

RAJAMISVIISI JA VÄETAMISE MÕJU ROHUMAA SAAGILE JA SELLE TOITEVÄÄRTUSELE

U. Tamm, T. Valgus, M. Zirk

Kasutusaastate kestel toimub rohumaadel botaanilise koostise muutumine saagi ja söödaväärtuse seisukohalt halvenemise suunas. Kultuurkoosluste hõrenemisel ilmuvad taimikusse mitmesugused kõrreliste vähemväärtuslikud madalamasaagilised looduslikud liigid ja umbrohud. Taimikud, kus rohundite osakaal ületab juba 30%, on otstarbekas uuesti rajada (Selge, 1999).

Rohumaade rajamisviise on kasutusel mitmeid, kuid kõige efektiivsemaks on osutunud uskülv (Selja, 1939; Viiralt, 1996). Vana rohukamara hävitamiseks ja mulla ettevalmistamiseks heinaseemnete uskülviks on soovitatud kündi (Selge, Viiralt, 1999), mille kõrval on hakanud levima üldhävitava toimega glüfosaate sisaldavate herbitsiidide kasutamine.

Määravat osa rohumaade saagi kujundamisel omab väetamine, kusjuures olulist mõju saagi kvaliteedile avaldab rohukamara botaaniline koostis. Kõrreliesterohked rohumaad vajavad saagi moodustamiseks palju lämmastikku, mille kõrval ka teised väetised on vajalikud (Tamm, 1992). Käesolev uurimus käsitleb ümberkänniga ja künnita uskülv, kõrreliste liikide ja segude ning väetamise hindamist rohumaade saagi ja sealt varutud rohusööda toiteväärtuse alusel.

Tingimused ja meetodika

Uurimuses on kasutatud Olustvere katsejaamas 1998...2000. a. mineraal- ja turvasmullal läbiviidud komplekskatsete tulemusi. Üks katse rajati nõrgalt leetunud liivsavi mullal, mille huumusesisaldus künnikihis oli 2,0%, pH_{KCl} 5,6, laktaatlahustuva P sisaldus 39 ja K sisaldus 104 mg 1 kg mullas. Teine katse korraldati hästilagundunud madalsoomullal, kus pH_{KCl} 5,7, laktaatlahustuva P sisaldus oli 36 ja K sisaldus 210 mg 1 kg mullas. Ümberajamisele võetud rohumaad olid umbrohtunud ja vähese kultuurliikide sisaldusega. Mineraalmullal (vanus 6 a.) oli külvatud liikidest taimikus vähesel määral timutit ja harilikku aruheina, rohkesti levis harilikku orasheina. Rohundid (võilill, raudrohi, sügisene seanupp, hanijalg jt.) andsid üle 40% saagist.

Turvasmullal paiknenud rohumaad kasutati niiduna juba 10 aastat. Ülekaalukalt oli rohustus aasnurmikat ja harilikku orasheina, millele lisandus üle 50% rohundeid (kõrvenõges, tulikas, harilik kollakas jt.).

Rohumaa rajamise viisidest olid võrdluses uskülv pärast vana rohukamara ümberkünni ja uskülv pärast herbitsiidiga Raundup (4 l ha^{-1}) pritsimist (ümberkünnita). Mineraalmullal külvati karjamaa raiheina sordid ('Montagne' ja 'Moronda') võrdlusse timuti ('Jõgeva 54') ja hariliku aruheina ('Jõgeva 47') seguga. Turvasmullal kasvatati päideroogu (sordid 'Venture' ja 'Palaton') puhaskülvis.

Väetisfoonidest oli katses kõikidel rohukamaratel ja rajamisvõtetel kasutusel väetamata, lämmastikväetise (N_{100+60}) ja kompleksväetise ($N_{100+60} P_{22} K_{42}$) foon. Väetisteks olid ammooniumsalpeeter ja Kemira POVER 18.

Kõik katsevariandid koristati üheaegselt kaheniitelisena. Esimene niide toimus juuni II dekaadil, teine niide tehti 70 päeva pärast, s.o. augusti III dekaadil. Rohuproovidest tehti zootehniline täisanalüüs (Weende skeem) EMVI laboris. Lisaks sellele määrati kõikidest proovidest orgaanilise aine seeduvus *in sacco* meetodil Juuliku katsefarmis. Saadud andmete alusel arvutati metaboliseeruva energia (ME) sisaldus (Oll, Tõlp, 1997).

Ilmastikutingimused olid katseaastatel erinevad. Külviaasta oli sademeterohke ja suvise külvi jaoks soodus (sademeid juulis 108 mm). Külvijärgsed talvitumistingimused olid jaanuaris sulanud lume ja seejärel tekkinud jääkooriku tõttu heintaimedele ebasoodsad.

1999. aasta vegetatsiooniperiood oli põuane (sademeid 76% paljuaastasest keskmisest). Mais oli soojust ja sademeid vähe. Juunis tulnud soojuse mõjul heintaimede kasv ja areng hoogustus, kuid I niite saak jäi väikeseks. Juuli ja augusti põua tõttu (sademeid 56% paljuaastasest keskmisest) jäi ädalakasv väheseks. Sademete vähesusele lisandus kõrgem õhutemperatuur ja ädalakasv pidurdus ka madalsoos. 2000. aastat võis lugeda soodsaks, sademeid tuli vähe (85% paljuaastasest keskmisest), kuid ühtlaselt ja põuaperioodid olid lühikesed (mai I dek., augusti II dek.). Rohkesti oli sademeid juulis (133% paljuaastasest keskmisest), mis soodustas ädalakasvu teise niite saamiseks.

Katsetulemused ja nende arutelu

Rajamisviisist tulenevad saagi erinevused ei olnud katseandmete alusel mineraalmullal usutavad (tabel 1). Karjamaa-raiheina talvekahjustused vähendasid saaki, seepärast oli timuti ja hariliku aruheina segukülvi saagikam.

Tabel 1. Rohumaa saak sõltuvalt rajamisviisist ja väetamisest mineraalmullal**Table 1.** The harvest of the grassland as a function of the founding and the fertilising on a mineral soil

Väetamine Fertilisation	Aasta Year	Rajamine rohumaa ümberkänniga <i>Re-ploughing of the grassland</i>			Rajamine ilma künnita (Raundupiga) <i>The destruction with Raundup</i>		
		KA t ha ⁻¹	TP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹	KA t ha ⁻¹	TP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹
		DM t ha ⁻¹	CP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹	DM t ha ⁻¹	CP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹
<i>Karjamaa-raihein / Lolium perenne</i>							
Väetamata <i>Non-fertil.</i>	1999	1,74	169	16,1	1,65	165	15,5
	2000	2,38	242	22,4	2,42	249	22,7
N ₁₆₀	1999	4,19	507	36,4	4,76	557	43,3
	2000	6,51	807	58,3	6,10	738	55,6
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	1999	5,18	658	46,8	5,57	641	50,1
	2000	8,06	1032	72,7	8,54	982	77,4
Keskmine / <i>average</i>		4,68	569	42,1	4,84	555	44,1
<i>Timuti ja hariliku aruheina segukülv / Seed mixture Phlem pratense+ Festuca pratensis</i>							
Väetamata <i>Non-fertil.</i>	1999	3,18	267	25,9	2,32	222	20,3
	2000	3,10	301	28,7	2,40	235	21,1
N ₁₆₀	1999	7,03	752	59,0	6,58	704	58,2
	2000	8,52	938	75,7	8,36	920	77,3
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	1999	7,81	914	70,7	7,09	752	59,4
	2000	10,93	1224	99,4	10,74	1246	96,7
Keskmine / <i>average</i>		6,76	733	59,9	6,25	680	55,5
PD ₀₅ / <i>LSD₀₅</i>		0,74					

Väetamine oli rohumaal tugeva mõjuga. Väetisi kasutamata jäi kõrreliste taimik kiduraks ja umbrohtus. Lämmastikväetise mõjul suurenes saak 2,7 korda (6,57 t ha⁻¹) ja kompleksväetise toimele 3,3 korda (7,98 t ha⁻¹), kusjuures katses olnud rohukamarad reageerisid väetamisele suhteliselt samaväärselt. Väetiste efektiivsus oli kõrge (26 kg KA 1 kg N kohta ja 24,9 kg KA 1 kg NPK kohta).

Turvasmullal oli päideroo taimikuga rohumaa saak madalam kui liivsavimullal timuti ja hariliku aruheina segukülviga ümberkänniga rajatud rohumaal, kuid künnita harimisel samaväärne (tabel 2).

Tabel 2. Rohumaa saak sõltuvalt rajamisviisist ja väetamisest turvasmullal**Table 2.** The harvest of the grassland as a function of the founding method and the fertilising on a peaty soil

Väetamine Fertilisation	Aasta Year	Rajamine rohumaa ümberkänniga <i>Re-ploughing of the grassland</i>			Rajamine ilma künnita (Raundupiga) <i>The destruction with Raundup</i>		
		KA t ha ⁻¹	TP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹	KA t ha ⁻¹	TP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹
		DM t ha ⁻¹	CP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹	DM t ha ⁻¹	CP kg ha ⁻¹	ME GJ ha ⁻¹
Väetamata <i>Non-fertil.</i>	1999	3,43	631	32,2	4,11	629	38,8
	2000	4,25	800	40,8	4,40	757	42,5
N ₁₆₀	1999	4,20	882	41,2	4,98	946	48,2
	2000	5,26	1126	52,9	5,70	1140	57,3
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	1999	5,84	1168	57,0	7,61	1294	73,7
	2000	9,36	1891	92,2	10,10	1959	99,0
Keskmine / <i>average</i>		5,39	1083	52,7	6,15	1121	59,9
PD ₀₅ / <i>LSD₀₅</i>		0,97					

Tähelepanuväärne on turvasmullal paikneva rohumaa suurem saak väetamata alal (keskmiselt 4,05 t ha⁻¹). Võrreldes mineraalmullaga oli väetiste efektiivsus turvasmullal madalam. Eriti väike efektiivsus oli turvasmullal lämmastikväetisel, mille mõjul suurenes saak (katseandmetel) 1,2 korda (6,2 kg KA 1 kg N kohta). Kompleksväetis oli lämmastikväetisega võrreldes seevastu suurema mõjuga (18,7 kg KA 1 kg NPK kohta).

Rajamisviisist (künn ja künnita harimine) tulenev erinevus ei olnud saagiandmete alusel usutav.

Rohumaa kaheniitelisel kasutamisel jäi sööda toiteväärtus esimeses niites mineraalmullal väiksemaks kui 9 MJ kg⁻¹, kuid turvasmullal ületas seda (tabel 3). Teise niite rohi oli parema seeduvusega ja kõrgema toiteväärtusega, sest ädalad on kõrtevaesed ning sisaldavad vähem kiudu.

Tabel 3. Rohusööda toiteväärtus sõltuvalt rajamisviisist ja väetamisest 1999. a.**Table 3.** The nutritive value of the forage as the function of the founding method and the fertilising in 1999

Väetamine <i>Fertilisation</i>	Niide <i>Cut</i>	Rajamine rohumaa ümberkänniga <i>Re-ploughing of the grassland</i>			Rajamine ilma künnita (Raundupiga) <i>The destruction with Raundup</i>		
		TP %	Seed. k.-a. %	ME MJ ha ⁻¹	TP %	Seed. k.-a. %	ME MJ ha ⁻¹
		CP %	DDM %	ME MJ ha ⁻¹	CP %	DDM %	ME MJ ha ⁻¹
<i>Karjamaa-raihein / Lolium perenne</i>							
Väetamata	I	9,2	60	9,2	10,1	62	9,3
<i>Non-fertil.</i>	II	9,9	61	9,4	10,3	62	9,6
N ₁₆₀	I	12,8	55	8,6	12,2	57	8,8
	II	12,0	63	9,0	10,0	64	9,1
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	I	13,4	57	8,8	12,2	58	8,8
	II	11,0	64	9,7	10,5	63	9,7
<i>Timuti ja hariliku aruheina segukülv / Seed mixture Phlem pratense+ Festuca pratensis</i>							
Väetamata	I	8,1	51	7,8	9,2	56	8,5
<i>Non-fertil.</i>	II	9,1	60	9,1	10,2	62	9,5
N ₁₆₀	I	10,8	52	8,0	11,0	55	8,7
	II	10,2	64	9,8	10,0	65	10,0
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	I	10,1	51	7,8	10,1	52	7,9
	II	10,6	64	9,9	10,8	65	10,1
<i>Päideroog / Phalaris arundinacea</i>							
Väetamata	I	19,4	57	9,1	15,4	58	9,0
<i>Non-fertil.</i>	II	17,5	63	10,1	15,1	65	10,3
N ₁₆₀	I	21,4	59	9,4	20,2	58	9,3
	II	19,3	67	10,7	18,0	66	10,4
N ₁₆₀ P ₂₂ K ₄₂	I	20,4	58	9,3	18,0	57	9,2
	II	19,8	67	10,5	17,0	65	10,3

Karjamaa-raihein on teistest kõrrelistest parema seeduvusega ja kõrgema toiteväärtusega, kuid selles katses realiseerus see vähemal määral. Põhjuseks oli oluline taimiku talvekahjustus ja ekstensiivne kasutus. Väetamata alal ilmnes parem seeduvus ja kõrgem toiteväärtus kiuvaesemate rohundite ja loodusliku valge ristiku mõjul.

Proteiinisaldus paranes väetamise mõjul, kuid oli mineraalmullal suhteliselt madal. Kasutatud lämmastikuannused (N 100+60) suurendasid küll saaki, kuid pika kasvuaja (60...70 päeva) jooksul rohi vananes ja proteiinisaldus langes. Turvasmullal, mis oli lämmastiku poolest rikkam kui mineraalmuld, oli rohu proteiinisaldus märgatavalt kõrgem ja suurenes väetamise mõjul veelgi.

Mineraalmullal ei avaldanud rajamise erinevad võtted usutavat mõju rohusööda proteiinisaldusele ja toiteväärtusele. Turvasmullal oli proteiinisalduse erinevus rajamisviisist tulenevalt olemas. Ümberkänniga alal oli lämmastiku vabanemine turbast parem kui künnita alal ja see suurendas ka rohu proteiinisaldust.

Mineraalainete sisaldus oli väetamata rohumaa saagis madal (P 2,0...2,4, K 11...19, Ca 8...9 mg kg⁻¹) ega muutunud oluliselt ka lämmastikväetise mõjul. Kompleksväetise toime suurenes sööda fosfori- ja kaaliumisisaldus (P 2,5...2,9, K 15...25 mg kg⁻¹). Turvasmullal, mis on mineraalainete poolest vaesem kui liivsavimuld, olid muutused määratud elementide sisalduse osas rohusöödas väetamise mõjul ulatuslikumad.

Kokkuvõte

Rajamisviisist tulenevad rohumaa saagi erinevused ei olnud mineraal- ja turvasmullal katseandmete alusel usutavad. Rohumaa saagi usutav erinevus avaldus kõrreliste liigilise koostise mõjul. Parima tulemuse andis timuti – hariliku aruheina segukülv kompleksväetise kasutamisel (saak 9,1 t ha⁻¹ KA). Karjamaa-raiheina saaki vähendasid talvekahjustused (saak 6,8 t ha⁻¹ KA).

Väetiste efektiivsus oli rohumaal kõrge. Huumusvaesel liivsavimullal suurenes saak N₁₆₀ mõjul 2,7 korda (26 kg KA 1 kg N kohta) ja kompleksväetise toime 3,3 korda (24,9 kg KA 1 kg NPK kohta). Turvasmullal oli väetiste efektiivsus väiksem (1 kg N kohta 6,2 kg ja 1 kg NPK kohta 18,7 kg).

Karjamaa-raiheina proteiinisaldus ja toiteväärtus olid paremad kui timuti – hariliku aruheina segukülvil.

Rohusööda metaboliseeruva energia sisaldus oli väetatud mineraalmullal esimeses niites alla 9 MJ kg⁻¹, turvasmullal aga kõrgem (9,3 MJ kg⁻¹). Ädalate söödaväärtus oli esimese niite omast suurem. Proteiinisaldus oli kõige kõrgem turvasmullal ümberkänniga rajatud rohumaal kasvanud taimedes (19...21%). Ilma künnita rajamisel oli proteiinisaldus söödas väiksem (17...20%).

Kompleksväetise kasutamisel suurenes rohusöödas mineraalainete sisaldus, kuid neid oli turvasmulla rohumaa saagis siiski vähem kui mineraalmullal kasvamisel.

Kirjandus

- Oll, Ü., Tõlp, S. Söötade energiasisalduse arvutamise juhend koos abitabelitega. – Tartu, 1997. – 83 lk.
- Selge, A. Olemasolevate rohumaade seisukorra hindamine ja enamlevinud rohundid. – Loodushoidlikud rohumaad, lk. 67...74, Jäeneda, 1999.
- Selge, A., Viiralt, R. Rohumaade rajamine uuskülvi. – Loodushoidlikud rohumaad, lk. 91...97, Jäeneda 1999.
- Selja, H. Mida teha põua all kannatanud rohumaadega? – Põllumajandus nr. 37, lk. 787...789, 1939.
- Tamm, U. Rohumaade väetamine. – Väetised ja nende kasutamine, lk. 78...82. Tallinn, 1992.
- Viiralt, R. Rohumaade rajamine, väetamine ja kasutamine. – Sööda tootmine piimakarjale, lk. 15...45, Tartu, 1996.

Uurimistöö toimus Eesti Teadusfondi toetusel (grant nr. 4175).

The Influence of the Founding Method and the Fertilisation on the Grassland Harvest and Its Nutritive Value

U. Tamm, T. Valgus, M. Zirk

Summary

The grassland complex experiment was performed on the mineral and peaty soils the founding methods being the reseeding after re-ploughing of the grass swards and the reseeding following the spraying herbicide 'Raundup'. The varying botanical composition (ryegrass and reed canarygrass and timothy-meadow fescue mix) and the fertilising (non-fertilized, N, NPK) provided for the versatile assessment of the results.

The results indicated no plausible differences between the grassland harvests as the consequence of the different founding methods. The grassland ryegrass herbage suffered winter damage and therefore provided for smaller harvest.

In the absence of fertilisers the mineral soil yielded as the experiment's average 2.4 t ha⁻¹ DM. The nitrogen fertiliser (N₁₆₀) increased the harvest 2.7 times and the complex fertiliser (N₁₆₀, P₂₂, K₄₂) 3,3 times.

On the peaty soil with no fertilisers the average harvest was 4.0 t ha⁻¹ DM. The effectiveness of the fertilisers was lower: the nitrogen fertiliser increased the harvest 1.2 times and the complex fertiliser 2 times.

The nutritive value of the first cut fodder was on the mineral soil below 9 MJ kg⁻¹ DM due to the extensive utilisation, but higher on the peaty soil. The second cut grass had a better digestibility and a higher nutritive value.

The applied nitrogen dosages (N₁₀₀₊₆₀) increased the harvest on the mineral soil, but had a little effect on protein content. On the peaty soil the grass had a high protein content and depended upon the used founding method.