

# Söötade analüüs, võimalused ja praktiline olulisus

Andres Olt

Sööda ja ainevahetuse uurimise labor

Söötmisteaduse õppetool



EPKK infopäevad:  
„Head tootmis- ja hügieenitavad ning söödahügieen“  
27.11.2018 ja 03.12.2018



[www.emu.ee](http://www.emu.ee)  
**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

# SÖÖDAD

- ROHU(KORE)SÖÖT
- JÕUSÖÖT
- PROTEIINSÖÖT
- ENERGIASÖÖT
- MINERAALSÖÖT
- Jt.

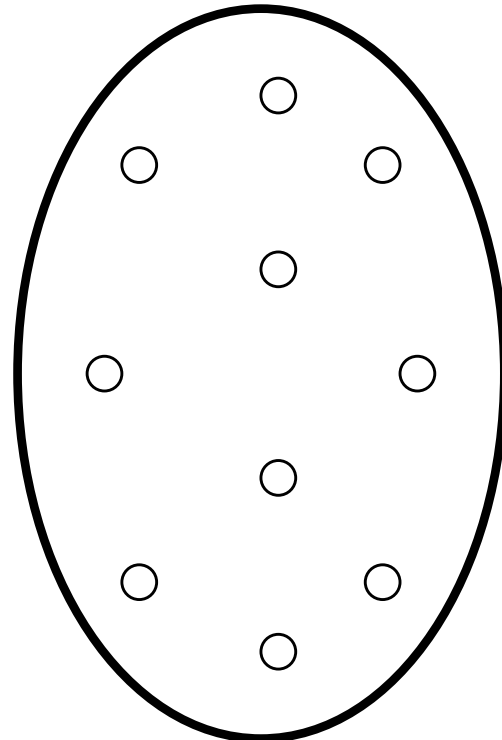
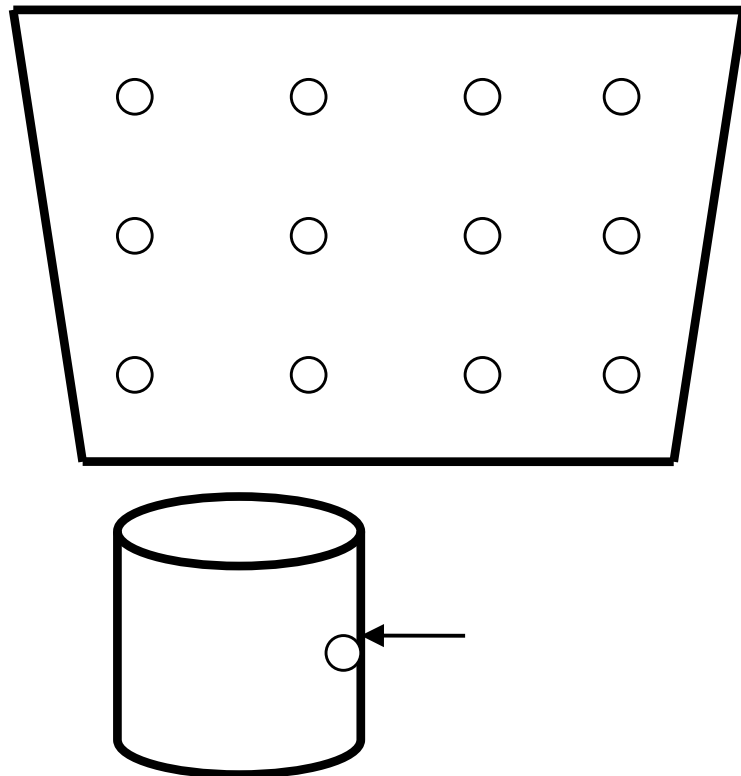


# Söödaproovi võtmine

- Analüüsiks võetud **proov peab iseloomustama** võimalikult täpselt kogu **söödapartiid**.
- Söödapartiiks nimetatakse ühesugustes tingimustes kasvatatud, koristatud, konserveeritud ja säilitatud sööta.
- Söödapartiist proovi võtmine ja selle analüüsiks ettevalmistamine koosneb **valimite, lähteproovi ja keskmise proovi** võtmisest.
  - **Valim e. võetis** on sööda kogus, mis on võetud korraga ühest kohast (peotäis, kühvlitäis, purgitäis jne).
  - **Lähteproov** on ühekordsete valimite kogum söödapartiist.
  - **Keskmine proov** saadaks lähteproovi vähendamisel.



# Söödaproovi võtmine



## SÖÖDAPROOVI SAATELEHT

(Täida iga proovi kohta eraldi)

### ANDMED PROOVI SAATJA KOHTA

<b>Ettevõtte nimi :</b>	<b>Konsulendi, proovi võtja nimi:</b>
<b>Postiaadress/Indeks :</b>	<b>Tel:</b>
<b>E-post arve saatmiseks:</b>	<b>e-post:</b>
<b>Telefon :</b>	

### ANDMED SÖÖDAPROOVI KOHTA

<b>Sööda nimetus:</b>	<b>Loomaliik, kellele söödetakse:</b>
<b>Sööda päritolu:</b>	
<b>Valmistamise kuupäev:</b>	<b>Proovi võtmise kuupäev:</b>

### BOTAANILINE KOOSTIS:

- |  |                                      |
|--|--------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Ristik.....%      | <input type="checkbox"/> Kaer.....%  |
| <input type="checkbox"/> Kitsehernes.....% | <input type="checkbox"/> Nisu.....%  |
| <input type="checkbox"/> Lutsern.....%     | <input type="checkbox"/> Oder.....%  |
| <input type="checkbox"/> Mais.....%        | <input type="checkbox"/> Rukis.....% |
| <input type="checkbox"/> Kõrrelised.....%  | <input type="checkbox"/> Mais.....%  |
| .....%                                     | .....%                               |

1. niide  
 2. niide  
 3. niide

Rohu kasvufaas.....

### KONSERVANT:

- AIV  
 Bonsilage  
 Ecosyl  
 Feedtech  
 Lalsil  
 NordSil  
 SafeSil  
 Sil-All  
 SiloSolve  
 Muu

### SOOVIN SÖÖDAST JÄRGMISI ANALÜÜSE:

- Põhianalüüs** (kuivaine, toorproteiin, toorkiud, toortuhk, toorasv, N-ta e.a.)  
 **Toiteväärtus** (metaboliseeruv energia, metaboliseeruv proteiin, seeduv proteiin)  
 **Silo hügieeninäitajad** (pH, ammoniaak-N/üld N-st, rasvhapped)  
 **Mineraalained** .....  
 **Üldtoksilisus**.....  
 **Mükotoksiinid**

### SILOHOIDLA TÜÜP:

- Tranšee  
 Rullisilo  
 Maapealne kuhi  
 Tunnel

### ANALÜÜSI EEST TASUB:

- Proovi omanik  
 .....



# Söötade kvaliteedi hindamine:

- Organoleptiline
- Organoleptilis-laboratoorne
- Laboratoorne täisanalüüs





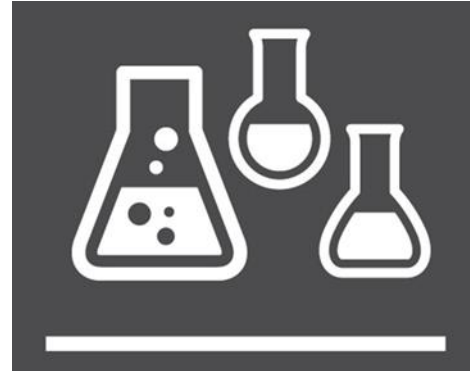
# Laboratoorne täisanalüüs

- **Keemilised menetlused ja võtted**, mille abil tehakse kindlaks sööda keemiline koostis.
- Söötade **keem. koostis on muutuv** ja sõltub mullastikust, väetamisest, taimede arengufaasist, ilmastiku tingimustest, konserveerimise ja säilitamise viisist jne.
- **Keemilise koostise järgi** on võimalik anda hinnang sööda **toitainete sisalduse** ja **hügieeni** kohta ning arvutada välja **toiteväärtus**.
- Tõepäraste andmete saamiseks tuleks analüüsida iga söödapartiid.



# Söötade analüüs

- Keemiline analüüs
- Ekspress meetodid



# Sööda erinevate fraktsioonide koostiskomponendid

Fraktsioon	Komponendid
Niiskus	Vesi (lenduvad happed ja alused, kui neid esineb söödas)
Toortuhk	<b>Makroelemendid:</b> Ca, P, K, Na, Cl, Mg, S, <b>mikro- ja ultramikroelemendid:</b> Fe, Cu, Zn, Mn, I, Co, Mo, Se, F, Si, Ni, Cr, Al, V, Pb, Sn jt
Toorproteiin	<b>Valgud, aminohapped, amiinid, amiidid, nitraadid</b> , lämmastikku sisaldavad glükosiidid, glükolipiidid, orgaanilised alused, ammoonium soolad jt. lämmastikku sisaldavad mittevalgulised ühendid. B-rühma vitamiinid.
Toorrasv	<b>Rasvad, õlid</b> , lipoidid, vahad, vaigud, orgaanilised happed, pigmendid, steroolid, taimsed värvained (klorofüll, karotiin) vitamiinid A, D, E, K
Rakukestained	<b>Tselluloos, hemitselluloos, ligniin;</b> (määratakse toorkiud, NDF, ADF)
Lämmastikuvabad ekstraktiivained	<b>Tärklis, suhkrud</b> , fruktosaanid, pektiinid, tselluloos, hemitselluloos, ligniin, orgaanilised happed, vaigud, tanniinid, pigmendid, veeslahustuvad vitamiinid





# Miks on söötade analüüsimine oluline?

- Söötade kvaliteedist ülevaate saamine
- Söötmissplaani koostamine
- Ostusöötade planeerimine ja valik
- Ratsioonide koostamine, kontrollimine ja korrigeerimine
- Söötade kombineerimine
- Toodangu prognoosimine
- Söötade ohutus ja loomade tervis
- Õppetunnid eelmisest söödavarumise perioodist
- Ostu/müügi argument



# Näited (1)

Näitaja	Silo 1	Silo 2	Silo 3	Silo 4	Silo 5
Kuivaine, %	27,8	28,9	51,0	13,2	27,1
Toorproteiin, %	17,8	19,5	15,2	13,4	14,7
Toortuhk, %	5,3	9,7	8,5	12,2	9,1
Toorkiud, %	28,3	24,5	25,6	31,6	27,3
ME, MJ/kg	9,5	9,5	9,1	8,3	8,7
MP, g/kg	81	81	78	67	75
Etanool, g/kg	7	7	3	6	2
Äädikhape, g/kg	11	22	6	69	24
Propioonhape, g/kg	0	1	0	1	4
Võihape, g/kg	0,0	0,6	0,0	0,0	37,1
Piimhape, g/kg	66	70	34	56	8
Kokku happeid	77	95	40	126	72
pH	4,0	4,3	4,1	4,7	5,2
NH3-N / üld N-st, %	5,4	4,0	2,2	7,8	13,8

# Näited (2)

Näitaja	Maisisilo 1	Maisisilo 2	Maisisilo 3	Maisisilo 4
Kuivaine, %	17,5	28,0	14,8	39,2
Toorproteiin, %	10,1	8,0	10,6	9,2
Toortuhk, %	6,9	4,2	6,2	3,6
Toorkiud, %	34,1	22,5	32,8	15,3
Ca, g/kg	7,9	2,9	4,1	2,0
ME, MJ/kg	10,0	10,3	10,0	10,9
Etaanool, g/kg	75	12	9	2
Äädikhape, g/kg	15	5	19	5
Propioonhape, g/kg	0	0	1	0
Võihape, g/kg	0	0,9	1,9	0
Piimhape, g/kg	26	4	24	17
Happeid kokku	41	10	48	22
pH	4,7	5,3	4,9	3,8
NH3-N, %	3,6	1,9	13,7	2,4

# Näited (3)

Näitaja	Kaer 1	Kaer 2	Kaer 3
Hoidla	Seest	Pealt	Servast
Aflatoksiinid, ppb			
<b>Zearalenoon (ZEA), ppb</b>	68	60	271
<b>Deoxynivalenool (DON), ppb</b>	57	72	306
Näitaja	Kaer 1	Kaer 2	
Hoidla	Koorimata	Kooritud	
Aflatoksiinid, ppb			
<b>Zearalenoon (ZEA), ppb</b>	564	269	
<b>Deoxynivalenool (DON), ppb</b>	3186	1972	
T-2 toksiin, ppb			
Ohratoksiin, ppb			
Fumonosiinid, ppb			



# Näited (3)

Näitaja	Silo 1 (Kõrreline)	Silo 2 (Põldhein)	Silo 3 (Maisisilo)
Kuivaine, %	37,8	32,4	33,8
Toorproteiin, %	15,7	17,8	7,9
Toortuhk, %	6,6	8,7	3,2
Toorkiud, %	23,6	25,2	17,8
ME, MJ/kg	9,8	9,7	10,9
MP, g/kg	82	81	41
Etanool, g/kg	12	4	1
Äädikhape, g/kg	21	12	19
Propioonhape, g/kg	0	0	0
Võihape, g/kg	0	0	0
Piimhape, g/kg	31	79	46
Kokku happeid	52	92	65
pH	4,3	4,2	3,8
NH3-N / üld N-st, %	3,7	4,0	1,8



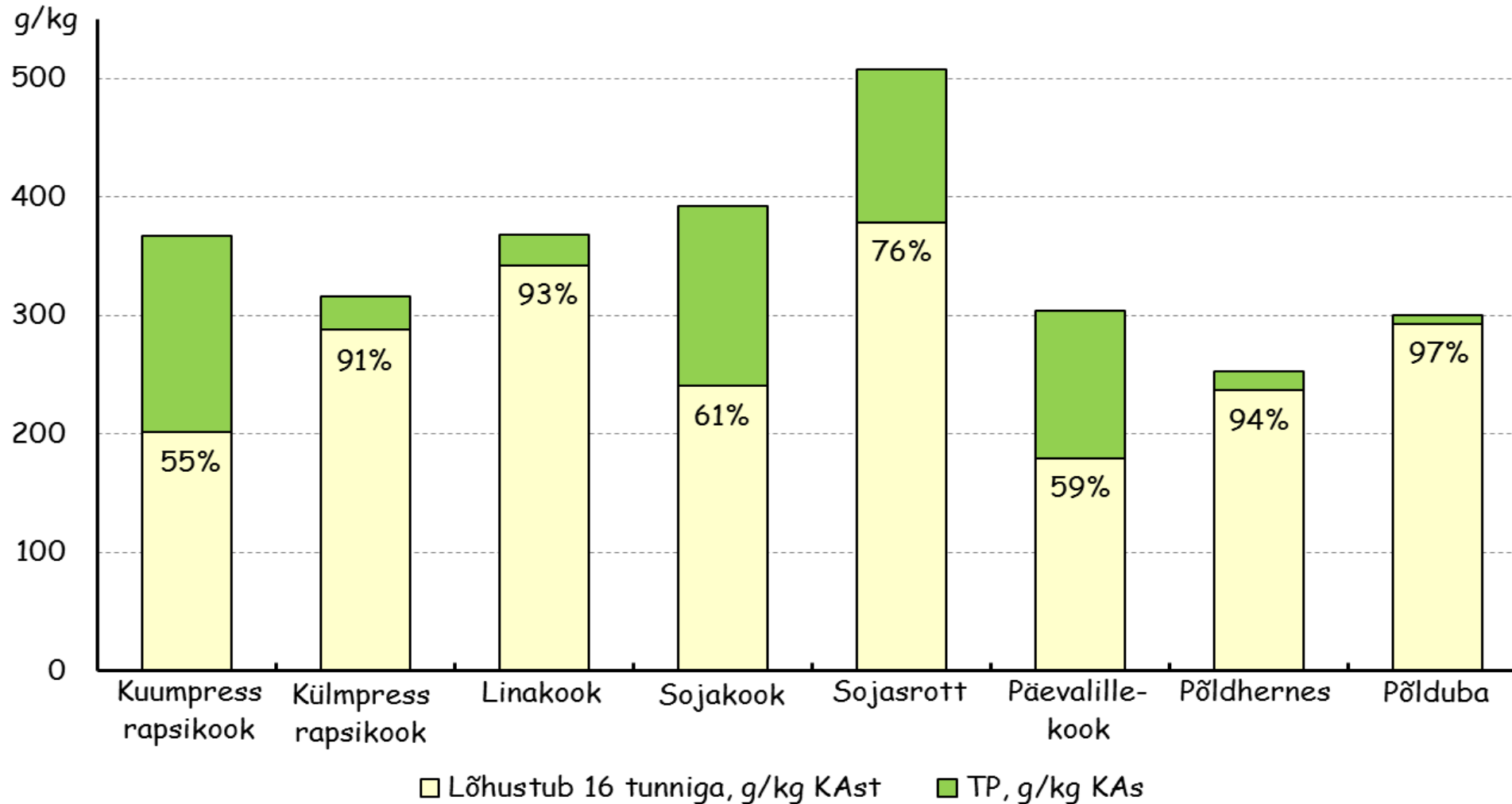


# Silo hügieeninäitajad

- pH (4,0...4,7 sõltuvalt kuivainest)
- Võihape (0...0,5 g/kg KA)
- Hapete summa (< 130/150 g/kg KA)
- Ammoniaak-N kogu N (< 7%)
- Piimhape (30...100/150 g/kg KA)
- Äädikhape (< 20...30 g/kg KA)
- Propioonhape (<1 g/kg KA)
- Etanool (<10 g/kg KA)
- Jt.



# Proteiinsöötade proteiinisaldus ja lõhustuvus vatsas (LPO)



# Tehnoloogia mõju rapsikoogi proteiini kvaliteedile

Tehnoloogia	n	Proteiin, g/kg	Proteiini efektiivne lõhustuvus vatsas, %	Seedetraktis seedumatu proteiin (ADIP), %	Korrigeeritud proteiin, g/kg	Proteiini sisalduse muutus, %
Külmpress < 60°C	40	332	89	6,8	–	
Külmpress < 90°C	9	346	85	11,7	340	-1,7
Kuumtöödeldud (optim. režiim)	103	365	54	6,8	–	
Kuumtöödeldud (ebaõige režiim)	17	374	52	23,2	325	-13,1

**NB! Proteiin võib kahjustuda ka külmpressimise tehnoloogia käigus!**

Oletatavasti tõuseb tigupressis koogi ja teo metallseina kokkupuute pinnal temperatuur nii kõrgele, et proteiin kahjustub ja muutub seedumatuks.

Visuaalne piir (värv, TR sisaldus) külmpressitud ja kuumtöödeldud koogi vahel hägune!



# Täna kuulamast!



**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

[www.emu.ee](http://www.emu.ee)