaalmeetod.

### 1. Rasvaühikute meetod.

Iga piimatooja poolt teatud ajavahemikus, tavaliselt kuu jooksul toodud piima kilogrammide arv korrutatakse selles ajavahemikus toodud piima keskmise rasvaprotsendiga, mil puhul saadud arv näitab rasvaühikute kogusummat (ehk üheprotsendilise piima kogust ehk kilogrammprotsente). Kuu möödumisel, kui arvutamisajaks on võetud kuu, arvatakse kõigi piimatoojate rasvaühikud (ehk 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-lise piima kogus kilogrammides ehk kilogrammprotsendid) kokku. Seejärel jagatakse samas ajavahemikus realiseeritud piimasaaduste eest tööstusele sissetulnud rahasumma, millest enne on kulud maha arvatud, rasvaühikute üldsummaga. Nii saame teada, kuipalju maksab üks rasvaühik (ehk 1 kg 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-list piima ehk 1 kilogrammprotsent piima). Selle ühikuhinnaga tuleb korrutada iga piimatooja rasvaühikute arvu, millega leiame rahasumma, mis tuleb maksta piimatoojale tema poolt toodud piima eest.

#### Näide:

A. 2000 kg	3 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -list	piima	=	6000 rü	ehk	6000 kg	1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -list	piima
B. 3000 „	3,5 „	„	=	10500 „	„	10500 „	„	„
5000 kg	piima	kokku		16500 rü	=	16500 kg	1 <sup>o</sup> / <sub>o</sub> -list	piima.

Sellest piimast valmistatud või eest saadi . . . . . 314 kr.  
 Tööstus- ja ärikuludeks 1 sent iga kg piima kohta, s. o. 50 „

Kuulub väljamaksmisele 264 kr.

Jagame rahasumma rasvaühikutega — saame kätte, kui palju maksab üks rasvaühik ehk üks kg üheprotsendilist piima:

$$264 \text{ kr} : 16\,500 = 0,016 \text{ kr.}$$

Piimatoojale A tuleks maksta  $0,016 \cdot 6000 = 96$  kr.

„ B „ „  $0,016 \cdot 10500 = 168$  „

---

Kokku 16500 rü 264 kr.

## 2. Keskmise rasvaprotsendi meetod.

Iga piimatooja poolt toodava piima kogus ja rasvasisaldus on teada. Kui nüüd iga piimatooja piima kilogrammide arv korrutada tema piima keskmise rasvaprotsendiga, siis saame arvu, mis näitab, mitu %-ti rasva on toonud igaüks. Saadud arvud kokku arvates ja üldise piimakogusega jagades saame võiks töötletava piima keskmise rasvasisalduse. Kui võimügist saadud summast arvame maha tööstus- ja ärikulud, saame piimatoojatele jaotamisele kuuluva summa. Selle jaotamisele kuuluva summa jagame toodud piimakogusega ja nii leiame, kui palju maksab 1 kg töötletavat keskmise rasvasisaldusega piima. Saadud summat jagades keskmise rasvasisalduse protsendiga, saame teada 1% rasva hinna. 1% rasva hinna korrutame iga piimatooja poolt toodud piimarasva % arvuga, mil teel leiame, kui palju tuleb maksta igale piimatoojale.

Näide:

A. 2000 kg 3%-list piima = 6000% rasva

B. 3000 „ 3,5 „ „ = 10500 „ „

---

5000 kg piima = 16500% rasva.

$16500 : 5000 = 3,3\%$  (keskmine rasvasisaldus).

Või müügist saadi. . . . . 314 kr.

Tööstus- ja ärikuludeks 1 sent iga kg piima kohta. . 50 „

---

Tuleb jaotamisele 264 kr.

$26400 : 5000 = 5,28$  senti (maksab 1 kg 3,3%-list piima).

$5,28 : 3,3 = 1,6$  „ (maksab 1% piimarasva).

A saab 1,6 senti.  $6000 = 96$  kr.

B „ 1,6 „  $\cdot 10500 = 168$  „

---

Kokku 16500 % 264 kr.

### 3. Kooreosade (piimarasva) meetod.

Iga piimatooja piima kilogrammide arv korrutatakse tema piima keskmise rasvaprotsendiga ja jagatakse sajaga; saadud arv näitab kooreosade arvu (ehk piimarasva kilogrammides). Saadud kooreosade arvud (piimarasva kilogrammid) arvatakse kokku. Võimüügist saadud summa, maha arvatud tööstus- ja ärikulud, jagatakse kooreosade (ehk piimarasva kilogrammide) üldarvuga; sellega saame teada, kui palju maksab üks kooreosa (ehk 1 kg piimarasva). Ühe kooreosa hind korrutatakse iga piimatooja kooreosade arvuga, mil teel leiame, kui palju tuleb maksta igale piimatoojale.

Näide:

A.	2000 kg	3 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> -list	piima	=	60	kooreosa	=	60	kg	piimarasva
B.	3000 „	3,5 „	„	=	105	„	=	105	„	„
	<hr/>									
	5000 kg			=	165	kooreosa	=	165	kg	piimarasva.

Või müügist saadi . . . . . 314 kr.

Tööstus- ja ärikulud . . . . . 50 „

---

Kuulub väljamaksmisele 264 kr.

1 kooreosa ehk 1 kg piimarasva maksab :

$$264 : 165 = 1,60 \text{ kr.}$$

A saab  $1,60 \cdot 60 = 96$  kr.

B saab  $1,60 \cdot 105 = 168$  „

---

Kokku 165 ko 264 kr.

Kontrollimine:

Keskmine rasvaprotsent:

$$\frac{2000 \cdot 3,0 + 3000 \cdot 3,5}{2000 + 3000} = 3,3.$$

Kooreosade üldarv:

$$\frac{5000 \cdot 3,3}{100} = 165 \text{ kooreosa.}$$

Esitatud rasvaühikute, keskmise rasvaprotsendi ja kooreosade meetodid on üksteisega sisuliselt analoogilised. Oma

lihtsuse poolest on need meetodid laialdaselt tarvitusel. Nende meetodite järgi makstakse piimatoojatele raha piima rasvakoguse ja rasvasisalduse alusel.

#### 4. Võiosade meetod.

Arvutatakse, kui palju iga piimatooja piim, arvestades tema piima keskmist rasvaprotsenti, valemiga (või selleks koostatud tabeli) järgi annab võid kilogrammides. Seejärel jagatakse või müügist saadud summa (pärast kulude mahaarvamist) kõikide piimatoojate piimast saadud või kilogrammide kogusummaga, millega saadakse kätte, kui palju maksab keskmiselt üks kg võid. Selle ühe kilogrammi või hinnaga iga piimatooja võiosade kogust korrutades saame summa, mis näitab, kui palju tuleb maksta igale piimatoojale.

#### Näide:

A. 2000 kg 3	0/0-list piima annab Hittcheri lihtvalemi järgi	66,80 kg võid
B. 3000 „ 3,5	„ „ „ „ „ „ „ „	118,20 „ „
5000 kg		185,00 kg võid.

Või müügist saadi . . . . . 314 kr.

Tööstus- ja ärikulud . . . . . 50 „

Kuulub väljamaksmisele 264 kr.

Märge: Mõnikord võetakse aluseks või noteering, millest tööstus- ja ärikulud (kas teatud protsent noteeringu hinnast või näit. nagu meil tihti arvestatakse — 1 sent 1 kg hinna kohta) maha arvatakse. Niisugusel korral ei ole vaja ära oodata või müügist saadava rahasumma selgumist.

Üks kg võid maksab antud korral

$$264 : 185 = 1,427 \text{ (täpsemalt } 1,427027) \text{ kr.}$$

A-le makstakse  $1,427 \cdot 66,80 = 95,33$  kr.

B-le „  $1,427 \cdot 118,20 = 168,67$  „

Kokku 185,00 kg 264 kr.

Võiosade meetodit peetakse üheks paremaks ja see on meil laialdaselt tarvitusel. Raha jaotamisel selle meetodi järgi hinnatakse või valmistamiseks minevat piimarasva, seejuures arvestades seda mõju, mida rasvarikkam piim avaldab või väljatulekule.

Piltlikult selgitab seda järgmine näide:

### Piimatooja A

1000 kg piima 3% = 30 kg rasva.

850 kg koorit. piima (0,1% rasvaga) = 29,15 kg rasva.  
= 0,85 kg rasva = 150:29,15=100:x  
= 85 rü. 100,29,15:150=

Kooritud piimasse on rasva kaduma läinud: See koor annab

$$\frac{85 \cdot 100}{3000} = 2,83\%$$

(1000 · 3=3000 rü).

33,984 kg võid. 116,016 kg võipiima (0,55% rasvaga) = 0,638 kg rasva.

### Piimatooja B

1000 kg piima 3,5% = 35 kg rasva.

850 kg kooritud piima (0,1% rasvaga) = 0,85 kg rasva = 85 rü. 150:34,15=100:x  
100 · 34,15:150=

Kooritud piimasse on rasva kaduma läinud: See koor annab

$$\frac{85 \cdot 100}{3500} = 2,43\%$$

(1000 · 3,5=3500 rü).

39,978 kg võid. 110,022 kg võipiima (0,55% rasvaga) = 0,605 kg rasva.

Sellest nähtub, et või tegemisel piimatooja A võipiimasse on rasva rohkem kaduma läinud 0,638 kg — 0,605 kg = 0,033 kg. Ka teisest küljest — kooritud piima juures — nähtub rasvarikkama piima mõju, nimelt A kooritud piimasse läheb rasva rohkem kaduma 2,83—2,43=0,4%. Seega koorimisprotsent (koorimiskraad = K<sup>0</sup>), s. t. see piimarasva kogus, mis 100 osast piimarasvast koosseisule läheb, on

piimatooja A juures 100—2,83=97,17;  
piimatooja B „ 100—2,43=97,57.

Tööstus- ja ärikulud on aga mõlemal ühesugused.

## 5. Diferentsiaalmeetod.

Kõigepealt leitakse iga piimatooja piima keskmine rasva-  
protsent. Seejärel määratakse üldse keskmise ja iga piimatooja

keskmise rasvaprotsendi vahe (diferents). Või väljatulekut ei võeta tabeli järgi, vaid säärasena, nagu see on tõeliselt. (Et võrrelda võiosade meetodiga, võtame või koguseks sama arvu, mis oli võetud eelpool võiosade meetodi juures Hittcheri lihtvalemi järgi, s. o. 185 kg.) Edasi arvutatakse, kui palju saadi võid keskmise rasvaprotsendiga 100 kilogrammist piimast ( $5000 : 185 = 100 : x$ ;  $x = \frac{185 \cdot 100}{5000} = 3,7$ ). Jagades saadud arvu keskmise rasvaprotsendiga, leiame, mitu kg võid tuleb iga vaheühiku kohta ( $3,7 : 3,3 = 1,1212$ ). Nüüd arvutame, kui palju tuleb võid iga piimatooja vahe kohta, ja selle vahe keskmise rasvaprotsendiga 100 kg-st saadavale võikogusele juurde arvates või maha arvates leiame, kui palju saadakse võid iga piimatooja 100 kilogrammist piimast. Seejärel arvutatakse, mitu kilogrammi võid on valmistatud kogu piimatooja piimakogusest. Seda arvu ühe kilogrammi hinnaga korrutades leiame piimatoojale väljamakstava kogusumma.

Näide:

A. 2000 kg 3<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-list piima — 6000 kg 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub> list piima

B. 3000 „ 3,5 „ „ — 10500 „ „ „

Kokku 5000 kg

16500 kg 1<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-list piima.

$$\text{Keskmine rasvaprotsent} = \frac{16500}{5000} = 3,3\%.$$

Oletame, et toodud piimast saadi võid 185 kg ehk igast 100 kg piimast 3,7 kg ehk igast rasvaosast (ühe vaheühiku kohta) 1,1212 kg. Jagamisele tulev summa iga kg või kohta = 1,427 kr., seepärast kujuneb arvutamine:

Piimatoojad	Rasvaosad			Või väljatulek		Maksmine			
	%	keskmine	vahe	vahe	iga 100 kg piimast	piima kg	või kg	summa kroonides	
A	3	3,3	-0,3	-0,33636	3,36364	2000	67,2728	96. —	
B	3,5	3,3	+0,2	+0,22424	3,92424	3000	117,7272	168. —	
						Kokku	5000	185,00	264. —

See meetod on mõnel pool välismaal tarvitusel, kuid oma keeruka arvutuse tõttu ei leia ta suurt poolehoidu. Diferentsiaalmeetodi juures on puuduseks ka see asjaolu, et keskmise headusega piimatoojad on paremates tingimustes kui teised.

Võrreldes diferentsiaal- ja võiosade meetodi järgi arvatud või väljatulekuid, näeme, et diferentsiaalmeetodi juures rasvase piima toojad saavad kahju ja lahjema piima toojad kasu. Seega selle meetodi järgi rasvarikkama piima mõju ei arvestata, nagu aga nägime, on rasvarikas piim võitootsusele kasulikum kui lahja.

## **B. Koorearvete õiendamine osalises piimatööstuses.**

Et kooresaatjate tingimused oleksid ühesugused, tuleb võitööstusel koorejaamadelt nõuda alati ühe ja sama rasvasisaldusega koort. Arvete õiendamine toimub kas võiosade, kooreosade (piimarasva) või rasvaühikute meetodi järgi. Tihti koorearvete õiendamise viisi koorejaama ja keskpiimatalituse vahel ei tarvitata, vaid koorejaamas vastuvõetud piim ja sellest saadud koor arvestatakse keskpiimatalituses, kelle poolt koorejaamu kontrollitakse koorekoguse osas.

## **C. Piimaarvete õiendamine täielises piimatööstuses.**

Piimarahade tasumiseks tarvitavatest viisidest on rohkem tuntud järgmised piimarahade arvutused:

1. piima koguse alusel,
2. piiritletud rasvasisaldusega piima põhihinna alusel,
3. põhihinna alusel, sõltuvalt piima rasvasisaldusest.

### **1. Piimarahade arvutamine piima koguse (kg või l) alusel.**

Seda viisi tarvitatakse mõningates piimatalitustes, kus võetakse piima vastu linna edasisaatmiseks. Piima hinna aluseks võetakse harilikult noteeritud võihind, millest arvatakse üks

teatud osa piima hinnaks ( $\frac{1}{10} - \frac{1}{14}$  osa), seejuures jäetakse hinna arvutamisel arvestamata üksiku piima rasvasisaldus.

Näide:

Või hind 1,26 kr. à 1 kg.

1 kg piima maksab 12-da osa arvutuse juures  $126 : 12 = 10,5$  senti.

Seda piimaarvete õiendamise viisi tarvitatakse mõnikord ka juustutööstuses.

## 2. Piimaraha arvutamine piiritletud rasvasisaldusega piima põhihinna alusel.

Teatud rasvasisaldusega piima hinnaks võetakse turuhind, millele rohkem rasva sisaldavale piimale tehakse juurdearvestusi, välja minnes harilikult võihinnast. Iga kümnendik protsenti (0,1%) rohkem rasva 100 kg piima kohta annab 0,12 kg võid. Seega ühe kg piima hinnale (iga 0,1% kohta) tuleb valemi kohaselt juurde arvata:

$$\frac{\text{võihind sentides} \cdot 1,2}{1000}$$

Näide:

B poolt toodi piimatalitusesse 3000 kg 3,5%-lise rasvasisaldusega piima. 3%-lise piima kg eest makstakse 6,7 senti (selles on arvestatud piimarasv plus kooritud piim). Või noteering on 1,50 kr. Kui palju tuleb B-le maksta?

Piimarasva protsent on 3,5, seega  $3,5 - 3 = 0,5\%$  rasva rohkem. Juurde arvata tuleb

$$\frac{150 \cdot 1,2 \cdot 5}{1000} = 0,9 \text{ snt.}$$

1 kg piima eest tuleb B-le maksta  $6,7 + 0,9 = 7,6$  senti.

3000 " " " " " " " 7,6 · 3000 = 22800 senti = 228 kr.

Seda meetodit saab kasustada ka osalises tööstuses. Sel korral tuleb 3%-lise piima kg põhihinnaks arvata ainult piimarasv.

Näide:

3%-lise piima kg eest makstakse 4,7 senti. Juurde tuleb arvestada 0,9 senti. 1 kg piima eest tuleb B-le maksta  $4,7 + 0,9 = 5,6$  senti.

3000 kg eest  $5,6 \cdot 3000 = 16800$  senti = 168 kr.

(Vt. osalise tööstuse rahamaksmise meetodit.)

### 3. Piimarahha arvutamine põhihinna alusel, sõltuvalt piima rasvasisaldusest.

Selle meetodi järgi kõigepealt määratakse kindlaks põhihind 1 kg piima kohta (näiteks 1<sup>1</sup>/<sub>2</sub>, 2 või 2<sup>1</sup>/<sub>2</sub> senti), sellele arvatakse juurde piimarasva hind rasvaühikute alusel või võikmineva piimarasva hind võiosade alusel.

Näide:

- A poolt toodi 2000 kg 3 %-list piima (vt. osalise tööstuse  
 B „ „ 3000 „ 3,5 „ „ rahajaotamise meetodit).

Põhihinnaks võtame näiteks 2 senti à 1 kg piima, seega kujuneb arvutamine järgmiselt:

Piimatooja	Kg hulk	Piima rasva-%	Põhihind (2 snt. korrutada kg kogusega) kr.	Rasvaühikute või võiosade järgi väljamakstavad summad kr.	Piimatoojatele tuleb välja maksta kr.
Rasvaühikute alusel					
A	2000	3	40.—	96 —	136.—
B	3000	3,5	60.—	168.—	228.—
Võiosade alusel					
A	2000	3	40.—	95,33	135,33
B	3000	3,5	60.—	168,67	228,67

Tarvitatakse ka säärast põhihinna arvutamise viisi: võinoteeringu summa jagatakse 50-ga, saadud arvuga korrutatakse piima rasvaprotsenti. Sellest saadud hinnale juurde arvates teatud põhihinna, saame hinna, mis tuleb ühe kg piima eest välja maksta.

Näide:

Põhihinnaks on 2 senti.

Võinoteering 1,25 kr.

Piima rasvaprotsent on 3,4.

Kui palju tuleb välja maksta 1 kg piima eest?

Võinoteering jagada 50-ga :

$$125 : 50 = 2,5 \text{ senti.}$$

Piima rasvaprotsent korrutada eelsaadud arvuga :

$$3,4 \cdot 2,5 = 8,5 \text{ senti.}$$

Sellele põhihind juurde arvata :

$$8,5 + 2 = 10,5 \text{ senti}$$

1 kg piima eest tuleb välja maksta 10,5 senti

Nendest näidetest näeme, et piimahinna arvutamisel väljutakse :

- 1) piima rasvasisaldusest ja
- 2) põhihinnast.

Põhihind on võetud praktilistel kaalutlustel, sest piimas peale rasva muude ainete (peamiselt kuivaine) hindamine nõuab täpseid arvutusi ja palju tööd. Nii võetakse tegelikult ühe kilogrammi piima põhihinnaks kõikide piimatoojate kohta piima keskmine väärtus ilma rasvata.

Peale mainitud meetodite on veel vähelevinuna tuntud nn. piima energiakoguse (energiamahtuvuse) meetod. Selle meetodi järgi kõigepealt arvutatakse, kui palju iga piimatooja piim, arvestades tema piima keskmist rasvaprotsenti, annab kaloreid vastava valemi (või selleks koostatud tabeli) järgi. Korrutades iga piimatooja piima kaloreid arvu kalorühiku hinnaga, leiame rahasumma, mis tuleb maksta piimatoojale tema poolt toodud piima eest.

Kaloreid arvutatakse järgmise valemi abil :

$$\text{Kaloreid 1 kg piima kohta} = \text{rasva } \% \cdot 113,5 + 300.$$

Nii näiteks :

1 kg	3	%-list piima	annab	640,5	kalorit
1	„	3,5	%-list	„	697,25
1	„	4	%-list	„	754

Võrdleme nüüd seda meetodit varemalt toodud osalise ja täielise piimatööstuse piimaarvete õiendamise viisidega. Selleks toome alljärgnevas kaks tabelit, mis ühtlasi annavad ülevaate üksikute meetodite omavaheliseks võrdluseks.

**Osalise piimatööstuse tuntumad piimaraha maksmise meetodid võrreldes energia-  
koguse meetodiga.**

Piimatootja	Piimasegus kg	Rasva- 0/0	Rasvahiikute meetod		Võiosade meetod		Diferentsiaalmeetod		Energiakoguse meetod	
			Rasvahiikud	Väljamakstav summa (1 rü ä 1,6 senti) kr.	Või kogus (Hittcherilihit-valemi järgi) kg	Väljamakstav summa (1 kg võid ä 142,132 senti) kr.	Või kogus (Arvutatud diferentsiaalmeetodi koha-selt) kg	Väljamakstav summa (1 kg võid ä 142,132 senti) kr.	1000 kal. (kalorid valemi järgi)	Väljamakstav summa (1000 kalorit ä 8,0314 senti) kr.
A	1000	3	3 000	48,—	33,40	47,47	33,7715	48,—	640,5	51,44
B	1000	3,5	3 500	56,—	39,40	56,—	39,40	56,—	697,25	56,—
C	1000	4	4 000	64,—	45,40	64,53	45,0285	64,—	754,—	60,56
Kokku	3000		10 500	168,—	118,20	168,—	118,20	168,—	2091,75	168,—

## Täielise pimatööstuse tuntumad piimarahha maksmise meetodid võrreldes energiakoguse meetodiga.

	Pihritletud rasvasisaldusega piima põhihinna alusel	Põhihinna alusel, sõltuvalt piima rasvasisaldusest	Energiakoguse meetod		
<p>Piimatooja</p> <p>Piima kogus</p> <p>Rasva-<sup>0</sup>/<sub>10</sub></p>	<p>Väljama- kstav summa kr.</p>	<p>Väljamakstav summa juurdearvestusega</p> <p>rasvaühikute alusel kr.</p> <p>võiosade alusel kr.</p>	<p>1000 kal. (kalori- valemi järgi)</p>	<p>Väljama- kstav summa (1000 kal. ä 10,9 snt.)</p>	
<p>A. 1000</p> <p>B. 1000</p> <p>C. 1000</p> <p>Kokku 3000</p>	<p>3</p> <p>3,5</p> <p>4</p> <p>228,—</p>	<p>68,—</p> <p>76,—</p> <p>84,—</p> <p>228,—</p>	<p>67,47</p> <p>76,—</p> <p>84,53</p> <p>228,—</p>	<p>640,5</p> <p>697,25</p> <p>754,—</p> <p>2091,75</p>	<p>69,81</p> <p>76,—</p> <p>82,19.</p> <p>228,—</p>
<p>3<sup>0</sup>/<sub>10</sub>-lise piima kg hinnaks arvatud 6,7 s. Iga 0,1<sup>0</sup>/<sub>10</sub> rohkema rasva eest makstakse juurde 0,18 senti.</p>					
<p>Piima kg põhihinnaks arvatud 2 senti. Juurdearvestusi tehakse kas rasvaühikute või võiosade alusel.</p>					

Eeltoodud tabelleist järeldub, et raha maksmine energiakoguse meetodi järgi rasvase ja lahja piima juures annab väiksema hinnavahe kui maksmine rasvasisalduse (näit. rasvaühikute ja võiosade meetodite) järgi. Rasvasisalduse järgi maksmine tagab 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega piimalt ca 5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> kõrgemat hinda, kui seda õigustaks arvutus toiteväärtuse alusel (Th. Kirkegaard, lk. 130).

Siinjuures peab aga märkima, et osalises piimatööstuses, kus peamiselt hinnatakse piimarasva, ei pooldata energiakoguse meetodit, mis asetab rasvavaesema piima toojad rasvarikkama piima toojatest märksa paremasse seisukorda. Sama nähtus ilmneb, kuigi vähemal määral, energiakoguse meetodi kasutamisel ka täielises piimatööstuses.

## D. Rahamaksmine piima headuse, puhtuse ja omaduste järgi.

Piima headust ja puhtust määratakse:

- 1) vatiproovi abil,
- 2) alisaroolproovi abil,
- 3) reduktaasiproovi abil.

Vatiproovi tegemisel puhtuse määramiseks kui ka alisaroolproovi juures Morres'i tabeli värvitoonile vastavuse määramiseks jagatakse piim 4 klassi.

1	klassi	piim	saab	hindamisel	4	palli
2	"	"	"	"	3	"
3	"	"	"	"	2	"
4	"	"	"	"	1	"

Reduktaasiproovi tegemisel jagatakse piim 4 klassi järgmiselt:

- I kl.: hea piim, mis 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tundi või kauem peab sinist värvi, hinnatakse 4-palliseks.
- II kl.: keskmise headusega, mis vastu peab 2 tundi, kuid kaotab värvi enne 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tundi, hinnatakse 3 palliseks.
- III kl.: halb piim, mis peab vastu vähemalt 20 minutit, kuid kaotab värvi enne 2 tundi, hinnatakse 2-palliseks.
- IV kl.: väga halb piim, mis peab värvi vähem kui 20 minutit, hinnatakse 1-palliseks.

Mainitud proovide võtmisel pallide summa jagatakse 3-ga, tekkivad murrud arvatakse alisarool- või reduktaasiproovide kasuks.

Vastavalt piima puhtusele ja headusele makstakse piimatoojaile erinevalt.

Eestis praegukehtiva Piimasaaduste väljaveo-kontrolli määruse järgi on Piimasaaduste Väljaveo Kontrolljaamas registreeritud piimatööstustes reduktaasiproovi alusel piimarahha maksmine kohustuslik, kusjuures ülalmainitud III klassi piima eest tuleb maha arvata vähemalt 2% ja IV klassi piima eest 4%.

Kui piim läheb juustutegemiseks, siis hinnatakse piima peale ülalmainitud omaduste veel käärimise ja laabi käärimisproovide järgi.

Käärimisproovi juures vaadatakse, kas piim kalgendub korrapäraselt, näiteks 12 tunni järele piim peab olema veel kas päris vedel või on alles hakanud kalgenduma. 20 tunni järele peab piim olema juba süldisarnaselt paksuks hapnenud.

Laabi käärimisproov näitab, missuguse aja kestel piim kalgendub, nõnda peab kaseiin laabi mõjul 15 tunni järele kindlaks massiks kalgenduma.

Mõnedes juustutööstusmaades jagatakse piim piima hindamisel käärimise ja laabi käärimisproovide järgi klassidesse, nagu seda eelpool piima headuse ja puhtuse hindamisel nägime.

## § 9. Koorimiskraadi ja võiksmuutumiskraadi arvutused.

Koorimiskraad (koorimisprotsent) näitab protsentuaalselt seda rasvakogust, mis täispiimast koosesse üle läheb, kuna võiksmuutumiskraad (võiksmuutumisaste) näitab aga protsentuaalselt seda rasvakogust, mis koorest läheb üle võisse.

**Ülesanne 1.** Käsitusel on 100 kg piima rasvasisaldusega 3,6% ja kooritud piima rasvasisaldus on 0,06%. Koort saadi 15%. Kui suur on koorimiskraad?

Lahendus:

100 kg 3,6<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-list piima = 360 rü ehk 3600 g rasva  
85 „ 0,06 „ kooritud piima = 5,1 „ „ 51 „ „

---

3600 g rasva juures piimas läks üle koosse 3549 g rasva.

Koorimiskraad:

$$\frac{3549 \cdot 100}{3600} = 98,58\%$$

**Ülesanne 2.** Käsitusel on 100 kg 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-lise rasvasisaldusega koort; võipiima kogus on 80 kg (ühes lisandatud veega); võipiima rasvasisaldus on 0,55<sup>0</sup>/<sub>100</sub>. Kui suur on võiksmuutumiskraad?

Lahendus:

100 kg 25<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-list koort = 2500 rü ehk 25,0 kg rasva  
80 „ 0,55<sup>0</sup>/<sub>100</sub> „ võipiima = 44 „ „ 0,4 „ „

---

25 kg rasva juures läks kooses võisse üle 24,6 kg rasva.

Võiksmuutumiskraad:

$$\frac{24,6 \cdot 100}{25} = 98,4\%$$

## § 10. Piimast või väljatuleku arvutused.\*)

Või kogus, mis saadakse teatavast piima- või koorekogusest, nimetatakse või väljatulekuks. Või väljatulek oleneb piima või koore rasvasusest

Või väljatuleku arvutamiseks võtame näiteks 100 kg piima 3,14<sup>0</sup>/<sub>100</sub>-lise rasvasisaldusega. Saadakse koort 15<sup>0</sup>/<sub>100</sub>, siis kooritud piima kogus on 85 kg. Arvestame kooritud piima rasvaprot-

---

\*) Tarvitatud kirjandus: A. Pfeiffer, „Die Butterausbeute und ihre Berechnung“  
Molkerei-Zeitung. 1928, nr. 35.  
Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft.  
A. Peter, Milchwirtschaftliche Betriebslehre.  
H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch.  
Kirchner, Milchwirtschaft.  
N. Petersen, Molkerei Zeitung, 1926, lk. 102.

sendiks 0,09, siis 85 kg kooritud piima sisaldab  $\frac{85 \cdot 0,09}{100} = 0,077$  kg rasva. On võipiimas, mille kogus antud korral oleks 8,5 kg, 0,38% rasva, siis annab see kadu  $\frac{8,5 \cdot 0,38}{100} = 0,032$  kg rasva. Seega 100 kg täispiima kohta tuleb kadu  $0,077 + 0,032 = 0,109$  kg rasva, nii et võisse on üle läinud  $3,14 - 0,109 = 3,031$  kg rasva. Et või sisaldab harilikult rasva 84% (84 kg piimarasvast saadakse 100 kg võid), siis või väljatulek 100 kg piimast oleks käesoleval juhul  $\frac{3,031 \cdot 100}{84} = 3,61$  kg.

Allpool-esinevate lühendite tähendused:

- W<sup>0</sup> = võiksmuutumiskraad,
- K<sup>0</sup> = koorimiskraad,
- K = koore kogus protsentides,
- rw = võis olev rasvakogus,
- W = või väljatulek 100 kg piimast,
- rvp = rasvakogus võipiimas protsentides,
- rkp = „ kooritud „
- rk = „ koores „
- rt = „ täispiimas „
- Kkp = kooritud piima kogus,
- Kp = võipiima kogus,
- Kt = täispiima „ .

Või väljatuleku arvutamiseks on koostatud palju valemeid. Tähtsamad neist on järgmised:

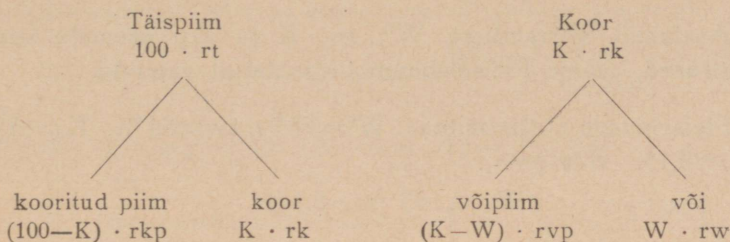
**Fleischmann'i I valem:**

$$W = \frac{100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw - rvp}$$

Valemi tuletus:

Koorelahutaja eraldab piima kooreks ja kooritud piimaks, ning koorest saadakse võitegemisel võid ja võipiima.

Lähtumisel 100 kg täispiimast on rasvaühikuid 100 kg täispiimas  $100 \cdot rt$ , koores on rasvaühikuid  $K \cdot rk$ , võis —  $W \cdot rw$  jne.



Nendest skeemidest saame järgmised võrrandid:

1.  $100 \cdot rt = (100-K) \cdot rkp + K \cdot rk$ ;
2.  $K \cdot rk = (K-W) \cdot rvp + W \cdot rw$ .

Asendame esimeses võrrandis suuruse  $K \cdot rk$  selle võrdse suurusega teisest võrrandist, siis saame

$$100 \cdot rt = (100-K) \cdot rkp + (K-W) \cdot rvp + W \cdot rw.$$

Tuletame edasi:

$$100 \cdot rt = 100 \cdot rkp - K \cdot rkp + K \cdot rvp - W \cdot rvp + W \cdot rw;$$

$$100 \cdot rt - 100 \cdot rkp + K \cdot rkp - K \cdot rvp = W \cdot rw - W \cdot rvp;$$

$$100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp) = W(rw - rvp);$$

$$W = \frac{100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw - rvp}.$$

### Fleischmanni II valem:

$$W = \frac{W^0}{rw} \left( rt - rkp \cdot \frac{100-K}{100} \right).$$

Valemit tuletus:

Seda võib kergesti tuletada esimesest valemist, asendades  $rvp$  nulliga ja sisse tuues võiksmuutumiskraadi.

Asendame Fleischmanni esimesse valemisse  $rvp=0$ , siis saame

$$W \frac{100}{rw} \cdot \left( rt - rkp + \frac{K \cdot rkp}{100} \right).$$

Et võipiima rasvakogus on tehtud võrdseks nulliga, siis tuleb sisse tuua võiksmuutumiskraad, ja seega või väljatulek ei ole mitte  $\frac{100}{rw}$  korrutatud sulgudes oleva suurusega, vaid ainult  $\frac{W^0}{rw}$  korrutatud eelnimetatud suurusega.

Seega on valem:

$$W = \frac{W^0}{rw} \left( rt - rkp \cdot \frac{100-K}{100} \right).$$

Asetanud võrrandisse  $W^0$ ,  $rw$ ,  $K$  ja  $r_{kp}$  asemele konstantuurused, saame Fleischmanni lihtsustatud valemid.

Fleischmann võttis näiteks:  $W^0=97\%$ ,  $rw=84\%$ ,  $K=15\%$  ja  $r_{kp}=0,15$ . Siis on:

$$W=1,155 \text{ (rt}-0,13\text{)}.$$

Või võttes  $r_{kp} = 0,10$ , siis on valem:

$$W = 1,155 \text{ (rt}-0,085\text{)}.$$

**Hittcher'i I valem:**

$$W = \frac{100}{rw - r_{vp}} \cdot \frac{(rt - r_{kp}) \cdot (rk - r_{vp})}{rk - r_{kp}}$$

Valemituletus:

Hittcher kujundas Fleischmanni teise valemi ümber säärast, et jättis võiksmuutumiskraadi ära, sest selle arvutamiseks peab teadma võipiima kogust, ja võttis selle asemele valemisse võipiima rasvasisalduse.

Asetades Fleischmanni valemisse  $W^0 = 100$  ja sellele vastavalt jättes välja võipiimasse jääva rasvakoguse, saame:

$$W = \frac{100}{rw} \cdot \left( rt - \frac{(100 - K) \cdot r_{kp}}{100} \right) - (K - W) \cdot r_{vp}.$$

Seda võrrandit edasi arendades tulctub:

$$W = \frac{100}{rw} \cdot \left( \frac{100 \cdot rt - 100 \cdot r_{kp} + K \cdot r_{kp}}{100} \right) - (K - W) \cdot r_{vp};$$

$$W \cdot rw = 100 \cdot (rt - r_{kp}) + K \cdot r_{kp} - K \cdot r_{vp} + W \cdot r_{vp};$$

$$W \cdot (rw - r_{vp}) = 100 \cdot (rt - r_{kp}) - K \cdot (r_{vp} - r_{kp}).$$

$K$  saame arvutada järgmisest võrrandist:

$$100 \cdot rt = K \cdot rk + (100 - K) \cdot r_{kp},$$

mis näitab, et kooritud piima ja koore rasvaühikute kogusumma on võrdne täispiima rasvaühikute summaga.

$$100 \cdot rt = K \cdot rk + 100 \cdot r_{kp} - K \cdot r_{kp};$$

$$100 \cdot (rt - r_{kp}) = K \cdot (rk - r_{kp});$$

$$K = \frac{100 \cdot (rt - r_{kp})}{rk - r_{kp}}.$$

Asetame selle suuruse eelolevasse võrrandisse, siis saame :

$$W \cdot (rw - rvp) = 100 \cdot (rt - rkp) - \frac{100 \cdot (rt - rkp) \cdot (rvp - rkp)}{rk - rkp};$$

$$W \cdot (rw - rvp) = 100 \cdot (rt - rkp) \cdot \left(1 - \frac{rvp - rkp}{rk - rkp}\right);$$

$$W \cdot (rw - rvp) = 100 \cdot (rt - rkp) \cdot \left(\frac{rk - rkp - rvp + rkp}{rk - rkp}\right);$$

$$W = \frac{100}{rw - rvp} \cdot \frac{(rt - rkp) \cdot (rk - rvp)}{rk - rkp}.$$

Sedasama saavutame ka teisiti:

Võtame võrrandi

$$W \cdot rw = K \cdot rk - (K - W) \cdot rvp$$

$$[\text{tuletatud võrrandist: } K \cdot rk = (K - W) \cdot rvp + W \cdot rw].$$

Toome sellest võrrandist välja suuruse W:

$$W \cdot rw = K \cdot rk - K \cdot rvp + W \cdot rvp;$$

$$W \cdot (rw - rvp) = K \cdot (rk - rvp);$$

$$W = \frac{K \cdot (rk - rvp)}{rw - rvp}.$$

Asetame sellesse võrrandisse K asemele ülaltoodud K tuletatud suuruse, siis saame Hittcheri valemi:

$$W = \frac{100}{rw - rvp} \cdot \frac{(rt - rkp) \cdot (rk - rvp)}{rk - rkp}.$$

**Hittcheri II valem:**

$$W = \frac{100}{rw - rvp} \cdot \left( rt - rkp - \frac{K \cdot (rvp - rkp)}{100} \right).$$

Valemi tuletus:

Täispiima rasvast arvame maha kooritud ja võipiimasse jääva rasvakoguse:

$$rt - \frac{Kkp \cdot rkp}{100} - \frac{Kvp \cdot rvp}{100} = a.$$

See väljend (a) näitab, kui palju rasva läheb täispiimast võisse üle. Et või ei sisalda mitte 100 osa võirasva, vaid ainult  $rw$  osa, siis saame a võirasva osadest  $a \cdot \frac{100}{rw}$  osasid võid. Seega saame:

$$W = \frac{100}{rw} \cdot \left( rt - \frac{Kkp \cdot rkp}{100} - \frac{Kvp - rvp}{100} \right).$$

Asetame  $Kkp$  asemele  $100 - K$  ja

$Kvp$  „ „  $K - W$ , siis saame

$$W = \frac{100}{rw} \cdot \left( rt - \frac{100 - K}{100} \cdot rkp - \frac{K - W}{100} \cdot rvp \right);$$

$$W = \frac{100}{rw} \cdot \frac{100 \cdot rt - rkp \cdot (100 - K) - rvp \cdot (K - W)}{100};$$

$$W = \frac{100 \cdot rt - 100 \cdot rkp + K \cdot rkp - K \cdot rvp + W \cdot rvp}{rw};$$

$$W = \frac{100(rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw} + \frac{W \cdot rvp}{rw};$$

$$W - \frac{W \cdot rvp}{rw} = \frac{100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw};$$

$$W \cdot \frac{rw - rvp}{rw} = \frac{100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw};$$

$$W = \frac{100 \cdot (rt - rkp) - K \cdot (rvp - rkp)}{rw - rvp};$$

$$W = \frac{100}{rw - rvp} \cdot \left( rt - rkp - \frac{K \cdot (rvp - rkp)}{100} \right).$$

Kui võtta sellesse võrrandisse:  $rw = 84$ ;  $K = 15$ ;

$rvp = 0,6$ ;  $rkp = 0,15$ ,

siis saame

$$W = 1,2 \cdot rt - 0,26,$$

või võtame  $rkp = 0,1$ , siis saame valemi:

$$W = 1,2 \cdot rt - 0,21,$$

või kui asendame  $rvp = 0,5$  ja  $rkp = 0,1$ , siis saame valemi:

$$W = 1,2 \cdot rt - 0,19.$$

### Puck'i valem:

$$W = \frac{K^0 \cdot rt - K \cdot rvp}{rw - rvp} \cdot 0,99.$$

Valemi tuletus:

Puck lähtub sellest, et või rasvaühikute summa võrdub koore ja võipiima rasvaühikute diferentsiga, seega:

$$W \cdot rw = K \cdot rk - (K - W) \cdot rvp = K \cdot rk - K \cdot rvp + W \cdot rvp.$$

100 kg täispiima rasvaühikud on vahekorras koore rasvaühikutega, nagu 100:K<sup>0</sup>, seega kirjutame võrrandi:

$$100 \cdot rt : K \cdot rk = 100 : K^0;$$

$$K^0 = \frac{100 \cdot K \cdot rk}{100 \cdot rt} = \frac{K \cdot rk}{rt}$$

ehk

$$K^0 \cdot rt = K \cdot rk.$$

Asetame K · rk asemele algvõrrandisse selle tuletatud suuruse, siis saame:

$$W \cdot rw = K^0 \cdot rt - K \cdot rvp + W \cdot rvp;$$

$$W \cdot rw - W \cdot rvp = K^0 \cdot rt - K \cdot rvp;$$

$$W = \frac{K^0 \cdot rt - K \cdot rvp}{rw - rvp}.$$

Sellest või väljatulekust arvestatakse veel 1% töö kaona maha, nii et lõplik valem on:

$$W = \frac{K^0 \cdot rt - K \cdot rvp}{rw - rvp} \cdot 0,99.$$

$$\begin{aligned} \text{Asetame sellesse valemisse: } K^0 &= 97,3; & K &= 15; \\ & & rvp &= 0,55; & rw &= 84; \end{aligned}$$

siis saame lihtsustatud valemi:

$$W = 1,155 \cdot rt - 0,1.$$

### Stohmann'i valem:

$$W = rt \cdot \frac{W^0 K^0}{100 \cdot rw}.$$

Valemi tuletus:

See valem on koostatud kaalutlusel, et või väljatulek on võrdeline piima rasvasusega, koorimis- ja võiksmuutumiskraadiga ja pöördvõrdeline rasvahulgaga võis, s. o. piima rasvasuse, koorimis- ehk võiksmuutumiskraadi suurenemisega suureneb võikogus, seevastu rasvakoguse suurenemisega võis väheneb või väljatulek.

Et Stohmanni valem on õige, võime tõendada matemaatiliselt:

$$100 \cdot rt : K \cdot rk = 100 : K^0;$$

$$K^0 = \frac{100 \cdot K \cdot rk}{100 \cdot rt} = \frac{K \cdot rk}{rt};$$

siis edasi:

$$K \cdot rk : W \cdot rw = 100 : W^0;$$

$$W^0 = \frac{100 \cdot W \cdot rw}{K \cdot rk}.$$

Asendame Stohmanni valemis  $K^0$  ja  $W^0$  saadud suurustega, saame:

$$W = \frac{rt \cdot W^0 \cdot K^0}{100 \cdot rw} = \frac{rt \cdot K \cdot rk \cdot 100 \cdot W \cdot rw}{100 \cdot rw \cdot rt \cdot K \cdot rk}.$$

Kui lugejas ja nimetajas koondada võrdsed suurused, siis saame  $W = W$ , mis näitab, et Stohmanni valem on õige.

Asetanud valemisse konstantsuurused  $W^0 = 96$ ,  $K^0 = 92$ ,  $rw = 83$ , sai Stohmann lihtsustatud valemi:

$$W = 1,064 \cdot rt.$$

Kui aga võtta konstantsuurustena uuemaid andmeid:  $W^0 = 97$ ;  $K_0 = 97$ ;  $rw = 84$ , siis saame valemi:

$$W = 1,124 \cdot rt.$$

Meil on tarvitusel Hittcheri lihtvalem:

$$W = rt \cdot 1,2 - 0,26 \quad (W = \text{võiväljatulek } 100 \text{ kg piimast})$$

ning

$$W = \frac{Kt \cdot (rt \cdot 1,2 - 0,26)}{100} \quad (W = \text{või väljatulek antud piimakogusest } Kt).$$

Selle Hittcheri lihtvalemi järgi on koostatud meie või-väljatuleku-tabelid. Nagu eelpool nägime, on selle valemi konstantsuurusteks võetud  $r_{kp} = 0,15$ ,  $r_{vp} = 0,6$  ja  $r_w = 84$ . Praegused koorelahutajad jätavad kooritud piimasse ainult 0,05—0,08 % rasva ja osav meier valmistab võid, milles ainult 83 % rasva. Seepärast tegelik või väljatulek peab olema alati suurem, kui esitatud Hittcheri lihtvalemi järgi seda arvutame.

Seepärast on meie piimandusringkondades mõnda aega kaalutud Hittcheri lihtvalemi asendamist mõne teise täpsema valemiga või koguni uue valemi kujundamist.

Siinjuures tuleb aga märkida, et kasustusel olevate valemite kooskõlastamine tänapäeva andmetega ei peaks valmistama ületamata raskusi. Näiteks, kui võtaksime praegustele oludele rohkem vastavateks konstantsuurusteks:

$$r_{vp} = 0,5; r_{kp} = 0,07; r_w = 83,5^*),$$

$$W = r_t \cdot 1,2 - 0,16^{**}),$$

mille järgi või väljatulek 100 kg piimast on 0,1 kg rohkem, kui praegu tarvitatava Hittcheri lihtvalemi järgi.

Seega muutes juba ainult Hittcheri lihtvalemi aluseks olevaid konstantsuuri, saaksime valemi, mis oleks rohkem kooskõlas tegelikkude andmetega, ning esijoones võib olla tulekski piirduda selles valemis konstantsuuruste asetamisega tänapäeva vastavate tegelikkude andmetega.

**Ülesanne:** Kui palju saadakse võid 3 800 kg piimast, mille rasvasisaldus on 3,5 %?

**L a h e n d u s 1:** Kasustades Hittcheri lihtvalemit

$$W = \frac{K_t \cdot (r_t \cdot 1,2 - 0,26)}{100}$$

\*) 1934. a. või keskmine rasvasisaldus oli 83,5 % (1934. a. Piimasaaduste Väljaveo Kontrolljaama aastaraamat, lk. 18.)

\*\*) Täpsem valem tähendatud andmetel oleks:  $W = r_t \cdot 1,205 - 0,162$ .

ja sellesse antud arvud asetades saame:

$$\frac{3800 \cdot (3,5 \cdot 1,2 - 0,26)}{100} = 149,72 \text{ kg.}$$

L a h e n d u s 2: Tarvitades Hittcheri lihtvalemit

$$W = rt \cdot 1,2 - 0,26,$$

leiame või väljatuleku 100 kg piimast, antud juhul:

$$3,5 \cdot 1,2 - 0,26 = 3,94 \text{ kg.}$$

3800 kg piimast saadakse võid

$$\frac{3,94 \cdot 3800}{100} = 149,72 \text{ kg.}$$

## § 11. Koorest või väljatuleku arvutused.\*)

Fleischmanni valem:

$$W = \frac{W^0}{rw} \cdot rk. \quad (W = \text{või väljatulek 100 kg koorest.})$$

Valemi tuletus:

$$W \cdot rw = \frac{K \cdot rk}{100} \cdot W^0.$$

Kui  $K = 100$ , siis on

$$W = \frac{W^0}{rw} \cdot rk.$$

Võttes konstantsuurused:

$$\begin{aligned} W^0 &= 97, \quad rw = 84, \quad \text{siis saame} \\ W &= 1,155 \cdot rk. \end{aligned}$$

Helm'i valem:

$$W = (rk - 0,40) \cdot 1,175.$$

---

\*) Tarvitatud kirjandust vt. § 10.

Valemi tuletus:

Helm eeldas, et 100 kg koorest saadakse 70–80 kg võipiima 0,5–0,6% rasvaga. Rasvahulk, mis jääb võipiimasse, võib olla  $\frac{80}{100} \cdot 0,60$  ja  $\frac{70}{100} \cdot 0,50$  vahel, s. o. 100 kg koorest võib jääda võipiimasse 0,48–0,35 kg rasva. Keskmiselt Helm võtab 0,40 kg, eeldades seejuures, et võipiima rasvasisaldus ei ole üle 0,5%.

Kordaja 1,175 on saadud:  $100 : rw$ , kusjuures  $rw = 85$

Võttes keskmise suurusena  $rw = 84$ , siis saame valemi järgmisel kujul:

$$W = (rk - 0,4) \cdot 1,19.$$

Hittcheri valem:

$$W = \frac{100 \cdot (rk - rvp)}{rw - rvp}.$$

Valemi tuletus:

$$W \cdot rw = 100 \cdot rk - (100 - W) \cdot rvp.$$

See näitab, et või rasvaühikute summa võrdub koore rasvaühikute summaga, maha arvatud sellest rasvaühikud, mis on jäänud võipiimasse.

Esitatud võrrandit edasi arendades saame:

$$W \cdot rv = 100 \cdot rk - 100 \cdot rvp + W \cdot rvp;$$

$$W \cdot rw - W \cdot rvp = 100 \cdot rk - 100 \cdot rvp;$$

$$W \cdot (rw - rvp) = 100 \cdot (rk - rvp);$$

$$W = \frac{100 \cdot (rk - rvp)}{rw - rvp}.$$

Asetades sellesse üldisse valemisse konstantsuurused:

$rvp = 0,55$ ,  $rw = 84$ , saame meil tarvitusel oleva valemi:

$$W = 1,2 (rk - 0,55) \text{ ehk}$$

$$W = rk \cdot 1,2 - 0,66. \quad (W = \text{või väljatulek } 100 \text{ kg koorest.)}$$

ning

$$W = \frac{Kk \cdot (rk \cdot 1,2 - 0,66)}{100} \quad (W = \text{või väljatulek antud koorekogusest } Kk.)$$

**Hesse' valem:**

$$W = 1,2 (rk - 0,5).$$

Valemi tuletus on sama kui Hittcheri valemil, ainult et  $rvp = 0,5$ .

**Pucki valem:**

$$W = \frac{W^0}{rw} \cdot \frac{rk - Kk}{100}.$$

Valemi tuletus on sama kui Fleischmanni valemil, ainult sisse on toodud  $Kk$ , seega  $W$  ei ole mitte või väljatulek 100 kg koorest, vaid antud koorekogusest ( $Kk$ ).

Ta asendas  $W^0 = 97,7$  ja sai lihtsustatud valemi

$$W = 1,16 \cdot rk \frac{Kk}{100}.$$

**Ülesanne:** Kui palju saadakse võid 400 kg koorest, mille rasvisisaldus on 25%?

**Lahendus 1:** Kasustades Hittcheri lihtvalemit

$$W = \frac{Kk \cdot (rk \cdot 1,2 - 0,66)}{100}$$

ning sellesse antud arvud asetades saame:

$$\frac{400 \cdot (25 \cdot 1,2 - 0,66)}{100} = 117,36 \text{ kg.}$$

**Lahendus 2:** Tarvitades Hittcheri lihtvalemit

$$W = rk \cdot 1,2 - 0,66$$

leiame või väljatuleku 100 kg koorest, antud juhul:

$$25 \cdot 1,2 - 0,66 = 29,34 \text{ kg.}$$

400 kg koorest saadakse võid:

$$\frac{29,34 \cdot 400}{100} = 117,36 \text{ kg.}$$

Keskmine või koostis: \*)

	Rõõsast koorest ilma soolata	Hapust koorest soolaga
Vett	15,00 0/0	12,50 0/0
Rasva	83,75 "	84,60 "
Valke	0,53 "	0,48 "
Muid orgaanilisi aineid	0,60 "	0,42 "
Tuhka (+ keedusool)	0,12 "	2,00 "
	100,00 0/0	100,00 0/0

Keskmine võipiima koostis: \*\*)

Vett	91,3 0/0	} kuivaine 8,7 0/0 } rasvavaba kuivaine 8,2 0/0 } kuivaine rasvasisaldus } 5,75 0/0.
Rasva	0,5 "	
Valke	3,5 "	
Piimasuhkrut ja piimahapet	4,0 "	
Sooläsid	0,7 "	
	100,00 0/0	

Võipiima erikaal kõigub 1,032—1,035 vahel 15° C juures.

## § 12. Kohupiima arvutused.

1. Kohupiima väljatuleku arvutuseks tarvitatakse valemit: \*\*\*)

$$A = (3 + rkp) \cdot \frac{We}{Kup} + 3 + rkp.$$

A = kohupiima väljatulek 100 kg kooritud piimast

rkp = kooritud piima rasvasisaldus

We = kohupiima veesisaldus

Kup = kohupiima kuivaine.

**Ülesanne:** Kui palju saadakse kohupiima 100 kg kooritud piimast, mille rasvasisaldus on 0,05 0/0. Kohupiima veesisaldus (We) on 68 0/0.

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 631 ja 634.

\*\*) W. Grümmner, H. Weigmann, W. Winkler, Handbuch der Milchwirtschaft II Teil, lk. 334.

\*\*\*) P. Koehler, Molkrei-Zeitung, 1930, lk. 1347.

Lahendus: Asetanud valemisse antud andmed, saame:

$$A = (3 + 0,05) \frac{68}{32} + 3 + 0,05 = 9,53 \text{ kg} \quad (100 \text{ kg kooritud piimast}).$$

2. Kohupiima vee-<sup>0</sup>/<sub>0</sub> arvutamiseks tarvitatakse valemit:

$$W = \frac{kk \cdot 100}{p}.$$

W = vee <sup>0</sup>/<sub>0</sub> kohupiimas.

p = kohupiima (esialgne) kaal.

kk = kaalukadu kuivatamisel.

### § 13. Koore lahjendamine täis- ja kooritud piimaga.

Koore lahjendamist täispiimaga arvutatakse järgmise Reiss-Busche' valemi järgi:\*)

$$K_t = K_k \frac{K_1 - K_3}{K_3 - K_2}.$$

$K_t$  = juurdelisatava piima kogus;

$K_1$  = esialgne koore rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>;

$K_2$  = juurdelisatava täispiima või kooritud piima rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>;

$K_3$  = koore soovitatav rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>;

$K_k$  = esialgne koorekogus.

Valemi tuletus:

Reiss-Busche valemi tuletamisel tuleb lähtuda 1 osa (1 kg) koo-  
rest, seega

$$(x + 1) \cdot K_3 = 1 \cdot K_1 + x \cdot K_2;$$

x = koore ühele osale juurdelisatava vedeliku kogus.

$$x \cdot K_3 + K_3 = K_1 + x \cdot K_2;$$

$$x \cdot K_3 - x \cdot K_2 = K_1 - K_3;$$

$$x \cdot (K_3 - K_2) = K_1 - K_3;$$

$$x = \frac{K_1 - K_3}{K_3 - K_2};$$

\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 18.

või teatud koorekoguse (Kk) juures

$$x = Kk \cdot \frac{K_1 - K_3}{K_3 - K_2}$$

Sama valemi autoriks loetakse ka Eichloff'i.

Kui koort lahjendatakse kooritud piimaga ja kui kooritud piima rasvaprotsent on väga väike, nii et seda rasvasisaldust ei tule palju arvestada, siis võib tarvitada valemit:

$$Kkp = \frac{K_1 \cdot Kk}{K_3} \quad Kkp = \text{juurdelisatava kooritud piima kogus.}$$

**Ülesanne 1.** Kui palju tuleb 25 kg 33<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega koorele lisandada 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega piima, et saada koort, mille rasvasisaldus oleks 15<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

**Lahendus:** Asetanud ülesandes antud andmed eelpooltoodud Reiss-Busche valemisse, saame

$$x = 25 \cdot \frac{33-15}{15-3} = 37,5,$$

seega esialgse 25 kg koore kogusele tuleb lisandada 37,5 kg 3<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega piima.

Kokku saadud  $25 + 37,5 = 62,5$  kg koort ( $r = 15^0/0$ ).

Kontrollimine:

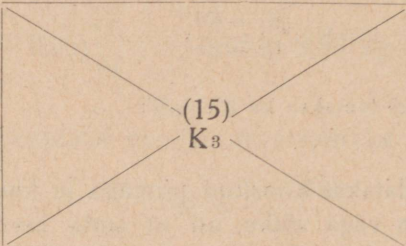
1)  $62,5 \cdot 15 = 937,5$  rü;

2)  $33 \cdot 25 = 825$  rü

$37,5 \cdot 3 = 112,5$  „ 937,5 „

Sama tulemuse leiame ka nn. nelinurk-meetodiga.

Võtame samad arvud, saame:

$K_1$ (33)		$K_3 - K_2$ $(15 - 3 = 12)$ $+$ $K_1 - K_3$ $(33 - 15 = 18)$
$K_2$ (3)		
$K_1 - K_2$ 30	kokku —	$(K_3 - K_2) + (K_1 - K_3)$ 30 osa.

Kui meil esialgne koorekogus on 25 kg, siis lisandatava piima koguse arvutame järgmise võrrandi abil:

$$12 : 18 = 25 : x;$$

$$x = \frac{18 \cdot 25}{12} = 37,5.$$

Nelinurga parempoolses ülemises nurgas märgitud vahest näeme, mitu osa koort — ja alumises nurgas märgitud vahest, mitu osa piima tuleb segada, et saada soovitud rasvaprotsent.

On vaja näiteks 62,5 kg koort, siis arvutame järgmiselt:

$$30 : 12 = 62,5 : x, \quad \text{s. t. koor } \frac{62,5 \cdot 12}{30} = 25 \text{ kg};$$

$$12 : 18 = 62,5 : x, \quad \text{s. t. piim } \frac{62,5 \cdot 18}{12} = 37,5 \text{ kg}.$$

**Ülesanne 2.** Kui palju tuleb 25 kg 33% -lise rasvasisaldusega koorele lisendada kooritud piima, et omada koort, mille rasvasisaldus oleks 15%?

**Lahendus:** Kasustades eelpool-esitatud kooritud piimaga lahendamise valemit ja sellesse ülesandes antud andmeid asetades saame:

$$K_{kp} = \frac{33 \cdot 25}{15} = 55,$$

s. o. esialgsele 25 kg koorele tuleb lisandada (55—25) 20 kg kooritud piima, et saada koort 15<sup>0</sup>/o-lise rasvasisaldusega.

Kontrollimine:

$$25 \cdot 33 = 825 \text{ rü;}$$

$$55 \cdot 15 = 825 \text{ rü.}$$

## § 14. Piima kuivaine arvutused\*).

Kuivaine koguse arvutamiseks tarvitatakse Fleischmanni valemit:

$$ku = 1,2 \cdot r + 2,665 \cdot \frac{100 \cdot e - 100}{e}$$

ku = kuivaine kogus;

r = rasvasisaldus piimas;

e = piima erikaal (15<sup>0</sup> C juures);

L<sup>0</sup> = laktodensimeetrikraad.

Sellest valemist tuletuvad järgmised valemid:

$$r = 0,833 \cdot ku - 2,22 \cdot \frac{100 \cdot e - 100}{e};$$

$$e = \frac{222}{222 + r - 0,883 \cdot ku}$$

Lihtsam arvutus, kuid mitte nii täpne, on Ambühl'i valemi järgi:

$$ku = \frac{5 \cdot r + L^0}{4}$$

Kuivaine koguse arvutamiseks esitame veel järgmisi valemeid:

Fleischmanni lihtsustatud valem:

$$ku = \frac{4,8 \cdot r + L^0}{4} + 0,25.$$

Tarvitatud kirjandus: Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft.

Chr. Basthel, Die Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten.

O. Koch, Molkerei-Zeitung 1928, lk. 1282.

R. Milbrod, Milchwirtschaftliches Rechnen.

O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten.

Halenke' ja Möslinger'i valem:

$$ku = \frac{r + \frac{L^0}{5}}{0,8}.$$

Babcock'i valem:

$$ku = \frac{L^0 + 0,6 \cdot r}{3,8} + r.$$

Fleischmanni valem Koestler'i ja Bakke' muudatustega:

$$ku = 1,19 \cdot r - 2,550 \cdot \frac{100 \cdot e - 100}{e}.$$

Selle Fleischmanni muudetud valemi aluseks on võetud rasvavaba-kuivaine erikaalu keskmine suurus 1,645.

Hollandi „codex alimentarius“ leidub valem:

$$ku = 1,17 \cdot r + 2,6 \cdot \frac{100(e-1)}{e}.$$

Rasvavaba kuivaine (rvk) koguse saame kätte, kui kuivainest maha arvata rasvakogus:

$$ku - r = rvk.$$

Sedasama saame ka Herz'i valemi järgi:

$$rvk = \frac{L^0}{4} + \frac{r}{5} + 0,26.$$

Herzi valemit võib kasustada ka kuivaine (ku) arvutamiseks:

$$ku = rvk + r.$$

Ligikaudseks arvutamiseks on oma lihtsuse poolest tihti tarvitusel Mayrhofer'i valem:

$$rvk = \frac{L^0 + r}{4}.$$

Kuivaine erikaal (m) arvutatakse Fleischmanni valemi abil:

$$m = \frac{e \cdot ku}{e \cdot ku - (100 \cdot e - 100)}.$$

Protsentuaalsed rasvasisaldust kuivaineis arvutatakse vastava võrrandi abil matemaatiliselt või kasustatakse selleks järgmist valemit :

$$\frac{100 \cdot r}{ku} = p.$$

Kui rasvavaba kuivaine kogus on arvutatud, siis saame selle abil arvutuse teel kindlaks teha palju teisi tähtsaid piima koostise osasid, kuna on teada, et :

40 <sup>o</sup> / <sub>o</sub>	rasvavaba	kuivainet	moodustavad	valgud,
52 „	„	„	„	piimasuhkru,
8 „	„	„	„	soolad,
80 „	valkudest	on	kaseiin,	
12 „	„	„	laktalbumiin,	
8 „	„	„	globuliin.	

**Ülesanne.** Piima rasvasisaldus on 3,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> ja erikaal 1,0316. Kui suur on kuivaine (ku) ja rasvavaba kuivaine (rvk) kogus piimas? Kui suur on selle piima kuivaine rasvasisaldus protsentuaalselt? Missugune on kuivaine erikaal? Kui palju sisaldab see piim valke, piimasuhkrut ja soolasid ning missugune on valkude koostis?

**Lahendus:** Antud andmed Fleischmanni valemisse asetades saame kuivaine koguse võrreldes piima üldkogusega :

$$1, 2 \cdot 3, 5 + \left[ 2,665 \cdot \left( \frac{100 \cdot 1,0316 - 100}{1,0316} \right) \right] = 12,36\% \text{ (piima üldkogusest).}$$

Sellest moodustab rasvavaba kuivaine :

$$12,36 - 3,5 = 8,86\% \text{ (piima üldkogusest).}$$

Antud piima kuivaine erikaalu leidmiseks kasustame Fleischmanni erikaalu valemit :

$$\frac{1,0316 \cdot 12,36}{1,0316 \cdot 12,36 - (100 \cdot 1,0316 - 100)} = 1,33\%.$$

Selle piima kuivaine rasvasisaldus protsentuaalselt on :

$$\frac{100 \cdot 3,5}{12,36} = 28,31 \text{ } ^\circ\text{/}_0.$$

Sama tulemuse saame ka järgmise lausendiga :

12,36 osa kuivainet sisaldab 3,5  $^\circ\text{/}_0$  rasva

100    "            "            "            x            "

---

$$x = \frac{3,5 \cdot 100}{12,36} = 28,31 \text{ } ^\circ\text{/}_0.$$

Antud juhul piimas, nagu ülal nägime, on rasvavaba kuivainet 8,86  $^\circ\text{/}_0$ , seega sisaldab see piim :

$$\frac{40 \cdot \text{rvk}}{100} = \frac{8,86 \cdot 40}{100} = 3,544 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ valke ;}$$

$$\frac{52 \cdot \text{rvk}}{100} = \frac{8,86 \cdot 52}{100} = 4,6072 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ piimasuhkrut ;}$$

$$\frac{8 \cdot \text{rvk}}{100} = \frac{8,86 \cdot 8}{100} = 0,7088 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ soolaid.}$$

---

Kokku 8,86  $^\circ\text{/}_0$  rasvavaba kuivainet.

Valkude koostis oleks järgmine :

$$\frac{3,544 \cdot 80}{100} = 2,83520 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ kaseiini ;}$$

$$\frac{3,544 \cdot 12}{100} = 0,42528 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ laktalbumiini ;}$$

$$\frac{3,544 \cdot 8}{100} = 0,28352 \text{ } ^\circ\text{/}_0 \text{ globuliini.}$$

---

Kokku 3,544  $^\circ\text{/}_0$  valke.

Viimased arvutused on eriliselt tähtsad juustutööstusele.

## § 15. Piima võltsimise arvutused.\*)

### I

Harilikumad piima võltsimised on:

- 1) vee lisandamine,
- 2) koore äravõtmine või, mis praktiliselt on seesama, kooritud piima lisandamine,
- 3) vee lisandamine ja koore äravõtmine või kooritud piima lisandamine.

Nende võltsimiste kindlaksmääramisel tuleb tarvitada piima koostise keskmisi suurusi.

Piirid, milles loomulikult toimuvad piima koostist määrava seitsme suuruse (e, r, ku, rvk, m, rku, wp) võnkumised, on Fleischmanni järgi järgmised:

1) piima erikaal (e) . . . . .	1,028— 1,034,	keskmiselt 1,0315
2) piima rasvasisaldus (r) . . . . .	2,5 — 4,5	„ 3,4
3) üldine kuivaine sisaldus (ku) . . . . .	10,3 — 14,7	„ 12,25
4) rasvavaba kuivaine sisaldus (rvk) . . . . .	7,8 — 10,2	„ 8,8
5) kuivaine erikaal (m) . . . . .	1,3 — 1,4	„ 1,335
6) kuivaine protsentuaalne rasvasisaldus (rku) . . . . .	32,1 — 19,9	„ 27,6
7) piimaplasma protsentuaalne veesisaldus (wp) . . . . .	90,0 — 91,5	„ 90,75

(Piimaplasma all mõeldakse täielikult rasvavaba piima.)

\*) Tarvitatud kirjandus:

Molkerei-Zeitung 1926, lk. 588.

Prof. Siats, Anleitung zur Untersuchung und Beurteilung landwirtschaftlich wichtiger Stoffe.

H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch.

Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft.

O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten.

Chr. Barthel, Die Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten.

Võltsimiste määramise puhul vajalikkudeks piima konstant-suuruste arvutusteks võime kasutada laktodensimeetri-kraadi ja piima rasvasisalduse andmeid (näitena toodud arvutustes on võetud rasvasisalduseks 3,7% ja erikaaluks 1,032 = laktodensimeetri-kraad 32):

$$\text{rasvavaba kuivaine rvk} = \frac{L}{4} + \frac{r}{5} + 0,26;$$

$$\text{kuivaine ku} = \text{rvk} + r;$$

$$\text{protsentuaalne rasvasisaldus kuivaines rku} = \frac{100 \cdot r}{\text{ku}};$$

$$\text{veesisaldus W} = 100 - \text{ku};$$

$$\text{piimaplasma veesisaldus wp} = \frac{100 \cdot w}{\text{rvk} + w}.$$

N ä i t e d :

$$\text{rvk} = \frac{32}{4} + \frac{3,7}{5} + 0,26 = 9\%;$$

$$\text{ku} = 9 + 3,7 = 12,7\%;$$

$$\text{rku} = \frac{100 \cdot 3,7}{12,7} = 29,13\%;$$

$$\text{W} = 100 - 12,7 = 87,3\%;$$

$$\text{wp} = \frac{100 \cdot 87,3}{9 + 87,3} = 90,66\%.$$

Piima võltsimise puhul esinevad tavaliselt järgmised tunnused (Fleischmanni järgi):\*)

### 1. Vee lisandamisel

rvk langeb alla keskmise (8,8%);

wp tõuseb üle „ (90,75%);

rku jääb normaalse keskmise juurde (27,6%),

\*) Burri järgi: rvk keskmine on 8%  
 wp „ „ 91,5%  
 rku „ „ 24%.

2. Koore äravõtmisel või kooritud piima lisandamisel

rku langeb alla keskmise (27,6<sup>o</sup>);

rvk jääb normaalse keskmise juurde (8,8<sup>o</sup>);

wp jääb normaalse keskmise juurde (90,75<sup>o</sup>).

3. Koore äravõtmisel või kooritud piima lisandamisel ja vee lisandamisel

rvk langeb alla keskmise (8,8<sup>o</sup>);

wp tõuseb üle keskmise (90,75<sup>o</sup>);

rku langeb alla keskmise (27,6<sup>o</sup>).

## II

### Piima võltsimisel lisandite koguse arvutused.

#### 1. Piima lahjendamine veega.

Lisandatud vee kogus 100 osas võltsitud piimas arvutatakse järgmiste valemite järgi:

(1-ga märgitud, nagu rvk<sub>1</sub>, on laudaproovi ja 2-ga märgitud, nagu rvk<sub>2</sub>, on katsetatava või kahtlustatava piimaproovi andmed.)

$$\text{Herzi I valem: } \frac{(rvk_1 - rvk_2)}{rvk_1} \cdot 100;$$

$$\text{Ambühli I valem: } \frac{L^{0_1} - L^{0_2}}{L^{0_1}} \cdot 100.$$

Neid valemuid kasustades saame teada, mitu osa 100 osas katsetatavas piimas on esialgset puhast piima ja lisandatud vett.

Esialgse puhta piima 100 osale lisandatud vee kogus arvutatakse valemite järgi:

$$\text{Herzi II valem: } \frac{(rvk_1 - rvk_2)}{rvk_2} \cdot 100;$$

$$\text{Ambühli II valem: } \frac{L^{0_1} - L^{0_2}}{L^{0_2}} \cdot 100.$$

Nende valemite tulemused näitavad, mitu osa vett on 100 osale esialgsele piimale lisandatud.

Mitmest lehmast saadud segupiimal harilikult erikaal langeb harva 1,029-le ( $L^0 = 29$ ). Kui piimale lisandada vett, siis langeb ka erikaal ja koguni õige märgatavalt, nimelt ligikaudu kolme laktodensimeetri-kraadi võrra 10% vee lisandamisega. On näiteks normaalpiima  $L^0 = 30,6$ , siis on sellele piimale 10% vee lisandamisel  $L^0 = 27$  ja 20% vee lisandamisel  $L^0 = 24,5$ . Kui  $L^0 = 28$ , siis tuleb seda piima juba kahtlustada, on aga laktodensimeetri-kraad ( $L^0$ ) veel väiksem, siis on kindlasti vett lisandatud.\*)

Huvitav on veel J. Winteri valem piima veelisandi arvutamiseks. Nagu teada, on piima külmumispunkt  $-0,55$ . Vee lisandamisega piima külmumispunkt läheneb rohkem ja rohkem vee külmumispunktile (s. o.  $0^0$ ). Sellest lähtudes on J. Winter koostanud valemi vee lisandamise arvutamiseks:\*\*)

$$W = K \frac{a - \Delta}{a}$$

$W$  = piimale lisandatud vee kogus.

$K$  = vee ja piima üldkogus.

$a$  = piima külmumispunkt ( $0,55^0$ ).

$\Delta$  = katsetatava piima külmumispunkt.

Selle alusel oleks:

piima külmumispunkt	lisandatud vee kogus %
0,53	3,63
0,47	14,54
0,41	25,45

Ka rakendatakse veelisandi arvutamiseks järgmisi valemeid:

Vogel'i valem:

$$Wl = \frac{r^1 \cdot 100}{r^2} - 100.$$

$Wl$  = veelisand protsentides 100 osale esialgsele piimale.

Reiss'i valemid:

$$(I \text{ valem}) \quad Wl = 100 - 100 \cdot \frac{rvk_2}{rvk_1}.$$

$Wl$  = veelisand protsentides 100 osas katsetatavas piimas.

$$(II \text{ valem}) \quad Wl = 100 \cdot \frac{rvk_1}{rkv_2} - 100.$$

$Wl$  = veelisand protsentides 100 osale esialgsele piimale.

\*) Chr. Barthel, Die Methoden zur Untersuchung von Milch und Molkereiprodukten, lk. 131.

\*\*) Chr. Barthel, sama teos, lk. 27.

Recknagel'i valem :

$$Wl = 2,8 \cdot (L^{01} - L^{02}) + 3 \cdot (r_1 - r_2).$$

Wl = veelisand protsentides 100 osas katsetavas piimas.

Böhmländer'i valem :

$$Wl = \frac{rvk}{rvk_1} \cdot W_1 - W$$

Wl = veelisand protsentides 100 osale esialgsele piimale.

W = laudaproovi veesisaldus protsentides.

W<sub>1</sub> = katsetatava piima veesisaldus protsentides.

Näide :

	laudaproov	kahtlustatav piim
L <sup>0</sup> (laktodensimeetri-kraad)	31,6	18,9
r (piima rasvasisaldus)	3,5	2,1
rvk (rasvavaba kuivaine)	8,86	5,32
ku (kuivaine)	12,36	7,42
rku (rasvasisaldus kuivaines)	28,31	28,3
w (veesisaldus)	87,64	92,58
wp (piimaplasma veesisaldus)	90,98	94,57

Kahtlustatavat piima laudaprooviga võrreldes näeme selle madalat erikaalu, rvk langust, wp tõusu ja samal ajal rku püsimit endise suuruse juures. Nende andmete põhjal tuleb oletada, et kahtlustatav piim on võltsitud vee lisandamisega.

Selles näites toodud andmed Herzi I-sse (a) ja Ambühli I-sse (b) valemisse asetades saame :

$$a) \frac{8,86 - 5,32}{8,86} \cdot 100 \approx 40\%$$

$$b) \frac{31,6 - 18,9}{31,6} \cdot 100 \approx 40\%$$

see tähendab, et 100 osa katsetatavat piima koosneb 60 osast esialgsest puhtast piimast 8,86% -lise kuivaine sisaldusega ja 40 osast lisandatud veest.

Asetades samad andmed Herzi II-e (a) ja Ambühli II-e (b) valemisse, saame:

$$a) \frac{8,86 - 5,32}{5,32} \cdot 100 \approx 67\%;$$

$$b) \frac{31,6 - 18,9}{18,9} \cdot 100 \approx 67\%;$$

see tähendab, et 100 osale 8,86 %-lise kuivaine sisaldusega esialgsele puhtale piimale on lisandatud 67 osa vett.

## 2. Kooritud piima lisandamine või koore äravõtmine.

Lisandatud kooritud piima kogus 100 osas võltsitud piimas arvutatakse valemi järgi:

$$\frac{r_1 - r_2}{r_1} \cdot 100 \quad (\text{I valem}).$$

Esialgse puhta piima 100 osale lisandatud kooritud piima kogust arvutatakse valemi järgi:

$$\frac{r_1 - r_2}{r_2} \cdot 100 \quad (\text{II valem}).$$

Koorimise teel piimarasva äravõtmist võib arvutada järgmise Herzi valemi järgi:

$$R = r_1 - r_2 + \frac{r_2 \cdot (r_1 - r_2)}{100}.$$

N ä i d e:

	laudaproov	kahtlustatav piim
L <sup>0</sup> (laktodensimeetri-kraad)	31,6	32,7
r (piima rasvasisaldus)	3,5	2,1
rvk (rasvavaba kuivaine)	8,86	8,89
ku (kuivaine)	12,36	10,99
rku (rasvasisaldus kuivaines)	28,31	19,16
w (veesisaldus)	87,64	89,04
wp (piimaplasma veesisaldus)	90,98	90,95

Kahtlustatava piima erikaal on tõusnud, r on väiksem, rku on langenud alla normaalse, rvk on normaalne (üle 8) ja wp on muutumata. Nendest andmetest järeldame, et piimale on lisandatud kooritud piima või et piimast on vastavalt ära võetud koort, mis praktiliselt tähendab sedasama.

Käesolevas näites toodud piima rasvasuse andmeid I valemisse asetades saame:

$$\frac{3,5 - 2,1}{3,5} \cdot 100 \approx 40\%,$$

see tähendab, et 100 osa katsetatavat piima koosneb 60 osast esialgsest puhtast piimast 3,5<sup>o</sup>/o-lise rasvasisaldusega ja 40 osast lisandatud kooritud piimast (mis on mõeldud täiesti rasvavabana).

Piima rasvasuse kohta toodud andmed II valemisse asetades saame:

$$\frac{3,5 - 2,1}{2,1} \cdot 100 \approx 67\%,$$

see tähendab, et 100 osale 3,5<sup>o</sup>/o-lise rasvasisaldusega esialgsele puhtale piimale on lisandatud 67 osa kooritud piima (mõeldud täiesti rasvavabana).

Kui aga arvestada kooritud piima rasvasisaldust (r<sub>3</sub>), siis tuleb kasutada valemit:

$$\frac{r_1 - r_2}{r_2 - r_3} \cdot 100.$$

Praktiliselt leiab see valem vähe tarvitamist, sest kooritud piima rasvasisaldus on võrdlemisi väike.

### 3. Vee ning kooritud piima lisandamine või koore äravõtmine.

Lisandatud vee ja kooritud piima kogus leitakse järgmiste valemite abil:

Üldine (vee ja kooritud piima) lisand  $K = \frac{r_1 - r_2}{r_1} \cdot 100.$

Veelisan  $W = \frac{(rvk_1 - rvk_2)}{rvk_1} \cdot 100.$

Kooritud piima lisand  $K_{kp} = K - W.$

Näide:

	laudaproov	kahtlustatav piim
L <sup>o</sup> (laktodensimeetri-kraad)	31,6	26,7
r (piima rasvasisaldus)	3,5	2,1
rvk (rasvavaba kuivaine)	8,86	7,35
ku (kuivaine)	12,36	9,45
rku (rasvasisaldus kuivaines)	28,31	22,22
w (veesisaldus)	87,64	90,55
wp (piimaplasma veesisaldus)	90,98	92,5

Madalama erikaalu, ku ja eriti rvk vähenemise, samuti wp suurenemise andmetel nähtub, et piima on võltsitud vee lisandamisega.

Ka on rvk tunduvalt vähenenud, mis näitab kooritud piima lisandamist või vastavalt koore äravõtmist.

Näites toodud andmeid eelpool-toodud valemisse asetanud, saame

$$\frac{3,5 - 2,1}{3,5} \cdot 100 \approx 40\%$$

see tähendab, et 100 osa katsetatavat piima koosneb:

60 osa puhast esialgset piima ja  
40 osa lisandatud vett pluss kooritud piim.

Lisandatud veekoguse leiame:

$$\frac{8,86 - 7,35}{8,86} \cdot 100 \approx 17\%$$

Kooritud piima on lisandatud:

$$40 - 17 = 23\%$$

seega 100 osa kahtlustatavat piima koosneb:

esialgset puhast piima . . . . . 60 osa  
lisandatud vett . . . . . 17 „  
lisandatud kooritud piima . . . . . 23 „

## § 16. Võipiima arvutused.

Piimaseaduse teostamise määruse järgi võipiim ei tohi sisaldada alla 8<sup>o</sup>/<sub>o</sub> piima kuivainet. Tavaliselt sisaldab võipiim 9—9,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub> kuivainet; seepärast võib või valmistamisel või karastuseks lisandada vett ainult 10—15<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

**Ülesanne:** Töötlemisel on 154,8 kg koort 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-lise rasvasisaldusega. Võipiim võib sisaldada 10<sup>o</sup>/<sub>o</sub> vett. Kui palju tuleb lisandada vett?

**Lahendus:** 154,8 kg koort 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-lise rasvasisaldusega annab rasvühikuid

$$154,8 \cdot 25 = 3870 \text{ rü};$$

1 kg või valmistamiseks koorest tarvitatakse 86 rü, 3870 rü annab võid:

$$3870 : 86 = 45 \text{ kg.}$$

Seega 154,8 kg koort 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub> rasvasisaldusega  $\left\{ \begin{array}{l} 45 \text{ kg võid} \\ 109,8 \text{ kg võipiima.} \end{array} \right.$

100 kg võipiimale võib lisandada 10 kg vett, järelikult 109,8 kg võipiimale lisandatakse:

$$\frac{10 \cdot 109,8}{100} = 10,98 \text{ kg vett.}$$

Siinjuures ei ole arvestatud seda, et võis leidub ikkagi teatud kogus võipiima; ka sisaldab võipiim väheldasel määral rasva.

Täpsem arvutus oleks:

154,8 kg koort 25<sup>o</sup>/<sub>o</sub> rasvasisaldusega  $\left\{ \begin{array}{l} 38,7 \text{ kg rasva} \\ 116,1 \text{ kg rasvavaba} \\ \text{võipiima.} \end{array} \right.$

Vett tuleb lisandada :  $\frac{10 \cdot 116,1}{100} = 11,61 \text{ kg.}$

Vale arvutus :

$$100 : 10 = 154,8 : x;$$

$$x = \frac{10 \cdot 154,8}{100} = 15,48 \text{ kg vett.}$$

Võippiimale vee lisandamist arvutatakse järgmiste valemite abil (vt. piima võltsimine veega).

a) rasvavaba kuivaine andmetel :

$$\frac{rvk_1 - rvk_2}{rvk_1} \cdot 100.$$

b) laktodensimeetri-kraadi andmetel :

$$\frac{L^{0_1} - L^{0_2}}{L^{0_1}} \cdot 100.$$

c) tuhasisalduse andmetel :

$$\frac{t_1 - t_2}{t_1} \cdot 100.$$

$rvk_1$  = võippiima (keskmine) rasvavaba kuivaine sisaldus.

$L^{0_1}$  = võippiima (keskmine) laktodensimeetri-kraad.

$t^1$  = võippiima (keskmine) tuhasisaldus.

$rvk_2$  = katsetatava võippiima rasvavaba kuivaine sisaldus.

$L^{0_2}$  = katsetatava võippiima laktodensimeetri-kraad.

$t_2$  = katsetatava võippiima tuhasisaldus.

Arvutusel saadud resultaat väljendab, kui palju 100 osa atsetatavat võippiima sisaldab lisandatud vett.

## § 17. Juustupiima arvutused\*).

Juustu valmistatakse väga mitmesuguse rasvasisaldusega piimast, sest juustupiimaks võib olla täispiim, kooritud piim või nende kahe segu erinevates vahekordades.

I. Piima segamisel lisandatava kooritud piima koguse arvutamiseks tarvitatakse järgmist (Reiss-Busche) valemit:

$$K_{kp} = \frac{r_t - r_j}{r_j - r_{kp}} \cdot K_t.$$

Valemi tuletus:

$$K_j = K_t + K_{kp};$$

$$K_t \cdot r_t + K_{kp} \cdot r_{kp} = (K_t + K_{kp}) \cdot r_j;$$

$$K_t \cdot r_t + K_{kp} \cdot r_{kp} = K_t \cdot r_j + K_{kp} \cdot r_j;$$

$$K_t \cdot r_t - K_t \cdot r_j = K_{kp} \cdot r_j - K_{kp} \cdot r_{kp};$$

$$K_t (r_t - r_j) = K_{kp} (r_j - r_{kp});$$

$$K_{kp} = \frac{r_t - r_j}{r_j - r_{kp}} \cdot K_t.$$

$K_{kp}$  = kooritud piima kogus (kas 1 või kg).

$K_t$  = täispiima kogus (kas 1 või kg).

$r_t$  = täispiima rasvasisaldus.

$r_j$  = juustupiima rasvasisaldus.

$r_{kp}$  = kooritud piima rasvasisaldus.

$K_j$  = juustupiima kogus (kas 1 või kg).

\*) Tarvitatud kirjandus:

H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch.

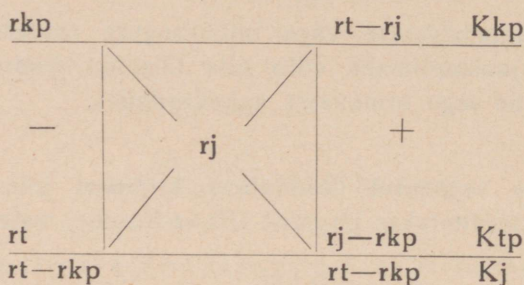
V. Lipp, Milchwirtschaftlicher Leitfaden.

O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten.

A. Peter, Milchwirtschaftliche Betriebslehre.

Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft

Sama tulemuse saame ka nelinurk-meetodi abil:



Teatud rasvasisaldusega kooritud piima ( $r_t - r_j$ ) osale juurde arvates teatud rasvasisaldusega täispiima ( $r_j - r_{kp}$ ) osa, saame ( $r_t - r_{kp}$ ) osa  $r_j$  rasvasisaldusega juustupiima.

Nendel andmetel koostatud võrrandite abil saame arvutada lisandatava kooritud piima (kui ka täispiima) koguse.

II. Kooritud piimale lisandatava täispiima kogust arvutatakse valemi abil:

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_j} \cdot K_{kp}.$$

Valemi tuletus:

$$K_t (r_t - r_j) = K_{kp} (r_j - r_{kp});$$

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_j} \cdot K_{kp}. \quad (\text{Vt. I valemi tuletust.})$$

III. Kui on määratud juustupiima vajalik kogus, siis kooritud piimale lisandatava tarviliku täispiima kogust arvutatakse järgmise valemi abil:

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_{kp}} \cdot K_j.$$

Valemi tuletus:

$$K_t = K_j - K_{kp};$$

$$K_{kp} = K_j - K_t;$$

$$K_j \cdot r_j = (K_j - K_t) \cdot r_{kp} + K_t \cdot r_t;$$

$$K_j \cdot r_j = K_j \cdot r_{kp} - K_t \cdot r_{kp} + K_t \cdot r_t;$$

$$K_j \cdot (r_j - r_{kp}) = K_t (r_t - r_{kp});$$

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_{kp}} \cdot K_j.$$

Käesolevas tuletuses võtsime  $K_{kp} = K_j - K_t$ , kui aga lähtume vahekorrast  $K_t = K_j - K_{kp}$ , võime samalaadiliselt tuletada valemi:

$$K_{kp} = \frac{r_t - r_j}{r_t - r_{kp}} \cdot K_j.$$

Lihtsam, kuid mitte nii täpne, on Herzi valem:\*)

$$K_t = \frac{100 \cdot r_j}{r_t},$$

mis näitab, kui palju iga 100 kg (või liitri) juustupiima kohta vajandub täispiima.

Näide:  $r_t = 2,8$ ,  $r_j = 1,2$ , siis on  $K_t = 42,8$  s. t, et  $100 - 42,8 = 57,2$  kg kooritud piima lisandades 42,8 kg täispiimale saame, 100 kg juustupiima 1,2 0%-lise rasvasisaldusega.

**Juhtum I.** Antud on täispiima kogus. Tuleb arvutada lisandatava kooritud piima kogus.

**Ülesanne:** Juustutegemiseks on vaja 2,2 0%-list juustupiima (segupiima, katlapiima). Täispiima on 525 liitrit 3,4 0%-lise rasvasisaldusega. Kooritud piima rasvasisaldus on 0,1 0%. Kui palju vajandub kooritud piima?

**Lahendus:** Arvutamiseks tarvitatakse eelpool-mainitud Reiss-Buschi valemit:

$$K_{kp} = \frac{r_t - r_j}{r_j - r_{kp}} \cdot K_t.$$

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 682.

Asetanud ülesandes tähendatud andmed sellesse valemisse, saame :

$$Kkp = \frac{3,4 - 2,2}{2,2 - 0,1} \cdot 525 = 300.$$

2,2<sup>o</sup>/o-lise juustupiima saamiseks 525 l 3,4<sup>o</sup>/o-lisest täispiimast tuleb sellele lisandada 300 l 0,1<sup>o</sup>/o-list kooritud piima.

Juustupiima kogus: 525 l + 300 l = 825 l.

Kontrollimine:

$$\left. \begin{array}{l} 825 \text{ (juustupiim)} \quad \cdot 2,2 = 1815 \text{ rü} \\ 525 \text{ (täispiim)} \quad \cdot 3,4 = 1785 \text{ rü} \\ 300 \text{ (kooritud piim)} \quad \cdot 0,1 = 30 \text{ rü} \end{array} \right\} 1815 \text{ rü.}$$

Sedasama leiame ka nelinurk-meetodiga:

0,1		3,4-2,2
—	2,2	+
3,4		2,2-0,1
3,3		3,3

Kooritud piima ( $r = 0,1$ ) 1,2 osa ja täispiima ( $r = 3,4$ ) 2,1 osa annavad 3,3 osa juustupiima 2,2<sup>o</sup>/o-lise rasvasisaldusega.

Seega lisandatava kooritud piima koguse arvutame järgmise võrrandi abil:

$$2,1 : 1,2 = 525 : x ;$$

$$x = \frac{1,2 \cdot 525}{2,1} = 300.$$

**Juhtum II.** Antud on kooritud piima kogus. Tuleb arvutada lisandatava täispiima kogus.

**Ülesanne :** Juustutegemiseks on kooritud piima 300 l 0,1% -lise rasvasisaldusega. Täispiima rasvasisaldus on 3,4% ja juustu- piima rasvasisaldus peab olema 2,2%. Kui palju vajandub täispiima?

**Lahendus:** Võttes selleks arvutuseks eelpool-esitatud valemi:

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_j} \cdot K_{kp},$$

ning asetades sellesse ülesandes toodud andmed, saame

$$K_t = \frac{2,2 - 0,1}{3,4 - 2,2} \cdot 300 = 525,$$

s. o. 525 l täispiima ( $r = 3,4\%$ ) segades 300 l kooritud piimaga ( $r = 0,1$ ) saame 825 l juustupiima ( $r = 2,2$ ).

**Juhtum III.** Juustupiima kogus on kindlaks määratud. Tuleb arvutada vajaliku täis- ja kooritud piima kogus.

**Ülesanne :** Juustuvann on 1000 l suur. Juustutegemiseks vajatakse 2,3% -list juustupiima. Tarvitada oleva täispiima rasvasisaldus on 3,8% ja kooritud piima 0,05%. Kui palju tuleb võtta täis- ja kooritud piima?

**Lahendus:** Määratletud tarvismineva juustupiima koguse juures vajaliku täispiima koguse arvutamiseks võime kasutada valemit:

$$K_t = \frac{r_j - r_{kp}}{r_t - r_{kp}} \cdot K_j.$$

Asetanud antud arvud valemisse, saame:

$K_t = \frac{2,3 - 0,05}{3,8 - 0,05} \cdot 1000 = 600$  l täispiima 3,8% rasvasisaldusega ja  $1000 \text{ l} - 600 \text{ l} = 400$  l kooritud piima 0,05% rasvasisaldusega, et saada 1000 l juustupiima 2,3% rasvasisaldusega.

Kontrollimine:

$$600 \cdot 3,8 = 2280 \text{ rü}$$

$$400 \cdot 0,05 = 20 \text{ „}$$

---

$$1000 \text{ (1) kohta } 2300 \text{ rü.}$$

$$2300 : 1000 = 2,3 \% \text{ (juustupiim).}$$

### Juustupiima happekraadi arvutamine. \*)

**Ülesanne.** Rõõskpiima happekraad on 7,5, hapendatud piima happekraad on 20. Juustu valmistamiseks võetakse 100 l piima, mille happekraad peab olema 8,5. Leida rõõskpiimale lisandatav hapendatud piima kogus?

Lahendus:

$$100 \text{ l } 8,5 \text{ happekraadiga} = (100 \cdot 8,5) \text{ } 850 \text{ happekraadi}$$

$$100 \text{ l } 7,5 \text{ „} = (100 \cdot 7,5) \text{ } 750 \text{ „}$$

---

Puudu on 100 happekraadi,

mis annab  $\frac{100 \cdot 100}{2000} = 5 \text{ l}$  hapendatud piima, milline kogus tuleb lisandada rõõskpiimale.

## § 18. Juustupiima rasvasuse määramine.

Üldiselt jagatakse juustud kolme eri rühma:

- 1) pehme juust (camembert'i, coloummier', brie, limburgi romaduri juust jt.),
- 2) poolpehme juust (edami, tilsiti, gouda, holsteineri juust jt.),
- 3) kõva juust (šveitsi, cheddari, grana juust jt.).

Sõltuvalt rasvasisaldusest jagunevad kõik need rühmad omakord mitmesse liiki.

Vastavalt ülalmainitud kolmele rühmale juustu kuivaine rasvasisalduse (rku) andmetel leiame juustupiima rasvasisalduse (rj) A. Fischeri valemite abil: \*\*)

---

\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 62, p. 107.

\*\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 682.

a) pehmete juustude kohta :

$$r_j = \frac{3 \cdot r_{ku}}{90 - 0,9 \cdot r_{ku}};$$

b) poolpehmete juustude kohta :

$$r_j = \frac{3 \cdot r_{ku}}{80 - 0,8 \cdot r_{ku}};$$

c) kõvade juustude kohta :

$$r_j = \frac{3 \cdot r_{ku}}{75 - 0,75 \cdot r_{ku}}.$$

Juustupiima rasvasisalduse ( $r_j$ ) arvutamiseks on tarvitusel ka järgmised teisiti väljendatud Fischeri valemid :

a) pehmete juustude kohta :

$$r_j = \frac{3,35 \cdot r_{ku}}{100 - r_{ku}};$$

b) poolpehmete juustude kohta :

$$r_j = \frac{3,75 \cdot r_{ku}}{100 - r_{ku}};$$

c) kõvade juustude kohta :

$$r_j = \frac{4 \cdot r_{ku}}{100 - r_{ku}}.$$

**Ülesanne.** Missuguse rasvasisaldusega juustupiima tuleb võtta tilsi täisrasvase (poolpehme) juustu valmistamiseks?

**Lahendus:** Määrus näeb ette, et täisrasvase juustu kuivaines peab olema rasva vähemalt 45<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, seega kasustades vastavat Fischeri valemit, saame

$$\frac{3 \cdot 45}{80 - 0,8 \cdot 45} \approx 3,07\%.$$

## § 19. Juustu kuivaine rasvasisalduse arvutus.

### I.

Juustupiima rasvasisalduse ( $r_j$ ) andmetel leiame juustu kuivaine rasvasisalduse ( $r_{ku}$ ) A. Fischeri valemite abil\*):

pehmete juustude kohta:

$$r_{ku} = 100 \cdot \frac{0,9 \cdot r_j}{0,9 \cdot r_j + 3};$$

poolpehmete juustude kohta:

$$r_{ku} = 100 \cdot \frac{0,8 \cdot r_j}{0,8 \cdot r_j + 3};$$

kõvade juustude kohta:

$$r_{ku} = 100 \cdot \frac{0,75 \cdot r_j}{0,75 \cdot r_j + 3}.$$

Juustu kuivaine rasvasisaldust ( $r_{ku}$ ) arvutatakse ka järgmiste teisiti väljendatud Fischeri valemite abil:

a) pehmete juustude kohta:

$$r_{ku} = \frac{100 \cdot r_j}{r_j + 3,35};$$

b) poolpehmete juustude kohta:

$$r_{ku} = \frac{100 \cdot r_j}{r_j + 3,75};$$

c) kõvade juustude kohta:

$$r_{ku} = \frac{100 \cdot r_j}{r_j + 4}.$$

**Ülesanne.** Valmistatakse šveitsi juustu juustupiimast, mille rasvasisaldus on 2,2% Kui suur on juustu kuivaine rasva %?

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 720.

Lahendus: Võttes eelpool-toodud Fischeri valemi vastava juusturühma kohta ja asetades sellesse antud andmed, saame

$$100 \cdot \frac{0,75 \cdot 2,20}{(0,75 \cdot 2,20) + 3} = 35\%.$$

## II.

Juustu kuivaine rasvasisalduse leiame ka juustu rasva-% ja juustu kuivaine-% andmetel järgmise valemi abil:

$$rku = \frac{r \cdot 100}{k} \quad \begin{array}{l} rku = \text{juustu kuivaine rasvasisaldus.} \\ r = \text{juustu rasva-}\% \\ k = \text{juustu kuivaine-}\% \end{array}$$

Juustu kuivaine-% (k) arvutatakse aga järgmiselt:

$$k = \frac{(j - kk) \cdot 100}{j} \quad \begin{array}{l} j = \text{kuivatatud juustuproovi} \\ \text{esialgne kaal,} \\ kk = \text{kaalukadu kuivatamisel.} \end{array}$$

## § 20. Laabi arvutused.

Laabi kanguse all mõeldakse piimaosade arvu, mis kalgastub 1 osa laabiga 40 minuti jooksul 35° C soojuse juures.

Näide: Lahustatakse 1 g laabipulbrit 100 sm<sup>3</sup> destilleeritud vees (laabivedeliku tarvitamisel 10 sm<sup>3</sup> 100 sm<sup>3</sup> vees). Sellest lahust 10 sm<sup>3</sup> lisatakse 250 sm<sup>3</sup> piimale (35° C), mida hoolikalt segatakse ja jälgitakse, mitme sekundiga piim kalgastub.\*)

On näiteks 250 sm<sup>3</sup> piima 0,1 g laabiga kalgastunud 100 sekundi jooksul, siis kalgastab 1 g laapi 100 sekundi jooksul 2500 sm<sup>3</sup> piima,

$$\begin{array}{l} 1 \text{ sek. jooksul kalgastub } \frac{2500}{100} \text{ sm}^3 \text{ piima;} \\ 60 \text{ „ „ „ } \frac{2500 \cdot 60}{100} \text{ sm}^3 \text{ piima;} \end{array}$$

\*) Laabi kanguse arvutamisel tarvitatakse tihti järgmisi rahvusvaheliselt üldtuntud norme:

Laabilahu juures: 5 sm<sup>3</sup> katsetatava laabilahuga (preparaadiga) tehakse destilleeritud vee abil 100 sm<sup>3</sup> lahu, sellest võetakse 10 sm<sup>3</sup> (= 0,5 sm<sup>3</sup> esialgsele preparaadile) 500 sm<sup>3</sup> piima kohta.

Laabipulbri juures: Lahustatakse 1 g laabipulbrit 200 sm<sup>3</sup> vees, sellest võetakse 5 või 10 sm<sup>3</sup> 500 g piima kohta (Fleischmann-Weigmann, lk. 678).

40 min. jooksul kalgastub  $\frac{2500 \cdot 60 \cdot 40}{100}$  sm<sup>3</sup> piima,

seega on laabi kangus  $\frac{2500 \cdot 60 \cdot 40}{100} = 60000$  (1 : 60000),

see tähendab, et 1 g laabipulbrit võib kalgastada 40 minuti jooksul 35° C juures 60 liitrit piima. (H. Schlag, lk. 82.)

Laabikoguse arvutamiseks tarvitatakse valemit:

$$L = \frac{K_p}{K} \quad \begin{array}{l} L = \text{vajalik laabikogus.} \\ K_p = \text{kalgastamiseks võetud piim.} \\ K = \text{laabi kangus.} \end{array}$$

Valemi kasutamisel tuleb pidada silmas, et valemi aluseks on andmed põhiaja (40 min.) ja põhitemperatuuri (35° C) juures, kui sama arvutust tahetakse teha mistahes aja kohta olevate andmetega, siis tuleb eeltoodud valemit täiendada, kasustades valemit järgneval kujul:

$$L = \frac{K_p \cdot A}{K \cdot a} \quad \begin{array}{l} A = \text{põhiaeg (40 min.).} \\ a = \text{mõni teine aeg.} \end{array}$$

## § 21. Juustu väljatuleku arvutused\*).

Juustu väljatuleku arvutusteks kasustatakse vastavaid valemmeid:

1) Herzi valem šveitsi juustu väljatuleku kohta:

$$J = 4,46 + (r_j - 2,0) \cdot 3 + (L^0 - 30) \cdot 0,3.$$

J = kg juustu 100 kg piimast.

r<sub>j</sub> = juustupiima rasvasisaldus.

L<sup>0</sup> = juustupiima laktodensimeetri-kraad.

Näide:  $J = 4,46 + (3,37 - 2,0) \cdot 3 + (31 - 30) \cdot 0,3 = 8,87$  kg.

\*) Tarvitatud kirjandus:

H. Schalg, Milchwirtschaftliches Rechenbuch.

A. Peter, Milchwirtschaftliche Betriebslehre.

O. V. Sobbe, Rechenbuch für milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten.

B. Martiny, Milchwirtschaftliches Taschenbuch 1935.

2) Herzi valem romaduri ja limburgi juustu väljatuleku kohta :

$$J = 3 + r_j + \frac{We}{ku} (3 + r_j).$$

J = kg juustu 100 kg piimast.  
 $r_j$  = juustupiima rasvasisaldus.  
 We = juustu veesisaldus.  
 ku = juustupiima kuivainesisaldus.  
 3 = piima keskmine juustuainesisaldus.

Näide:  $J = 3 + 2 + \frac{55}{45} (3 + 2) = 11,1 \text{ kg.}$

3) A. Peter'i valem šveitsi juustu väljatuleku kohta :

$$J = \frac{ku^1 - ku^2}{ku^3} \cdot 100.$$

J = kg juustu 100 kg juustupiimast.  
 $ku^1$  = juustupiima kuivaine kogus.  
 $ku^2$  = vadaku kuivaine kogus.  
 $ku^3$  = juustu kuivaine kogus.

Vadaku kuivaine ( $ku^2$ ) kogus :

riivjuustu valmistamise juures 6,6,  
 kõvade rasvajuustude juures 6,5 kuni 6,3,  
 pehmete rasvajuustude juures 6,3 „ 6,2,  
 kooritud piima juustude juures 6,1 „ 6,0.

Juustu kuivaine ( $ku^3$ ) kogus :

riivjuust, grana reggiano . . . . .	72 kuni	75 %
šveitsi juust . . . . .	65 „	68 „
edam ja gouda . . . . .	62 „	64 „
tilsiti rasvane juust . . . . .	55 „	60 „
„ poolrasvane juust . . . . .	50 „	55 „
romadur, camembert'i rasvane juust . . . . .	44 „	50 „
limburgi juust . . . . .	35 „	50 „
kooritud piima juustud . . . . .	48 „	54 „

(Peter, lk. 240, 241).

Näide: Täispiima rasvasisaldus on 3,77 % ja juustupiima rasvasisaldus 3,35 %.

Poolvalminud šveitsi juustu väljatulek:

$$J = 100 \cdot \frac{12,24 - 6,4}{67} = 8,71 \text{ kg (100 kg juustupiimast).}$$

Soovitakse juustu väljatulekut teada saada mitte juustupiima, vaid esialgse täispiima alusel, siis on vaja tulemust J korrutada erilise arvuga v, mis leidub valemist:

$$v = 1 - \frac{(rt - rj) \cdot 3,5}{100}.$$

Käesoleval juhul:

$$3,77 - 3,35 = 0,42 \approx 0,4;$$

$$3,5 \cdot 0,4 = 1,4;$$

$$1,4 : 100 = 0,014;$$

$$V = 1 - 0,014 = 0,986;$$

$$8,71 \cdot 0,986 = 8,58 \text{ kg juustu (100 kg täispiimast).}$$

4) Rincklebeni valem tilsiti juustu väljatuleku kohta:

$$J = \frac{100 \cdot [0,30 \cdot rvk + (rj - vrk)]}{100 - We}.$$

J = kg juustu 100 kg piimast.

rvk = juustupiima rasvavaba kuivaine.

rj = rasvasisaldus juustupiimas.

vrk = rasvakadu vadakus.

We = juustu veesisaldus.

Näide:

Juustupiima koostis antud korral on:

rasvavaba kuivaine 8,93 %,

juustupiima rasvasisaldus 2,10 %,

vadakusse jääv rasvakadu 0,65 %,

veesisaldus juustus 40 %.

$$J = \frac{100 [0,30 \cdot 8,93 + (2,10 - 0,65)]}{100 - 40} = 6,9 \text{ kg.}$$

5) Babcock-Madison'i valemid värske 37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise veesisaldusega juustu väljatuleku kohta:

$$J = 1,58 \cdot \left( \frac{Ku-r}{3} + 0,91 \cdot r \right).$$

Ku = piima kuivainesisaldus.

r = piima rasvasisaldus.

Kui on teada piima juustuaine (Ka) sisaldus, siis on valem järgmine:

$$J = 1,1 \cdot r + 2,5 \cdot ka.$$

Keskmise rasvasisaldusega piima juures Babcock võttis juustuaine sisalduseks keskmiselt 2,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub> ja sel eeldusel koostas juustu (37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise veesisaldusega) väljatuleku kohta valemi:

$$J = 1,1 \cdot r + 6,25.$$

6) Van Slyke' valemid juustu väljatuleku kohta piimast, mille rasvasisaldus kõigub 3—4,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ni:

$$J = 2,5 \cdot Ka + 1,1 \cdot r$$

(sama, mis Babcock-Madisoni valem).

Ka = kaseiinisaldus.

r = rasvasisaldus.

Värske 37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise veesisaldusega kõvade juustude kohta:

$$J = (r + \text{kaseiin}) \cdot 1,63.$$

Kaseiini (Ka) valem van Slyke järgi on:  $Ka = (rt - 3) \cdot 0,4 + 2,1$ .

### Juustu väljatuleku kordajad.

Juustu väljatuleku ligikaudsete arvutuste hõlbustamiseks kasustatakse katseliselt leiutatud koefitsentiarvused — kordajaid. Protsentides väljendatud juustupiima kuivaine sisaldust säärase kordajaga korrutades saadakse ligikaudne juustu väljatulek 100 kg juustupiimast.

Šveitsi juustu väljatulek (Koestler'i järgi):

$$J = ku \cdot 0,701.$$

J = juustu väljatulek 100 kg piimast.

ku = juustupiima kuivainesisaldus.

Tilsiti juustu väljatulek (Koestleri ja Heldi järgi):

juustupiima rasvasisaldus                      väljatuleku kordaja

2,5—3,0%    ca 0,8

3,0—3,5 „    ca 0,85

3,7— ja rohkem                                      ca 0,9.

Ligikaudseteks arvutusteks võib kasustada ka allpool-järgneva tabeli andmeid\*).

Juustu väljatulek 100 kg piimast.

Juustu sort	Värske juustu väljatulek kg	Küpsetamise kestuskuud	Küpsemiskadu %/0	Valminud juustu väljatulek kg	
				keskmiselt	piirid
<b>Rasvased juustud</b>					
Šveitsi . . . . .	8,5—11	5 ja rohkem	9—13	8,4	7 —10
Gouda . . . . .	9 —11	4 —8	14—24	8,5	7 — 9,5
Edami . . . . .	9,5—11	4 —8	10—22	8,3	7,7— 9
Tilsiti . . . . .	9,8—11,2	4 —5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10—27	8,8	8 — 9,3
Limburgi . . . . .	12,5—16	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	15—33	11,4	9 —13
Camembert . . . . .	15 —22	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —2	17—35	13,1	11,5—15
<b>Kooritud piima juustud</b>					
Šveitsi . . . . .	7,7— 9	4 —6	7—15	7,5	6,5— 8,5
Tilsiti . . . . .	6,7— 8,52	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub> —5	8—16	6,7	6 — 7,3
Backstein . . . . .	11 —14	2 —3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	10—32	8,9	7,6—10,5

Märge: Juustupiima nimetuse asemel tarvitatakse ka teisi nimetusi, nagu „segupiim“, „juustuvesi“, „katlapiim“, viimast kaunis sagedasti.

\*) Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft, lk. 714.

## II. Piimatööstuse kontroll\*).

### § 22. Kontrollarvutused rasvaühikute ja piimarasva alusel.

Tööstuse kontrolli teostatakse kas või väljatuleku, rasva ühikute või piimarasva arvutuste alusel.

Või väljatuleku juures kasustatakse või väljatuleku valemeid (vt. või väljatulekut). Allpool vaatleme mõnesuguseid kontrollarvutuse võtteid rasvaühikute ja piimarasva alusel.

#### I.

Kõige lihtsama kontrolli teostamisel arvutatakse, mitu rasvaühikut vajandub ühe kg või valmistamiseks. Täielikuma kontrolli korral võib veel arvutada, kui palju rasvaühikuid sellest kogusest jäi 1 kg või kohta kooritud piimasse, võipiimasse jne

Näide: 2000 kg 3,5% rasvasisaldusega piima annab 7000 rasvaühikut. Oletame, et saime sellest piimast 79,8 kg võid, seega kulus 1 kg või kohta  $7000 : 79,8 = 87,7$  rü.

2000 kg 3,5%-sest piimast saame 273 kg 25%-st koort, kooritud piima saab siis  $2000 - 273 = 1727$  kg, milles rasva 0,1%. Seega jäi kooritud piimasse  $0,1 \cdot 1727 = 172,7$  rü, mis teeb välja 1 kg saadud või kohta  $172,7 : 79,8 = 2,2$  rü.

Võipiima kogus oli  $273 - 79,8 = 193,2$  kg, milles rasva 0,5%. Seega jäi võipiimasse  $0,5 \cdot 193,2 = 96,6$  rü ehk ühe kg või kohta  $96,6 : 79,8 = 1,2$  rü.

Kui analüüsimisel selgus, et võis on 83,3% rasva, siis tähendab see, et 1 kg võid sisaldab 83,3 rü. Sellega leiame võis, kooritud piimas ja võipiimas kokku  $83,3 + 2,2 + 1,2 = 86,7$  rü. Eelpool leidsime aga üldise rü tarvituse — 87,7 rü. Vahe — 1 rü — moodustavad tunnide ülekaal ja kadu.

\*) Tarvitatud kirjandus:

Nis Petersen (Taani andmetel Jenseni tööde järgi), Molkerei-Zei tun 1926. a. lk., 833 ja 1668.

H. Saar ja G. Hubel, Piimandus 1928, lk. 89.

A. Michelson, Piimaühingute asjaajamine ja arvepidamine.

V. Röthe, Die Buchführung in der Molkerei und die Betriebskontrolle.

T. Kirkegaard, Drifts-Ökonomi for Mejerier.

Seega 1 kg või kohta tarvitati rasvaühikuid:

Võis . . . . .	83,3	rü
Võipiimas ja kooritud piimas . . . . .	3,4	„
Tünnide ülekaal 0,8 (s. t. 0,4 kg tünnide kohta ülekaal. 1 kg kohta = 0,8 rü ja kadu 0,2 (kõigub 0,1—0,3 rü vahel)	1,0	„
Kokku	87,7	rü.

Alalise ja täpsema kontrolli sisseseadmise soovi korral võiks selleks kasustada eriraamatut (kuu-kontrollraamat rasvaühikute alusel) järgmise vormi kohaselt:

Kuu	Üldine rü summa	Tarvitatud rü				Rü võiks	Saadud võid	Tarvitatud 1 kg või kohta	
		juus- tuks	müü- giks	pal- gaks	kokku			rü	piima kg
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jaauar	266700	21000	1470	420	22890	243810	2779,43	87,72	25,06

Või lõõm, puhtus	Kooritud piima rasva- % <sub>0</sub>	Rü jäänud				Kadu	Kokku	Või- rasva % <sub>0</sub>
		kooritud piimasse	või- piimasse	kokku	1 kg või kohta			
11	12	13	14	15	16	17	18	19
50	0,1	5920	3483	9403	3,3	1	4,3	83,42

Lahtris 2 on märgitud üldine rü summa.  $76200 \text{ kg} \cdot 3,5$  (keskm. rasva-%<sub>0</sub>) = 266700 rü;

„ 3, 4 ja 5 on kõrvaltööstuseks, müügiks, palgaks läinud rü;

„ 6 on lahtrite 3, 4 ja 5 rü kogusumma;

Lahtis 7 on võiks tarvitatud rasvaühikud (266700 rü — 22890 rü = 243810 rü);

„ 8 on kuu jooksul saadud või kogus;

„ 9 — 1 kg või valmistamiseks tarvitati 243810 : 2779,43 = 87,72 rü;

„ 10 — 1 kg või valmistamiseks tarvitati 69660 (või tegemiseks tarvitatud piim) : 2779,43 = 25,06 kg piima;

Lahter 11 — näitab kuu keskmise lõõmispuhtuse arvu, meie juhul 50.

Või „lõõmise puhtuse arvuks“ nimetatakse arvu, mis näitab mitu grammi rasva jääb võipiimasse iga 100 kg või tegemiseks tarvitatud täispiima kohta.

Puhtakslõõmine on rahuldav, kui see ei tõuse üle 50 grammi.

Lõõmise puhtuse arv arvutatakse järgmise valemi abil:

$$L_{pa} = \frac{(k+j+w-W) \cdot rvp \cdot 100}{P}$$

k = koor

j = juuretis (happehulk).

w = karastuseks tarvitatav vesi.

rvp = võipiima rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

W = saadud või.

P = võitegemiseks tarvitatud piim.

Lahtis 12 on kooritud piima rasva-<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, antud juhul 0,1 <sup>0</sup>/<sub>0</sub>;

„ 13 — kooritud piimasse jäänud rasvaühikud : 0,1 · 59200 (kooritud piima kogus) = 5920 rü;

„ 14 — võipiimasse jäänud rasvaühikud :  $\frac{50 \cdot 69660}{10 \cdot 100} = 3483$  rü.

Seda arvutatakse või lõõmise puhtuse arvu järgi (lahter 11).

Kuna 10 gr moodustab ühe rü, siis jagatakse lõõmise puhtuse arv 10-ga, ja et lõõmise puhtuse arv tähendab rasva kogust võipiimas 100 kg täispiima kohta, seepärast jagatakse võiks tarvitatud täispiima kogus (69660 kg) 100-ga. Saadud arvusid korrutades saadakse võipiimasse jäänud rü summa.

Lahter 15 — vastab lahtrite 13 ja 14 kogusummale, s. o. kokku rü kooritud ja võipiimas;

„ 16 — 1 kg või kohta on kooritud ja võipiimasse jäänud 9403 : 2779,43 = 3,3 rü;

„ 17 — arvestatav kadu, antud juhul 1 rü;

„ 18 — kadu ning kooritud ja võipiimasse jäänud rü üldsumma, antud juhul 4,3 rü;

„ 19 — võirasva <sup>0</sup>/<sub>0</sub>-ndi arvutus kaudsel teel : 87,72 — 4,3 = 83,42 rü.

Töötamisolud mõjuvad rasvaühikute tarvitusele järgmiselt:

1. Kui kooritud piima rasvakogus alaneb 0,01% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta 0,20 võrra.
2. Kui lõõmise puhtuse arv väheneb 10 grammi võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta 0,25 „
3. Kui võtame koort vähem 1% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta . . . . . 0,15 „
4. Kui täispiima rasvakogus tõuseb 0,5% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta . . . 0,35 „
5. Kui või veekogus tõuseb 1% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta . . . . . 1,00 „
6. Kui täispiima kaalutakse vähem 1% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta . . . 0,90 „
7. Kui loeme rasvaproovi keskmiselt madalama 0,05% võrra, siis alaneb rü tarvitus 1 kg või kohta 1,30 „

## II.

### Näited koorejaamade kontrollimiseks.

Näide 1: Keskmieerisse toodi koorejaamast 380 kg 25% -list koort, mis oli saadud 3000 kg piimast keskmise rasvasaldusega 3,5. Koorimisel läks rasva kaduma 0,1%.

Et saada teada, kas kõik sellest piimast saadud koor toodi keskmieerisse, arvutatakse:

- 1) 3000 kg piima 3,5% rasvasaldusega annab

$$\frac{3000 \cdot 3,5}{100} = 105 \text{ kg piimarasva};$$

- 2) koorimisel läks kaduma

$$\frac{3000 \cdot 0,1}{100} = 3 \text{ kg piimarasva*);}$$

\*) Rasvakadu arvestatud kogu piimakogult.

3) koorejaamast keskmeeireisse toodud koor peaks sisaldama:  $105 - 3 = 102$  kg piimarasva;

4) toodud koor sisaldas aga

$$\frac{380 \cdot 25}{100} = 95 \text{ kg piimarasva.}$$

Sellest nähtub, et koorejaam saatis keskmeeireisse vähem :

a)  $102 - 95 = 7$  kg piimarasva, või

b)  $\frac{7 \cdot 100}{25} = 28$  kg koort, või

c)  $\frac{7 \cdot 100}{3,5} = 200$  kg piima.

Sama tulemuse saame veel lihtsamalt koore väljatuleku abil arvutamisel:

3000 kg piima 3,5% rasvasisaldusega annab koort 25% rasvasisaldusega

$$\frac{3000 (3,5 - 0,1)}{25} = 408 \text{ kg.}$$

Oli aga toodud 380 kg, seega vähem  $408 - 380 = 28$  kg.

Näide 2: Kasustame eelmises näites käsitletud andmeid:

Koort toodi 380 kg 25% rasvasisaldusega. Koorejaam on piima vastu võtnud 3000 kg keskm. rasvasisaldusega 3,5%. Koorimisel läks kaduma 0,1%.

1) Rasvaühikuid saame piimast koorimiskao tõttu  $3,5 - 0,1 = 3,4$  %.

2) Koosesse läheb üle  $3000 \cdot 3,4 = 10200$  rü.

3) Seega peab koor sisaldama  $10200 : 380 = 26,84$  % rasva. Koor sisaldas aga 25% ehk 1,84% vähem.

Seda võib kontrollida ka teisel viisil:

- 1) Rasvaühikuid saame piimast koorimiskao tõttu  $3,5 - 0,1 = 3,4\%$ .
- 2) Koosse läheb üle  $3000 \cdot 3,4 = 10200$  rü.
- 3) 380 kg koort 25% rasvasisaldusega annab  $380 \cdot 25 = 9500$  rü.
- 4) Vähem toodud  $10200 - 9500 = 700$  rü.

10 g = 1 rü;

700 rü = 7000 g rasva ehk 7 kg rasva ehk

28 kg koort (25%-list). Ka sel korral näeme, et keskmeie-  
reisse on toodud koorerasva 28 kg vähem, mis teeb välja  
200 kg piima.

### III. Käitistulunduslikud arvatlused\*).

#### § 23. Piimasaaduste omahinna arvutused üksikutes piimatööstusharudes.

Piimatööstuses sõltub saaduse omahind järgmistest asja-  
oludest:

- 1) toormaterjali, s. o. piima hinnast,
- 2) piima rasvasisaldusest,
- 3) tööstus- ja ärikuludest,
- 4) kõrvalsaaduste hinnast.

Alljärgnevas toome näiteid omahinna arvutuste alal koore-,  
või- ja juustutööstustes.

#### 1. Kooretööstus.

Näide: Kooritakse 30%-list koort; kindlustuseks lisa-  
takse veel 0,5% rasva juurde. 1 kg piima eest on makstud  
5,6 senti (kusjuures rü hinnaks 1,6 senti). Piima rasvasisal-

\*) Tarvitatud kirjandus: Molkerei-Zeitung 1928, lk. 1349 ja 1837.  
J. Wille, Betriebswirtschaftliche Berechnungen im Molkereibetrieb.  
R. Bigorre, L' administration d' une cooperative laitière.

dus on 3,5<sup>0</sup>%. Tööstus- ja ärikulud ning amortisatsioon 100 kg tooresmaterjali, s. o. piima kohta 60 senti. Kooritud piima hind on 1 sent à 1 kg ( $r = 0,05^0$ ).

Omahinna arvutusel tuleb alati lähtuda teatud piimakoogusest, näit. 100 kg:

100 kg piima eest maksti . . .	5,60 kr.
100 kg piima kohta tööstus- ja ärikulud ning amortisatsioon	0,60 „
	Kokku 6 20 kr.

100 kg piimast saadi 30,5<sup>0</sup>%-list koort:

$$\frac{100 \cdot (3,5 - 0,05)}{30,5 - 0,05} = 11,33 \text{ kg}$$

ja kooritud piima

$$100 - 11,33 \approx 88,5 \text{ kg.}$$

Kuludest . . . . .	6, 20 kr.
arvame maha kooritud piima eest saadud hinna 88,5 kg à 1 sent. . .	0,885 „
	Jääb järele 5,315 kr.

1 kg 30,5<sup>0</sup>% koore omahind on:

$$531,5 : 11,33 = 46,91 \text{ senti.}$$

## 2. Võitööstus.

Näide: 1 kg piima hind 3,5<sup>0</sup>% rasvasisaldusega on 6,3 senti. Tööstus- ja ärikulud ühes amortisatsiooniga 100 kg piima kohta on 1 kr. Kooritud piima hind 1 sent à 1 kg; võipiima hind 1,5 senti à 1 kg.

100 kg piimast saadakse

$$\frac{100 \cdot (3,5 - 0,05)}{25 - 0,05} = 13,83 \text{ kg } 25^0\text{-list koort.}$$

Sellest koorest saadakse (Hittcheri valemi järgi)

$$\frac{1,2 \cdot (25 - 0,55) \cdot 13,83}{100} = 4,06 \text{ kg võid.}$$

Kõrvalsaadustena on saadud:

kooritud piima  $100 - 13,83 = 86,17 \text{ kg} \approx 86 \text{ kg}$ ;

võipiima  $13,83 - 4,06 = 9,77 \text{ „} + 10\% \text{ vett} \approx 11 \text{ kg}$ .

Omahinna arvutus:

100 kg piima eest maksti . . . . . 6,30 kr.

tööstus- ja ärikulud ühes amortisatsiooniga 1,— „

---

Kokku 7,30 kr.

Sellest maha arvata:

kooritud piima hind — 86 kg à 1 sent = 0,86 kr.

võipiima hind — 11 kg à 1,5 „ = 0,165 „ 1,025 kr.

---

Jääb 6,275 kr.

1 kg või omahind on:

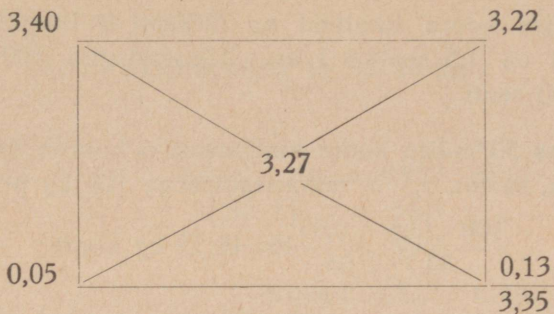
$$627,5 \text{ senti} : 4,06 = 155 \text{ senti.}$$

### 3. Juustutööstus.

Näide: Valmistatakse täisrasvast kõva (näit. šveitsi) juustu. 1 kg täispiima hind on 5,5 senti; piima rasvasisaldus on 3,4%. Kooritud piima hind on 1 sent à 1 kg. Tööstus- ja ärikulud ühes amortisatsiooniga 100 kg juustupiima kohta on 1,80 kr. Juustu saadakse 8,76 kg 100 kg juustupiimast.

Juustupiima rasvasisaldus:

$$\frac{3 \cdot 45}{75 - 0,75 \cdot 45} = 3,27\% \text{ (vt. lk. 65).}$$



$$3,35 : 3,22 = 1000 : x;$$

$$x = 961.$$

Seega 1000 kg 3,27% rasvasisaldusega juustupiimas on täispiima 3,40%-list 961 $\frac{1}{2}$  kg ja 39 kg kooritud piima 0,05% rasvasisaldusega.

Juustupiima hind:

$$961 \cdot 5,5 = 52,86 \text{ kr.}$$

$$39 \cdot 1,0 = 0,39 \text{ „}$$

53,25 kr., juurde arvata töös-

tus- ja ärikulud:

$$1000 \cdot 1,8 = 18, \text{— kr.}$$

Kokku 71,25 kr.

1 kg juustu omahind on:  $7125 : 87,6 \approx 81$  senti.

## § 24. Toormaterjali hindamine üksikutes piimatööstusharudes.

Suure tulundusliku tähtsusega on saada teada, kui suur oleks 1 kg toormaterjali, s. o. 1 kg piima väärtus üksikutes tööstusharudes, kui võtta aluseks valmissaaduse turu- või noteeringuhind.

### 1. Kooretööstus.

Näide: Kui kallilt hinnata 1 kg 3,5%-list täispiima, kui toodetakse 30%-list koort.

30% -lise koore turuhind on 70 senti à 1 kg. Kooritud piima hind on 1,5 senti à 1 kg. Tööstuskulud 100 kg piima kohta on 60 senti.

Lisades 30% -lise koore kindlustuseks koorele veel juurde 0,5% rasva, saame 3,5% rasvasisaldusega 100 kg piimast

$$\frac{100 \cdot (3,5 - 0,05)}{30,5 - 0,05} = 11,33 \text{ kg koort};$$

peale selle kõrvalsaadusena umbes 88,5 kg kooritud piima.

11,33 kg koort	maksab	70 · 11,33 = 793,10 senti
88,5 „ kooritud piima	maksab	1,5 · 88,5 = 132,75 „
		925,85 senti.
Sellest maha arvata tööstuskulud		60,0 „
		865,85 senti.

100 kg täispiima väärtus 30% -lise koore tootmise juures on 865,85 senti, seega 1 kg täispiima kohta on

$$865,85 : 100 \approx 8,66 \text{ senti.}$$

## 2. Võitööstus.

Näide: Kui kallilt hinnata 1 kg täispiima 3,5% -lise rasvasisaldusega, kui toodetakse võid, mille noteeringuhind 1 kg kohta on 170 senti. Kooritud piima hind on 1 sent à 1 kg; võipiima hind on 1,5 senti à 1 kg. Tööstuskulud 100 kg piima kohta on 1 kr.

Koore väljatulek:

$$\frac{100 \cdot (3,5 - 0,05)}{25 - 0,05} = 13,83 \text{ kg } 25\% \text{-list koort.}$$

Või väljatulek:

$$\frac{1,2 \cdot (25 - 0,55) \cdot 13,83}{100} = 4,06 \text{ kg võid.}$$

Võipiima kogus:

$$13,83 - 4,06 = 9,77 + 10\% \text{ (vee lisandamisega)} \approx 11 \text{ kg.}$$

Kooritud piima kogus:

$$100 - 13,83 = 86,17 \text{ kg} \approx 86 \text{ kg.}$$

Üldsissetulek:

170	·	4,06	=	690,2		senti
1,5	·	11	=	16,5		„
1,0	·	86	=	86,0		„
				<hr/>		
Kokku				792,7		senti.

Sellest arvata maha tööstuskulud 100,0

---

$$692,7 \text{ senti.}$$

1 kg täispiima väärtuseks on:

$$692,7 : 100 = 6,93 \text{ senti.}$$

### 3. Juustutööstus.

Näide: Kui kallilt hinnata 1 kg täispiima 3,4<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega, kui toodetakse kõva täisrasvast juustu.

1 kg kõva täisrasvase juustu turuhind on 95 senti. Kooritud piima hind 1 sent à 1 kg. Tööstuskulud 100 kg juustupiima kohta on 180 senti. Juustu saadakse 8,76 kg 100 kg juustupiimast.

Juustupiima rasvasisaldus: 3,27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. 1000 kg 3,27<sup>0</sup>/<sub>0</sub> juustupiima saamiseks tarvitati 3,40<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-list piima 961 kg ja 39 kg kooritud piima 0,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub>-lise rasvasisaldusega (vt. lk. 81).

Juustu müügist saadi:  $95 \cdot 8,76 = 832,2$  senti. Seega 1000 kg juustupiima = 8322 senti.

Kulud on:

39 kg kooritud piima à 1 sent	=	39	senti
+ 1000 kg juustupiima kohta			
tööstuskulud . . . . .		1800	„
<hr/>			
1839 senti.			

Sissetulekust maha arvata kulud :

8322 senti
— 1839 „
<hr/>
6483 senti.

1 kg täispiima väärtuseks on :

6483 : 961 ≈ 6,8 senti.

## § 25. Tasuvuse ehk kasulikkuse arvutused üksikutes piimatööstusharudes.

Tulunduslikust küljest on vajalik teha ülalesitatud käsitluse põhjal (§ 24) arvutusi ja arvatlusi, missugune piimatööstusharu on kõige kasulikum. Siin tuleb arvestada paljusid asjaolusid, nagu saaduste ja kõrvalsaaduste noteeringuid või turuhindu, saaduste laadi, tööstus- ja ärikulusid ning amortisatsiooni, toormaterjali, s. o. piima rasvasust, saaduste väljatulekut.

Allpool toome ülevaate saamiseks üldisema näite :

Piima keskmine rasvasisaldus on 3,3%.

Üksikute saaduste turuhinnad on :

või . . . . .	180 senti à 1 kg
koor 30% <sub>0</sub> -line . . . . .	90 „ à 1 „
võipiim . . . . .	2 „ à 1 „
kooritud piim . . . . .	1,5 „ à 1 „
poolrasvane pehme juust	60 „ à 1 „

Tööstuskulud :

võitööstuses .	10,80 kr.	1000 kg	piima	kohta
kooretööstuses	8,20 „	„	„	„
juustutööstuses	20,— „	„	„	„

### 1. Kooretööstus.

Saadud koort :

$$\frac{100 \cdot (3,30 - 0,05)}{30,5 - 0,05} = 10,67 \text{ kg.}$$

Saadud kooritud piima:

$$100 - 10,67 \approx 89 \text{ kg.}$$

Kooretööstuse üldsissetulek:

$$\begin{array}{r} 90 \cdot 10,67 = 960,3 \text{ senti} \\ 1,5 \cdot 89 = 133,5 \text{ „} \\ \hline 1093,8 \text{ senti.} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \text{Sellest kulud maha arvata} \quad 82,0 \text{ „} \\ \hline 1011,8 \text{ senti.} \end{array}$$

1 kg täispiima väärtuseks  $\approx 10,12$  senti.

## 2. Võitööstus.

Saadud koort:

$$\frac{100 \cdot (3,30 - 0,05)}{20 - 0,05} = 16,29 \text{ kg.}$$

Võiväljatulek (näit. Hittcheri valemi  $W = 1,2 \cdot rt - 0,26$  järgi):

$$1,2 \cdot 3,30 - 0,26 = 3,7 \text{ kg.}$$

Saadud võipiima:

$$16,29 - 3,70 = 12,59 + 10\% \approx 14 \text{ kg.}$$

Saadud kooritud piima:

$$100 - 16,29 \approx 83 \text{ kg.}$$

Võitööstuse üldsissetulek:

$$\begin{array}{r} 180 \cdot 3,7 = 666,0 \text{ senti} \\ 2 \cdot 14 = 28,0 \text{ „} \\ 1,5 \cdot 83 = 124,5 \text{ „} \\ \hline 818,5 \text{ senti.} \end{array}$$

Sellest maha arvata tööstus-

$$\begin{array}{r} \text{kulud 100 kg piima kohta} \quad 108,0 \text{ „} \\ \hline 710,5 \text{ senti 100 kg kohta.} \end{array}$$

Seega 1 kg täispiima väärtuseks  $\approx 7,12$  senti.

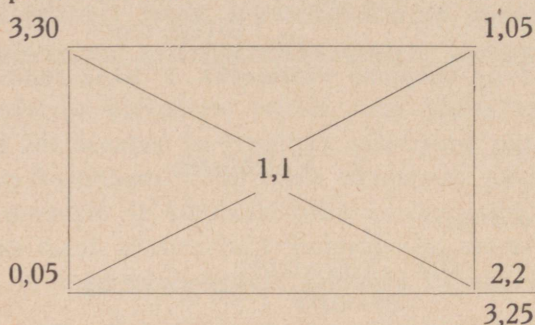
### 3. Juustutööstus.

Poolrasvase pehme juustu tootmine.

Juustupiima rasvasisaldus:

$$\frac{3 \cdot 25}{90 - 0,9 \cdot 25} = 1,1\%$$

Juustupiima koostis:



$$3,25 : 1,05 = 1000 : x;$$
$$x = 323.$$

1000 kg juustupiimas on 323 kg täispiima 3,30% rasvasisaldusega ja 677 kg kooritud piima 0,05%-lise rasvasisaldusega.

Üldsissetulek (kui juustu saadakse 10 kg):

$60 \cdot 10 = 600$  saab 100 kg juustupiimast, 1000 kg kohta 6000 senti.

Väljaminekud ühes kuludega:

$$\begin{array}{r} 1,5 \cdot 677 = 1015,5 \\ + \\ \hline 2000,0 \\ \hline 3015,5 \end{array}$$

tulud 6000,0 senti

kulud 3015,5 „

2984,5 senti.

1 kg täispiima väärtuseks on:

$$2984,5 : 323 \approx 9,2 \text{ senti.}$$

## Saadud tulemused:

tööstusharu	1 kg täispiima
kooretööstus	10,12 senti
võitööstus	7,12 „
juustutööstus	9,2 „

Nendest tulemustest näeme, et antud korral toodud tööstusharudest koore tootmine on kõige rentaablim ja kõige vähem tulutoov on võitööstus. Arvestades nüüd 1 kg täispiima eest tegelikult makstud hinda ja eeltoodud tulemusi, võime arvutada kasupinge (tegelikult makstud piimahinna ja töötlemisel hinnatud piimahinna diferents) ühe kg täispiima kohta.

Selgituseks võtame veel ühe näite:

Toodetakse vahukoort, mille rasvasisaldus peab olema 30%. Kindlustuseks arvatakse veel juurde rasva 0,5%. Kooritud piima rasvasisaldus on 0,5% ja selle hinnaks on 2 senti á 1 kg. Tööstus- ja ärikulud on 80 senti 100 kg piima kohta.

Kui arvestada piima rasvasisalduseks 3,1%, siis saadakse 100 kg piimast ca 10 kg koort 30,5%-lise rasvasisaldusega. Piima eest on makstud 8 senti á 1 kg, seega 100 kg piima on maksma läinud 800 senti. Arvame sellele tööstus- ja ärikuludena 80 senti juurde, saame 880 senti, millest maha arvame kooritud piima hinna. 100 kg piimast oli saadud 10 kg koort, nii saame kooritud piima 90 kg, mille hinnaks on 2 senti á 1 kg, seega maksab kooritud piim kokku 180 senti.  $880 - 180 = 700$  senti. 1 kg 30,5%-lise rasvasisaldusega koore omahind on  $700 : 10 = 70$  senti.

Oletame, et seda koort on müüdud 90 senti á 1 kg, kusjuures tuleb kindlaks teha, kui kõrgelt 1 kg töötletud piima hinnata ja kui suur on 1 kg töötletava piima kasupinge.

Selleks tuleb kõigepealt kindlaks teha üldsissetulek:

$$\begin{aligned} 10 \text{ kg koort á } 90 \text{ senti} &= 900 \text{ senti,} \\ 90 \text{ „ kooritud piima á } 2 \text{ senti} &= 180 \text{ senti} \end{aligned}$$

---

Kokku 1080 senti.

Arvame sellest summast tööstus- ja ärikulud maha, saame  $1080 - 80 = 1000$  senti. 1 kg töötletavat piima tuleb hinnata  $1000 : 100 = 10$  sendile. Kuna kasupinge on töötlemisel hinnatud piima ja makstud piima hinna diferents, siis käesoleval juhul kasupinge on  $10 - 8 = 2$  senti ühe kg kohta.

## § 26. Kasupinge arvatus.

Teatud saaduse (või toormaterjali) omahinna ja müügihinna vahe ehk diferents on kasupinge. Kasupinget saab vaadata kahest vaatepunktist:

- a) kui protsentuaalset juurdearvestust omahinnale,
- b) kui protsentuaalset kasu müügihinnast.

Seega kasupinge arvatlustel esinevad meil küsimused:

- a) mitu % peab omahinnale juurde arvama, et teenida  $y$  %?
- b) mitu % müügihinnast teenitakse, kui omahinnale arvatakse juurde  $x$  %?

Oletame, et teatud saaduse, näit. või müügihind on 140 senti ja omahind 90 senti à 1 kg, siis müügi juures kasupinge on 50 senti iga kg kohta.

Valemid arvutamiseks:

$$a) \frac{100 \cdot y}{100 - y} = x;$$

$$b) \frac{100 \cdot x}{100 + x} = y.$$

Näide 1: Müügihinnast tahetakse teenida 20%, mitu % tuleb omahinnale juurde arvata?

$$\frac{100 \cdot 20}{100 - 20} = 25\%.$$

Näide 2: Omahinnale arvatakse juurde 25%, mitu % teenitakse müügihinnast?

$$\frac{100 \cdot 25}{100 + 25} = 20\%.$$

## § 27. Ostu-, oma- ja müügihindade arvatlused.

Mõnikord tuleb piimatalitistel, kes asuvad linnade ümbruses ja oma piima linna viivad, osta võid müümiseks.

Siinjuures või müümisel, nagu iga teise kauba juures, tuleb teha ostu-, oma- ja müügihindade arvatlusi.

Arvatluse skeem:

Faktuurihind

+ kohaletoimetuskulud, nagu hinnakulud (komisjon, kinnitus, postikulud), kaalukulud (prahiraha, veokulud), erikulud (toll).

= ostuhind

+ äriikulud (üldäriikulud, nagu üür, küte jm., kauba kahanemine, rabatt ostjatele jt.).

= omahind

+ kasu

= müügihind

Näide: Ostetud 1000 kg võid —

faktuurihind . . . . .	1000 kr.	(1,— kr. à 1 kg)
kohaletoimetamiskulud . . . . .	30 „	
ostuhind . . . . .	1030 kr.	(1,03 kr. à 1 kg)
äriikulud . . . . .	70 „	
omahind . . . . .	1100 kr.	(1,10 kr. à 1 kg)
kasu . . . . .	150 „	
	müügihind 1250 kr.	(1,25 kr. à 1 kg).

Kasu 150 kr. võib protsentidesse ümber arvutada:

a) kui protsentuaalse kasujuurdearvestuse omahinnale:

$$1100 : 150 = 100 : x;$$

$$x = 15000 : 1100 = 13,64\%.$$

b) kui protsentuaalse kasu müügihinnast:

$$1250 : 150 = 100 : x;$$

$$x = 15000 : 1250 = 12\%.$$

## § 28. **Produktsioonikao arvutused.**

### 1. Rasvakadu kooritud piima suure rasvasisalduse tõttu.

Ühes piimatalitises koorelahutaja jätab kooritud piimasse rasva 0,12%, teises piimatalitises — 0,05%. Mõlemates piimatalitistes läheb aastas 250000 kg piima koorimisele.

Kui palju piimarasva läheb esimeses piimatalitises tööstusele kaduma?

I	piimatalitises jääb kooritud piimasse	30000 rü = 300000 g =	
			300 kg rasva
II	„ „ „ „	12500 rü = 125000 g =	
			125 kg rasva

---

I piimatalitises läheb rasva  
rohkem kaduma kui teises 17500 rü ehk 175 kg.

Kui ühe rü hinnaks arvata 1,6 senti, siis

I piimatalitise kahju on  $1,6 \cdot 17500 = 28000$  senti = 280 krooni.

### 2. Rasvakadu koore nõutavast kõrgema rasvasisalduse tõttu.

Kui piimatalitis müüb 35%-lise rasvasisaldusega vahukoort, kuna määrus lubab müüa 30%-list, siis teeb piimatalitis enesele kahju iga koore kg pealt 5% piimarasva ehk 5 rü.

Kui piimatalitis müüb päevas näiteks 20 kg säärase rasvasisaldusega vahukoort, siis on piimatalitise päevane kahju  $5 \cdot 20 = 100$  rü.

Rahaks arvutus on samane kui esimesel juhul.

### 3. Kahjud või liigselt väheses veesisalduse tõttu.

Määruse järgi ei tohi või sisaldada vett mitte üle 18%, ekspordivõi mitte üle 16%.

1% vähem vett võis tähendab kahju  $\frac{1}{2}$  kg tsentneri pealt.

Kui piimatalitise aastatoodang on näiteks 500 tsentnerit, siis 1% vähem vett võis toob aastas kahju võihinna 1,20 kr. à 1 kg juures 300 kr.

#### 4. Rasvakadu juustu kuivaine liigselt kõrge rasvasisalduse tõttu.

Iga rasvakogus juustus, mis ületab ettenähtud normi, tähendab kahju. Kui näiteks on müüdud 200 kg rasvast juustu kuivaine 40% rasvasisaldusega (35% asemel), veesisaldus 55% ja kuivaine sisaldus 45%.

Kuivainet selles juustus on kokku (45% 200 kg-st) 90 kg.

Rasvakadu:  $40 - 35 = 5$ ,

$5 \cdot 90 = 450$  rü.

### IV. Mitmesugused arvutused.

#### § 29. Keedetud piima rasvasisalduse arvutamine.

Valem:

$$R = \frac{1000 \cdot r}{a}$$

R = keedetud piima rasvasisaldus.

r = piima rasvasisaldus.

a = piima kogus g peale keetmist  
(kui keetmiseks oli võetud  
1000 g).

#### § 30. Kalgastunud piima rasvasisalduse arvutamine.

Valem\*):

$$R = \frac{r \cdot (K + A)}{K}$$

R = kalgastunud piima rasvasisaldus.

r = kalgastunud ja ammoniaagi  
abil vedelaks muudetud  
piima rasvasisaldus.

K = katseks võetud piima kogus.

A = kasustatud ammoniaagi kogus.

\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für Milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 12.

Molkerei-Zeitung 1928, lk. 2709.

## § 31. Kalgastunud piima erikaalu arvutamine.

Valem (Weibull'i järgi \*):

$$e = \frac{(K+A) \cdot e_1 - A \cdot e_2}{K}$$

$K$  = kalgastunud piima kogus  $\text{sm}^3$ .

$A$  = kasustatud ammoniaagi kogus  $\text{sm}^3$ .

$e$  = kalgastunud piima erikaal  $15^{\circ}\text{C}$  juures.

$e_1$  = piima-ammoniaagi segu erikaal  $15^{\circ}\text{C}$  juures.

$e_2$  = ammoniaagi erikaal  $15^{\circ}\text{C}$  juures.

## § 32. Piima happesuse vähendamine.

Teatavasti saab piima happesust vähendada lehelisega, enamasti kasustatakse selleks naatriumhüdrosüüdi. Piima happesuse vähendamiseks vajaliku naatriumhüdrosüüdi koguse arvutamiseks on valem (Puck'i järgi \*\*):

$$G = \frac{K \cdot (g_1 - g_2)}{10}$$

$G$  = lisandatav naatriumhüdrosüüd (kangi näol) grammides.

$K$  = piima kogus.

$g_1$  = piima happekraad.

$g_2$  = soovitatav piima happekraad.

Näide: Piima kogus on 1500 l 10,8 happekraadiga S.-H. j. Leida lisandatav naatriumhüdrosüüdi kogus, et viia piima happekraadi 7,5-le S.-H. j.?

$$\frac{1500 (10,8 - 7,5)}{10} = 495 \text{ gr.}$$

\*) Molkerei-Zeitung 1928, lk. 2709.

\*\*) O. v. Sobbe, Rechenbuch für Milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 38 ja 64, p. 117, 118.

Esitatud valemi kasutamisel tarvitatakse naatriumhüd-  
roksüüdi kangides, kui aga tarvitada mingit lehelislahuse teatud  
kontsentratsiooniga, siis tuleb kasutada järgmist Puck'i valemit:

$$L = \frac{K \cdot (g_1 - g_2)}{100 \cdot (g_1 - g_3)}$$

L = lehelisliisand liitrites.

$g_3$  = lehelislahuse ja hapuka piima  
segu happekraad. (Siin-  
juures on väljutud sellest,  
et 100 ühiku piima 1 happe-  
kraadi vähendamiseks va-  
jandub  $\frac{1}{g_1 - g_3}$  ühikut).

Näide: 1200 l piima happekraad on 10,4 S.-H. j.; piima happe-  
kraadi vähendatakse soodalahusega 7,6-le S.-H. j. Leida vajalik sooda-  
lahuse kogus?

Oletame, et  $g_3=8,3$ , siis on arvutamine:

$$\frac{1200 \cdot (10,4 - 7,6)}{100 \cdot (10,4 - 8,3)} = 16 \text{ l,}$$

s. t. et 1200 l piima happekraadiga 10,4 S.-H. j. vähendada happekraadile  
7,6 S.-H. j., tuleb lisandada soodalahust 16 liitrit.

### § 33. **Happekraadi ümberarvestus koorelt rasvavaba piimaplasma peale.**

Valem\*):

$$\frac{100 \cdot \text{titreeritud happekraad}}{100 - \text{koore rasvasisaldus}} = \text{happekraad 100 osas rasvavabas piimaplasmas.}$$

Näide:

koore rasvasisaldus 25 0/0;  
happekraad 24 S. H.

$$\frac{100 \cdot 24}{100 - 25} = 32 \text{ happekraadi piimaplasmas.}$$

\*) H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch, lk. 42.

## § 34. Piimaplasma erikaalu arvutamine.

$$\text{Piimaplasma erikaal} = \frac{100 \cdot e - r}{100 - \frac{r}{0,931}}$$

$e$  = piima erikaal.

$r$  = piima rasvasisaldus.

0,931 = piimarasva keskmine erikaal.

## § 35. Piima ja koore jahutamise arvutused.

Vale m (Kasdorf'i järgi)\*):

$$W = \frac{K \cdot e \cdot (T - t)}{T - z}$$

$W$  = vajalik veekogus.

$K$  = jahutatava vedeliku kogus.

$e$  = jahutatava vedeliku erikaal.

$T$  = „ „ algtemperatuur.

$t$  = „ „ lõpptemperatuur.

$z$  = jahutav veekogus.

Näide 1: 100 liitrit koort jahutatakse  $+16^{\circ}$ -lt (C)  $+12^{\circ}$ -le (C). Jahutava vee algtemperatuur on  $+10^{\circ}$  (C). Koore erikaal on 0,85. Leida jahutamiseks vajalik veekogus ja missuguse temperatuurini see vesi soojenes?

$$\frac{100 \cdot 0,85 (16 - 12)}{16 - 10} \approx 57 \text{ l,}$$

s. t. 100 liitri koore jahutamiseks  $+16^{\circ}$ -lt  $+12^{\circ}$ -le vajandub 57 l vett, mille algtemperatuur on  $+10^{\circ}$ . Edasi arvutame, mitu kraadi jahutav vesi soojenes. Soojuse kogus, mis koor andis, on  $100 \cdot 0,85 \cdot 4 = 340$  kalorit. Jägedes see arv 57-ga, saame 6, mis näitab jahutava vee soojenemist, seega jahutav vesi soojenes  $+10^{\circ}$ -lt  $+16^{\circ}$ -le.

Näide 2: 500 kg koort jahutatakse jääga  $+14^{\circ}$ -lt (C)<sup>0</sup>  $+11^{\circ}$ -le (C). Leida jahutamiseks vajalik jääkogus eeldusel, et 1 kg jääd sulades annab 75 kal.

\*) O. v. Soebe, Rechenbuch für Milchwirtschaftliche Unterrichts-Anstalten, lk. 39 ja 55, p. 70, 71.

Teiseks leida vajalik jää kogus 100 kg koore jahutamiseks 1<sup>o</sup> (C) võrra?

a) 500 kg koore jahutamiseks 3 kraadi võrra vajandub jääd

$$\frac{3 \cdot 500}{75} = 20 \text{ kg.}$$

b) 100 kg koore jahutamiseks 1 kraadi võrra vajandub jääd

$$\frac{1 \cdot 100}{75} = 1,3 \text{ kg.}$$

## § 36. Piima konserveerimine.

Piimatoojatelt võetakse piimatalitises piimaproove, nende rasvasisaldus määratakse kindlaks kas iga nädala või iga kahe nädala tagant. Et piim oleks kõlblik rasvaproveide tegemiseks, konserveeritakse piim\*):

- a) küllastatud kaaliumbikromaat-lahusega A. Burr'i järgi: 8 tilka 100 sm<sup>3</sup> piima peale. (Andrejevi ja Ovsjannikovi järgi: külmal ajal 0,5—1,0 sm<sup>3</sup> ja soojal ajal 1,5—2,0 sm<sup>3</sup> 100 sm<sup>3</sup> piima peale); (S. Suik'i järgi: kaaliumbikromaat liisandada piimale 0,2—0,4<sup>o</sup>/<sub>o</sub>);
- b) kaaliumbikromaat-tablettidega A. Burri järgi: 2 tabletti 100 sm<sup>3</sup> piima peale;
- c) 40<sup>o</sup>/<sub>o</sub>-lise formaliiniga A. Burri järgi: 1 tilk 100 sm<sup>3</sup> piima peale. (Andrejevi ja Ovsjannikovi järgi: külmal ajal 2—3 tilka ja soojal ajal 4—5 tilka 100 sm<sup>3</sup> piima peale);
- d) formaliinitablettidega Andrejevi ja Ovsjannikovi järgi: 1 tablett 100 sm<sup>3</sup> piima peale;
- e) vaseammoniaak-sulfaadiga S. Suiki järgi: liisandada piimale 0,3—0,5<sup>o</sup>/<sub>o</sub>.

S. Suiki poolt korraldatud piima konserveerimise katsetel häid tulemusi on andnud kaaliumbikromaat ja vaseammoniaaksulfaat. Konserveeritud piimaproove tuleb hoida alal võimalikult jahedas ruumis, kuid hoida jäätumise eest.

\*) H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch, lk. 12.

Andrejev-Ovsjannikov, Rastšet ža moloko no katšestvu, lk. 19.

S. Suik, Agronoomia 1935, nr. 2 ja 4.

## § 37. **Katlakivi vältimiseks veele sooda lisandamise arvutamine.**

Vee kõvadust mõõdetakse kõvaduskraadiga. 1 saksa kõvaduskraad on, kui 1 liitris vees leidub 10 mg CaO (kustutamata lubi)\*).

1 saksa kr. = 1,25 inglise = 1,79 prantsuse kraadiga.

Katlakivi vältimiseks lisandatakse veele soodat (mis ühineb lubjaga ja sadestub) 2,4 g iga 100 l vee peale 1 saksa kraadi kohta.

Näide: Kui vee kõvadus on näiteks 18 saksa kraadi, siis tuleb sel juhul 100 l veele lisandada  $18 \cdot 2,4 = 43,2$  g puhast soodat.

---

\*) H. Schlag, Milchwirtschaftliches Rechenbuch, lk. 83.

## Lisa nr. 1.

### Protsendiarvutused \*).

#### § 1. Protsent ja promill.

Üks protsent (1%) tähendab üks sajandik osa tervest.

Üks promill (1‰) tähendab üks tuhandendik osa tervest.

$$1. \frac{\text{Puhasväärtus}}{100} \cdot \text{protsenditaks} = \text{protsentväärtus.}$$

Näide: Kaup, mis ostes maksis 500 kr., müüdi ära kasuga 10%.  
Kui palju saadi kasu?

$$\frac{500 \cdot 10}{100} = 50 \text{ kr.}$$

$$2. \frac{\text{Protsentväärtus}}{\text{Puhasväärtus}} \cdot 100 = \text{protsenditaks.}$$

Näide: Mitu % saadi kasu, kui kaup osteti 500 kr. eest ja müüdi 550 kr. eest?

Kasu:  $550 - 500 = 50$  kr.

$$\frac{50 \cdot 100}{500} = 10 \%$$

$$3. \frac{\text{Protsentväärtus}}{\text{Protsenditaks}} \cdot 100 = \text{puhasväärtus.}$$

Näide: Kauba müügist saadi kasu 10% ehk 50 kr. Kui suur on kauba ostuhind?

$$\frac{50 \cdot 100}{10} = 500 \text{ kr.}$$

\* ) Kirjandus: N Puura, Kaubandusaritmeetika.  
E. Moss, Kaubandusaritmeetika harjutustega I—II.

## § 2. Intressiarvutused.

4. Intressid mitme aasta eest:

$$i = \frac{k \cdot p \cdot t}{100}$$

$i$  = intressid,  
 $k$  = kapital,  
 $p$  = protsenditaks,  
 $t$  = aeg (aastad, kuud, päevad).

Näide: Leida intressid kapitalilt 7200 kr. 3%<sup>0</sup>-ga 8 aasta eest.

$$i = \frac{7200 \cdot 3 \cdot 8}{100} = 1728 \text{ kr.}$$

5. Intressid ühe kuu eest:

$$i = \frac{k \cdot p}{100 \cdot 12}$$

Näide: Leida intressid kapitalilt 7200 kr. 3%<sup>0</sup>-ga 1 kuu eest.

$$i = \frac{7200 \cdot 3}{100 \cdot 12} = 18 \text{ kr.}$$

6. Intressid mitme kuu eest.

$$i = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 12}$$

Näide: Leida intressid kapitalilt 7200 kr. 3%<sup>0</sup>-ga 8 kuu eest.

$$i = \frac{7200 \cdot 3 \cdot 8}{100 \cdot 12} = 144 \text{ kr.}$$

7. Intressid ühe päeva eest.

$$i = \frac{k \cdot p}{100 \cdot 360}$$

Näide: Leida intressid kapitalilt 7200 kr. 3%<sup>0</sup>-ga 1 päeva eest.

$$i = \frac{7200 \cdot 3}{100 \cdot 360} = 0,60 \text{ kr.}$$

### 8. Intressid mitme päeva eest.

$$i = \frac{k \cdot p \cdot t}{100 \cdot 360}.$$

Näide: Leida intressid kapitalilt 7200 kr. 3%<sup>0</sup>-ga 65 päeva eest.

$$i = \frac{7200 \cdot 3 \cdot 65}{100 \cdot 360} = 39 \text{ kr.}$$

Eelmises punktis esitatud üldisest intresside valemist leiame:

$$k = \frac{i \cdot 100 \cdot 360}{t \cdot p};$$

$$t = \frac{i \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot p};$$

$$p = \frac{i \cdot 100 \cdot 360}{k \cdot t}.$$

## § 3. Protsendid sajast, alla saja ja üle saja.

### 10. Protsendid sajast.

$$i = \frac{k \cdot p}{100}.$$

$i = \text{‰‰}$  algväärtusest.

$k =$  algväärtus.

$p =$  protsenditaks.

Näide: Kapitalilt 1000 kr. saadi aastas 4%<sup>0</sup> interesse. Leida aastaintressid?

$$i = \frac{1000 \cdot 4}{100} = 40 \text{ kr.}$$

### 11. Protsendid üle saja.

$$i = \frac{k \cdot p}{100 + p}.$$

$i = \text{‰‰}$  suurendatud väärtusest.

$k =$  suurendatud väärtus.

$p =$  protsenditaks.

$$a = \frac{k \cdot 100}{100 + p}.$$

$a =$  algväärtus.

Näide: Kaup müüdi 648 kr. eest, kusjuures saadi kasu 8%.

Leida a) kasusumma ja b) kauba väärtus.

$$i = \frac{648 \cdot 8}{108} = 48 \text{ kr.}$$

$$a = \frac{648 \cdot 100}{108} = 600 \text{ kr.}$$

## 12. Protsendid alla saja.

$$i = \frac{k \cdot p}{100 - p} \cdot \quad i = \% \text{ vähendatud väärtusest.}$$

$k =$  vähendatud kapital.

$$a = \frac{k \cdot 100}{100 - p} \cdot \quad p = \text{protsenditaks.}$$

$a =$  algväärtus.

Näide: Kaup müüdi 392 kr. eest, kusjuures saadi 2% kahju.

Leida a) kahjusumma ja b) kauba omahind.

$$i = \frac{392 \cdot 2}{98} = 8 \text{ kr.}$$

$$a = \frac{392 \cdot 100}{98} = 400 \text{ kr.}$$

## § 4. Keskmise protsenditaks, aeg ja kapital.

13. Keskmise protsenditaks =

$$= \frac{k \cdot t \cdot p + k_1 \cdot t_1 \cdot p_1 + k_2 \cdot t_2 \cdot p_2 \dots}{k \cdot t + k_1 \cdot t_1 + k_2 \cdot t_2}$$

14. Keskmise aeg =

$$= \frac{k \cdot t \cdot p + k_1 \cdot t_1 \cdot p_1 + k_2 \cdot t_2 \cdot p_2 \dots}{k \cdot p + k_1 \cdot p_1 + k_2 \cdot p_2 \dots}$$

15. Keskmine kapital =

$$= \frac{k \cdot t \cdot p + k_1 \cdot t_1 \cdot p_1 + k_2 \cdot t_2 \cdot p_2 \dots}{t \cdot p + t_1 \cdot p_1 + t_2 \cdot p_2 \dots}$$

Lühendite tähendused:

k = kapital ( $k_1$  = teine kapital,

$k_2$  = kolmas kapital jne.).

t = aeg.

p = protsenditaks.

### § 5. Aja kindlaksmääramine.

Aja arvutamisel loetakse meie kaubanduselus kuu 30 päevaks ja aasta 360 päevaks.

Näited aja kindlaksmääramiseks:

a) Leida päevade arv 10. juunist ( $\frac{1.0}{8}$ ) kuni 14. augustini ( $\frac{1.4}{8}$ ).

$$\frac{1.4}{8} - \frac{1.0}{8} = \frac{4}{2} = 2 \cdot 30 + 4 = 64 \text{ päeva.}$$

b) Leida päevade arv 25. oktoobrist ( $\frac{2.5}{10}$ ) 1935. a. kuni 6. märtsini ( $\frac{6}{3}$ ) 1936. a.

3 kuud 1936. aastast võib võtta 15 kuuks 1935. aastast, seega

$$\frac{6}{15} - \frac{2.5}{10} = \frac{-1.9}{5} = 5 \cdot 30 - 19 = 131 \text{ päeva.}$$

Tähendatud arvutustel ei ole arvestatud viimane päev ühesarvatult (excl.); kui aga arvutada aega teatud päevast teatud päevani, viimane päev ühesarvatult (incl.), siis tuleb eelpool tähendatud viisil leitud resoltaadile juurde arvata 1 päev.

Näide: Leida päevade arv 16. maist ( $\frac{1.6}{5}$ ) kuni 3. septembrini ( $\frac{3}{9}$ ), viimane päev ühesarvatult (incl.).

$$\frac{3}{9} - \frac{1.6}{5} = \frac{-1.3}{4} = 4 \cdot 30 - 13 + 1 = 108 \text{ päeva.}$$

## Tabelid.

Tabelite selgituseks.

Tabel I. Piima ümberarvestus liitritest kilogrammidesse ja kilogrammidest liitritesse. Ümberarvestusel on võetud piima erikaaluks 1,0315.

Tabel II. Piima erikaalu ümberarvestus.

Ülemine rida (19–35) näitab laktodensimeetri kraade ( $L^0$ ). Kui näiteks  $L^0 = 31$  ja temperatuur  $17^0$  C, siis piima erikaaluks ( $15^0$  C juures) tuleb lugeda 31,4 (arv püst- ja põikjoonte ristumiskohal). Kui aga näiteks  $L^0 = 29,7$  ja temperatuur  $24^0$  C, siis piima erikaal on  $15^0$  C peale ümberarvestatult 31,9, mis leitakse järgmiselt:

$L^0$ 29	ja temperat.	24 <sup>0</sup> C	joonte ristumiskohal	leiame	31,2
$L^0$ 30	„	24 <sup>0</sup> C	„	„	32,2
Vahe					1,0,

seega iga kümnendiku kohta tuleb vahe 0,1,

7 kümnendiku kohta  $0,1 \cdot 7 = 0,7$ .

Erikaal on  $31,2 + 0,7 = 31,9$ .

(Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft lk. 932 ja 934.)

Tabel III. Kooritud piima erikaalu ümberarvestus.

Tabeli käsitlemine samasugune kui tabel II juures.

(Fleischmann-Weigmann, Lehrbuch der Milchwirtschaft lk. 932 ja 935.)

Tabel IV. Või väljatulek 100 kg piimast.

Näide tabeli kasutamiseks: Kui palju saadakse võid 3275 kg piimast, mille rasvasisaldus on 3,4%?

Tabelist näeme, et 100 kg 3,4%-lise rasvasisaldusega piimast saab 3,82 kg võid. Et kätte saada, kui palju võid saadakse 3275 kg täispiimast, selleks korrutatakse 3,82 · 3275 ja saadud arv jagatakse sajaga:

$$\frac{3,82 \cdot 3275}{100} = 125,105 \text{ kg.}$$

Tabel V. Piimast või väljatuleku valemid.

(Vt. § 10.)

(Molkerei-Zeitung 1928, lk. 672.)

Tabel VI. Või väljatulek 100 kg koorest.

Tabeli kasustamine sama kui tabel IV juures.

Näide: Kui palju saadakse võid 658 kg koorest, mille rasvasisaldus on 26,5%?

100 kg koort annab 31,14 kg võid.

658 kg koort annab:

$$\frac{658 \cdot 31,14}{100} = 204,90 \text{ kg.}$$

Tabel VII. Juusturasva tabel.

(Lauterwald, Lehrbuch der Milchwirtschaft.

Lipp, Milchwirtschaftlicher Leitfaden.)

Tabeli käsitamine on lihtne:

Kui näiteks valmistatakse kõva juustu, mille kuivaine rasvasisaldus on 25%, siis juustupiima vajalik rasvasisaldus on 1,4% või jälle ümberpöörduvalt: valmistatakse poolpehmet juustu 1,7%-lisest juustupiimast, siis saadakse juustu, mille kuivaine rasvasisaldus on 30%.

(Tabel on koostatud praktilistel andmetel, seepärast lähevad tabeli andmed mõnes kohas Fischeri valemite tulemustest lahku.)

Tabel VIII. Koorest või väljatuleku valemid.

(vt. § 11.)

(Molkerei-Zeitung 1928, lk. 672.)

Tabell I.

Piima ümberarvestus liitritest kilogrammidesse (arvatud piima erikalvu järgi — 1,0315).

liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg
1	1,03	6	6,19	20	20,63	70	72,20	300	309,45	800	825,20		
2	2,06	7	7,22	30	30,94	80	82,52	400	412,60	900	928,35		
3	3,09	8	8,25	40	41,26	90	92,83	500	515,75	1000	1031,5		
4	4,13	9	9,28	50	51,57	100	103,15	600	618,96	10 000	10 315,0		
5	5,16	10	10,31	60	61,80	200	206,30	700	722,05	100 000	103 150,0		

Kilogrammidest liitritesse.

kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter	kg	liiter
1	0,97	6	5,82	20	19,39	70	67,86	300	299,84	800	775,57		
2	1,94	7	6,79	30	29,08	80	77,56	400	387,78	900	872,51		
3	2,91	8	7,76	40	38,78	90	87,25	500	484,73	1000	969,46		
4	3,88	9	8,72	50	48,47	100	96,95	600	581,68	10 000	9694,62		
5	4,85	10	9,69	60	58,17	200	193,89	700	673,62	100 000	96 946,20		

Tabel II.

Piima erikaalu ümberarvestustabel 15° C peale.

°C	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
5	18,0	18,9	19,8	20,8	21,8	22,8	23,7	24,7	25,7	26,6	27,5	28,4	29,3	30,3	31,1	32,1	33,0
6	18,1	19,0	19,9	20,9	21,9	22,9	23,8	24,8	25,8	26,7	27,6	28,5	29,5	30,4	31,3	32,2	33,1
7	18,1	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	23,9	24,9	25,9	26,8	27,7	28,6	29,6	30,5	31,4	32,3	33,2
8	18,2	19,1	20,1	21,1	22,1	23,1	24,0	25,0	26,0	26,9	27,8	28,7	29,7	30,6	31,6	32,5	33,4
9	18,3	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,1	25,1	26,1	27,0	27,9	28,8	29,8	30,8	31,8	32,7	33,6
10	18,4	19,3	20,3	21,3	22,3	23,3	24,2	25,2	26,2	27,1	28,1	29,0	30,0	31,0	32,0	32,9	33,8
11	18,5	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,3	25,3	26,3	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,1	34,0
12	18,6	19,5	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,3	34,2
13	18,7	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,5	34,4
14	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,7
15	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0
16	19,1	20,1	21,1	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2
17	19,3	20,3	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4
18	19,5	20,5	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,7	32,7	33,7	34,7	35,7
19	19,7	20,7	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0
20	19,9	20,9	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,1	28,2	29,2	30,2	31,2	32,3	33,3	34,3	35,3	36,3
21	20,1	21,1	22,2	23,2	24,2	25,2	26,2	27,3	28,4	29,4	30,4	31,4	32,5	33,6	34,6	35,6	36,6
22	20,3	21,3	22,4	23,4	24,4	25,4	26,4	27,5	28,6	29,6	30,6	31,6	32,7	33,8	34,9	35,9	36,9
23	20,5	21,5	22,6	23,6	24,6	25,6	26,6	27,7	28,8	29,9	30,9	31,9	33,0	34,1	35,2	36,2	37,2
24	20,7	21,7	22,8	23,8	24,8	25,8	26,8	27,9	29,0	30,1	31,2	32,2	33,3	34,4	35,5	36,5	37,5
25	20,9	21,9	23,0	24,1	25,1	26,1	27,1	28,2	29,3	30,4	31,5	32,5	33,6	34,7	35,8	36,8	37,8

Tabel III.

## Kooritud piima erikaalu ümberarvestustabel 15° C peale.

°C	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37
5	18,3	19,3	20,3	21,3	22,2	23,1	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	28,9	29,9	30,9	31,9	32,9	33,8	34,8	35,8
6	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,0	30,0	31,0	32,0	32,9	33,8	34,8	35,8
7	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	33,9	34,9	35,9
8	18,3	19,3	20,3	21,3	22,3	23,2	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,1	32,1	33,1	34,0	35,0	36,0
9	18,4	19,4	20,4	21,4	22,4	23,3	24,2	25,2	26,2	27,2	28,2	29,2	30,2	31,2	32,2	33,2	34,1	35,1	36,1
10	18,5	19,5	20,5	21,5	22,5	23,4	24,3	25,3	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,3	32,3	33,3	34,2	35,2	36,2
11	18,6	19,6	20,6	21,6	22,6	23,5	24,4	25,4	26,4	27,4	28,4	29,4	30,4	31,4	32,4	33,4	34,3	35,3	36,3
12	18,7	19,7	20,7	21,7	22,7	23,6	24,5	25,5	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,5	32,5	33,5	34,4	35,4	36,4
13	18,8	19,8	20,8	21,8	22,8	23,7	24,6	25,6	26,6	27,6	28,6	29,6	30,6	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6
14	18,9	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,8	25,8	26,8	27,8	28,8	29,8	30,8	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,8
15	19,0	20,0	21,0	22,0	23,0	24,0	25,0	26,0	27,0	28,0	29,0	30,0	31,0	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,0
16	19,1	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,1	28,1	29,1	30,1	31,2	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,2
17	19,2	20,2	21,2	22,2	23,2	24,2	25,2	26,3	27,3	28,3	29,3	30,3	31,4	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,4
18	19,4	20,4	21,4	22,4	23,4	24,4	25,4	26,5	27,5	28,5	29,5	30,5	31,6	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,6
19	19,6	20,6	21,6	22,6	23,6	24,6	25,6	26,7	27,7	28,7	29,7	30,7	31,8	32,8	33,8	34,8	35,8	36,9	37,9
20	19,8	20,8	21,8	22,8	23,8	24,8	25,8	26,9	27,9	28,9	29,9	30,9	32,0	33,0	34,0	35,0	36,0	37,1	38,2
21	19,9	20,9	21,9	22,9	23,9	24,9	25,9	27,0	28,1	29,1	30,1	31,1	32,2	33,2	34,2	35,2	36,2	37,3	38,4
22	20,1	21,1	22,1	23,1	24,1	25,1	26,1	27,2	28,3	29,3	30,3	31,3	32,4	33,4	34,4	35,4	36,4	37,5	38,6
23	20,3	21,3	22,3	23,3	24,3	25,3	26,3	27,4	28,5	29,5	30,5	31,5	32,6	33,6	34,6	35,6	36,6	37,7	38,8
24	20,5	21,5	22,5	23,5	24,5	25,5	26,5	27,6	28,7	29,7	30,7	31,7	32,8	33,9	34,9	35,9	36,9	38,0	39,1
25	20,7	21,7	22,7	23,7	24,7	25,7	26,7	27,8	28,9	29,9	30,9	31,9	33,0	34,1	35,2	36,2	37,2	38,3	39,4

Tabel IV.

Või väljatulek 100 kilogr. piimast.

Hittcheri lihtvalemi järgi  $W = (r \cdot 1,2) - 0,26$ .

(Tabeli kasustusõpetust vt. lk. 102).

Piima rasva- 0/0	Võid kg	Piima rasva- 0/0	Võid kg
2,70	2,98	4,05	4,60
2,75	3,04	4,10	4,66
2,80	3,10	4,15	4,72
2,85	3,16	4,20	4,78
2,90	3,22	4,25	4,84
2,95	3,28	4,30	4,90
3,00	3,34	4,35	4,96
3,05	3,40	4,40	5,02
3,10	3,46	4,45	5,08
3,15	3,52	4,50	5,14
3,20	3,58	4,55	5,20
3,25	3,64	4,60	5,26
3,30	3,70	4,65	5,32
3,35	3,76	4,70	5,38
3,40	3,82	4,75	5,44
3,45	3,88	4,80	5,50
3,50	3,94	4,85	5,56
3,55	4,00	4,90	5,62
3,60	4,06	4,95	5,68
3,65	4,12	5,00	5,74
3,70	4,18	5,05	5,80
3,75	4,24	5,10	5,86
3,80	4,30	5,15	5,92
3,85	4,36	5,20	5,98
3,90	4,42	5,25	6,04
3,95	4,48	5,30	6,10
4,00	4,54	5,35	6,16

A u t o r	V a l e m	r k p	W <sup>0</sup>
Norling	$W = \frac{100}{84} \cdot 0,95 (rt - 0,2)$	0,235	95
Tollens	$W = \frac{100}{rw} \cdot (rt - 0,4)$		
Stohmann	$W = rt \cdot \frac{W^0 K^0}{rw \cdot 100}$		
" a	$W = rt \cdot 1,064$		96
" b	$W = rt \cdot 1,137$		97
" c	$W = rt \cdot 1,124$		97
Sarvatori a	$W = 1,12 (rt - rkp)$	0,2	96
" b	$W = 1,14 (rt - rkp)$		96
Helm a	$W = 1,15 (rt - 0,2)$	0,235	97
" b	$W = 1,15 (rt - 0,15)$	0,176	97
" c	$W = 1,15 (rt - 0,09)$	0,1	
Hapu täispiim	$W = \frac{rt - 0,5}{rw} \cdot 100$		
Fleischmann	$W = \frac{W^0}{wr} \cdot (rt - rkp) \cdot \frac{100 - K}{100}$		
" a	$W = 1,155 (rt - 0,2125)$	0,25	97
" b	$W = 1,155 (rt - 0,160)$	0,20	97
" c	$W = 1,155 (rt - 0,130)$	0,15	97
" d	$W = 1,155 (rt - 0,085)$	0,10	97
Engström a	$W = (rt - 0,175) \cdot 1,19 \cdot 0,99$		97
" b	$W = (rt - 0,146) \cdot 1,19 \cdot 0,99$	0,10	97
Rosengreen	$W = (rt - 0,12) \cdot 1,19$		97
Hesse	$W = \frac{100}{83,5} \cdot (rt - 0,16)$	0,1	
Eichloff	$W = 1,2 (rt - 0,16)$	0,1	
Hitcher a	$W = 1,2 \cdot rt - 0,31$	0,2	
" b	$W = 1,2 \cdot rt - 0,26$	0,15	
" c	$W = 1,2 \cdot rt - 0,21$	0,1	
Puck	$W = \frac{K^0 \cdot rt - K \cdot rvp}{rw - rvp} \cdot 0,99$		
"	$W = 1,155 \cdot rt - 0,1$		
Saksa kontrollüh.	$W = \frac{100}{84} \cdot (rt - 0,14)$	0,1	
Taani kontrollüh.	$W = \frac{100}{86} \cdot (rt - 0,15)$		
Rootsi kontrollüh.	$W = \frac{100}{84} \cdot (rt - 0,12)$		
Põhja-Ameerikas	$W = \frac{100}{85} \cdot rt$		
Fleischmann üldine	$W = \frac{100 (rt - rkp) - K (rvp - rkp)}{rw - rvp}$		
Hitcheri üldine	$W = \frac{100 \cdot (rt - rkp) (rk - rvp)}{rw - rvp \cdot rk - rkp}$		

tuleku valemid.

K <sup>0</sup>	K	rw	rvp	rk	Mahaarvam.		Või väljatulek 100 kg piimast 3,5 %-lise ras- vasisalduse juures
					rkp.	rkp + + rvp	
	15	84	1,29	20	0,20		3,731
						0,40	3,689
92		83					3,724
97,3		83					3,980
97,3		84					3,934
		86					3,696
		84					3,876
	15	85			0,2		3,795
	15	85			0,15		3,853
	15	85			0,09		3,922
						0,5	
	15	84					3,796
	20	84					3,858
	15	84					3,892
	15	84					3,944
		84				0,175	3,917
	15	84	0,55			0,146	3,951
	15	84				0,12	4,022
	15	84	0,5			0,16	3,998
	15	84	0,5			0,16	4,008
	15	84	0,6				3,890
	15	84	0,6				3,940
	15	84	0,6				3,990
97,3	15	84	0,55				3,943
		84	0,5			0,14	3,998
		86				0,15	3,886
		84				0,12	3,863
		85					4,117

Tabel VI.

Või väljatuleku tabel 100 kg koorest.  
Hittcheri lihtvalemi järgi  $W = rk \cdot 1,2 - 0,66$ .  
(Tabeli kasustusõpetust vt. lk. 103.)

Koore rasva- % <sub>0</sub>	Võid kg	Koore rasva- % <sub>0</sub>	Võid kg
15,00	17,34	22,75	26,64
15,25	17,64	23,00	26,94
15,50	17,94	23,25	27,24
15,75	18,24	23,50	27,54
16,00	18,54	23,75	27,84
16,25	18,84	24,00	28,14
16,50	19,14	24,25	28,44
16,75	19,44	24,50	28,74
17,00	19,74	24,75	29,04
17,25	20,04	25,00	29,34
17,50	20,34	25,25	29,64
17,75	20,64	25,50	29,94
18,00	20,94	25,75	30,24
18,25	21,24	26,00	30,54
18,50	21,54	26,25	30,84
18,75	21,84	26,50	31,14
19,00	22,14	26,75	31,44
19,25	22,44	27,00	31,74
19,50	22,74	27,25	32,04
19,75	23,04	27,50	32,34
20,00	23,34	27,75	32,64
20,25	23,64	28,00	32,94
20,50	23,94	28,25	33,24
20,75	24,24	28,50	33,54
21,00	24,54	28,75	33,84
21,25	24,84	29,00	34,14
21,50	25,14	29,25	34,44
21,75	25,44	29,50	34,74
22,00	25,74	29,75	35,04
22,25	26,04	30,00	35,34
22,50	26,34		

Tabel VII.

Juusturasva tabel.

Juustu kuivaine rasvasisaldus protsentides	Juustupiima vajalik rasvasisaldus		
	Kõvad juustud: šveitsi juust, cheddar ja che- shire. grana j.t.	Poolpehmed juustud: tilsiti, edam, gouda, holsteiner	Pehmed juustud: camembert, brie, limburgi ja roma- duri juust
10 % <sub>0</sub>	0,55 % <sub>0</sub>	0,50 % <sub>0</sub>	0,45 % <sub>0</sub>
15 "	0,75 "	0,70 "	0,65 "
20 "	1,00 "	0,95 "	0,83 "
25 "	1,40 "	1,30 "	1,10 "
30 "	1,80 "	1,70 "	1,50 "
35 "	2,20 "	2,10 "	1,90 "
40 "	2,60 "	2,50 "	2,30 "
45 "	3,15 "	3,05 "	2,85 "
50 "	3,70 "	3,60 "	3,40 "

Tabel VIII.

## Koorest või väljatuleku valemid.

Autor	Valem	W <sup>0</sup>	Rw	rvp	Või väljatulek 100 kg koorest rasvasisaldusega 20 0/0
Fleischmann	$W = \frac{W^0}{rw} \cdot rk$				
„	$W = 1,155 \cdot rk$	97	84		23,100
Helm	$W = 1,19 \cdot (rk - 0,4)$		84	0,55	23,324
Hittcher	$W = 1,2 \cdot (rk - 0,55)$		84	0,55	23,340
„	$W = \frac{rk - rvp}{rw - rvp} \cdot 100$			0,5	
Hesse	$W = 1,2 \cdot (rk - 0,5)$		84	0,5	23,400
Puck	$W = \frac{W^0}{rw} \cdot \frac{rk \cdot Kk}{100}$				
„	$W = 1,16 \cdot rk \cdot \frac{Kk}{100}$	97,7	84		23,200

## ***Kõrgema kvaliteediga või***



valmistatakse ilmakeelsete **TAANI**

### **võimasinatega**

**Victoria** (kiiruseregulaatoriga),  
**Zenith**

### **Koorelahutajaid**

vahuhävitaja **Titan**.

**Meiereide sisseseadeid ja piimanduse-  
tarbeid.**

**Paasch & Laarsen, Petersen, A.-S.,** Dänemark,

AINUESINDAJA EESTIS

**EESTI PIIMAÜHISUSTE LIIT,**

Tallinn, Estonia puiestee nr. 27.

# **EESTI** **PIIMAÜHISUSTE LIIT**

**Tallinn, Estonia puiestee 27.**

**Telefonid:** Kaugekõned — 460-01;  
kontor — 462-99 ja 433-11;  
juhatuse — 460-27;  
Ladu — Uue Sadama 2. —  
310-81.

***Eksporteerib võid ja teisi  
piimasaadusi.***

**Piimaühingud, saatke oma või  
Eesti Piimaühisuste Liidule ja  
astuge Liidu liikmeks.**



Aktsia-selts

# „Rotermanni tehased”

Tallinn, Jaama tän. 1.

Oma telefoni keskj. nr. 425-87.

OSAKONNAD: Tartus, Viljandis  
ja Narvas.

OMA KÜLMHOONE.

## Või — eksport osakond ostab

piiramatul arvul eksportvõid,  
inakstes kõrgematpäevahinda.

Ladus alati saadaval Taani  
I sordi võipakkimise ma-  
terjali ja meierei tarbeid.

*Kindlustage oma  
elu ja varandus*

# EKA-S

*suurimas kodumaa  
kindlustusseltsis.*

**Juhatus:**

**Tallinn, Vabaduse  
plats 7, EKA maja.**

# Terasbetoonist

**põrandad ei kulu ka kõige suuremal liiklemisel.**

Selletõttu hakatakse ka meil välismaa eeskujul terasbetoonpõrandaid ehitama meie reide **vastuvõtu ruumides** ja mujal suure liiklusega kohtades.

Kuid ka rauapuru ehk karborundi lisamata võib hää liiva tarvitamise ja asjatundliku töö juures saavutada suurt vastupidavust. Samuti võime **piimajahutuspaagid** teha veekindlaks, välismaa patentaineid tarvitamata.

A | s. „Port-Kunda“

tsemendivabriku müügikontori juures asuv

**Ehitusnõuande büroo**

Tallinn, Valli 4–6, tel. 450-17,

annab asjatundlikku nõu tsemendi õige tarvitamise kohta ning korraldab **tsementtööde kursusi** kohtadel.

Ostes kodumaa kaupa,  
kindlustate oma kaas-  
kodanikele tööd ja leiba.

# A|s. **KREENBALT**

Järgmiste kodumaa tekstiilvabrikute  
müügikeskkoht ja pealadu:

**Balti Puuvilla Ketramise  
ja Kudumise Vabriku A.-S.**

**Kreenholmi Puuvillasaa-  
duste Manufaktuuri O.-Ü.**

**Sindi Tekstiilvabrikute  
Ühisus, end. Vöhrmann ja Poeg.**

**Eesti Niidivabriku Ühisus.**

**Ostame** võid, igasugu teravilja, linu, metsa jne. jne.

**Müüme** soodsalt parima väärtusega igasugu **võimalistamise tarbeid**, nagu: tünnimaterjali, pergamentpaberit, võisoola, võivärvi; **määrdeõlisid**, väetisaineid, jõutoite, ehitusmaterjali jne. jne.

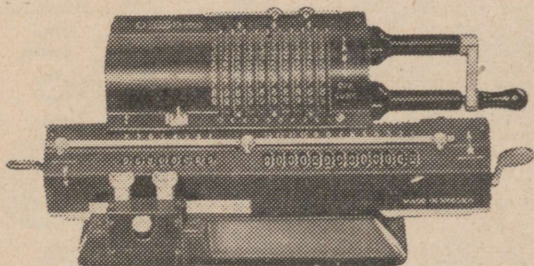
# J. Puhk & Pojad

Tallinnas, Põhja puiestee 21.  
Oma telefoni keskjaam 426—40.

**Kontorid :** Tartus, Pärnus, Narvas, Viljandis, Petseris, Rakveres, Abjas, Võhmas ja Paides.

Teie olete kuulnud ja ka näinud

**ORIGINAL-ODHNER**



**arvutus-  
masinaid**

ja ühtlasi tähele pannud, et nendega tehakse kõik arvutused lihtsalt ja hõlsalt. Ka Teie võite Original-Odhner arvutusmasinat endale muretseda, milleks Teid aitab

## K-m. Lier & Rossbaum

Tallinnas, Viru 7. Telefon 433-34.

Põllumehe  
parim sõber



Tigutraktor  
tööpõllul

**CATERPILLAR TRACTOR CO., Peoria — U. S. A.**

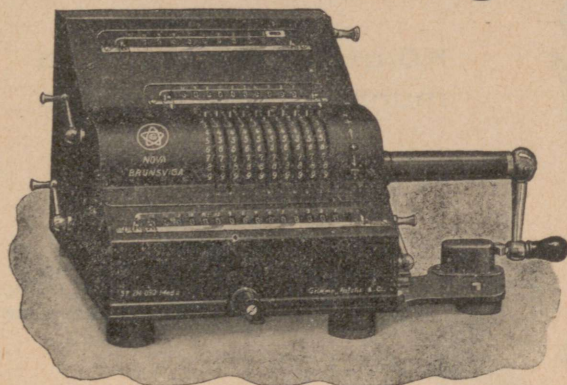
Peaesindus Eestis:

**O-Ü. „TRAKTOR“**

Tallinn, Valli 10—37. Tel. 463-00.

Iga arvutamise töö muutub imekergeks ja lihtsaks

arvutusmasina **Brunsviga**



uusimate  
mudelite  
abil.

Nõudke  
hinnakirju ja  
kirjeldusi.

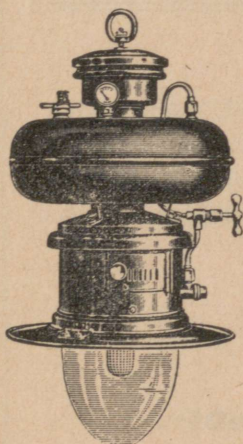
Saadaval ainult  
ainuesinduses  
Eestis:



**O.-Ü. „SYSTEMA“**

Tallinn, Lai 9. Tel. 430-09.

Laos alati olemas: kirjutusmasinaid „Torpedo“ ja teisi,  
paljundusmasinaid, rahakappe,  
bürootarbeid jnc.



**Aida** Petrooleumi  
hõõglambid ja

laternad sise- ja välisvalgustus-  
seks. 200—1000 küünalt valgust.

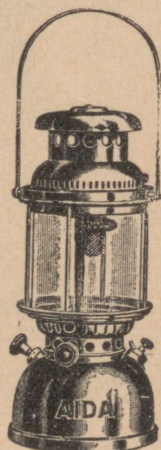
Petrooleumi tarvitus ainult —  
 $\frac{1}{14}$ — $\frac{1}{8}$  liitr.

Tagavaraosi alati saadaval.

Ainus sellekohane eriäri Eestis

**M. Urbani & Ko**

TALLINN,  
RATASKAEVU 22.



Põllumehed!



Kõrgemat hinda või ja  
munade eest maksab

**Carl F. Gahlnbäck**

Asut. 1837.

Tallinn, Uus 2.

Telefon 450-33.

**K-m. Anton Villberg**

**Tallinnas, Paldiski mnt. 5, tel. 452-51.**

OSAKONNAD: Tartus, Raekoja 7, tel. 13-03.

Rakveres, Vaksali t. 5, tel. 104.

Soovitab oma ladudest:

**Rootsi ja Soome REHEPEKSUMASINAID,**  
MOOTOREID, ROHUNIIDUMASINAID  
**„AKTIV“**, VILJALÕIKAJAID, REAS-  
KÜLVIMASINAID, KOORELAHUTA-  
JAID j. n. e.

**Kuullaagrid S. K. F.**

Rihmu. Osasid masinatele ja mootoritele.

MOOTORRATAS **„ZENITH“**.

JALGRATTAD **„VIKLUNDS“**.



**E. K. T.**



**Õmbusmasinad**      **Jalgrattad** ja osad  
Naumann              Naumann  
Pfaff                      National  
Vesta                      „S“ oma tööstusest

---

**Jalgratta abimeetrid „Õva“**  
**Raadioaparaadid**

---

**Kr. Saar & Ko.**

Tallinn, Viru 3, tel. 461-20  
Tartu, Raekoja 2, tel. 6-94.

**JOH. SOONSEIN**

Tallinn,  
Estonia teatrimaja 8,

soovitab

hulgi ja väiksel arvul

ilusaid portselan kohvi- ja lõuna-serviise,  
tee-, õlle-, napsi- ja veiniklaase, roostevabu  
lusikaid, nuge ja kahvleid, alumiinium- ja  
Rootsi email-kööginõusid ja mitmesugu-  
seid majatarbeid odavate hindadega.

**Põllumajanduslik eks-  
port osähisus**

**„OVO“**

asut. 1924. a. **Telegr. adr. „OVO“**

Tallinnas, S. Karja tän. 18, Laenu  
panga majas ja ruumes.

**Kontor:** kõnetr. 447-53 ja 445-71.

**Keskladu:** Estonia puiestee 13, kõ-  
netr. 307-25.

**Sadamaladu:** Uus Hollandi tän. 7, kõ-  
netr. 308-45.

ostab läbi aasta piiramata arvul **ka-  
namune** ja **nahku** ning maksab  
kõrgemat päevahinda.

**Vastuvõtm. punktid asuvad üle maa.**

AKTSIA-SELTS

# „FRANZ KRULL“

ASUTATUD 1865. A.

**TALLINN, TELEFON 425-35 kuni 38.**

Müügi osakond ja ladu TARTUS, RAEKOJA 13, telefon 17.

VALMISTAB VÕISTLEMATA HEADUSES MASINAID JA SEADEID IGAT SELTSI:

Piimatalituste ja koorejaamade seadeid (piimapulbri valmistamise seadeid) ● Aurukatlaid, aurumasinaid, lokomobiile. Spetsiaal eelkütteid. Külmetus- ja jäävalmistus-masinaid. Turba- ja puutööstusmasinad. Pumpe, naftamootoreid ja ventilaatoreid ● Põllutööriistu: atru. äkkeid, heksli-masinaid, tuulikuid, kartulivõtmisemasinaid jne. ● Veskimasinaid. Malm keskkütte radiaatoreid. Lülikatlaid auru- ja vesikeskküttele ● Kanalisatsiooni ja puhtavee rõhktorused kõigis suurustes ● Masinaosi, parandustöid, sepatöid ja šveissimist.

KÕRGEVÄÄRTUSLIK MALMI- JA VASELADU.

OSTKE AINULT MEIE VABRIKU ESIMESE JÄRGU SAADUSI, SEE KINGLUSTAB TEILE IGA TÖÖ OTSTARBEKOHASUST JA VASTUPIDAVUST.

**Möödukad hinnad. — Möö eest täielik vastutus. Nõudke eelarveid.**



**Põllumehed-  
karjakasvatajad!**

Kõrget päevahinda elus-  
ja tapaloomade eest saate,  
kui neid müügile saadate

**Karja Keskuhisuse**

kaudu. Maksame eksportlammastest ja veis-  
test noteeritud hinna.

Järeparimisega pöörata

**Tallinn, Pikk 40. Postk. 54. Tel. 454-70.**

Kindlustusselts

**„Eeks-Maja“**

asutatud 1866. aastal.

**Tule-, elu-, noorte-,  
murdvarguse-, klaasi-  
ja kodulooma**

**kindlustused.**

**Peakontor** — Tallinn, Lai t. 1 (omas majas).

**Kontor** — „ Harju 29, Tallinna Majaomanik-  
kude Pank.

**Osakonnad:** Tartus, Viljandis, Rakveres, Valgas ja  
Petseris.

# „Tehnika Põllumajanduses”

on ainuke rahvalik põllumajandus-tehniline ajakiri, mis tutvustab lugejaid tehniliste uuendustega, annab praktilisi näpunäiteid



EHITUSKÜSIMUSTES  
MASINATEKASUSTAMISES  
MASINATEPARANDAMISES  
VESKIASJANDUSES  
MAAPARANDUSTÖÖDES jne.

„Tehnika Põllumajanduses“ loevad kõik, kes tahavad sammu pidada kiirelt areneva tehnikaga.

„Tehnika Põllumajanduses“

ilmub 4 korda aastas. Tellimishind aastas 1 kroon. Tellimisi võtavad vastu kõik postiasutused ja ajakirja talitus Tallinnas, S. Karja 18-20.

„Tehnika Põllumajanduses“ ilmub 1929. a. alates.

Kes tahab hoida kokku

## raha, aega ja vaeva,

see palkab viljapeksugarnituuri juhiks motoristi-masini-  
nisti, kes on lõpetanud Masinatarvitajate Ühingu Liidu  
motoristide-traktorijuhtide kursuse või omanik ise teeb  
läbi M. Ü. Liidu kursused.

Masinatarvitajate Ühingu Liidu

## motoristide- traktorijuhtide- kursusi

korraldatakse üle maa ja neil kursusil võetakse läbi:  
nahvta- ja petroolmootorid, traktorid, lokomobiilid,  
viljapeksumasinaid ja sorteerijad. Kursuse kestvus  
on 3 nädalat. Õppemaks kr. 15.— Lähemaid teateid  
saab Mas. Üh. Liidu büroost, Tallinn, S. Karja 18-20,  
tel. 463-16 ja Tartus, Holmi t. 12, Põllutöökoja talitusest.

M. Ü. L.

**Riigi metsatööstuse** korraldusel valmistatakse ja müüakse igatsugu metsamaterjale pea üle riigi kohapealsete metsametnikkude kaudu, kelle poole ostjaskonnal palutakse pöörata. Tarvita-jaskonna soove püütakse rahuldada võimaluste piirides :—: Materjalide ost kindlate hindadega on võimaldatud riigi-, omavalitsus- ja heategeva-tele-asutustele, koolidele, kohalikkudele elanik-kudele ja ametnikkudele. Laua- ja teisi saetud materjale ning saagimise jäänuseid müüakse Tallinnas. Kūti tänav (tel. 441-16) ja Kastres (tel. Tartu 599/7) meie lauatehastest.

TARTUS, SOOLA TÄN. on riigi metsatööstusel oma laua- ja puuladu :—: Suuremal arvul müük toimub Riigi metsatööstuse keskasutuse kaudu.

## Riigi metsatööstus

TALLINN, Falkpargi tän. 4.

Kõnetr. 433-09, 433-13, 448-73, 430-70.



---

---

# Jakob Imhof

Tallinn, V. Posti 7. Telefon 445-37

---

---

J U U S T U E K S P O R T

---

---

Ostan kõiksugu sorte juustusid.

---

---



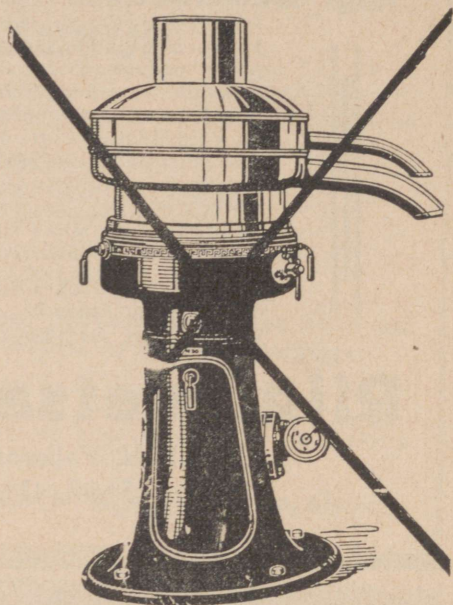
# Varas välja piimaühingust!

See on 

meie vana koorela-  
hutaja, mis jätab pal-  
ju rasva piimasse

Ja ostame uue

## Alfa-Laval

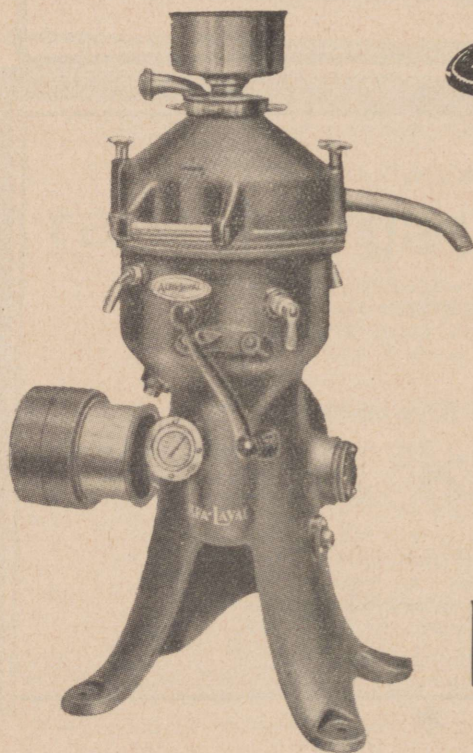


hermeetilise, pool-  
hermeetilise või liht-  
tüübi, mis ideaalse  
koorimisteravusega

Peaesindaja

## Tallinna Eesti Majandusühisus

Estonia puiestee 21.



# Kõik

teadlikud põllumehed peavad Põllumajandusliku Raamatupidamistalituse juhtnööride järgi talu arve- raamatuid.

Talu raamatupidamises peegeldub põllumehe töötulemus.

## Põllutöökoja Põllumajandusliku Raamatupidamistalituse väljaandel ilmunud:

### I. TALURAAMATUPIDAMISE ARVERAAMATUD:

a) üksikud arveraamatud ja lehed:

Inventariraamat . . . . .	1.—	Tööde päevaraamat . . . . .	1.50	
Kassaraamat . . . . .	1.20	Tagavaraderaamat . . . . .	1.50	
Majanduseraamat . . . . .	1.—	Maaraamat . . . . .	1.—	
Perenaiseraamat . . . . .	—20	Talu eelarve . . . . .	1.50	
Taluraamatupidamise statistl. andmestik (5 a. andmed)				
Väiketalude arveraamat . . . . .				1.—
Väiketalude arveraamat . . . . .				1.25
Kana- ehk kodulinnukasvatuse arveraamat . . . . .				—50
Täiskomplekt ühekordse talu-arveraamatuid . . . . .				3 —
Täiskomplekt kahekordse talu-arveraamatuid . . . . .				6.—

b) Lahtised lehed ja tabelid:

Arveraamatute lahtised lehed Kr. —.03—05		Abitabelid laiendatud lõpuarve tegemiseks . . . . .	—30
Talu lõpuarve . . . . .	—10	Statistiline andmestik . . . . .	—75
Laiendatud lõpuarve . . . . .	—35	Talu eelarve lahtised lehed . . . . .	Kr. —.05.—15

d) Täieline taluraamatupidamise ja lõpuarvetegemise näide vastava materjaliga (koolidele) . . . . . 15.—

### II. TALURAAMATUPIDAMISE ÕPETUS:

I osa II trükk . . . . . 1.50 || II osa I trükk . . . . . 2.—

### III. TASUVUSE ANDMED:

- a) Eesti Põllumajanduse Tasuvus I—1925/26 . . . . . 1.50
- b) " " " II—1926/27 (tr. otsas) . . . . . —
- c) " " " III—1927/28 . . . . . 1.50
- d) " " " IV—1928/29 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1925—1929 . . . . . 3.—
- e) Eesti Põllumajanduse Tasuvus V—1929/30 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1929/30 . . . . . 2.—
- f) Eesti Põllumajanduse Tasuvus VI—1930/31 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1930/31 . . . . . 1.50
- g) Eesti Põllumajanduse Tasuvus VII—1931/32 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1931/32 . . . . . 2.—
- h) Põllukasutussüsteemi mõju tasuvusele . . . . . 1.—
- i) Eesti Põllumajanduse Tasuvus VIII—1932/33 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1932/33 a. . . . . 2.—
- j) Eesti Põllumajanduse Tasuvus IX—1933/34 ja talukäitissaaduste tootmiskulud 1933/34 a. . . . . 1.50

Saadaval Põllutöökoja Põllumajanduslikus Raamatupidamistalitusel, Tallinn, Pikk tn. 40.

## Piimaühingud!

Tööstuskulude kokkuhoiuks isoleerige aurukatlad ja torustikud

### Newalls 85<sup>0</sup>/<sub>0</sub> isoleerimise massiga

Soojuse kaotuse kokkuhoid võrreldes isoleerimata pindadega kuni 90<sup>0</sup>/<sub>0</sub>

Soovitame meie täielikust masinarihmade laost meiereidele

### inglise Turner kummirihmu

1"—10"

Tehn. büroo

Vennad



# Uibopuu

Tallinn, Väike-Roosikrantsi 4, tel. 446-10

# Eesti põllumees!

*Tarvita oma saaduste suurima  
ostja — Inglismaa — kõrge-  
klassilisi vabrikusaadusi.*

---

**Ransomes** kvaliteet-viljapeksumasi-  
nad, mis on seisnud Eesti  
põllumehe teenistuses üle 50 aasta, on  
jälle müügil Eestis.

---

**Klass L. A. L.** on uuemaid Ransomes'i viimistletud ker-  
gekaalulisi viljapeksumasinaid, ehitatud eriti Eesti  
olude kohaselt — pikad puistajad, laiad rattad,  
kerge veoks, väike jõutarvitus, töötab üleni kuul-  
laagritel, peksukorv ümberpööratav jne. Saadaval  
kahes suuruses s. o. 30" ja 36" trumlilaiusega.  
Standart tüübid — trumlilaiusega 42"—66".

**Ristikheinaseemnepeksumasinaid** — parimad  
terves maailmas, annavad eriti puhast sordi seemet.

**Iseõitjad lokomobiilid** — 15–35 tegelikku h. j.,  
ökonoomsem ja stabiilsem jõuallikas eesti põllu-  
mehele.

**Uudismaa sahad ja randaalid** — traktori ja  
hobuste veoks. Kõik Põllutöoministeriumi trak-  
tori jaamad on varustatud Ransomes'i sahkade ja  
randaalidega.

**Ransomes** valmistab igasuguseid kvaliteet-lokomobiile,  
põllutööriistu ja -masinaid.

**Ransomes, Sims & Jefferies, Ltd., Ipswich, England,**

PEAESINDAJA EESTIS:

**V. M. Laussen,** TALLINN, SÜDA 9—14,  
Telefon 466-26.

HIND KR. 2.—

9667

7