

TEADUSTÖÖD

ROHUNDITEST LOODUSLIKEL JA KULTUURROHUMAADEL

K. Annuk, R. Kalmet

SUMMARY: On Motley Grasses on Natural and Cultural Grasslands. Species composition of motley grasses growing on natural grasslands is extensive, therefore the group properties presented by them are heterogeneous. That is why chemical composition and nutritional value of leguminous and graminaceous grasses have been studied more thoroughly than that of motley grasses. Among motley grasses, beside toxic plants, very valuable dietetic plants can be found. Motley grasses provide for a manifold composition of grass-stands.

The importance of motley grasses in the yield of grasslands depends on the place of growing, soil supply of germinating seeds (Table 1) and their spreading possibilities, agrotechnics of foundation of cultural grasslands (Table 2), maintenance and regimes of use of grass-stands (Tables 3...5).

Among motley grasses species can be found whose macro- and micromineral composition (Tables 6...8), protein and carotene content, amino acids composition and energy concentration (Table 8) may exceed the respective characteristics of breeding cultivars of graminaceous and leguminous grass plants.

Thus, a conclusion can be drawn that grass-stands founded as new sowings on the basis of a few species may result one-sided as fodder. It should be taken into account that despite of a good chemical composition of dry matter and nutritional value of sting nettle and dandelion, these species are considered weeds due to their capacity of mass spreading.

Rohunditeks nimetatakse rohttaimi, mis ei kuulu kõrreliste, liblikõieliste, lõikheinaliste ega loaliste hulka. Rohumaadel on enamik neist kaheidulehelised püsikud. Rohundite arv on suur ja nende omadused on seejuures liigiti väga heterogeensed.

Nisu- ja linapõllul on peale külvatud nimiliigi kõik teised liigid umbrohtudeks. Rohumaal võib peale külvatud kõrreliste ja liblikõieliste kasvada aga rohundeid, mille hulgas omakorda võib olla nii mürgiseid (näiteks tulikad) ja söödakahjulikke (karuohakad) kui ka Adojaani (1962) poolt dieetilisteks rohunditeks (harilik köömen, sügisene seanupp) nimetatud liike. Rohumaal seetõttu pole umbrohu mõiste nii selgelt piiritletud kui põllukultuuride juures.

Käesolevas artiklis on andmed tabelites 1...5 ja 8 saadud ligikaudu kolmekümneaastase uurimisperioodi vältel lammi-madalsoomuldadele rajatud kultuurniitudelt. Rohundite kuivaine mineraalse koostise iseloomustamiseks (tabelid 6 ja 7) on taimeproove analüüsitud 22 lammilt, nii looduslikelt kui kultuurrohumaadelt. Analüüside metoodika on analoogiline varem kasutatutega (Kalmet, Michelson, 1968, 1969).

Looduslike rohumaade heintaimikute mitmekesisust ja seejuures nende isereguleeruvat saakide stabiilsust tuleb seostada rohunditega (Rõtšnovska, 1984). Praeguseini pole kindlaid andmeid selle kohta, et kusagil maailmas oleks looduslikus taimkattes liigirikkamat ruutmeetrit kui 68 sootaimeliigiga Laelatu puisniidul (Kull, Zobel, 1995). Ainult kaks aastat hiljem pretenderib aga esikohale juba 74 liigiga Pärnumaa Vahenurme puisniit (Kukk, Kull, 1997). Omal ajal Eesti looduslike niiduheina tüüpide botaanilise koosseisu uurimine andis tulemuseks (Muuga, 1949), et rohundite (originaalis muude taimede) osatähtsus saagist moodustas ligemale 5% (rannahein) kuni üle 40% (puisniiduhein), kusjuures viimasel juhul oli määratud ligikaudu 50 liigi esinemine. Hilisem looduslike rohumaade tüüpide taimekoosluste botaanilise koosseisu määramine (Aug, Kokk, 1983) andis rohundite (origi-

naalis lehtrohtude) osatähtsuse intervalliks 3,8% (ääristarna kooslus) kuni 51,4% (madala mustjuure – hariliku härgheina kooslus). Lätis on looduslike rohumaade saagis rohundite osatähtsus 1...75% (Sabardina, 1955). Kunagi on ka kultuurrohumaade heintaimikute mitmekesistamiseks soovitatud koostada seemnesegud 15-...17-liigilistena, mis lisaks liblikõielistele ja kõrreliste heintaimedele sisaldasid ka veel 1...2 liiki (harilik köömen, harilik raudrohi jt.) rohundeid (Stebler, 1912). Rohundeid esineb tavaliselt märkimisväärsel hulgal kõikidel, sealhulgas ka kõrgesaagilistel pikaajalistel kultuurkarjamaadel, kõikumisega 7...30% piirides. Enam levinud liikideks on võilill (7,7%), raudrohi (3,3%), sügisene seanupp (1,6%) ja tulikad (0,8%) (Adojaan, 1962). Kuue kuni kümne aasta vanustes põldheinast jäetud ja lihtsate seemnesegudega kultuurkarjamaadel moodustavad rohundid saagist 20...40%. Üle 10 aasta vanustel headel karjamaadel püsima jäänud rohundid (7...14 liiki) moodustavad rohusaagist 15...25%. Püsivamateks rohunditeks on kõikides rohumaatüüpides võilill ja raudrohi, millele vähesel määral lisanduvad suur teeleht, harilik kadakkaer, sügisene seanupp, harilik kortsleht, harilik köömen ja kibe tulikas, harvemini hanijalg, kassiratas, oras-tähthein, mailased jt. (Krall, 1973). Rohundite osatähtsus ja selle dünaamika sõltuvad nende seemnete mullavarust ja levimise võimalustest, kultuurrohumaadel ka veel rajamise agrotehnikast ja heintaimiku kasutuse intensiivsusest ning hooldamisest. Rohundite seemnete levik võib toimuda tuule, vee, lindude, pisiimetajate, laudasõnniku, külvise jne. vahendusel. Heaks “külvimasinaks” peetakse karjatatavaid loomi, sest paljude rohundite seemned läbivad loomade seedetrakti idanemisvõimelistena (Korsmo, 1938; Rabotnov, 1949; Lennartz, 1957). Mida rohkem taimed üksteise eest valgust varjavad ja mullast toitained ära võtavad, seda tugevam on nendevaheline konkurents. Nõrgem konkurents võimaldab rohkemat liikide kooselu ja seepärast saavad väiksema produktiivsusega heintaimikud olla ka liigirikkamad. Valguskonkurentsi nõrgendavad niitmine ja karjatamine. Mittekasutataval rohumaal liikide arv aga väheneb, sest just siis tugevneb valguskonkurents. Elutingimuste püsivus soodustab liigirikust (Kull, Zobel, 1995).

Invasiooniliste liikide tähtsust heintaimiku botaanilise koosseisu ja samuti saagikuse seisukohalt iseloomustavad ilmekalt andmed, mis on saadud ilma seemnesegu väljakülvita, haritud ja väetatud mullalt. Siin formeerus juba teisel rohumaa eluaastal heintaimik ainult invasiooniliste kõrreliste (48...53%) ja rohundite (52...47%) baasil, mis sõltuvalt niitmise sagedusest andis saagiks 6,4...7,3 t/ha kuivainet. Samal ajal moodustus neljandal rohumaa eluaastal heintaimik 84...85% ulatuses invasioonilistest kõrrelistest ja rohundite osatähtsus oli 16...15%, rohumaa saagikusega 6,4...7,8 t/ha kuivainet (Annuk, 1990). Külvatud mitmeliigilised heintaimikud on invasiooniliste liikide jaoks enam suletud kui ühelliigilised külvid. Üheaastased rohundid on iseloomulikud kultuurrohumaal külviaastal; hiljem ja looduslikel rohumaadel on valdavalt tegemist püsikutega. Külviaastal on saagi botaanilises koosseisus peale külvatud liigi ja rohundite tavaliselt väga väike osatähtsus mittekülvatud kõrrelistel heintaimedel. Edaspidi, pärast lühiealiste rohundite (näiteks kaarkollakas) perioodi, rohundite osa väheneb ja vanemate kasutusalaade heintaimikute saagis on nende osatähtsus väiksem kui invasioonilistel kõrrelistel (Annuk, 1995).

Tabelis 1 näidatud rohundite idanevate seemnete mullavaru tingimustes on kaheniitelise kasutusega erinevate heintaimikute saagi esimese niite botaanilise koosseisu rohundite sisaldust iseloomustatud tabelis 2 andmetega. Kasutusrežiimist sõltub oluliselt rohundite osatähtsus saagis (tabelid 3...5). Rohundite osatähtsuse järsk suurenemine kolme- ja eriti viiekordsel niitmisel vähendab märgatavalt kuivainesaaki ja heintaimiku tihedust võrreldes kahekordse niitmise suve jooksul. Lisaks saagikusele tuleb silmas pidada rohundite sobivust ka kasutatava koristustehnoloogia seisukohalt. Karjamaadel rohundite kasutusväärtuse täpsemal hindamisel peab Adojaan (1962) vajalikuks arvestada kõigepealt nende söödavust, sest selle omaduse poolest erinevad rohundite liigid omavahel palju rohkem kui kõrrelised heintaimed. Adojaan (1962) leiab, et rohundiliigi lõpliku kasutusväärtuse määrab peale söödavuse tema levikuvõime rohukamaras. Massilise levikuvõimega rohundid, olles ise hea söödavusega (näiteks võilill), on ikkagi umbrohud, sest nad vähendavad üldist suvist rohu kogusaaki.

Tabel 1. Idanevate seemnete mullavaru struktuur (%)
Table 1. Structure of the soil reserve of germinating seeds (%)

Rohundid <i>Motley grasses</i>	Mulla kiht (cm) / <i>Soil layer (cm)</i>			
	0...5	5...10	0...10	25...30
<i>Barbarea arcuata (Opiz) Reichenb.</i>	52,3	23,6	34,5	38,9
<i>Cerastium holosteoides Fr.</i>	–	–	–	1,1
<i>Coronaria flos-cuculi (L.) Braun</i>	4,8	11,8	9,1	5,5
<i>Epilobium palustre L.</i>	–	–	–	2,3
<i>Mentha arvensis L.</i>	–	8,8	5,5	–
<i>Myosotis aquaticum (L.) Moench</i>	4,8	–	–	–
<i>Myosotis palustris (L.) Lam.</i>	–	–	1,8	1,1
<i>Polygonum arenastrum Bor.</i>	–	2,9	1,8	–
<i>Polygonum lapathifolium L.</i>	–	14,7	9,1	–
<i>Potentilla anserina L.</i>	–	8,8	5,5	2,3
<i>Ranunculus acer L.</i>	–	23,6	14,6	27,8
<i>Ranunculus repens L.</i>	–	–	–	5,5
<i>Rorippa islandica (Oed.) Borb.</i>	33,3	–	12,6	14,4
<i>Taraxacum officinale Wigg. (coll)</i>	4,8	5,8	5,5	1,1
Kokku (%) / <i>Total (%)</i>	100,0	100,0	100,0	100,0
Kokku (tk/m ²) / <i>Total (No. of seeds/m²)</i>	525	849	1374	2203
Liikide arv / <i>No. of species</i>	5	8	10	10

Liikide ladinakeelsed nimetused on antud "Eesti taimede määraja", Tallinn, 1966, järgi.
 Names of plants are given according to "Eesti taimede määraja", Tallinn, 1966.

Tabel 2. Rohundite osatähtsus erinevate heintaimikute saagis (%)
Table 2. Percentage of motley grasses in the yield of different grass stands

Heintaimik <i>Grass stand</i>	Külvi- aasta <i>Sowing year</i>	Kasutusaastad <i>Years of harvesting</i>										
		1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	11.
Aas-rebasesaba <i>Meadow foxtail</i>	31,2	10,6	10,7	6,1	0,7	1,0	5,4	4,3	12,8	7,7	5,8	6,8
Päideroog <i>Reed canary grass</i>	7,0	1,5	1,1	0,6	0,7	8,1	5,6	14,0	30,5	12,0	16,1	11,5
Ohtetu püsikluste <i>Smooth brome grass</i>	27,8	1,9	1,6	2,6	1,2	18,1	4,9	5,5	6,8	4,7	3,7	7,7
Harilik hõõlaskastik <i>Sloughgrass</i>	8,0	5,3	24,9	28,2	30,1	38,1	12,1	5,1	11,0	3,5	1,2	4,3
Põldtimut <i>Timothy</i>	10,3	3,4	7,4	8,3	7,9	10,9	5,4	6,6	14,0	23,7
Roosa ristik <i>Alsike clover</i>	41,6	5,6	71,9	38,1	32,6	15,1	22,2	4,8	11,4	6,0	3,4	3,8
Paljuliigiline segukülv ilma absoluutse dominandita <i>Mixed grass stands without of a single dominant</i>	11,0	4,6	2,0	0,4	1,2	0,2	0,0	4,1	5,5	2,9	11,0	13,8

Table 3. Rohundite osatähtsus rohusaagist, sõltuvalt niitmise sagedusest (%)
Table 3. Percentage of motley grasses depending on the frequency of cuttings (%)

Külvatud liigid <i>Sown species</i>	Kahekordne niitmine <i>Twofold cutting</i>				Kolmekordne niitmine <i>Threefold cutting</i>			
	1. režiimi aastal <i>in the 1st year of regime exploitation</i>		6. režiimi aastal <i>in the 6th year of regime exploitation</i>		1. režiimi aastal <i>in the 1st year of regime exploitation</i>		6. režiimi aastal <i>in the 6th year of regime exploitation</i>	
	N ₀	N ₁₅₀	N ₀	N ₁₅₀	N ₀	N ₁₅₀	N ₀	N ₁₅₀
Aas-rebasesaba <i>Meadow foxtail</i>	0,0	0,0	29,1	28,6	1,1	2,3	29,7	5,1
Harilik kerahein <i>Cock's-foot</i>	2,3	5,5	2,2	0,0	5,9	3,4	11,6	0,0
Päideroog <i>Reed canary grass</i>	5,6	3,4	5,1	9,7	5,5	2,3	8,5	9,7
Ohtetu püsikluste <i>Smooth brome grass</i>	4,6	3,6	0,9	0,2	8,3	10,4	28,2	3,5
Põldtimut <i>Timothy</i>	2,6	5,6	0,0	0,4	8,9	5,2	4,6	4,3

Table 4. Hariliku võilille sisaldus rohusaagis erinevate niiterežiimide järelmõju aastal
Table 4. Proportion of dandelion in the yields of grass stands in the different regime exploitation of after action year

Eelnenud niiterežiim <i>Preceding regime exploitation</i>	Sisaldus (%) <i>Content (%)</i>
Ühekordne madal (2...4 cm) niitmine / <i>Single low (2...4 cm) cutting</i>	8,6
Kahekordne " / <i>Twofold</i>	15,3
Kolmekordne " / <i>Threefold</i>	33,2
Ühekordne kõrgelt (10...12 cm) niitmine / <i>Single high (10...12 cm) cutting</i>	1,2
Kahekordne " / <i>Twofold</i>	4,8
Kolmekordne " / <i>Threefold</i>	18,3

Table 5. Niidete arvu mõju kõrreliste võrsete ja rohundite arvukusele (tk/m²) ja ohtetu püsikluste domineerimisega heintaimiku kuivainesaagile viiendal kasutusaastal

Table 5. Influence of the number of cuts on the shoot gramineous grasses and motley grasses (No. of seeds/m²) and on dry matter yield in the yield with a dominance of smooth brome grass stand in the 5th year of harvesting

Niidete arv <i>No. of cuts</i>	Külvatud kõrrelised <i>Sown gramineous grasses</i>	Mittekülvatud / <i>Non-sown</i> kõrrelised <i>gramineous grasses</i>	rohunid <i>motley grasses</i>	Kuivaine saak t/ha <i>Dry matter yield t/ha</i>
2	2799	125	338	9,30
3	1089	903	1428	4,63
5	776	588	2250	4,12
PD _{0,05} LSD _{0,05}				1,32

Rohumaataimede suur arv kui ka nende omaduste suur heterogeensus on viinud taotlustele võtta kasutusele kompleksne hindamiskaala, s.o. rohumaataimede ja taimekoosluste väärtusarv (Klapp, 1956; Kuum, 1965; Krall, Liiv, 1965; Adojaan, Krall, 1969). Väärtusarvu aluseks on taimeliikide saagikuse, keemilise koostise, toiteväärtuse ja söödavuse andmed. E. Klapp'i (1956) poolt on soovitatud söödataimedena sobivaks lugeda need liigid, mis 10-pallilises hindamiskaalas saavad hinde 4...8. J. Kuum (1965), kasutades 12-pallilist skaalat (-1...0...1...10), annab parematele rohunditele kuni 6 palli: *Achillea millefolium* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Carum carvi* L., *Leontodon autumnalis* L., *L. hispidus* L., *Pimpinella major* (L.) Huds., *P. saxifraga* L., *Plantago lanceolata* L., *Sanguisorba officinalis* L., *Taraxacum officinale* Wigg. 0 palliga on ta hinnanud järgmisi rohundeid: *Cirsium acaule* (L.) Scop., *C. arvense* (L.) Scop., *C. lanceolatum* (L.) Scop., *C. palustre* (L.) Scop., *Mentha arvensis* L., *M. aquatica* L., *Pinguicula vulgaris* L. Hinde -1 on saanud: *Anemone nemorosa* L., *A. ranunculoides* L., *Caltha palustris* L., *Cardamine pratensis* L., *Cicuta virosa* L., *Conium maculatum* L., *Convallaria maialis* L., *Cuscuta epithymum* Murr., *Equisetum limosum* L. em. Roth, *E. palustre* L., *E. pratense* Ehrh., *E. sylvaticum* L., *Euphorbia cyparissias* L., *Menyanthes trifoliata* L., *Pedicularis palustris* L., *Ranunculus acer* L., *R. auricomus* L., *R. auricomus* L., *R. flammula* L., *R. scleratus* L., *Stellaria graminea* L., *Trollius europaeus* L. See rühm iseloomustab juba mürgiseid ja söödakahjulikke rohundeid. Omamata kompleksseks hindamiseks kõiki vajalikke näitajaid, on teatud taimeliigi toiteväärtust raske hinnata. Siin on hakatud määrama keemilist koostist, mille andmete põhjal on võimalik teataval määral juba otsustada uuritava taimeliigi toiteväärtuse üle. Lisaks andmetele liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede kohta on pidevalt täienenud kirjandus ka rohundite keemilise koostise näitajatest. Rohundid on iseloomustatud kas zootehnilise analüüsi tulemustega või on tehtud kas ainult proteiini või ka mineraalse koostise määramine, viimane nii makro- kui ka mikroelementide suhtes. Rohundite proteiinisisaldust ja mineraalset koostist on sageli võrreldud kultuurrohumaadel kasvatatavate liblikõieliste ja kõrreliste heintaimede vastavate näitajatega. On leitud, et Baltikumi väheuuritud rohundite rühma paljud liigid ei jää maha väärtuslikest kõrrelistest ja liblikõielistest heintaimedest proteiini, fosfori, kaltsiumi ja koobalti sisalduselt (Matvejeva, Znamenskaja, 1960; Matvejeva jt., 1964; Matvejeva, 1967). Professor A. M. Dmitrijev on juhtinud tähelepanu sellele, et holmogori veise kasvatajad on lehmade piimaanni tõstmiseks ja poegimisjärgse haigestumise vältimiseks jootnud tiinetele lehmadele rohundite segust (*Carum carvi* L., *Achillea millefolium* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Matricaria inodora* L., *Geranium pratense* L., *Filipendula ulmaria* L., *Ranunculus scleratus* L.) valmistatud leotist (Matvejeva, Znamenskaja, 1957).

Aegade jooksul on Eestis väga palju tehtud zootehnilist analüüsi põldheina, niiduheina ja karjamaarohu proovidest. Looduslike rohumaatüüpide heina on iseloomustatud zootehnilise analüüsi abil (Muuga, 1949) ja detailsemalt mineraalse koostise osas (Kalmel, 1978a), seejuures eraldi analüüsides rohundeid sugukonniti, perekonniti ja üksikliikidena ning sõltuvalt ka väetamisest, kasvufaasist ja erinevatest kasvukohtadest (Kalmel, Michelson, 1968, 1969; Kalmel, 1978b). Looduslike rohumaade heintaimede keemilise koostise uurimise tulemusena tõstab H. Karu (1957) rohunditest esile kaltsiumisisalduse poolest *Scorzonera humilis* L., *Alchemilla vulgaris* L., *Melampyrum nemorosum* L. ja fosforisisalduselt neist kahte esimest. Ka Raudsepp (1969) märgib rohundites liigiti mikroelemendisalduse suuri erinevusi ja samuti mõnede rohundite Cu- ja Co-sisalduse tugevat sõltuvust kasvukoha (soo- või mineraalmuld) mullast.

Käesolevas artiklis on keemiliselt analüüsitud rohundid grupeeritud sugukondade järgi (tabelid 6, 7). Analüüsitud sagedamini esinevad rohundid kuuluvad antud juhul korvõieliste, ristõieliste, tatraliste ja huulõieliste sugukonda, vähem teistesse sugukondadesse. Rohundite keemiline koostis oleneb eelkõige nendes kujunenud füsioloogilisest omastamisvõimest, kuid suurel määral ka nende kultuuride väetamisest, milles rohundid esinevad.

Lämmastikuisaldus rohundites varieerub põhiliselt 1,0...2,69% piires. Rohkem lämmastikku on nendes rohundites, mis kasvavad kas lämmastikväetist saanud pindadel või hästilagundunud turvasmuldadel.

Erinevates rohundite liikides varieerub fosforisisaldus üldiselt piirides 1,1...3,80 g/kg. Fosforit on samuti enam väetatavatel pindadel kasvanud rohundites. Suurima fosforisisaldusega on aga rohundid, millel on pindmiselt väga tugevasti arenenud juurestik, näiteks vesihein (5,0 g/kg P). Väetamata aladel esinevates rohundites on fosforit märksa vähem: hanejalas 1,10 ja kesalilles 1,60 g/kg.

Kaaliumi on leitud rohundites põhiliselt 17...44 g/kg piires. Selle elemendi varud mullas on suured ja väetiste mõju ei ilmne kuigi olulisel määral.

Rauasisaldus rohundites varieerub enamasti piirides 0,04...0,08 g/kg, rohkem on rauda vesiheinas. Naatriumisaldus on pisut suurem, varieerudes 0,1...0,6-ni, rohkem on seda elementi leitud villtakjas ja raudnõgeses, vastavalt 0,1 ja 1,4 g/kg.

Tabel 6. Rohundite mineraalne koostis

Table 6. The mineral content of motley grasses

Taimesugukond, taimeliik	N	P	K	Fe	Ca	Na	Mg
<i>Plant family, plant species</i>	%	g/kg					
Compositae							
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	1,45	3,40	35	0,04	6,3	0,5	2,7
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1,91	2,15	42	0,02	7,2	0,6	2,0
<i>Sonchus arvensis</i> L.	1,18	2,48	44	0,02	5,4	0,8	2,0
<i>Arcticum tomentosum</i> Mill.	1,34	2,58	41	0,03	6,2	1,0	2,4
<i>Tussilago farfara</i> L.	1,67	2,10	24	0,03	11,6	0,4	2,8
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.	1,64	1,60	30	0,02	4,4	0,6	1,7
<i>Anthemis arvensis</i> L.	1,04	1,75	32	0,03	4,3	0,5	1,8
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	1,74	1,85	32	0,08	5,2	0,1	2,2
Cruciferae							
<i>Sinapis arvensis</i> L.	2,98	3,35	29	0,03	6,5	0,3	2,4
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	2,67	2,50	17	0,03	6,1	0,1	2,0
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	2,69	3,10	27	0,02	6,4	0,2	2,3
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	2,58	3,80	26	0,04	6,5	0,1	1,9
Polygonaceae							
<i>Rumex acetosella</i> L.	1,16	2,40	17	0,02	8,0	0,2	2,0
<i>Polygonum aviculare</i> L.	2,81	3,65	32	0,04	7,0	0,3	4,0
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	1,99	1,70	22	0,03	5,3	0,1	2,8
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	2,60	3,20	35	0,01	7,2	0,2	2,9
Labiatae							
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	1,66	3,35	33	0,06	5,3	0,2	1,6
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	1,75	3,25	33	0,06	5,2	0,2	1,5
<i>Mentha arvensis</i> L.	2,56	2,65	32	0,25	6,3	0,4	2,9
Urticaceae							
<i>Urtica urens</i> L.	2,40	3,75	44	0,16	19,2	1,4	2,4
<i>Urtica dioica</i> L.	2,20	2,53	28	0,04	12,0	0,4	2,5
Caryophyllaceae							
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	2,94	5,00	61	0,30	5,0	0,4	2,6
Umbelliferae							
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	1,98	2,53	27	0,04	5,4	0,1	2,7
Rubiaceae							
<i>Galium aparine</i> L.	2,69	2,25	35	0,09	5,2	0,2	2,6
Rosaceae							
<i>Potentilla anserina</i> L.	1,15	2,10	31	0,02	5,1	0,1	2,2
Fumariaceae							
<i>Fumaria officinalis</i>	3,29	2,60	34	0,02	5,6	0,1	2,50
Chenopodiaceae							
<i>Chenopodium album</i> L.	2,65	2,00	37	0,04	6,5	0,2	2,40

Kaltsiumisisaldus üksikutes rohundite liikides on varieeruv, olles põhiliselt vahemikus 4,3...7,2 g/kg. Ristõieliste sugukonna taimedes on seda elementi väga stabiilselt – 6,1...6,5 g/kg. Kaltsiumirikkad on nõgesed (12,0...19,2 g/kg) ja paiseleht (11,6 g/kg).

Magneesiumi leiti rohundites 1,5...2,6 g/kg, erandlikult harilikus linnurohus 4,3 g/kg.

Mikromineraalse koostise poolest on rohundid väga erinevad (tabel 7). Vasesisaldus varieerub enamasti piirides 2,01...6,50 mg/kg. Suuresti erinevad sellest piirist pindmise juurestiku või risoomidega taimed (vesihein 19,96, põldmünt 13,30 mg/kg Cu), kevadel kiiresti idanevad (konnatatar 17,39 mg/kg Cu), või sügavale ulatuva juurekavaga (põld- ja põldpiimaohakas 11,44 ja 10,89 mg/kg Cu) rohundid.

Tabel 7. Rohundite mikromineraalne koostis
Table 7. The micromineral content of motley grasses

Taimeliik / Plant species	Cu	Mn	Mo	Zn	Co
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg.	5,37	70	0,4	45	0,12
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	11,4	48	1,0	16	0,16
<i>Sonchus arvensis</i> L.	10,89	62	1,3	17	0,26
<i>Arctium tomentosum</i> Mill.	2,01	40	0,3	14	0,12
<i>Tussilago farfara</i> L.	3,98	48	1,2	20	0,36
<i>Tripleurospermum inodorum</i> (L.) Schultz-Bip.	2,38	39	0,3	15	0,16
<i>Anthemis arvensis</i> L.	2,49	46	0,3	12	0,15
<i>Artemisia vulgaris</i> L.	6,50	70	1,4	25	0,16
<i>Sinapis arvensis</i> L.	3,21	58	2,0	38	0,12
<i>Raphanus raphanistrum</i> L.	4,93	34	0,8	8	0,15
<i>Erysimum cheiranthoides</i> L.	2,75	92	2,4	30	0,20
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	13,22	64	2,6	58	0,24
<i>Rumex acetosella</i> L.	2,44	34	0,3	14	0,12
<i>Polygonum aviculare</i> L.	3,32	42	2,0	29	0,18
<i>Polygonum convolvulus</i> L.	17,39	30	1,0	53	0,44
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	2,86	81	2,0	55	0,32
<i>Galeopsis speciosa</i> Mill.	3,72	72	1,2	18	0,24
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	3,47	81	1,0	23	0,22
<i>Mentha arvensis</i> L.	13,30	70	1,3	60	0,40
<i>Urtica urens</i> L.	4,73	30	1,2	30	0,44
<i>Urtica dioica</i> L.	3,23	60	1,4	24	0,20
<i>Stellaria media</i> (L.) Cyr.	17,96	92	2,0	75	0,24
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	3,97	52	1,0	24	0,17
<i>Galium aparine</i> L.	9,40	66	2,0	36	0,26
<i>Potentilla anserina</i> L.	2,60	105	1,6	32	0,20
<i>Fumaria officinalis</i> L.	2,61	52	3,2	38	0,18
<i>Chenopodium album</i> L.	4,13	75	1,2	24	0,20

Mangaanisaldus on rohundites varieeruv, kõikudes vahemikus 30...92 mg/kg, oleneb suurel määral mulla niiskusest. Tavaliselt niiskemal mullal kasvavas hanejalas on leitud mangaani näiteks 105 mg/kg.

Rohundite molübdeenisisaldus varieerub olenevalt kasvukoha mulla reaktsioonist 0,3...2,6 mg/kg.

Väga laiades piirides (8...75 mg/kg) varieerub rohundites tsingisisaldus. Enam on leitud tsinki vesiheinas (75 mg/kg) ja põldmündis (60 mg/kg).

Kitsapiirilised on rohundite koobaltisisaldus, mis kõigub piires 0,12...0,36 mg/kg. Ainult mõnedes kiire arenguga ja toitainete poolest rikkastel muldadel kasvavates liikides võib koobaltit olla rohkem (raudnõges, konnatatar).

Et edaafilised tingimused, aga samuti väetamine ja kasvufaas mõjustavad tugevasti taimede keemilist koostist, siis ei ole võimalust liikide absoluutseks võrdlemiseks nende keemilise koostise alusel. Teades küll, et kasvufaaside läbimisel halveneb rohundite toiteväärtus (proteiin, energia) aeglasemalt kui näiteks hariliku keraheina toiteväärtus (Lehmann u.a., 1985), võib rohundeid võrrelda otseselt külvatavate kõrreliste või liblikõielistega ikkagi

vaid siis, kui nad on kasvanud nendega samades edaafilistes, väetamis- ja kasutamissageduse tingimustes.

Kirjanduse andmetel on kõrvenõgesest valmistatud sööta iseloomustatud hea seeduvuse poolest (Medvedev, 1960) ja lisaks heale karotiinisaldusele on kõrgelt hinnatud ka tema mikromineraalset koostist (Fe, Mn, Ti, Cu, Zn, Co) (Koršakov, 1963).

Hariliku võilille kuivaine toiteväärtust on peetud võimalikuks ületama ainult noort valget ristikut (Smelkus, 1924; Kirchner, 1955). Toiteväärtuse võrdlevaks hindamiseks võtsime võrreldavates tingimustes kasvanud taimedest lähemaks analüüsimiseks kõrvenõgese, hariliku võilille ja hariliku keraheina proovid (tabel 8). Analüüsides selgub, et kuivaine mineraalse koostise poolest on kõrvenõges ja harilik võilill rikkamad kui harilik kerahein (v.a. mangaanisisaldus). Kõrvenõgese fosfori-, kaltsiumi- ja mangaanisisaldus ületab hariliku võilille vastavaid näitajaid. Kuivaine toiteväärtust on neist parim harilikul võilillel. Meie andmetel (Annuk, Oll, 1991) on hariliku keraheina kaheniitelise kasutuse kuivaine seeduvus (*in vitro*; 56,6%) halvem kui samal ajal kõrvenõgesel (60,9%) ja harilikul võilillel (69,4%).

Tabel 8. Rohundite (*Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Wigg. (coll.)) ja hariliku keraheina kuivaine võrdlus

Table 8. Dry matter comparison of motley grasses (*Urtica dioica* L., *Taraxacum officinale* Wigg (coll.)) and cork's-foot

Näitajad / Item	Mõõtühik Unit	<i>Urtica dioica</i> L.	<i>Taraxacum</i> <i>officinale</i> Wigg. (coll.)	<i>Dactylis</i> <i>glomerata</i> L.
Toortuhk / Crude ash	%	12,31	13,54	3,62
Proteiin / Crude protein	"	16,87	18,58	8,93
Toorkiud / Crude fibre	"	17,85	18,34	33,84
Toorrasv / Crude fat	"	3,03	3,48	1,91
N-ta e.-a. / Nitrogen-free extractives (NFE)	"	49,94	46,06	51,70
P	g/kg	2,95	2,91	1,20
Ca	"	32,74	14,80	2,84
Mg	"	5,16	6,12	2,16
Fe	mg/kg	213	470	43
Cu	"	9,6	15,3	6,9
Zn	"	19,7	32,8	14,3
Mn	"	126,0	41,3	14,0
Ühe söötühiku kohta / Per 1 Feed Unit:				
kuivainet / DM/FU	kg	1,15	1,10	1,44
seeduvat proteiini / dig. crude protein/FU	g	147,1	147,0	62,9
1 kg-s kuivaines / Per 1 kg dry matter:				
söötühikuid / FU/kg	sü	0,872	0,906	0,696
metaboliseeruvat energiat	MJ/kg	9,93 ^{*)}	10,37 ^{*)}	9,38 ^{*)}
metabolizable energy		8,79 ^{**)}	9,38 ^{**)}	8,63 ^{**)}

^{*)} Weende analüüsi alusel. / On the grounds Weende's analysis (proximate analysis).

^{**)} Makrokaloormeetriga (ELVI-MK-1) koguenergia otsese määramise alusel. / On the grounds of direct calorimetric (ELVI-MK-1) measurement of gross energy.

Meie andmetel (Annuk jt., 1990) rohundite aminohapete ja ka asendamatute aminohapete summa sageli ületab nende sisaldust kultuurrohumaa kõrrelistes. Nitratofiilsete rohundite (kõrvenõges, harilik võilill) aminohappelise koostise võrdlemiseks hariliku keraheinaga võeti analüüsiks hästilagundunud lammi-madalsoomullal kolmeniiteliselt kasutatava keraheinaniidu esimese saagi niite ajal (harilik kerahein kõrsumise lõpul – loomise algul) nii hariliku keraheina kui ka hariliku võilille (lehed, varred, korvõisikud) ja kõrvenõgese (mitte veel õitsevad) proovid. Analüüsi tulemustest (Annuk, Oll, 1991) võib järeldada, et kõrvenõges ja harilik võilill ületavad harilikku keraheina nii aminohapete summa kui ka asendamatute

aminohapete (lüsiin, arginiin, treoniin, tsüstiin, valiin, metioniin, isoleutsiin, leutsiin, fenüülalaniin) summa poolest. Üksikute aminohapete osas on kõrvenõges (asparagiinhape) ja harilik võilill (lüsiin, asparagiinhape, seriin + glutamiinhape + proliin) harilikust keraheinast madalamate näitajatega. Kriitilistest aminohapetest on lüsiini harilikus keraheinas vähem kui mõlemas käsitletavas rohundis. Hariliku võilille kuivaines on aminohapete ja asendamatute aminohapete summa väiksem kui kõrvenõgese kuivaines, kuid hariliku võilille proteiinis on seevastu nimetatud näitajad suuremad kui kõrvenõgese. Analüüsi andmed viitavad sellele, et näiteks madalsoomuldadel võib ainult vähestest kõrreliste heintaimede liikidest koosnev kultuurniidu saak osutada söödana ühekülgses. Looduslike niitude juures on kuivaine keemilise koostise näitajad seevastu olenevad heintaimikute botaanilise koosseisu mitmekesisusest just rohundite vahendusel. Vaatamata kõrvenõgese ja hariliku võilille kuivaine heale keemilisele koostisele ja toiteväärtusele, peame neid rohundeid ikkagi kultuurrohumaade umbrohtudeks, sest nad omavad kahjuks massilise leviku potentsiaali.

Looduslike rohumaade botaanilise koosseisu mitmekesisuse kasutamiseks praegu talude tingimustes, aga ka looduslike taimekoosluste paremaks säilitamiseks looduskaitsealadel, on võimalused ja nähtavasti ka vajadused veidi suuremad kui eelnenud suurtootmise tingimustes. Samas aga pole teada, kui palju ja millise saagitasemega on aastail 1978...1981 tehtud uurimiste alusel esitatud looduslike rohumaade pindadest (303 117 ha) ja nende 17%-lise niiskusesisalduse juures arvestatud saagitasemest (3 ts/ha kuivadelt nõmmerohumaadelt kuni 23 ts/ha kuivadelt aasaroohumaadelt) (Aug, Kokk, 1983) käesolevaks ajaks veel alles jäänud. Samuti pole teada, milline on nende alade praegu veel kasutamist võimaldav kultuurtehniline seisund. Arvestades üksnes inimtegevuse sfäärist kõrvale jäänud looduslike rohumaade kiire võsastumisega ei ole igal juhul eeltoodud looduslike rohumaade pindalaga (303 117 ha) võrreldes praegune statistikaameti väljaandes (Põllumajandus 1996, 1997) esitatud looduslike rohumaade pindala 306 921 ha küll usutav.

Kirjandus

- Adojaan A. Rohundid ja umbrohud pikaajalistel kultuurkarjamaadel. – Rohumaaviljelus III, lk. 37...57, 1962.
- Adojaan A., Krall H. Mõningaid kultuurkarjamaade botaanilise väärtuse hindamise viise. – Rohumaaviljelus V, lk. 5...20, 1969.
- Annuk: Аннук К. Динамика ботанического состава и урожайности смешанного травостоя в зависимости от кратности скашивания и уровня удобрения. – Польдерные луга в качестве кормовой базы для скота. – Таллинн, с. 3...9, 1990.
- Annuk K. Ühe- ja mitmeliigilistena rajatud heintaimikute saagi ja selle botaanilise koosseisu dünaamika pikemaajalise niitelise kasutuse tingimustes. – Agraarteadus, nr. 1, lk. 31...48, 1995.
- Annuk jt.: Аннук К., Калмет Р., Раусберг П. Сравнительная оценка кормового достоинства злаковых трав, выросших на минеральных и торфяных почвах. – Польдерные луга в качестве кормовой базы для скота. – Таллинн, с. 40...49, 1990.
- Annuk K., Oll Ü. Hariliku keraheina ja rohundite (kõrvenõges, harilik võilill) söödaväärtuse võrdlev hinnang. – Põllumajandusloomade söötmine. EPA teaduslike tööde kogumik 171, lk. 148...155, 1991.
- Aug H., Kokk R. Eesti NSV looduslike rohumaade levik ja saagikus. – Tallinn, 1983. – 100 lk.
- Kalmet R. Ka looduslikelt rohumaadelt saab väärtuslikku sööta. – Sotsialistlik Põllumajandus nr. 11, lk. 494...495, 1978a.
- Kalmet R. Looduslike rohumaade heina mineraalne väärtus. – EMMTUI informatsioonileht. – Tallinn, nr. 8, lk. 1...8, 1978b.
- Kalmet R., Michelson H. Mõnede Eesti NSV lammimuldade ja nendel kasvavate taimede mineraalsest koostisest. – EMMTUI teaduslike tööde kogumik XII, lk. 117...130, 1968.
- Kalmet R., Michelson H. Rohumaataimede mineraalsest koostisest. – EMMTUI teaduslike tööde kogumik XVII, lk. 182...218, 1969.
- Karu H. Mõningate looduslike heintaimede keemilisest koostisest. – Sotsialistlik Põllumajandus, nr. 6, lk. 255...256, 1957.
- Kirchner A. Der gemeine Löwenzahn, Taraxacum officinale Web. Der Versuch einer Monographie in landwirtschaftlicher Betrachtung. – Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau, H. 4, S. 488...518, 1955.

- Klapp E. Wiesen und Weiden. – Berlin, 1956. – 519 S.
- Korsmo E. Umbrohtude levimisteid. – Agronomiia, nr. 1, lk. 7...26, 1938.
- Koršakov: Коршаков П. Н. Кормовая ценность крапивы. – Птицеводство, №10, с. 10...11, 1963.
- Krall H. Rohumaataimedede tõusmed. – Tallinn, 1973. – 159 lk.
- Krall, Liiv: Кралль Х., Лийв Я. О цифрах кормовой ценности растительных сообществ и возможности их применения при хозяйственной оценке лугов и пастбищ. – Известия Академии Наук Эстонской ССР. Серия биологическая, т. XIV, №4, с. 536...551, 1965.
- Kukk T., Kull K. Püisniidud. – Estonia Maritima, nr. 2, lk. 1...249, 1997.
- Kull K., Zobel K. Kas on veel ruumi? Ei kõik on täis. – Eesti Loodus, nr. 2, lk. 33...35, 1995.
- Kuum: Куум Ю. Ю. Растительность культурных сенокосов и пастбищ Эстонской ССР и хозяйственная ценность отдельных видов растений. – Автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата с/х наук. Тарту, 1965. – 30 с.
- Lehmann J., Meister E., Dietl W. Nährwert von Wiesenkräutern. – Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, H. 3/4, S. 237...259, 1985.
- Lennartz H. Über die Beeinflussung der Keimfähigkeit der Samen von Grünlandpflanzen beim Durchgang durch den Verdauungstraktes des Rindes. – Zeitschrift Acker- und Planzenbau. Bd. 103, H. 4, S. 427...453, 1957.
- Matvejeva: Матвеева Е. П. Луга советской Прибалтики. – Ленинград, 1967. – 335 с.
- Matvejeva jt.: Матвеева Е. П., Гагарин П. К., Знаменская Л. А. Биохимический состав некоторых растений группы лугового разнотравья. – Ботанический журнал, №6, с. 875...877, 1964.
- Matvejeva, Znamenskaja: Матвеева Е. П., Знаменская Л. А. Сравнительная кормовая ценность дикорастущих луговых бобовых, злаков, осок и разнотравья Прибалтики. – Научная сессия по вопросам геоботанического исследования лугов и пастбищ. Тезисы докладов. Тарту, с. 30...32, 1957.
- Matvejeva, Znamenskaja: Матвеева Е. П., Знаменская Л. А. Химический состав и кормовая характеристика растений преобладающих на сенокосах и пастбищах Ленинградской области. – Труды БИН АН СССР. ср. III. Геоботаника, в. 12, Ленинград, с. 128...161, 1960.
- Medvedev: Медвелев П. Ф. Крапива – ценный корм для птицы. – Сельское хозяйство северо-западной зоны. №8, с. 40, 1960.
- Muuga A. Meie niiduheina tüüpidest ja söödaväärtusest. – Tartu, 1949. – 37 lk.
- Põllumajandus 1996. – Tln., 1997. – 130 lk.
- Rabotnov: Работнов Т. А. Луговые сорняки и меры борьбы с ними. Москва, 1949. – 96 с.
- Raudsepp E. Kultuurkarjamaarohu mikroelementide sisaldusest. – Rohumaaviljelus V, Tallinn, lk. 140...155, 1969.
- Rõtšnovska: Рычновска М. Формирование урожая луговых травостоев. – Формирование урожая основных сельскохозяйственных культур. – Москва, с. 259...295, 1984.
- Sabardina: Сабардина Г. С. Урожайность естественных лугов Латвийской ССР. – Растительность Латвийской ССР. – Рига, с. 5...69, 1955.
- Smelkus G. G. Zur Kenntnis des Futterwertes von Taraxacum officinale. – Zeitschrift für Tierzüchtung und Züchtungsbiologie. Bd. 1, S. 449...464, 1924.
- Stebler F. G. Rationeller Futterbau. – Berlin, 1912. – 215. S.