

HEINAPÖLLU SÖÖDISTUMISEST RÄHK-SOOSTUNUD KAMAR- JA MADALSOOMULDADE KOOSLUSE ERINEVATEL ERIMITEL

R. Kask, H. Samel

Viimasel aastakümnel on suurenenud söödistuvate (söödistunud) heinapõldude osakaal, s.t. nende heinapõldude osakaal, mille rohukamarat ei ole õigeaegselt uuendatud, mida ei ole pikka aega väetatud või on seda tehtud ebaregulaarselt. Üldjuhul on need heinapõllud umbrohtunud ja madalasaagilised. Selle tuntud tõsiasi taustal tuleb tõdeda, et söödistuva heinapõllu taimiku koosseisu muutumise ja saagikuse vähenemise kiirus ja ulatus on sõltuvalt kasvukohast (mullast) oluliselt erinev. Seda tahku Eesti muldade iseloomustustes ei ole seni arvulistes näitajates illustreeritud. Käesolev kirjutis pakub sellelaadset uutset informatsiooni, mis aitab tundma õppida erinimeliste muldade omapära avaldumist maakasutuses ja aitab orienteeruda mullaviljakuse (tootlikkuse, tootmisvõime, fütoproductiivsuse) hindamisel.

Uurimiskohtade iseloomustus

Uuritud põld Kajamal (Saku lähedal) hõlmab vahelduva reljeefiga moreenala, kus lamedal kõrgendikul esineb rähkmuld. Sellele järgnevad maapinna langu suunas gleistunud rähkmuld, glei- ja madalloomullad. Soostunud mullad kuivendati 1962. a.

- 1. koht.** Moreenkõrgendiku lagi. Mikroreljeef tasane. Muld: õhuke rähkmuld K^{''}.
- 2. koht.** Lameda moreenkõrgendiku nõlv. Muld: keskmine rähkmuld, K^{'''}.
- 3. koht.** Moreenkõrgendiku nõlva keskosa. Mikroreljeef tasane. Muld: tugevasti gleistunud rähkmuld, KgII.
- 4. koht.** Lameda kõrgendiku jalamil. Muld: gleistunud rähkmuld, deluviaalne, Kgd.
- 5. koht.** Moreenkõrgendiku nõlva alumine osa. Muld: turvasjas gleimuld, GII.
- 6. koht.** Suletud lohk, ümbritsetud rähkmoreensete aladega. Muld: degradeerunud glei-madalloomuld, M['].
- 7. koht.** Madaliku ääreala (kraaviäärne riba). Muld: degradeerunud glei-madalloomuld (M[']).

Metoodika

Heinaseeme (harilik kerahein) külvati 1978. a. Saakide määramist alustati 1992. a. Uurimisele eelnenud aastatel (1.–13. kasutusaastal) oli vaatlusalusel põllul heinasaak nagu kõikjal oluliselt sõltuv kasvuperioodi ilmastikust. Selle taustal võis täheldada heintaimiku tiheduse, kõrguse ja liigilise koostise diferentseerumist alates juba esimestest kasutusaastatest. Alates 1992. aastast määrati heinasaak muldade poolest erinevates kohtades. Uuritud perioodil väetati põldu (lämmastikväetistega) vaid 1995. a., väetiseta jäänud võõnditelt (ribadelt) määrati eelmiste ja järgmiste aastatega võrreldav saak. Proovilappide suurus oli vaalude järgi määramisel 10 m² (1992–1994), käsitsi lõikamisel 1 m², kordusi 1–5.

Uurimistulemused

Juba uurimise alguseks oli põllu taimiku liigiline koostis algsega võrreldes (hariliku keraheina puhaskülv) oluliselt muutunud. See süvenes uuritud perioodil. Külvatud liigi (keraheina) esindatus taimikus vähenes, uute kõrreliste heintaimede (põldtimut, harilik nurmikas, punane aruhein, harilik kastehein) arvukus suurenes. Taimikusse ilmusid (kohati) humallutsern, harilik hiirehernes ja aas-seahernes. Suurenes võilille, põldohaka, raudrohu jt. esindatus (tabel 1).

Taimiku liigiline koostis on paiklikult väga erinev, ka ühe mullakontuuri (korduste erinevate lappide) piires. Siiski võib eristada selget tendentsi: rähkmullast glei-madalloomulla suunas suureneb taimikus hariliku nurmika osakaal. Samas reastuses on osutunud vastupidavamaks ka külvatud liik – harilik kerahein.

Heina saagikus (tabel 2) oli uuritud perioodil oluliselt sõltuv ilmastikust ja väetamisest (1995. a.). Sademetevaesed 1994. a. oli kõikide uurimiskohtade keskmine saagikus 1,93 t/ha, 1995. a. aga 3,92 t/ha.

Heinasaagid uurimiselastel muldadel erinesid 1994. a. 8 korda (0,34–2,79), olles madalamad kümme lael (1. koht), 1995. a. aga vaid 1,5 korda. Viie aasta (1993.–1997. a.) keskmisena oli vahe saagikuses 2,4-kordne, olles madalam rähkmuldadel (kohad 1 ja 2) ja suurim degradeerunud glei-madalloomullal (7. koht).

Kuivheina (17% niiskusega) saak seostus uuritud põllul mullaerimisega (tabel 3) ja umbrohtumusega. Väikseim oli saak õhukesel rähkmullal (koht 1), suurim degradeerunud glei-madalloomullal (koht 7). Kuue aasta keskmine saak erines nendes kohtades (arvestamata 1995. a. lämmastikuga väetatud ala saaki) 3,2 korda. Lämmastikväetist saanud alal (1995. a.) erinesid saagid vaadeldavatel muldadel 1,6 korda.

Tabel 1. Heinasaak ja taimeliigid erinevatel muldadel 1997. a.**Table 1.** Hay crop and plant species on different soils in 1997

Muld ja lapp* Soil and site*	Saak t/ha Hay crop	Liikide esindatus tk./m ² ** Species, number/m ² **			
		t/ha	Dact.	Phl.	Agr+Poa
1. K'' a	1,25	29	0	4	Tar.4; Vic.
2. K''' a	1,52	30	25	50	Tar.50; Ach.15; Cer.5; Med.
b	1,50	2	15	5	Fest.10; Tar.20; Vic.6; Euph.
3. K _{gII} a	1,78	10	5	5	Tar.80; Vic.30; Dath.2; Ran.3.
b	1,59	15	0	10	Fest.60; Tar.50; Cir.5; Lath.4.
4. K _{gd} a	1,78	70	55	80	Tar.10; Pot.10
b	1,37	40	80	30	Tar.70
5. GII a	4,01	70	0	60	Tar.20
b	2,93	42	30	0	Tar.43
6. M' a	1,88	2	5	108	Alop.1; Ran.
b	2,44	0	9	20	Alop.4; Junc.100; Pot.48
7. M' a	3,14	80	20	45	Tar.10; Urt.2; Cir.
b	3,83	85	0	60	Urt.30.

*

1 – õhuke rähkmuld, K''/ *thick sod-calcareous soil, K''*; 2 – keskmine rähkmuld, K'''/ *middle sod-calcareous soil, K'''*; 3 – gleistunud rähkmuld, K_{gII} / *gleyed sod-calcareous soil, K_{gII}*; 4 – deluviaalne gleistunud kamarmuld, K_{gd} / *deluvial gleyed soddy soil, K_{gd}*; 5 – turvasjas gleimuld, GII / *soddy gley soil, GII*; glei-madalsoomuld, M' / *peaty bog soil, M'*; 6 – glei-madalsoomuld, M' / *peaty bog soil, M'*

**

Dact. – *Dactylis glomerata*; Phl. – *Phleum pratense*; Agr. – *Agrostis tenuis*; Poa – *Poa trivialis*; Tar. – *Taraxacum sp.*; Vic. – *Vicia cracca*; Ach – *Achillea millefolium*; Cer. – *Cerastium arvense*; Med. – *Medicago lupulina*; Fes – *Festuca rubra*; Euph – *Euphorbia helioscopia*; Lath. – *Lathyrus pratensis*; Ran. – *Ranunculus repens*; Cir. – *Cirsium arvense*; *Alchemilla sp.* Pot. – *Potentilla anserina*; Alop. – *Alopecurus pratensis*; Junc. – *Juncus filiformis*; Urt. – *Urtica urens*

Uuritud ajavahemikus (1992–1997) oli sademeid erakordselt vähe 1994. aastal ja palju 1995. a. See kajastub ka saagiandmetes. Uuritud kohtade 1994. a. keskmine saak (1,93 t/ha) erines 1995. a. omast (2,69 t/ha) 1,4 korda.

1997. a. jättis majand esmakordselt põllu koristamata. See fakt tähistab selle põllu kasutamise ühe etapi lõppu. Seoses sellega võeti kolmest kohast – keskmiselt rähkmullalt, kamar-gleimullalt ja glei-madalsoomullalt – mullaproovid, selgitamaks mulla (kännikihi) agrokeemiliste omaduste vertikaalse diferentseerituse ulatust (tabel 3).

Eeldades, et 0–25 cm kiht, s.o. kännikiht, oli enne heinapõllu alla viimist agrokeemilistelt omadustelt homogeenne (harimisega homogeniseeritud), võib 1997. aastaks väljakujunenud diferentseeritust pidada esiletulnuks heinapõlluna kasutamise perioodil. Selle ulatuse hindamisel on käesolevas uurimises aluseks (1,00) võetud P, K ja orgaanilise aine (1,72 C_{org}) sisaldus 20–25 cm kihis, mis peaks olema lähedane samadele näitajatele enne heinaseemne külvi (1978).

Analüüsitulemused kinnitavad eeldatavat ja pikaajaliste kultuurkarjamaade uurimisel tuvastatud tõsiasja (Toomre, 1965), et rohumaade viljelemisel, korrapärasel väetamisel kuhjub mulda huumust, lämmastikku, fosforit ja kaaliumi ning seda eriti rohkelt 0–5 cm kihti. Käesolevas töös esitatu täiendab seniseid uurimusi kolme erineva mulla uurimisandmete kõrvutamise, mis võimaldab selgitada, kas ja mil määral A_{org}-horisondi agrokeemiliste näitajate diferentseerumine sõltub mulla tüübist (sama põllu piires). Siinkohal tuleb märkida, et uuritavate muldade ala väetati ja kasutati kogu ulatuses ühtmoodi.

Uurimistulemustest väärib tähelepanu, et laktaatlahustuva P sisaldus 0–2 cm ja 2–5 cm kihis on kõigis kolmes mullas lähedane. Vertikaalne diferentseeritus on aga suurim rähkmullas, mis on seletatav 20–25 cm kihis kui karbonaatse väga madala P-sisaldusega.

Laktaatlahustuva K sisaldus 0–2 ja 2–5 cm kihis on teistest oluliselt suurem rähkmullas, vertikaalse diferentseerituse poolest on olukord vastupidine (sisaldus 20–25 cm kihis väga madal). Rähkmulla 0–2 ja 2–5 cm kihis oluliselt suuremat sisaldust võrreldes teistega võib vähemalt osaliselt seletada madalama saagi ja sellega seoses kaaliumi vähema eemaldamisega saagi koosseisus ning tugevama neeldumisega mullas.

Tabel 2. Heinasaagid erinevatel muldadel aastati t/ha

Table 2. Hay crop on different soils by the year t/ha

Muld Soil	Aastad / Years							
	1992	1993	1994	1995	1995**	1996	1997	1992-1997***
1.	0,78/0,23*	0,91/0,20	0,34/0,10	1,32	3,47/1,00	1,35/0,28	1,42/0,15	1,02/0,42
2.		2,03/0,32	1,43/0,09	1,90	4,77/0,76	1,65/0,17	1,65/0,12	1,73/0,23
3.	2,38/0,72		1,82/0,36	2,08	5,59/0,84	2,06/0,38	1,72/0,32	2,00/0,25
4.		2,65/0,90	2,21/0,58	3,33	4,90/1,46	3,13/0,30	2,01/0,40	2,68/0,60
5.	3,63/0,65	3,20/0,49	2,79/0,14	3,15	5,14/0,25	3,39/0,85	3,56/0,56	3,20/0,31
6.		3,76/0,65	2,72/0,72	3,52	5,0/0,36	2,73/1,01	2,13/0,30	2,97/0,66
7.		3,38/0,63	2,23/0,37	3,61	5,12/0,87	3,48/1,02	3,56/0,37	3,25/0,58

* – x/s_x; ** – lämmastikväetisega / nitrate fertilizer; *** – arvestamata 1995. a. väetatud varianti / without the fertilized variant of 1995

Orgaanilist ainet on kuhjunud pindmistesse kihtidesse kõige rohkem rähkmullas. Põhjus on seletatav mulda ladestunud orgaanilise aine (tüü, juured) aeglasema või vähema mineraliseerumisega, nii nagu see on kõikjal Eestis kuivades karbonaatsetes muldades (Kask, 1975, 1996, 1998).

Orgaanilise aine sisalduse vertikaalne diferentseeritus rähk- ja gleimullas järgib siin nagu kõikjal juurtemassi jagunemist mullas (Toomre, 1965).

Tabel 3. Uuritud muldade laktaatlahustuva fosfori (P) ja kaaliumi (K) ning orgaanilise aine (1,72 C_{org}) sisalduse vertikaalne diferentseeritus**Table 3.** Vertical differentiation of lactate soluble phosphorus, potassium and organic substance (1,72 C_{org}) in studied soils

Kiht, cm Layer, cm	P		K		1,72 C _{org}	
	mg/kg	suhteline relative	mg/kg	suhteline relative	% mullast % of soil(s)	suhteline relative
Rähkmuld / Sod-calcareous soil						
0–2	130/0,0*	37,1	289/10,1	19,3	5,57/0,06	2,14
2–5	110/0,0	31,4	202/7,6	13,5	4,78/0,06	1,84
5–10	70/2,5	20,0	172/2,9	11,5	3,58/0,14	1,45
10–15	7,3/0,8	2,1	15/0,0	1,00	2,90/0,17	1,12
20–25	3,5/0,5	1,0	15/0,0	1,00	2,60/0,10	1,00
Kamar-gleimullad / Soddy gley soil						
0–2	132/5,8	7,76	152/2,9	35,3	7,76/0,20	1,30
2–5	112/7,6	6,59	70/10,0	16,3	7,36/0,37	1,23
5–10	83/3,6	4,88	35/5,0	8,1	7,12/0,24	1,19
10–15	25/1,5	1,47	15/5,0	3,5	6,73/0,06	1,12
20–25	17/1,5	1,00	4,3/1,2	1,0	5,99/0,15	1,00
Glei-madalsoomuld / Peaty-bog soil						
0–2	152/2,9	10,9	127 (7,6)	44,8	43,6/1,89	1,01
2–5	100/8,7	7,14	29 (1,7)	10,7	40,7/1,42	0,94
5–10	28/1,2	2,00	20 (0,0)	7,4	44,8/0,84	1,03
10–15	27/1,5	1,93	9,0 (1,7)	3,3	43,3/0,85	1,0
20–25	14/1,2	1,00	2,7 (2,5)	1,0	43,3/0,43	1,0

x / s_x

Arutelu

Uuritud põlluga muldade koosluse poolest sarnaseid kohtab vaid Põhja-Eestis. Heinapõllu kasutusloolt samasuguseid esineb aga kõikjal vabariigis. Viimane määrab peamise: heinapõllu vananemisega ja ebaregulaarse väetamise tagajärjel saagikus väheneb. Kui teravalt see esile tuleb, sõltub mullast.

Uuritud heinapõllul (külvatud 1978. a.) langes kuivheina saak uurimisperioodi algusaastaks (1992. a.) rähkmulla osas alla loodusliku rohumaa saagikuse sellenimelisel mullal, gleistunud, glei- ja madalsoomuldade erimitel ületab heinasaak jätkuvalt saake samanimelistel muldadel looduslikul rohumaal.

Heinapõldude söödistumise dünaamika omapära ühtse kasutusüksuse erinevatel muldadel seostub esmajoonel kasvukoha veega kindlustatusega, mis üldjoontes seostub omakorda muldade tüpoloogiliste ühikutega. Seega võib heinasaakide ja heinapõldude söödistumise dünaamikat erinevatel muldadel vaadata kui erinimeliste muldade viljakuse ja kasutussobivuse avaldumist maakasutuses, muldade agronoomilise iseloomustuse üht olulist tahku.

Kokkuvõte

1. Uuritud, mullastikult mitmekesisel heinapõllul oli saak 13.–19. kasutusaasta (1992–1997) keskmisena väetisi kasutamata erinevatel mullaerimitel vahemikus 1,02–3,25 t/ha. Lämmastikväetise kasutamisel (1995. a.) oli see vahemikus 3,47–5,59 t/ha.
2. Saagikus suurenes kõrgendiku nõlva langu suunas, s.t. ühtlasi muldade niiskustaseme suurenemise suunas, mis ühtib üldjoontes mulla taksonoomiliste ühikute järgnevusega samas suunas, ning see oli: rähkmullal (1,02 ja 1,72 t/ha) → gleistunud rähkmullal (2,0 ja 2,68 t/ha) → gleimullal (2,97 t/ha) → glei-madalsoomullal (2,97 ja 3,25 t/ha; tabel 2).
3. Pikaajalisel heinapõllul leiab aset 0–25 cm kihi agrokeemiliste omaduste tugev vertikaalne diferentseerumine (tabel 3). Uuritud kolmele mullaerimile ühiste joonte kõrval tuleb detailides esile erinevusi, mis on tingitud muldade omapäras: toiteelementide erinevast neeldumisest ja toiteelementide erinevast kogusest eemaldamisest saakidega.

Kirjandus

Kask R. Eesti NSV maafond ja selle põllumajanduslik kvaliteet. Tallinn, 1975. — 358 lk.

Kask R. Eesti mullad. Tallinn, 1996. — 278 lk.

Kask R. Lühiülevaade Eesti mitteharitavate muldade orgaanilise aine varudest. — Agraarteadus IX, 2. lk. 109–115, 1998

Toomre R. Pikaajalised kultuurkarjamaad. Tallinn, 1965. — 479 lk.

Hay Field Degradation on Different Taxons of the Association of Typical Sod-calcerous, Half-bog Soddy and Peaty Bog Soils

R. Kask, H. Samel

Summary

The average hay crop of the studied hay field (unfertilized, of variegated soil composition), measured over six years (1992–1997 harvest years 13–19) ranged from 1.02–3.35 t/ha, depending on the soil. The crop increased along the descent of the hill, i.e. alongside the growing moisture content of the soils, which trend generally coincides with the natural sequence of soil taxons: typical sod-calcareous soil (1.02 and 1.32 t/ha) → gleyed sod-calcareous soil (2.0 and 2.68 t/ha) → peaty-soddy gley soil (2,97 t/ha) → peaty bog soil (2.97 and 3.25 t/ha), see (Table 2).

A hay field in long-term use displays a strong vertical differentiation of agro-chemical properties in the surface layer of 0–25 cm. (Table 3). Beside the features common to the three soils some differences in details can be observed, depending on the characteristics of the absorption and removal of plant nutrients, peculiar to each soil.