

## LUTSERNITAIMIKU DEGRADEERUMINE

R. Lillak

**SUMMARY: Degradation of alfalfa sward.** The degradation of alfalfa (*Medicago sp. L.*) sward through assessing the crown and root development and health, stand density (number of plants per square meter), alfalfa yielding ability, and weed infestations, and interactions with plant aging, cutting intensity (2...4 cuts per season), date of the final cut (August 28–October 2), and variety characteristics (14 different cv. were used) has been studied since 1995 at Eerika EAU Grassland Experimental Station. The investigation based on two field experiments established on loamy Podzoluvisol soil with content of organic matter in 0...20 cm soil layer 2.80...3.20%, available potassium and phosphorus content – 74.3...86.9 and 45.4...50.1 mg/kg, respectively, and  $pH_{KCl}$  – 6.2...6.4. The changing in quality of alfalfa sward in direction of degradation started at the end of the first wintering when extensive furrows in the roots of alfalfa caused by the larvae's of clover root curculio (*Sitona sp.*) were possible to observed. These lesions opened a way for infection of pathogens causing root rot and which is progressed year after year. At the same time, depending mostly on the cutting frequency, the number of plants per area unit started consistently decrease. Mortality of alfalfa plants occurred not only during the overwintering period but also during the vegetation period. In the first years of development, compensated by increasing of single plant size, the deterioration of stand density was not resulted by decreasing in yielding ability of alfalfa sward. However, DM-yield started sharply to decrease when the number of plants per square meters to the spring of productive year fall down below 160. Thinning of alfalfa stand and decreasing its productivity allowed the invasion of nonseeded weed species into the sward, which was especially intensive in using 4-cut harvesting system.

### Sissejuhatus

Kultuurrohuma kasutuskestus on tihedalt seotud taimiku produktsioonivõimet, tihedust, botaanilist koosseisu ning rohusööda kvaliteeti mõjutavate haiguste ja kahjurite arvukuse püsimise ning muutumisega (Theobald, Ball, 1983). Ühe või mitme nimetatud näitaja muutumine negatiivses suunas võib esile kutsuda muutuste ahela, mille lõpptulemuseks on taimiku kvalitatiivsete ja kvantitatiivsete omaduste kiire ja suuresti pöördumatu halvenemine e. degradeerumine. Sealjuures oleneb protsessi kulgemise kiirus paljudest tingimustest, mille koostoimel võib avalduda nn. kumulatiivne efekt. Oluliselt mõjutab taimiku degradeerumist kasutatav niiterezim ning taimiku liigiline ja sordiline koosseis. Igal liigil ja sordil esineb antud keskkonnas oma kindel kärpimissageduse vahemik, millest väljumine paneb taimed ebaloomulikult suure abiootilise (sellest tulenevalt ka biootilise) surve alla, eriti talvitumise ajal.

Lutsernitaimiku majanduslikult soovitavaks kasutuskestuseks arvestatakse Eestis neli-viis aastat. Nimetatud aja jooksul peaks rohumaa rajamine, hooldamine ja kasutamine ennast ära tasuma. Selle saavutamiseks tuleb aga üsna täpselt teada, millest sõltub lutserni püsimine ning kuidas taimiku degradeerumist pidurdada. Keeruliseks teeb olukorra meie soovide ning tegelike võimaluste vastuolu. Tootjad on eelkõige huvitatud võimalikult suure ja võimalikult kvaliteetse rohusaagi saamisest. Saagi kvaliteedi tõstmine eeldab taimede koristamist võimalikult varajases arengustaadiumis, mis toob kaasa suve jooksul tehtavate niitmiskordade arvu suurenemise. See omakorda viib taimede produktsioonivõime ning püsivuse languseni.

Käesolevas artiklis on analüüsi alla võetud erineva päritoluga lutsernisortide saagivõime, taimiku tiheduse ning botaanilise koosseisu muutumine olenevalt niitmiskordadest ning viimase niite ajast. Tähelepanu on pööratud ka taimede juurekaela fütosanitaarse seisundi muutumisele.

Töö moodustab ühe osa liblikõieliste heintaimede talvekindlust käsitlevast komplekssest uurimisest ja on saanud võimalikuks tänu ETF-i poolsele toetusele grandiprojekti nr. 3688 näol.

## Metoodika

Uurimus baseerub EPMÜ rohumateaduse ja botaanika instituudi katsejaamas Eerikal läbiviidava kahe komplekskatse 1995...1998. a. tulemustel. Katsed rajati 1995. ja 1996. a. maikuu lutserni puhaskülvis pruunile näivleetunud mullale, mille ülemine 0...20 cm mullakiht oli nõrgalt happeline –  $\text{pH}_{\text{KCl}}$  jäi vahemikku 6,2...6,4. Esimesena rajatud katsesse võeti kaks sorti – kohalik 'Karlu' ning rootsi päritoluga 'Pondus'. Järgmisel aastal rajatud katsesse lülitati neliteist sorti – lisaks eelpool nimetatutele kohalik 'Jõgeva 118' ning USA-s aretatud sordid 'Wrangler', 'Treasure', 'Multi-Gem', 'Vernal', 'Dairyland Magnum IV', 'Innovator+Z', 'Pioneer 5454', 'Renk Wintergreen', WL 322 HQ, 'Excalibur II' ja 'Spirit'. Alates külvile järgnevast aastast rakendati esimeses katses 2- ja 3-niitelist kasutussagedust (esimene niide vastavalt taimede õitsemise ja õiepungade moodustamise staadiumis) kaheksa erineva viimase niite ajaga (28.08...02.10). Teises katses kasutati provokatiivset 4-niitelist režiimi esimese niitega taimede vegetatiivses arengustaadiumis ja viimase niitega septembri 1. dekaadil. Taimi niideti 8...10 cm kõrguselt maapinnast. Mõlemaid taimikuid väetati kaaliumkloriidi ja superfosfaadiga, kasutades norme P-60 ja K-120 kg/ha. Kõik katsevariandid olid neljas korduses.

Taimiku seisundit analüüsiti lähtuvalt lutserni osasaagist, mis leiti arvutuslikult haljasmassisaagi, rohu kuivainesisalduse ning lutserni protsentuaalse osatähtsuse kaudu taimikus. Viimane määrati iga niite eelselt kaalumeedodil. Taimiku tiheduse leidmiseks loeti iga katse-aasta vegetatsiooniperioodi algul ja lõpul 20×20 cm alalt 12...16 korduses ära kõik elusad lutsernitaimed. Saadud tulemus arvutati ümber ruutmeetri peale. Esimeses katses viidi 1997. ja 1998. a. sügisel läbi ka lutsernitaimede juurekaela ja peajuure üldise fütosanitaarse seisundi hindamine. Selleks võeti sortide 'Karlu' ja 'Pondus' kahe- ja kolmeniitelistel plokkidelt juhuslikkuse põhimõttel 32 taime, mis pesti ning hinnati visuaalselt 6 palli süsteemis (0 – sümmeetriliselt arenenud terved taimed; 5 – hukkunud taimed) vastavalt USA-s Dan Undersanderi, Craig Grau, Dennis Cosgrove'i, Jerry Doll'i ja Neal Martini poolt välja töötatud metoodikale (Undersander *et al.*, 1996).

Katseperioodi ilmastikutingimused olid lutserni kasvuks, arenguks ning talvitumiseks üldiselt head (Lillak *jt.*, 1997; Lillak, 1998; tabel 1, 2). Erandlikuks kujunes aga 1997/1998. a. külm periood, mille algus oli taimedele igati soodne. Peale õhutemperatuuri langust püsivalt alla 5 °C (13. oktoobril 1997. a.) jätkus ilma suhteliselt ühtlane jahenemine kuni detsembri keskpaigani (temperatuur langes lühiajaliselt kuni –19,4 kraadini). Püsiv lumikate (9...14 cm) formeerus novembri viimasel dekaadil, mis püsis stabiilsena kuni detsembri lõpuni. Lume isoleerivast toimest ning mahedast ilmast tingituna langes temperatuur taimede juurekaela juures (3 cm sügavusel mullas) alla 0 °C alles detsembri keskel ning jäi püsima vahemikku –0,7...–1,2 °C. Jaanuarikuust alates algas õhutemperatuuri hüppeline kõikumine, mil sulaperioodid vaheldusid järsu ilma jahenemisega. Kestvate sulade toimel lumikate lagunes praktiliselt juba kuu algul ning taimed jäid avatuks keskkonnale. Jaanuari lõpupäevadel formeerus küll uus arvestatav lumikate, kuid see püsis vaid veebruari 1. dekaadi lõpu suladeni. Õhutemperatuuri pidev kõikumine 0 °C ümber (vahemikus 5,3...–15,3 °C) minimaalse lumikatte tingimustes tõi kaasa temperatuuri kõikumise pindmises mullakihis (vahemikus 1,0...–3,4 °C). Märtsis lisandus sellele veel temperatuuri pidev kõikumine ööpäeva lõikes (päeval sulatas, öösel külmetas). Kestvad sulad mõjusid negatiivselt lutsernitaimede külmataluvusele, temperatuuri pidev kõikumine põhjustas paljude taimede väljakergitamise mullast.

Suhteliselt ebasoodne oli ka järgnenud 1998. a. vegetatsiooniperiood (tabel 2), mis algas juba 18. aprillil. Aprilli lõpp oli väga soe (ööpäeva keskmine õhutemperatuur tõusis kuni 18,2 kraadini). Paljude aastate keskmisest oluliselt soojem oli ilm ka mais ning juuni esimesel poolel. Edaspidi temperatuuri erinevused praktiliselt kadusid. Kui õhutemperatuurilt oli 1998. a. taimekasvuperiood sooja kevade järel üsna tavaline, siis sademete osas seda küll öelda ei saa. Alates maikuu viimasest dekaadist esines sademeteta päevi suhteliselt vähe (mai lõpust augusti lõpuni 29 päeva; augustis vaid 5 päeva), mille tulemusena sademete hulk ajavahemikus maist septembrini ületas paljude aastate keskmist ligi 74% e. umbes 200 mm. Selline niiske ning vähese päikesepaistega suvi soodustas taimehaiguste levikut ning mõjus lutserni kasvule ja arengule pidurdavalt. Vegetatsiooniperioodi lõpp (september ja oktoobri algus) oli kuivemapoolne, mis soodustas taimede valmistumist järgneva talveks – temperatuuri ühtlane alanemine ning päikesepaistelised ilmad võimaldasid taimedel normaalselt varuaineid koguda ja karastuda.

**Tabel 1.** Õhutemperatuur (°C), keskmine lumikatte paksus (cm) ja temperatuur 3 cm sügavusel mullas (°C) lutserni talvitumisel 1995...1998. a.

**Table 1.** Air temperature (°C), average depth of snow cover (cm) and temperature near the crown zone (°C) during wintering of alfalfa in 1995...1998

Aasta Year	November November	Detsember December	Jaauanuar January	Veebruar February	Märts March
<u>ÕHUTEMPERAATUUR / AIR TEMPERATURE</u>					
1995/1996	-0,6	-7,1	-7,7	-11,3	-3,8
1996/1997	3,5	-5,7	-3,9	-2,2	-0,6
1997/1998	0,5	-4,6	-0,7	-3,6	-2,5
<u>LUMIKATTE KESKMINE PAKSUS / AVERAGE DEPTH OF SNOW COVER</u>					
1995/1996	0,9	4,3	13,4	25,0	31,4
1996/1997	0,6	4,1	6,4	3,9	0,1
1997/1998	2,9	10,5	2,4	5,4	1,3
<u>TEMPERATUUR 3 CM SÜGAVUSEL / TEMPERATURE NEAR THE CROWN ZONE</u>					
1995/1996	0,4	-1,4	-1,7	-2,4	-1,1
1996/1997	3,2	0,5	-0,8	-0,6	-0,9
1997/1998	2,2	-0,0	-0,2	-0,4	-1,2

**Tabel 2.** Sademed (mm) ja keskmine õhutemperatuur (°C) 1995...1998. a. vegetatsiooni-perioodil

**Table 2.** Rainfall (mm) and average air temperature (°C) during vegetation period in 1995...1998

Aastad Years	Aprill April	Mai May	Juuni June	Juuli July	August August	September September	Oktoober October
<u>SADEMED / RAINFALL</u>							
1995	23,5	72,7	103,5	22,5	59,9	41,8	54,2
1996	21,8	75,3	37,9	70,3	7,4	54,5	77,5
1997	51,7	64,8	115,6	34,8	30,7	83,0	95,5
1998	29,6	80,8	138,4	145,2	106,4	24,3	70,7
Paljude aastate keskmine Average of many years	<b>31,0</b>	<b>44,0</b>	<b>68,0</b>	<b>77,0</b>	<b>82,0</b>	<b>61,0</b>	<b>48,0</b>
<u>ÕHUTEMPERAATUUR / AIR TEMPERATURE</u>							
1995	4,9	11,1	18,6	16,6	16,4	11,4	8,2
1996	5,3	11,1	14,6	15,3	18,3	9,1	6,9
1997	2,9	9,1	16,2	18,6	18,9	10,4	3,9
1998	5,6	12,0	15,9	16,6	14,1	11,1	5,6
Paljude aastate keskmine Average of many years	<b>3,3</b>	<b>10,1</b>	<b>14,2</b>	<b>16,8</b>	<b>14,9</b>	<b>10,3</b>	<b>4,8</b>

Katsetulemuste usutavuse hindamiseks töödeldi andmeid matemaatilis-statistiliselt dispersioonmeetodil.

## Katsetulemused ja arutelu

### Taimede juurekaela ja peajuure seisundi muutumine

Juurekael on mitmeaastastele heintaimedele eluliselt tähtis morfoloogiline struktuur (Marquez-Ortiz *et al.*, 1996). Tema majanduslik tähtsus seisneb eelkõige võimes moodustada kevadel ja pärast niidet uusi võrseid (Foord, Theuber, 1982) ning sellest lähtudes on tihedalt seotud taime saagivõime ja püsivusega. Seega tuleks taimede saagi ja püsivuse erisuste põhjusi otsida eelkõige juurekaela ja peajuure seisundis.

Käesolevates katsetes täheldasime lutserni juurekaela ja peajuure morfoloogiliste näitajate pidevat muutumist, kusjuures olulisteks mõjuriteks olid nii taimiku vanus, sordilised ise-

ärased kui ka suve jooksul läbiviidavate niidete arv. Aasta-aastalt taimede juurekael ja peajuur suurenesid ning saavutasid maksimummõõtmised ja -kaalu katseperioodi lõpuks, mil juurekaela keskmine kaal oli 0,79...1,67 g, juurekaela ulatus 2,2...2,7 cm ja peajuure läbimõõt 7,36...9,24 mm (nelja aastaga suurenemine vastavalt 2,2...3,3; 3,7...5,4 ja 1,8...2,1 korda; tabel 3). Kuivõrd oli nimetatud protsess seotud morfoloogiliselt väiksemate taimede suurema hukkumisega (Li *et al.*, 1997) või taimiku hõrenemise tulemusena allesjäänud taimede kasvutingimuste paranemisega, jääb vastuseta, kuna katsete eesmärgid ei võimaldanud seda otseselt selgitada. Et aga viimastel aastatel taimiku saagikus vaatamata juurekaela ja peajuure mõõtmete jätkuvale suurenemisele langes, võib siiski oletada eespool nimetatud tegurite olulisust juurekaela ja peajuure kasvule ja arengule. Üleminek taimiku intensiivsemale niitmisele (suve jooksul 3 niidet) tõi kaasa juurekaela kaalu juurdekasvu ja peajuure paksenemise aeglustumise (selgemalt avaldus see viimasel kahel katseaastal) ning juurekaela ulatuse mõningase pikene-mise, mis oli usutav siiski vaid 1997. a. (näitajate keskmine erinevus 17...35%). Sortidevahe-lised erinevused ilmnisid juba külviaastal, mil rootsi sort 'Pondus' ületas kohaliku sorti 'Karlu' nii peajuure läbimõõdult kui ka juurekaela kaalult. Järgmisel aastal erinevused vähenesid ning hakkasid uuesti suurenema alates teisest kasutusaastast (1997. a.). Viimase katseaasta sügiseks oli sordi 'Pondus' juurekael keskmiselt 47% raskem ja peajuur 15% jämedam kui sordil 'Karlu'. Juurekaela ulatuses olulisi erinevusi ei täheldatud.

**Tabel 3.** Lutserni juurekaela ja peajuure morfoloogiliste näitajate muutumine olenevalt taimiku vanusest

**Table 3.** Changing in crown and taproot morphological characteristics with ageing of alfalfa

Näitaja / Data	'Pondus'		'Karlu'		PD <sub>05</sub> LSD <sub>05</sub>
	3 niidet	2 niidet	3 niidet	2 niidet	
	3-cuts	2-cuts	3-cuts	2-cuts	
<b>1995. a.</b>					
Juurekaela kaal, g / Crown DM weighth, g	0,52	0,52	0,36	0,36	<b>0,06</b>
Juurekaela ulatus, cm / Crown length, cm	0,6	0,6	0,5	0,5	<b>0,11</b>
Peajuure läbimõõt, mm / Taproot diameter, mm	4,75	4,75	4,08	4,08	<b>0,30</b>
<b>1996. a.</b>					
Juurekaela kaal, g / Crown DM weighth, g	0,76	0,71	0,73	0,78	<b>0,12</b>
Juurekaela ulatus, cm / Crown length, cm	1,0	1,1	1,1	1,1	<b>0,15</b>
Peajuure läbimõõt, mm / Taproot diameter, mm	5,89	5,85	5,46	5,93	<b>0,42</b>
<b>1997. a.</b>					
Juurekaela kaal, g / Crown DM weighth, g	0,91	1,25	0,79	0,95	<b>0,19</b>
Juurekaela ulatus, cm / Crown length, cm	2,7	2,3	2,7	2,0	<b>0,31</b>
Peajuure läbimõõt, mm / Taproot diameter, mm	7,21	7,45	6,53	6,84	<b>0,59</b>
Juurekaela ja peajuure üldine seisund	1,92	1,88	1,58	1,21	<b>0,45</b>
<i>Crown and root health</i>					
<b>1998. a.</b>					
Juurekaela kaal, g / Crown DM weighth, g	1,21	1,67	0,79	1,17	<b>0,27</b>
Juurekaela ulatus, cm / Crown length, cm	2,4	2,2	2,5	2,7	<b>0,37</b>
Peajuure läbimõõt, mm / Taproot diameter, mm	8,83	9,24	7,36	8,38	<b>0,71</b>
Juurekaela ja peajuure üldine seisund	2,60	2,13	2,72	2,75	<b>0,74</b>
<i>Crown and root health</i>					

Eeltoodu põhjal selgus, et lutsernitaimiku degradeerumist on raske põhjendada taime juurekaela ja peajuure morfoloogiliste näitajate muutumise kaudu, kuna analüüsimise alla võetakse tavaliselt vaid ellujäänud taimed. Hoopis selgema pildi andis taimede juurekaela üldise seisundi muutumise uurimine. Esimesed muutused ilmnisid 1996. a. varakevadel, mil taime juurtel võis täheldada hernekärsaka (*Sitona sp.*) vastsete kahjustusi. Kuigi USA-s Pennsylvanias korraldatud katsetest selgus, et hernekärsakas vähendas otseselt lutsernisaaki (Hower *et al.*, 1995), seostatakse tema kahjulikkust siiski eelkõige mädanike levitamisega (Grau, 1996). Lutserni juure ja juurekaela välimistesse kudedesse tekitatud vigastuste kaudu sai võimalikuks nende taimeosade nakatumine mädanikke põhjustavatesse haigustesse. 1996. a. kevadel läbiviidud taimede hindamise käigus selgus, et tervelt neljandik taimedest omas putukkahjustuste tunnuseid. Kuigi suur osa kahjustatud kohtadest korgistus, ilmnis 1997. a. sügisel juurekaela ja peajuure seisundi halvenemine mädanike leviku tulemusena. Läbiviidud hindamine näitas siiski, et kuigi nimetatud taimeorganitel oli toimunud kohati

ulatuslik välise värvuse muutumine, oli mädaniku levik suhteliselt tagasihoidlik (juurekaela ja peajuure üldine seisund oli 6 palli süsteemis 1,2...1,9; tabel 3). Viimasel aastal protsess süvenes ning sügisel analüüsimiseks väljavõetud taimedest olid paljud kas surnud või tugevalt ebasümmeetrilised, üksikute võrsete ja kaugelarenenud mädanikuga. See taimede edukas talvitumine oli vähereaalne. Intensiivsem niitmisrežiim ja sordilised iseärasused mõjutasid juurekaela ja peajuure üldise seisundi muutumist vähe – ühel juhul neljast oli kohalik sort mädanike suhtes usutavalt resistentsem kui sort 'Pondus' ning üleminekul taimiku kaheniiteliselt kasutamisel kolmeniitelisele võis vaid täheldada juurekaela ja peajuure üldise seisundi halvenemise tendentsi.

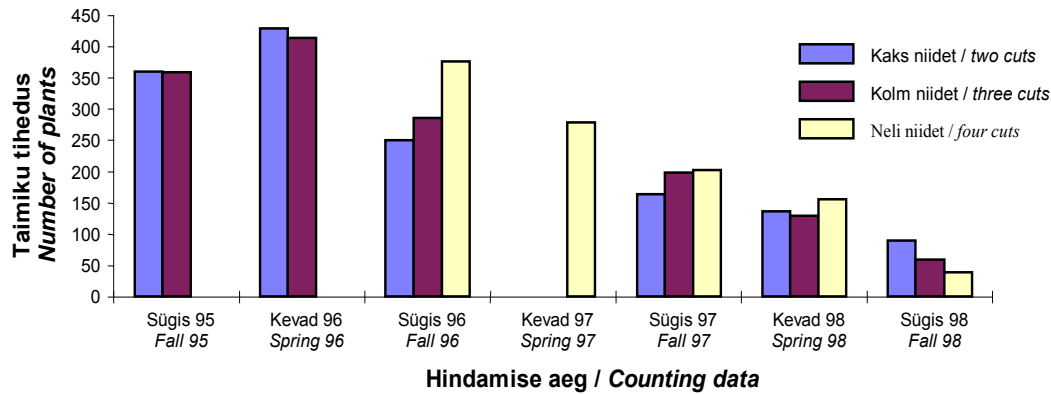
### Rohumaa hõrenemine

Lutsernitaimiku tiheduse määrab külviaastal ära külvatavate seemnete hulk (külvinorm), seemnete kvaliteet ning tõusmete haiguskindlus. Maksimaalse saagi saamiseks peaks taimede arv USA-s tehtud uuringute põhjal ületama 140 taime/m<sup>2</sup> (Tesar, Marble, 1988). Kanadas läbiviidud uuringud on näidanud, et juba külviaastal korraliku saagi saamiseks peaks nimetatud näitaja olema siiski enam kui kolm korda kõrgem (Stount, 1998). Käesolevas uurimises kujunes 1995. a. rajatud taimik külviaasta sügiseks suhteliselt tihedaks – ühel ruutmeetril oli lutsernitaimi sordil 'Pondus' 410...425 (joonis 1) ja sordil 'Karlu' 295...308. Tõenäoliselt mõjutas tiheduse erinevuste väljakujunemist nii 'kõvade seemnete' hulk seemnepartiiis (esimesena mainitud sordil 10%, teisel ligikaudu 35%) kui ka kodumaise sordi suurem vastuvõtlikkus tõusmepõletikule. Maksimumtiheduse saavutasid taimikud järgmise aasta kevadel, mil enamik 'kõvadest seemnetest' oli idanenud (tihedus vastavalt 440...513 ja 345...388 taime/m<sup>2</sup>). Ligikaudu samadesse piiridesse jäi taimiku tihedus ka aasta hiljem rajatud katses, kus rajamisaasta sügisel ulatus taimede arv 341...429 taimeni/m<sup>2</sup>.

Taimiku edasise vananemisega kaasneb paratamatu nähtusena tema hõrenemine, mille intensiivsus oleneb suuresti omavahel sõltuvatest kasvukoha mullastikulistest ja kliimaatilistest tingimustest, rakendatavast kasutusrežiimist, haiguste ja kahjurite esinemisest ning sordilistest omadustest. Lutserni kasvuks soodsates piirkondades (näit. USA-s Californias, Indias jm.) võib vegetatsiooniperioodil läbiviidavate niidete arv ulatuda viie-kuue ja enamani, ilma et sellega kaasneks taimiku oluline hõrenemine (Muthuswamy *et al.*, 1980; Marble *et al.*, 1985; Scheaffer *et al.*, 1988). Jahedama kliimaga põhjapoolsetes piirkondades on see näitaja oluliselt väiksem.

Katsetest selgus, et taimiku hõrenemine oli ajaliselt pidev protsess, mida sai iseloomustada kõige paremini ruutfunktsiooniga  $y = a \pm bx \pm cx^2$  ( $y$  – taimede arv pinnaühiku kohta;  $x$  – muutuja, mis iseloomustab hindamise läbiviimise aega;  $R = 0,87...0,98$ ). Suurem muutus toimus külville järgnenud aastal, mil taimede arv vähenes keskmiselt ligi 40%. Edaspidi taimede hukkumine vähenes (v.a. taimiku neljaniitelisel kasutamisel). Niitmissageduse muutmine vahemikus kahest niitest kolmeni mõjutas nimetatud protsessi minimaalselt. Kui esimestel aastatel võis parematest valgusoludest tingituna täheldada mõnevõrra tihedamat taimikut kolme niite korral, siis viimasel aastal taimede paremast talvitumisest lähtuvalt kaheniitelisel kasutamisel (joonis 1). Uuema nüansina ilmnis, et taimede arvu vähenemine toimub taimikus mitte ainult talvel ja kevadtalvel, vaid ka suvel. Vegetatsiooniperioodi kestel surevad tõenäoliselt just need taimed, mis talvitumise kestel oluliselt nõrgenesid ja sattusid suvel alarindesse valguse defitsiidi ja mitmesuguste juure- ning juurekaelamädanike toime alla. Üleminekul taimiku neljaniitelisele kasutamisele taimiku hõrenemine kiirenes märgatavalt. Juba esimese kasutusaasta sügiseks langes taimede arv samale tasemele, mis oli aasta varem rajatud, kuid ekstensiivsemalt kasutatud lutsernirohumaal. Teise kasutusaasta lõpuks oli uuritav näitaja langenud alla 40 taime/m<sup>2</sup>, samal ajal kui kolme- ja kaheniitelisel kasutamisel esines taimikus keskmisena veel 59,4 ja 89,9 taime/m<sup>2</sup>. Vastupidiselt Jugoslaavias läbiviidud uuringutele (Katic, 1996) olid antud tingimustes taimiku tihedus ja liigi saagivõime omavahel suhteliselt nõrgalt seotud. Külviaastal, mil taimede arv pinnaühiku kohta oli suur, jäi saagivõime taimede nõrgast arengust tingituna madalaks. Hiljem kompenseeriti taimiku hõrenemine üksiktaimede produktiivivõime suurenemisega.

Viimase niite aeg mõjutas taimiku tihedust tunduvalt väiksemal määral (tabel 4). Kolmanda kasutusaasta sügiseks oli sordi 'Karlu' taimikus taimede arv olenemata viimase niite ajast vahemikus 75,0...93,8 (kaheniitelisel kasutamisel;  $PD_{05} = 22,9$ ). Taimiku kolmeniitelisel kasutamisel tiheduse erinevused suurenesid (kõikumise amplituud 23,5 taime;  $PD_{05} = 18,3$ ), kuid kindlasuunaline seaduspärane suund siiski puudus.



**Joonis 1.** Taimiku tiheduse muutumine (taimi/m<sup>2</sup>) olenevalt niitmise sagedusest  
**Figure 1.** Changing in number of plants (plants/m<sup>2</sup>) depending on number of cuts

**Tabel 4.** Viimase niite aja mõju lutsernisortide 'Pondus' ja 'Karlu' taimiku tihedusele 1998. a. sügisel

**Table 4.** Impact of the date of the final cut on the number of plants in 'Pondus' and 'Karlu' alfalfa sward in autumn 1998

Viimase niite aeg Date of the final cut	Taimiku tihedus, taimi/m <sup>2</sup> / Number of plants per square meter			
	'Pondus'		'Karlu'	
	2 niidet 2-cut system	3 niidet 3-cut system	2 niidet 2-cut system	3 niidet 3-cut system
28.08	87,5	56,3	75,0	45,3
02.09	79,7	37,5	85,9	56,3
07.09	79,7	59,4	87,5	59,4
12.09	109,4	76,6	84,4	40,6
17.09	98,4	84,4	93,8	57,8
22.09	104,7	75,0	93,8	35,9
27.09	95,3	79,7	87,5	54,7
02.10	92,2	78,1	82,8	53,1
PD <sub>05</sub> /LSD <sub>05</sub>	24,1	23,3	22,9	18,3

Sordil 'Pondus' oli taimiku tihedus kindlapiirilsemalt seotud viimase niite läbiviimise ajaga. Kuigi ka siin jäid erinevused üldjuhul katsevea piiridesse, esines selge tendents lutserni kiiremale väljalangemisele taimikust juhul, kui sügisene niide toimus suhteliselt vara – augusti lõpul või septembri esimesel dekaadil. Sealjuures hõrenes taimik suhteliselt enam intensiivsema kolmeniitelise kasutamise tingimustes, kus taimede arvu erinevus ulatus 35,2 protsendini (*resp.* 17,7% kaheniitelisel kasutamisel).

Sorditi oli taimiku tiheduse kujunemine küllaltki eripalgeline. Katsete käigus torakas silma, et kohalike sortidega rajatud taimikud jäid esimestel aastatel üldjuhul hõredamaks kui välismaistel analoogidel. Selle nähtuse põhjused ei ole täielikult selged. Tõenäoliselt mõjutas taimiku tihedust kõvade seemnete suurem osakaal seemnepartiis võrreldes välismaiste sortidega. Need idanevad tavaliselt hiljem, mistõttu jäävad varem tärganud taimede varju ega jõua talvitumiseks piisavalt ette valmistuda. Teiselt poolt tunduvad Jõgeva sortide pestitsiididega töötlemata seemnetest arenevad noored taimed olevat vastuvõtlikud mitmesugustele tõusmehaigustele. Lutserni rohumaal vananedes külvijärgselt väljakujunenud taimiku tiheduse erinevused vähenesid ning pääsesid maksvusele sortide erinevast püsivusest tingitud muutused. Taimiku neljaniitelisel kasutamisel kujunes 1998. a. sügiseks välja kaks sortidegruppi (tabel 5). Teistest mõnevõrra paremat püsivust näitasid üles USA sordid 'Dairyland Magnum IV', 'Innovator +Z', 'Pioneer 5454', 'Excalibur II' ja 'Spirit' ning kohalik standardsort 'Jõgeva 118'. Erilist äramärkimist väärivad sellest grupist aga sordid 'Karlu' ja 'Pondus', kus teise kasutusaasta sügiseks oli säilinud veel 16...17% esialgselt taimiku tihedusest. Teistest kiiremini hõrenenud sortide grupis jäi nimetatud näitaja alla 10% piiri, kusjuures eriti järsult oli tihedus vähenenud USA sortidega 'Wrangler' ja 'Vernal' rajatud lutserni rohumaal.

**Tabel 5.** Lutsernitaimiku tiheduse muutumine olenevalt kasvatatavast sordist taimiku 4-niitelisel kasutamisel**Table 5.** Changing in number of alfalfa plants depending on cv. under 4-cutting management system

Sort <i>Variety</i>	Taimiku tihedus sügisel, taimi/m <sup>2</sup> <i>Number of plants per square meter in autumn</i>	
	aastad / years	
	1996	1998
'Jõgeva 118'	366,3	41,5
'Karlu'	341,3	56,3
'Pondus'	378,8	60,9
'Wrangler'	415,0	15,6
'Treasure'	360,0	32,8
'Multi-Gem'	362,5	26,6
'Vernal'	372,5	21,9
'Dairyland Magnum IV'	428,8	43,8
'Innovator + Z'	405,0	54,7
'Pioneer 5454'	345,0	45,3
'Renk Wintergreen'	357,5	31,3
WL 322 HQ	367,5	26,6
'Excalibur II'	402,5	48,4
'Spirit'	366,3	43,8
PD <sub>05</sub> / LSD <sub>05</sub>	138,9	20,6

### Lutserni saagivõime vähenemine

Lutserni KA-osasaak (*resp.* lutserni saak, lutserni puhassaak) muutus aastati suhteliselt suurtes piirides (tabel 6). Külviaastal, mil toimus taimiku kujunemine, olid KA-saadid väikesed ega ületanud sordil 'Pondus' 1,68 t/ha ja sordil 'Karlu' 0,85 t/ha. Ilmnenu sortidevaheline erinevus oli tingitud taimede erinevast ädalakasvu kiirusest suve teisel poolel. Maksimalne kogus lutserni KA-d (kuni 11,85 t/ha) saadi kas esimesel (taimiku 4-niitelisel kasutamisel; tabel 8) või teisel kasutusaastal (taimiku 2- ja 3-niitelisel kasutamisel). Sealjuures hakkas olulist rolli saagi kujunemisel mängima rakendatud niitmissagedus. Mida varajasemas staadiumis taimi niideti, seda väiksemaks jäi aasta kogusaak – rohumaa kaheniitelisel kasutamisel oli nimetatud näitaja kahe sordi keskmisena 10,85 t/ha, kolmeniitelisel 9,36 t/ha ja neljaniitelisel 5,89 t/ha. Maksimaalsele saagiaastale järgneval aastal toimus lutserni saagikuse järsk vähenemine, kusjuures langus oli tihedalt seotud taimiku eelneva niitmisrežiimiga. Kõige enam vähenes absoluutne produktiivsus taimiku kolmeniitelisel kasutamisel – keskmiselt 3,04 t/ha. Väikseim oli langus taimiku ekstensiivsema kasutamise tingimustes – 1,36 t/ha. Saagi suhtelise väärtuse muutumisel esines kindel seaduspärasus – mida intensiivsemalt lutserni niideti, seda enam saak vähenes (langus vastavalt 12,5; 32,5 ja 41,3%). Seega võib antud katse saagikuse dünaamika alusel väita, et lutserni taimiku formeerumine jõuab haripunkti esimesel või teisel kasutusaastal. Sellele järgneb sõltuvalt niitmiskoordumusest suhteliselt kiire taimiku produktiivõime langus. Nimetatud seaduspärasus on kooskõlas varasemate Eerikal kohaliku sordiga 'Jõgeva 118' korraldatud pikaajaliste uuringute tulemustega (Lillak, 1994). Samas mõjutavad lutserni saagivõimet suuresti konkreetse kasvukoha kliimaatilised ja mullastikulised tingimused, millele viitavad L. Kõrgase ja A. Abe poolt Põhja-Eestis saadud tulemused, kus maksimaalne saagivõime formeerus antud katsega võrreldes mõnevõrra hiljem – (2.) 3...4. kasutusaastal (Kõrgas, 1965; Abe, 1970).

**Tabel 6.** Lutserni KA-osasaagi (t/ha) kujunemine aastatel 1995...1998 olenevalt taimiku niitmissagedusest**Table 6.** Formation relative alfalfa DM yield (T/ha) depending on cutting frequency in 1995...1998

Sort <i>Variety</i>	Niitmissagedus <i>Cutting frequency</i>	Lutserni KA-osasaak aastati / <i>Relative alfalfa DM yield in years</i>			
		1995	1996	1997	1998
'Karlu'	2	0,85	8,48	9,84	7,46
	3	0,46	6,85	8,18	4,55
'Pondus'	2	1,68	8,65	11,85	11,51
	3	1,45	9,09	10,54	8,09

Saagivõime langusele aitas oluliselt kaasa ebaõige viimase niite aeg (tabel 7). Selle faktori toime oli aga omakorda seotud kasvatatava sordi iseärasuste ning taimiku niitmissagedusega. Kiire ädalakasvuga sordi 'Pondus' kaheniitelisel kasutamisel ei omanud viimase niite aeg erilist tähtsust. Kuivainesaak oli seal isegi kolmandal kasutusaastal suhteliselt kõrge (vahemikus 10,00...12,56 t KA ha kohta), olenemata sellest, kas viimane niite tehti augusti viimastel või oktoobri esimestel päevadel. Tõenäoliselt oli niite-eelne kasvuperiood piisav varuainete kogumiseks sellisel hulgal, et isegi nende osaline ärakasutamine suhteliselt vara tehtud viimase niite järel toimunud ädalakasvuks ei mõjutanud oluliselt lutserni järgmise aasta saagikust. Mõnevõrra tugevamalt mõjutas viimase niite aeg aeglase ädalakasvuga sordi 'Karlu' saaki. Kui viimast korda niideti taimikut augusti lõpul või septembri esimesel poolel, võis kolmandal kasutusaastal täheldada saagi 29-...31 protsendilist vähenemist. Hilisema niite korral oli saagi langus väiksem – 11...25%.

Taimiku kolmeniitelise kasutamise tingimustes omandas viimase niite aeg märksa olulisema tähenduse. Niite tegemine augusti lõpul või septembri esimesel dekaadil põhjustas kolmandal kasutusaastal KA-kogusaagi vähenemise keskmiselt 35,8 ja 55,7% (vastavalt sordil 'Pondus' ja 'Karlu'). Hilisema niite korral taimiku saagivõime langus aeglustus, kusjuures seda enam, mida hiljem niite läbi viidi – septembri keskel (12...17.09) tehtud niite korral keskmiselt 24,7 ja 44,1%, hiljem 12,8 ja 34,6%.

**Tabel 7.** Lutserni saagikus olenevalt sügisese viimase niite ajast aastatel 1996...1998  
**Table 7.** Changing in yielding ability of alfalfa depending on the date of the final cut in 1996...1998

Viimase niite aeg Date of the last cut	Lutserni KA-osasaak, t/ha / Relative alfalfa DM yield, T/ha					
	'Pondus'			'Karlu'		
	aastad / years			aastad / years		
	1996	1997	1998	1996	1997	1998
<b>KAHENIITELINE KASUTUSREŽIIM / TWO-CUT SYSTEM</b>						
28.08	9,15	11,52	12,56	8,81	9,39	6,63
02.09	8,40	11,97	10,00	8,52	9,64	6,82
07.09	9,04	11,78	11,42	8,58	9,51	6,65
12.09	8,51	12,79	11,22	8,49	9,46	6,56
17.09	8,57	10,94	11,81	8,29	9,97	8,85
22.09	8,67	10,80	11,18	8,44	9,10	7,85
27.09	8,91	12,40	11,53	8,43	11,13	8,37
02.10	7,95	12,59	12,35	8,27	10,48	7,93
<b>KOLMENIITELINE KASUTUSREŽIIM / THREE-CUT SYSTEM</b>						
28.08	8,80	8,15	5,20	6,80	7,85	3,34
02.09	9,08	8,55	5,73	6,78	7,62	3,16
07.09	8,92	9,67	6,00	6,76	7,61	3,73
12.09	9,09	11,23	8,25	6,85	8,24	4,48
17.09	9,26	11,44	8,82	6,86	8,42	4,84
22.09	9,61	11,88	10,07	6,96	8,44	5,26
27.09	8,93	11,54	9,99	7,01	8,98	5,92
02.10	8,99	11,84	10,68	6,78	8,34	5,66

Nagu eespool märgitud, sõltus taimiku saagivõime langus kuigipalju ka kasvatatava sordi iseärasustest. Katsetulemustest selgus, et taimiku niitelisel (2...3 niidet vegetatsiooniperioodi jooksul) kasutamisel oli intensiivse ädalakasvu ja hea talvekindlusega rootsi sort 'Pondus' püsivama saagivõimega ning ebasoodsates tingimustes väiksema saagi langusega kui aeglase ädalakasvuga sort 'Karlu'. Niidete arvu suurendamisel neljani ja viimase niite tegemisel septembri algul muutus olukord märgatavalt (tabel 8). Sellisel juhul avaldusid sortidevahelised saagikuse erinevused selgelt juba külviaastal, mil kohalikud sordid, tingituna aeglasemast arengust ning ädalakasvust, jäid usutavalt alla välissortidele. Esimese talvitumise järel sorti-devahelised erinevused vähenesid ning selgelt eristusid kohalikust sordist 'Jõgeva 118' saagikamad sordid 'Pondus', 'Vernal', 'Multi-Gem', 'Innovator + Z', 'Excalibur II' ja 'Spirit'. 1997/98. a. talvitumise järel vähenes kõikide katses olnud sortide saagikus järsult. Enamiku välismaiste sortide puhul oli langus eelmise aasta saagi tasemega võrreldes enam kui 63%. Suhteliselt vastupidavamaks osutusid antud tingimustes kohalikud sordid 'Jõgeva 118' ja eriti



'Karlu', millel saagi langus jäi vahemikku 26...37%. Standardsordiga 'Jõgeva 118' suutsid võistelda vaid rootsi päritoluga sort 'Pondus' ja kuigipalju ka USA sort 'Renk Wintergreen', millel saagikus võrreldes eelmise aastaga vähenes 56...58%.

**Tabel 8.** Lutserni KA-saagi kujunemine olenevalt kasvatatavast sordist taimiku 4-niitelisel kasutamisel

**Table 8.** Formation of alfalfa DM yield depending on cv. characteristics under 4-cutting management system

Sort <i>Variety</i>	Lutserni KA-saak, t/ha / <i>Alfalfa DM yield, T/ha</i>		
	aastad / <i>years</i>		
	1996	1997	1998
'Jõgeva 118'	0,41	4,35	2,76
'Karlu'	0,64	5,61	4,17
'Pondus'	1,23	6,17	2,74
'Wrangler'	1,04	4,31	1,59
'Treasure'	0,80	6,30	1,96
'Multi-Gem'	0,93	4,43	2,14
'Vernal'	1,02	5,80	1,89
'Dairyland Magnum IV'	1,05	4,78	1,57
'Innovator + Z'	1,32	6,33	1,96
'Pioneer 5454'	1,39	5,56	1,95
'Renk Wintergreen'	1,39	5,73	2,43
WL 322 HQ	1,00	5,25	1,77
'Excalibur II'	1,25	6,73	2,37
'Spirit'	1,42	5,81	1,88
<b>PD<sub>05</sub> / LSD<sub>05</sub></b>	<b>0,13</b>	<b>1,44</b>	<b>0,33</b>

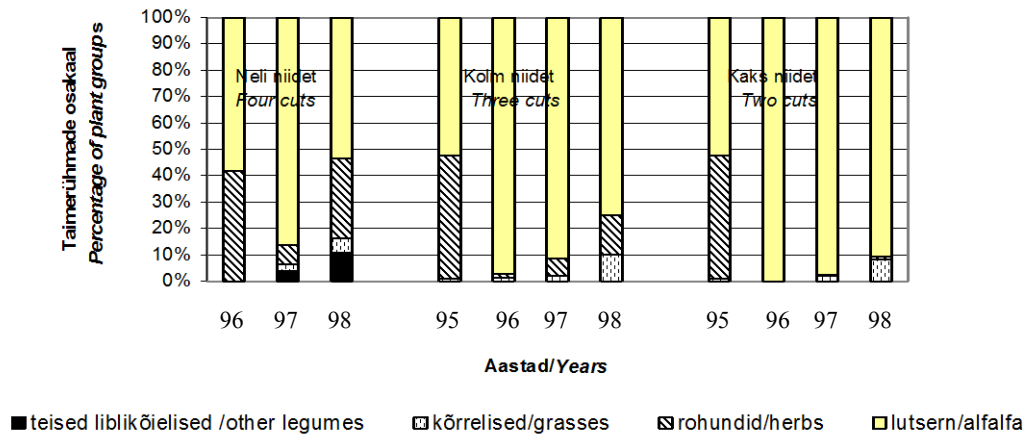
### Taimiku umbrohtumine

Taimiku liigilise koostise muutumine ja külvamata liikide (kuna tegu oli soovimatute liikidega, võib antud kontekstis neid nimetada ka umbrohtudeks) sissetung on üks olulisemaid taimiku degradeerumise näitajaid. Kohalikud looduslikud taimeliigid on paremini kohanenud siinsete oludega, mistõttu nende konkurentsivõime on tavaliselt tunduvalt parem kui kultuurliikide sortidel, mille aretamisel on silmas peetud eelkõige nende head produktioonivõimet ja saagi kõrget kvaliteeti. Kultuurtaimede mõeldud kasvuruumi, valguse, vee ja toitainete omastamise kõrval eritavad umbrohud mulda toksiid, mis võivad oluliselt pärssida kultuuri saaki, vähendada kvaliteeti ning halvendada püsivust (Patrick *et al.*, 1964; Wilson, 1981).

Invasiooniliste liikide ulatuslik sissetulek ja levik taimikus saab toimuda siiski vaid juhul, kui kultuurtaimede kasv ja areng on millegipärast häiritud ning näiteks kui taimikus esinevad tühikud. Selle tõttu ei ole alati õige käsitleda umbrohtumist kui taimiku degradeerumise põhjustajat. Enamasti on siiski tegu kultuurtaimede arengu seisukohalt ebasoodsate keskkonnategurite mõju tagajärjega.

Mittekülvatud liikide levikul lutsernitaimikusse võis meie katsetes täheldada kindlat seaduspärasust. Et keemilist umbrohutõrjet ei tehtud, esines külviaastal katsete suhteliselt tugev umbrohtumine (esimese niite ajal moodustas lutserni KA-saagist vaid 26...54%; joonis 2). Peamiselt levisid üheaastased rohunid nagu harilik litterhein (*Thlaspi arvense L.*), harilik hiirekõrv (*Capsella bursa-pastoris (L.) Med.*), valge hanimalts (*Chenopodium album L.*) jt. Umbrohtude korduva niitmisega oli võimalik neid siiski kontrolli all hoida ning sügiseks oli külvatud liigi osakaal oluliselt suurenenud. Lutserni esimene talvitumine möödus oluliste kahjustusteta, mistõttu kevadel oli taimede kasv ja areng tormiline. Selle tulemusena langes invasiooniliste liikide osatähtsuse saagis järsult, jäädes üldjuhul alla 20% piiri. Samas ilmnes, et mida intensiivsemalt taimikut kasutati, seda enam levisid seal soovimatud liigid. Kui taimiku kaheniitelisel kasutamisel oli umbrohtude osakaal saagis vaid 0,1...3,3%, siis nelja niite korral 13,6...15,3%. Muutus ka mittekülvatud liikide nomenklatuur – enam hakkasid domineerima mitmeaastased rohunid ja kõrrelised (harilik raudrohi, harilik võilill, sügisene seanupp, harilik orashein jt.), millele taimiku neljaniitelisel kasutamisel lisandus valge ristik. Järgnevatel kasutusaastatel taimiku umbrohtumine süvenes ning üha selgemalt hakkasid ilm-nema niitesagedusest tulenenud erinevused. Eriti intensiivne mittekülvatud liikide invasioon taimikusse oli jälgitav lutserni neljaniitelisel kasutamisel. Juba teisel kasutusaastal ulatus seal

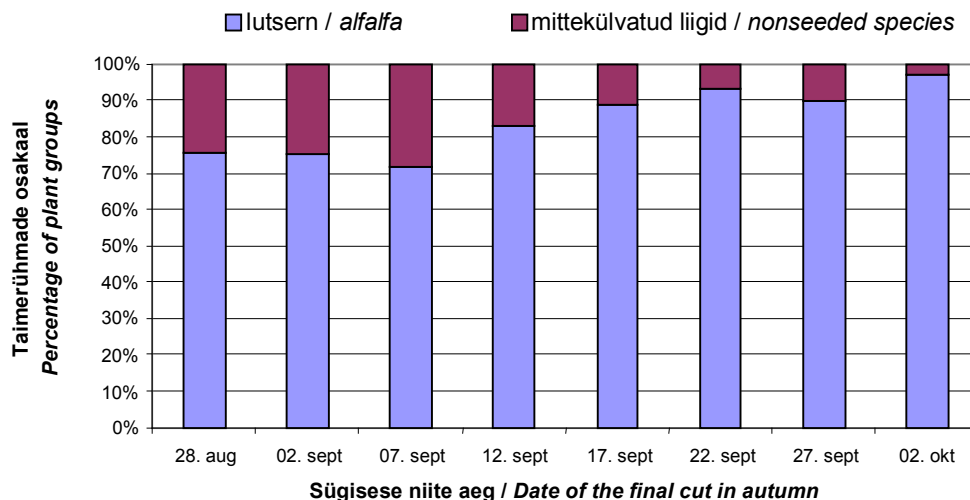
nende osakaal 46,6%-ni saagist (sordil 'Karlu' 32,5%-ni). Niitmiskordade vähendamine aeglustas umbrohtumist oluliselt, kusjuures invasioonilistest liikidest hakkasid enam domineerima mitmesugused kõrrelised, nagu harilik orashein (*Elytrigia repens* (L.) Desv. ex Nevski) ja aasnurmikas (*Poa pratensis* L.).



**Joonis 2.** Lutsernitaimiku botaanilise koosseisu muutumine sordil 'Pondus'  
**Figure 2.** Changing in botanical composition of the 'Pondus' alfalfa sward

Sügisese niite aeg mõjutab taimiku botaanilise koosseisu kujunemist suhteliselt vähe. Esmakordselt rakendati nimetatud katsefaktorit 1996. a. sügisel (1995. a. rajatud katses). Sellele järgnenud vegetatsiooniperioodil (1997. a.) olulisi muutusi taimiku koosseisus veel ei täheldatud. Alles 1998. a. võis kolmeniitelise taimiku kasutamise tingimustes sordil 'Pondus' märgata augusti lõpul ja septembri 1. dekaadil niidetud rohumaal mõnevõrra suuremat risustumist mitmete mittekülvatud liblikõieliste, kõrreliste ja rohundite liikidega (invasiooniliste liikide osakaal oli suve kogusaagis keskmiselt 26%) võrreldes hilisema niitega rohumaaga, kus eespool toodud näitaja jäi alla 10% (joonis 3). Sarnane seaduspärasus esines kolmeniitelise kasutamise tingimustes ka sordil 'Karlu', kus analoogilised suhtarvud olid vastavalt 44 ja 30%.

Lutserni kaheniitelisel kasutamisel jäi sügisese niite mõju saagi botaanilisele koosseisule ebaoluliseks.



**Joonis 3.** Lutsernitaimiku botaaniline koosseis olenevalt viimase niite ajast sordi 'Pondus' kolmeniitelisel kasutamisel 1998. a.  
**Figure 3.** Botanical composition of 3-cut 'Pondus' alfalfa sward depending on date of the final cut in 1998

Lutserni sordiliste iseärasuste mõju taimiku botaanilise koosseisu kujunemisele oli külviaastal seotud eelkõige taimede arengukiirusega. Kohalikud sordid ('Jõgeva 118' ja 'Karlu') olid külvijärgselt aeglasema kasvu ja arenguga ning nende taimikud umbrohtusid märksa enam kui välismaiste sortidega külvatud rohumaad (tabel 9). Tõenäoliselt aitas erinevuste kujunemisele kaasa ka kohalike sortide suurem hukkumine külviaastal, mis omakorda avas tee mittekülvatud liikide sissetungiks.

**Tabel 9.** Mittekülvatud liikide invasioon taimikusse olenevalt lutserni sordilistest iseärasustest rohumaal neljaniitelisel kasutamisel aastatel 1996...1998

**Table 9.** The invasion of nonseeded plant species into the sward depending on alfalfa variety characteristics in conditions of four-cut harvest regime in 1996...1998

Sort Variety	Mittekülvatud liikide osatähtsus taimikus, % / Percentage of nonseeded species in alfalfa sward		
	aastad / years		
	1996	1997	1998
'Jõgeva 118'	71,6	25,0	66,0
'Karlu'	58,4	15,3	32,5
'Pondus'	41,7	13,6	46,6
'Wrangler'	48,3	27,4	66,8
'Treasure'	50,9	15,5	55,9
'Multi-Gem'	34,5	27,5	58,8
'Vernal'	41,4	17,3	52,7
'Dairyland Magnum IV'	49,8	18,8	62,5
'Innovator + Z'	44,1	19,4	59,3
'Pioneer 5454'	32,5	18,1	57,1
'Renk Wintergreen'	30,5	18,4	54,4
WL 322 HQ	40,1	18,6	65,1
'Excalibur II'	32,4	14,2	54,0
'Spirit'	40,8	16,5	58,4

Järgnevatel aastatel muutus erinevate sortidega külvatud lutsernitaimikute botaaniline koosseis ühtlasemaks. Samas hakkasid taimiku neljaniitelisel kasutamisel üha enam ilmema Jõgeval aretatud sordi 'Karlu' eelised teiste sortide ees: teise kasutusaasta kogusaagis oli mittekülvatud liike 32,5%, samal ajal kui enamikul teistel sortidel ületas antud näitaja 50%. Et nimetatud sort on aretatud eelkõige karjamaa tarbeks, on see tulemus ka igati mõistetav. Üllatavalt head konkurentsivõime püsivust näitasid üles sort 'Pondus', mille taimikus oli külvatud liik veel teisel kasutusaastal selges ülekaalus, ja 'Renk Wintergreen'.

Teistest enam umbrohtus taimik teisel kohalikul sordil 'Jõgeva 118' ning USA sortidel 'Wrangler' ja WL 322HQ. Nimetatud sortidega rajatud katselappidel moodustas lutsern 1998. a. saagist vaevast kolmandiku.

## Kokkuvõte

EPMÜ rohumaateaduse ja botaanika instituudi katsejaamas Eerikal aastatel 1995...1998 läbiviidud kahe komplekskatsega uuriti lutsernitaimiku degradeerumist olenevalt taimiku vanusest, niitmiskõrgusest, viimase niite ajast ja sordilistest iseärasustest. Katsete tulemustest võib olulisemate punktidenäidata esile tuua järgmist.

- ♦ Lutsernitaimede vananedes nende juurekaela ja peajuure mõõtmed/kaal aasta-aastalt suurenesid, kusjuures selle protsessi kiirus olenes negatiivselt suve jooksul läbiviidud niidete arvust ning sordilistest iseärasustest (sordil 'Karlu' oli juurekaela mõõtmete/kaalu suurenemine aeglasem kui 'Pondusel'). Lutsernitaimiku omaduste muutumine degradeerumise suunas sai alguse esimese talvitumise lõpul, mil taimejuurtel võis märgata hernekärsaka (*Sitona sp.*) ulatuslikku kahjustust ja mis avas tee mitmesuguste mädanikku tekitavate mikroorganismide sissetungiks juurtesse ja juurekaela.
- ♦ Juurekaela ja peajuure üldise seisundi halvenemise kõrval algas alates teisest kasvu-aastast taimede väljalangemine taimikust. Antud uuringu põhjal võib väita, et lutsernitaimiku hõrenemine on ajaliselt pidev protsess, mida iseloomustab kõige paremini ruutfunktsioon ( $R=0,87...0,98$ ). Rohumaal hõrenemise kiirus oli positiivselt seotud

eelkõige taimiku niitmissagedusega, vähemal määral viimase niite aja ja sordiliste iseärasustega. Taimede väljalangemine taimikust toimus mitte ainult talvitumise ajal, vaid ka vegetatsiooniperioodil.

- ◆ Esimestel aastatel ei suutnud taimiku hõrenemine mõjutada lutserni saagivõimet. Maksimaalne KA-saak (kuni 11,85 t/ha) saadi kas esimesel (taimiku 4-niitelisel kasutamisel) või teisel kasutusaastal (suvel 2–3 niidet). Sellele järgnes saagivõime järsk vähenemine, mis oli seda kiirem, mida intensiivsemalt taimikut kasutati. Taimiku 3-niitelisel kasutamisel soodustas lutserni saagivõime degradeerumist sügisene niitmine ajavahemikus augusti lõpust septembri 1. dekaadi lõpuni. Sortidest osutusid püsivamasaagilisteks kohalike sortide kõrval rootsi sort 'Pondus' ja USA sort 'Renk Wintergreen'.
- ◆ Taimiku hõrenemine ja saagivõime langus avasid tee külvamata liikide sissetungiks, mis oli eriti intensiivne lutserni 4-niitelisel kasutamisel.

## Kirjandus

- Abe, A. Hübriidlutserni saaki mõjutavaid tegureid Kingissepa rajooni õhukestel rähkmuldadel. – Sotsialistlik Põllumajandus, nr. 11, lk. 494...495, 1970.
- Foord, K. E., Theuber, L. R. Alfalfa seedling development. – Proc. of Forage and Grassland Conference. Rochester, 1982, p. 21...24.
- Grau, C. R. Disease complexes. – Pasture and Forage Crop Pathology. Madison, p. 453...471, 1996.
- Hower, A. A., Quinn, M. A., Alexander, S. D., Leath, K. T. Productivity and persistence of alfalfa in response to Clover Root Curculio (*Coleoptera, Curculionidae*) injury in Pennsylvania. – J. of Econ. Entomology, vol. 88 (5), p. 1433...1440, 1995.
- Katic, S. Genetic and phenotypic correlations of dry matter yield, fresh root mass and number of plants per area unit in alfalfa. – Zbornik Radova. Instit. Za Ratarstvo i Povrtarstvo, nr. 26, p. 41...47, 1996.
- Kõrgas, L. Liblikõieliste heintaimede kasvatamisest Põhja-Eestis. – Dissertatsioon. Tln., 1965. – 302 lk.
- Li, G. D., Kemp, P. D., Hodgson, J. Regrowth, morphology and persistence of Grassland Puna chicory (*Cichorium intybus L.*) in response to grazing frequency and intensity. – Grass and Forage Sci., vol. 52, p. 33...41, 1997.
- Lillak, R. Hübriidlutsernirohke rohumaa fütoproduktiivsuse kujunemine. – Väitekiri. Trt., 1994. – 175 lk.
- Lillak, R. Viimase niite aja ja niitmissageduse mõju lutsernitaimiku produktiivsusele olenevalt sordilistest iseärasustest. – Agraarteadus, nr. 2, lk. 125...133, 1998.
- Lillak, R., Linke, A., Marrandi, M. Genotüübi mõju lutserni taimiku kujunemisele külviaastal ja esimesel kasutusaastal. – APS-i toimetised nr. 4, lk. 65...70, 1997.
- Marble, V. L., Baghott, K. G., Benton, R. W., Smith, P. D., Gripp, R. H. Producing quality alfalfa in California's mountain valleys. – California Agriculture, vol. 39 (1), p. 27...30, 1985.
- Marques-Ortiz, J. J., Johnson, L. D., Barnes, D. K., Basigalup, D. H. Crown morphology relationships among alfalfa plant introductions and cultivars. – Crop Sci., vol. 36(3), p. 766...770, 1996.
- Muthuswamy, P., Govindaswamy, M., Copal, A., Balasubramanian, M., Krishnamoorthy, K. K. Periodical nutrient removal and crude protein yield in the monthly cutting of lucerne (*Medicago sativa L.*) varieties. – J. of the Indian Soc. of Soil Sci., vol. 28, p. 405...406, 1980.
- Patrick, Z. A., Toussoun, T. A., Koch, L. W. Effect of crop residue decomposition products on plant roots. – Annual Rev. Phytopathology, vol. 2, p. 267...292, 1964.
- Scheaffer, C. C., Lacefield, G. D., Marble, V. L. Cutting schedules and alfalfa stands. – Alfalfa and alfalfa improvement. – Agron. Monogr. 29, p. 411...437, 1988.
- Stout, D. G. Effect of high lucerne (*Medicago sativa L.*) sowing rates on establishment year yield, stand persistence and quality. – J. of Agron. and Crop Sci. – Zeitschrift für Acker und Pflanzenbau, vol. 180(1), S. 39...43, 1998.
- Tesar, M. B., Marble, V. L. Alfalfa establishment. – Alfalfa and alfalfa improvement. – Agron. Monogr. 29, p. 303...332, 1988.
- Theobald, P. W., Ball, P. R. Performance of a stand of 'Wairau' lucerne and lucerne-annual ryegrass in the Manawatu. – New Zealand J. of Ex. Agric., vol. 11, p. 21...26, 1983.
- Undersander, D., Grau, C., Cosgrove, D., Doll, J., Martin, N. Alfalfa stand assessment: Is this stand good enough to keep? – Madison, 1996. – 4 pp.
- Wilson, R. G. Effects of Canada thistle (*Cirsium arvense*) residue on growth of some crops. – Weed Sci., vol. 29, p. 159...164, 1981.