

## Rotatsioonkarjatamine Eestis

R. Lillak

Majanduslikult efektiivne lihaveiste kasvatus sai Eestis alguse 18. sajandi lõpul, mil viinatootmisele suunatud suurpõllumajandus leidis võimaluse efektiivselt ära kasutada tootmises tekkinud jääke (praaka) loomasöödaks. Järgmise sajandi teisest poolest alates hakkas üha enam suurenema nõudlus piimasaaduste järele. Sajandi lõpul saavutas piimakarjakasvatus Eesti põllumajanduses juhtpositsiooni. Sellega seoses kerkis üles ka kvaliteetse loomasööda küsimus. Esialgu püüti sellest üle saada punase ristiku põldude pinna laiendamisega, kuid kui sellega kaasnes ristikuhaiguste leviku järsk laienemine, hakati 20. sajandi algul senisest enam tähelepanu pöörama rohumaade kvaliteedi tõstmisele.

Selleks tuli leida rohumaadele sobivad liigid, aretada sordid, töötada välja optimaalne kasutusrežiim (väetamine ja kasutamine), töötada välja seemnekasvatussüsteem ning sobivad seemnesead.

Kui liikide testimise ning sortide aretuse ning liikide puhaskülvinormide hindamisega tuldi suuresti toime juba 1940. aastaks, siis muu töö, sh. sobivate seemneseadude, söötade keemilise koostise ja toiteväärtuse ning rotatsioonkarjatamise teaduslike aluste loomine jäi kahekümnenda sajandi kuuekümnendatesse ja seitsmekümnendatesse aastatesse. Olulist verstaposti tähistas 1961. a. A. Adojaani poolt koostatud käsiraamat „Rohumaaviljelus Eestis“. Suur rõhk oli selles asetatud madalasaagiliste looduslike ja poollooduslike rohumaade kasutamisevõimaluste ja parandamisvõimaluste selgitamisele ning erinevate taimeliikide ja koosluste hindamisele söödaväärtuse kontekstis (Sau, 1979). Mahuka eeltöö tulemused võtsid 1957. a kokku August Muuga ja Ain Ilus oma raamatus „Eesti söötade keemiline koostis ja toiteväärtus“.

Seitsmekümnendatel aastatel keskendus uurimistöo peamiselt karjatamissüsteemi ja rohukonveieri ülesehitamisele ja selle teaduslike aluste loomisele (Sau, 1979). Selle perioodi uuringutulemused võeti kokku Karl Annuki ja Arnold Sau poolt ülikooli õpikuna 1971. a väljaantud raamatus „Heintaimede määraja ja rohumaaviljeluse praktikum“. Selles pälvivad eelkõige tähelepanu peatükid, kus käsitletakse rohumaad seemneseadude koostamist ning karjamaa saagi zootehnilist arvestamist söötühikute alusel. Lähtudes ühelt poolt heintaimede saagi kvaliteedist, liikide ja segukülvide saagi laekumise dünaamikast ning teiselt poolt esile toodud loomade energia vajadusest piima tootmiseks, eluskaalu juurekasvu tagamiseks, elatustarbest ning hiljem lisatud energiatarbest liikumisele (Loid, Parol, 1978; Loid, Parol,

1984; Toomre jt, 1993), oli võimalik üsna täpselt paika panna nii karjatamissüsteem kui ka rohukonveier, mis baseerus koplite vahelduvale kasutusele. Süsteemi loomisel tuli läbi käia kolm etappi:

1. Leida loomade sööda- ehk energiavajadus.
2. Koostada ratsionaalne söödaratsioon, mille alusel oleks võimalik kogusöödavajadusest maha arvata lisa söötadega antav energiakogus, ehk leida palju energiat tuleb katta rohusöödaga.
3. Koostada karjatamissüsteem, mis võimaldaks kõige efektiivsemalt katta rohusöödavajaduse.

Karjatamissüsteemi praktilisel ülesehitamisel on tavaviiteluses peamisteks küsimusteks kopli suurus, niitmise ja karjatamise omavaheline kombineerimine, rohumaataimikute planeerimine, esimese karjatamisringi läbiviimise taktika ning karjamaataimiku hooldamine, et tagada selle võimalikult pikk kestus.

### **1. Karjatamise süsteem.**

Karjatamissüsteemi võib suures joones jagada kolmeks: süsteemitu ehk vabakarjatamine, süsteemne ehk rotatsioonkarjatamine (Parol, 2011). Viimane jagatakse sageli omakorda kaheks: ekstensiivsem kopliviisiline karjatamine ning intensiivsem portsjonviisiline karjatamine. Mõlema ülesehitamisel lähtutakse rohu kasvu kiirusest, karjatamist tuleb läbi viia loominguiliselt ning jälgida rohu kasvu dünaamikat. Sellest tulenevalt on tegu väga paindliku süsteemiga, mistõttu rahvusvahelises põllumajanduskirjanduses nimetatakse seda ka adapteeritud paljukopliliseks karjatamissüsteemiks (AMPG).

Eestis hakati kopliviisilist rotatsioonkarjatamist kasutama laialdasemalt eelmise sajandi kuuekümnendatel aastatel. Esialgu võeti kasutusele kopliviisiline karjatamissüsteem, kuid juba üsna pea hakati esile tõstma portsjonviisilise karjatamissüsteemi eeliseid (Kree, 1965; Raave, 1968). Portsjonviisiline karjatamine tagab kõige täielikuma ja efektiivsema rohu kasutamise loomade poolt ning kõige suurema toodangu. Kaheksakümnendate aastate teisel poolel EMMTUI poolt läbiviidud lehmade karjamaal käitumisalased uuringud (Gusseva, 1986-1; 1986-2) aitasid täiustada süsteemi veelgi. Uuringute tulemusena leiti, et kõige efektiivsem on intensiivtootmises kasutada kolme-neljaportsjonilist karjatamissüsteemi. Samal ajal kasutuselevõetud püsielektrikarjus ning väljatöötatud soovitused elektritara kasutamiseks (Raave, 1984; 1989; Loid, 1987) aitasid kaotada viimase tehnilise takistuse portsjonkarjatamise laialdaselt kasutamisel.

Portsjonkarjatamise kõrval kasutati edasi ka ekstensiivsemat 1-3 päevane kopliviisilist karjatamist. Karjatamispäevikul baseeruv lehmade karjatamise kindel süsteem oli efektiivne, odav ning hästi toimiv (Kalm, 1980). Selle tõttu oli see laialt kasutusel ka paljudes Lääne-Euroopa riikides. Eestis soovitati seda eelkõige rakendada noorloomade karjatamisel (Raave, 1982;1987).

Eesti Vabariigi taastamine ja väiketootmise taastamine tõi kaasa muudatused ka karjatamise korraldamisel. Väikeste talukarjade tekkimine tõstis senisest teravamalt üles ökonoomsuse küsimuse, mistõttu senisest enam hakati rõhuma kopliviisilisele karjatamisele. Suurte karjade korral soovitati ühepäevakopleid, väikese puhul kuni kolmepäevakoplite süsteemi (Loid, 1992).

## **2. Koplite suurus.**

Kopli suurus oleneb taimiku liigilisest koostisest, rohu tagavarast, loomade arvust ning karjatamissüsteemist. Mitmepäevase koplisüsteemi loomisel on oluline, et kopli suurus arvutataks ajal, mil rohu kasv on maksimaalne, so teise/kolmanda karjatamisringi ajal. Sellisel juhul on aeglasema rohu juurdekasvu perioodil võimalik samas koplis karjatamist läbi viia lühemalt (näiteks 1-2 päeva). Vastupidisel juhul tekib aga maksimaalse rohukasvu perioodil rohu üleküllus, mida loomad ei suuda 4 päevaga ära tarbida ning karjatamise järel tuleb teha täiendav järelniide (sisuliselt vähendada süsteemi majanduslikku efektiivsust). Kauem koplis viibimise korral hakkavad loomad korduva kärpimise tulemusena kahjustama taimikut ning selle toodanguvõime väheneb. Kui rohu söödaväärtus või saagikus on madal (olgu selle põhjuseks kasvõi vähene väetamine), tuleb loomade söödavajaduse rahuldamiseks eelkõige koplit suurendada. Sealjuures tuleb arvestada ka madalama rohu kasutamise koefitsiendiga. Portsjoniviisilisel kasutamisel seda probleemi ei ole, portsjonid mõõdetakse välja vastavalt rohu tagavarale ning liikumine ühest koplilt teise on suhteliselt ühtlane. Lembit Raave (1984) on pakkunud välja, et 200 lehma karjatamisel portsjoniviisiliselt võiks portsjoni suurus olla 0,3-0,4 ha, seda aga eeldusel, et rohutagavara on vähemalt 8 t/ha. Sealjuures ei tohiks koplid olla läbikäidavad (oluline karjateede olemasolu) ning portsjoni maksimaalne laius ei tohiks ületada 250 meetrit (Raave, 1987).

## **3. Esimese karjatamisringi läbiviimine.**

Esimese karjatamiringi õigest läbiviimisest sõltub kogu süsteemi funktsioneerimine. Sellele teemale on võimalik läheneda kahe erineva nurga alt.

- A) Kuna kevadine rohu juurdekasv on kultuurtaimikute puhul kiire ning kopli suurus on fikseeritud, tuleb eeldada, et osa koplitest (ca' 1/3-1/2 pinnast) niidetakse siloks, mida on hiljem võimalik kasutada talve- või lisa söödana (Liiv jt, 1975; Pilv, 1975; Toomre, 1976; Raave, 1982; 1985; 1987; Gusseva, 1985; Loid, 1992). Selleks, et forsseerida nimetatud alal rohu kasvu veelgi ning saada kvaliteetne sööt, on soovitatav nimetatud ala väetada intensiivsemalt ning viia niitmine läbi hiljemalt juhtliigi loomise faasis (Gusseva, 1986) hiljemalt juuni esimese dekaadi lõpuks (Parol, 1987). Kasutades lisaks veel erineva arengukiirusega taimikuid, võimaldab selline praktika muuta rotatsioonkarjatamine dünaamiliseks ning vältida rohu defitsiiti suve keskel. Karjatamine peab sealjuures algama võimalikult varakult, taimede võrsumise faasis (Raave, 1988), mil taimede kõrgus on valge ristiku rohumaal 12-15 cm ja pealiskõrrelisterohkel rohumaal 15-20 cm (Loid, 1992). Lembit Raave (1987) on soovitanud alustada karjatamist aga veelgi varem, siis kui rohu kõrgus on 8-10 cm ja rohu tagavara 1,0-2,0 t/ha.
- B) Teiseks võimaluseks on forsseerida karjatamiskiirust ja käia kõik koplid läbi. See võib kõne alla tulla jaheda kevade korral, mil rohu juurdekasv on aeglane (Adojaan, 1961; Ilus, 1973). Reeglina see nii ei ole – kiire rohu kasv ning suur rohu tagavara võrreldes loomade vajadusega, tingib olukorra, kus osa rohust jääb kasutamata ning rohumaa kasutamise efektiivsus langeb. Pealegi loob taoline taktika aluse rohu puudujäägile suve keskel (Gusseva, 1985), mistõttu tavapõllumajanduses seda ei soovitata kasutada.

#### **4. Karjatamisrühma suurus.**

A. Adojaan soovitas mitte võtta rühma üle 100 looma. Hilisemad uuringud on siiski näidanud, et maksimaalne karjatamisrühm võiks olla kuni 240/250 lehma (Raave, 1968; Sau, Kree, 1979; Jürisson, 1983; Raave jt, 1987) või kuni 150 noorlooma (Raave, 1982). Üle selle ei pea karjamaataimik tallamiskoormusele lihtsalt vastu. Lihaveiseteadlane A. Suurmaa (2008; 2009) on soovitanud lihakarja maksimaalseks suuruseks 50-70 looma (parim 20-40), kuna vastasel korral tekivad karjas konkurentsisuhted ning lihaveiste juurdekasv langeb.

#### **5. Taimikud rotatsioonkarjatamisel.**

Seemnesegude koostamise teoreetiliste aluste loomisega on tegelenud töörühmad nii Sakus (Raave jt.), Jõgeval (Adojaan) kui ka Tartus (A. Sau koolkond). Uuringute baasil töötati välja karjamaakonveieri koostamise põhimõtted, mille kohaselt 15-25% karjamaa rohumaadest peaks olema varajased (keraheina või aas-rebasesaba domineerimisega), 40-50%

keskvalmivad liblikõielisterohked ja 10-20% hilised põldtimuti või hariliku aruheina domineerimisega (Sau, 1971; 1977; Raave, 1972; 1988; Older, Toomre, 1979, Older, 1987-1; 1987-2; Parol, 1987; Toomre jt, 1993; Viiralt, 1996). Ligi 50% taimikutest võiks olla sealjuures liblikõielisterohked, mis tagab heintaimede varustatuse bioloogilise lämmastikuga (eelkõige valge ristiku rohked; Raave, 1982). Erinevad rohukamaratüübid võimaldavad kevadel karjatamist paremini korraldada ja vältida rohu ülekasvamist. Karjamaa seemneseid võiks olla liigirikkad, 5-6-liigilised (Raave jt, 1987). Milliseid liike valida, oleneb paljudest teguritest. On selgunud, et karjamaa raiheina ja keraheina rohu söödavus on karjamaal puhaskülvis kasvatades hea, harilikul aruheinal, põldtimutil ja punasel aruheinal rahuldav ning aas-rebasesabal ja aasnurmikal halb (Raave, 1988). Erinev on ka karjamaal looduslikult levivate liikide söödavus. Kõrge on see harilikul võilillel, orasheinal ja raudrohul (Parol, 1985). Kõrreliste ja ristikute segudest koosnev heintaimikute saak on reeglina paremini söödav kui kõrrelistest koosneval taimikul (Loid, Parol, 1984). Samas oleneb kasutatava seemnesegu koostis paljus karjamaa mullastikulistest iseärasustest (Kalmet, Raudsepp, 1970; Nagel, 1970; Sau, 1971). Tooma Katsejaamas tehtud uuringud on näidanud, et turvasmullal kõrreliste heintaimede kasvatamine on seotud muldade happesuse ja veerežiimi reguleerimisega.

Rohumaataimede seemnete parimaks külviajaks peetakse varakevadist aega, mil mullas on niiskust piisavalt, et tagada seemnete ühtlane idanemine ja taimiku moodustamine. Teine võimalus on külv läbi viia suve teisel poolel: juuli lõpul või augusti algul. Sellisel juhul tuleb arvestada mulla niiskusoludest tuleneva täiendava riskiga. Uuskülviga kiirema tulemuse saamiseks on mõnikord soovitatud lisada seemnesegusse otra, kaera (Aamissepp, 1970) või üheaastast raiheina (Older, 1987).

### **Karjamaade kasutamine.**

Rohu kasv oleneb suuresti vegetatsiooniperioodi ilmastikulistest ning taimede füsioloogilistest iseärasustest. Korralikult väetatud ning hooldatud taimiku korral on võimalik suve jooksul läbi viia keskmiselt 5 karjatamisringi (Oll jt, 1970). Väga soodsates tingimustes võib välja tulla ka 6 ringi (Raave, 1984), kuid see on ka maksimaalne võimalik arv. Valge ristiku rohke rohumaataimik on põuakartlikum, taastub pärast karjatamist aeglasemalt ning võimaldab suve jooksul karjatada kuni 4 (5) korda (Parol, 2011).

Kevadel on rohu kasv kiire ning esimese ja teise karjatamisringi vahe lühike. Teist korda saab karjatada samal ajal juba kahe nädala pärast, teise ja kolmanda karjatamisringi vahe on

tavaliselt 20-25 päeva, suve teisel poolel aga 30-35 (45) päeva (Raave, 1984; 1987; Older, 1987; Older jt, 1991; Parol, 2011). Samaaegselt rohu kasvuga, muutub vegetatsiooniperioodi jooksul rohu söödavus. Kui kevadel söövad lehmad 75-78% rohu tagavarast, siis sügisel langeb see näitaja 58-68 %-ni (Older jt, 1991). Seega jääb rohu puitumisest, tallamisest, väljaheidetega reostumisest jm. teguritest lähtudes kevadel kasutamata ligi 1/5 ja sügisel 1/3 kasvanud rohust, mida tuleb arvestada koplite suuruse kavandamisel.

Teine kriitiline periood karjamaade kasutamisel esineb viimase karjatamisringi läbiviimise ajal. Valel ajal ja vale koormusega läbiviidud karjatamine võib taimede varuainete kogumise ja kulutamise tsükli nihutada viimase suunas sedavõrd, et järgneva talvitumise käigus taimik hävib. Eriti tundlikud ollakse augusti teise poole ja septembri esimese poole karjatamise suhtes ning seda eriti liikide ja sortide puhul, mis pole Eesti päritolu. Sellest tulenevalt soovitab Lembit Raave (1984) viia viimane karjatamine läbi enam kuu aega pärast eelmist oktoobrikuus ning jätta alles 30-35% rohumassist.

Rohumaade püsivuse ja väärtuslike heintaimede produktioonivõime säilitamiseks on mõnikord otstarbekas karjamaid niiteliselt kasutada (Parol, 2011). Mõõdapääsmatu on see kevadel, kuid ka sügisepoole, mil rohu juurdekasv taas hoogustub, võib see osutada vajalikuks. Samas tuleb mitmete liikide ja sortide puhul niite tegemisel arvestada nende nõrgapoolse talvekindlusega (näit. lutsernil; Lillak, 2000).

### **Karjamaade hooldamine.**

Karjamaataimikute püsivus oleneb paljus nende hooldamisest. Eelkõige tähendab see väljaheidete laialiäestamist (Jürisson, 1983) ning karjamaade järelniitmist. Viimast tuleks läbi viia vähemalt kaks korda suve jooksul: mai lõpul ja juuni algul peale teist karjatamisringi ning juulis-augustis peale neljandat karjatamisringi (Kree, 1965; Raave, 1987; Toomre jt, 1993; Viiralt, 1996). Eriti oluline on see valge ristiku taimiku puhul (Parol, 1987). Järelniitmise (8-10 cm kõrguselt) käigus niidetakse maha väljaheidetega reostatud taimed, rammutukkadel kasvav rohi, loomade poolt mahatallatud rohi ning väheväärtuslikud liigid, mida loomad ei taha süüa ning hoitakse ära taimiku umbrohtumine ning ühtlustatakse ädalakasvu.

Turvasmuldadel on oluliseks hooldusvõtteks taimiku rullimine (Annuk, 1978).

### **Poollooduslike karjamaade kasutamine.**

Paralleelselt kultuurkarjamaade kasutussüsteemi ülesehitamisega, on tegeletud ka looduslike rohumaa uurimisega, seda eriti eelmise sajandi kuuekümnendatel aastatel, vähemal määral

hiljemgi. Uuringud on näidanud, et looduslike rohumaade saagipotentsiaal on reeglina madal. Nende saagikus karjatamisel on tavaliselt suhteliselt madal, ulatudes 1,14-1,75 (3,05) t/ha ning võimaldades läbi viia maksimaalselt 3-4 karjatamisringi (Abe, 1978; Köster, 2000). Saagi toiteväärtus võib neil olla aga suhteliselt kõrge (Aug jt, 1983; Köster, 2000), mistõttu sobivad taolised alad hästi ekstensiivseks kasutamiseks.

### **Soovitused mahevilteluseks.**

Maheviltelusus on tavaviltelusega seoses paljus erinev, kuid karjatamise korraldamise põhialused kehtivad ka siin ning selle tõttu on võimalik mitmeid võtteid üle kanda.

1. Karjatamissüsteemi aluseks on loomade söödavajadus, mis ammlehmade karjatamisel peaks koosnema energiavajadusest piimatootmiseks, elatuseks, juurdekasvuks ning liikumiseks.
2. Erinev rohukasvu kiirus (rotatsioon) on võimalik saavutada kas erineva kasvukiirusega taimikute kasutamisega ja kevadise niitmisega. Juhul, kui kevadel pole mingil põhjusel võimalik kuni 50% ulatuses taimikuid niita, tuleb lähtuda vaid esimesest. Kevadine koplite tallamine turvasmullal ei pruugi piisavat efekti anda, kuna tallatud rohumass jääb maha ning lisandub täiendav kogus lagunemata orgaanilist ainet, mis ei lase väärtuslikematel liikidel levida. Samuti võib see luua täiendava takistuse kultuurliikide pealekülville.
3. Taimikutest eelistada liblikõielisterohkeid taimikuid, mis aitab hoida lämmastiku ainevahetust tasakaalus. Pealtkülvi seemnesegusse võiks võtta kiirekasvulisi üheaastaseid liike nagu kaer, oder ja üheaastane raihein.
4. Tegu on ekstensiivse süsteemiga. Selle tõttu tuleks kaaluda portsjoniviisilise karjatamise asemel rakendada kopliviisilist karjatamist (kolmepäevakopli süsteemi), mis aitab kokku hoida kulusid. Kopli pinna leidmisel tuleks lähtuda rohukasvu kiirusest, rohu tagavarast ning loomade arvust.
5. Korduvad katsed on näidanud, et karjatamisrühma suurus ei peaks ületama 250 täiskasvanud looma. See on rohumaataimiku seisukohalt maksimum. Üle selle tallatakse rohukamar (eriti tundlik on turvasmull) kiiresti mullale ning taimiku produktsioonivõime langeb.
6. Kindlasti tuleb karjamaadel kasutada rohumaat vahelduvat kasutamist ning järelniitmist, mis pidurdab taimikute degradeerumist.

7. Eestis puuduvad pikaajalised uuringud selle kohta, milline on lihloomadel energia omastamine väheväärtuslikul rohumaal (kuivõrd saavad nad lõikheinaliste ratsioonil olles energiat ja vajalikke toitaineid realselt kätte).

## Kasutatud kirjandus

- [1] R. Toomre, „Rohumaaviljelus kümnendal viisaastakul,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 8, pp. 347-349, aprill 1976.
- [2] K. Annuk ja A. Sau, Heintaimede määraja ja rohumaaviljeluse praktikum, Tallinn: Valgus, 1971, p. 238 lk..
- [3] A. Sau, „Rohumaaviljelusalasest teadustööst,“ %1 *Põllumajanduskultuuride produktiivsuse tõstmine.-Teaduslik-tehnilise konverentsi teesid*, Tartu, 1979.
- [4] R. Toomre, O. Hindrek ja R.-J. Sarand, Rohusöödad - nende tootmine ja kasutamine, Tallinn: AS Infotrükk, 1993.
- [5] H. Loid ja A. Parol, „Kultuurkarjamaa taimiku söödavusest, saagi arvestusest ja kadude vähendamisest,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 7, pp. 18-22, 1984.
- [6] A. Kree, „Meie kogemusi kultuurkarjamaade kasutamises,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 10, pp. 440-444, 1965.
- [7] L. Raave, „Kopliite suuruse mõju piima tootmisele kultuurkarjamaal,“ *Sotsialistlik põllumajandus*, nr 24, pp. 1120-1121, 1968.
- [8] L. Gusseva, „Kuidas lehm käitub karjamaal. Kerge harjutada, kuid raske ümber harjutada,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 10, pp. 14-15, 1986.
- [9] L. Gusseva, „Karjamaarohu kasutamisest portsjonkarjatamisel,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 33, pp. 37-41, 1986.
- [10] H. Loid, „Piimakarja portsjonkarjatamine püsielektritaraga,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 34, pp. 3-12, 1987.
- [11] L. Raave, „Kultuurkarjamaade tarastamisest,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 1, pp. 40-52, 1989.
- [12] L. Raave, „Lüpsikarja portsjonkarjatamine, selle vead ja eelised,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 14, pp. 3-11, 1984.
- [13] A. Kalm, „Voltveti karjatamissüsteem,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 12, pp. 446-447, 1980.
- [14] L. Raave, „Karjamaade saak ja selle ratsionaalne kasutamine,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses*, nr 32, pp. 12-21, 1987.



- [15] L. Raave, „Rajame noorkarjale head kultuurkarjamaad,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 17, pp. 3-23, 1982.
- [16] H. Loid, „Karjamaade kasutamine,“ *Rohumaaviljelus talupidajale*, pp. 110-126, 1992.
- [17] A. Sau ja A. Kree, „Kultuurkarjamaade produktiivsusest ja ratsionaalsest kasutamisest Sootaga sovhoosis,“ nr 14, pp. 22-28, 1979.
- [18] J. Liiv ja H. K. E. Older, „Senistest puudustest ja eelseisvatest ülesannetest kultuurkarjamaade rajamisel ja kasutamisel,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 8, pp. 346-348, 1975.
- [19] V. Pilv, „Lüpsikarja suvise söötmise korraldamine eesti Loomakasvatuse Instituudi majandites,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 11, pp. 496-498, 1975.
- [20] L. Raave, „Kultuurkarjamaade kasutamise nüüdisaegseid tehnoloogiaid,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 12, pp. 5-9, 1985.
- [21] L. Gusseva, „Karjamaadel vanad vead. Järeldused kaheksa majandi põhjal,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 13, pp. 7-8, 1985.
- [22] A. Parol, „Karjamaatüüpide võrdlev efektiivsus,“ %1 *Soovitused rohumaaviljeluse intensiivistamiseks Lõuna-Eestis*, Tallinn, Eesti NSV Riikliku Agrotööstuskomitee Info- ja Juurutusvalitsus, 1987, pp. 14-18.
- [23] A. Adojaan, *Rohumaaviljelus Eestis*, Tallinn: Valgus, 1961.
- [24] A. Ilus, „Karja suvine söötmine tähelepanu keskpunkti,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 9, pp. 403-405, 1973.
- [25] I. Jürisson, „Kultuurkarjamaade kasutamisest,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 34, pp. 7-11, 1983.
- [26] A. Suurmaa, *Kuidas minna üle piimatootmiselt lihavesikasvatusele*, Tartu, 2008.
- [27] A. Suurmaa, *Keskkonnasõbralik lihavesikasvatus*, Tartu, 2009.
- [28] A. Sau, „Kultuurkarjamaa heinaseemnesegud,“ *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 30, pp. 14-17, 1977.
- [29] R. Viiralt, „Rohumaade rajamine, väetamine ja kasutus,“ %1 *Sööda tootmine piimakarjale. Piimakarjakasvatus*, Tartu, EPMÜ Maaelu Arengu Instituut, 1996, pp. 15-45.
- [30] H. Older ja R. Toomre, „Rohumaaviljeluse lähitulevik,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 9, pp. 324-326, 1979.
- [31] A. Sau, „Intensiivsete kultuurrohumaade tüübid, seemnesegud ja uuendamise süsteem,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 6, pp. 260-264, 1977.
- [32] H. Older, „Rohusöötade intensiivtehnoloogia. See on heintaimede saagivõime ratsionaalne kasutamine kõrge toiteväärtusega söötade tootmiseks,“ *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 11, pp. 1-3, 1987-2.

- [33] L. Raave, „Millist rohtu lehmad eelistavad?“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 10, pp. 6-8, 1988.
- [34] A. Sau, „Milliseid kultuurkarjamaid kusagil rajada ja kuidas seda teha“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 8, pp. 345-349, 1971.
- [35] L. Raave, H. Older ja U. Tamm, *Kultuurkarjamaade intensiivne kasutamine*, Tallinn, 1987.
- [36] A. Parol, „Kultuurkarjamaa söödavus ja kasutuskoefitsient“, *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 14, pp. 11-17, 1985.
- [37] L. Raave, „Valge ristiku rohkete rohukamarate saagi võime kultuurkarjamaadel“, %1 *Põllumajanduskultuuride produktiivsuse suurendamine 1982*, Tartu, 1982.
- [38] R. Kalmel ja E. Raudsepp, „Karjamaarohu toiteväärtus sõltuvalt mullast ja väetamisest“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 14, pp. 633-637, 1970.
- [39] K. Nagel, „Ristikute kasvatamise võimalusi rabas“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 20, pp. 927-928, 1970.
- [40] I. Aamisepp, „Suuremat tähelepanu söödakultuuride valmistamisele“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 8, pp. 346-350, 1970.
- [41] Ü. Oll, H. Older ja A. Kree, „Piimalehmade karjatamine lämmastikuga rikkalikult väetatud karjamaal“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 13, pp. 600-602, 1970.
- [42] L. Raave, „Millal lõpetada sügisel karjatamine“, *Teaduse saavutusi ja eesrindlikke kogemusi põllumajanduses. Rohumaaviljelus*, nr 14, pp. 19-23, 1984.
- [43] H. Older, „Rohusöödad on kõige odavamad“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 11, pp. 4-6, 1987.
- [44] H. Older, R.-J. Sarand, U. Tamm, R. Kaldaru ja U. Muld, „About the results of research into production and utilization of grass feeds on the Juuliku Experimental Cattle Farm of the Estonian Research Institute of Agriculture and Land Improvement in 1982-1989“, %1 *Production and utilization of high-quality grass feeds on the Juuliku Experimental Cattle Farm*, Tallinn, Estonian Agricultural Centre of Information, 1991.
- [45] R. Lillak, „Lutsernitaimiku degradeerumine“, *Agraarteadus*, kd. XI, nr 1, pp. 59-70, 2000.
- [46] K. Annuk, „Heintaimede intensiivne viljelemine turvasmuldadel“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 10, pp. 454-455, 1978.
- [47] A. Abe, „Kuidas kasutada looduslike rohumaid“, *Sotsialistlik Põllumajandus*, nr 10, pp. 454-455, 1978.
- [48] T. Köster, „Natural grasslands are valuable feed source for farms with extensive management“, %1 *Conventional and ecological grassland management. Comparative Research and Development*, Tartu, 2000, pp. 87-91.
- [49] H. Aug ja R. Kokk, *Ees looduslike rohumade levik ja saagikusti NSV*, Tallinn: Eesti NSV Agrotööstuskoondise Informatsiooni ja Juurutamise Valitsus, 1983.