

ÜHE- JA MITMELIIGILISTENA RAJATUD HEINTAIMIKUTE SAAGI JA SELLE BOTAANILISE KOOSSEISU DÜNAAMIKA PIKEMAPERIOODILISE NIITELISE KASUTUSE TINGIMUSTES

K. Annuk

Kogu kultuurrohuhaade ajaloo vältel on tegeldud nende seemnesegude küsimustega. Seemnesegud on olnud huviobjektiks nii praktikutele kui rohuhaade uurijatele. Rohuhaade rajamiseks on soovitatud koostada aastate vältel väga erineva liigilise koosseisuga seemnesegusid, s.o. üheliigilistest kuni äärmiselt paljuliigilisteni. Nii on Waage (1925) soovitanud liblikõielistest ja kõrrelistest heintaimedest koosnevaid kuni 22-liigilisi seemnesegusid. Temast varem on Stebler (1912) soovitanud 15...17-liigilisi seemnesegusid, mis lisaks liblikõielistele ja kõrreliste heintaimedele sisaldasid mõnikord ka veel 1...2 liiki rohundeid (harilik köömen, harilik raudrohi jt.). Adojaan (1961) kirjutab oma monograafias, et mida rohkem on segus liike, seda kauem püsib heintaimik tavaliste, keskmiste väetusnormide puhul umbrohupuhtana. Samas ütleb ta, et suurema külvisenormi kasutamisel on liigi võitlusvõime ja püsivus suuremad. Van den Bergh (1968) ei omista aga eelist paljuliigilistele seemnesegudele. Minina (1972) väidab, et segukülvidena rajatud heintaimikud on tihedamad kui üheliigilistena rajatud ja seetõttu on esimestes vähem võimalusi invasiooniliste liikide sissetungiks. Külvates erineva liigilise koosseisuga seemnesegusid toitainetevaestel mineraalmuldadel, saadakse heintaimikud, mis kiiresti muutuvad ja siis stabiliseeruvad ühetüübilisteks, kõrreliste-rohundite koosluseks, kus domineerib sageli harilik kastehein; kerge lõimise tingimustes aga punane aruhein (Minina, 1972). Ka meie andmetel oli Vaidva jõe kihilistel lammimuldadel viiekomponendilise seemneseguga külvatud heintaimiku saak parem kui liikide puhaskülvide oma, sest rohundite, punase- ja lamba-aruheina ning lõhnava maarjaheina saak ei kompenseerinud seemneseguga väljakülvatud liikide väljalangemist heintaimikust (Lüüs, Annuk, 1980). Umbrohtumuse ja põllumajanduslike kultuuride saagi vahel valitseb negatiivne lineaarne seos, mille tugevus kasvab koos umbrohtumuse astme suurenemisega (Zuza, 1974). Ometi on ka teada, et üksnes kasutatava seemnesegu liigiline koosseis ei määra veel saaki (Klapp, 1956). Pärast pikemaperioodilist niitelist kasutust on koristatava heintaimiku botaaniline koosseis hoopis erinev tema rajamiseks kasutatud seemnesegust ja samuti ka tema külviaasta taimiku botaanilisest koosseisust.

Alljärgnevalt käsitleme külviks kasutatud väga erinevate seemnesegude baasil kujunenud heintaimikute saagi ja selle botaanilise koosseisu dünaamikat enam kui 10 niitelise kasutuse aasta vältel. Nii ühe- kui paljuliigilistest (kaheksaliigilistest) seemnesegudest saadud heintaimikud kasvasid kõik samades edaafilistes (hästikuivendatud, hästilagundunud õhukesed lammi-madalsoomullad) ja kasutuse (kaheniitelise) tingimustes. Heintaimiku saagi botaanilise koosseisu dünaamika seisukohalt peaks külviaasta heintaimik olema kõige lähedasem tema rajamiseks kasutatud seemnesegule. Kolmandat eluaastat on peetud mitmeaastaste kõrreliste heintaimede juures enamasti üheks nende maksimaalse saagi aastaks, kuigi puudub otsene seos heintaimikute vanuse ja nende saagi suuruse vahel (Annuk, 1992; 1994). Meie käesolevas käsitluses peaksid juba 11. ja 12. kasvuaasta saagid iseloomustama rajatud heintaimikute vanusest tulenevat püsivuse küsimust.

Üheliigilised külvid

Üheliigilisi ehk puhaskülve rajatakse tavaliselt harvem ja enamasti teatud liikide (harilik kerahein, hübriidlutsern) ja nende kasutuse (ja kasvu) eri tingimustes. Väga tugeva konkurentsivõimega liigid püsivad puhaskülvides pikka aega monodominantsetena, sest nad moodustavad tsönootliselt suletud kooslusi (Rand, Krall, 1978). On leitud (Gorskaja jt., 1986), et tsönootiliselt tugevad liigid on püsivad nendes heintaimikutes, mis on saadud mitmeliigiliste seemnesegude väljakülvist. Tsönootilistelt nõrgad liigid püsivad

puhaskülvidena aga kauem kui seemnesegude koosseisus külvatuna. Meie katsetes ei esinenud kunagi olukorda, kus heintaimikust väljalangenud liik oleks asendunud ainult ühe konkreetse liigiga. Väljalangenud külvatud liik asendus terve rea teiste (uute) liikidega. Mõne liigi (roosa ristik, harilik hõõlaskastik) täieliku väljalangemise korral esines teiste liikide (ohtetu püsikluste, aas-rebasesaba) domineerumise säilumine. Tabeli 1 andmete põhjal võinuks oodata heintaimikute botaanilise koosseisu suurte muutuste tagajärjena ka suuri erinevusi saakides. Pärast kümnendat kasutusaastat erinesid aga heintaimikute saagid üksteisest suhteliselt vähe (kuivainesaagid 4,42...6,23 t/ha), võrreldes nende kolmanda

Tabel 1. Heintaimikute saagi liigiline botaaniline koosseis niidu üheteistkümnendal eluaastal (%) / The botanical composition of yield of grass stands by species in the 11th year of life of haymeadow (%)

Liblikõielised, kõrrelised, rohundid Legumes, grasses, motley grasses	Üheliigilised külvid / Single crop sowing*						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	–	–	0,1	0,1	–	0,4	–
<i>Medicago varia</i> Martyn	–	0,5	–	–	–	–	–
<i>Vicia cracca</i> L.	0,1	0,3	–	0,1	0,2	0,1	0,6
Kokku liblikõielised / In all legumes	0,1	0,8	0,1	0,2	0,2	0,5	0,6
<i>Agropyron repens</i> (L.) PB.	9,2	2,5	5,1	2,6	1,1	9,0	28,3
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	32,5	17,9	56,8	50,9	19,4	28,3	13,0
<i>Bromus inermis</i> Leys.	37,6	25,0	20,2	3,7	65,9	45,9	6,4
<i>Dactylis glomerata</i> L.	1,7	–	2,7	1,3	5,2	1,9	7,7
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) PB.	0,1	1,0	–	–	0,1	0,3	0,7
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	0,1	0,3	–	2,3	–	0,2	0,5
<i>Festuca rubra</i> L.	–	–	–	0,1	–	1,5	–
<i>Phleum pratense</i> L.	0,1	24,5	–	1,4	2,1	6,8	14,5
<i>Poa palustris</i> L.	2,7	1,4	–	2,7	0,1	0,5	3,8
<i>Poa pratensis</i> L.	2,7	3,4	2,8	1,8	0,1	2,9	0,3
<i>Typhoides arundinacea</i> (L.) Moench	1,5	1,4	–	3,8	–	–	–
Kokku kõrrelised / In all grasses	88,2	77,4	88,6	70,6	94,0	97,3	75,2
<i>Achillea millefolium</i> L.	0,3	1,5	0,5	8,2	0,9	0,1	2,6
<i>Barbarea arcuata</i> (Opiz) Reichenb.	–	–	–	–	–	–	0,5
<i>Centaurea scabiosa</i> L.	–	0,3	–	–	–	–	–
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	–	–	–	–	0,2	0,1	0,5
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	–	–	0,1	1,1	0,7	–	1,4
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Max.	0,1	–	–	–	–	–	–
<i>Glechoma hederacea</i> L.	1,3	0,1	1,0	1,0	0,9	0,4	1,3
<i>Pastinaca silvestris</i> Gars.	–	–	–	–	–	–	0,1
<i>Ranunculus auricomus</i> L.	0,2	0,3	0,1	1,5	0,3	0,5	0,5
<i>Rumex acetosa</i> L.	–	0,3	–	–	0,2	–	–
<i>Rumex crispus</i> L.	1,3	–	0,5	–	–	–	–
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. (coll.)	8,5	19,3	9,1	17,4	2,6	1,1	17,3
Kokku rohundid / In all mothy grasses	11,7	21,8	11,3	29,2	5,8	2,2	24,2
Kokku liikide arv / No. of species	17	17	12	17	16	17	18

- * 1. – roosa ristik / alsike clover
 2. – hübriidlutsern / intermediate lucerne
 3. – aas-rebasesaba / meadow foxtail
 4. – päideroog / reed canary grass
 5. – ohtetu püsikluste / smooth brome grass
 6. – harilik hõõlaskastik / sloughgrass
 7. – põldtimut / timothy

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

eluaasta kuivainesaakidega (5,88...11,40 t/ha). Nähtavasti kujunesid siin välja Ellenbergi (1963) poolt nimetatud nn. stabiliseerunud liikide kombinatsioonid. Suuruselt erinevad saagid olid ka erineva botaanilise (liigilise) koosseisuga ja seejuures oli erinev ka ühtede ja samade liikide osatähtsus neis saakides. Külvatud liikide väljalangemise järel võis siin saak kujuneda kõikide seemnesegude suhtes ühe ja sama mulla idanevate seemnete varu baasil (tabel 2). Wittmanni (1975) järgi määrab idanevate seemnete mullavaru liigilise koosseisu pigem antud kasvukoha muld kui seal kasvav heintaimik. Ja seepärast ei lange üldiselt kokku ka antud kasvukoha heintaimiku ja sealse idanevate seemnete mullavaru botaanilised koosseisud (Ljubtšenko, 1948; Foerster, 1955; Zelentšuk, 1968; Altena, Minderhoud, 1972; Rabotnov, 1974; Annuk, 1979). Kirjandusest võib leida andmeid, mis näitavad küll teatud seoseid külviks kasutatud liikide ja nende baasil moodustunud heintaimikutesse lisandunud invasiooniliste liikide vahel (Rand, Krall, 1978). Ka Sinkevits (1985) väidab, et harilik orashein alustab oma invasiooni juba kolmanda kasutusaasta põldtimuti heintaimikutes. Siinkirjutaja tõdes, et harilik orashein eelistab seejuures just kahe-, mitte kolmeniitelise kasutussagedusega põldtimuti puhaskülve (tabel 1). Oma katsealal oleme talvel kõva lumekoorigu tingimustes täheldanud rohttaimede mittelenduvate seemnete levikut tuule abil. Analoogilist heintaimikute botaanilise koosseisu täienemise võimalust on varem kirjeldanud juba Sernander (Masing, 1955). Meie spetsiaalse katse tulemusena võime nüüd väita, et teatud osa heintaimikute invasioonilistest liikidest on seotud antud niidualal kasvavate rohttaimede seemnete järelvalmimise võimalusega ja nende eelnenud levikuga juba saagi koristuse käigus. Nii võivad lähestikku asetsevatest puhaskülvidest saada aja jooksul mitmeliigilised heintaimikud ja seda mitte ainult idanevate seemnete mullavaru arvel. Kirjeldatud seemnete leviku võimalust eeldab ka Rabotnov (1974).

Tabel 2. Idanevate seemnete mullavaru struktuur (%) / Structure of the soil reserve of germinating seeds (%)

Kõrrelised, rohunid Grainy grasses, motley grasses	Mulla kiht (cm) / Soil layer (cm)			
	0...5	5...10	0...10	25...30
<i>Barbarea arcuata</i> (Opiz) Reichenb.	35,5	15,4	22,9	38,0
<i>Cerastium holosteoides</i> Fr.	–	–	–	1,1
<i>Coronaria flos-cuculi</i> (L.) Braun	3,2	7,7	6,0	5,4
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) PB.	–	–	–	1,1
<i>Epilobium palustre</i> L.	–	–	–	2,2
<i>Juncus bufonius</i> L.	–	3,8	2,4	–
<i>Juncus conglomeratus</i> L.	32,3	30,8	31,4	–
<i>Mentha arvensis</i> L.	–	5,8	3,6	–
<i>Myosotis aquaticum</i> (L.) Moench	3,2	–	–	–
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Lam.	–	–	1,2	1,1
<i>Poa trivialis</i> L.	–	–	–	1,1
<i>Polygonum arenastrum</i> Bor.	–	1,9	1,2	–
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	–	9,6	6,0	–
<i>Potentilla anserina</i> L.	–	5,8	3,6	2,2
<i>Ranunculus acer</i> L.	–	15,4	9,7	27,2
<i>Ranunculus repens</i> L.	–	–	–	5,4
<i>Rorippa islandica</i> (Oed.) Borb.	22,6	–	8,4	14,1
<i>Taraxacum officinale</i> Wigg. (coll.)	3,2	3,8	3,6	1,1
Kokku (%) / Total (%)	100,0	100,0	100,0	100,0
Kokku (tk/m ²) / Total (no. of seeds/m ²)	775	1300	2075	2300
Liikide arv / No. of species	6	10	12	12

Külviaastal on saagi botaanilises koosseisus peale külvatud liigi ja rohundite tavaliselt väga väike osatähtsus mittekülvatud kõrrelistel heintaimedel (tabel 3). Edaspidi, pärast lühiealiste umbrohtude (näiteks kaarkollaka) perioodi rohundite osa väheneb. Invasiooniliste kõrreliste heintaimede osatähtsus koristatavas saagis kujuneb vanemate kasutusaastate heintaimikute juures tavaliselt aga suuremaks, kui see on rohunditel. Enamiku külvatud heintaimikute juures moodustavad pärast 10...12 eluaastat saagi sageli peamiselt just mitmesugused invasioonilised kõrrelised, mitte enam üheliigilistena külvatud liblikõielised ja kõrrelised heintaimed.

Tabel 3. Heintaimikute saagi rühmaline botaaniline koosseis (%) / The botanical composition of grass stands by groups (%)

Saagi rühmad Yield groups	Üheliigilised külvid / Single crop sowing ¹						
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.
Külviaastal (1. kasvuaastal) / In sowing year (in the 1 st year of growth)							
Kokku kõrrelised heintaimed Total of gramineous grasses	–	–	66,6	92,3	70,8	91,9	86,4
Mittekülvatud kõrrelised heintaimed Non-sown gramineous grasses	–	–	2,2	0,7	1,4	0,1	3,3
Kokku liblikõielised heintaimed Total of leguminous grasses	58,4	63,2	–	–	–	–	–
Mittekülvatud liblikõielised heintaimed Non-sown leguminous grasses	–	–	–	–	–	–	–
Rohundid / Motley grasses	41,6	36,8	31,2	7,0	27,8	8,0	10,3
Kuivainesaak (t/ha) Dry matter yield (t/ha)	3,04	1,69	2,81	2,53	2,72	2,86	...
PD _{0,05} / LSD at 5 %				0,49			
10. kasutusaastal (11. kasvuaastal) / In the 10 th year of harvesting (in the 11 th year of growth)							
Kokku kõrrelised heintaimed Total of gramineous grasses	88,2	77,4	88,6	70,6	94,0	97,3	75,2
Mittekülvatud kõrrelised heintaimed Non-sown gramineous grasses	88,2	77,4	31,8	66,8	28,1	97,3	60,7
Kokku liblikõielised heintaimed Total of leguminous grasses	0,1	0,8	0,1	0,2	0,2	0,5	0,6
Mittekülvatud liblikõielised heintaimed Non-sown leguminous grasses	0,1	0,3	0,1	0,2	0,2	0,5	0,6
Rohundid / Motley grasses	11,7	21,8	11,3	29,2	5,8	2,2	24,2
Kuivainesaak (t/ha) Dry matter yield (t/ha)	6,23	6,05	5,63	4,42	6,02	6,09	5,08
PD _{0,05} / LSD at 5 %				0,75			

¹ 1...7. – Vt. tabel 1 / See Table 1

Paljuliigilised külvid

Suur liikide arv seemneseigus ei pruugi veel kindlustada heintaimiku suurt saaki (Dzalilova, 1986). Paljuliigiliste heintaimikute saagi kujunemisel on suur tähtsus liikidevahelisel konkurentsil (Baeumer, 1964). Meie poolt kasutatud kaheksaliigilistes seemneseigudes, vaatamata mitmete liikide võrdsele osatähtsusele (5, 10, 15, 20 %) ja ka võrdsele domineerivusele (50 ja 75 %) (tabel 4), ei olnud nende osatähtsused saagis hoopiski võrdsed.

Tabel 4. Seemneseigude koosseis (%) / The proportions of species in the grass mixture (%)

Roosa ristik Aliske clover	Aas-rebase-saba Meadow foxtail	Harilik hõõlas-kastik Slough-grass	Päide-roog Reed canary grass	Ohtetu püsikluste Smooth brome grass	Põld-timut Timothy	Harilik aruhein Meadow fescue	Soo-nurmikas Fowl meadow grass	Valge kastehein Marsh bent grass
75	5	5	5	5	3	1	1	–
–	75	5	5	5	5	3	1	1
–	5	75	5	5	5	3	1	1
–	5	5	75	5	5	3	1	1
–	5	5	5	75	5	3	1	1
50	10	10	10	10	6	2	2	–
–	50	10	10	10	10	7	2	1
–	10	50	10	10	10	7	2	1
–	10	10	50	10	10	7	2	1
–	10	10	10	50	10	7	2	1
25	15	15	15	15	9	3	3	–
–	20	20	20	20	8	6	4	2

Saakide suurt muutlikkust on põhjendatud sademete ning kogu talve ja kevad-suve perioodi tingimuste kompleksiga (Mokijevski, Šaljavana, 1981). Saadud andmetel on ka ühe ja sama seemneseigu baasil kujunenud, kuid erinevalt väetatud ja kasutatud heintaimikute saagid nende kümnendal kasutusaastal olnud hoopis suuresti erinevad – 4,8...10,3 t/ha kuivainet (Annuk, 1990). See on suurem erinevus kui vastavalt esimesel, kolmandal ja kaheteistkümnendal eluaastal (vastavalt külvi-, teisel ning üheteistkümnendal kasutusaastal) seemneseigude erinevusest tulenev (tabelid 5...7). Ühe ja sama seemneseigu baasil moodustunud heintaimik võib anda seega pikemaajalise erineva kasutussageduse ja väetamise tagajärjena isegi enam kui kahekordse saakide erinevuse, kusjuures see ei ole põhjustatud aasta meteoroloogilistest tingimustest ega rajamiseks kasutatud seemneseigust. Lühiealiste heintaimikute üksikute seemneseigude korral on vahed heinasaakides võrdlemisi väikesed (Rinne, 1934). Järelikult ka kõige hoolikamalt koostatud seemneseigu ise ei kindlusta veel aastaid püsivat saagi taset. Siin tuleb silmas pidada ka asjaolu, et üksikute liikide vahekorra muutused heintaimiku botaanilises koosseisus ei kajastu selle heintaimiku saagi suuruses niivõrd, kui see toimub mõne liigi täielikul asendumisel teisega (Maslinkov, Koitšev, 1965). Külviaastal on tugevasti umbrohtunud roosa ja punase ristiku, kollase hübriidlutserni ning ka aas-rebasesaba ja ohtetu püsikluste domineerivusega heintaimikud, kuid juba esimesest kasutusaastast alates see väheneb ja järgnevatel aastatel erinevate seemneseigude rajatud heintaimikute umbrohtumus ühtlustub.

Tabel 5. Paljuliigiliste heintaimikute saagi ja selle botaanilise koosseisu dünaamika (%) dominandi 75-protsendilise osatähtsuse korral seemneseisus / Dynamics (%) of the yield and botanical composition of mixed grass stands with a 75 per cent of the dominant in the sown grass mixture

Näitajad / Item	Seemneseisuga dominant / Grass mixture dominant ¹					PD _{0,05} LSD _{0,05}
	roosa ristik aliske clover	aas-re- basesaba meadow foxtail	harilik hõõlas- kastik slough- grass	päide- roog reed canary grass	ohtetu püsikluste smooth brome grass	
Kuivainesaak (t/ha) / Dry matter yield (t/ha):						
1. eluaastal / In the 1 st year of life	3,32	3,21	3,34	3,11	3,22	0,35
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	7,10	7,37	6,90	7,97	10,67	0,48
12. eluaastal / in the 12 th year of life	6,08	7,05	7,29	6,37	6,61	0,85
Külvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of species sown, %:						
kokku /total						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	80,3	82,9	90,2	92,2	78,4	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	91,8	95,3	87,3	97,3	96,4	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	94,1	83,9	91,9	89,1	89,3	
dominant / dominant						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	19,0	41,8	71,7	72,0	55,9	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	0,0	58,1	5,5	67,9	66,3	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	0,0	36,8	0,0	1,0	34,1	
suurima osatähtsusega mittedominant main non-dominant						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	22,2 (H)	22,5 (L)	11,3 (P)	13,5 (L)	9,1 (H)	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	42,4 (P)	15,0 (P)	35,8 (L)	11,0 (L)	18,0 (P)	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	64,1 (L)	47,1 (L)	81,1 (L)	45,2 (L)	53,2 (A)	
Mittekülvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of non-sown species, %:						
kõrrelised / gramineous grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	0,3	0,9	0,4	0,2	0,0	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	4,8	2,8	10,6	1,1	1,8	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	2,5	4,0	4,0	2,3	3,3	
liblikõielised / leguminous grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	0,4	0,2	1,4	0,0	0,0	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	0,0	0,0	0,0	0,4	0,6	
rohundid / motley grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	19,4	16,2	9,4	7,6	21,6	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	3,0	1,7	0,7	1,6	1,8	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	3,4	12,1	4,1	8,2	11,0	

* Vt. tabel 4 / See Table 4

(A) – aas-rebasesaba / meadow foxtail

(H) – harilik hõõlaskastik / sloughgrass

(P) – päideroog / reed canary grass

(L) – ohtetu püsikluste / smooth brome grass

Tabel 6. Paljuliigiliste heintaimikute saagi ja selle botaanilise koosseisu dünaamika (%) dominandi 50-protsendilise osatähtsuse korral seemneseis / Dynamics (%) of the yield and botanical composition of mixed grass stands with a 50 per cent of the dominant in the sown grass mixture

Näitajad / Item	Seemneseis dominant / Grass mixture dominant ¹					PD _{0,05} LSD _{0,05}
	roosa ristik aliske clover	aas-re- basesaba meadow foxtail	harilik hõõlas- kastik slough- grass	päide- roog reed canary grass	ohtetu püsikluste smooth brome grass	
Kuivainesaak (t/ha) / Dry matter yield (t/ha):						
1. eluaastal / In the 1 st year of life	3,86	3,10	3,55	4,36	2,98	0,35
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	7,58	7,25	7,74	8,32	9,21	0,48
12. eluaastal / in the 12 th year of life	6,85	6,63	7,52	6,52	5,94	0,85
Külvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of species sown, %:						
kokku /total						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	85,8	74,6	88,9	90,2	78,1	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	98,8	96,1	97,0	96,4	98,6	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	87,6	91,6	88,6	86,0	85,0	
dominant / dominant						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	10,2	25,4	60,7	55,0	47,7	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	0,0	43,5	3,1	59,3	41,5	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	0,0	30,6	0,0	3,1	49,6	
suurima osatähtsusega mittedominant main non-dominant						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	39,0 (L)	20,5 (L)	15,5 (L)	20,2 (L)	15,3 (H)	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	51,5 (P)	23,2 (P)	32,5 (L)	16,0 (L)	31,5 (P)	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	60,6 (L)	60,4 (L)	59,7 (L)	54,2 (A)	35,4 (A)	
Mittekülvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of non-sown species, %:						
kõrrelised / gramineous grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	0,0	0,8	0,5	0,0	0,6	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	0,2	1,0	2,9	2,7	0,7	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	7,7	1,8	1,8	1,2	4,2	
liblikõielised / leguminous grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	0,0	0,6	0,0	1,8	3,4	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	
rohundid / motley grasses						
1. eluaastal / in the 1 st year of life	14,2	24,0	10,6	8,0	17,9	
3. eluaastal / in the 3 rd year of life	1,0	1,8	0,1	0,9	0,7	
12. eluaastal / in the 12 th year of life	4,7	6,6	9,6	12,4	10,6	

¹ Vt. tabelid 4 ja 5 / See Table 4 and 5

Tabel 7. Paljuliigiliste heintaimikute saagi ja selle botaanilise koosseisu dünaamika (%) roosa ristiku domineerimisel (25 %) seemnesegu ja ainudominandi puudumisel
Dynamics (%) of the yield and botanical composition of mixed grass stands (with a 25 per cent of alsike clover as a dominant in the sown grass mixture) with and without of a single dominant

Näitajad Item	Seemnesegu dominant / Grass mixture dominant ¹		
	roosa ristik alsike clover	ainudominant puudub absence of a single dominant	PD _{0,05} LSD _{0,05}
Kuivainesaak (t/ha) / Dry matter yield (t/ha):			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	3,86	3,18	0,35
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	7,88	7,49	0,48
12. eluaastal / In the 12 th year of life	6,24	6,77	0,85
Külvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of species sown, %:			
kokku /total			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	85,7	89,0	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	95,9	95,9	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	91,4	83,7	
dominant / dominant			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	4,0	–	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	0,0	–	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	0,0	–	
suurima osatähtsusega mittedominant mean non-dominant			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	31,6 (L)	40,0 (L)	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	38,7 (P)	34,1 (P)	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	51,0 (L)	65,9 (L)	
Mittekülvatud liikide osatähtsus, % / Proportion of non-sown species:			
kõrrelised / gramineous grasses			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	0,4	0,0	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	1,9	2,0	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	0,6	2,0	
liblikõielised / leguminous grasses			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	0,0	0,0	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	0,1	0,5	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	0,4	0,2	
rohunid / motley grasses			
1. eluaastal / In the 1 st year of life	13,9	11,0	
3. eluaastal / In the 3 rd year of life	2,1	1,6	
12. eluaastal / In the 12 th year of life	7,6	14,1	

¹ Vt. tabel 4 ja 5/ See Table 4 and 5

Seemnesegu liigilise koosseisu realiseerumine saagis ja selle botaanilises koosseisus

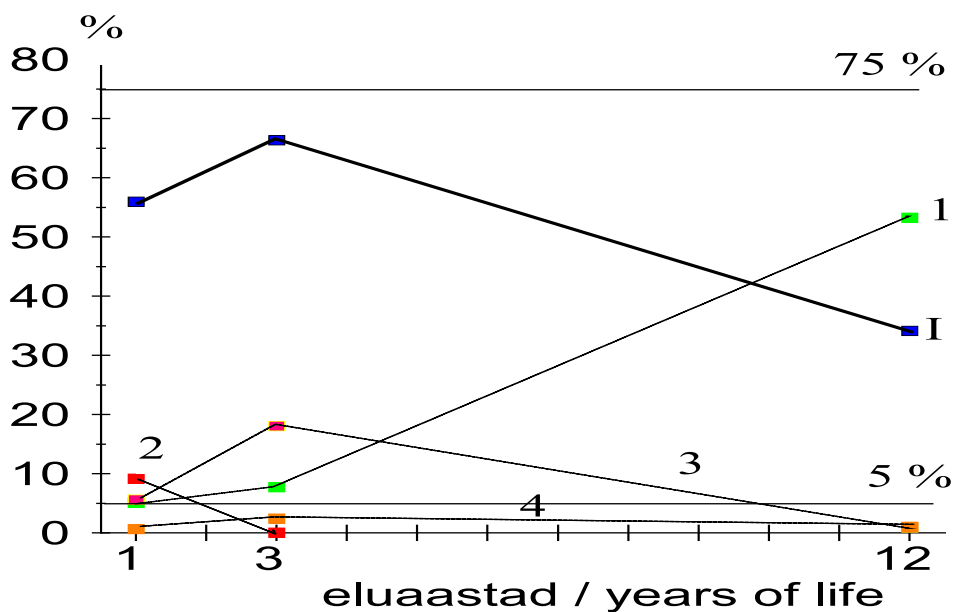
Külvatud seemnesegu ei realiseeru proportsionaalselt ei saagi suuruses ega ka selle liigilises koosseisus. Külvatud liigi 75 % domineerivuse korral seemnesegus on heintaimiku kuivainesaak, välja arvatud hõõlaskastikul, kõikjal suurim kolmandal eluaastal (tabel 5). Ainult lühiajaliste dominantide (roosa ristik, hõõlaskastik) korral on kõigi külvatud liikide summeeritud osatähtsus koristatud saagis suurim 12. eluaastal, muudel juhtudel aga 3. eluaastal. Domineeriva liigi enda maksimaalne osatähtsus saagis kolmandal eluaastal iseloomustab aas-rebasesaba ja ohtetu püsikluste heintaimikut. Teistel heintaimikutel on

domineeriva liigi suurim osatähtsus juba külviaasta saagis. Kolmandal eluaastal puudub seemnesegu dominantidest saagis juba roosa ristik ja harilikku hõõlaskastikut on säilinud veel vaid 5,5 %. Seemnesegus ainult 5-pinnaprotsendilise osatähtsusega liikidest on saagis kõige sagedamini suurima osatähtsusega ohtetu püsikluste. Heintaimikute 12. eluaastal tema osatähtsus saagi botaanilises koosseisus ulatub 47,1 % (seemnesegus hariliku hõõlaskastiku domineerivus). Eeltoodud näitajaid on vajalik võrrelda ohtetu püsikluste enda domineerivuse korral seemnesegus tema osatähtsusega heintaimiku botaanilises koosseisus selle 12. eluaastal. Siit selgub, et ohtetu püsikluste 5-pinnaprotsendiline osatähtsus seemnesegus on teiste liikide (roosa ristik, aas-rebasesaba, harilik hõõlaskastik, päideroog) domineerimisel andnud kõikjal ohtetule püsiklustele saagist suurema osatähtsuse, kui see on tema enda 75-pinnaprotsendilise domineerivuse korral seemnesegus.

Erinevate heintaimikute botaanilise koosseisu analüüsi tulemused annavad kindlasti põhjuse ohtetut püsiklustet iseloomustada kui tsönootiliselt tugevat liiki (joonised 1...5). Koos heintaimiku vanuse suurenemisega leiab aset ka invasiooniliste kõrreliste osatähtsuse pidev suurenemine, kui seemnesegus on dominandiks aas-rebasesaba, päideroog või ohtetu püsikluste. Seemnesegudes lühiealiste dominantide (roosa ristik, harilik hõõlaskastik) puhul on 12. eluaastal heintaimikute saagis invasioonilisi kõrrelisi aga vähem kui nende kolmandal eluaastal. Meie katsealal esines mittekülvatud liblikõielisi alati vähe ja juhuslikult. Rohundite osatähtsus reeglina on kõige suurem külviaastal ja kõige väiksem kolmanda eluaasta heintaimikutes. Tabeli 6 andmetel on kõigi seemnesegude puhul, analoogiliselt tabeliga 5, maksimaalne kuivainesaak toodetud heintaimikute 3. eluaastal ja siis on suurim ka kõigi külvatud liikide summeeritud osatähtsus koristatud rohusaagist. Päideroo ja ohtetu püsikluste puhul on nende kui seemnesegude dominantide osatähtsuse dünaamika saagi botaanilises koosseisus olnud erinev tabeli 5 andmetest. Päideroo ja ohtetu püsikluste kui seemnesegu dominantide (seemnesegust 50 %) osatähtsus saagis on olnud suurim vastavalt heintaimiku 3. ja 12. eluaastal. Mõlemad liigid saavutasid maksimaalse osatähtsuse hiljem, kui see nähtub tabelist 5. Seemnesegu mittedomineerivatest (osatähtsusega à 10 pinnaprotsenti) liikidest moodustas 12. eluaasta saagis ohtetu püsikluste 59,7, 60,4 ja 60,6 %, juhul kui seemnesegu dominandiks (50 %) olid vastavalt harilik hõõlaskastik, aas-rebasesaba ja roosa ristik. Seemnesegu mittedomineerivatest liikidest omas aas-rebasesaba suurimat osatähtsust (54,2 % ja 53,2 %) heintaimikute 12. eluaastal ja siis, kui seemnesegus olid dominantideks (vastavalt seemnesegust 50 ja 75 pinnaprotsenti) päideroog ja ohtetu püsikluste, nimetatud aastal ületades seejuures mõlema seemnesegu dominandi osatähtsuse ka saagis. Tabeli 6 andmetel suureneb invasiooniliste kõrreliste osatähtsus enamasti koos heintaimiku vanuse suurenemisega. Hariliku hõõlaskastiku ja päideroo domineerivusega seemnesegude puhul on invasiooniliste kõrreliste osatähtsus nende heintaimikute saagis suurim siiski juba kolmandal eluaastal. Rohundeid on reeglina kõige vähem kolmanda eluaasta heintaimikute saagis, kõige rohkem esimesel eluaastal, välja arvatud päideroo domineerivusega seemnesegudes (nii 50 kui 75 pinnaprotsendi korral), kus see osatähtsus on suurim alles antud heintaimiku 12. eluaasta saagis.

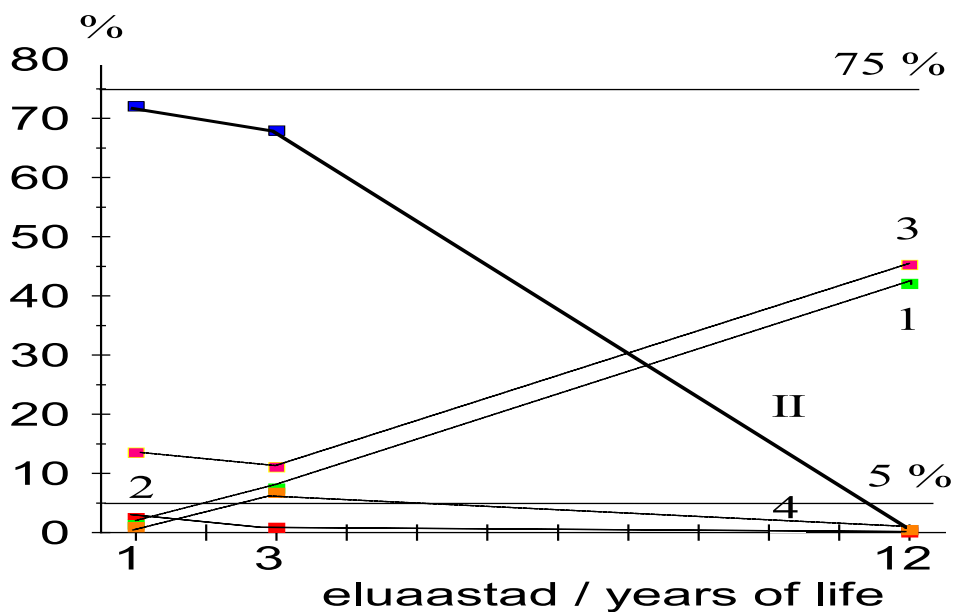
Kui seemnesegus dominandi (roosa ristik) osatähtsus on küllalt väike (25 pinnaprotsenti) ja mittedominantsete liikide osatähtsus moodustab à 15 pinnaprotsenti (tabel 7), siis suurim saak ja külvatud liikide suurim osatähtsus esinevad 3. eluaastal. Seejuures dominant ise puudub juba 3. eluaasta heintaimikus. Tabeli 7 andmetel on siin invasiooniliste kõrreliste ja liblikõieliste heintaimede osatähtsus saagis väike. Rohundeid on kõige rohkem külviaastal ja kõige vähem 3. eluaastal. Kui seemnesegus ainudominant puudub (tabel 7) ja seemnesegu koosneb ainult kõrrelistest heintaimedest ning võrdne osatähtsus (à 20 pinnaprotsenti) on taas aas-rebasesabal, päiderool, harilikul hõõlaskastikul ja ohtetul püsiklustel, siis saagid ja saagis külvatud liikide summeeritud osatähtsus on jällegi suurimad heintaimiku 3. eluaastal.

Võrdse osatähtsusega liikidest (à 20 pinnaprotsenti) koosneva seemnesegu puhul domineeris külvi- ja 12. eluaasta saagis ohtetu püsikluste, 3. eluaastal aga päideroog. Ka siin on invasioonilised kõrrelised ja liblikõielised väikese osatähtsusega. Rohundite osatähtsus on väiksem 3. eluaastal, 12. aga isegi külviaasta osatähtsust ületav.



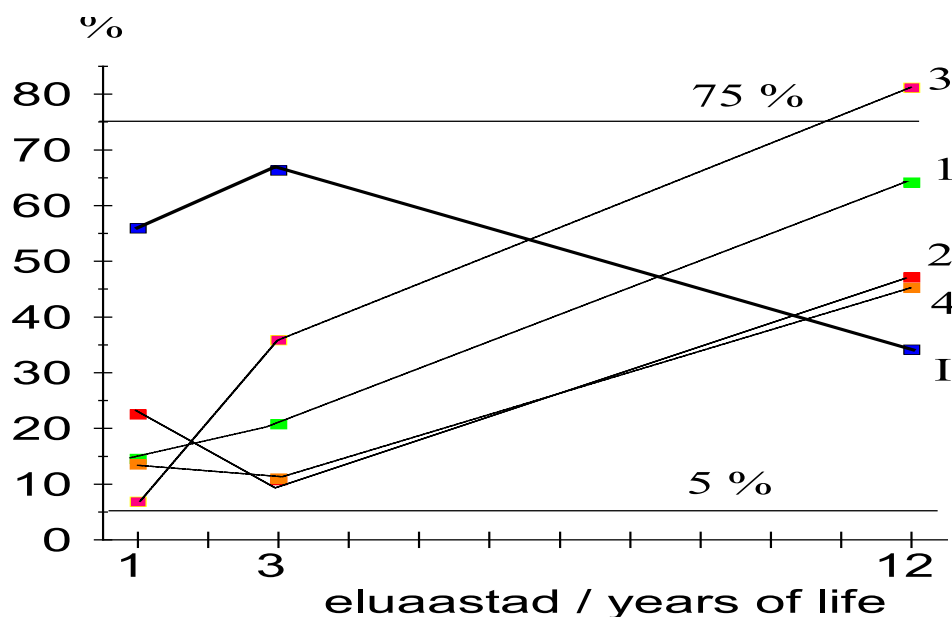
Joonis 1. Liikide osakaal (massiprotsentides) rohusaagis ohtetu püsikluste domineerimisel (75 pinnaprotsenti, I) ja teiste liikide (1 - aas-rebasesaba; 2 - harilik hõõlaskastik; 3 - päideroog; 4 - põldtimut) võrdse (à 5 pinnaprotsenti) osatähtsuse korral seemnesegus.

Figure 1. Percentage of species in the yield with a dominance of smooth brome grass (75 per cent, I) and an equal proportion (à 5 per cent) of other species (1 - meadow foxtail; 2 - sloughgrass; 3 - reed canary grass; 4 - timothy) in the grass mixture.



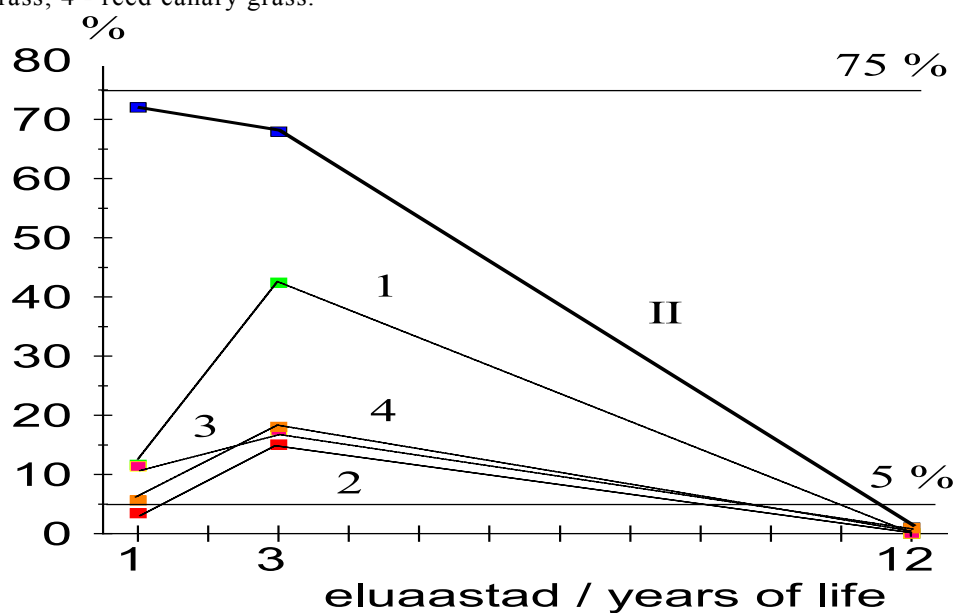
Joonis 2. Liikide osakaal (massiprotsentides) rohusaagis päideroo domineerimisel (75 pinnaprotsenti, II) ja teiste liikide (1 - aas-rebasesaba; 2 - harilik hõõlaskastik; 3 - ohtetu püsikluste; 4 - põldtimut) võrdse (à 5 pinnaprotsenti) osatähtsuse korral seemnesegus.

Figure 2. Percentage of species in the yield with a dominance of reed canary grass (75 per cent, II) and an equal proportion (à 5 per cent) of other species (1 - meadow foxtail; 2 - sloughgrass; 3 - smooth brome grass; 4 - timothy) in the grass mixture.



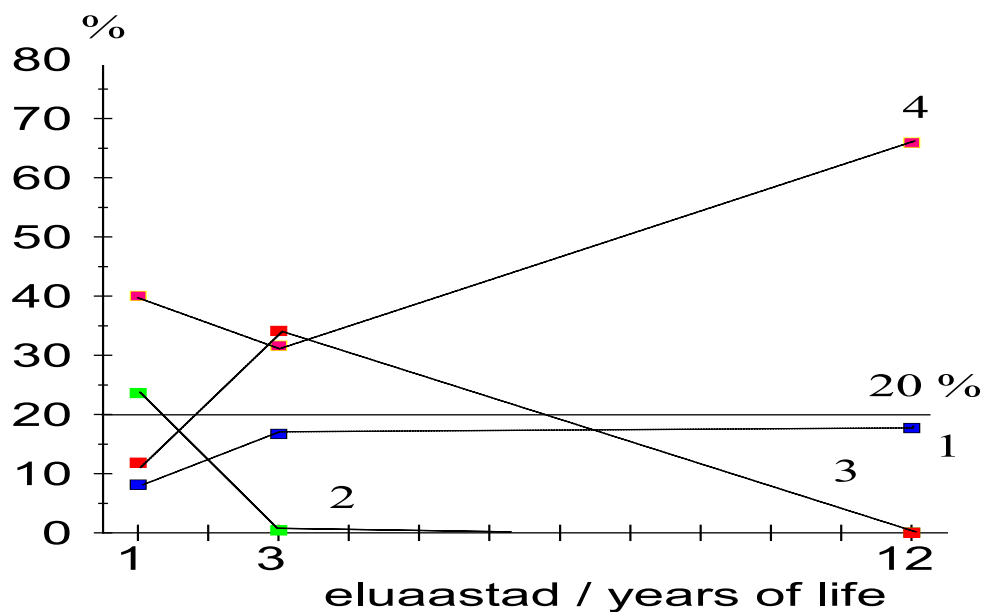
Joonis 3. Ohtetu püsikluste osakaal (massiprotsentides) rohusaagis tema 75 (I) ja 5- (erinevate dominantide, 1...4 kasutamisel) pinnaprotsendilise osatähtsuse korral erinevates seemnesegetes. Seemnesegete dominantid (à 75 pinnaprotsenti): 1 - roosa ristik; 2 - aas-rebasesaba; 3 - harilik hõõlaskastik; 4 - päideroog.

Figure 3. Percentage of smooth brome grass in the yield with a 75 per cent, (I) share in different grass mixtures and 5 per cent share (using different dominants 1...4). The dominants of different grass mixtures (à 75 per cent): 1 - alsike clover; 2 - meadow foxtail; 3 - sloughgrass; 4 - reed canary grass.



Joonis 4. Päideroo osakaal (protsentides) rohusaagis tema 75- (II) ja 5- (erinevate dominantide, 1...4 kasutamisel) pinnaprotsendilise osatähtsuse korral erinevates seemnesegetes. Seemnesegete dominantid (à 75 pinnaprotsenti): 1 - roosa ristik; 2 - aas-rebasesaba; 3 - harilik hõõlaskastik; 4 - ohtetu püsikluste.

Figure 4. Percentage of in the reed canary grass yield with a 75 per cent, (II) share in different grass mixtures and 5 per cent share (using different dominants 1...4). The dominants of different grass mixtures (à 75 per cent): 1 - alsike clover; 2 - meadow foxtail; 3 - sloughgrass; 4 - smooth brome grass.



Joonis 5. Võrdse osatähtsusega (dominandita seemnesegus à 20 pinnaprotsenti) liikide (1 - aas-rebasesaba; 2 - harilik hõõlaskastik; 3 - päideroog; 4 - ohtetu püsikluste) osakaal (massiprotsentides) rohusaagis.

Figure 5. Percentage of species (1 - meadow foxtail; 2 - sloughgrass; 3 - reed canary grass; 4 - smooth brome grass) of equal proportion (each of 20 per cent in grass mixture without a dominant) in the grass yield.

Saagi suuruse määrajaks ei ole võrdset (ka võrdse osatähtsuse puhul) kõik seemnesegude koosseisus kasutatud liigid, vaid peamiselt ainult 1...2 neist. Tulenevalt sellest ei ole esinevate heintaimikute analüüsitud kolmel eluaastal (1., 3., 12.) nende võrreldavate kuivainesaakide vahel ka enamasti statistiliselt olulist erinevust (tabelid 5...7). Mitte alati ei ole heintaimiku 3. eluaasta saak suurem tema 12. eluaasta saagist. Ei ole võimalik näidata otsest seost heintaimiku vanuse ja saagi suuruse vahel (Annuk, 1992; 1994).

Liikide osatähtsuse võrdlus külvises ja saagis

Idanevate seemnete mullavaru olemasolu tõttu ei koosne ka üheliigilistest külvidest moodustunud heintaimikute saak kunagi ainult külvatud liigi massist. Samal põhjusel moodustavad ka segukülvidega rajatud heintaimikute saagist teatud osa rohundid ja mittekülvatud kõrrelised ning liblikõielised heintaimed. Seejuures külvatud liblikõieliste heintaimede (ristik, lutsern) osatähtsus saagist ei olnud kunagi sama suur või suurem, kui see oli neil seemnesegudes (25, 50 või 75 %). Kõrreliste on omane, et teatud liigid võivad saagis ületada neile seemneseguga antud osatähtsuse (tabel 8) ja suhteliselt seda enam, mida väiksem on olnud nende osatähtsus seemnesegus. Toodu ei kehti aga selliste konkurentsi mittetaluvate kõrreliste heintaimede liikide, nagu harilik aruhein, soonurmikas ja valge kastehein, kohta. Kunagi ei ületata aga saagis ka kõrreliste heintaimede 75-pinnaprotsendilist osatähtsust seemnesegust. Seemnesegus 50-pinnaprotsendilise osatähtsusega liikideks, mille osatähtsus saagis suureneb, on ainult harilik hõõlaskastik ja päideroog külviaastal ning viimane ka veel 3. eluaastal ja ohtetu püsikluste üle 12 eluaasta vanuste heintaimikute saagis.

Aas-rebasesaba on 20-pinnaprotsendilise osatähtsuse korral (ainudominandita seemnesegus) oma osatähtsust saagis ületanud alates heintaimiku 3. eluaastast (tabel 8).

Roosa ristiku 25- ja 50-pinnaprotsendilise domineerivusega seemnesegu puhul suurendas aas-rebasesaba oma seemneseguga antud osatähtsust vastavalt (15 ja 10 %) alates heintaimiku 3. eluaastast. Roosa ristiku 75-pinnaprotsendilise osatähtsuse puhul seemnesegus hakkas aas-rebasesaba (5-pinnaprotsenti seemnesegus) oma osakaalu suurendama juba külviaastal. Harilik hõõlaskastik on 20-pinnaprotsendilise ja sellest väiksema osatähtsuse korral seemnesegus oma osatähtsust saagi koostises suurendanud, kuid ainult külviaastal, välja arvatud siiski päideroo 75-pinnaprotsendilise domineerivuse korral, mil ta (osatähtsusega seemnesegus 5 pinnaprotsenti) seda teha ei suutnud. Nii 20-, 15- ja 10-pinnaprotsendiline osatähtsuse korral seemnesegus hakkab päideroog ulatuslikumalt levima, tema osakaal 3. eluaasta saagis oli suurem kui seemnesegus. Ainult 5-pinnaprotsendilise osatähtsuse korral seemnesegus suurenes saagis päideroo osatähtsus vaid seemnesegude mõnede dominantide (roosa ristik, harilik hõõlaskastik, ohtetu püsikluste) 75-pinnaprotsendilisel kasutamisel, seda ka juba heintaimikute külviaastal.

Ohtetu püsikluste saagis suurenes võrreldes tema osatähtsusega seemnesegus kui viimasesse oli võetud teda 5...20 %.

Põldtimut on oma seemneseguga antud osatähtsust saagis ületanud alati ainult heintaimikute 3. eluaastal. See on leidnud aset roosa ristiku ja hariliku hõõlaskastiku (50- ja 75-pinnaprotsendilise) ning aas-rebasesaba ja päideroo (75-pinnaprotsendilise) seemnesegus domineerimise tingimustes. Ohtetu püsikluste domineerivus pole põldtimuti levikut heintaimikus kunagi soodustanud (tabel 8).

Harilik kerahein muutub soodsate talvitustingimuste korral ja lämmastikväetiste kasutamisel kiiresti saagis domineerivaks, vaatamata tema osatähtsusele seemnesegus. Kuid veelgi kiiremini võib harilik kerahein kaotada oma domineerivuse heintaimikus, kui on tegemist halbade talvitumistingimustega (tugevad külmad lumekatte puudumisel, jäätumine). Kui hariliku keraheinaga koos on samas seemnesegus kasutatud päideroogu ja aas-rebasesaba, siis need liigid suudavad asendada heintaimikust väljalangenud harilikku keraheina. Aastate möödudes jääb heintaimikusse neist suurema osatähtsusega küll vaid aas-rebasesaba. Aas-rebasesaba enda suur osatähtsus (>60 %) ei takista mulla seemnevarust aasnurmika ja hariliku orasheina juurdetulekut heintaimikusse. Aasnurmika suurenev osatähtsus (>20...30 %) saab hiljem omakorda konkurendiks aas-rebasesabale ja viimase vähenemine (aasnurmika survel) hakkab siis alandama juba saagi taset (Annuk, 1990). Seemnesegu koosseisus võib olla 7...8 liiki, kuid saagi suuruse määravad nendest (ja vahel isegi invasioonilistest liikidest) ainult 1...2 liiki. Seejuures liigi läbilöövus tuleneb tema sobivusest antud kasvukohale (Vasilevitš, 1979). Meie uurimistöölubab soovitada kolmeliigilisi seemnesegusid, kus dominandi osatähtsus on 60 ja saateliikide osatähtsus à 20 pinnaprotsenti. Viljakatel ja suure idanevate seemnete varuga muldadel ei avaldu niidu saagis nende rajamiseks kasutatud seemnesegude paljuliigilisuse eelis.

Lõpuks võiks küsida, mis määrab ohtetu püsikluste tsöonoolilise tugevuse (joonised 1...3, 5) teiste liikide (roosa ristik, aas-rebasesaba, harilik hõõlaskastik, päideroog) suhtes ja väga sageli suurema osatähtsuse saagis võrreldes tema osatähtsusega seemnesegus?

Seemnesegus võrdse osatähtsuse puhul päideroo ja aas-rebasesabaga, on külviaastal ohtetut püsiklustet saagis neist rohkem. Esimesel kahel kasutusaastal areneb ohtetu püsikluste suhteliselt aeglaselt. Paljuliigilistes heintaimikutes, millest ristikud on välja langenud, iseloomustab ohtetut püsiklustet temaga seemnesegus olnud võrdse osatähtsusega päideroost väiksem võrsete arv pinnaühiku kohta. Ristikute väljalangemine pärast

1. kasutusaastat võimaldab päideroole (ka tema vaid 5-pinnaprotsendilise osatähtsuse korral seemnesegust) vabanenud pinna haaramise (joonis 4), sest ohtetu püsikluste jaoks on see ajaliselt veel liiga vara. Uute võrsete teket on aga alati soodustanud vaba toitpinna olemasolu. Alates kolmandast-neljandast kasutusaastast võrsub ohtetu püsikluste juba väga intensiivselt (Kolosova, 1955; Artemenko, Beskrovnõi, 1972), surudes alla segukülvis kaasnevaid liike ja muutudes nii dominantiks ning hakates sellega määrama ka juba saagi suurust. Pärast 6. kasutusaastat on võrreldavate seemnesegude tingimustes ohtetut püsiklustel pinnaühiku kohta võrseid rohkem kui päiderool. Ka puhaskülvides on alates

7. kasutusaastast ohtetut püsiklustel võrseid rohkem (1338 tk/m²) kui päiderool (1013 tk/m²). Aas-rebasesaba ei tõrjuta täielikult välja ei ohtetu püsikluste ega päideroo poolt (joonised 1...3, 5), kuid tema võrsete arvu määrab 1...4. kasutusaastani oluliselt päideroo,

järgnevatel aastatel aga juba ohtetu püsikluste domineeruvus heintaimikus. Aas-rebasesaba ja ohtetu püsikluste head läbilöövust lammimuldadel seletab Rabotnov (1987) nende liikide ökoloogilise individuaalsusega.

Tabel 8. Seemnesegus mittedominantsed liigid, mis heintaimikus suurendavad oma osatähtsust / The species in sown grass mixtures increasing their proportions in the grass stand

Seemnesegu dominant Dominant of sown grass mixture	Osatähtsus seemnesegus protsentides Proportion in grass mixture in per cents			
	20 (dominandita without dominant)	15 (dominant 25)	10 (dominant 50)	5 (dominant 75)
Ainudominandita seemnesegu Grass mixture without a single dominant	1.* H,L 3.* A,P,L 12.* A,L	×	×	×
Roosa ristik 25, 50 ja 75 % Alsike clover 25, 50 and 75 %	×	1. H,L 3. A,P,L 12. A,L	1. H,L 3. A,P,L,T 12. A,L	1. A,H,P,L 3. A,P,L,T 12. A,L
Aas-rebasesaba 50 ja 75 % Meadow foxtail 50 and 75 %	×	×	1. H,L 3. P,L 12. L	1. H,L 3. P,L,T 12. L
Harilik hõõlaskastik 50 ja 75 % Sloughgrass 50 and 75 %	×	×	1. L 3. A,P,L,T 12. A,L	1. P,L 3. A,P,L,T 12. A,L
Päideroog 50 ja 75 % Reed canary grass 50 and 75 %	×	×	1. H,L 3. L 12. A,L	1. L 3. A,L,T 12. A,L
Ohtetu püsikluste 50 ja 75 % Smooth brome grass 50 and 75 %	×	×	1. H 3. A,P 12. A	1. A,H,P 3. A,P 12. A

1.* , 3.* , 12.* – heintaimiku eluaastad / years of life of a grass stand

A – aas-rebasesaba / meadow foxtail

H – harilik hõõlaskastik / sloughgrass

P – päideroog / reed canary grass

L – ohtetu püsikluste / smooth brome grass

T – põldtimut (dominandita seemnesegus 8, roosa ristiku domineerimisel (25, 50 ja 75 %) vastavalt 9, 6 ja 3 protsenti) / timothy (in non-dominant grass mixture 8, in case of dominance of alsike clover (25, 50 and 75 %) 9, 6 and 3 %, respectively)

Kokkuvõte

1. Üheliigilistena rajatud heintaimikutes on pärast 10. kasutusaastat saagi moodustajateks invasioonilised kõrrelised heintaimed (28,1...97,3 %), külvatud kõrrelised

heintaimed (0,0...65,9 %), rohundid (2,2...29,2 %), külvatud (0,0...0,5 %) ja mittekülvatud (0,1...0,6 %) liblikõielised heintaimed.

2. Saaki ei määra seemnesegu paljuliigilisus, vaid heintaimiku koosseisust ainult 1...2 liiki, millised alati ei pärinegi seemnesegust.

3. Liigi osatähtsus seemnesegus ei määra veel tema osatähtsust saagis. Viimane oleneb enam edaafilistest tingimustest, kasutusest, hooldusest ja ka seemnesegu dominandi mõjust.

4. Tsönootiliselt tugeva liigi (ohtetu püsikluste) ainult 5 % osatähtsus seemnesegus võib saagis tunduvalt suureneja ja ületada dominandi osatähtsuse. Seevastu tema enda 75 %-lise osatähtsuse korral seemnesegus võib saagis teda vähem olla, kui mittedomi-nandina (5 %) koos teiste liikidega külvatult.

5. Liblikõieliste heintaimede (ristik, lutsern) seemneseguga antud osatähtsus (25, 50, 75 %) jääb saagi botaanilises koosseisus alati ületamata. Kõrreliste heintaimede puhul ületatakse enamasti saagis nende seemneseguga antud osatähtsus ja suhteliselt seda enam, mida väiksem oli antud liigi osatähtsus seemnesegus.

6. Päideroo dominantsust (seemnesegus 75 %) hakkavad hiljem (alates 9. eluaastast) saagis ületama sama seemnesegu 5 % osatähtsusega aas-rebasesaba ja ohtetu püsikluste.

7. Väljakülvatud kaheksaliigilise (ilma dominandita) seemnesegu neljast võrdse osatähtsusega (à 20 pinnaprotsenti) liigist oli heintaimiku 12. eluaastal saagi põhilisteks moodustajateks ohtetu püsikluste (65,9 %) ja aas-rebasesaba (17,7 %). Teiste külvatud liikide hulgast oli veel esindatud ainult soonurmikas (0,1 %). Kõrrelised ja liblikõielised heintaimed mulla seemnevarust moodustasid vastavalt 2,0 % ja 0,2 % ning rohundid 14,1 % koristatud rohusaagist.

8. Viljakal ja suure idanemisvõimeliste seemnete varuga lammi-madalsoomuldadel ei ole niitude rajamiseks kasutatud seemnesegud saagi suuruse ja selle püsivuse põhiliseks määrajaks. Oluline pole seemnesegu, vaid selle domineeriva liigi sobivus antud kasvukoha ja kasutustingimuste jaoks.

Kirjandus

- Adojaan, A. Rohumaaviljelus Eestis. - Tallinn, 1961.- 591 lk.
- Altena, S. C., Minderhoud, J. W. Keimfähige Samen von Gräsern und Kräutern in der Narbensicht der Niederländischen Weiden. - Zeitschrift Acker- und Pflanzenbau, Bd. 136, Nr. 2, S. 15...109, 1972.
- Annuk: Аннук К. О запасе жизнеспособных семян в почве сенокосов польдерных и пойменных торфяников. - Ежегодник Эстонского общества естествоиспытателей при АН Эстонской ССР, т. 67, с. 151...163, 1979.
- 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. Saakide stabiilsusest. - Agraarteadus, nr. 4, lk. 267...274, 1992.
- Annuk, K. Põldtimuti vanuseline saagidünaamika. - Agraarteadus, nr. 2, lk. 180...189, 1994.
- Artemenko, Beskrovnõi: Артеменко В. И., Бескровный А. К. Сельскохозяйственное использование осушенных торфяно-болотных почв. - Киев, 1972. - 231 с.
- Baeumer, K. Konkurrenz in Pflanzenbeständen als Problem der Pflanzenbauforschung. - Forschung und Beratung, H. 10, S. 99...123, 1964.
- Dzalilova: Джалилова А. О. К проблеме размещения индивидов в луговом сообществе. - Продуктивность сенокосов и пастбищ. - Новосибирск, 1986, с. 22...25.
- Ellenberg, H. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. - Stuttgart, 1963. - 943 S.
- Foerster, E. Ein Beitrag zur Kenntnis der Selbstverjüngung von Dauerweiden. - Zeitschrift Acker- und Pflanzenbau, H. 100, S. 279...301, 1955.
- Gorskaja jt.: Горская Т. Г., Григорьев И. Н., Миркин Б. М., Харисов М. К., Янтурин С. И. Основные закономерности сукцессии в травосмесях. - Общие проблемы биогеоценологии. - Москва, с. 127...128, 1986.

- Klapp, E. Wiesen und Weiden. - Berlin, - 1956. - 519 S.
- Kolosova: Колосова А. В. Многолетние травосмеси для нечерноземной зоны. - Москва, 1955. - 96 с.
- Ljubtšenko: Любченко Н. Е. Запас семян в дернине и почве лугов различного типа. - Доклады Московской с/х академии им. К. А. Тимирязева, вып. 7, с. 30...35, 1948.
- Lüüs, L., Annuk, K. Niitude uuskülvi agrotehnika küsimusi Lõuna-Eesti kihilistel lammimuldadel. - Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi. Rohumaaviljelus, nr. 25, lk. 48...52, 1980.
- Masing, V. Rabataimede paljunemisest ja levimisest seemnete abil. - LUS aastaraamat, k. 48, lk. 141...161, 1955.
- Maslinkov, Koitšev: Маслинков М., Койчев Т. Проучване върсътата на тревните смеси за условията на Смолян. - Животновъдни науки, № 5, с. 795...803, 1965.
- Minina: Минина И. П. Луговые травосмеси. - Москва, 1972. - 287 с.
- Mokijevski, Šaljovina: Мокиевский В. М., Шалыгина Н. К. Влияние климатических условий на изменчивость урожая зеленой массы многолетних трав в РСФСР. - Метеорология и гидрология, № 12, с. 94...101, 1981.
- Rabotnov: Работнов Т. А. Луговедение. - Москва, 1974. - 384 с.
- Rabotnov: Работнов Т. А. Экспериментальная фитоценология. - Москва, 1987. - 160 с.
- Rand, H., Krall, H. Üheliigiliste heintaimkülvide saagi- ja konkurentsivõime kestus mineraalmuldadel. - EMMTUI teaduslike tööde kogumik XLII, lk. 138...154, 1978.
- Rinne, L. Andmeid heinaseemne-segude valikust kulturniitude sisseadmiseks madalsool Tooma Sookatsejaama 10-a. katsete alusel. - Riigi Katseasjanduse Nõukogu toimetised nr. 30. - Tartu, - 48 lk., 1934.
- Sinkevitš: Синькевич Е. И. Пути регулирования плодородия освоенных торфяных почв Европейского Севера. - Ленинград, 1985. - 268 с.
- Stebler, F. G. Rationeller Futterbau. - Berlin, 1912. - 215 S.
- Zelentšuk: Зеленчук Т. К. Видовой состав и количество жизнеспособных семян в почве и на ее поверхности под луговой растительностью. - Ботанический журнал, т. 53, № 12, с. 1755...1765, 1968.
- Zuza: Зуза В. С. Регрессионный анализ в изучении взаимоотношении культурных растений и сорняков. - Сельскохозяйственная биология, Т. 9, № 6, с. 838...843, 1974.
- Van den Bergh, J. Analysis of yields of grasses in mixed and pure stands. - Landbouwkunding Onderzoek, No 714, p. 1...171, 1968.
- Vasilevitš: Василевич В. И. Почему существуют многовидовые растительные сообщества. - Ботанический журнал, № 3, с. 341...350, 1979.
- Waage, Th. Grassamenmischungen. - Berlin, 1925 - 70 S.
- Wittmann, O. Wuchsleistungen von kleeartigen Futterpflanzen in Beziehung zu anliegenden Unkrautgemeinschaften. - Zeitschrift Acker- und Pflanzenbau, H. 100, S. 239...257, 1955.

DYNAMICS OF THE YIELD AND BOTANICAL COMPOSITION OF PURE AND MIXED GRASS STANDS FOUNDED AS MONO- OR POLYCOMPONENT SEED MIXTURES UNDER THE CONDITIONS OF LONG-TERM HERBAGE HARVESTING

K. Annuk

Summary

1. After the 10th year of harvesting, in the composition of grass stands sown as a single crop, invasive cereal grasses (28.1...97.3 %), sown grasses (0.0...65.9 %), motley grasses

(2.2...29.2 %), sown (0.0...0.5 %) and non-sown (0.1...0.6 %) leguminous grasses comprised the yields.

2. The yield is not determined by the diversity of the sown grass mixture, it is determined by only 1...2 species out of the composition of grass stand, which do not always come from the grass mixture used.

3. The proportions of species in the grass mixture does not determine its proportions in the yield. The latter depends mostly on edaphic conditions, utilization, treatment and the effect of the dominant species in the grass mixture.

4. A 5 % share of the coenotically strong species (smooth brome grass) in the sown grass mixture may exceed the proportion of the dominant species in the yield. It is possible, that with a proportion of 75 % in the sown grass mixture its proportion in the yield is lower than that sown as an undominant (5 %), together with the other species.

5. The proportion (25, 50, 75 %) of the sown grass mixture of legumes (clover, lucerne) is not always exceeded in the botanical composition of the yield. As for the gramineous grasses, their initial proportions in the sown grass mixture are usually surpassed in the yield. The lower the proportion of the given species in the grass mixture, higher is its ratio in the yield.

6. The dominance of reed canary grass (75 % in grass mixture) will be eventually (from the 9th year of life) surpassed by meadow foxtail and smooth brome grass with their initial proportion of 5 % in the same sown grass mixture.

7. Of the 4 species having a similar share (à 20 %) in the sown grass mixture (8 species without dominants) the main components in the yield in the 12th year of harvesting of the grass stand are smooth brome grass (65.9 %) and meadow foxtail (17.7 %). Other species sown are represented only by fowl meadow grass (0.1 %). Unsown gramineous and leguminous grasses of the seed reserve of the soil constituted 2.0 % and 0.2 % of the harvested grass yield, respectively, and the motley grasses 14.1 %.

8. On fertile soils and on flood low-moor peat, with a large reserve of germinating seeds, the yield and its persistence are not basically determined by the sown grass mixtures used for sowing hay-meadows. The composition of the sown grass mixture is not as important as the suitability of its dominating species to the given habitat and conditions of growth.

ДИНАМИКА УРОЖАЙНОСТИ И БОТАНИЧЕСКОГО СОСТАВА ОДНОВИДОВЫХ И СМЕШАННЫХ ТРАВСТОЕВ В УСЛОВИЯХ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОГО УКОСНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

К. Аннук

Резюме

1. Урожайность сеяных одновидовых травостоев после десятого года укосного использования формируется на базе инвазионных луговых злаковых трав (28,1...97,3 %), сеяных луговых злаковых трав (0,0...65,9 %), несеяных (0,1...0,6 %) и сохранившихся (0,0...0,5 %) луговых бобовых трав.

2. Урожайность не определяется количеством видов высеянной травосмеси, а только с 1..2 видами в составе травостоя, которые не всегда являются компонентами использованной травосмеси.

3. Удельный вес вида в составе высеянной травосмеси еще не определяет его долю в зеленой массе. Это зависит больше от эдафических условий, режимов использования и ухода от силы воздействия со стороны доминанта травостоя.

4. Ценотически сильные виды (кострец безостый) даже при 5 %-ной доли в высеянной травосмеси могут превышать долю в зеленой массе других видов и также при 75 %-ной доли в травосмеси.

5. Бобовые луговые травы не превышают свою долю высеянной травосмеси (25, 50, 75 %) в ботаническом составе зеленой массы. У луговых злаковых трав это совершается и тем больше, чем меньше их удельная доля в травосмесях.

6. Доминирование (75 %) двуклосточника тростникового в высеянной травосмеси подавляется в урожае зеленой массы более старых травостоев компонентами той же травосмеси (à 5 %) лисохвостом луговым и костречом безостым.

7. Из высеянной восьмивидовой травосмеси (из них четыре вида по 20 %, без монодоминанта) в двенадцатом году использования урожайность травостоя формировалась на базе костреца безостого (65,9 %) и лисохвоста лугового (17,7 %). Из высеянных других видов был представлен (0,1 %) только мятлик болотный. Злаковые и бобовые травы из состава запаса жизнеспособных семян почвы составляли соответственно 2,0 % и 0,2 %, а разнотравье 14,1 % от всего урожая зеленой массы.

8. На плодородной и богатым запасом жизнеспособных семян аллювиальной болотной иловато-торфяной почве состав высеянной травосмеси не является основным фактором урожайности и длительности продуктивного долголетия укосных травостоев. Существенным является не травосмесь, а пригодность доминирующего вида для данных условий места произрастания и использования.