

**EESTI  
SOJAKASVATUSE  
PERSPEKTIIVID  
EELUURING**

**Koostajad:  
Enn Kaljo - Indiest OÜ,  
Innova OÜ**

**Eesti Sojaliit MTÜ  
2006**

# SISUKORD

KOKKUVÕTE.....	4
1. SOJAKASVATAMISE KOGEMUSEST EESTIS.....	8
1.1. Eellugu .....	8
1.2. 2006 aasta katsekülvide tulemused ja saadud kogemused .....	13
2. EESTIS SOJAOA KASVATAMISEKS VAJALIKE TINGIMUSTE ANALÜÜS .....	15
2.1. Taimekasvuks vajalikud üldised tegurid .....	16
2.1.1. Niiskus .....	16
2.1.2. Soojus .....	16
2.1.3. Valgus.....	17
2.1.4. Toitained.....	17
2.2. Kliimaatilised tingimused.....	18
2.2.1. Ilmastiku võrdlus 3 aasta kasvuperioodi lõikes .....	18
2.2.2. 2006. aasta maikuu agrometeoroloogiline iseloomustus.....	21
2.2.3. 2006. aasta juunikuu agrometeoroloogiline iseloomustus.....	24
2.2.4. 2006. a juulikuu agrometeoroloogiline iseloomustus .....	28
2.2.5. 2006. a augustikuu agrometeoroloogiline iseloomustus .....	30
2.3. Mullastik ja väetamine .....	32
2.3.1. Mullastiku iseärasused.....	33
2.4. Eestis sojakasvatamiseks sobivad piirkonnad .....	33
3. SOBILIKUD KASVATUSMEETODID.....	35
3.1. Sojakasvatusemeetodid.....	35
3.1.1. Kuue-välja süsteem ehk viljavaheldus .....	36
3.1.2. Külvikogused .....	38
3.1.3. Valgu ehk proteiini osakaalu suurendamine.....	39
3.2. Mullaharimismeetodid .....	45
3.2.1. Multšimine ja väetamine .....	45
3.2.2. Mullaharimise ja külvikordade mõju uuring .....	46
3.2.3. Põllukultuuride osa.....	47
3.2.4. Agrotehnoloogilised võtted.....	49
3.2.5. Mulla toitainete muutused .....	51
4. SOBILIKUD UBADE SORDID.....	52
4.1. Ülevaade Eestis testitud sortidest .....	52
4.2. Sojaubade klassifitseerimine kasutusotstarbe järgi.....	59

4.2.1.	Piimasoja (valgusoja) .....	60
4.2.2.	Õlisoja.....	60
4.2.3.	Ökosoja.....	61
5.	SOJAOA KORISTAMINE JA SÄILITAMINE.....	63
5.1.	Sojaoa koristamine.....	63
5.1.1.	2006. aasta saagi koristus .....	65
5.2.	Sojaoa säilitamine .....	66
6.	SOJAOA KASVATAMISE ALUSTAMISEGA SEOTUD RISKIDE ANALÜÜS .....	69
7.	SOJAKASVATAMISE TASUVUSE ANALÜÜS.....	73
7.1.	Makrotase ehk Eesti tervikuna.....	73
7.2.	Mikrotasemel ehk põllumajandustootja seisukohalt.....	74
8.	RAKENDUSUURINGU KAVA .....	77
	LISA 1: SOJAKASVATUSE AJALOOST MAAILMAS .....	80
	LISA 2: SOJA TERVISLIKKUS NING KASUTAMISE VÕIMALUSED .....	87
	LISA 3: GMO SOJA KUI LOODUSLIKE SORTIDE HÄVITAJA JA ETTENÄGEMATUTE TAGAJÄRGEDEGA GENEETILINE SAASTAJA .....	104
	LISA 4. TAIMEKAITSEGA SEOTUD REGULATSIOONID .....	107
	LISA 5: SOJA KASVATAMISE PÕLDKATSE KAARLI TALUS 2006.A.....	114
	KASUTATUD KIRJANDUS.....	122

## KOKKUVÕTE

Käesolevas töös on uuritud mitmel erineval ajal Eestimaa eri paigus katsetatud sojaoa kasvatamist, sellega seotud vajalikke tingimusi, metodoloogiat, agrotehnikat, mullastiku omapära, toitainete vajadust ja keskendatud samuti sojakasvatamise, koristamise ja säilitamise võimalustele. Eraldi on ära toodud võimalike sojasortide iseloomustused ja kasvu iseärasused, aga ka sojakasvatamisega seotud võimalikud riskid ning rakendusüraingu kava. Põhjalikumalt on käsitletud kliimatilisi tingimusi, kasutades EMHI andmeid ja mullastikuga seonduvat, kasutades mitmeid võrdluseks sobivaid teadustöid EMVI teadustööde andmebaasist. Samuti oleme kasutanud Jõgeva SI kogemust samade sojasortide kasvatamisel ja ilmastikuga seotud kokkuvõtete tegemisel.

Tehtud eeluuring lubab meil väita:

- 1) et Eestis on sojakasvatamiseks sobivad eeldused olemas ja ka seda, et soja kui vähenõudlik ja erinevates tingimustes edukalt kasvav vana kultuurtaim kasvab ka põuastel aastatel hästi, kuna päikesevalgus ja soojus on temale peamised ja kõige olulisemad tegurid, mida Eestis on piisavalt.
- 2) et Eestis on olemas sojakasvatuseks sobilikud piirkonnad, kus on piisavalt nii päikesepaistet, niiskust, soojust, valgust ja mullas vajalikke toitaineid. Eesti asub ka geograafiliselt soodsas merelises parasvöötme kliima põhjapiiril, kus kasvavad samuti laialehiste metsade liigid ja paljud soojemate alade kultuurid on siin hästi kodunenud viimase saja aasta jooksul. Samuti väidame, et Eestis on olemas kõik sojakasvatuseks vajalikud mullastikulised tingimused.
- 3) et kasutades erinevaid sojakasvatusemeetodeid, rõhuga mahepõllundusele, on Eestis võimalik saada parasvöötme Euroopa keskmisest suuremat saagikust. Väidame samuti, et Eestis on otstarbekas sojakasvatuses kasutada eelkõige mahetootmisele ülesehitatud väike- ja keskmise suurusega tootmist.
- 4) et Eestis on otstarbekas sojakasvatuses kasutada eelkõige kiiresti valmivaid sorte, mida oleme piisavalt kaua katsetanud.
- 5) et sojauba saab Eesti tingimustes koristada kombainiga ja seemet on võimalik kuivatada ja edukalt säilitada mitme aasta vältel. Samuti on Eestis võimalik sojaoa seemet säilitada kuni järgmise külvini, ilma, et seeme kuidagi kahjustuks või oma idanevust kaotaks. Realiseerimiseks mõeldud sojauba saab säilitada sarnaselt teiste kuivainetega ja siin ei ole vaja mingeid muid eritingimusi.

- 6) et sojauba on võimalik säilitada meie tingimustes sama hästi kui mujal maailmas. Samas on vaja teada, et sojaoa seeme ei ole eriti hästi idanemis-võimeline peale kolme-neljaaastast säilitamist. Seetõttu tuleks sojakasvatases kasutada vaid eelmise aasta seemet. Toiduuba säilib aga kauem, kuid kõige parem on jahvatada värskelt saadud seeme jahuks või töödelda muul viisil toorainest kasutuskõlblikuks ja kauasäilivaks tooteks.
- 7) et Eestis sojaoa kasvatamine on tasuv nii makrotasandil ehk Eestile tervikuna kui ka mikrotasandil ehk põllumajandustootja seisukohalt. Tasuvuse eelduseks on Eesti tingimustele sobiva sojaosortide väljatöötamine.
- 8) et rakendusuringuks on vaja vähemalt neli-viis aastat aega, et oleks võimalik saavutada võrreldavaid tulemusi erinevate sortidega erinevate mullastike ja kliimatiliste tingimuste juures.

Tuginedes ilmastikuülevaatele soovitasime sojakasvatust viljeleda eriti Saaremaa idaosas, Sõrves, väikesaartel, Edela-Eestis, aga ka Sakala, ehk Viljandimaal, kus on ideaalne viljakas mullastik ja vanast ajast teada parimad Eesti põllud. Põhja-Eestist arvame, et praeguse katsetuse kohana tundub Väike-Maarja kant võiks ka edaspidi olla üks kasvatamise piirkondi, sest seal on olemas talu, kus soja juba katsetatakse, kuigi esiotsa mitte veel kõige paremate tulemustega ja samas soovime seal kasvatada kõige kiiremini valmivaid sorte, ehk siis *HTT Saaremaa* ja *Stepnaja-90*. Siis võiks ka seal heade tulemusteni jõuda, kusjuures külvata tuleks seal mitu päeva hiljem kui Edela- või Lõuna-Eestis.

Järgnevates peatükkides on eelpooltoodud väiteid põhjalikult käsitletud ja iga käsitluse lõpus on toodud ka vastavad järeldused, mis võtavad antud teemas kokku kõige olulisema ja perspektiivsema informatsiooni, mis omakorda võimaldab igal tulevasel sojakasvatajal ja -uurijal neile kokkuvõtetele tuginedes oma praktikat ja viljelusviisi katsetada või asuda koheselt suuremahulise tootmise juurde. Toodud eeluuringutes jõuti mitmete olulistele järeldustele, mis oleksid järgmised:

**Järeldus 1:** Viljavahelduslik kasvatusüsteem on eluliselt oluline sojakasvatases, sest see võimaldab teadlikult tegeleda taimede soodsa kasvu jaoks vajalike koosluste ja eelkasvatatavate kultuuride jaotamisega vastavatel maalappidel, mis toob endaga kaasa saagikuse tõusu ja ka mullaviljakuse pideva taastumise, tänu toitainerikaste kultuuride kasvatamisele eelnevatel aastatel.

**Järeldus 2:** Nii kultiveerimine kui ka mõnede kultuuride puhul äestamine annavad väga häid tulemusi umbrohustumise vältimiseks – lisaks tuleks sojapõlde ka vahelt harida ja vajadusel käsitsi kõblata. Et sojapõld oleks puhtam, on vaja soja külvata nii, et igale taimele jääks küllaltki palju kasvuruumi – ca 50 tera ruutmeetri kohta, siis kasvab iga taim lopsakamaks ja mitmeharulisemaks, vältides tihedat külvi. Sellisel külvil suureneb ka tunduvalt taimede saagikus. Kuna sojataimed katavad oma lehtedega kinni ümbritseva mullapinna, on umbrohtudel kiireks kasvuks vajalikku valgust vähem. Et saada parimaid tulemusi, tuleks ikkagi enne külvi põld mitu korda üle kultiveerida ja vältides komposteerimata sõnnikut, koos selles olevate umbrohuseemnetega. Samuti tuleks sojauba külvata laia vahega madalatesse vagudesse, et võimaldada hilisemat vaheltharimist väiketraktorite abil. Sojakülvide katmine erineva multšiga peaks andma samuti vajalikku lisaefekti, suurendades mullaviljakust, vähendades niiskuskadu ja tõstes saagikust.

**Järeldus 3:** Tehtud katsed näitavad, et sojakasvatamine Eestis on võimalik, normaalne ja väga loomulik tegevus ja et sojakasvatuse kultuuri juurutamine on võimalik, kui on olemas tootja, kokkuostja, töötaja ja turustaja

**Järeldus 4:** Eestis katsetatud edukalt kasvanud sordid on kõik varajased ja eelkõige tuleks meil kasvatada neid sorte, mis valmivad 90-110 päevaga ja mis on kergesti koristatavad kombainiga: st. kasvatada tuleks HTT Saaremaa sorti ja soovitatavalt ka Venemaalt pärit sorte, mis tuleb eelnevalt registreerida.

**Järeldus 5:** Eestis on võimalik kasvatada eelmainitud sojasorte – eelkõige *HTT Saaremaa* sorti ja samuti on nende baasil võimalik saada piisaval hulgal seemet, mida läheb katsetes vaja. Venemaalt pärit sojasorte on edasiste tulemuste väljaselgitamiseks vaja katsepõldudel rakendusürituste vältel katseliselt kasvatada – et välja selgitada parimad vajalikud tingimused ja parimad agrotehnilised võtted ja meetodid nende tarbeks. Kolmandaks kerkib esile vajadus osta Eestisse sisse katsekülvide jaoks vajaminevat värsket seemet Euroopa Liidu maadest – kas Austriast, Tšehhist, Slovakiast, Ungarist, Poolast või Leedust.

Sojaubade Eestis kasvatamise otseseks otstarbekuse tunnistajaks on 12.oktoobril 2006 Tallinna Veterinaar- ja Toidulaboratooriumis tehtud Tammiste katselappidel kasvatatud sordi *HTT Saaremaa* füüsikalise-keemilise analüüsi, kus valgu sisalduseks saadi 36%, süsivesikuid

35,3%, rasvasid 11,7 %, tuhka 4,8 %, kaltsiumit 0,19 % ja rauda sisaldub selles sordis 93,9 milligrammi kilogrammi kohta. Sordi niiskuseprotsent oli 12,2.

Me ei saa arvestada maailmaturule tootmisega, sest on olemas kordades suuremad tootjad kui meie kunagi võime olla. Meil peab eesmärgiks alati olema ökoloogiliselt puhta sojaoa kasvatamine ja sellest tehtud toodete kohapealne turustamine, et varustada Eesti turgu selle väärtusliku tootega – meie endi inimeste tervis peaks olema meie esmane eesmärk. Õlitootmine külpressi menetlusel ja samuti sojapiimatoodete tootmine peaksid olema meie esmased valikud. Hiljem võiks ka sojavalku toota.

Samuti tuleks lähtuda eelkõige neljast-viiest sordist, millised on end Eestis katsetustel kõige paremini õigustanud – selleks vaata sorte käsitlevas peatükis toodud kirjeldust ja soovitusi.

### **Riske võime samuti minimiseerida, kui lähtume Heast Taimekaitsetavast ja eriti**

#### **Integreeritud Taimekaitsest, mis sisaldab järgmist:**

- haigustele ja kahjuritele vastupidavate ning umbrohtude suhtes konkurentsivõimeliste sortide kasvatamist, kasutades sertifitseeritud seemneid;
- tootmissuunale ja mullastikutingimustele vastavat ning taimekahjustajate leviku piiramist arvestavat oskuslikku viljavaheldust;
- head agrotehnikat: mulla vee- ja õhurežiimi reguleerimist, mullaharimist, tasakaalustatud väetamist ja muud agrotehnilisi võtteid, mis tagavad soodsad tingimused kultuurtaimede kasvuks ning ühtlasi tõstavad nende vastupanu- ja konkurentsivõimet haiguste, kahjurite ning umbrohtude suhtes;
- taimekahjustajate tõrjet aktiivsete, s.o eelkõige keemiliste ja bioloogiliste võtetega;
- kahjustajate looduslikke piirajaid säilitavate abinõude rakendamist.



*Pildil: 6 peenraga sojakatselapp 2 septembril, 2006.*

## **1. SOJAKASVATAMISE KOGEMUSEST EESTIS**

*Senised kogemused näitavad, et Eestis on sojakasvatamiseks sobivad eeldused olemas ja ka seda, et soja kui vähenõudlik ja erinevates tingimustes edukalt kasvav vana kultuurtaim kasvab ka põuastel aastatel hästi, kuna päikesevalgus ja soojus on temale peamised ja kõige olulisemad tegurid, mida Eestis on piisavalt.*

### **1.1. Eellugu**

Esimene sojaoa kasvatamise katse Eestis toimus meie andmetel aastatel 1996-1998 Kuressaares ja Abruca saarel, kuhu sai kahel aastal maha külvatud Risenta kaubamärgi all müügil olevat Rootsis pakendatud Kanada sojauba. Kirjutame sellest lühidalt.

Kuressaares külvati sojauba Enn Kaljo poolt esmakordselt 1996 aastal ja Abruca järgmisel aastal. Kuressaares oli tegu ca 200 grammi seemnetega ja nagu hiljem selgus, hilise sordiga, mis osaliselt valmis novembris, peaaegu lume tuleku piiril. Esimene mulje ja saadud kogemus sellest oli sojaoa kõrgem külmataluvus kui turgioal, millised esimese tugeva öökülmaga



külma poolt täielikult hävisid.

Sojauba talus aga külma veel mitu ööd, enne kui öökülmad temast jagu said.

Abrukal külvati sojauba 1997 aastal, leotades sojaube eelnevalt vees ca 12 tundi. Kuna sügis tuli varakult ja saarele pääs oli ettearvamatult keerukas, siis jäid need sojaoad seal aialapil valveta ja keegi nendega ei tegelenud. Siis ei saanud ka teada, kas nad valmisid või mitte.

1997 aasta sügisel sai Enn Kaljo Leedust osta Tšehhis kasvatatud sojaseemet, mis oli erinev Kanada sordist, oma musta värvi idukatte poolest. See nimetu sort ongi saanud Enn Kaljo ja ka Jõgeva SI edukate sojakatsetuste aluseks. 1998 aastal külvas Enn Kaljo selle sordi maha Kuressaares ja samas oli tal olemas ka Leedu sojaoa seemned, millised ta sai samuti Leedust osta ja lisaks külvas Kanada hilise soja seemne uuesti maha. Siis puudus tal veel info selle kohta, kas Tšehhi sojaseeme on varane või hiline.

Kuna ta külvas need seemned eraldi peenardele, siis ta sai tulemuse teada alles augusti lõpus-septembri alguses. Siis selgus, et erinevalt Kanadast pärit hilisele sordile valmib Tšehhist saadud sort väga vara, nii umbes septembri esimese nädala lõpus (sel aastal külvas Enn Kaljo sojaoa maha aprilli 25 kuupäeval, teades, et öökülma soja eriti ei karda ja maa oli päris niiske veel). Kanada sort sel aastal valmis ei saanudki, sest lumi tuli enne maha kui oad olid jõudnud valmida. Kanada sort oli ka kasvult tunduvalt kõrgem kui Tšehhist pärit sort, ulatudes ca 75-80 sentimeetrini, samas kui varane sort küündis vaid 50 sentimeetrini. Varase sordi kasvutingimused olid järgmised: mullastikuks oli liivaga segatud savimuld ja kompostihunniku põhi. Umbrohust puhastatud soja kasvas põõsakujuliseks, samas kui umbrohtu jäetud sojataimed kasvasid ühe peenikese varrega, hargnemata külgedele. Umbrohust puhastatud sojataimed kasvasid lopsakamalt ja hargnesid kasvades põõsakujulisteks ja neil tuli ka rohkem kaunu ja igas kaunas olid suuremad oad. Kokku saadi ca 200 grammi seemneid.

1999 aastal külvati Kuressaares kõik eelmise aasta seemned maha samale kasvukohale, nüüd juba kolmele peenrale ühe asemel. Kasvutingimused olid paremad, sest sojaseeme sai külvatud kusagil aprilli lõpus või mai alguses ja suvi oli soe ja suhteliselt kuiv. Sel suvel saadi ka teada, et sojauba ei karda kuiva suve, sest kuivas kliimas kasvavad enamused sojaubadest maailmas.

Sügisel sai Enn Kaljo oma katselappidelt sojaseemet ca 750 grammi. Kas Margus Ess Jõgeva Sordiaretuse Instituudist sai Enn Kaljolt väikese paki tema kasvatatud sojaseemnetega tolle aasta saagist või 2000 aasta saagist, ei ole päris kindel. Igatahes kasvatati seda sorti, millele Jõgeval anti nimeks tinglikult „Saaremaa“, järgmisest hooajast alates.

2002. aastal kasvas Enn Kaljo soja Saaremaal katseliselt viimast aastat, ja saagiks tuli ca kilogramm sojaube, millest vaid väike osa õnnestus 2005 aastal uues elukohas, Tammistes maha külvata. Tammistes on kliima Saaremaa kliimast erinev – kevadel on kauem öökülmad ja sügisel jõuavad varased öökülmad taas varem siia, varane soja on aga siingi hästi valminud, eriti möödunud 2005 aastal ja viimasel 2006 aastal.

2005 aasta alguses saatis Jõgeva SI teadur Margus Ess Enn Kaljole viie Venemaalt pärit sojasordi seemneid: igast sordist 5-6 tera. Need sojaseemned külvati koos 2002 aasta Saaremaalt pärit kodustatud seemnetega Tammistes maha. Mullastikus domineerib siin savisegune pinnas, pealpool huumuskihiga mustmullakihti paksusega 25-40 cm. Liigniiskus (alumised rikkalikud savikihid ei lase veel pikka aega ära valguda) ei võimalda kaua kevadeti siin püdela pinnase tõttu midagi tehnikaga teha, kuid aedades tegid inimesed kuivenduseks kraavid, et vesi võiks kuivenduskraavidesse voolata. Tänu väikesele kallakule ja kraavile saime maa suhteliselt kiiresti kuivaks. Olukorda parandas ka kiire murukasv ja pidev niitmine eelneval suvel.

2005 aastal külvasime soja maha mai alguses. Soja idanemine ja ülestõusmine võtab külmal kevadel kauem aega, ca 2-3 nädalat, nii oli ka 2005 aastal, kus kevad oli suhteliselt külm. Üles tuli enamik Venemaa sortidest, pea kõik mulda pandud seemned kerkisid maast välja ja hakkasid kasvama.

Saaremaa sort, millele Enn Kaljo andis nimeks „*HTT-Saaremaa*“ (tähendab lahtiseletatult: Herman, Thorwald, Theodor - oma kolme poja auks, kasutades nende eesnime esimesi tähti), kasvas 2005 aastal keskmiselt halvemini – põhjus peitus arvatavasti seemnete vanuses, sojaseeme ei säilita oma idanemust piisavalt kaua. Samas võis kliima ja võõras mullastik ka oma mõju avaldada. Vaid kolmandik selle sordi seemnest tuli mullast välja ja hakkas kasvama. Sügisel saadi aga Venemaa sortidest igäühest väikese taldrikutäie seemneid (vt. fotosid).

Seemnete kujust ning värvist saab ülevaate 2005 aasta 17. septembril tehtud fotodest. Sel päeval koristati Enn Kaljo poolt 2005 aasta sojasaak.

Taimed olid enamikus juba kolletanud ja osad lehedki langetanud. Mõned sordid olid täisküpsed ja nii varred kui ka lehed täiesti pruunid.

Selleks, et seemned kuivaksid ja saaksid päris küpseks, otsustati nad panna järelkuivama

varjulisse ruumi. Paari nädala pärast võeti kõik seemned kaunadest välja, mis oli suhteliselt kerge tegevus, sest järelkuivanud kaunad olid pooleldi ise juba avanenud.

Siit kogemus, et sojauba ongi parem järelkuivatada, eriti meie niisketel sügistel, kus kaunviljad kipuvad hallitama. Soja puhul seda tendentsi õnneks ei täheldatud, sest sojaseeme valmis enamvähem ühtlaselt ja ühel ajal, kuna ka Venemaa sordid on suhteliselt varajased, kõikudes valmimisega paari nädala raames. Sel ajal kui ühtedel lehed juba kollased või pruunid olid, kasvatasid teised veel ülemisi kaunu. Sordi lõikes oli kõige saagikam Venemaa sort „Stepnaja 90“, mis oli kasvult ka kõige pikem sort üldse. Sellel sordil oli taime kohta kõige enam kaunu ja seemet.

Venemaa sordid on meie kliimasse väga hästi sobivad, peale Tšehhist pärit ja Saaremaal kodustatud sojasordi. Kahjuks on Euroopa Liidus väljaspoolt pärit sorte raske ja kulukas registreerida – pigem tuleks seda teha siis kui on piisavalt ressursse ja ka katseteks piisav hulk seemnematerjali.

Soja koristusel oleks võimalik kasutada madala herne, viki või tavalise herne koristusel kasutatavat kombaini ja samuti kuivatis järelkuivatamise ning hilisema järelkuivatamise ning peksmise ja tuulamise mehhanisme.

Jõgeva SI direktor Mati Koppeli sõnul on kombainiga soja paras koristada siis kui uba kaunas veel pehme, ehk kuivamata, sest siis tuleb ta kaunast ka kergemini välja. Kauemal järelkuivatamisel on Koppeli sõnutsi see tulemus, et oad kuivavad koos kauntega ja viimased muutuvad samuti päris kõvaks, mistõttu on neist raske ube kätte saada. Sama kinnitas ka Enn Kaljo, kes töötleb kuivanud kaunu ainult käsitsi. Suurtootja peaks seda meeles pidades koristama oa põllult kohe pärast lehtede langemist ja siis kui kaunad on veel suhteliselt pehmed ja kergemini avanevad.



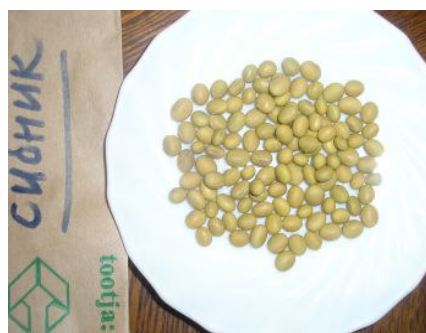
*Venemaa sojasordid **K 10658** .... ja*



*... **K 10660** 2005 aasta saagist,*



*lisaks **CHP B-91** ..... ja*



*..... **Сибирь**, samuti 2005 aasta saagist;*



***СТЕПНАЯ 90** ..... ja*



***HTT Saaremaa** (Enn Kaljo kodustatud sort) –  
mõlemad samuti 2005 aasta saagist. Saadud kogused külvasin maha 2006 aasta mais.*

## 1.2. 2006 aasta katsekülvide tulemused ja saadud kogemused

2005. aasta seemned külvati Tammistes 2006 aasta kevadel maha 14 mail, kui ilm oli piisavalt soe. Sel kevadel vedas ilmaga, sest maa kuivas suhteliselt kiiresti ja soojus tõi soja maa seest kiiremini välja kui aasta varem. Juba juuni alguses olid sojataimed väljas. Kuuldavasti varem kui teistel sojaga katsetajatel.

Kui sojataimed olid kõik maast väljas, siis oli näha, et *HTT Saaremaa* sort on pea 100%-lt maast üles tulnud ja tema kasvu üheks heaks eelduseks oli ka see, et külvi teostati hoole ja tähelepanuga iga seemne suhtes. Taolist lähenemist on propageeritud sojakasvatuse kodumaalt, Hiinast ja paljudest vanadest Idamaa riikidest, kus sojakasvatus ei ole mitte lihtsalt põlluvilja tootmine, vaid terve elulaadi osa ja mõtestatud tegevus.



*Vaade 2006 aastal külvatud sojakasvandusele. Esiplaanil sort **HTT Saaremaa** lopsakad taimed augusti alguses.*

Tähelepanu faktor on siinsel katselisel seemnekasvatuses olulisel kohal – ilma hoolivuseta ei kasva nii head saaki – sel aastal olid HTT Saaremaa seemnetest võrsunud taimed teistest pikemaks kasvanud ja väga lopsakad, ületades kõigi varasemate aastate kasvunäitajaid. Loodame tuleval aastal mõne talunikuga kokku leppides sojaseemet ka põllule külvata. Sojaliidu abiga sai tellitud *HTT Saaremaa* sordi biokeemilise koostise analüüs, mis võimaldas

saada üllatuslikke tulemusi. Ootasime seda tulemust juba põnevusega ja teadsime samuti ette, et neile vaatamata on sojakasvatus Eestis käivitatud ja võimalik.“

2007 aastal on plaanis Kaljo seemneid külvata mitmele põllule- alates Mõisakülalt Viljandimaal, kuhu sai antud nelja sordi seemneid (ca30-40 tk pakis) ja ka Saaremaale, Eikla külla ja ka paljudesse teistesse kohtadesse.

Hetkel on sojaseemneid Kaljolt küsitud ka Tartust – esialgu on nende küsijate ja huviliste puhul olnud tegu vaid huvitalunikega, mitte suurtootjatega, mistõttu püüab Sojaliit leida väljundit ka suurtootjatele, et sõlmida lepinguid mitme talunikuga, kelledest Mart Lepik sel 2006 aastal juba katsetas Moldaavia ja Hispaania sojasorte, kuigi edutult. Mati Koppeli hinnagul oli tegu eelkõige teadmatusena, ei teatud sordi kohta, kas tegu on varase või hilise sordiga ega ka seda, kas seeme on viimase aasta saagist või hoopis vanem. Seetõttu oli tulemus ettearvatult kehv – suurem osa sojast ei tulnud üles ja see, mis tuli, ei saanud valmis, sest septembris esinenud öökülm hävitas needki taimed, mis olid üles tulnud. Seda kõike ei oleks aga olnud, kui oleks varem uuritud sordi päritolu ja seemnete vanust.

### **Sojakasvatusega seonduvad olulised tähelepanekud**

Käesoleva aasta suvi oli erakordselt soe, hea kõigi soojalembeliste taimede jaoks, soja tundis end sel suvel oiavaliselt ja ei vajanud isegi kastmist. Üldiselt ei vajagi soja ei kastmist ega mingil moel niisutamist, sest soojamaa taimel on vähene veetarve. Kaljo lisab: „Vaاتماتا sellele kasteti ka sojataimi kõige kuivemal ajal, kuid kuna olime Eestist ära 26. juunist kuni 7. juulini, siis leidsime tagasi jõudes, et taimed on lopsakamaks kasvanud, vajades vaid ümbritseva umbrohu üleskiskumist“.

Üheks olulisemaks taimekasvuga seotud teemaks on mullastikus toitainete pidev uuendamine. Seda võib edukalt saavutada multšimise ja väetamise abil.

## **2. EESTIS SOJAOA KASVATAMISEKS VAJALIKE TINGIMUSTE ANALÜÜS**

*Väidame, et Eestis on olemas sojakasvatuseks sobilikud piirkonnad, kus on piisavalt nii päikesepaistet, niiskust, soojust, valgust ja mullas vajalikke toitaineid. Eesti asub ka geograafiliselt soodsas merelises parasvöötme kliima põhjapiiril, kus kasvavad samuti laialehiste metsade liigid ja paljud soojemate alade kultuurid on siin hästi kodunenud viimase saja aasta jooksul. Samuti väidame, et Eestis on olemas kõik sojakasvatuseks vajalikud mullastikulised tingimused.*

### **Päike**

Päike, olles kogu elu alus Maa peal, kasvatab, kuivatab, säilitab ja taaselustab kõike – seepärast on väga oluline, et sojauba külvataks kasvava kuuga päikesepaistelisel- ja viljapäeval. Selleks heitke pilk kalendrisse, kirjutage kõik kuupäevad üles (kõige lihtsam on seda teha kalendrisse, kust siis hiljem on hea vaadata ja tähelepanekuid teha), uurige Maria ja Matthias Thuni külvikalendrit ja asuge tööle. Peale esimest kasvuaastat saate teada, milline sort just teil kõige paremini kasvab ja kõige kiiremini valmib. Varajastel sortidel võib valmimisaeg kõikuda mitme nädala vahel.

Päike on ka kosmilise energia ümberkujundaja planeet Maale sobivasse sagedusse ja siinolevale elule vastuvõetavatesse piiridesse. Kõige olulisema elemendina annab Kosmos igale elusorganismile ja igale maisele objektile eetri, mida peetakse vanades kultuurides looduse viie elemendi aluseks.

### **Maa**

Planeet Maa omakorda on kogu siinoleva elu kandja ja samuti annab planeet Maa kõigile elusorganismidele kõik eluksvajalikud algelemendid, nagu õhk, tuli, vesi ja maa.

Loomulikult ei piisa sellest veel, et kultuurtaimed kasvaksid ja saaki annaksid. Maaviljeluses on olulisel kohal mitmed tegurid, milliseid alljärgnevalt selgitame.

### **Kuu ja teised planeedid**

Samuti omavad taimekasvule olulist mõju Kuu ja teised Päikesesüsteemi planeedid – mõjutades nähtamatul viisil kogu looduse arengut ja sealhulgas taimekasvu. See on eriti

ilmekalt väljenduv tõusude-mõõnade juures, mida igäüks silmaga võib näha.

## 2.1. Taimekasvuks vajalikud üldised tegurid

Näide soovituselt [www.aiandus.ee](http://www.aiandus.ee) kodulehelt:

*Taimekasvu esmatähtsateks teguriteks on niiskus, soojus, valgus ja toitained. Kui neid piisavalt jätkub, võib loota ka korralikku saaki. Siiski mõjuvad taimedele üsna märgatavalt inimsilmale nähtamatud kosmilised jõud (Kuu, planeedid ja tähtkujud). Thunide külvikalender on üks läbikatsetatud süsteemidest, mida maaviljeluses aastaid kasutatud. Kogemuste põhjal soovituski: kui vähegi võimalik, sobitage külvi- ja istutustööd õie-, lehe-, vilja- ja juurepäevade järgi. Saak võib suureneda mõnikümmend protsenti. Kellel sel nädalavahetusel (8. ja 9. mail) kartuli või juurviljaseemnete mahapanek ees, võiks töö pühapäeval viimasesse järjekorda jätta. Juurepäevad vältavad pühapäeva hilisõhtust teisipäeva sama ajani. Laupäev ja pühapäeva esimene pool sobivad aga paremini viljuvate taimedega tegelemiseks.*

### 2.1.1. Niiskus

Vaadeldes esmalt niiskust, võime teha esimese järelduse kevadel, peale lumesulamist: kui lumi sulab aegamisi, siis võib mullas olla enam niiskust kuni suveni välja, kui aga lumi sulab saabunud soojade päikeseliste ilmade mõjul kiiresti, siis võivad mõned kõrgemal asuvad põllud või ka aiamaalapid jääda suhteliselt kuivaks. Hilisemad vihmad võivad mulla niiskusesisaldust suurendada, kuid suvesoojus kuivatab tavaliselt kuiva suvega mulla suhteliselt kiiresti. Kõige suuremad probleemid esinevad siis savistel maadel, kus pealmine kiht kuivab lausa kivistõvaks ja seetõttu ei suuda ka vähesed vihmad sügavale tungida ja mulda sügavalt niisutada. See on ohuks eelkõige keskmise juurestikuga taimedele ja puudele, milliste juurestik on laiali hargnenud maapinnast sügavamal. Need taimed, milliste juured võtavad niiskust maapinna lähedalt, on sellest probleemist vabad, sest neil õnnestub koguda ka hommikust kastet, mis mööda taimevarsi alla voolab.

**Soja on üks selliseid vähenõudlikke taimi, millisel ei ole väga palju niiskust vaja.**

### 2.1.2. Soojus

Soojust on Eestimaal tänu pikkadele suvepäevadele piisavalt. Ei saa öelda, et päikest oleks meil vähe – seetõttu on ka suvel soojust piisavalt, paljudel aastatel on päevane temperatuur üle +30 kraadi, mis võimaldab just soojalembestel taimedel ja viljapuudel eriti hästi täisväärtuslikku ja toitaineterikast saaki anda.



**Siit võime järeldada, et meil kasvavad sojasordid peaksid olema väga toitainerikkad, kuna soojust on maapinnalähedastes kihtides nende kasvuperioodil optimaalselt.**

Üks temperatuurimõõtmise puuduseid on meil (ja ka mujal) varjus oleva temperatuuri ja päikese käes oleva temperatuuri suur vahe, samas kui sojapõllud peaksid kõikjal olema just päikesepoolsetel ja päikesele avatud aladel. Sellest ka näiteks temperatuurid, mis varjus ei küündi üle +25-28 kraadi, kuid päikese käes ulatuvad kuni +38 kraadini.

Tammistes mõõdetud temperatuurid ulatusid juulis-augusti esimeses pooles (2006) enamjaolt keskpäeval varjus peaaegu alati kolmekümne kraadini, kusjuures päikese käes olid temperatuurid tunduvalt kõrgemad, ulatudes +35-+40 kraadini. Kuigi Tammiste on üldiselt võttes Edela-Eesti rannikualal asuvas piirkonnas, asub ta siiski mererannikust oma 5 kilomeetrit kaugemal, metsadega kaitstud piirkonnas, mis omakorda teeb siinse ilma suvel palavamaks ja talvel külmemaks, kuna valdavalt on siin suvel tugevaid meretuuli vähe ja talvel see-eest aga külmad maatuuled.

### **2.1.3. Valgus**

Kuna eelpool selgitasime soojust seonduvat, siis valgus on tavaliselt otseselt soojust seotud. Samas võime täheldada, et meil on suvel päevad pikemad kui lõunapoolsetes maades, kus temperatuur on samas küllaltki kõrge. Siin on teatud tasakaal valguse ja soojust vahel olemas, kuigi päikese intensiivsus on lõunapoolsetes maades suurem.

**Samas töötlevad taimed saadud päikesevalguse koguse klorofülliks just öötundidel, mil valguse ja soojust osakaal on kõige väiksem. Seetõttu võime tõdeda, et valgus on seotud küll päikeseliste päevade ja päikesepaistega, kuid erinevates kliimavööndites on soojust ja jahedus teineteist tasakaalustavad nähtused. Ka soojemates maades on ööd kohati jahedad, samas on meil vahel öösel soe. Valgus on päikesest tulenev nähtus, mis on otseselt seotud päikese energiaga ja kosmilise energiaga, mida päike kanaliseerib. Seetõttu on taimedel nii ööl kui päeval ühesugune energiavahetus. Taimed ammutavad seda energiat igal ajal, kuid päeva ajal talletub päikesevalgus taimedesse ja öösel toimub fotosünteesi kaudu rakkude paljunemine ja taimede kasvamine.**

### **2.1.4. Toitained**

Mullas olevad toitained on samuti olulised taimede kasvuks, samas kannab mullasolev niiskus ja vesi toitaineid taimedeni ja aitab taimedel neid paremini omastada ja rakkudeni kanda. Mineraalained, mullas olevad metallid, vitamiinid ja muud toitained on taimede kasvule

vajalikud ja erinevad bakterid ja paljud muud faktorid aitavad neid muuta samuti taimedele sobivamaks.

**Eesti mullad on suhteliselt toitainerikkad, võrreldes ekstensiivse põllundusega tegelevate Lääne-Euroopa või Venemaa Euroopa osa haritud muldadega. Meil ei ole keemilisi väetisi paljuski kasutatud ja see muudab mulla eriti väärtuslikuks taimekasvatusele.**

Ainus oht on siin meie paljude suurtalude soov saada suuremaid saake – neis taludes või ühistutes kasutatakse tihti sellist taimemürki, nagu *Roundup*, mis hävitab ära kõik taimed. Kahtlemata hävitab see ära ka mullapinnases olevad bakterid, mis on taimedele vajalikud. Umbrohtu ei tuleks vaadelda kui taimede vaenlast, pealegi on sellega võimalik tegelda targalt, nagu siin töös ka järgnevalt ja mitmes peatükis ka mujal kirjeldatakse. *Roundup*'i kasutamisega jääb mulda jälgaineid, mis satuvad inimese toidu sisse taimede kaudu hiljem – seetõttu ei soovitaks kasutada ühtki taimemürki ega ka kahjuritevastast mürki.

**Mullastiku teemat vaatleme lähemalt veidi hiljem toodud teemakäsitluses.**

## **2.2. Kliimaatilised tingimused**

Kui vaadata Eesti ilmastiku kaartidele läbi aastaringi, siis on märgata, et kevadeti mõjutab merejää väga suuresti Lääne-Eesti ja saarte ilmastikku, mistõttu saabub soe kevad siiakanti hoopis hiljem kui näiteks Tartu piirkonda või Lõuna-Eestisse, kus on Lääne-Eesti ja saartega ligemale 10 kraadine temperatuuri vahe. Taoline olukord võib kesta suhteliselt kaua – kõik sõltub tuulte suunast. Kevaded, kus pidevalt vaheldub tuule suund on tuntud kiire jääminekuga. Tugevad kevadtormid lükkavad rannast jää üles ja murravad kalda äärest lahti, tõstes ühtlasi ka veetaset. Seejärel, kui tuul on pöördunud itta või kirdesse, puhuvad jahedamad, kuid piisava tugevusega tuuled parajalt kaua ja jää triivib avamerele, jäädes sinna edasi-tagasi triivima, vastavalt tuulte suunale. Kui puhub näiteks tugev kagutuul, siis võib jää kiiresti Pärnu lahest välja minna ja laiali laguneda.

### **2.2.1. Ilmastiku võrdlus 3 aasta kasvuperioodi lõikes**

Samas, kui kevadel puhuvad pidevalt lääne- ja edelatuuled, siis ei lähe jää enne suuremate soojade tulekut kusagile, vaid püsib endist viisi rannas, sulades aegamisi ja põhjustades tihedat udu ja rannikualade külmemat ilma. Kuna temperatuurid kõiguvad mõnel aastaajal kuni 20 kraadi, kus kõige soojem on Sõrves ja Vilsandil ning Saaremaa lõunarannikul ja Hiiumaal, mõnel juhul ka Edela-Eestis, siis oleks hea heita pilk meie ilmale laiemalt, vaadates andmeid, mida Eesti külmapealinnas Jõgeval on kogutud. **Oleme neist teadlikult välja**

valinud kontrollkuupäevade andmed, kuna need on seotud kas sojakülvi, suvekuude lõpukuupäevade, sügiskuude alguskuupäevade või sojakoristusperioodi keskmise lõpukuupäevaga.

**Kuna 3 aasta tagused kevadised andmed EMHI-s puuduvad, siis saame esimesena välja tuua vaid 31 augusti ilma kajastuse (*Enn Kaljo märkus*).**

### **Ilm 3aasta eest, suve lõpus, EMHI andmetel**

31.08.2003 päeval oli pilves selgimistega ilm. Paljudes kohtades sadas vihma. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 13,8°C Väike-Maarjas kuni 17,0°C Ruhnus. Öö oli vahelduva pilvisusega, hoovihma sadas vaid kohati Lõuna-Eestis, paiguti oli udu. Minimaalne õhutemperatuur oli -0,2°C Kuusikul, kuni 11,0°C Vilsandil. Kell 09.00 oli õhurõhk Tallinnas 758 mm. Suhteline õhuniiskus oli 78 %.

### **Ilm 3 aasta eest, sügisel, EMHI andmetel**

19.09.2003 päeval oli pilves selgimistega ilm. Kohati sadas vähest vihma. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 16,7°C Ristnas kuni 21,7°C Võrus. Möödunud ööl oli peamiselt pilves ilm ja mitmel pool sadas vihma. Minimaalne õhutemperatuur oli 8,5°C Kuusikul, Väike-Maarjas ja Jõhvis kuni 12,2°C Ruhnus. Kell 09.00 oli õhurõhk Tallinnas 758 mm. Suhteline õhuniiskus oli 69%.

### **Ilm 2 aasta eest, EMHI andmetel**

15.05.2004 päeval oli vahelduva pilvisusega ilm. Mitmel pool sadas hoovihma. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 6,6°C Tartus kuni 11,5°C Tallinnas. Öösel oli muutliku pilvisusega peamiselt sademeteta ilm. Minimaalne õhutemperatuur oli 0,4°C Valgas kuni +5,6°C Narva-Jõesuus. 16.mail kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 763 mm. Suhteline õhuniiskus samal ajal 75%.

### **Ilm 2 aasta eest, suve lõpus, EMHI andmetel**

31.08.2004 päeval oli pilves selgimistega ilm. Mitmel pool sadas vihma ja oli äikest. Valgas ulatus sajuhulk kuni 22 mm-ni. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 17,6°C Sõrves kuni 26,7°C Tartus. Möödunud öö oli pilvine ja vihmane, oli äikest. Minimaalne õhutemperatuur oli 13,0°C Viljandis kuni 16,5°C Mustvees. 1.09.04. kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 761 mm. Suhteline õhuniiskus oli 99%.

### **Ilm 2 aasta eest, sügisel, EMHI andmetel**

01.09.2004 oli pilves selgimistega ilm. Päeval sadas hoovihma kõikjal ning Ida-Eestis oli äikest. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 16,0°C Võrus kuni 20,2°C Narva-Jõesuus. Möödunud ööl sadas vihma mitmel pool. Minimaalne õhutemperatuur oli 8,8°C Kuusikul kuni 16,2°C Kihnus ja Narva-Jõesuus. 2.09.04. kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 761 mm. Suhteline õhuniiskus oli 99%.

### **Ilm 1aasta eest, kevadel, EMHI andmetel**

15.05.2005 oli vähese pilvisusega sademeteta ilm. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 9,6°C Ristnas kuni 19,2°C Võrus. Möödunud ööl pilvisus tihenes ja alates saartest hakkas sadama vihma. Minimaalne õhutemperatuur öösel 2,7°C Kuusikul kuni 12,1°C Võrus. 15.05.05. kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 761 mm Hg. Suhteline õhuniiskus oli 50%.

### **Ilm 1aasta eest, suve lõpus, EMHI andmetel**

31.08.2005 oli vähese pilvisusega ilm. Üksikutes kohtades tuli veidi vihma. Maksimaalne õhutemperatuur päeval oli vahemikus 16,2°C Jõhvis kuni 19,9°C Ruhnus ja minimaalne õhutemperatuur öösel 4,4°C Jõgeval kuni 14,5°C Paldiskis. 1.09.05 kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 770 mm Hg. Suhteline õhuniiskus oli 85%.

### **Ilm 1aasta eest, sügisel, EMHI andmetel**

17.09.2005 oli vahelduva pilvisusega ilm. Paiguti sadas hoovihma ja oli äikest. Maksimaalne õhutemperatuur oli vahemikus 10,5°C Narva-Jõesuus kuni 14,5°C Ruhnus. Minimaalne õhutemperatuur möödunud ööl oli -1,8°C Jõgeval ja Jõhvis ning kuni 10,8°C Kihnus. 18.09.05 kell 9.00 oli õhurõhk Tallinnas 764 mm Hg. Suhteline õhuniiskus oli 80%.

*Need kuupäevad ei ole valitud kuidagi suvaliselt, sest on otseselt seotud igaaastaste oluliste pöördepunktidega sojakasvatuses, st. need on kontrollkuupäevad, ehk siis sojakülviajaga seotud kuupäev mais, seejärel suvekuu viimane päev, kus soja on saavutanud oma täismõõtmed ja algab küpsemise viimane faas, mis lõpeb sojaoa koristamisega septembri keskel – milleks ongi võetud septembri keskpaiga kuupäev, mis on ka Tammiste sojakatsete puhul otseselt koristusega seotud. Kuigi 2003. aasta suvekuude lõpp oli mõnes tavaliselt külmemas paigas üldsegi mitte süvine, oli Vilsandil 31. augusti öösel näiteks 11 kraadi sooja.*

Neist andmetest nähtub, et sojakasvatuseks vajalik temperatuur on täiesti olemas: soja võib külvata kui ööpäevaringselt õhutemperatuur ei lange alla 8-10 kraadi. 2004 aasta kevadel mai alguses soojem ja kuu keskel veidi külmem ja soja sai külvatud ikkagi varem, kuu alguses. Kuna aga pärast läks jahedaks, siis ei tõusnud soja hästi üles ja osa seemnest hävis nähtavasti või ei idanenud üldse – sellest oli kirjutatud juba varem.

Üldiselt, kui vaadata ilmastiku kaarte, siis soovitan külvata ikkagi peale mai 15 kuupäeva, et soja saaks kiiresti üles tulla. Samas tasub alati vaadata ilmastiku prognoose ja kui on lubatud pidevat soojenemist, siis külvake soja varem maha, jälgides **viljapäeva asukohta** Thunide külvikalendris.

2006 aasta erilisel soe ja pikk suvi võimaldas sojal hästi valmida, esimesed öökülmad saabusid Tammistesse alles 16. ja 17. septembri öösel, võttes ära sojapeenarde kõrval kasvavad turgioa taimelehed ja osa noorematest kaunadestki, kuid sojaoa võrdlemisi valmis kaunad jäid külmast puutumata – st. neile külm midagi ei teinudki. Siit järeldus: õhutemperatuuriga kuni miinus 2 kraadi ja maapinna temperatuuriga kuni miinus 4 kraadi, ühe või kahe öö vältel, ei juhtu sojaga erilisel mitte kui midagi. Lehed on selleks ajaks ammu alla kukkunud ja kui veel ei ole, siis peale külma nad tõmbuvad enam pruunimateks ja kukuvad kiiresti taimede küljest. Samas, „HTT Saaremaa“ sordil olid kaunad enamvähem kõik pruunikad või kollased, ainult need alumised kaunad, mis olid pikema umbrohu puhul seal varjus kasvanud, ei olnud veel päris küpsenud, mistõttu on samuti vajalik seda sorti järelkuivatada.

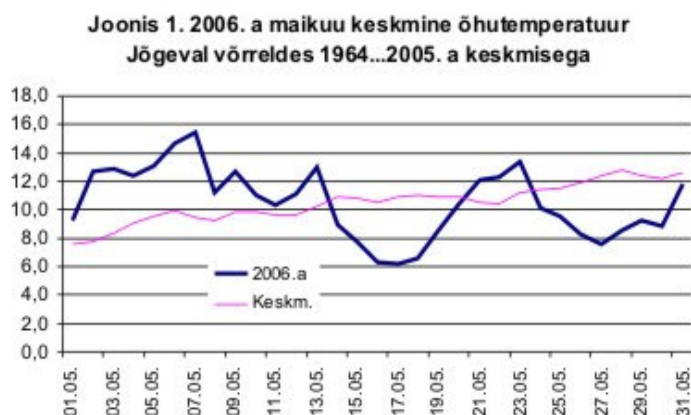
Kuna 18. septembril, 2006 olid sojakasvaks veel soojad ilmad, kus päevane õhutemperatuur küündib kuni 23-25 kraadini, aga öösel ei lange alla miinus 2-4 kraadi, siis võisid mõned sordid veel maas olla, et alumised kaunad muutuksid ka pruunikamaks.

**Kuna ilmastik ja sellest tulenev mullapinna soojus, niiskus, veevarude olemasolu on ülimalt tähtis sojaoa kasvatusega seondult, siis vaatlеме edasi agrometeoroloogia andmeid Eesti sellesuvise kliima kohta – sealt võib teha huvitavaid järeldusi mida saab rakendada sojakasvatuse kohta (alustame maist):**

### **2.2.2. 2006. aasta maikuu agrometeoroloogiline iseloomustus**

2006. a maikuu esines nii suvist soojust kui ka tavapärasest tunduvalt jahedamat ilma (joon. 1). Kuu esimene pool oli keskmisest kolme-viie kraadi võrra kõrgema temperatuurirežiimiga, väga päikeseküllane ja kuiv. Maksimumtemperatuurid tõusid varjus Mandri-Eestis 23...25

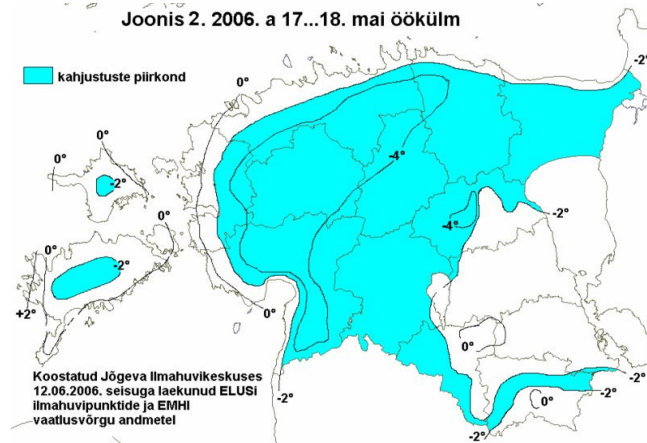
kraadini. Tunduvalt jahedam oli ilm mere rannikul, saartel ja Peipsi ääres.



Õhuniiskus langes kuu esimesel poolel keskpäeviti alla 30%. Metsad olid väga tuleohtlikud. Põllud ja kruusateed tolmasid. Sageli võis näha, kuidas tuul ja tõusvatest õhuvooludest tekkinud keerised tuhkjaks kuivanud mulla pealmist kihti endaga kaasa haarasid. Veidi sügavamal mullas siiski vett veel jätkus ning rullitud põldudel tärkasid külvatud seemned tänu sügavamalt tõusnud niiskusele normaalselt. Suvine soojus pani looduse kiiresti arenema. Kuna ka aprill oli olnud soe, siis puhkesid marjapõõsad ja toomingad õide tavalisest nädala kuni poolteise võrra varem. Looduse enam kui nädalast edumaad kinnitasid ka kogunenud efektiivsete üle 5 kraadi summade võrdlus keskmisega.

Mais hakkasid ilmne mitmed talvekahjustused, mida aprillis veel näha ei olnud. Näiteks vahtrad tänavu peaaegu ei õitsenudki, sest külm oli talvel õiealgmed ära võtnud. Kahjustusi esines ka mitmetel külma suhtes õrnematel vilja- ja dekoratiivpuudel, -põõsastel. Osade sibullillede kasv oli samuti talvekahjustuse tõttu esialgu vaevaline ja õitsemine jäi hiljemaks.

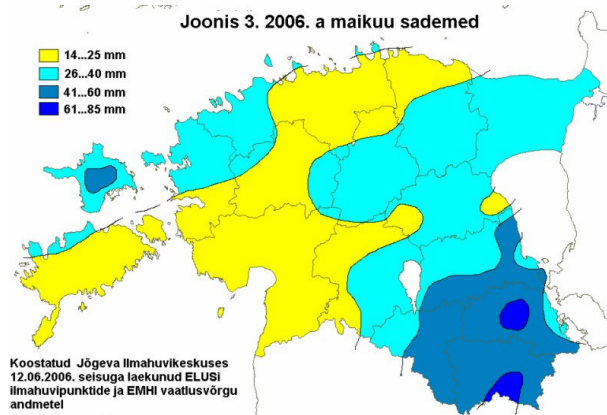
**Kommentaar graafikule: kuna soja ei ole ületalve kasvatatav kultuur, siis on talvine kõva külm sojale ideaalseks kosutuseks, kuna mulla pinna pindmistest kihtidest surevad välja paljud mullas esinevad kahjurid.** (Enn Kaljo märkus)



14. maist muutus ilm pilvisemaks ja jahenes järsult. Pärast suvist soojust tundus 10...12-kraadine päevasoe väga jahedana. Järgnevatel päevadel tuli paiguti veidi vihma, mille hulka sadas lörtsigi. Need esimesed vihmad olid väga vähesed ja muutsid mulla ainult pinnalt niiskemaks ning aurused peagi uuesti õhku. Öösiti toimus selginemisi ja esines öökülmasid. Kõige külmemal ööl 17. mail mõõdeti miinimumtemperatuuriks Jõgeval õhus  $-3,7$  kraadi, 2 cm kõrgusel mulla kohal  $-7,5$  kraadi. Kuusikul oli õhus külma  $-5$  kraadi (joon. 2).

**Kommentaar ilmakaardile:** Kuna öökülma ei esinenud rannikualal peaaegu mitte kusagil ja see on üsna tüüpiline Eestis esinev ilmastikunähtus, siis peame just rannikualadel olevaid karjamaid ja põlde sojakasvatuseks ideaalseteks (Enn Kaljo märkus).

**Kommentaar ilmakaardile:** kuiv kliima Pärnumaal andis just hea tõuke sojaoa kasvatusel ja katsetustele – soja on päikeselembene kultuur, mis kasvab eriti hästi just kuivemas kliimas ja kuivematel muldadel. (Enn Kaljo märkus)



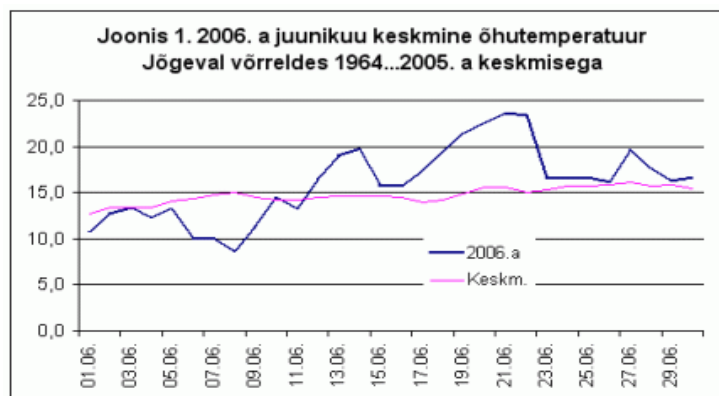
Ligi kuu aega kestnud kuiva perioodi lõpetas 19. maist alanud vihmaperiood, mis kestis kuu lõpuni ja jätkus juunis. Sademed esinesid sageli ja enamasti hoovihmadena, mistõttu jaotusid territooriumile ebahõltselt. Kogu vabariigi ulatuses oli kõige sajusem Kagu-Eesti ja kõige kuivem Pärnu ümbrus ning paiguti põhjarannik (joon. 3).

Alanud vihmad olid hädavajalikud, sest nende eel võis põldudel näha juba esimesi põuamärke — taliteraviljadel hakkasid alumised lehed kolletuma, põldheina kasv oli pidurdunud. Paranenud mullaniiskus oli oluline suviteraviljade orastele, sest varasema külviiga põldudel alustasid taimed kuu viimasel kümpäevakul juba võrsumist. Jahe ilm ja piisav veevaru taimede juurdumise ning võrsumise perioodil on eelduseks suuremale terasaagile.

Looduse arengu enam kui nädalane edumaa mai keskpaigas taandus kuu teise poole jahedusega juuni alguseks keskmisele lähedasele tasemele. Mai-juuniku vahetusel oli talirukis Jõgeval pealoomist alustamas, suviteraviljad valdavalt võrsusid, õunapuu lõpetas õitsemist, õitsetesid kastanid, sirelid, pihlakad. Mai lõpuks kogunes Jõgeval taimedele kasulikku (efektiivset üle 5 kraadi) soojust kevadest alates 239 kraadi. Aktiivse (üle 10 kraadi) maikuu soojuse summaks oli 221 kraadi, mis jääb tavapärasest 40 kraadi võrra väiksemaks.

### 2.2.3. 2006. aasta juuniku agrometeoroloogiline iseloomustus

Jaanikuu algul jätkusid mai teisel poolel alanud jahedad ja sajused ilmad. Sageli ei tõusnud termomeetri näit Eesti mandriosas päeval üle 15 kraadi. 9. juuni ööl esines paiguti maapinna lähedases õhukihis öökülm. Kahe sentimeetri kõrgusel mulla kohal registreeriti Jõgeval –1,5 ja rohu kohal –3 kraadi. Külm näpistas paiguti juba targata jõudnud varase kartuli pealseid ja tegi liiga teistele külma suhtes tundlikele kultuuridele.



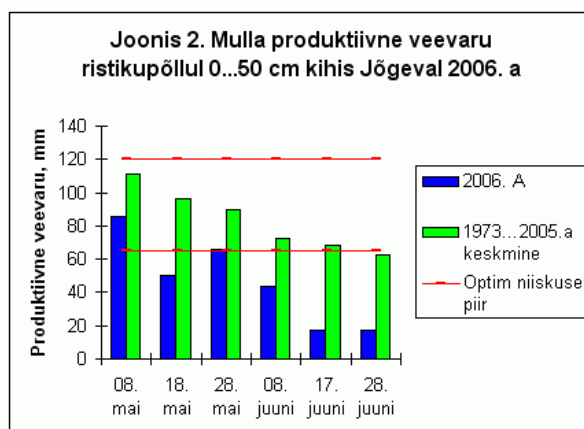


10. juunist algas järsk ilma soojenemine (joon. 1) ja mõne päeva pärast mõõdeti keskpäeval sooja juba üle 25 kraadi. 12. juunist tõusis ööpäeva keskmine õhutemperatuur püsivalt üle 15 kraadi, mida loetakse südasuve tunnuseks. Jõgeval 83 aasta jooksul tehtud vaatluste järgi saabus südasuvi tänavu keskmisest 6 päeva varem. Jaanipäeva eel oli väga kuum. Varjus mõõdeti keskpäeval sooja 30 kraadi ligi, üksikutel päevadel üle sellegi. Kui vaadata Jõgeva senist 1922. aastast algavat vaatluste rida, siis selgub, et üle 30-kraadist kuumust on juba juunis esinenud siin kandis ainult üheksal aastal, viimati 1999. aastal. Keskmiselt on juunis olnud ainult neli päeva, mil maksimum on tõusnud üle 25 kraadi. Tänavu esines jaanikuus Jõgeval SAI automaatilmajaama järgi üheksa üle 25-kraadise maksimumtemperatuuriga päeva.

**Kommentaar graafikule: taoline kiire soojenemine lõi eriti soodsad kasvutingimused sojakultuuride kasvuks, sest mullas oli kevadel vajalik niiskus olemas ja meil kasvav varane sojauba vajab oma 90-120 päevase kasvuperioodi tarbeks enamasti vaid kuiva päikselist ilma ja väga vähe sademeid. Sojauba ei vaja täiendavat mullaniisutamist. Sojataimed olid juuni alguseks juba kõik ülesse tulnud ja kasvasid hästi, mille tunnustajaks oli välisel jälgimisel ühtlane taimekasv, vaatamata külvipindade asukohast vastaval maa-alal.**

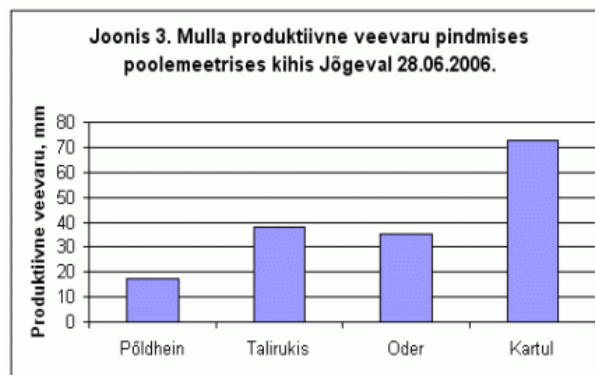
Juuni lõpupoole, kui taimed olid juba parkümmend sentimeetrit pikad, ilmnes üks anomaalia, mida võis vaid seletada maapinnas oleva Hartmanni võrgustiku ja negatiivsete veesoonte olemasoluga – nimelt oli mitme erineva sordi peenardel ühe ja sama joone kohalt näha selgesti eristatav sojataimede lehevärvi erinevus: poolelt peenralt muutus tumeroheline värv heledamaks, vaatamata sordist.

*(Enn Kaljo märkus)*

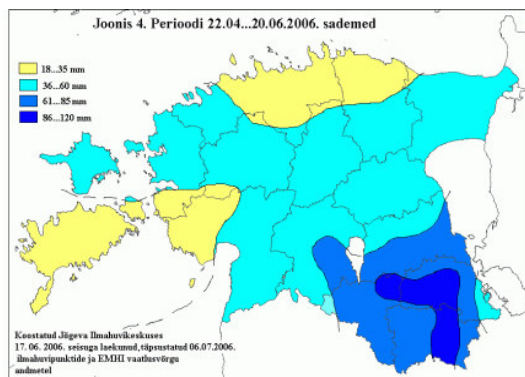


Kuigi mai teisel poolel ja juuni algul tuli pärast pikka juba aprilli lõpus alanud valdavalt kuiva perioodi korralikult vihma (joon. 4) ning põllud said kastetud, hakkas kuumade ilmadega peagi taimede jaoks niiskust nappima. Juba kuu keskpaigas võis näha ristikul lehtede närbumist ja mõne päeva pärast oli märgata turgori kadu ka teistel põllukultuuridel. Niiskust oli mullas tavapärasest tunduvalt vähem (joon. 2). Kuiva mulla tõttu oli taimedel suurt kuumust raske taluda. Metsad muutusid äärmiselt tuleohtlikeks. Põhja-Eestis hävis põlengu tõttu ligi 8 km<sup>2</sup> metsa.

**Kommentaar graafikule: vähenõudlikule sojale ei mõjunud kuivus halvasti – kuigi Pärnumaal seda vihma ei tulnud. Soja kasvas endiselt hästi. (Enn Kaljo märkus)**

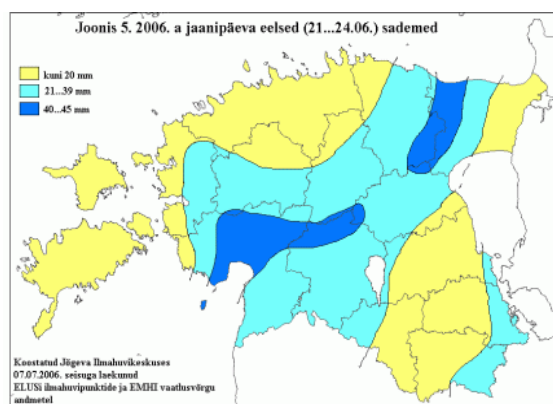


Mullas olevat veevaru ei saa kuiva kliimaga lihtsal vaatlusel või ka testimisel tavapäraste vahenditega hinnata. Kuid varahommikune tugev kaste pakkus sojataimedele, millised absorbeerivad niiskust ka oma lehtede kaudu, erilist kosutust. Kaste olemasolu on sojataimedele, nagu ka muudele kuivadel aladel kasvavatele taimedele üheks parimaks niiskuse allikaks. Katseliselt toimunud kastmine ei mõjutanud mullaniiskust eriliselt. Teada on, et erinevad taimed käituvad kuiva kliimaga erinevalt, kuid üks iseloomujoon on neil kõigil: kui vihma ei tule, on taimed ümber häälestunud niiskuse kogumisele mullast ja hommikusest kastest. (Enn Kaljo märkus)



Kuivuse lõpetasid valdavas osas Eestis 22. juunil alanud sajud. Vihmad takistasid jaanilaupäevaks planeeritud ürituste läbiviimist, kuid olid äärmiselt vajalikud taimede jaoks. Hoovihmad jaotusid territoriaalselt väga ebahühtlaselt (joon.5). 2...3 päevaga sadas Pärnus 43 mm, Viljandis 37 mm, samal ajal kui Kagu-Eesti põllud jäi paiguti peaaegu päris vihmata. Valdav osa Kesk- Eestist sai jaanipäeva eel 20...30 mm. Kuna jätkus soe ilm ja toimus kultuuride intensiivne kasv ning sellega koos oli lisaks aurumisele taimede vee tarbimine väga suur, siis muutusid peagi ka vihma saanud paikades mullad uuesti kuivaks.

**Kommentaar ilmakaardile: Valdavalt Lõuna-Eestist alanud sajud levisid üle terve Eesti, jättes kuivemaks vaid Saaremaa ja Põhja-Eesti, aga ka osa Lääne- ja Edela-Eestist. Kuna vihma ei sadanud pikaajaliselt, siis ei toonud see sadu endaga kaasa niiskuskahjustusi taimedel. Seda ei saa ka tekkida aktiivsel kasvuperioodil, mis jätkus ka tervel hilisemal juulikuul. (Enn Kaljo märkus)**



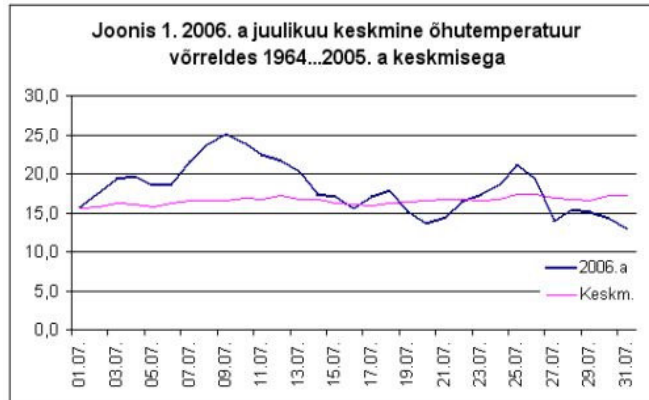
**Kommentaar ilmakaardile: Jaanipäevaeelne oluline sadu Pärnumaal tõi endaga kaasa tugeva umbrohukasvu ja samuti aitas kaasa sojataimede lopsakale kasvamisele. Lopsakad sojataimed vajasid koheselt ka käsitsirohimist. Taimede alune muld oli**

**pikemat aega veel niiske, andes märku sojataimede niiskusetalletamise omadusest.** (Enn Kaljo märkus)

Kuu lõpus vajasis kõikjal peenrad kastmist, põllud ootasid vihma. 28. juunil Jõgeval talirukki, odra, kartuli ja põldheina põllul tehtud produktiivse veevaru määramise järgi oli muld kõige niiskem poolemeetrisel pindmises kihis kartuli all ja kõige kuivem põldheinapõllul (joon. 3). Juuni lõpuks oli talirukis lõpetanud õitsemise ja toimus tera moodustumine, talinisud veel õitsetesid, suvinisu oli loonud ja alustas õitsemist, oder hakkas pead ja kaer pöörist looma, varane ristik ja paljud kõrrelised heintaimed õitsetesid, hiline ristik moodustas õisikuid, varane kartul alustas õitsemist, keskmise valmivuse ajaga kartulisordid moodustasid õisikuid, taliraps oli õitsemise lõpetanud, suviraps aga täisõitsengus, valmisid esimesed aedmaasikad. Kui 10. juuni seisuga jaheda perioodi lõpus oli loodus oma arengus paar päeva keskmisest maha jäänud, siis kuu lõpuks tekkis juba 4-päevane edumaa. Kogu jaanikuu keskmine õhutemperatuur kujunes Jõgeval tavapärasest 1,5 kraadi kõrgemaks ja sademeid oli siinkandis kuu jooksul 40 mm, mis moodustab 60% vaatlusaastate keskmisest. Kui liideti kokku kolme kuu sajusumma 1. aprillist alates kuni juuni lõpuni, siis saadi Jõgeval sadanud vihmahulgaks 100 mm, mis on 54 mm võrra vähem kui 83 aasta keskmine.

#### **2.2.4. 2006. a juulikuu agrometeoroloogiline iseloomustus**

Tänavune juulikuu ilm oli mitmete näitajate suhtes äärmuslik. Kuu esimesel poolel tegi kuumus liiga (joon. 1). 8...10.juulil mõõdeti mitmel pool Eesti ilmajaamades uusi kuumarekordeid. Maksimumtemperatuurid tõusid varjus 33...35 kraadini. Jõgeva SAI automaatilmajaama järgi oli neljal päeval sooja enam kui 30 kraadi. Veelgi rohkem on esinenud 30kraadiseid kuumapäevi Jõgeval 1922. aastast alates ainult 1941. ja 1994. aastal (mõlemal juhul 7päeva). Üle 27 kraadi, mida loetakse paljude taimeliikide jaoks ebasoodsaks temperatuuriks, tõusis termomeetri näit õhus juulikuu jooksul Jõgeval 10 päeval.



Kuna ilm oli selge ja õhk väga kuiv, siis toimus öö jooksul kiire jahtumine ning temperatuuri ööpäevased kõikumised olid suured — üksikutel päevadel enam kui 20 kraadi. Juuliku jooksul langes miinimumtemperatuur Jõgeval 17 ööl alla 10 kraadi. Kõige külmemal ööl 21. juulil mõõdeti õhus siin sooja ainult 2 kraadi, kusjuures kahe sentimeetri kõrgusel mulla kohal oli isegi pool ning rohu kohal 3 kraadi külma. Õnneks oli külm väga lühiajaline ja taimedel ei olnud kahju märgata. Veelgi jahedamaid öid on esinenud juulis Jõgeval tehtud vaatluste järgi ainult kolmel aastal (1951., 1975. ja 1992. aastal). Vaatamata suurele kuumusele päeval osutus jahedate ööde tõttu kogu juuliku keskmine õhutemperatuur (18,1 kraadi) tavapärasest ainult 1,4 kraadi kõrgemaks ning vaatluste reas see number erilist tähelepanu ei ärata. Juuliku keskmine õhutemperatuur on viimase 84 aasta jooksul olnud kolmel korral üle 20 kraadi, viimati 2001. aastal.

Lisaks kuumarekordile, oli tänavu ka vihma juulis erakordselt vähe. Kuu sademete summaks mõõdeti Jõgeva ilmajaamas ainult 10,4 mm, mis osutus viimase 84 aasta kõige väiksemaks sademete hulgaks juulikuus. Vaatluste keskmisena sajab juulis siin piirkonnas vihma 83 mm. Erakordselt kuiv on olnud tänavu juba aprillist alates. Perioodil 1.aprillist kuni juuliku lõpuni sadas Jõgeval vihma ainult 111mm, mis on samuti seniste vaatluste rekord. Tavaliselt sajab samal ajavahemikul Jõgeval 236 mm.

Juuliku sademed olid paikkonniti väga erinevad. Suurel osal Eesti territooriumist vihma peaaegu ei tulnud, Valgamaal Tõllistes sadas aga kuu jooksul 65 mm (joon. 2). Suuremad sajud esinesid paiguti 10...11., 22...23. ja 28...30. kuupäeval. 10...11. juuli sajuga kaasnesid tormituuled, mis tekitasid Lõuna-Eestis kohati kahju (Otepääl tõstis katuse majalt jm).

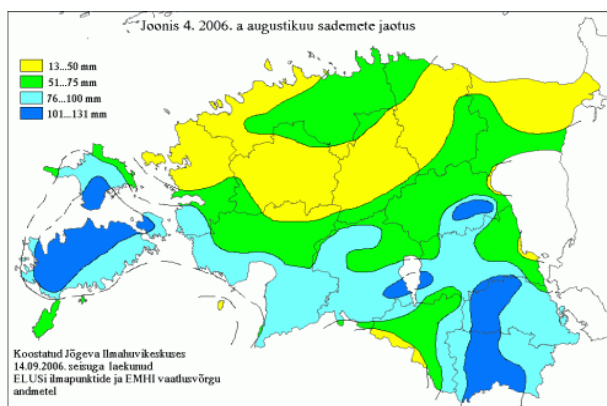
Kuna päevased temperatuurid tõusid kõrgele, päikest oli rohkesti, sademeid vähe juba ka eelnevatel kuudel, siis püsis mullaniiskus juuli kestel kriitilisel piiril (joon. 3...5). Vähesed hoovihmad, mis kuu jooksul esinesid, suutsid niisutada enamasti ainult taimede lehti ja mulla

pindmist kihti, muutsid õhu niiskemaks. Taimed said sademete vett kasutada põhiliselt vaid lehtede kaudu, sageli juurteni see ei jõudnud. Madalalt niidetud murud ning karja- ja heinamaad kõrbesid kuivuse tõttu, teraviljadel toimus kõrgete temperatuuride ja põua tõttu hädavalmimine, kartulitaimed närbusid ja vajusid vagude peale maha, mugulate kasv peaaegu seiskus. Produktiivne veevaru mullas kartuli all oli väga väike poole meetri sügavuseni, teraviljapõllul veelgi sügavamale — 80...90 sentimeetrini. Ka rapsitaimed närbusid ja isegi kapsa lehed vajusid longu. Põuasemates piirkondades närbusid ka osade puude ja põõsaste lehed (pihlakas, sirel). Taimed olid kuumuse ja kuivuse tõttu stressis, nende kasv ja areng oli aeglane, peaaegu seiskunud. Tuleoht oli looduses erakordselt suur. Veekogudes ja kaevudes langes veetase.

### **2.2.5. 2006. a augustikuu agrometeoroloogiline iseloomustus**

August oli tänavu 1...2 kraadi tavalisest soojem. Kõige külmemaks ööks osutus 1. augusti öö, mil Jõgeval mõõdeti sooja õhus ainult kolm kraadi ja maapinna lähedal esinesid nullilähedased plusskraadid, rohu kohal aga liikus termomeetri näit juba miinuspoolele. Võrreldes eelnenud juulikuuga, olid augustiööd tunduvalt soojemad. Kui juulis oli Jõgeva SAI automaatilmajaama järgi alla 10-kraadise õhusoojaga öid 17, siis augustis oli selliseid peaaegu kaks korda vähem — üheksa. Päevane suur kuumus, mis kahel eelneval kuul liiga tegi, oli augustikuuks taandunud. Üksikute kõige kuumemate päevade maksimaalsed termomeetrinäidud tõusid 25...28 kraadini. Tavaliselt toimub augustikuu jooksul ilma jahenemine ja kuu keskpaiku langeb harilikult keskmine õhutemperatuur Jõgeval püsivalt alla 15 kraadi. Tänavu jäid soojad ilmad ööpäevase keskmise õhutemperatuuriga üle 15 kraadi püsima augusti lõpuni ja veel järgmise kuu algul. Lõikuskuu esimesel poolel tegi enamuses Eestis jätkuvalt kuivus liiga. Vihma sadas 3...4.augustil (joon. 2). Suuremad sajud esinesid Lääne-Eestis ja saartel. EMHI andmeil sadas Virtsus 24 tunniga 62 mm, Lääne-Nigulas 36 mm, Ruhnus 30 mm. Enamuses Eestis jäid sajud väikseks ja tõid ainult lühiajalist põualeevendust. Jõgeval, kus sadas kahe päevaga vähem kui 20 mm, niiskus kuiv pinnas vihmade järel tumedamaks näiteks ainult 5...7 sentimeetri sügavuseni. Kartulimugulate pesadeni sademete vesi augusti alguse sadude järel enamasti veel ei jõudnudki (joon. 3). Tänu sellele, et taimed suutsid niiskust kasutada ka lehtede kaudu, paranes siiski nende välimus. Kuivaga närtsinud ja osadel põldudel vagudele maha vajunud kartulite pealsed suutsid ennast mõneks ajaks sirgu ajada. Edasi järgnes uuesti enam kui nädalane vihmata päikesepaisteline soe ilmaperiood. Kuivus tegi peagi uuesti loodusele liiga. Taimed hakkasid närbuma,

metsades püsis väga suur tuleoht, niiskust jäi napiks heinaädala kasvuks. Kuivad ilmad olid samas aga soodsad teravilja koristuseks. Teraviljadel esines hädavalmimist, küpsemine oli ebaühtlane. Enam oli kannatanud põuast ja kuumast kaer. Tänu soodsale ilmale võrsumise ja kõrsumise alguse ajal, mis võimaldasid taimedel korraliku juurekava välja arenemist, olid teraviljad talunud põuda suhteliselt hästi. Vili oli küll madal, kuid saagid Jõgeva SAI katsepõldudel ei olnudki esialgsel hinnangul väiksed. Kauaoodatud sajuperiood algas 13. augustist. Kuni kuu lõpuni tuli vihma sageli, kuid enamasti ei olnud sademete hulgad suured. Tugevamad äikese- ja hoovihmad esinesid 21...22. ja 27. augustil. Nagu ikka hoovihmadega, jaotusid need territooriumile väga ebaühtlaselt (joon 4). Tänu vihmadele ning kuu teise poole jätkuvalt soojadele ilmadele paranesid kartuli ja heinaädala kasvutingimused. Augusti jooksul kogunes Jõgeval aktiivseid (üle 10 kraadi) temperatuure 522 kraadi, mis on tavalisest ligi 60 kraadi rohkem. Kogu suve sademete puudujääk püsis endiselt valdavas osas Eestis. Kui tavaliselt on sadanud Jõgeva ilmajaama andmetel perioodil 1. aprillist kuni augusti lõpuni 322 mm, siis tänavu tuli sellel ajavahemikul vihma ainult 185 mm. Veelgi kuivem on olnud suvi siin kandis sademete järgi ainult kahel aastal — 1992. ja 1947. aastal. Viimati väga põuasel 2002. aastal sadas sama ajaga Jõgeval 188 mm. Veetase püsis veekogudes madalana ja paiguti kaevud tühjadena.



**Kommentaari ilmakaardile:** augustikuu oli Pärnumaal piisavalt niiske ja sademeid esines piisavalt. Sojakultuure see ei puudutanud, sest soja oli augustis peaaegu juba oma küpsuse saavutanud.

**Kokkuvõtteks** võib ilmastiku kohta öelda järgmist, et vaadeldes selle aasta sademete hulka, temperatuuri kõikumisi, päikeseliste päevade arvu, võib öelda, et sojaviljeluseks soodsate ilmade puuduse üle Eestis küll kurta ei tohiks. Arvestada võib sellega, et soja talub ka liigset kuivust kergelt.

Tuginedes ilmastikuulevaatele soovitaksime sojakasvatust viljeleda eriti Saaremaa idaosas, Sõrves, väikesaartel, Edela-Eestis, aga ka Sakala, ehk Viljandimaal, kus on ideaalne viljakas mullastik ja vanast ajast teada parimad Eesti põllud. Põhja-Eestist arvame, et praeguse katsetuse kohana tundud Väike-Maarja kant võiks ka edaspidi olla üks kasvatamise piirkondi, sest seal on olemas talu, kus soja juba katsetatakse, kuigi esiotsta mitte veel kõige paremate tulemustega ja samas soovitame seal kasvatada kõige kiiremini valmivaid sorte, ehk siis *HTT Saaremaa* ja *Stepnaja-90*. Siis võiks ka seal heade tulemusteni jõuda, kusjuures külvata tuleks seal mitu päeva hiljem kui Edela- või Lõuna-Eestis.

### **2.3. Mullastik ja väetamine**

Soja eelistab kuivemat pinnast, nagu juba eelpool mainitud – parem on kui teil on põllumaa piisavalt väetatud sõnniku-komposti seguga juba varakevadel või eelmisel sügisel. Soja võib edukalt külvata kinniaetud tühjade kartulivagude harjale, tõmmates sinna näiteks rehaotsaga kerge vao ja seejärel sarnaselt käsitsi kinni ajades. Niiviisi jõuate isegi paraja põllu sojaseemet täis külvata ja säästate sojaseemet liigse sügavale sattumise eest. Seemne külvamise sügavuseks peaks olema ca 5-7 cm, siis saab sojaseeme piisavalt niiskust ja päikest.

Et kiirendada mulla kuivamist kevadel, tuleks põld juba sügisel künda keskelt lahku, jättes nii sinna kui ka äärtesse suuremad vaod vee äravooluks ja sarnaselt sügavamad vaod ka põllu ümber. Taoliselt tuleks põld ette valmistada juba kevadele eelneval sügisel.

Vältida tuleks liigmärja ja rasket savimulda, eelistades liiv-muldasiid, kõrgemal asuvat kuivemat pinnast või komposti-liiva-lubjatud savimulla ja tuha segu. Viimast segu saab valmistada mitmel moel koha peal, kasutades esiteks mahaniidetud või rohitud umbrohu, puulehtede, mädanenud heina/põhu ja muud looduslikku materjali, lisades sinna juurde vastavalt kihtide kaupa liiva, kustutatud lupja, põllumulda, kuiva savimulda ja põletatud oa või/ja herne varte tuhka. Need varred võiks põletada ära koos puulehtede, mädanema läinud põhu/heinaga kuivadest lepalagudest riidal.

Niiviisi saadud tuhka tuleks puistata üleskaevatud mullale ja puistata sinna veel lisaks puulehti, muruniidukiga niidetud rohupuru (suure põllu puhul ka mahaniidetud ristikuädalat) ja kaevata (künda) see kõik segi. Kevadel tuleks maa üles harida eelpooltoodud viisil, kasutades põllu puhul tavalist kergraktorit, mis mulda kinni ei tambi. Vaheltharimiseks ei ole traktorit vaja – väikestel põldudel tuleks sojataimi rohida ja ühtlasi ka mullata käsitsi, vältides nii järjekordset



mulla kinnitampimist traktori poolt ja lisades käsitsitöö kaudu saagile väärtust.

**Väetamine on eelkõige vajalik just taimekasvuks vajalike toitainete muldaviimiseks ja mullaviljakuse taastamiseks. Kui mulda ei väetataks, siis väheneb iga aastaga saagikus ja samuti kahaneb mulla toitaainesisaldus.** Et vältida keemilisi väetisi ja saavutada piisavat toitainetesisaldust mullapinnas, ongi vajalik tegutseda eelpoolmainitud viisidel.

### **2.3.1. Mullastiku iseärasused**

Kuna Eesti lääneosa ja saarte mullastik on enamasti karbonaatne, st. kaltsiumirikas paepealne rähkjass mullastik, kus huumusekiht on suhteliselt õhuke, siis soovitaks paremate tulemuste saavutamiseks soja kasvatada sellistel rannikualadel, kus huumusekiht on paksem, samuti seal, kus maapinna niiskus ei ole häirivaks teguriks (näiteks soised alad). Samas kasvab soja ka edukalt karbonaatsetel muldadel, kuna need on kergemad – sellisele järeldusele on tulnud ka Jõgeva SI direktor Mati Koppeli sõnul ka nende teadurid.

Samuti ei sobi madalsoised alad sojakasvatuseks, sest vaatamata suve teisel poolel toimuvale kuivamisele, on kevad-suvisel perioodil need alad tavaliselt pea kõikjal vee all.

Liivasemad mullad ja suure huumusesisaldusega mullad sobivad sojakasvatuseks kõige enam, sest neis on ka toitaineid piisavalt palju.

Samas võib soja kasvada hästi isegi õhukeses rähk- või klibumulla kihis, sest seal on piisavalt mineraale ja kui seal veidike huumust lisaks on, siis ei ole see pinnas sojale halb – kuid head saaki võib loota ikkagi huumusrikka mulla või ka liivmullaga põldudel, kus mullakihi paksus on enam kui 10-20 cm. Tihti on ka kaasnevad taimed igale kultuurile tähtsad, eriti need, millised on selles mullas enne kasvanud.

## **2.4. Eestis sojakasvatamiseks sobivad piirkonnad**

Vastavalt Eestis tehtud katsetele ja ülaloodud tingimuste käsitlemisele on sojakasvatuseks sobivad piirkonnad eelkõige seotud kliimaatiliste tingimustega ja samuti mullastiku viljakuse ning kasvatusemeetoditega. Sellest nähtub, et parimad piirkonnad on Lääne-Eesti ja saared ning Edela-Eesti, Lõuna- ja Kesk-Eesti. Samuti sobivad selleks ka need Põhja-Eesti rannikualad, mis jäävad külmade põhjatuulte eest kaitstuks.

Lääne-Eestis ja saartel on samuti piirkondi, kus sojakasvatus ei pruugi olla edukas – sellisteks piirkondadeks on Saaremaal Viidumäe kõrgustikuga seotud külmema kliimaga alad, samuti Hiiumaa kõrgemad alad ning Edela-Eesti külmemad piirkonnad, nagu Tihemetsa piirkond

Pärnumaal ja samuti Põhja- ning Kirde-Eesti tuultele ja külmadele avatud piirkonnad, Pandivere kõrgustiku aga ka Lõuna-Eesti Haanja kõrgustiku alad. Samuti on ebasobivad alad Peipsiäärsed idatuultele avatud piirkonnad.



*Petersell (pildil sojapeenra servas) ei kasva nii kõrgeks, et ta soja kasvamist segaks.*

### **3. SOBILIKUD KASVATUSMEETODID**

*Väidame, et kasutades erinevaid sojakasvatusemeetodeid, rõhuga mahepõllundusele, on Eestis võimalik saada parasvöötme Euroopa keskmisest suuremat saagikust. Väidame samuti, et Eestis on otstarbekas sojakasvatust kasutada eelkõige mahetootmisele ülesehitatud väike- ja keskmise suurusega tootmist.*

#### **3.1. Sojakasvatusemeetodid**

Sojaoa kasvatusele tuleks arvestada mitut asja. Esiteks: sojauba ei ole teravili, nagu mõnes kohas üritatakse väita – tegemist on kaunviljaga ja suhteliselt madalakasvuliste kaunviljadega, millised siiski on madalatest turgiubadest kõrgemad.

Soja kasvab hästi nii peenral, kui ka põllul. Lähtuvalt aga mujal maailmas kasutatud meetoditest, soovitaksime siiski vahevarianti – kartulivagudega põldu, kus iga kahe sojavao vahel on üks tühi vagu, kust saab muruniiduki või mõne muu väikevahendiga edukalt läbi. See tühi vagu lükatakse siledaks ja mulda on võimalik kuhjata sojataimedega vagudele. Samas on kartulivagude puhul ka hea võimalus, traktoriga saab sojauba ka mullata, kui taimed on piisavalt suured. Seda tuleks teha siis kui ei ole jäetud tühje vagusid, umbes juuli alguses või keskel.

Põllul kasvatatavat soja tuleks hooldada samuti – peale muldamist oleks vaja sealt käsitsi kõblaga üle käia, vältides taimemürke. Muldamine on Väike-Maarja taluniku Mart Lepiku sõnul väga hea vaheltharimise meetod soja puhul, eriti kui on tegu suurte põldudega.

Külvi puhul peaks vahemaa kahe seemne (hiljem ka taime) vahel olema ca 15-20 cm ja ridade vahe võiks olla ca 45-65 cm (kui kasutada kartulivagude taolisi vagusid). Seeme tuleb igal juhul mulda künda, peale külvamist – seetõttu oleks vaja kasutada hernekülvikuga sarnast külvimasinat.

Sojakasvatusele tuleb arvesse võtta veel sortide vahelduvuse põhimõtet – iga paarikümne madala sordiga vao kohta tuleks poole vähem kõrgemat sorti külvata, siis ei liigu energia põllul sirgjooni mööda ja ka tuul ei ole taimedele liigseks takistuseks. Samas võiks teha mitu eraldi põllulappi, mille vahel on kas heinamaariba, mida niidetakse, kui ka

Sojakasvatuse puhul tuleks väetamiseks kasutada eelnevalt komposteerunud sõnnikut, mida on segatud heina või põhuga ja mis omakorda on segatud kihtidena umbrohu, värsket niidetud rohu, puulehtede, taimepealsete ja võimalusel isegi taimse tuhaga. Kui keegi kasutab värsket

sõnnikut, siis ei saa siinkohal garanteerida sojaseemne hilisemat koristamisvõimalust, sest värskes sõnnikus säilivad umbrohu seemned väga hästi ja hiljem on teie põld umbrohust kirju ja soja ei paista sealt üleüldse välja.

### **3.1.1. Kuue-välja süsteem ehk viljavaheldus**

Et taolist olukorda vältida, tuleks kahtlemata kasutada ka **6-välja süsteemi**, kus teil ühel aastal on näiteks maa jaotatud kuueks osaks, kus üks osa on söödis (seda niidetakse heinaajal ja pärast hea heinakasvu puhul veel ka teistkordselt), teisel osal kasvab peal talivili (külvatud eelneval sügisel), kolmandal osal kasvab peal köögivili (kapsas näiteks, mida on vaja hästi rohida), neljandal osal kasvab juurvili (peet, kaalikas, porgand), viiendal osal kasvab peal näiteks hernes või loomasöödaks mõeldud herne ja teravilja segu vikk ning kuuendal osal soja.

Siis saate heinamaaga sellise olukorra, et järgmisel aastal kasvab seal talivili, endine talivilja põld läheb kapsa alla peale kõrrekoorimist ja küнди; kapsamaale külvate teisel aastal soja, sest kapsas on umbrohu kasvu nõrgendanud tugevasti, kuna pidevalt oli vaja teda rohida käsitsi. Juurvilja lapile võib järgmisel aastal samuti soja peale külvata, kuid veidi hiljem valmiva sordi. Kui ei ole nii palju sorte, siis oleks hea sinna kartulit külvata (jättes selle kolmandal aastal teravilja jaoks). Viies maalapp läheks teisel aastal sööti ja heinamaaks (et kolmandal saaks sinna külvata näiteks juurviljad). Kuuendale lapile tuleks teisel aastal külvata herne ja teravilja segu – nii toimite pidevalt sorte ja kultuure muutes, et iga maatükk oleks vaheldumisi söödis, ja et igal kasvaks erineval aastal erinev kultuur – peale kasvatav, alla kasvatav; teravili, juurvili, aedvili. Siis näete, et varsti ei ole teil üldse vaja pead vaevata umbrohu pärast, sest piisavalt aktiivse tegevuse korral (kui olete kaasanud oma pereliikmeid ja sulaseid), saate te käsitsi umbrohust lahti – sest tegu ei ole ju tuhandete hektaritega.

***Järeldus 1: Eelkõige tahaks rõhutada, et Eestis saab sojakasvatusest rääkida eelkõige kui väike- ja keskmise suurusega talude ettevõtmisest ja toodang tuleb suunata eelkõige kohalikule tarbijale ja kohalikule toidulauale, mis võimaldaks muuta eestlase toitumisharjumusi ja täiustada tema suhteliselt ühekiulist ja kohati ebatervislikku toitumissedelit.***

Sojauba võib kasvatada ka peenardel, koduaedades, nagu seni katsetel on tihti tehtud, kui kogused on väikesed ja saadud saaki tarvitatakse vaid edasiseks seemnekasvatuseks. Siiski

soovitame igaühel endale enne seemet kasvatada, kui asutakse saaki ära sööma või laiali jagama. Varuge kannatlikkust vähemasti kolme-nelja aasta tarbeks.

**Eestis tuleb ka nii kaugele jõuda, et sojaseemet saaks igast seemnepoest osta ja sellest saaks iga aednik endale kasvatada vajalikus koguses sojaube.**

*Järeldus 2: Viljavahelduslik kasvatusüsteem on eluliselt oluline sojakasvatases, sest see võimaldab teadlikult tegeleda taimede soodsa kasvu jaoks vajalike koosluste ja eelkasvatatavate kultuuride jaotamisega vastavatel maalappidel, mis toob endaga kaasa saagikuse tõusu ja ka mullaviljakuse pideva taastumise, tänu toitainerikaste kultuuride kasvatamisele eelnevatel aastatel.*

**Kasvatusemeetoditest** oli varem juba juttu, kuid eelkõige soovitasime siinkohal ikka ja jälle väike- ja keskmise suurusega tootmist – enda pere ja oma küla vajaduste tarbeks. Samas, kel on suuremad maad käsutada ja kasutada, need peaksid mõtlema, et soja on tuleviku kultuur, sest tal on ka pikk minevik – ükski tänasündinud kultuur ei suuda oma eluõigust tõestada, kui tal ei ole taga sarnast ajalugu, nagu sojakasvatusel, milles võisite juba ise veenduda eeltoodud materjalide põhjal.

Sestap ei soovitaks me kohe alguses hakata pihta suure maa-ala soja alla külvamisega, vaid ikkagi tuleb oma sordivaliku järel hakata seda tegema samm-sammult, kasvatades igal aastal ise endale vajaliku seemnekoguse. Samuti võiks võimaluse korral osta sojaseemet Euroopa Liidu parasvöötmes asuvatest maadest, nagu Austria, Tšehhi, Slovakkia, Poola, Leedu.

**Ökoloogiliselt puhas sojaviljelus annab vaid meie tingimustes ja meie põllumaade suuruse juures parimat tulemust.**

Ei tohiks kasutada maad kurnavat viljelusmeetodit, püüdes iga hinnaga saavutada saagikuse suurenemist – hävitades herbitsiididega umbrohtu ja lisades keemilist väetist taimedele. Isegi taoline umbrohu hävitamine, kus tõrjet tehakse pikemat aega enne külvi ja loodetakse, et taimemürk ei sattu üldse kasvatatavasse kultuurtaime, ei saa kuidagi olla ökoloogilise kasvatusemeetodiga kooskõlas, sest isegi miljondik osa või veelgi väiksem osa mürgidest võib kahjulikult mõjuda meie tervisele. Seda näitab positiivsest poolest homöopaatia rohtudes kasutatud miljondiku osa mõju tervisele – seal on tegu aine peaaegu olematu jäljega, mis ometigi avaldab tervise taastamisele suurt kaalu. Sestap tuleks saajaprotsendiliselt vältida igasuguste taimemürkide kasutust toiduks mõeldud kultuuride kasvatamisel. See näitab ka põllumehe austust Maa vastu.

Maa kurnamine viib mullaviljakuse halvenemiseni ja ka mulla keemilise koostise

muutumiseni ettearvamatus ulatuses ja suunas.

### **3.1.2. Külvikogused**

**Et paremini saada aru kasvatamiseks sobivatest külvikogustest, toome võrdluseks herne ja teiste Eestis kasvatavate kultuuride külvikogused, saagikus ja muud vastavad näitajad. Siit saab palju teada ka erinevate taimeliikide ja sortide sobivuste kohta. Selleks on hea pöörata tähelepanu järgmisele alltoodud materjalile:**

*Tera-, kaunviljade saagis proteiinikoguste suurendamise võimaluste selgitamine, rapsi agrotehnoloogiate täiustamine*

*Töö juht ja põhitäitja põllumajandusmagister Ene Ilumäe (koormus 0,4), põhitäitjad: Arvi Hansson (0,5), Elina Akk (0,4) ja Karl Kaarli (lepinguliselt).*

#### **Uuritud probleemid:**

- 1. Segukülvide optimaalne külvitihedus*
- 2. Võimalused proteiinitoodangu suurendamiseks*
- 3. Võimalusi toota proteiinirikast sööta võimalikult ökonoomselt: bioloogiliselt seotava õhulämmastiku kasutamise vähendamine mineraalse lämmastikväetise kogust*
- 4. Võimalusi segus hernega kasvatatava teravilja kvaliteedi parandamiseks*
- 5. Herne järelmõju külvikorras järgnevatele teistele kultuuridele*
- 6. Rapsi madalate saakide põhjuste ja saakide suurendamise võimaluste selgitamine*
- 7. Rapsi optimaalsest osatähtsusest külvikorras- nii rapsi tootmise kui ka viljavahelduse korrastamise seisukohast*
- 8. Väävlilise manustamise efektiivsusest rapsi kasvatamisel väävlilise erineva varustatuse korral*
- 9. Väävlipuuduse hindamiskriteeriumide täpsustamisest väetiste ja praktilise väetamise võtete valikut (väetised-preparaadid, manustamise viis ja aeg, pritsimislahuse kontsentratsioon)*
- 10. Õlitudra (Camelina sativa) kasvatamisvõimaluste selgitamine.*

#### **Tulemused:**

##### **Segukülvide optimaalne külvitihedus**

*Segukülvides kasvatati hernest kahel külvitihedusel, 60 ja 80 idanevat seemet m<sup>2</sup>, puhaskülvis*

100 idanevat seemet  $m^2$ . Tugikultuuridest oli odra külvitihedus 100 ja rüpsil 145 idanevat seemet  $m^2$  (rüpsi külvitihedus puhaskülvis 200 id.s.  $m^2$ ). Herne segukülvides ei tarvitse saada suuremat proteiinisaaki kui herne puhaskülvis, kuid tugikultuuri kasutamine teeb reaalsemaks vihmastel aastatel põllult saagi kättesaamise. 2004.a. oli tavalistest aastatest erinev pikkade vihmaperioodide poolest ning lamandumist ei vältinud ka oder tugikultuurina. Rüpsi kasutamisel tugikultuurina oli lamandumist vähem. Sõltuvalt herne sortide bioloogilistest erinevustest võib suvirüps osutada mõnedel sortidel teraviljast sobivamaks tugikultuuriks. Herne sortide kasvatamisel segudes odra ja rüpsiga erinevatel kasvutihedustel määrati ka nende tegelik saak (bioloogiline saak). Kui võrrelda seda koristatud, so kättesaadud saagiga, siis ilmnesid selgelt erinevate tugikultuuride sobivused üksikute hernesortidega kooskasvatamiseks ekstreemsetes tingimustes. Sordile 'Majoret' oli sobivaimaks külvitiheduseks 80 id.s.  $m^2$  segus odraga (kogusaak 3209 kg/ha), rüpsiga kasvatamisel oli sobivam tihedus 60 id.s.  $m^2$  (kogusaak 3026 kg/ha). Sordil 'Madonna' oli samuti segus odraga sobivamaks külvitiheduseks 80 id. s. (kogusaak 4176 kg/ha) ning segus rüpsiga 60 id s.  $m^2$  (kogusaak 3833 kg/ha). Sordil 'Nitouche' osutus mõlemal külvitihedusel paremaks tugikultuuriks rüps. Kogusaak herne tihedusel 80 id.s.  $m^2$  juures oli 4517 kg/ha ning 60 id. s.  $m^2$  puhul 3410 kg/ha. Sort 'Nitouche' osutus segukülvides ka kõige saagikamaks herne sordiks. Võrreldes sordiga 'Majoret' saadi sordiga 'Nitouche' segus rüpsiga külvitihedusel 60 id. s.  $m^2$  384 kg/ha ja tihedusel 80 id. s.  $m^2$  1643 kg/ha võrra suurem kogusaak.

### **3.1.3. Valgu ehk proteiini osakaalu suurendamine**

#### ***Võimalused proteiinitoodangu suurendamiseks***

*Herne kasvatamisel segukülvides suurenes proteiinisaak keskmiselt 22,3% võrra, sõltuvalt herne puhaskülvi lamandumise ulatusest ja herne sortide konkurentsivõimest tugikultuuri suhtes. Herne ja*

*odra kasvatamisel segus vähenes herne sortidele omane proteiinisaldus mõningal määral. Herne ja odra segukülvides vähenes herne proteiinisaldus 0,675...2,45% (keskmiselt 1,58%; PD99%...1,025) ning herne ja rüpsi segukülvides vähenes herne proteiinisaldus 1,975...2,65%(keskmiselt 2,36%; PD99%...0,4) võrreldes herne kasvatamisega puhaskülvis. Herne ja odra segus kasvatamisel saadi keskmiselt 631 kg/ha proteiini. Kõrgeim proteiini saak saadi herne 'Nitouche' (tihedusel 80 id.s.  $m^2$ ) kasvatamisel koos odraga (879 kg/ha).*

Kõrgemad proteiini kogusaagid saadi herne kasvatamisel koos rüpsiga, kuna ristõielised kultuurid omavad tugikultuurina eeliseid teravilja ees suurema proteiini kogusaagi tõttu. Rüpsi proteiinisaldus ei erinenud oluliselt võrreldes rüpsi puhaskülvis kasvatamisel saadud proteiinisaldusega. Herne ja rüpsi segus kasvatamisel saadi keskmiselt 756 kg/ha proteiini. Kõrgeim proteiini saak saadi sordi 'Nitouche' ja rüpsi kooskasvatamisel (1099 kg/ha).

**Võimalusi toota proteiinirikast sööta võimalikult ökonoomselt: bioloogiliselt seotava õhulämmastiku kasutamisega vähendada mineraalse lämmastikväetise kogust**

Kasvatades otra ja rüpsi segus hernega, on võimalik seda teha ökonoomselt, kuna hernes seob bioloogiliselt (mügarbakterite abil) õhulämmastikku ning kindlustab tugikultuuri kasvaks vajamineva lämmastiku. Mineraalset lämmastikväetist ei ole vajalik kasutada.

Herne 'Nitouche' ja odra segukülvi 1 ha toodeti 1,9 korda rohkem proteiini võrreldes odra puhaskülviga. Sordiga 'Madonna' vastavalt 1,7 ja sordiga 'Majoret' 1,4 korda rohkem. Herne 'Nitouche' ja rüpsi segukülvis toodeti proteiini 4,1 korda rohkem võrreldes rüpsi puhaskülviga. Sortide 'Madonna' ja 'Majoret' segudes rüpsiga toodeti proteiini 3,1 ja 2,6 korda rohkem kui puhaskülvis.

Lisaks säästlikule majandamisele herne segukülvide kasvatamisel ei ole otseselt rahasse ümberarvestatav proteiini kvaliteet. Herne ja rüpsi proteiini kvaliteet on nende hea aminohappelise koostise tõttu oluliselt parem kui odral.

Herne segaviljale järgneva kultuuri kasvatamisel kasutatakse herne poolt seotud bioloogilist lämmastikku ja see võimaldab vähendada mineraalset lämmastikväetise kogust 50 kg/ha võrra.

**Võimalusi segus hernega kasvatatava teravilja kvaliteedi parandamiseks**

Odra proteiinisaldus puhaskülvis oli 9,02% ja segudes hernega keskmiselt 12,3% ( $R^2 = 0,8025$ ) ja seega paranes odra söödaväärtus. Herne ja odra kooskasvatamisel suurenes odra proteiinisaldus keskmiselt 3,3% võrra. Odra proteiinisalduse suurenemine sõltus 2004.a. tingimustes herne sordi proteiinisaldusest: herne kõrgema proteiinisalduse juures oli ka odra proteiinisaldus kõrgem (näiteks sordil 'Nitouche' keskmine proteiinisaldus segudes 24,5%, odral 13,1%; sordil 'Majoret' 20,5%, odral 11,0%).

**Herne järelmõju külvikorras järgnevatele teistele kultuuridele**

Saadi uusi andmeid herne ja rüpsi järelmõju kohta külvikorras odrale. Herne järel kasvatatud



odra saak suurenes 15,7...20,5%(kontroll 3120 kg/ha) ja rapsi järel 11,8...15,1%. Tõenäoliselt oleks olnud eelnimetatud protsendid veidi suuremad, kuid arvesse tuleb võtta 2004.a. raskeid koristustingimusi ja ka odra mõningast lamandumist.

### **Rapsi madalate saakide põhjuste ja saakide suurendamise võimaluste selgitamine**

Rapsi madalate saakide põhjuste ja saakide suurendamise võimaluste selgitamiseks tehti vaatlusi kuues agroklimaatiliselt erinevas kohas 23 põllul. Põhilisteks hindamisobjektideks olid väetamine (eelkõige väävlipuuduse hindamine ja väävlit sisaldavate väetiste kasutamine), koht külvikorras ja taimehaiguste esinemine.

Paljudel tootmispõldudel võis näha rapsi lehtedel veidi heledamaid rohelisi laiike. Sellised kirjjud lehed viitasid varjatud väävlipuudusele. Paljudel juhtudel oli antud kompleksväetist (Kemira Power, Opticrop) 200...300 kg/ha ja täiendavalt ammooniumnitraati. Väävli liikumine mullas oli kiire - rohkete sademete tõttu oli väävel taimede juurte piirkonnast sügavamale uhutud ja seega ei olnud see taimedele alati kättesaadav – väävlit oli rapsi taimiku jaoks vähe ja väetamine ei olnud tasakaalustatud. Sellise väetamise puhul oli taime lehtedes väävli sisaldus 0,33...0,37 % ning väävlipuuduse kõrvaldamiseks oli vajalik anda juurde väävlit sisaldavat väetist. Ka koguti andmeid rapsi sageduse kohta külvikorras ning hinnati taimehaiguste esinemist.

### **Rapsi optimaalsest osatähtsusest külvikorras- nii rapsi tootmise kui ka viljavahelduse korrastamise seisukohast**

Tootmispõldudelt koguti ka andmeid rapsi sageduse kohta külvikorras. Rapsi liiga sage kasvatamine külvikorras tingib haiguste massilist levikut. Põldudel, kus raps järgnes rapsile, oli valgemädanikku lööbimine 50% piires ja nakatumine vertitsilloosi(närbumistõbi) oli kõrge ning see põhjustas ka olulise saagi languse. Põldudel, kus rapsi oli kasvatatud kolm aastat tagasi, ulatus nii valgemädanikku kui vertitsilloosi nakatumine 30% piiresse ning sellistelt põldudelt kõrgeid saake ei saadud. Põldudel, kus rapsi sagedus ei ole väiksem kui viis aastat, õnnestub haiguste levikut hoida kontrolli all. Samas on raps heaks eelkultuuriks teraviljale, kuna jätab rohke orgaanilise massiga mulda hulgaliselt toitaineid. Paljudelt tootmispõldudelt saadi rapsi järel odra saagiks 6...7 t/ha

### **Väävli manustamise efektiivsusest rapsi kasvatamisel väävliga erineva varustatuse korral**

Ainult lämmastikväetise kasutamisel esines rapsil tugev väävlipuudus ning saagid jäid keskmiselt 600...1000 kg/ha piiresse. PKS väetisega(ilma lämmastikuta) väetamisel saadi

1482 kg/ha ja PK-väetisega (ilma lämmastiku ja väävlita) väetades saadi 1009 kg/ha saaki. Võrreldes erinevate väävlit sisaldavate kompleksväetiste mõju seemnesaagile, ei olnud nende vahel olulist erinevust, saagid 2122 (Superfosfaat + ammooniumsalpeeter) kuni 2274 kg/ha (Kemira Raps), keskmiselt 2199 kg/ha. 2004.a. tingimustes andis paremaid tulemusi väävlipuuduse vähendamiseks tahke magneesiumsulfaadiga väetamine roseti-staadiumi lõpus (BBCH 24...26). Saagid ulatusid 2010..2020 kg/ha ning võrreldes samaväärselt väävlit sisaldava (S30) kompleksväetisega, jäi saak ainult 8% võrra väiksemaks. Juurevälisel väetamisel (koos hiilamardika tõrjega) andis paremaid tulemusi kahekordne väetamine mõrusoola (Bittersalz, MgSO<sub>4</sub>) lahusega (2x20 kg/ha). Võrreldes NPKS kompleksväetisega, jäi saak 10% võrra väiksemaks (1981 kg/ha). Juurevälise väetisena antud mõrusoola lahusel oli mõju 1 kg väävlit kohta kordades suurem. Mõrusoola lahusega ühekordne väetamine 10 kg/ha jäi väheseks, saagi langus oli 14,6% (1877 kg/ha). Mõrusoola lahuse 20 kg/ha kasutamisel jäi saak 12,5% võrra väiksemaks (1925 kg/ha). Väävlipuudusega variandis (Fertimix 4-14-24 400 kg/ha + N104 + S0) saadi NPKS kompleksväetistega võrreldes 20,1% võrra väiksem saak (1582 kg/ha).

**Väävlipuuduse hindamiskriteeriumide täpsustamisest väetiste ja praktilise väetamise võtete valikut (väetised-preparaadid, manustamise viis ja aeg, pritsimislahuse kontsentratsioon)**

Rapsi väävlivajaduse katmiseks tuleks anda väävlit arvestusega 1 kg 100 kg planeeritava saagi kohta. Külvieelne mullaanalüüs ei pruugi kajastada mulla väävlisisaldust kasvuperioodil, kuna väävel on mullas väga liikuv. Leheanalüüsi tulemuste järgi on kõige lihtsam viis hinnata rapsi täiendavat väävliga väetamise vajadust ja selle vajalikku kogust. Alla 0,4% väävlisisaldust lehtedes loetakse väga suureks väävlit puuduseks. Kui rapsi oli väetatud ainult ammooniumsalpeetriga ning taimedel olid suure väävlipuuduse tunnused, oli lehtedes väävlisisaldus ainult 0,17%. Ka Fertimix 4-14-24 ning Fertimix + ammooniumsalpeetriga väetamisel, oli tugev väävlipuudus (sisaldus lehtedes 0,29...0,24%). Nendes variantides, mis katses koos hiilamardika tõrjega pritsiti mõrusoola lahusega, oli eelnevalt väävlisisaldus lehtedes 0,33...0,37%, välditi kasvuaegse pritsimisega saagi suur langus. Väävlisisaldust lehtedes 0,55...0,4 loetakse varjatud väävlipuuduseks. Koos külviga mulda viidud kompleksväetisega Kemira Power (Raps) anti väävlit 18 kg/ha, kuid kasvuaegne leheanalüüs näitas varjatud väävlipuudust (0,47%). Sama väetise koguse kasutamisel tootmispõldudel oli samuti väävlisisaldus lehtedes 0,41 ja 0,46%. Ka sellise väetamise puhul oleks olnud vajalik väävlit sisaldava väetiselahusega pritsimine. Kui väävlit sisaldus lehtedes on 0,55 ja rohkem, ei ole vajalik täiendav väävlit pealtväetamine. Sellele tingimusele vastas

väetis Skalsa 5-10-25 – väävlit anti koos külviga 45 kg/ha ning lehtedes oli väävlisisaldus 0,55%. Roseti-staadiumi lõpus tahke MgSO<sub>4</sub> pealtväetamisel (S30), suurenes rapsi lehtedes kiiresti väävlisisaldus(1,25%), kuid see ilmselt ei leia praktikas kasutamist väetise kõrge hinna tõttu.

Katses olnud mõrusool (Bittersalz) on kiiresti toimivatest väävlipreparaatidest odavaim ning lisaks väävlile varustab taimi ka teise olulise elemendiga – magneesiumiga. Pritsida ei ole vaja eraldi töökorraga, vaid seda saab teha koos hiilamardika tõrjega. Pritsimisvedeliku hulk peaks olema 400 l/ha. Paremaid tulemusi andis katses 20 + 20 kg/ha mõrusoola. Katseliselt on pritsitud mõrusoola ka 40 kg/ha ühe töökorraga ning see ei tekitanud rapsi taimedele mingeid kahjustusi.

### **Õlitudra (*Camelina sativa*) kasvatamisvõimaluste selgitamine**

Selgitati õlitudra (sort 'Ligena') kasvatamisvõimalusi puhaskülvis ja ka segus hernega. Õlituder oma kiire algarengu tõttu oli rahuldavalt konkurentsivõimeline umbrohtudega, kuid paremaid tulemusi saadi siiski külvielselt Treflan'i kasutamisega. Segus hernega kasvatamisel osutus õlituder hernele küllaltki heaks tugikultuuriks. Õlitudra puhaskülvi saagid jäid 600...1000 kg/ha piiresse.

### **Järeldused:**

1. Suvirüps võib osutada mõnedele hernesortidele teraviljast sobivamaks tugikultuuriks.
2. Kõrgemad proteiini kogusaagid saadi herne kasvatamisel koos rüpsiga.
3. Proteiinirikka sööda tootmine herne segukülvides on majanduslikult efektiivne.
4. Herne ja odra segukülvides suurenes odra proteiinisaldus ning seega paranes odra söödaväärtus.
5. Nii hernes kui ka raps on odrale heaks eelkultuuriks: herne järel suurenes odra saak 15,7...20,5% ja rapsi järel 11,8...15,1%.
6. Rapsi madalate saakide vältimiseks tuleb tootmises rohkem tähelepanu pöörata ka varjatud väävlipuudusele.
7. Rapsi optimaalne sagedus külvikorras ei tohiks olla alla 5 aasta, seda nii viljavahelduse, kuid eelkõige rapsi haiguste leviku piiramise seisukohalt.
8. Väävlipuuduse ilmnemisel vähendab mõrusoola lahusega pritsimine väävlipuuduse negatiivset mõju saagile. Katseandmetel jäi mõrusoolaga (20 + 20 kg/ha) pritsimisel saak (1981 kg/ha) võrreldes kompleksväetistega ainult 10% võrra väiksemaks ning

võrreldes pritsimata jäänud variandiga suurenes saak 25%.

9. Kiireim viis kasvuaegse väävliga väetamise otstarbekuse ja väetise koguse kohta on võimalik teha leheanalüüsi alusel.

10. Õlituder võib osutada hernele sobivaks tugikultuuriks.

### **Majandusklik efekt:**

Herne 'Nitouche' ja odra segukülvi 1 ha toodeti 1,9 korda rohkem proteiini võrreldes 1 ha odra puhaskülviga. Selle koguse proteiini tootmiseks oleks tulnud kulutada, kasutades väetamiseks ainult lämmastikväetist N60 (ammooniumnitraat, hind 2800 kr.t) 939.00 kr. Sordi 'Madonna' ja odra segukülviga toodeti proteiini 1,7 korda rohkem ning puhta odra kasvatamisel oleksid olnud kulutused 840.10 kr. Sordiga 'Majoret' segus odraga toodeti proteiini 1,4 korda rohkem ning kulutused oleksid olnud 691.90 kr.

Herne 'Nitouche' ja rüpsi segukülvis toodeti proteiini 4,1 korda rohkem võrreldes rüpsi puhaskülviga. Selle koguse proteiini tootmisel oleksid olnud lämmastikväetisele tehtavad kulutused rüpsi kasvatamisel (N100) 3376.30 kr. Sordi 'Madonna' ja rüpsi segus toodeti proteiini 3,1 korda rohkem, kulutused oleksid olnud 2552.80 kr. 'Majoret' ja rüpsi segus toodeti proteiini 2,6 korda rohkem kui puhaskülvis ning kulutused lämmastikväetisele oleksid olnud 2141.10 kr.

Herne segaviljale järgneva kultuuri kasvatamisel vabaneb herne poolt seotud bioloogiline lämmastik ja see võimaldab vähendada mineraalset lämmastikväetise kogust N50 kg/ha võrra. Rahaliselt on see 411.90 kr/ha.

Võrreldes rapsil väävlipuudusega variandi(Fertimix + N104) saaki (1582 kg/ha) ning sama variandi mõrusoolaga (20 + 20 kg/ha) pritsimist (1981 kg/ha), saadi 1 ha kohta täiendavat tulu 1276.80 kr. (rapsi kokkuostuhinnaks arvestatud 3.20).

### **Saadud uued teadmised võrrelduna eelneval aastal saadud teadmistega\***

1. Saadi uusi teadmisi suvirüpsi konkurentsivõime kohta segukülvides hernega.
2. Herne ja odra segukülvides võib odra proteiinisaldus olla sõltuvuses herne proteiinisaldusest.
3. Sõltuvalt aasta ilmastikutingimustest võib rapsil tekkida ka kompleksväetisega väetamisel varjatud väävlipuudus.
4. Õlituder võib osutada sobivaks kasvatamisel segaviljas.

**Toodud materjalist lähtuvalt saab omakorda järeldada sojakasvatases vajalike**

eelkultuuride sobivust sojakultuuride saagikuse tõstmiseks. Samuti saab siit teada nii külvitiheduse – mis on sojal ja hernel enam-vähem sama, kui ka erinevate väetiste võimaliku vajaduse, sest sojaoa saagikus ja kasv sõltub ka mulla keemilisest koostisest küllaltki suures osas. Samuti sõltub palju maa negatiivsete energiaväljade olemasolust, kus soja kasvab halvemini. Samas ei saa me neid vältida, vaid võime soja külvata siiludena, kasutades jällegi mitmevälja süsteemi, ehk väljade vaheldust. Näitena võib tuua Enn Kaljo Indias jälgitud sojakasvatust, kus sojavaod on hõredalt külvatud ja taimede vahed ca 50-60 cm, et anda neile enam kasvuruumi ja laiumise võimalust. Siis kasvab soja põõsakujuliseks ja kannab palju rohkem kui tihedas külvis. Ridade-vagude vahed olid seal käimiseks ja traktori jaoks parajalt laiad, laiemad kui kartulivagude vahed.

## **3.2. Mullaharimismeetodid**

### **3.2.1. Multšimine ja väetamine**

Üheks viimase aja levinumaks toitaineid säilitavaks taime- ja mullaharimismeetodiks on multšimine – st. kogu vaba mullapind kaetakse kas põhu, rohitud umbrohu, vetikamassi või puukoorepuruga. Ei soovitaks saepuruga katmist, sest saepuru suurendab muldade happesust. Vetikamass peab samuti olema otse merest võetud, vastasel juhul tuleb temaga kaasa suur hulk umbrohuseemet. Rannikuäärsetel põldudel on vetikaga katmine väga lihtne, eriti läänerannikul ja saarte läänerannikul, kuhu kuhjuvad tohutu suured furtsellaaria vetika massid. Samas ei tohiks vetikamass olla põllul väga paksu kihina, sest vetikates olevate mineraalainete suured kogused, eriti jood, võivad noori taimealgeid hävitada.

Tihti jääb põldude äärde vedelema suurel hulgal põhupalle, mida ei kasutata ära ja mis seal mädanevad. Seda põhku on just eriti hea kasutada multšina, lastes põhu enne läbi peenestajast ja külvates selle põllule sõnnikulaotajaga, sõites traktoriga piki vagude vahesid kohe peale sojakülvi. Ka umbrohi on üleskiskumise järel heaks väetiseks, eriti enne seemnete valmimist ja seepärast asetame kogu rohitud umbrohu sojataimede ümber, võimaldades neil nii saada enam orgaanikat ja vajalikke baktereid ning kaitstes neid liigse kuivuse eest. Multšimine ongi üks parimaid sojakasvule kaasaaitamise viise. Koduaias on lisaks umbrohule ka saadaval mahaniidetud ja kokkuriisunud värske muru. Peenarde vahele soovitame jätta laiema mururiba, kus kasvavat umbrohtu saab muruniidukiga maha niita, võimaldades nii peenarde vahel tekkinud mururibal kaitsta peenraid niiskuskadude eest. Rohimist tuleks läbi viia kuu viimases faasis, et vältida umbrohu uut ja hoogsat kasvamist.

Kõigile väike-sojakasvatajaile soovitame lisaks sellele ka veel käsitsiharimise tänulikku, kuid aeganõudvat meetodit – seda eriti algaastatel, et saada taimedega tuttavaks ja pühendada neile oma aega ja hoolt. Suurtootjail tasuks samuti pühendada maksimaalselt aega põldudele, kus nad oma saaki kasvatavad – käia jalgsi aeg-ajalt põllud läbi, vaadata taimede kasvu ja teha vastavaid järeldusi, hoolitseda selle eest, et vaod saaksid läbi kõblatud (selleks on võimalik võtta suvel tööle kooliõpilasi, kes seda tööd väikese raha eest teeksid).

Väetamine on vajalik sojaoa puhul enne sojaoa külvi, kasutades komposteerunud sõnnikut või kompostmulda, mida võib igauks võtta oma orgaaniliselt lagunenu kompostihunnikust.

Väetamiseks ei saa nimetada värske või komposteerumata sõnniku laialikülvamist, mis toob endaga kindlasti kaasa umbrohu lauskülvi ja hilisema sojasaagi hävingu.

Suurtootjal tasuks uurida, kust tema põllule tulnud sõnnik pärineb ja mismoodi on seda töödeldud või komposteeritud. Kui on tegu oma laudaga, siis oleks hea kui saaks sõnnikule alati lisada põhku või heina, ka lehmade allapanuna. Ei piisa vaid turbast.

**Alljärgnevas katsetöös on näha, kuidas erinevad mullaharimise meetodid ei mõjuta oluliselt saagikust. Küll aga mõjutasid külvikordade kasutamine ja pestitsiidide kasutamine oluliselt põllukultuuride saagikust.**

### **3.2.2. Mullaharimise ja külvikordade mõju uuring**

*Erinevate mullaharimise ja külvikordade mõju uuring tera- ja kaunviljade ning rapsiseemne saagikusele viljavahelduslikus ja monokultuurses külvikorras*

*Töö juht vanemteadur Peeter Viil (EMVI)*

*Uurimistöö eesmärgiks on töötada välja erinevate taimekasvatussuunaga tootmisüksustele sobilikud mullaharimis- ja külvitehnoloogiad, mis tagaksid mullaviljakuse säilimise, tervislikult kvaliteetse saagi ja konkurentsivõimelise tootmise.*

#### ***Tehtud tööd***

*Aruandeaastal olid uurimistöö baasiks mitmefaktorilised külvikorra katsed Kuusikul (2,3 ha). Viljavahelduslikus külvikorras (taliniisu, kartul, oder, oder heinaseemnete allakülviga, põldhein, põldhein) uuriti kolme erineva sügavusega (M1 8...10 cm, M2 22...25 cm ja M3 33...35 cm) mõju mulla seisundile ja põllukultuuride saagile ning kvaliteedile. Variante kokku 72. Monokultuurses odra külvikorras uuriti sügiskünni (22...25 cm), kevadkünni (22...25 cm), mulla sügava kobestamise (15...18 cm) ja mulla pindmise kobestamise (8...10 cm) mõju mulla*

seisundile, odra saagile ja saagi kvaliteedile. Odra viljeldi selles katses ekstensiivse (ilma pestitsiidideta) ja intensiivse pestitsiidide (herbitsiidid, fungitsiidid) kasutamise foonil. Variante kokku 32. Arvestuslapse kahes katses kokku 416. Saagi kvaliteedi määramiseks võeti kõikidelt lappidelt taimsed proovid. Katsemuldade agrokeemilise seisundi hindamiseks sai võetud 300 mullaproovi. Agrofüüsikalisi mõõtmisi (lasuvustihedus, kõvadus) mõõtmisi 300. Filtratsiooni mõõdeti 50 korral.

#### ***Esialgused tulemused:***

- katseaasta ilmastiku mõju põllukultuuride saagikusele oli 2005.a. soodsam kui 2004.a. **Viljavaheldusliku külvikorra saagikus oli 2005.a. tavapärase mullaharimise foonil 76,86 GJ/ha ehk 23,2 % suurem kui 2004.a.** Minimeeritud mullaharimise fooni saak oli 78,68 GJ/ha ehk 36,3 % kõrgem kui 2004.a. **Erinevad mullaharimisviisid mõjutasid põllukultuuride saake 2005.a. vähe;**
- monokultuurse odra saak oli pestitsiidideta foonil 2005.a. kõikides mullaharimisvariantides suurem kui 2004.a. Intensiivsel umbrohtude ja haiguste tõrjel aga keskmiselt 9% võrra madalam kui 2004.a. Mullaharimise intensiivsus mõjutas aga oluliselt monokultuurse odra terade saaki. Kõige kõrgem oli saak sügiskünni foonil – 3,823 kg/ha. Kevadkünni variandis jäi saak 7,1%, mulla sügava kobestamise variandis 14,8% ja mulla pindmise kobestamise variandis 7,7% väiksemaks.

**Järeldus:** Neist EMI katsete tulemustest järeldub, et erinevad mullaharimise viisid ei mõjuta oluliselt põllukultuuride saagikust, küll aga mõjutab viljavaheldusliku külvikorra kasutamine saagikust ligi 23 %. Kahtlemata võib see protsent kõikuda, kuid ta on siiski märkimisväärne number, mida ei tasu jätta tähele panemata ja mis soja korral peaks kasvatajaid eriti huvitama (*Enn Kaljo märkus*).

---

### **3.2.3. Põllukultuuride osa**

*Põllukultuuride osa uurimine mullaviljakuse säilitamisel ökoloogilise tootmise tingimustes*

*Töö juht: teadur pm. mag Ene Ilumäe*

**Töö eesmärk:** 1.Välja töötada optimeeritud külvikord ökoloogilise tootmise jaoks, milles kultuuride järjestus tagab mullaviljakuse säilimise kogu külvikorra tsükli jooksul. 2.Mullaviljakuse säilimisega tagada kultuuride normaalne saagitase. 3.Mulla

toitainete ja huumusesisalduse muutuste hindamiseks on vajalik kolmel korral vegetatsiooniperioodi jooksul teha mulla kompleksanalüüs.

**Tehtud tööd:** 2005.a. jätkati EMVI Kõbu katsealal ökoloogilise 10-väljalise külvikorra katsega. Kultuurid külvati vastavalt planeeritud külvikorradele, mis arvestustele tuginedes peavad säilitama mulla viljakuse (P, K ja huumuse sisalduse) kogu külvikorra tsükli jooksul. Kevadel äestati talvitunud ristikud ökoäkkega. Umbrohutõrjeks äestati kultuure pärast tärkamist esimesel võimalusel kui äestamine enam neid ei kahjustanud öko-äkkega. Äestamist korrati veel kaks korda 7...10 päevaste vahedega. Kogu vegetatsiooniperioodi jooksul kontrolliti kultuure regulaarselt võimalike taimehaiguste ja –kahjurite esinemise registreerimiseks. Katse koristusjärgselt määrati saakide niiskussisaldus ja saagi määramiseks arvutati see ümber standartniiskusesisaldusele. Katse pind 8000 m<sup>2</sup>. Kevadel (vegetatsiooni-perioodi alguses), juulis (taimede intensiivsel kasvuperioodil) ja sügisel pärast saagi koristamist, võeti kõikidelt katselappidelt mullaproovid toitainete sisalduse määramiseks. Mulla kompleksanalüüsid on võimalik teha üksnes projekti lisafinantseerimise korral.

#### **Esialgused tulemused:**

##### **Uued andmed erinevate põllukultuuride mõjust mullaviljakuse säilitamisele.**

Kuna katsealalt võetud mullaproovid on analüüsimisel, on praegu võimalik mullaviljakuse kohta anda hinnangut ainult kultuuride saagikuse järgi. Kuid peale mullaviljakuse mõjutavad saagikust ka aasta ilmastikutingimused. Teravilja kasvuks oli aasta soodne, hernes ja õlituder kannatasid juuli alguse põuaste ilmastikutingimuste tõttu. Suvinisu saak rapsi järel oli 2620 kg/ha, kaera saak 2210 kg/ha ja odra saak herne järel 1850...2165 kg/ha ning odra saak suvinisu järel 1550 kg/ha. Odra kasvatati ainult allakülviga. Põua tõttu kannatanud kultuuridel jäid saagid väga tagasihoidlikeks: õlitudra saagiks jäi 700 kg/ha ja hernel 600 kg/ha. Võrreldes teraviljade saagitaset eelnenud aastatega, ei ole see vähenenud, tendents on saagikuse suurenemise suunas.

---

**Järeldus:** EMVI katsete tulemusena võib väita, et liblikõielised kaunviljad (hernes ja muud) omavad eelneva kultuurina suurepärasest saagikuse suurendavat toimet, mida eriti ei ole märgata teravilja kasvatamisel eelneva kultuurina, kus järgneval aastal on külvikultuuriks samuti teravili (Enn Kaljo märkus).



### 3.2.4. Agrotehnoloogilised võtted

*Täiendavad andmed ökoloogilises tootmises kasutatavate agrotehnoloogiliste võtete kohta*

*Ökoloogilises tootmises on küllaltki tõsiseks probleemiks põldude umbrohtumine. Umbrohtumuse vähendamiseks tuleks kasutada mitmeid erinevaid võtteid.*

*Umbrohutaimede külvieelsel hävitamisel maa kultiveerimisega peaks olema esimese ja külvieelse kultiveerimise vaheline aeg nii pikk, et seemneumbrohud jõuaksid hakata mullas idanema. Kultiveerimisega tuuakse umbrohtude valged idandid mulla pinnale, kus need päikese käes kiiresti hävivad.*

*Kultuuride konkurentsivõime tõstmiseks umbrohtumuse vastu on ökoloogilises tootmises vajalik vaadata üle külvisenormid. Sõltuvalt kultuurist on vajalik suurendada külvisenorme vähemalt 10% võrra, et taimede varastes kasvufaasides takistada umbrohutaimede kasvu. Rohkem tuleks külvisenormi suurendada siis, kui külviaeg mingil põhjusel hilineb. Hõredate külvide korral on umbrohtude kasv kiirem ja umbrohud kasutavad mullast toitaineid võrdväärselt kultuurtaimedega ning lõpptulemusena võivad kultuurtaimed jääda allasurutuks, kannatab ka saagikus. Suurem külvisenorm tagab piisava tihedusega taimiku mitmekordse äestamise korral, juhul kui äestamisega kultuure kahjustatakse.*

*Teraviljad taluvad äestamist rahuldavalt 3-4 lehe faasis, hernes kasvukõrgusega 3-4 cm ja rapsil peaks olema vähemalt kolm pärislehte.*

*Juhul kui ristikut kasvatatakse puhaskülvis on külvijärgselt efektiivne võte umbrohtumisega võitlemiseks niitmine. Seda võib külviaastal teha kahel korral, edasiselt suudab ristik konkureerida umbrohtudega. Vajadusel võib ka järgneval kevadel ristiku seemnepõldu niita. Kui ristikut kasvatatakse haljasmassi tootmiseks ja niidetakse, on see väga hea võimalus külvikorras juurumbrohtude allasurumiseks.*

*Koristusjärgselt on võimalik umbrohtumist vähendada kõrrekoorimisega. Kui umbrohuseemned on idanenud või juurumbrohud uuesti kasvu alustanud, tuleks koorimist korrata.*

**Järeldus 1: nii kultiveerimine kui ka mõnede kultuuride puhul äestamine annavad väga häid tulemusi umbrohtumise vältimiseks – lisaks tuleks sojapõlde ka vahelt harida ja vajadusel käsitsi kõblata. Et sojapõld oleks puhtam, on vaja soja külvata nii, et igale taimele jääks küllaltki palju kasvuruumi – Mati Koppel Jõgeva Sordiaretusinstituudist märkis, et nende kogemuse järgi tuleks sojauba külvata ca 50 tera ruutmeetri kohta, siis kasvab iga taim lopsakamaks ja mitmeharuliseks, vastupidiselt tiheda külvi puhul**

kasvavale ühevarrelisele taimel. Sellisel külvil suureneb ka tunduvalt iga taime saagikus. Kuna sojатаimed katavad oma lehtedega kinni ümbritseva mullapinna, siis on umbrohtudel kiireks kasvuks vajalikku valgust vähem. Et saada parimaid tulemusi tuleks ikkagi enne külvi põld üle kultiveerida (vajadusel isegi kaks korda) ja vältida igasugust komposteerimata sõnnikut, mis võib põllu üle ujutada umbrohuseemnetega. Samuti tuleks sojauba külvata kartulivaosarnastesse vagudesse, et võimaldada hilisemat vaheltharimist väiketraktorite abil. Siinjuures ei tohiks aga seemet külvata kartulivao põhja, vaid vao harjale lükatud kraavikesse või siis madalama põhjaga vaku. Kui vaja, tuleb seda teha käsitsi (*Enn Kaljo märkus*).

Külviks kasutatav seeme peab olema võimalikult puhas umbrohuseemnetest. (**Soja puhul saab seda saavutada tuulamise abil** – *Enn Kaljo märkus*). Ökoloogilises tootmises kasvatatud kultuuride seemnete 1000 tera mass on reeglina väiksem võrreldes tavatootmises kasvatatud seemnetega ja seega võib tekkida probleeme külviks kasutatava peeneseemneliste kultuuride seemne sorteerimisega. (**Soja puhul seda probleemi ei ole, väljaarvatud mõne sordiga, kus seemne suurus varieerub tugevasti ja väiksemad seemned moodustavad ca ¼ kogu saagist.**

**Järeldus 2:** Sojaseemet tuleb seemneparandamise eesmärgil samuti sorteerida, sõeludes ube läbi suuresilmalise sõela. Kõige suuremad oad soovitame maha külvata ja iga järgneva saagiga toimida sarnaselt. – *Enn Kaljo märkus*.

**Järeldus 3:** Tehtud katsed näitavad, et sojakasvatamine Eestis on võimalik, normaalne ja väga loomulik tegevus ja et sojakasvatuse kultuuri juurutamine on võimalik, kui on olemas tootja, kokkuostja, töötaja ja turustaja. – *Enn Kaljo märkus*.

**Soovitus:** Samuti soovitame teostada edaspidiseid katseid erinevate sojasortidega, et saavutada veel paremaid tulemusi nii saagikuse kui ka vegetatsiooniperioodi lühendamise osas. Lisaks tasuks teha katsetusi mõne sojasordi ristamiseks erinevate aedoa sortidega, eesmärgil saada valgurikast, aga suuremõdulist uba, mis võimaldaks sojauba kasvatada väiksema territooriumi peal ja ka kõrgekasvulise lattoana – *Enn Kaljo märkus*.

### 3.2.5. Mulla toitainete muutused

#### *Lõpparuande koostamiseks analüüsitavad andmed*

*Projektis on väga oluline mullas ja taimedes toimuvate toitainete muutuste hindamine. Analüüsitakse teraviljade ja herne proteiinisaldus, rapsi proteiini- ja õli sisaldus. Õlitudral analüüsitakse seemnete proteiini, õli- ja glükosinolaatide sisaldus. Suvinisul analüüsitakse toidukvaliteedi näitajad (kleepevalk, langemisarv, mahumass, gluteenindeks). Mullas määratakse toitainete sisaldus (P, K, Ca, Mg ja huumus). Põllumajandusministeeriumile on (EMVI poolt) esitatud taotlus lisarahastamise kohta analüüside tegemiseks.*

Toitumist ja inimese tervist uurinud Dr. Beatrice Barnett USAst Ruidosos asuvast Elustiili Instituudist kirjutab mullastiku kohta nii: „On fakt, et meie pinnas on mineraalidest ja tähtsatest jälgelementidest tühjaks ammutatud. Veelgi enam – pestitsiidid on tapnud pinnases vajalikud bakterid ja putukad, mis toodavad looduslikku lämmastikku. Sellisel pinnasel kasvavad nõrgendatud ja hädised taimed kalduvad haigestuma või söövad neid putukad (pea meeles - tervetel taimedel on neid probleeme vähem). Sellepärast pritsitakse nende nõrkade taimede elushoidmiseks rohkem pesti- ja fungitsiide. Ja surnud ring püsib“, raamatust Uriiniteraapia – see võib päästa teie elu, lk. 21-22.

**Kommentaari eelnevale lõigule: Sojaga Eestis tehtud katsetest järeldeb, et kui mullale anda tagasi tema esialgne viljakus, jättes kõik rohitud umbrohu ja ka erinevate taimede taimse materjali peale seemnete eraldamise samasse mullapinnale, kündes selle hiljem koos lisatud komposti ja komposteerunud sõnnikuga pinnasesse tagasi, siis tasume me Maale tema antud toidu eest ja ka loogiliselt võttes võime loota viljakat saaki ka järgnevatel aastatel (Enn Kaljo märkus).**

## 4. SOBILIKUD UBADE SORDID

*Väidame, et Eestis on otstarbekas sojakasvatuses kasutada eelkõige kiiresti valmivaid sorte, mida oleme piisavalt kaua katsetatud.*



Nagu varem juba mainitud, kuuluvad sojaoad kaunviljaliste perekonda ja pärinevad Ida Aasiast. Sojaube võib kasvatada erinevas pinnases ja eri kliimavööndites, alates troopilisest Brasiiliast kuni lumise Hokkaido saareni Jaapani põhjaosas. Rääkimata parasvöötme kliimaga Venemaal või Euroopas. Hiinas teatakse olevat umbes 6000 vana kultuursorti.

Kui sojauba valmib kaunas, siis küpsena on ta kõva, kuiv uba. Kuigi enamik sojaube on kollased, on olemas ka haruldasi sorte, millised on mustad, pruunid ja rohelised (antud juhul on Tammiste katselappidel kõik need värvid, välja arvatud must, esindatud).

### 4.1. Ülevaade Eestis testitud sortidest

1998-2002 kasvatas Enn Kaljo Saaremaal HTT Saaremaa (tookord veel olematu tinglik nimetus) sojasorti ja veel ka Leedust pärit sojaseemet (nimetus ei ole teada), mis ei tahtnud isegi Saaremaal üldse kasvada – idanevus osutus kehvaks - pea 90% tollest seemnest ei idanenud üldse. Ja Leedu seeme oli ka vastuvõtlik igasugustele taimekahjuritele ja ka varajasele öökülmale, hävides tookord varajase öökülma läbi täielikult aastal 2000. Sellest võib **lisaks ka** järeldada, et Leedu seeme võis olla vanem kui kolm-neli aastat.

2005 aastal andsid Tammistes kõige paremat saaki Venemaa sordid, kuna need olid eelmisel aastal olnud Jõgeva SI-s viljeldavad. HTT Saaremaa sordiseeme oli aga seisnud mitu aastat ja seoses sellega tema idanevus kahanes pea 2/3 ulatuses.

2005 aastal kasvas Enn Kaljol Tammistes asuval katselapil juba kuus erinevat sojasorti, millised olid järgmised: tema enda katsetatud ja kodustatud varajane sojasort „HTT Saaremaa“ ja Venemaalt pärit 5 erinevat sojasorti: Stepnaja 90, Sibnik, CHP – B-91, K 10660 (kohvipruun sojasort), K 10658 (oliivroheline sojasort). Maitseomadustelt on need

sojaoad suhteliselt sarnased ja neist saadavad tooted samuti. **Vahest võib erinevam olla kohvipruuni värviga uba, aga see ei ole veel tõestatud.**

Sojasortidest kõige tublima kasvuga on 2006 aastal olnud „HTT Saaremaa“, milline kasvas kuni 68 sentimeetri kõrguseks, mullapinnast alates – varred olid samuti kõige jämedamad ja toekamad. Ja kõige enam kandis see sort ka vilja iga taime kohta, vaatamata taimede liigsele tihedusele ruutmeetri kohta.

Tuleval 2007 aastal plaanib Enn Kaljo külvata kõigist sojaseemnetest valikuliselt vaid suuremaid seemneid ja jätta ruutmeetrile vaid 35-50 taime. Samuti kavatses ta juurde hankida mõningaid seemnesorte, et katsetada ka nendega. Samas soovitas Kaljo tulevastel suurtootjatel ettekasvatuse eesmärgil hankida eeskätt kodumaiseid seemneid – kui on võimalik ja alustada külvikoguste ettekasvatamisega. Kel võimalik osta sobivaid seemneid, siis tasuks neid tema sõnul osta eelkõige parasvöötme Euroopa maadest, kus on meiega sarnane kliima.

***Järeldus sordikasvatuse kohta: Eestis katsetatud edukalt kasvanud sordid on kõik varajased ja eelkõige tuleks meil kasvatada neid sorte, mis valmivad 90-110 päevaga ja mis on kergesti koristatavad kombainiga: st. kasvatada tuleks HTT Saaremaa sorti ja soovitatavalt ka Venemaalt pärit sorte, mis tuleb eelnevalt registreerida.***

Tammistes kasvas sel aastal 6 erinevat sojasorti, neist 5 on teist aastat neil katselappidel kasvavad sordid ja pärinevad nemad Venemaalt ja üks: *HTT Saaremaa* on pärit algselt Tšehhist, kuid tema algset sordinime ei saagi me siinkohal teada anda, kuna poest ostetud pakitud sojal ei olnud mingit vihjet sordi kohta. Kuna tegu on aga ühe ja sama sordi seemnetega (mis selgus pealiskaudsel vaatlemisel ja sarnasel taimekujul ja seemne välimusel), siis saab seda käsitleda tervikliku sordina ja sellest alustatud katsed Eestis võivad anda uue kohapealse sordi, mis kasvab edukalt just meie kliimas. Tegelikult on ta seda juba teinud, sest Jõgeva SI katsetustel on selle sordi saagikuse tulemuseks arvatud ca 2,4 tonni ha pealt. Arvame, et paremate tingimuste puhul (Jõgeval, nagu ka kliimapeatükis toodud tabelites ja tekstides kirjas, on üks Eesti madalamaid kasvuperioodi keskmisi temperatuure üldse) on ka saagikus palju suurem. 18 septembril valitses erakordselt soe ja suvine ilm. Saagikoristamiseks eriti hea ja soodne.



*„HTT Saaremaa“ on pildil koristatud ja nüüd vajab veel kimpudesse köitmist, et neid kimpe oleks siis hea järelvalmimiseks üles riputada.*



*Saaremaa soja koos teiste aiasaadustega lõikuspäeval*



*35 kaunaga Saaremaa soja taim*

**Varavalmivat „Stepnaja-90“** sorti soovitaksime eelkõige kasvatada külmemates piirkondades, kus võib esineda varajast ja hilist öökülma, nagu sel aastal mais ja nüüd juba septembri keskel samuti. Sest see sort valmib kõige kiiremini ja sellega seoses ei ole temaga probleeme peaaegu mitte kunagi.



„Stepnaja-90“ on keskmisest kõrgema taimekasvuga sojaoa sort, küündides 60-70 sentimeetrini mullapinnast alates. Selle seemne hinnanguline saagikus võib olla kusagil 2,2-2,5 tonni ha kohta (antud on minimaalne saagikogus, edaspidistes tabelites on aga toodud võimalik maksimaalne saagikogus), sõltuvalt kasvukohtadest, mullastikust ja ka kasvuperioodi kliimast vastavas piirkonnas. Aga samuti võib saagikust suurendada armastav energia, mida teie hoolitsus taimedesse lisab. Seda ei tasu alahinnata, sest selle mõju on tuntud ja isegi teaduslikult tõestatud.

„Sibnik“ - keskvarajane Venemaalt pärit pruunikas-beež vahakarva läikega piklike ubadega sort, mis oma nime järgi võib olla isegi Siberi aladel aretatud. Selle sordi saagikuseks pakume kusagil 2-2,2 tonni ringis ha kohta (antud on minimaalne saagikogus, edaspidistes tabelites on aga toodud võimalik maksimaalne saagikogus). Taimede kõrguseks on saadud isegi 70 cm pealpool mullapinda.



Vasakpoolsel pildil näeme Sibnik sordi taimi kuivamas. Taime kõrguselt võib seda sorti võrrelda ehk HTT Saaremaa sordiga. Kaunad on sel sordil maksimaalse täituvusega, seemned ühtlase suurusega.

„**CHP – B-91**“ - keskvarajane Venemaalt pärit kollaka jumega ümaramate ubadega keskmisekasvuline sort, mis sarnaneb seemne välisuselt veidi Saaremaa sojale. Erinevus on märgatav taime kasvus, kujus, aga ka valmimise ajas.



Saagikuseks saab samuti pakkuda kusagil 2-2,2 tonni ümber ha kohta (antud on minimaalne saagikogus, edaspidistes tabelites on aga toodud võimalik maksimaalne saagikogus). Selle sordi kaunad olid vähema täituvusega ja seemnete suurus väiksem kui HTT Saaremaa sordil.

Kõrvaloleval pildil näeme 30. septembril üles võetud CHP-B-91 sojasordi taimi, mis on järelvalmimiseks üles riputatud.



„**K 10658**“ - on oliivrohelist värvi (kuivanud oa värv) keskvarajane **madalakasvuline** soja sort. Selle sordi kasvuperiood on nädala-kahe jagu pikem kui Stepnaja-90 ja nädala jagu pikem kui HTT Saaremaa sordil, samas võrdne kahe eelpoolmainitud sordiga. Antud sordi saagikuseks on ca 2 tonni ha kohta (antud on minimaalne saagikogus, edaspidistes tabelites on aga toodud võimalik maksimaalne saagikogus).

Oliivroheline uba on värskelt veidi roosakat tooni, kuivades aga muutub ta oliivkarva roheliseks.

**Kuivanud uba on sellel sordil võrreldes teistega veidi suurem ja samuti väga hea kaunatäituvusega.**





**K10660** - on kohvipruuni värvi (kuivanud oa värv) keskvarajane **madalakasvuline** soja sort. Antud sordi kasvuperiood on võrdne K 10658-ga. Antud sordi saagikuseks on samuti ca 2 tonni ha kohta (antud on minimaalne saagikogus, edaspidistes tabelites on aga toodud võimalik maksimaalne saagikogus).



Kõrvaloleval pildil on hästi näha kohvipruuni sojasordi taimede ehitus.

Madalama sordina sobib K 10660 hästi pikemate sortide vahele, et tekiks erineva kõrgusega taimede kooskõla.

Kui uba on veel ärkvelolekus, siis on too kohvipruun uba välimuselt tavalise väikse turgioa sarnane, kuivades muutub aga kohvioa sarnaseks ja poole väiksemaks.

Tumedal oal on ka veidi teistsugused tervendavad omadused ja sedasorti ube peetakse näiteks Jaapanis väga headeks tervendajateks.

**Sojaubade Eestis kasvatamise otseseks otstarbekuse tunnistajaks on 12.oktoobril 2006 Tallinna Veterinaar- ja Toidulaboratooriumis tehtud Tammistes katselappidel kasvatatud sordi *HTT Saaremaa* füüsikalise-keemiline analüüs, kus valgu sisalduseks saadi 36%, süsivesikuid 35,3%, rasvasid 11,7 %, tuhka 4,8 %, kaltsiumit 0,19 % ja rauda sisaldub selles sordis 93,9 milligrammi kilogrammi kohta. Sordi niiskuseprotsent oli 12,2.**

**Üks kasvatamise otstarbekuse näitaja on samuti eelkõige kõrge ja kvalitatiivne saagikus** – maatükk, mis on külvatud täis sojaube, võib anda palju enam valku kui sarnane maatükk, mistahes teise viljaga või kui seda maatükki on kasutatud lihloomadele mõeldud viljade kasvatamiseks.

**Teiseks sojakasvatuse otstarbekuse näitajaks on kõrge valgusisaldus** – Terved sojaoad on suurepäraseks valgu allikaks (nad sisaldavad keskelt läbi 37% valku) ja kiudainet. Soja on ainus aedvili, mille valk on täiuslik. Sojavalgu on võime alandada halva kolesterooli taset. Seetõttu soovitatakse päevaseks sojavalgu koguseks ca 25 grammi – taoline kogus aitaks vähendada kolesterooli taset. **HTT Saaremaa puhul saadud 36 protsendiline valgusisaldus viitab võimalusele, eelkõige, kasvatada seda sorti piimasojana ja saadud sojaoad töödelda ümber sojapiima toodeteks.**

Toetudes neile näitajatele võime öelda, et sojaoa kasvatamine Eestis, eelkõige meie endi inimeste tervise hüvanguks, peaks olema üks põllumajanduse prioriteete üldse. Kuna ka inimeste valikutes on ühe enam taimetoite, siis oleks see samm otse loomulik ja igati kiiduväärt.

**Sojaoa sortidest** soovitaksime meil kasvatada eelkõige nimetatud *HTT Saaremaa* sorti, aga ka Venemaa sorte, nagu varajane *Stepnaja-90* ja *Sibnik*. Viimane uba üllatas 2006 aastal küllaltki suure oakogusega taime ja kauna kohta (Tammistes), kusjuures võrreldes näiteks CHP B-91 sordiga, oli tema kaunades enam ube ja tühje kaunu oli vähem. Soojemates piirkondades, nagu Lõuna- ja Edela-Eesti, võiks kasvatada ka Venemaalt pärit *CHP B-91* sorti. Need sordid tuleks siis Euroopa Liidus ära registreerida, mis on tavaliselt suhteliselt kulukas protsess, kuid ilma milleta ei ole kasvatus suures mastaabis võimalik. Erivärvilised sordid K 10658 (oliivroheline) kui ka K 10660 (kohvipruun) vajavad samuti analüüsi teostamist, et saada teada neis olevate ainete osakaalu. Oliivrohelist uba tasuks kasvatada juba tema suuruse poolest, sest 2006 aasta Tammistes saadud saagis domineerivad keskmiselt suuremad oad, mis annavad saagile lisaks kaalu juurde.

Samuti sobivad need sordid enam kasvatamiseks väikekasvatajatele ja aedadesse, kuna nendega on vaja enam käsitööd nende madala kasvu tõttu ja kuna nende saagikus on ka väiksem.



*K 10658 2006 aasta saagist*



*K 10660 2006 aasta saagist*

**Soovitus 1:** *HTT Saaremaa* sort tuleb lähema aasta jooksul esitada sordinimistusse kandmiseks, kuna teda on Eestis katsetatud ja kasvatatud ca 10 aastat. Sealt edasi tuleks teda jaotada väikestes kogustes paljudele soovi avaldavatele talunikele (läbi Sojaliidu, et säilitada kontrolli sojaseemne puhtuse üle), kes siis ise kasvataksid endale vajaliku koguse seemet ette paari aasta jooksul, kohustusega müüa Sojaliidule igal aastal soodushinnaga vähemalt 1/20 osa oma sojasaagi kogusest).

**Soovitus 2:** Teha kõigile sortidele füüsikalise-keemiline detailne analüüs, et määrata kindlaks erinevate ainete sisalduse protsendid vastavates meil kasvatatud sojasortides. Selle ülesande peaks endale võtma Eesti Sojaliit, milline tellis sel aastal *HTT Saaremaa* sordi analüüsi. See analüüs peaks andma vastuse ka vitamiinide ja mineraalainete täpse sisalduse kohta analüüsitud sojaosordis.

## **4.2. Sojaubade klassifitseerimine kasutusotstarbe järgi**

Lisaks nimelistele sortidele on olemas ka tootega seotud sordid, ehk tootele orienteeritud sordid. Nendeks oleksid meie käsitluses piimasoja, õlisoja ja eraldi käsitluses veel ökosoja, mis võib mahtuda samuti kahe eelneva klassi alla, kuid peab olema ökoloogiliselt puhtal viisil kasvatatud. Eeldame muidugi, et ka piimasoja ja õlisoja kogused Eestis peaksid kõik olema ökoloogiliselt puhtal viisil kasvatatud.

#### **4.2.1. Piimasoja (valgusoja)**

Soja koosneb 37-40% valkudest, 19-20% õlist ja 20-30% ekstraktiivsetest ainetest. Kuna sojaõli koosneb 85% küllastamata rasvadest, on see ka asendamatute rasvhapete ja fosfolipiidide allikas. Soja koostises olevad kiudained soodustavad seedimist ning selle bioloogiliselt aktiivsed ühendid omavad ravitoimet. Letsitiini on sojas 2-3,5%, mis on üsna kõrge protsent. Sojajahud arendati välja 1940-tel aastatel, jahvatades ja sõeludes rasvast vabastatud helbeid. Neid jahusid on kasutatud paljude toodete riiuliea pikendamiseks ja lihatoodete välimuse parandamiseks; jahu on gluteenivaba – seega ei suuda ta asendada kõiki nisu või rukkijahusid leibades-saiades, vaid teda saab kasutada kusagil 15% ulatuses, et saaks pähkliõhnalist niiskemat ja hõredamat leiba. Samuti kasutatakse kõrge valgusisaldusega sojajahu sojapiimatoodete ja sojamunatoodete valmistamiseks. Sojapiima saab igast sojaoast, vaatamata tema koostise erinevustele.

Sojavalgus on parem lüsiini ja arginiini suhe, mis on oluline arterioskleroosi ärahoidmiseks ja raviks. Veel üheks lisakriteeriumiks sojavalgu eelistamisel on selle suur omastatavus (91-96%).

**Kuna Tallinna Veterinaar- ja Toidulaboratooriumi füüsikalise-keemilise analüüsi tulemusena on *HTT Saaremaa* sordi valgusisaldus meie tingimuste kohta küllaltki hea – 36,03 %, siis võib seda sorti vaadelda eelkõige valgu- ja piimasojana ja temas leiduv õli võiks seemnete töötlemisel jääda välja võtmata, lisades vastavatele piimatoodetele või valgutoodetele (sojamunapulber, tofu, sojamajonees, tekstureeritud sojavalgutooded) rasvasust.**

**Selleks, et saada täpselt kinnitust rasva, valgu ja muude ainete vahekorra kohta selles sordis, tuleks ikkagi neid katseid teostada mitmes kohas ja erinevate aastate saakidest – siis on võimalik võrrelda ilmastiku ja muude tingimuste mõju antud sordi koostisele.**

#### **4.2.2. Õlisoja**

Kuna kõik sojaoad sisaldavad õli ehk rasva, siis on vaid terminoloogiline vahe, kuidas me teda kutsume. Sojast võib kohe, peale kiudainerikka väliskesta koorimist, teha jahu, kasutades seda jahu siis rasvasema sojatoodangu valmistamiseks.

Sojaubades on 17 - 20% õli, mis on taimeõlides kõrgeima bioloogilise aktiivsusega ja mille omastatavus on 98%. Sojaõlis sisalduv naatriumsool tugevdab organismi vastupanuvõimet tuberkuloosile ning aitab vältida hüpertooniatõbe ja ateroskleroosi.

Sojaõlis leiduvad nais- ja meessuguhormoonid on asendamatud elujõu säilitajad.

**Hetkel on juba teada, et Veterinaar- ja Toidulaboris tehtud *HTT Saaremaa* sordi 2006 aasta saagi analüüsi tulemuseks saadi 11 % rasva- ehk õlisisaldust. Sellest järelduvalt oleks seda sorti kasulik kasvatada eelkõige piima- või valgusojana. Samas ei või ühe analüüsi tulemusena veel lõplikku järeldust teha ja selleks oleks vaja seda korrata veel tuleval aastal ja mitmes eri paigas ja tingimustes kasvanud selle sordi ubadega.**

Enne kui sojaube saab toidus kasutada, tuleb sojaube puhastada, purustada, kestadest vabastada ja rullida helvesteks, milline tegevus rebestab õlirakud, muutes need kergesti tühjendatavaiks. Õli eraldatakse saadud helvestest, kasutades toitudes kasutatavat *n-hexan* lahustit, mida kasutatakse enamjaolt taimeõli ja margariini tootmiseks. Puhtal kujul, taimse õlina kasutatakse teda tihti salatites ja majoneesis. Taimse rasvana kasutatakse teda pagaritöös ja praadimisel. Soja letsitiini kasutatakse mõnes šokolaadis, hommikusöögi teraviljatoitudes, jäätises ja margariinis emulgaatorina. Sojaõli kasutatakse samuti laias valikus mittesöödavates toodetes, nagu seebid, looduslikud puhastusvahendid, plastikutes ja freoonivabades jahutusainetes. Sojasaadust glütseriini kasutatakse nahakreemide emulgaatorina ja želatiinkapslite pehmedajana.

Sojaõli kasutatakse samuti biodiiselkütusena autodes, tavalise diiselkütuse asemel. Tema omadused on kütusena piisavalt head, kuid meie tingimustes tuleks temast ikkagi toiduõli välja võtta, kasutades külmpressi meetodit.

Juhul kui mõni teine sort peale *HTT Saaremaa* annab rohkem õlisisaldust, on seda sorti vaja kasvatada just õlitootmise tarbeks.

### **4.2.3. Ökosoja**

Niinimetatud ökosoja kasvatamine ei ole midagi muud, kui vana järeleproovitud loodusliku või kultuursordi kasvatamine, ilma, et seda solgitaks muudest elusorganismidest võetud geenidega. Sojakasvatases on täiesti mõeldav, et sordiaretuse käigus ristatakse erinevaid sorte, kasutades tavalist looduslikku segunemist, risttolmnemise abil või ka meristeem menetlusel aretamist.

Samas ei saa olla sada protsenti kindel, et vanemate tunnused ei löö välja ülejäärmistes põlvkondades.

**Seepärast olekski soovitatav rakendusuuringute raames teostada taolisi katseid samuti, kaasates protsessi erinevaid taimekasvatuse ja uurimisega tegelevaid asutusi. Nii, nagu**

eelpool mainitud, on ökosoja eelkõige looduslik ja samuti kultuurselt arenenud või aretatud sojauba, ükskõik kui palju neid sorte ka ei oleks.

Kuna Eesti ei saa võistelda maailma suurte sojakasvatusemaadega, siis tuleb meil eelkõige panustada kvaliteeti, st. kasvatada mahesoja sorte, ehk neid, mida ei ole keemiaga mürgitatud, ega milliste puhul ei ole kasutatud keemilisi taimekaitsevahendeid ja mis on saanud komposteeritud väetiseid ja võimalikult palju hoolt just vahetult kasvatajate poolt, mitte kasutades vaid masinaid.

Taoliselt kasvatatud sojauba on kallim, kuid tema omadused on võrreldavad kõigi käsitsiviljeldud kultuuride ja käsitsivalmistatud toodetega – ta on lihtsalt parem, igas mõttes, nii toitainete poolest, kui ka saagikuselt.

**Kahtlemata tuleb seejuures oma sojasordid lasta üle kontrollida, tehes kindlaks neis oleva toitainete nimestiku ja vastavad kogused, aga ka lasta mahe- või ökomärgi saamiseks määrata seemnete puhtust. Sealjuures arvestatakse kahtlemata viljelemismeetodite kasutamist ja allakirjutanu võib anda oma panuse konsulendina, aidates sojakasvatuse viia vastavusse mahetoodangu nõuetega. Taoliselt kontrollitud toodang võib isegi saada vastava rahvusvahelise puhtust tõendava sertifikaadi. Igal rakendusuuringuga seotud aastal tuleks kõigist katsealustest sortidest teha mitmes kohas sõltumatud analüüsid.**

**Järeldus: Eestis on võimalik kasvatada eelmainitud sojasorte – eelkõige *HTT Saaremaa* sorti ja samuti on nende baasil võimalik saada piisaval hulgal seemet, mida läheb katsetes vaja. Siit peatükist tuleneb samuti teine järeldus, et Venemaalt pärit sojasorte on edasiste tulemuste väljaselgitamiseks vaja katsepõldudel rakendusuuringu vältel katseliselt kasvatada – et välja selgitada parimad vajalikud tingimused ja parimad agrotehnilised võtted ja meetodid nende tarbeks. Kolmandaks kerkib esile vajadus osta Eestisse sisse katsekülvide jaoks vajaminevat värsket seemet Euroopa Liidu maadest – kas Austriast, Tšehhist, Slovakkias, Ungarist, Poolast või Leedust.**

## 5. SOJAOA KORISTAMINE JA SÄILITAMINE

*Väidame, et sojauba saab Eesti tingimustes koristada kombainiga ja seemet on võimalik kuivatada ja edukalt säilitada mitme aasta vältel. Samuti on Eestis võimalik sojaoa seemet säilitada kuni järgmise külvini, ilma, et seeme kuidagi kahjustuks või oma idanevust kaotaks. Realiseerimiseks mõeldud sojauba saab säilitada sarnaselt teiste kuivainetega ja siin ei ole vaja mingeid muid eritingimusi.*

### 5.1. Sojaoa koristamine

Kui jõuab kätte koristamisperiood ja sojataimed on tõmbunud pruunikaks, langetanud lehed ja kui kaunadki on kollakas-pruunikad, siis võib julgelt põllule soja koristama minna, kasutades suurel põllul kombaini (mis sobib ka hernekoristuseks) ja väikesel põllul käsitsikoristusmeetodit. Käsitsikoristuse puhul on samuti vajalik asetada sojataimed peale ülesvõtmist heinarõukudele (heinaredelitele) järelkuivama.



*Koristamisküps HTT Saaremaa sojasordi peenar 18 augustil, enne koristust – lehed on langenud ja pruunikad kaunad on veel üsna tugevasti varre küljes kinni. Alumised kaunad, mis jäid umbrohu sisse, olid veel isegi kollakas-rohelised, kuigi seemned neis olid juba täiskasvanud.*

Kuna osa seemet võib kaunadest kuivamise ajal alla pudeneda, oleks heinarõukude alla

vajalik asetada presendid või linased kangad – kile ei ole soovitatav, sest kilele tekib koheselt kondents-niiskuse kiht, mis iga päevaga suureneb, eriti niisketel sügispäevadel ja öödel. Taolisel juhul on võimalik sojaseemne hallitus või idanema minek, mis rikuks seemne tavalise elutsükli ja te kaotate selle tagajärjel oma saagist suure osa.

Järelkuivamise protsessi saab korraldada ka kuuris, rehe all või kustahes, kus on olemas piisav õhutuseks vajalik tuuletõmme ja kust ka soojus päiksepaistena läbi pääseb.



*Stepnaja-90 kaunas enne puhastamist ja tuulamist ja sellest kaunakogusest saadud puhtad ja ilusad oad. Lausa rõõm vaadata! Kusjuures oad on keskmiselt suuremad, kui eelmisel aastal. 21. september, 2006 ülevõtte. Antud kogus on saadud lk. 17 toodud koguse mahakülvamisel.*

Sellistes tingimustes võite juba nädala pärast märgata, et sojakaunad on lahti pakatanud ja oad neis muutunud ümmargusteks, pigem herneste sarnasteks. Siis on oad kuivad ja te võite kaunad varte küljest lahti kiskuda. Kui kõik kaunad on koos, siis saab neid pekstes või muljudes või hõõrudes kauntest kätte. Kasutades seemnesõela, on niiviisi võimalik oad kaunapurust eraldada. Seda võib teha ka tuulutusemehhanismi abil, millel on erineva tihedusega sõelad.

Kõige viimane tuulutuse tuleks seejärel teha koos sojaubadega läbi sõela pudenenud peenikesele purule, mis kõige peenemast sõelast läbi pudeneb. Seejärel on sojaoad teil käes ja puhtad.

Parim, mida seejärel veel teha saab, on kuivatada sojaoad veelkord üle, kui võimalik, päikese käes, laotades keskpäeval päikesepaistelise ilmaga niidetud rohule või killustikuga kaetud platsile jõupaber või present, kuhu valada kogu sojasaak, ajades oad ühtlase õhukese kihina laiali. Päeva jooksul tuleks siis seda kihti plastmassist looreha abil veidi liigutada, võimaldades päikesel igat uba puudutada.



Kui olete külvanud ja kasvatanud oma ube kahes katselises külvigrupis – siis on võimalik nüüd ka erinevusi näha – kui need on silmaga märgatavad, siis võite olla tunnistajaks imelisele fenomenile: armastusega kasvatatud taimed annavad suuremat seemet ja enam saaki taime kohta, kusjuures taimed kasvavad kõrgemaks, tugevamaks, lopsakamaks. Et eraldada väikesed seemned suurematest, oleks vaja oad veelkord suuremast sõelast läbi lasta. Siis jätke suuremad oad seemneks (igal aastal tuleks teha taolist valikut – isegi suurte koguste korral), kasutades vastavaid sõeltega masinaid.



*Saaremaa sort küpsemise ajal ja peale koristust 18.augustil. Saaremaa sojasordi taimede näidised – kõige enam kaunu oli just ühel selle sordi taimedest: tervelt 35 kauna – igas kaunas keskmiselt 2-3 kauna, see teeb siis taolise taime kohta ca 70-105 uba, milledest ca 1-2% võivad olla kas haiged, alaarenenud või hallitanud. Viimane juhus võib ette tulla just nende ubade puhul, millised ei ole koristamise hetkel täisküpseks saanud.*

### **5.1.1. 2006. aasta saagi koristus**

Sel aastal on valitud katsealal kasvanud sojasortide koristamine toimunud järgnevalt: kõige esmalt koristasime üles *Stepnaja-90* sordi, see toimus juba 6. septembril. Edasi, kohe peale öökülmi, ilusal 18. septembril sai üles võetud *HTT Saaremaa* sort. Seejärel sügise alguskuupäeval, 23. septembril koristasime üles mõlemad madalad sordid – *K 10658* ja *K 10660*.

27.septembril sai üles võetud *Sibnik* ja viimasel septembrikuu päeval (30.09.06) *CHP – B-91*.

**Järeldus Venemaa sortide kohta:** Kuna nimetatud Venemaa sordid on sellel kohal ja neis tingimustes kasvanud vaid kaks aastat, vajaksid nad veelgi pikemat uurimist ja katsetamist erinevates tingimustes. Samas võib kinnitada, et ükski neist ei ole tundlik varajastele öökülmadele – selleks ajaks on neil lehed juba maas, mis tähendab, et uba on saavutanud oma täismõõtmed ja külm teda enam ei kahjusta – sest suuremas osas on uba selleks ajaks valminud, kaunas kokku kuivanud ja on küps koristuseks.

Kokkuvõtteks võib öelda, et kõik Enn Kaljo poolt külvatud oad said küpseks, ükski külmalaine neid ei puutunud ega kahjustanud ja ükski taimekahjurite rünnak neid ei häirinud ning ükski muu tegur ka ei ohustanud.

## **5.2. Sojaoa säilitamine**

*Väidame, et sojauba on võimalik säilitada meie tingimustes sama hästi kui mujal maailmas. Samas on vaja teada, et sojaoa seeme ei ole eriti hästi idanemis-võimeline peale kolme-neljaaastast säilitamist. Seetõttu tuleks sojakasvatuses kasutada vaid eelmise aasta seemet. Toiduuba säilib aga kauem, kuid kõige parem on jahvatada värskelt saadud seeme jahuks või töödelda muul viisil toorainest kasutuskõlblikuks ja kauasäilivaks tooteks.*



**Sojaubade säilitamine** – Rohelisi, (mitteküpseid) ehk noori sojaube **tuleks hoida kuivalt külmikus** ja ära tarvitada kahe päeva jooksul. Sügavkülmutatud noori ube saab hoida mitu kuud. Kuivatatud sojaube saab õhukindlas anumaskas hoida pikema aja vältel.



Kui teil on kahes grupis kasvatatud seeme, siis ärge neid omavahel segi ajage – sest järgmisel aastal saab neid uuesti maha külvata, kasutades samu võtteid.

Kuiva sojaseemet on hea hoida ka vasakul pildidel toodud plasttopsides, kuid selleks peavad seemned olema ideaalselt kuivad.

Sojaseemet tuleks hoida seega eraldi ja kuivas kohas. **Selleks sobivad samuti eri suurusega**

**paberkotid, mis võimaldavad ubadel hingata ja peale koti täitmist tuleks see pealt klambriga kinni lüüa või siis kinni teipida.**

Pange kott seemet täis, keerake kinni ja klammerdage kott klambrilööja abiga, et vältida seemnete väljapudenemist. Seejärel asetage paberkotid vineer- või papist kasti, millesse on õhutamiseks puuritud väiksed augud.

Seemnekastid on soovitatav asetada kuiva, jahedasse ruumi, kus oleks ühtlane temperatuur. Selleks sobivad teraviljaaida taolised kuivad ruumid kõige paremini. Erilist hoolt tuleks kanda, et ruumi ei pääseks närilisi ja et kahjurputukaid ei pääseks paberkottidesse. Kahjurputukatest vabanemiseks tuleks enne saagikoristust kõik vastavad ruumid puhastada hoolikalt, pritsides neid kahjurite- vastaste ainetega. Seejärel on soovitatav hoida need ruumid mõni päev suletuna. Peale seda avada ja tuulutada ruumid uuesti, pesta põrandad ja seinad üle (kui võimalik) ja lasta ruumidel avatud ustega kuivada.

Saagi paigaldamisel aita soovitame asetada kahjurputukate vastaseks tõrjeks ruumi hobukastani mune ja kollajuure pulbrit, millest kastanimunad asetada sojaseemnepakkidega ühte kasti, aga kollajuure (kurkumi) pulber asetada lahtises klaaspurgis mitmesse kohta riiulitele ja aknalauale. Kahjureid peletava toimega hobukastani munad on ammutuntud looduslikud kahjurputukate vastased vahendid ja kollajuure (kurkumi) pulber maailmas laiemalt tuntud antibakteriaalse toimega looduslik aine.

Need oleksid kõige esmased ettevaatusabinõud sojaseemne säilitamisel ületalve.

Kevadel, enne külvi, tuleks seeme üle vaadata (vajadusel teha seda isegi kord talvel), sorteerides seemnekogused läbi ja eemaldades kahjustatud oad.



Toiduks kasutatavad sojaoad hoida seemnetest eraldi riulitel, kuid samas ruumis. Toidu tarbeks mõeldud sojaoa koguseid on otstarbekam säilitada poolekiloste kogustena tsellofaanaknaga paberkottides. Iga paki avamise järel tuleks paki sisu puistata köögis läbipaistvasse kuivainetopsi ja sulgeda see õhukindlalt kaanega.

Poes või turul realiseerimiseks mõeldud sojaoad tuleks pakendada paksemast jõupaberist paberkottidesse, poolest kilost alates. Samuti võiks sojaubade jaoks kasutada tsellofaanaknakesega pappkarpi või läbinisti tsellofaankotikest, kuhu on siis silt peale kleebitud jne.

## 6. SOJAOA KASVATAMISE ALUSTAMISEGA SEOTUD RISKIDE ANALÜÜS

*Väidame, et kui alljärgnevaid riske ennetada, vältida või neist jagu saada, võib sojakasvatus Eestis olla täiesti kasumlik tegevus.*

Tuginedes eelnenud peatükkides toodule, võib väita, et peamised ohutegurid, ehk riskid seoses sojakasvatuse ja eriti sojakasvatuse alustamisega on järgmised:

- 1) **Kasvuks sobimatu piirkond** (Ida- ja Kirde Eestis on seoses kliimaga soja kasvamine kõige küsitavam). *Kirde-Eesti kliima on tundvalt külmem kui mujal Eestis ja ka esimesed külmad ja lumi tuleb siinkandis varem kui mujal Eestis.*
- 2) **Kliimaatiliselt halb asukoht** (keskmiselt madalam temperatuur näiteks Eestimaa kõrgustikel). *Kui vaadata ilmastiku kaarte, siis on öökülmad sagedamad just kõrgustikel ja kõrgemates kohtades üle terve Eesti – ka saartel, mistõttu on neis paigus sojakasvatamine seotud suuremate riskidega kui rannikualadel ja madalamatel aladel.*
- 3) **Vähe päikeselisi päevi** (kõige enam on päikeselisi päevi Vilsandi ja Abruca saartel, aga ka Kihnus ja Ruhnus). *Päikeseliste päevade arv väikesaartel on seotud sellega, et meri tõmbab suvisel ajal vihma endasse ja maismaalt tulev kuiva ja sooja õhu mass liukkab sambana pilved samas ka laiali, mistõttu on neil saartel suvisel ajal enam kuiva ilma ja vähem vihmasadusid. Eelkõige sajab neis paigus äikesevihma, mida ei pruugi ka palju tulla. Muus paigus on päikeselisi päevi vähem, kuid piisab sojakasvuks enamikel aastatel. Võib juhtuda, et mõned aastad on teatud kohtades vähese päikesepaistega ja sellest tulenevalt ei pruugi sojaoad saada vajalikku soojust ja valgust.*
- 4) **Mittesobivad sordid** (Euroopa Liidu lõunapoolsetes maades, aga ka Kanadas, Brasiilias, Argentiinas, Iisraelis, Indias, Hiinas, USAs kasutatavad sojasordid, mis on pikema vegetatsiooniperioodiga). *Meile sobivad Kesk-Euroopas kodustatud või aretatud ja ka Venemaa sordid, sest meil on sealsetega suhteliselt sarnased tingimused. Eestis ei sobi kindlasti kasutada soojemate maade sojasorte – ei Hispaania, Kreeka, Itaalia, Prantsusmaa, Rumeenia (samuti on seal maal GMO sordid sagedased),*

- Bulgaaria, India, Lõuna-Hiina ega Jaapani sordid sobi meile kasvatamiseks. Samuti on kahtlane kasutada USA, Kanada, Mehhiko, Argentiina või Brasiilia sojasorte, mis kõik võivad olla geneetiliselt muundatud sordid ja mis tooksid endaga kaasa geneetilise saastumise.*
- 5) **Liiga varajane külvamine** (külvata tuleks ikkagi siis kui öine temperatuur on keskmiselt 5-8 kraadi üle nulli). *Liiga varajane külv võib endaga kaasa tuua seemne osalise või täieliku hävimise, kuna külm mullapinnas ei lase sojal idaneda ja mullas leiduvad kahjurid ja bakterid koosmõjus külmaga hävitavadki seemne ära.*
  - 6) **Mullas levivad taimahaigused** (mis on kahjustanud eelnevalt hernest ja uba, kuigi vastav seos on küsitavam, sest sojakatsetel ei ilmnenud ühtki erilist kahjurit, mis soja kasvamist ohustaks, kui mitte arvata tigused ja nälkjaid, millised on levinud aedades ja mis põldudel peaaegu puuduvad. Siin soovitaks 6-välja süsteemi kasutada). *Kui mullas on levinud mõne sordiga seotud suurem kahjurite esinemine, tasuks kaaluda teise maatiiki kasutamist sojakasvatuseks. Sellisel juhul tasuks teha taimkahjurite tõrjet ja lasta sel maatiikil söödis seista.*
  - 7) **Liigselt vananenud seeme** (katsed on näidanud, et üle 3 aasta vana seeme ei pruugi hästi enam idaneda). *Igakordsel seemne soetamisel tuleks eelnevalt uurida, kas seeme on eelmise aasta saagist. Alati on kasulikum ise seemet ette kasvatada – kui selline võimalus muidugi on.*
  - 8) **Ilmastikust tingitud probleemid** (liigniiske või külm suvi, meil praktiliselt olematu). *Kui näiteks terve mai ja juunikuu on keskmisest külmemad, siis võib tulla kessem sojasaak, kuna soja ei saa kasvuks piisavat hoogu sisse. Kuna tavaliselt kasvuperioodi ilma pikalt ette ei tea, siis ei ole seda võimalik paljuski vältida.*
  - 9) **Viljatu muld** (ettevalmistamata külvipind). *Mullaviljakuse tõstmiseks on vaja rakendada mitmeid meetmeid, alates väetamisest komposteerunud sõnnikuga, kuni viljavahelduseni välja – kasvatades mulla viljakust tõstvaid kultuure, millest on eelnevates peatükkides piisavalt kirjutatud.*
  - 10) **Hooldamise puudus** (peale külvi ei tegele keegi taimedega). *Sellist juhust ei pruugi*

*ette tulla, kui just midagi tolle põllumehega ei juhtu. Samas annab soja ka kehva hooldamise puhul mingit saaki, kui umbrohi väga peale ei tungi.*

**11) Suurte põldude puhul õige tehnika puudus** (enne suure põllu rajamist tuleks ikkagi alustada väiksemast ja minna järkjärgult suuremale, muidu ei saa hindamatut kogemust, mida on võimalik saavutada käsitsi või väiketehnikaga soja kasvatades). *Tehnika ostuks oleks vaja eelnevalt nende talunikega nõu pidada, kes on juba soja kasvatanud. Samuti oleks mõistlik eelnevalt konsulteerida Eesti Sojaliiduga.*

**12) Kogemuste ja teadmiste puudus** (seda saab kõrvaldada sojakasvatajatega suheldes). *Kogemused tulevad praktikaga ja praktikat saab ise sojakasvatusega tegeldes võttes alguses seda tööd ette vähesel määral ja kasvatades oma külvialust pinda järkjärgult. Teadmisi on samuti võimalik saada Sojaliidu kaudu ja ka Jõgeva SI sojakatsetajatelt.*

**13) Geneetiliselt muundatud sojaseemne** maaletoomisel ja selle kasutamisel tekkida võivad probleemid (ei tohiks lubada meie riiki ühtki taolist sojasorti ja samuti ei tohi segi ajada tavalisi seemneid geneetiliselt muundatud seemnetega, pärast ei saa keegi sealt enam aru, mis on puhas seeme). *Kategooriliselt palume vältida igasuguseid GMO sojaube – seega väldite ise ja aitate ka teistel vältida võimalikke tekkivaid probleeme.*

**14) Sojaseemne turustamise puudulik korraldamine** (seda viga annab kõrvaldada, suheldes Sojaliidu inimestega). *Kui sojakasvatamine on ette võetud, siis tuleb eelkõige sõlmida kokkuostjatega pikaajalise koostöö leping, mis kohustab kokkuostjat või töötlejat sojaseemne tootjalt kokku ostma. Eestis on juba olemas piisavalt suured sojatöötledajad, kes eelistaksid kodumaist toodangut.*

Kui neid ülaltoodud riske ja nendega seotud selgitusi arvestada, ei saa sojakasvatus Eestis olla riskantsem teistest eestindatud kultuuride kasvatusest (näiteks: rüps, küüslauk, raps, magus kaunipipar jpt.).

Samas ei saa me arvestada maailmaturule tootmisega, sest on olemas kordades suuremad tootjad kui meie kunagi võime olla. Meil peab eesmärgiks alati olema ökoloogiliselt puhta sojaoa kasvatamine ja sellest tehtud toodete kohapealne turustamine, et varustada Eesti turgu selle väärtusliku tootega – meie endi inimeste tervis peaks olema meie esmane eesmärk –

selle kaudu tuleb ka jõukus. Õlitootmine külpressi menetlusel ja samuti sojapiimatoodete tootmine peaksid olema meie esmased valikud. Hiljem võiks ka sojavalku toota.

Samuti tuleks lähtuda eelkõige neljast-viiest sordist, millised on end Eestis katsetustel kõige paremini õigustanud – selleks vaata sorte käsitlevas peatükis toodud kirjeldust ja soovitusi.

**Riske võime samuti minimiseerida, kui lähtume Heast Taimekaitsetavast ja eriti Integreeritud Taimekaitsest, mis sisaldab järgmist:**

- haigustele ja kahjuritele vastupidavate ning umbrohtude suhtes konkurentsivõimeliste sortide kasvatamine, kasutades sertifitseeritud seemneid;
- tootmissuunale ja mullastikutingimustele vastav ning taimekahjustajate leviku piiramist arvestav oskuslik viljavaheldus;
- hea agrotehnika: mulla vee- ja õhurežiimi reguleerimine, mullaharimine, tasakaalustatud väetamine ja muud agrotehnilised võtted, mis tagavad soodsad tingimused kultuurtaimede kasvuks ning ühtlasi tõstavad nende vastupanu- ja konkurentsivõimet haiguste, kahjurite ning umbrohtude suhtes;
- taimekahjustajate tõrje aktiivsete, s.o eelkõige keemiliste ja bioloogiliste võtetega;
- abinõude rakendamine, mis säilitavad kahjustajate looduslikke piirajaid.



## **7. SOJAKASVATAMISE TASUVUSE ANALÜÜS**

*Väidame, et Eestis sojaoa kasvatamine on tasuv nii makrotasandil ehk Eestile tervikuna kui ka mikrotasandil ehk põllumajandustootja seisukohalt. Tasuvuse eelduseks on Eesti tingimustele sobiva sojaoasortide väljatöötamine.*

Enne rakendusürituste läbiviimist on sojakasvatamise põhjaliku tasuvuse analüüsi teostamine ennatlik. Alljärgnevalt on toodud olulisemad faktorid, miks peaks olema sojakasvatamine Eestis tasuv nii kasvatajatele kui ka laiemalt Eesti riigile/elanikkonnale.

### **7.1. Makrotase ehk Eesti tervikuna**

Eeldades näiteks, et nelja-viie aasta pärast on Eestimaiste sojapiimatoodete tootjad saavutanud ca 5% piimaturust, oleks Eesti turu vajadus sojaubade järele alljärgnev. Eesti piimatööstused varusid 2005. aastal 570 tuhat tonni toorpiima – 5% tähendaks 28 tuhat tonni sojapiima ehk ca 10% oasisaldust piimas arvestades oleks nõudlus 2800 tonni sojaubade järele aastas. 5 kr/kg oahinna puhul tähendaks see 14 miljonit krooni aastas (10 kr/kg oahinna puhul 28 miljonit krooni).

Makromajanduslikust aspektist oleks Eestil valik 15-30 miljoni kroonise väliskaubanduse puudujäägi suurenemise või samas mahus SKT tõusu vahel aastas. Praeguse suhteliselt suure väliskaubanduse puudujäägi juures oleks Eestil kindlasti otstarbekam leida võimalusi selle puudujäägi pidurdamiseks/vähendamiseks. Seega sojaoa kodumaine kasvatamine oleks makromajanduslikult Eestile parem valik kui import. Lisaks arvestades, et tegu on põllumajandusliku sektoriga, siis kodumaine sojakasvatamine tooks lisaraha just maapiirkondadesse – aidates kaasa regionaalarengule.

Majandusliku aspekti kõrval on Eesti elanike jaoks vähemalt sama oluline kohaliku kasvatusega kaasnevad kodumaisuse ja tervislikkuse aspektid. Kodumaise kasvatuse korral on paremini jälgitav saagi puhtus, mahedus, GMO-vabadus. Meil on võimalik saada looduslikult puhast ja kvaliteetset uba, mis oleks võrreldav Läänderiikidest sissetoodava kvaliteetsoja omaga. Idamaadest importimise korral jääb sojaoa kvaliteet küsitavaks, sest meil puudub ülevaade sellise oa kasvutingimuste kohta.

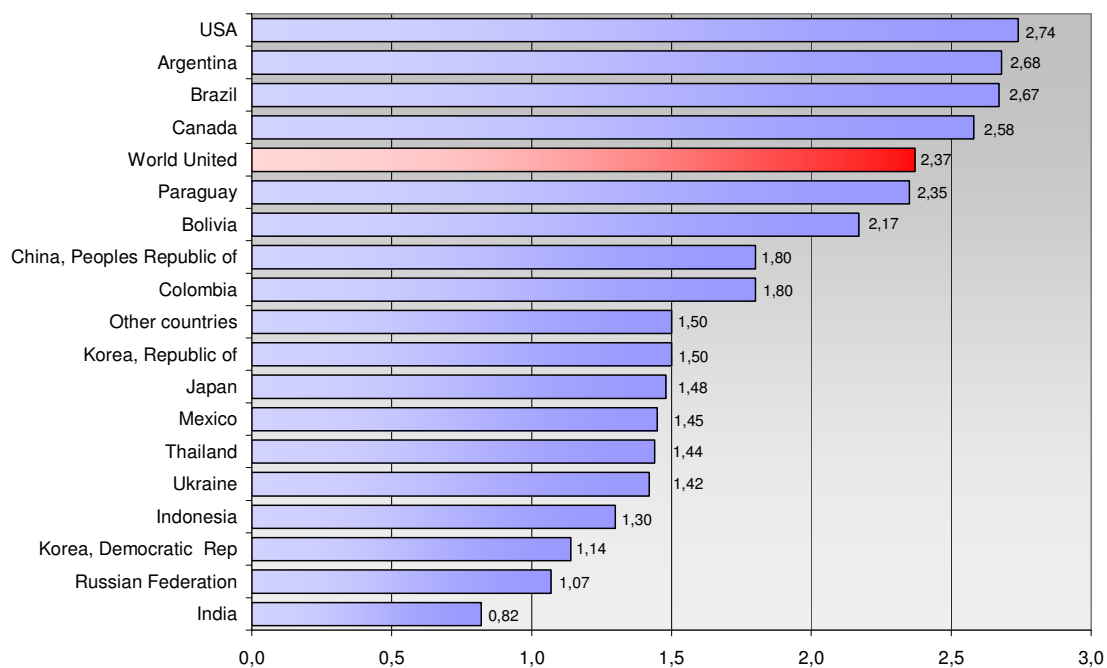
## 7.2. Mikrotasemel ehk põllumajandustootja seisukohalt

Põllumajandustootja seisukohalt analüüsime sojaõa kasvatamise tasuvust kolmest aspektist – saagikus, müük ning kulu. Võrdluskultuurina kasutame rapsi kuna rapsiga on olnud kokkupuude paljudel põllumajandustootjatel. Võrdluse teeb huvitavaks asjaolu, et sarnaselt sojaõale on raps traditsiooniliselt nõ „soojamaa” taim, mis on alles viimase paari kümnendi jooksul meie oludega sobivaks aretatud. Samuti on võrdluseks toodud koos sojaõa liblikõieliste hulka kuuluva herne ning põldõa näitajad.

### Saagikus

Põllumajandustootja jaoks on oluline, et sojaõa annaks stabiilselt head saagikust. Selle peaks tagama Eesti oludele sobiva sojaõa sordi väljatöötamine, mille kava on kirjeldatud järgmises peatükis.

Maailmas oli sojaõa keskmine saagikus 2006 aastal 2,37 t/ha.



Eestis läbiviidud proovikatsetustel on parimaks ja stabiilsemaks osutunud *HTT Saaremaa* sort, mis eri aastatel ja eri põldudel on andnud arvutuslikuks saagikuseks 2,2-2,9 t/ha kohta ehk maailma keskmise saagikusega võrreldes igati väärrika tulemuse. Muude sortide (Vene, Leedu) katsesaagikus on Eestis jäänud 1,0-2,1 t/ha vahele.

Need võrdlusandmed kinnitavad, et Eestis on võimalik konkurentsivõimelist saagikust

saavutada, kui välja töötada sobilik oasort.

Võrdluskultuuride saagikused Eestis on järgmised:

Raps: 1,5- 3 t/ha

Talirüps: 3-4 t/ha

Hernes: 2-3 t/ha

Pölduba: 1,5-3 t/ha

### **Müük**

Põllumajandustootjale on oluline stabiilne tulu ja garanteeritud müügivõimalus. Sarnaselt rapsi/rüpsikasvatamisele ning Werolile on Eestis nüüd olemas sojapiimatootjad, kes oleks huvitatud kokku ostma praktiliselt kogu kodumaise sojaoa saagi. Sisemaise suurarbijate olemasolu on oluliseks kindlusallikaks põllumajandustootjale (erinevalt näiteks astelpajukasvatusest, kus palju lootusi oli rajatud ekspordile).

Praegusel hetkel arvestavad Eesti sojatöötledjad järgnevate hindadega: sojaoa maailmaturu hind 3-4 kr/kg (ostukogused üle 3000 tonni). Väikesemates kogustes (100 tonni) ostes + transpordikulu Eestisse on hind ca 6-9 kr/kg. Kodumaise tooraine eest oleksid Eesti sojatöötledjad valmis maksma kõrgemat hinda kui importoa eest ehk ca 8-10 kr/kg. Seega Eesti sojakasvataja müügitulu hektari kohta oleks 2,3 t/ha saagikuse juures 6 kr/kg hinda arvestades 13800 krooni ning 10 kr/kg hinna juures 23000 krooni.

2006 aasta sügise hindade kohaselt on võrdluskultuuride tulu orienteeruvalt järgmine:

Raps- 2 t/ha = 7700

Talirüps- 3 t/ha = 11550

Hernes- 2 t/ha = 8000

Pölduba-2 t/ha = 24000

### **Kulu**

Sojaoa kasvatuse ei nõua oluliselt erinevat tehnikat kui praeguse põllumajandustootja tavatehnikabaas. Jõgeva SAI esialgsel hinnangul oleksid sojakasvatuse kulud hernega võrreldavad, senikaua, kuni ei pea hakkama mingeid sojale spetsiifilisi haiguseid ja kahjureid

tõrjuma.

Kui kuludeks arvestada külviseme, väetis, taimekaitse on võrdluskultuuride kulud:

Raps: 4300 kr/ha

Talirüps: 2300 kr/ha

Hernes: 2400 kr/ha

Põlduba: 3700 kr/ha

**Kokkuvõtvalt saame väita, et põllumajandustootja seisukohalt on sojaoa kasvatus täiesti konkurentsivõimeline võrreldes võrdluskultuuride kasvatusesega – arvestades saagikust, müügitulu ning kulu.**

## 8. RAKENDUSUURINGU KAVA

*Väidame, et rakendusuuringuks on vaja vähemalt neli kuni viis aastat aega, et oleks võimalik saavutada võrreldavaid tulemusi erinevate sortidega erinevate mullastike ja kliimaatiliste tingimuste juures.*

Käesoleva eeluuringu raames koostati Jõgeva Sordiaretusinstituudiga sojaoa rakendusuuringu plaan, millest lähtuvalt hakatakse Eesti tingimustele sobivaid sojaoa sorte aretama.

### Uurimisvaldkonnad

1. Kodumaise sojaoa sordi aretus
2. Agrotehnika, kasvatustehnoloogia alased uuringud (külviaeg, külvitihedus, väetamine, taimekaitse, koristustehnoloogia)
3. Sojaoa kasvatuseks sobivad piirkonnad ja mullad
4. Sojaoa kvaliteedi kujunemine ja seda mõjutavad tegurid

### Planeeritud tegevused

2007.a.

1. Külv kasvuhoonesse jaanuaris 2006.a. suvel kogutud 25 erinevat seemneproovi. Võrdluste ja valikute tegemine kevadise avamaale külvi jaoks. Varasemate valikute ristamine.
2. Saadud aretusmaterjali külvamine avamaale mai kuus. Täiendavate sortide ja liinide hankimine aretustöö lähtematerjali suurendamiseks. Sordivõrdluskatsed.
3. Olemasoleva seemnematerjali kasutamine võrdlus- ja agrotehnika katseteks: külviajad, külvisenorm (külvitihedus) külviviisid, umbrohutõrje, koristusajad, koristusviisid jm. Seemnematerjali piiratud koguste tõttu rajatakse agrotehnika katsed ainult Jõgeval.
4. Katsetest laekuvate seemnete kvaliteedianalüüsid.

**Tulemus:** Kodumaise sojaoa aretuse lähtematerjali loomine. Soovitused Eestis kasvatamiseks sobivate sortide kohta.

2008.a.

1. Täiendavate ristamiste ja valikute tegemine
2. Aretusmaterjali paljundamine ja hindamine kasvuhoones ning avamaal.
3. Agrotehnika katsed avamaal Eesti erinevates piirkondades ning erineva lõimisega muldadel. Täiendavad sordivõrdluskatsed.
4. Katsetest laekuvate seemnete kvaliteedianalüüsid

**Tulemus:** Esmased soovitused sojaoa kasvatamise agrotehnika kohta

Täiendav informatsioon Eestis kasvatamiseks sobivate sortide kohta

Esmane informatsioon sojaoa kasvatamiseks sobivate piirkondade kohta.

2009.a.

1. Aretusmaterjali paljundamine kasvuhoones ja avamaal. Sobiva kasvuperioodi ning valgusisaldusega aretiste valik.
2. Agrotehnika katsed avamaal suurematel pindadel Eesti erinevates piirkondades.
3. Seemnematerjali paljundamine.
4. Seemnete kvaliteedianalüüsid

**Tulemus:** Aretusprogrammis esimeste aretiste valik.

Sojaoa kasvatamise agrotehnilise juhendi väljatöötamine

Sojaoa kasvatamiseks sobivate piirkondade väljaselgitamine.

2010.a.

1. Paremate aretiste paljundamine kasvuhoones ja esmased võrdluskatsed avamaal.
2. Agrotehnika katsed avamaal suurematel pindadel.
3. Perspektiivsete aretiste seemnematerjali paljundamine.
4. Seemnete põhjalikumad kvaliteedianalüüsid (aminohappeline koostis).

**Tulemus:** Võrdluskatsetes selgitatakse välja perspektiivsed aretised

Täiendav informatsioon sojaoa agrotehnika kohta.

2011.a.

1. Paremate aretiste paljundamine kasvuhoones ja võrdluskatsed avamaal.
2. Agrotehnika katsed avamaal suurematel pindadel.
3. Seemnematerjali paljundamine.
4. Seemnete kvaliteedianalüüsid

**Tulemus:** Esimeste sortide andmine riiklikesse katsetesse ning nende seemnekasvatuse alustamine.

#### **Hinnanguline eelarve I aastaks (2007. a.)**

<b>Kuluartikkel</b>	<b>Summa</b>
teadur	173 550
agronoom	121 485
<b>personalikulu</b>	<b>295 035</b>
kasvuhoone küte (7 kuud)	84 000
põldkatsete kulud	120 000
laboratoorsed analüüsid	120 000
tarvikud, väikevahendid	30 000
lähetuskulud	30 000
<b>katsekulud kokku</b>	<b>384 000</b>
<b>Asutuse üldkulu 20%</b>	<b>135 807</b>
<b>Kokku</b>	<b>814 842</b>

Esitatud ajakava ning eelarve on hinnanguline ning võib muutuda sõltuvalt katsete tulemusest ning rahastamise võimalustest. Rakendusüriing on plaanis ellu viia erasektori ning avaliku sektori tihedas koostöös. Erasektori poolt oleks eestvedajad Eesti Sojaliidu liikmed (kasvatavad ja töötlejad) ning avaliku sektori poolt Jõgeva Sordiaretusinstituut, Põllumajandusministeerium ning Eesti Maaülikool.

# LISA 1: SOJAKASVATUSE AJALOOST MAAILMAS

## 1. Soja - uus lemmik toidulaual

*Autor: Ester Lietuviētis*

***Soja on tervislik toiduaine, mis kaitseb meid haiguste eest ja rikastab meie toidulauda.***

Soja, iidseim kultuurtaim, pärineb **Mandžuriast**, Kirde-Hiinast. Edasi levis ta Jaapanisse, Lõuna-Hiinasse, Koreasse, Indiasse ja Venemaa Kaug-Ida piirkondadesse. 200-300 aastat tagasi hakati sojat kasutama ka Gruusias, Ukrainas, Kubanimaal ja Põhja-Kaukaasias. Lääne-Euroopas sai soja tuntuks alles 18. saj alguses. Suurema populaarsuse omandas ta aga rahvusvahelisel toiduainete messil Viinis 1878. aastal, kus hiinlased tutvustasid sojast valmistatud rohkearvulisi roogasid. Kuna Ida-Aasias on sojaoad rahvusliku köögi aluseks, siis enamus retseptidest pärinevad just Aasia köögist.

Sõna "soja" pärineb hiinakeelsest terminist "du", mis tähendab "**suur uba**" - see sõna leidis hiina keeles juba 11. saj e.Kr. Sojat mainitakse esimest korda kirjanduses Hiina imperaatori **Tsen Nungi** (2800 e.Kr) poolt, keda tuntakse "Hiina põllumajanduse isana". Lisandusid veel nimetused nagu "hiina lehm", "põldude liha", mis kõik peegeldavad meile vähetuntud kultuurtaime omadusi. Teavet soja unikaalsetest omadustest väljendas Idas levinud kõnekäänd: "Kes sööb suppi juurviljast ja tofust, loob heaolu oma kehale". Teine allikas ütleb, et sojataime (*Glycine max*) kasvatati Hiinas juba 3000 aastat enne Kristust ja seda peeti üheks viiest pühast viljast. Esimene kirjalik allikas oli aastast 2800 enne Kristust pärit farmipidamise käsiraamat, mis soovitas Hiina talupidajaile, kuidas oma saagist parimat saada. Misjonärid tõid soja Euroopasse 17 sajandil, kuid kliimaatilised ja mullastikulised tingimused ei olnud sojakasvatuseks rahuldavad. Soja toodi USAsse sisse 19 sajandi alguses (tegelikkuses saabus soja USAsse lihtsalt prahina koju tagasituleva kaubalaeva pardal), kuid sojakasvatus farmides laienes dramaatiliselt alles peale II Maailmasõda, kui Hiinas oli tootmine laostatud.

Soja unikaalsete omaduste tundmine ja toiteväärtuse hindamine andis võimaluse neid efektiivselt ära kasutades valmistada sadu erinevaid roogasid ja jäljendada kõikide looma- ja linnuliha liikide maitseomadusi. Nii valmistati sojast juustu, piima, sojakastet, vorsti, sinki, mune jpm ning kõike seda juba mitmeid sajandeid tagasi, kasutades oskuslikult Aasias laiaulatuslikult tuntud maitseaineid. **Budistlikud preestrid** olid nii osavad, et imiteerisid



mitte ainult liha-, vaid ka kalaroo gasid. Vist polegi sellist toitu, mida ei saaks sojast valmistada. Tooksin näite ühest Buda kloostri pakutavast taimetoidumenuüst turistidele: praetud konn, praetud siil, varblased kapsaga, kana makaronide ja seentega - jt eksootilised eri maade road. Isegi kanakonte imiteeritakse kanaroas, samas ei ole seal mitte grammigi liha. Kuid mitte ainult Idas, kus on mitme tuhande aastane kogemus soja valmistamisel, vaid ka Läänes on soja muutunud populaarseks. Hiljuti on sojatooted jõudnud ka Eesti turule.

**Lisan siia ka omaltpoolt väikese kogemuse: nimelt on Helsingis Hämentie tänaval olemas Kagu-Aasia pood, kus müüakse kõike Indo-Hiinast pärit toidukraami, aga ka mujalt sealtkandist pärit tooteid. Käisin seal aastaid tagasi ja ostsime tookord kaasa vorste, viinereid, kanakoibi ja muud nn. lihakraami, mis kõik olid valmistatud sojast – lisanditena oli kasutatud isegi pruuni roosuhkrut. Maitse poolest olid kõik ideaalilähedased, ehk petsid lihasööja ära, kui ta peale ei oleks vaadanud. Taimetoitlasena sain aga sellest mingi kogemuse, et ka taoline taimne toode võib olla nii hästi valmistatud, et ei tee vahet, isegi välimusel mitte. Need tooted olid külmetis (sügavkülmas), sest olid valmistatud kuummenelusel ja neid oli vaja vaid üles soojendada. Maitsevuse poolest olid nad igatahes etemad lihatoodetest – *Enn Kaljo märkus.***

## **2. Tekstureeritud sojavalk**

Tekstureeritud sojavalku saadakse sojajahu töötlemisel kuni kiudaine muudab struktuuri. See on siis kodukokkadele saadaval kuivatatud, granuleeritud ja tükikujulistena (erinevate tooteartiklite kujulistena – frikadellid, hakklihagraanulid, kotletid, sojabiifsteek, šnitsel jms. - Enn Kaljo märkus) kasutamiseks lihaasendajana.

Sojavalku kasutatakse peale 1950-d aastaid veel küpsistes, maiustustes, jookides, dieetjookides, pastatoitudes ja külmutatud toitutes. Siinoleval pildil ongi näha tavalist tekstureeritud sojavalku.



See parandab ka lihatoitude ülesehitust. Seda on lisatud paljudesse toitutesse, kaasa arvatud pizzad, nuudlid, leivad, saiad, dieettoidud, nagu näiteks sojajoogid, mida kasutatakse lehmapiima asendajana. Sojavalku fermenteerimise abil saab toota erinevaid piima ja liha asendavaid tooteid, nagu miso, tofu ja tempe. Lisaks kasutatakse loomulikult teel pruulitud

sojakaste tegemisel starterina kultuuri, mis kuulub *Aspergilluse* perekonda, mis segatakse kokku sojaoa ja nisuga.

### 3. Sojaubade keetmine

Sojaube võib keeta ja kasutada suppides, kastmetes ja hautistes. Selleks, et valmistada keetmiseks ette kaks tassitäit sojaube, leotage neid enim umbes kuues tassitäies vees umbes 8-12 tundi, vahetades peale seda vett. (leotamine lühendab keeduaega ja parandab ubade tekstuuri ja väljanägemist – oad suurenevad ja nende väliskest venib välja). Kurna, nõruta ja keeda siis leotatud sojaube umbes kuue tassitäie värske veega. Ära sellel ajal soola lisa, kuna see pikendab ubade pehmenemist. Kui keeta ube kiirkeedu potis umbes 40 minutit, siis peaksid nad olema piisavalt pehmed. Sellest kogusest võid endale päeva jooksul keeta paar-kolm korda neid ube – ülejäänud pane uuesti peale jahtumist sügavkülma (*Enn Kaljo retsept*).

### 4. Sojaubade idandamine

Sojaubade idandamiseks on vaja neid eelkõige rohkem leotada, kui olete eelneva protseduuri alguse läbi teinud, ja leotanud ube 12 tundi, siis valage neile peale uus vesi ja laske neil veel 6 tundi liguneda, vahetades vee seejärel uuesti välja. Siis leotage neid veel 6 tundi ja peske läbi voolava vee all. Peale seda asetage suure ja madala taldriku peale õhuke kiht sojaube (vaid üks kiht) ja valage neile peale ühe vett, nii palju, et oad oleksid veidi veest väljas, seejärel katke nad marli või paberkäterätiga pealt kinni ja asetage nad sooja kohta, kuid mitte otse päikese kätte. 8-10 tunni pärast peske juba idanevad oad uuesti läbi, õrnalt, et mitte idusid kahjustada ja asetage nad uuesti idanema. Kui nüüd idud on kasvanud oast välja, nagu seasabad, moodustades taolisi keerduvaid “sabakesi”, siis võib neid juba tarvitada, lisades neid salatitesse (näiteks riivitud porgandi, kapsa ja roheline sibula salatile võib sojaidandeid lisada – see rikastab taolise salati maitset ja annab suurepäraseid toitaineid, mida muul moel sojast kätte ei saa (*Enn Kaljo retsept*).

### 5. Lihatoodete asendaja

Soja omadustest lähtudes nimetavad dietoloogid sojat 21. sajandi toiduaineks. Miks nii kiitev hinnang tõelistelt asjatundjatelt? Kas tasub oma toitumisharjumusi muuta, asendades lihatooted kas osaliselt või täielikult sojatoodetega? Millest on tingitud ülemaailmselt kõrge hõõrdumise huvi sojatoodete vastu? Esiteks seetõttu, et soja on väärtuslik **valgullikas**. Valk ehk proteiin tähendab algselt esimest, esikohal olevat - ja selline ongi mõtteviis praeguses

maailmas, kaasa arvatud teadusringkonnad.

Valkudel on suur tähtsus, kuna vajame neid peamiselt organismi korrashoiuks, parandamiseks, asendamiseks; koguseliselt ei vaja me valku suurtes annustes. Oluline on ka valgu tüüp. Valgud koosnevad aminohapetest, mida on umbes 20; osa neist on asendamatud aminohapped. Täisvalkudes on kõik aminohapped vajalikus koguses olemas, sealhulgas asendamatud aminohapped (isoleutsiin, leutsiin, lüsiin, metioniin jt); ebatäielikes valkudes puudub aga mõningaid aminohappeid.

Asendamatud aminohappeid peame saama toiduga, sest organism ei ole võimeline neid ise tootma. Sellest printsiibist lähtuvalt peetakse loomseid valke täisvalkudeks, taimseid aga ebatäielikeks nende aminohapete koostise tõttu. Asendatavad aminohapped (glütsiin, glutamiinhape, arginiin jt) ei ole sugugi vähemtähtsad kui asendamatud aminohapped. Erinevus on vaid selles, et neid suudab organism vajadusel ise toota mõnest olemasolevast aminohapetest. Näiteks, kui teil pole piisavalt glütsiini, muudab organism mõne teise happe glütsiiniks. Seetõttu on oluline saada toiduga just asendamatud aminohappeid vajalikus koguses.

Tänu asendamatud aminohapete ning täis- ja ebatäielike valkude probleemile on maailmas levinud arusaam, et loomsed valgud on taimsetest valkudest paremad. Kuid viimaste aastate teaduslikud uurimused on seda aspekti teisest küljest valgustanud. Enamus teadus- ja uurimisasutusi on võrdlusandmestiku kogumiseks kasutanud puhast sojaubadest saadavat valku.

Kombineeritud taimetoidu puhul ei ole kunagi ohtu saada ebapiisavalt asendamatud aminohappeid, vaid otse vastupidi, sellel on rida eeliseid. Taimsed valgud, sealhulgas sojavalk sisaldavad loomsetest valkudest rohkem hargnevate ahelatega aminohappeid, mida on kergem seedida. Loomsed valgud on rikkad väävlit sisaldavate aminohapete poolest ja neil on suurem võrdeline osa aromaatsid aminohappeid, mida seostatakse mitmesuguste degeneratiivsete haigustega. Tarbides rohke

## **6. Parandab tervist**

Üleliigsetes aminohapetes sisalduv lämmastik peab eralduma ammoniaagina, mis on äärmiselt

mürgine aine! Ammoniaak suurendab rakkude vohamist ja on seotud käärsöolevähiga. On selge, et tarbitava valgu tüüp on oluline ja samas kehtib printsip: mitte liiga palju mistahes tüüpi valke toidus. Eelistatavad on kõik taimsed valgud ning nende esireas olev sojavalg. LAV-i ülikoolis tehti huvitav katse jänestega, toites ühte gruppi sojavalguga ja teist gruppi loomse valguga koos muu balansseeritud toiduga (kapsas, porgand jne). Loomse valguga toidetud jänestel tekkis arterioskleroos. Jäneste kolesteroolitase tõusis veres isegi siis, kui nad kolesterooli koos toiduga ei saanud. Selgus, et kolesterool on üksnes soodustav tegur, valk ise on kolesterooli edasikandja. Seetõttu tekkis loomse valguga toidetavatel jänestel arterioskleroos ja nende kolesteroolitase tõusis isegi siis, kui nende toit oli kolesteroolivaba. Kui neid toideti taimsete valkudega nagu soja, siis sellist mõju ei täheldatud. On tõestatud, et taimne (soja) valguallikas vähendas skleroosi astet isegi nende loomade puhul, keda toideti kolesterooli sisaldava toiduga. Teadlased tuvastasid, et saades isegi ühe teelusikatäie taimset valku päevas, paranes katsealuste tervis. Seega, loomsed valgud suurendavad kolesteroolitaset, samas kui taimsed valgud kalduvad kolesteroolitaset nii inimeste kui loomade puhul alandama. Seetõttu soovitavad mitmed riiklikud asutused ja ekspertgrupid suurendada taimsete, eriti sojavalgul põhinevate toiduainete tarbimist, parandamaks pikemaajaliselt tervist.

Milles on sojavalgu unikaalsus ja eelis? Sojaoad on suurepärane taimne allikas kõikidele asendamatutele aminohapetele, olles samal ajal loomse valgu ekvivalendiks, ületades seda oma balansseerituse tasemelt.

Sojavalgus on parem lüsiini ja arginiini suhe, mis on oluline arterioskleroosi ärahoidmiseks ja raviks. Veel üheks lisakriteeriumiks sojavalgu eelistamisel on selle suur omastatavus (91-96%). Soja koosneb 37-40% valkudest, 19-20% õlist ja 20-30% ekstraktiivsetest ainetest. Kuna sojaõli koosneb 85% küllastamata rasvadest, on see ka asendamatute rasvhapete ja fosfolipiidide allikas. Soja koostises olevad kiudained soodustavad seedimist ning selle bioloogiliselt aktiivsed ühendid omavad ravitoimet. Letsitiini on sojas 2-3,5%, mis on üsna kõrge protsent. Võrdluseks: nisujahus 0,06%, lihas 1,1%, munades 3,7%. Letsitiin stimuleerib hormoone ning aitab kaasa ajutegevusele, tugevdab närvide tööd, reguleerib proteiinide moodustumist ja happe-aluse tasakaalu.

**(Olles peaaegu 15 aasta taimetoitlane, tean ma samuti hinnata sojatoodete valgusisaldust, kuna olen sojavalgu tooteid kasutanud pikki aastaid. Tekstureeritud**

sojavalk on eriti maitsev siis kui temast tehtud tooteid õigieesti valmistada ja ka maitsestada, sest kuivalt on nad täiesti maitsestamata ja maitsestada tuleb ikkagi keetmise-praadimise juures, kasutades vastavaid maitseaineid. Nii näiteks võib sojakotlettide puhul kasutada lihामaitseaineid või kanamaitseaineid, musta pipart, karrit, muskaatpähkliit, loorberi lehti, pune, nõmm-liivateed, tilli, vürtskõõmneid ja erinevaid õlised – maitsestatud ja maitsestamata. Samuti sobivad sojavalgutoodetega küüslauk ja sibul. Lisades aga muna või seeni sojavalgutoodete juurde, teete te endale liiga, kuna needki yoiduained on valgurikkad ja osaliselt ka seedumatud. Neid kõiki tuleks süüa ikkagi eraldi - *Enn Kaljo märkus*).

## 7. Tõhus vahend vähi vastu

Sojas sisalduvad bioloogilisel aktiivsed ained võivad blokeerida kolesterooli imendumist, soodustades viimase eraldumist organismist. Sojas sisalduv fütiinhape, mida kunagi peeti vaenlaseks, on hiljuti kuulutatud tõhusaks abivahendiks võitluses vähi vastu. Soja on ainus loodusliku isoflavooni allikas, mida nimetatakse taimseteks östrogeenideks nende hormoonisarnase toime tõttu. Taimsed östrogeenid esinevad sojas isoflavoonglükosiididena. Jaapanis jälgiti 17 aasta jooksul 142 875 naist, et selgitada seost rinnavähi esinemisriski ja toidust saadavate taimsete östrogeenide hulga vahel. Leiti, et taimsed östrogeenid-isoflavoonid vähendavad rinnavähirakkude kasvu. Sama on põhjus meeste eesnäärmevähi pärssimisel. Isoflavoonid on ka tõhus vahend üleminekuea vaevuste vähendamiseks. Toitumistraditsioonidest lähtuvalt ei teki aasialastel östrogeeni defitsiiti. Jaapani ja hiina keeles puudub isegi sõna üleminekuea probleemide väljendamiseks.

Soja on samuti rikas mineraalelementidest ja vitamiinidest. Näiteks B1-vitamiini, mis hoiab ära närvisüsteemihäired ja on oluline neurasteenia ravis ning parandab südamegevust, on sojas kolm korda rohkem kui lehmapiimas. B2-vitamiini on sojas kuus korda rohkem kui nisus, kaeras, tatra ja odras ning kolm korda rohkem kui maisis. Soja on rikas kaaliumi, kaltsiumi, fosfori ja kahevalentse raua poolest, mille meie organism 80% ulatuses kergesti omastab. Kaltsiumi on kaksteist korda rohkem kui nisus, fosforit kaheksa korda ja rauda seitse korda rohkem kui nisus. Sojas on kaks korda rohkem fosforhappeid ning neli korda rohkem mineraalaineid võrrelduna lihatoitudega.

Soja seisab taimede esirinnas selliste raskete haiguste vastu kaitsmisel ja nende ennetamisel

nagu südameveresoonekonna haigused, erinevad vähiliigid, diabeet, osteoporoos, teatud liiki allergia, maksahaigused, aneemia, närvisüsteemi-, seedetrakti-, neeruhaigused, sapiteede kogumid; vabastab radionukliididest ja rasketest metallidest.



# LISA 2: SOJA TERVISLIKKUS NING KASUTAMISE VÕIMALUSED

## 1. Soja kasulikkusest igale vanuseastmele

Sajandite pikkune kogemus kinnitab **soja kasulikku mõju tervisele**. Soja on tunnustatud toiduaine paljudes rahvusköökides ning lahutamatu osa tervislikult toituvate inimeste igapäevamenüüs.

Sojauba sisaldab keskmiselt:

- Valku 28-45%
- Taimset rasva 16-23%
- Süsivesikuid 14-20%
- Toorkiudu 5-9%
- Mineraale 3-6%

**Sojauba on kõige valgurikkam taim**, sisaldades kuni 40% taimset valku, millest inimorganism omastab 90-95%. Soja on kõige valgurikkam kaunvili ja sojavalk on inimorganismile kõige paremini ja kergemini omastatav. Sojavalk on heade raviomadustega, madala kalorsusega ja kergesti seeditav. Oma struktuurilt on sojavalk sarnane loomsele valgule, kuid ei sisalda kolesterooli.

Vaatamata suurele valgu kogusele leidub sojas **vähe süsivesikuid**, mis teeb soja asendamatuks toiduaineks diabeetikule ja tänuväärt ka kaalujälgijale.

Sojas on tervislik rasvasisaldus: madal küllastunud rasvade poolest ja rikas küllastumata rasvade poolest. Kuna sojatooted on looduslikult madala küllastatud rasvade sisaldusega aitavad need **säilitada tervislikku kaalu**.

Sojauba sisaldab inimorganismi jaoks väärtuslikku õli. Sojaubades leiduv õli on kõrge bioloogilise aktiivsusega, millest inimene omastab kuni 98%. Õlis sisalduvad **Omega-3 ja Omega-6** rasvhapped tugevdavad organismi vastupanuvõimet ning aitavad vältida kõrget vererõhku ja veresoonte lupjumist.

Ravimitööstuses kasutatakse soja toorainena mitmete preparaate valmistamiseks, sealhulgas ka diabeetilised ja ajutegevust stimuleerivad preparaadid.

Selleks, et taimsed valgud saaksid toetada ja kaitsta organismi, soovivad toitumisteadlased päevas süüa 90-100g sojapiimatooteid. Ja nii igal päeval, sest soja väärtuslikud toitained ringlevad organismis 24-36 tundi.

**Soja soodustab aktiivset ja pikaelist elu ning kaitseb sind paljude haiguste eest!**

### **1.1. Sojaõli rasvhapete sisaldus**

Üldine: Sojaõli on peale nisuidu teisel kohal E vitamiini sisalduse poolest (87mg 100ml kohta). Peale selle sisaldab ta palju enam letsitiini kui ükskõik, milline teine taimne õli. Sojaõlis leidub märkimisväärselt palju rikastamata rasvhappeid.

Sojaõli saab kasutada massaažis ja on sobiv kõikidele nahatüüpidele.

#### **Tüüpiline rasvhapete loetelu %**

No C16:0 Palmiithape - 10.4

No C16:1 Palmiitoleiinhape - 0.1

No C18:0 Steariinhape - 4.1

No C18:1 Oleiinhape - 23.9

No C18:2 Linoleiinhape - 53.5

No C18:3 Linoleenhape - 6.8

**Säilivusaeg:** Sojaõli säilib maksimaalselt 24 kuud.

### **1.2. Sojaõli kasutamine muuks otstarbeks**

Sojaube ei kasutata mitte ainult toiduainetes, vaid samuti kui taastuvat toormaterjali erinevate toodete valmistamiseks, nagu bio-diesel, tindid, plastikud, kriidid, värvid ja sojaküünlad.

**1.3. Piimasoja** - Sojajahud arendati välja 1940-tel aastatel, jahvatades ja sõeludes rasvast vabastatud helbeid. Neid jahusid on kasutatud paljude toodete riuliea pikendamiseks ja lihatoodete välimuse parandamiseks; jahu on gluteenivaba – seega ei suuda ta asendada kõiki nisu või rukkijahusid leibades-saiades, vaid teda saab kasutada kusagil 15% ulatuses, et saaks pähklilõhnalist niiskemat ja hõredamat leiba. Samuti kasutatakse kõrge valgusisaldusega sojajahu sojapiimatoodete ja sojamunatoodete valmistamiseks. Üks kõige enamlevinud sojatooteid on sojajahust toodetud toorjuust – tofu.

## **2. Mida endast kujutab sojapiim?**

**Sojapiima** tehakse sojaubasid leotades, jahvatades neid veega koos. Peale kurnamist saadav vedelik ongi sojapiim. Te võite teha sojapiima kodus, kõige elementaarsemate köögivahenditega või sojapiima masina abil.

Traditsiooniliselt on sojapiimal oa maitse, mis on hiinlastele sobiv, kuid ei ole vastuvõetav



Lääne maitsele. Kasutades õigeid töötlemistehnikaid, saab seda oa maitset eemaldada või asendada. Hiljuti, koos paljude sojapiima uute avastatud kasutusvõimalustega, on tema tervislikud kasutegurid ja paranenud lõhn ja tekstuur, saavutanud laiema kasutuse ja vastuvõtu.

Vahetevahel segatakse kokku sojaoast saadud valku vee, õlide, suhkrute ja stabilisaatoritega, et anda vedelikule piimataolist väljanägemist. Sedasorti toodet saab nimetada sojajoogiks, aga mitte sojapiimaks.

### **2.1. Sojapiima toiteväärtus**

Puhas sojapiim on väga toitev: see on suureärane kõrgekvaliteetsete valkude, isoflavanoidide ja B-vitamiinide allikas. Sojapiim on vaja piimasuhkrust, ehk laktoosist ja on hea valik inimestele, kes ei talu laktoosi. Samuti on sojapiim heaks alternatiiviks neile, kes ei talu lehmapiima.

### **2.2. Sojapiima kättesaadavus**

Sojapiima müüakse enamjaolt asepticistes papist pakkides. Enamik sojapiima on turul saadaval maitsestatuna ja tugevdatuna kaltsiumi või vitamiinidega. Kõige populaarsemad sojapiima maitseteks on vanill ja šokolaad. Mõned tootjad lisavad nende sojapiima paksendajaid, andmaks sellele lehmapiimale sarnase konsistentsi.

### **2.3. Sojapiima valmistamine kodusel teel**

Hiinas ja Jaapanis tehakse sojapiima igapäevase joogina, kasutades lihtsat ja sajanditevanust leotatud sojaubade jahvatamist ja neist siis sojapiima väljapigistamismeetodit. Seal müüakse sojapiima tänavakaupmeeste kioskites või kohvikutes. Sojapiima serveeritakse kuumalt või külmalt ja maitsestatakse tihti sojakastme ja aedviljadega, et saada vürtsikat suppi.

Paljud inimesed leiavad, et sojapiima hind on liiga kõrge ja teevad oma sojapiima ise kodusel teel. Mõned on investeerinud sojapiima masinatesse, mis keedab ja jahvatab sojaube ja valmistab sojapiima, värskelt, teie enda kodus. USA turul on näiteks erinevaid sojapiima masinaid (*Miracle Soy Wonder, SoyJoy Automatic Soy Milk Maker, SoyToy, Soy Milk Machine*). Te ei vaja neid masinaid, et teha head ja kvaliteetset sojapiima, kuid need teevad teie elu kergemaks.

## 2.4. Mis on sojajogurt?

Sojajogurtit valmistatakse sojapiima fermenteerimise teel sõbraliku bakteriga, peamiselt *Lactobacillus bulgaricus* või *Streptococcus thermophilus* bakteritega. Protsess on sarnane lehmapiimast jogurti tootmisega. Jogurtitegemise leiutasid arvatavasti juhuslikult Balkani hõimud tuhandeid aastaid tagasi. Jogurt oli peamiselt Ida-Euroopa inimeste toit kuni aastani 1900, mil bioloog Mechnikov teoretiseeris, et jogurtis olevad lactobacillus bakterid on vastutavad Bulgaaria inimeste ebatavaliselt pika eluea eest. Mechnikov populariseeris seejärel jogurtit kui toiduainet terves Euroopas.

Suhkrud fermenteeritakse bakteri poolt laktooshappeks, mis põhjustab hapupiima tekkimise. Hape ei võimalda samuti toitu mürgitavatel bakteritel kasvada.

Mõned maad lubavad sõna „jogurt“ kasutada vaid toodetel, mida ei ole pastöriseeritud selleks, et tappa peale fermenteerumist bakterid. See „elav“ jogurt arvatakse olevat toitvuselst parim. Elav bakter arvatakse parandavat meie immuunsüsteemi ja ensüümid aitavad toitu seedida.

On raske leida sojajogurtit supermarketites, kuid te võite leida seda tervisepoodides. Mõnedes maades nimetatakse sojajogurtit „kultuuristatud sojapiimaks“, sest termin „jogurt“ kuulub seal lehmapiima toodetele.

## 2.5. Mis on tofu?



Aasias tuntakse tofut üle 2000 aasta – teda tuntakse tema erakordsete toiduomaduste poolest ja tema mitmekülguse poolest. Tofut tuntakse samuti sojakohupiimana – ta on pehme, juustutaoline toit, mida saadakse sojapiima kokkutõmbamisest reagenti (näiteks sidrunimahla) abil. Tofu on pigem mahedalt maitsev toode, mis omastab kergesti teisi maitseid ja lisaaineid. Tofut müüakse veega täidetud pakkides või aseptilistes karpides.

Värske tofu on tavaliselt pakitud vette ja teda tuleb hoida külmkapis, kuni kõik on ära kasutatud. Kui vett iga päev kurnata ja vahetada, siis säilib tofu terve nädala. Külmutatult seisab ta kuni kolm kuud. Külmutamine muudab aga tema struktuuri – muutes seda vetruvamaks.

## 2.6. Tofu sordid

**Kõva tofu** - Kõva tofu on tihe ja teda saab kuubikuteks lõigata ja koos sõela sees õlis praadida, grillida, purki sisse teha koos juurviljadega, suitsutada, küpsetada, šašlõkki temast teha või serveerida suppides. Kõva tofu on rikas valkude, rasvade ja kaltsiumi poolest, võrreldes teiste tofu sortidega.

**Pehme tofu** – Pehme tofu sobib rohkem retseptidesse, kus tofut tuleb millegiga segada.

**Siidine tofu** - Siidine tofu tekstuur on kreemjas ja teda kasutatakse samuti segatud toitudes. Jaapanis tarvitatakse teda mõne sojakastmega koos.

## 2.7. Tofu kasutegurid

Tofu on rikas toitainete poolest - Tofu on rikas nii kõrgekvaliteetse valgu kui ka B-vitamiinide poolest. Tofu on seega suurepärase liha asendaja paljudes taimsetes retseptides. Vastupidiselt sojapiimale sisaldab tofu palju kaltsiumit. See kaltsium pärineb kalgendamist soodustavast ainest (milleks on nigari). Tofu valmistamisel rikastatakse sojavalgud kaltsiumiga, lisades tofule valmis kaltsiumi allika. Tofus olev kaltsium aitab kaasa osteoporoosi ärahoidmisele.

Kerge seedida – tofu lisaväärtuseks on tema äärmiselt kerge seeditavus. See tuleneb sellest, et töötlemise käigus on eemaldatud sojaõli kiudainerikas kest.

Vähendab kolesterooli - nagu enamik teisi sojatoite, vähendab tofu südamehaigusi, vähendades nn. Halva kolesterooli taset ja säilitades hea kolesterooli taset.

Rikas isoflavanoidide poolest - Tofu on rikas isoflavanoidide poolest. Tofu valmistamise ajal jäävad soja isoflavanoidid *genistein* ja *daidzein* seotuteks sojavalgu külge. Kõva tofu sisaldab ca 35 mg isoflavanoide 100g kohta. Isoflavanoidid vähendavad osteoporoosi riski ones will reduce the risk of osteoporosis. Seda haigust seostatakse vähenenud luutihedusega ja suurenenud luumurdudega. Isoflavanoidid vähendavad ka rinnavähi ja eesnäärme vähi taset ning vähendavad samuti menopausi sümptomeid, kaasa arvatud tujukõikumisi ja kuumahooge.

## **2.8. Mis on tempe?**

Viimase viie aasta jooksul on tempe võitnud juurde nii palju populaarsust, et on praegu saadaval paljude supermarketite külmettides. Tempe on rikas valkudest, mineraalidest ja soja isoflavoonidest (100g tempet sisaldab 53 mg isoflavoone)

Tempe on sojaubade kook, mida saadakse, kui keedetud sojaubade kestad eemaldatakse, seejärel segatakse peenestatud ubade mass bakterikultuuriga ja lastakse seista päev või paar. Kultuur aitab sojaubadel koogina koos seista. On üsna tavaline, et tempet valmistatakse selliste lisatud koostisainetega, nagu aedviljad või teraviljad.

Kuna tempe on tehtud terviklikest sojaubadest, siis on ta kiudainerikas toit. Ta on samuti selliste toitainete, nagu kaltsium, B-vitamiinid ja raud helde allikas. Loomulik tempe fermentatsiooni- protsess muudab soja palju kergemini seeditavaks. Tempet võib leida praktiliselt kõigis tervisetoidupoodides, kuid seda saab teha ka kodusel teel (Eestis sellist toodet ei leidu – *Enn Kaljo märkus*).

## **2.9. Shoju kui sojakaste**

**Üks enamlevinudsojast tehtud toitaine on shoju, mis tegelikult on puhas sojakaste, mida on pruulitud ja millele on lisatud pruuni suhkrut, soola ja ka nisujahu – teinekord ka muid maitseaineid.**

### **2.9.1. Shojuga seotud tervistsoodustavad tegurid**

Vastupidiselt teistele sojast toodetud toiduainetele – tempele, sojapiimale või tofule, ei sisalda shoju kuigi palju isoflavanoide. Seepärast ei pruugi te shoju söömisest saada tavalisi sojas leiduvaid tervislikke kasutegureid. Shoju sisaldab ka palju soola ja seepärast tuleb teda toidu maitsestamisel säästvalt kasutada.

### **2.9.2. Shoju toiteväärtus (100g shoju kohta):**

Vesi 71.0g

Energiat 53 kcal / 221 kJ

Valku 5.2 g

Rasva (lipiidide koguhulk) 0.08 g

Rasvhappeid, küllastunud 0.01 g

Rasvhappeid, mono-küllastamata 0.01 g

Rasvhappeid, polü-küllastamta 0.04 g  
Süsivesikuid 8.5 g  
Kiudained 0.8 g  
Leelis 15.1 g  
Isoflavanoidid 1.6 mg  
Kaltsium, Ca 17.0 mg  
Raud, Fe 2.0 mg  
Magneesium, Mg 34 mg  
Fosfor, P 110 mg  
Kaalium, K 180 mg  
Naatrium, Na 5715 mg  
Tsink, Zn 0.37 mg  
Vask, Cu 0.11 mg  
Mangaan, Mn 0.42 mg  
Seleen, Se 0.8 µg  
Vitamiin C (askorbiinhape) 0.0 mg  
Thiamiin (vitamiin B1) 0.05 mg  
Riboflaviin (vitamiin B2) 0.13 mg  
Niatsiin (vitamiin B3) 3.36 mg  
Pantoteenhape (vitamiin B5) 0.32 mg  
Vitamiin B6 0.17 mg  
Foolhape 16 µg  
Vitamiin B12 0.0 µg  
Vitamiin A 0 IU  
Vitamiin E 0.00 mg

[Allikas: *USDA Nutrient Database for Standard Reference*]

### **3. Soja tee**

Jaapani tervislike eluviiside entusiastid ei pidanud nähtavasti rohelist teed täiuslikkuse tipuks ning on praegu innustunud tumedama värvusega joogist – tõmmisest musta soja ubadest. Kui uskuda joogi austajaid, siis töötab meeldiva aroomi ja magusavõitu maitsega jook inimestele palju kasu tuua.

Juba Vana-Hiina rahvameditsiin, kust tegelikult tuli Jaapanisse must soja, omistas talle

raviomadusi, muuhulgas võimet väljutada organismist toksiine ja ravida välja ülemiste hingamis-tee haigusi. Kuni viimase ajani oli aga Jaapanis kombeks tuua sojaube lauale vaid Uue Aasta vastuvõtu tseremoonial.

Jaapani dietoloogide uusimad uurimistulemused kinnitasid nendel välimuselt üsna ilmetutel mustadel ubadel küllaltki avarat raviomaduste spektrit – nad soodustavad vererõhu stabiliseerimist, alandavad diabeetikutel veresuhkru sisaldust veres, kõrvaldavad menopausi algusega kaasnevad ebameeldivad sümptomid ja isegi ...sunnivad halliksminevaid juukseid taastama oma esialgse värvuse. Peale selle, ubade koostisse kuuluvad elemendid käituvad efektiivsete antioksidantidena, neutraliseerides ebastabiilseid hapniku molekule, mis lagundavad organismi rakke.

**Kõigele lisaks on soja tee – praktiline jook: juues tõmmist, söövad tervisliku eluviisi jüngrid peale teepaksu – pehmekskeedetud ubasid. Räägitakse, et mõni minut tõmmata lastud ekstraktis säilivad praktiliselt kõik kasulikud elemendid, mis teiste valmistamisviiside korral tavaliselt hävinevad.**

#### **4. Sojatooted on asendamatud vanuses 45+**

Soja on asendamatu **vitaalsuse ja elujõu säilitaja** vanemas eas, sest sojas leiduvad taimsed nais- ja meessuguhormoonid on sarnased inimorganismis toodetud hormoonidega. Eaga hormonaalne talitus nõrgeneb. Osteoporoosi ja südame ning veresoonekonna haiguste riskid kasvavad. Epidemioloogilistes uuringutes on tõestatud soja isoflavonoidide vaieldamatu positiivne mõju luustikule ja südamele.

Väärtusliku **taimse toiduna ei koorma soja organismi**, st. toidu omastamiseks ei kuluta organism liigselt energiat. Soja isoflavonoidid taastavad östrogeenide ainevahetuse normaaltaseme. Sojas leiduvad fosforühendid seovad mürgised ained ja viivad need organismist välja.

Soja tarbimine vanemas eas on eriti oluline kuna, soja kergendab probleeme mitmete haiguste puhul, seal hulgas luude hõrenemine, südameveresoonekonna-, vähi-, seede- ja neeruhaigused.

#### **Osteoporoos (luude hõrenemine)**

Soja kaitseb luude hõrenemise eest. Sojas leiduvad isoflavoonid, mitte ainult ei pidurda luutiheduse kadu, vaid aitavad seda ka kasvatada.

Soja vähendab hormoonasendusravi. Järjepideval soja tarvitamisel võib üleminekuaastail saada läbi hormoonpreparaate appi võtmatagi. Et saada piisavalt taimseid östrogeene ja

vältida hormoonpreparaatide tarvitamist üleminekuaastatel, peaks tarbima 50-100mg isoflavoone päevas. Sellises koguses isoflavoone leidub 100g sojaos.

### **Veresoonkonna haigused**

Soja mõjub positiivselt südamele ja veresoontele.

Sojatooted aitavad vähendada soolade ladestumist, **tugevdavad tuiksooni** ja **alandavad kolesteroolitaset** veres. Seetõttu aitavad sojatooted ravida ja ennetada haigestumist südame-veresoonkonna haigustesse.

Soja on kõige valgurikkam teravili ja soja taimne valk on inimorganismile kõige paremini ja kergemini omastatav. Hoolitsedes, et organism saaks küllaldaselt õiget tüüpi valke, kaitseme me teda südameveresoonkonna haiguste eest.

### **Menopaus**

Üleminekueas naistel leevendab **soja taimne östrogeen** kuumahooge ja teisi menopausiga kaasnevaid klimakteerseid vaevusi.

Sojatooted on naistele asendamatud ajal, mil organismi enda naissuguhormoonide tase on vähenenud. Menopausiga kaasnevad klimakteersed vaevused on tingitud just meessuguhormooni taseme tõusust organismis.

Sojast saadava taimse östrogeeni mõjul tõuseb organismis naissuguhormoonide tase ja kahaneb vaevusi põhjustava meessuguhormooni teke ning mõju.

## **5. Sojatooted on vajalikud naistele**

Soja kuulub tervislike eluviisidega inimese igapäevamenüüsse. Lisaks üldiselt tuntud kasulikkusele aitab soja naistel ennetada mitmesuguseid terviseprobleeme.

### **Kolesterool**

Sojatooted on **kolesteroolivabad** ja aitavad langetada kolesteroolitaset veres.

Uuringud on tõestanud, et isegi väikseim kolesteroolitaseme tõus veres põhjustab tõsist muutust südamehaiguste riski määras, samas on ka tõestatud, et kui vere üldine kolesteroolitase langeb 1% võrra siis südamehaiguste risk väheneb 2% võrra.

USA Südameassotsiatsioon, Ameerika Ühendriikide Toidu ja Ravimite Amet (FDA) ja Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) avaldasid 2000. Aastal soovitusi südamehaiguste riski ennetamiseks ja vere kolesteroolitaseme langetamiseks, kus soovitatakse südamehaiguste

riski vähendamiseks ja kolesteroolitaseme langetamiseks tarbida päevas 25 g sojavalku.

### **Menstruaaltsükkel ja menopaus**

Hormonaalsüsteemi silmas pidades on soja kasulik ka naiste menstruaaltsükli tasakaalustajana.

Sojatooted on asendamatud heategijad naistele ajal, mil organismi enda naissuguhormoonide tase on vähenenud. Igakuised tusatujupäevad menstruaaltsükli viimasel nädalal ja menopausi nn. kuumad hood on just selle ilminguks.

Pea igale naisele tuttav meeleolulangus, tusatuju, närvilisus ja üldine halb enesetunne algava menstruaaltsükli eel (nn. premenstruaalne sündroom) on tingitud meessuguhormooni progesterooni kuhjumisest. Sojast saadava taimse östrogeeni mõjul tõuseb organismis naissuguhormoonide tase ja kahaneb vaevusi põhjustava meessuguhormooni teke ning mõju.

Üleminekueas naistel leevendab **soja taimne östrogeen** kuumahooge ja teisi menopausiga kaasnevaid klimakteerseid vaevusi.

### **Rinnavähk**

Kaasaegsed uurimused on kinnitanud soja suurepärase toimet rinnavähi ärahoidmisel. Kõrgeima vähivastase toimega taimede hulgas on soja teisel kohal peale küüslauku. Seda just tänu sojas sisalduvatele taimsetele eelhormoonidele - **fütoöstrogeenidele**, mis toimivad inimorganismis vähi vastu - antiöstrogeenina.

Kaasaegsed uuringud on kinnitanud, et just tänu nendele taimsetele eelhormoonidele aitab soja ära hoida ka **rinnavähi** teket.

Sojas leiduvad fütoöstrogeenid hõivavad rakkudes just need kohad, mis on tavaliselt iseloomulikud östrogeenidele, takistades seega viimaste levikut. Seega vähendavad taimsed fütoöstrogeenid haigestumise ohtu kõikide vähiliikide puhul, mis arenevad hormonaalsel teel. Nende hulka kuulub ka näiteks **emakavähk**.

Vähkiennetav toime põhineb hormonaalsüsteemil, kus pehmete kudede puhul, nagu seda on rinnanäärmed, leiab kergesti omastatav fütoöstrogeen endale kiiresti "pesa" ja blokeerib vähi teket soodustava östrogeeni ligipääsu.

Jaapanis, kus sojatoidud on igapäevamenüüsse kuulunud juba ligi 5000 aastat, esineb naistel rinnavähki haruharva.

### **Laktoositalumatus**

Laktoos on suhkur, mida leidub lehmapiimas ja piimatoodetes. Osadel inimestel puudub



organismis piimasuhkrut lõhustav ensüüm – laktaas. Inimestel, kellel esineb laktoositalumatus, põhjustab laktoos seedetalituse vaevusi, nagu gaasid kõhus, kõhuvalu ja -lahtisus piima joomise järgselt.

SoSoja sojapiimatooted on **laktoosivabad** ja sobivad seepärast nautimiseks kõigile.

## **6. Sojatooted on kasulikud meestele**

Soja tarbimine tagab tervisliku ja tasakaalus toitumise. Lisaks üldiselt tuntud kasulikkusele aitab soja meestel ennetada mitmesuguseid terviseprobleeme.

### **Kolesterool ja südamehaigused**

SoSoja tooted on **kolesteroolivabad** ja aitavad langetada kolesteroolitaset veres.

Uuringud on tõestanud, et isegi väikseim kolesteroolitaseme tõus veres põhjustab tõsist muutust südamehaiguste riski määras, samas on ka tõestatud, et kui vere üldine kolesteroolitase langeb 1% võrra siis südamehaiguste risk väheneb 2% võrra.

USA Südameassotsiatsioon, Ameerika Ühendriikide Toidu ja Ravimite Amet (FDA) ja Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) avaldasid 2000. aastal soovitus südamehaiguste riski ennetamiseks ja vere kolesteroolitaseme langetamiseks, kus soovitatakse südamehaiguste riski vähendamiseks ja kolesteroolitaseme langetamiseks **tarbida päevas 25 g sojavalku**.

### **Eesnäärmevähk**

Kaasaegsed uuringud on kinnitanud soja toimet eesnäärmevähi ärahoidmisel. Seda tänu just sojas sisalduvatele taimsetele eelhormoonidele - **fütoöstrogeenidele**, mis inimorganismis toimivad antiöstrogeenina vähi vastu. Soja tõrjub vähitekitajaid. Kõrgeima vähivastase toimega taimede hulgas on soja teisel kohal peale küüslauku. Sojas sisalduvad taimsed eelhormoonid fütoöstrogeenid, mis toimivad inimorganismis antiöstrogeenina vähitekitajate vastu. Kaasaegsed uuringud on kinnitanud, et just tänu nendele taimsetele eelhormoonidele aitab soja ära hoida eesnäärmevähi teket.

Vähkiennetav toime põhineb hormonaalsüsteemil, kus pehmete kudede puhul, nagu seda on eesnäärre, leiab kergesti omastatav fütoöstrogeen endale kiiresti "pesa" ja blokeerib vähi teket soodustava östrogeeni ligipääsu.

### **Laktoositalumatus**

Laktoos on suhkur, mida leidub lehmapiimas ja piimatoodetes. Osadel inimestel puudub

organismis piimasuhkrut lõhustav ensüüm – laktaas. Inimestel, kellel esineb laktoositalumatus, põhjustab laktoos seedetalituse vaevusi, nagu gaasid kõhus, kõhuvalu ja -lahtisus piima joomise järgselt.

SoSoja sojapiimatooted on **laktoosivabad** ja sobivad seepärast nautimiseks kõigile.

## 7. Sojatooted on kasulikud lastele

Soja aitab sul hoolitseda oma lapse tervisliku ja tasakaalus toitumise eest. Lisaks on soja suureks abiks lastele, kes on allergilised loomsele piimavalgule.

### Lehmapiimaallergia

Piimaallergia korral tekivad lapsel allergia nähud loomsele piimavalgule. Sagedamini nahalööbed, mõnel aga ka hingamisteede sümptomid. Enamasti on see imiku ja väikelapsea haigus. Ainult taimset valku sisaldav sojapiim ja sellest valmistatud piimatooted on asendamatud lastele, kes on allergilised loomsele piimavalgule.

SoSoja piimatooted on **100% taimsed**, seepärast saavad meie jogurteid ja kohupiimakreeme maiustada julgelt kõik lapsed!

### Terve kasvuiga

Sojaoas leiduvad väärtuslikud mineraalid ja vitamiinid, mis tagavad lastele terve ja aktiivse kasvuaea.

Sojatoodetes on **kaltsiumi** tervete luude ja hammaste jaoks ning rikkalikult **taimseid proteiine**, mida lapsed kasvamiseks vajavad. Sojaoas on tervislikus tasakaalus kasvuaea lastele olulised **Omega 6 ja Omega 3** rasvhapped.

## 8. Sojatooted sobivad diabeetikutele

Soja **tasakaalustab veresuhkru taset**. Seepärast on sojatooted asendamatud diabeetikutele, tasakaalustades veresuhkrut ja insuliinitaset.

Vaatamata oma valgurikkusele, on sojas **vähe süsivesikuid**. SoSoja tooted võib arstiga konsulteerimisel lülitada diabeetikule sobiva dieedi menüüsse kuna sojapiimatooted ei sisalda kolesterooli ning neis on tervislik taimse rasvasisaldus – madal küllastunud rasvade poolest ja rikas küllastumata rasvade poolest.

## 9. Sojatooted sobivad kaalujälgijatele

Soja on tänuväärt toiduaine tasakaalustatud dieedi osana. Sojatoodetes on **tervislik rasvasisaldus**: madal küllastunud rasvade poolest ja rikas küllastumata rasvade poolest. Kuna sojatooted on looduslikult madala küllastatud rasvade sisaldusega aitavad need säilitada tervislikku kaalu.

Suurele valgusisaldusele vaatamata leidub sojas **vähe süsivesikuid**, mis teeb sojatooted kaalujälgijatele eriti sobilikuks. Tänu sojas leiduvatele fosforiühenditele puhastab see organismi radioaktiivsetest ja mürgistest ainetest.

*Toitumisteadusalased uurimused nõuavad suuri rahalisi ressursse ning on oma olemuselt pikaajalised. Paljudes toitumisteaduse alastes valdkondades teeb inimkond alles üsna esmaavastuslikke samme. Kuid ühes ollakse kindel - soja kaitseb ja ravib meid paljude haiguste eest ning soodustab pikaelist ja tegevusrohket elu.*

Viimasel ajal on üha selgemaks saanud soja kaitsemehhanismi osa südameveresoonehaiguste profülaktikas ja ravis. Soja valgu biokeemiliselt aktiivsed ühendid on võimelised alandama üldkolesterooli ja madala tihedusega **lipoproteiinide** taset, mis on kahjulikeks tegijateks üldkolesterooli moodustumisel. Soja isoflavoonid on head **antioksidandid**, mis neutraliseerivad oksüdeeritud kolesterooli. Soja aitab kontrollida trombotsüütide tööd, mis kiirendavad arteriosklerootiliste kogumite formeerumist, tehes seda isegi kollageeni ja serotoniini mõju all ning stressi korral. Tähtsat osa etendab selles protsessis genisteiin. Soja soodustab ka mõningast vererõhu alandamist. Soja tõstab tundlikkust insuliinile. Sojas asuvad kiud- ja bioloogiliselt aktiivsed ained soodustavad kolesterooli sidumist ning väljutamist organismist.

## 10. Soja ja vähk

**Ameerika Vähivastase Võitluse Instituut** kulutas viie aasta jooksul 20 miljonit dollarit, et avastada taimse päritoluga aineid, mis eviksid vähivastaseid omadusi. Soja seisab taimede seas teisel kohal peale küüslaugu, millel on kõrgeim vähivastane toimeaktiivsus. Uurimuste arv, mis kinnitavad soja tähtsust vähi profülaktikas, suureneb pidevalt.

Soome teadlane **dr. Adlerkreuts**, kes on maailmas tuntud oma sojaalaste uurimustega, tegi juba 1985. aastal teatavaks, et sojas sisalduvad fütosteriinid võivad alla suruda eesnäärmevähi kasvu ja arengut. Peale genisteiini märkis ta ära ühe teise grupi fütosteriinide - legniinide

tähtsust, millede allikaks peale soja on ka täisteratooted, linaseemned, marjad ja mõned juurviljad. Katsed hiirtega tõestasid, et dieet, millesse on lülitatud sojatooted ja rukkikliid, mitte ainult ei pidurda vähikasvajate arengut, vaid soodustavad ka vähirakkude hävimist.

Soja genisteiin mõjub pärssivalt naiste rinnavähile. Arvatakse, et loomulikes tingimustes (mitte laboratoorses, kus võib saada vastupidise efekti) toimib genisteiin kui vähivastane agent ja tema mõju tugevdavad teised sojas sisalduvad ained, mis samuti pärssivad kasvujate arengut.

Vähi kasvuks ja arenguks on vajalik, et nendeni ulatuksid veresoone, mis kannavad hapnikku ja toiteaineid. Üks soja isoflavoonidest surub maha selliste veresoonte kasvu. Isoflavoonid tegutsevad kui antioksüdandid. Saponiinid on seotud mehhanismide toimega, mis kõrvaldavad DNA purustusi rakkudes ja hoiavad ära nende muutumist vähirakkudeks. Samuti ühinevad nad soolestikus raua ülejääkidega, mis võivad kergelt moodustada hapnikuvabu radikaale, st mutageenseid faktoreid.

## **11. Soja ja üleminekuiga**

Käesoleval ajal esitavad teadlased endile küsimuse: kas soja on hormoonasendusravi alternatiiv? Menopausi perioodil munasarjad lakkavad östrogeeni tootmast, millega kaasneb rida negatiivseid nähtusi: termoregulatsiooni muutus (suurenenud higieritus öösiti), tuntav luumassi kadu (kuni 15%), südame veresoonekonna haiguste faktorite suurenemine. Nende nähtude kõrvaldamiseks kasutatakse östrogeenasendusravi, mis omakorda tingib kõrvaltohtusid ning on seotud rinnavähki haigestumise riski suurenemisega, mistõttu ei saa seda kasutada pikaajaliselt.

Soja isoflavoonid meenutavad oma struktuurilt väga östradioli, mida toodavad naistel munasarjad, kuid oma aktiivsusest on nad 1000 - 10000 korda nõrgemad. Vaatamata sellele võivad nad avaldada selgelt väljendatud füsioloogilist mõju, tänu tugevale kontsentratsioonile veres.

Jaapanlannad kannatavad 60-70% ulatuses vähem menopausi järgselt väljendatud sümptomite all võrreldes euroopa ja ameerika naistega. Jaapani keeles pole kuumahoogudele isegi keelelist vastet.

## **12. Soja ja osteoporoos**

Osteoporoos on valge elanikkonna tavaline haigus ning harv ja tundmatu haigus mustanahaliste kontinendil. Miks? Põhjus on tegelikult lihtne. Uurides viimase aja

arvestatavamates teadusajakirjades avaldatud uurimusi, saame selge vastuse. Suurendades loomsete valkude tarbimist kaks korda üle vajaduse, põhjustame me 50% -lise kaltsiumi kaotuse uriini kaudu. Tarbides liigset valku keskmiselt 142 g päevas tekib negatiivne kaltsiumi tasakaal. Kuna organism muudab üleliigset väävlit sisaldavad aminohapped millekski, mida on võimalik ladustada, tekib selle protsessi käigus organismis väävelhape. Kuna organism ei saa ladustada valku, üksnes rasvu ja süsivesikuid, millledes puudub lämmastik ja väävel, siis peab ta üleliigsed valgud muutma ladustamiskõlblikeks, eraldades lämmastiku, mille tagajärjel tekib ammoniaak, ja väävli, mille tagajärjel tekib väävelhape. Need mõlemad on väga mürgised ained ja vajavad organismist väljaviimist neerude kaudu.

Kuna väävelhape on äärmiselt mürgine, vajab organism viimase väljutamisel kaitsepuhvit. Selleks võtab ta luudest kaltsiumi - nii vabaneb organism väävelhapest, kaotades samal ajal ka kaltsiumit. Seetõttu liigse valgu, eriti loomse valgu ületarbimine, mis ei vasta meie optimaalsele vajadusele, põhjustab kaltsiumi kadumist organismist.

Teadlased on kindlaks teinud, et sojavalgul põhinev toit säilitab valgu koguse juures 90 g päevas positiivse kaltsiumi tasakaalu, tänu madalale väävli- ja kõrgele fosforisisaldusele. Suurimates loomset valku tarbivates riikides USA-s ja Uus-Meremaal on tunduvalt suurem luuhaigustesse haigestumise protsent nii vanuritel kui noortel inimestel. Ohtralt tera- ja kaunvilju tarbivates maades elavatel inimestel on aga tugevad luud ja neil pole osteoporoosi (näiteks Kesk-Aafrika mustanahalistel).

### **13. Soja ja ajutegevus**

1999. aasta sügisel toimus Washingtonis rahvusvaheline sojateemaline konverents, millele kogunes 500 erialast spetsialisti - arste, teadlasi, dietolooge. Üsna huvitav ja elav diskussioon kerkis esile küsimuses soja mõjust ajutegevusele ja närvisüsteemile. Doktorid **Pen, Antony** ja **Clarkson** näitasid, et soja parandab aju biokeemiat ja mälu. **Alabama osariigi ülikooli uurimisrühm** esitas tõendid selle kohta, et täissoja valgul on omadus aeglustada aju degeneratiivseid protsesse eakamatel ahvidel, mis on oma avaldumisvormis sarnased Alzheimeri tõvega. **John Hopkinsi** ülikooli teadlased lisasid oma uurimustööde tulemusega veel ka teabe, et sojal on palavikku alandav ning peavalu vähendav toime.

### **14. Sojatooted ja kasutamismid**

Eesti turul ei ole kaugeltki kõikide sojatoodete variatsioonid esindatud, kuid pakutav on hea

kvaliteediga. Oluline on, et enamiku puhul on tooraineks kasutatud geneetiliselt töötlemata sojauba. Sojapiimapulber, sojajogurt, tofu (sojajuust), tekstureeritud sojalihatooted, sojaõli, sojamajonees, sojajahu, sojaoad - on **mitmed** variatsioonid, mida võib osta Eesti kaubanduskettidest. Sojakaste ja -õli on isoflavoonivabad tooted. Et sojauba saaks toiduks kasutada, vajab ta pikaajalist keetmist ja eelnevat leotamist (3-4 tundi või kogu öö leotada, seejärel lasta 15 minutiks keema, kallata vesi ära ning keeta uues vees 2-3 tundi kuni täieliku pehmenemiseni). Ei maksa peljata ka sojaliha teksturaate, mis on üksnes kõrgel temperatuuril töödeldud ja veetustamise tulemusel saadud valgu produkt, mis aga vajaliku vee hulga keetmisel tagasi kogub. Tekstureeritud sojaliha valmistamisel ei kasutata ühtegi lisaainet, säilitusainet ega muid keemilisi preparaate.

Soovitame "Ole terve" soja-tooteid, mille valmistamiseks on kasutatud kvaliteetseid ja geneetiliselt töötlemata sojaube. Inimestele, kes ei saa tarvitada piimatooteid, on oluline pidev sojajogurti tarbimine (eriti lisatud B12 vitamiiniga). Sojamajonees ja erinevad tofutooted oma maitse ja kvalitatiivsete omadustega rikastavad tervisest lugupidavate eestlaste toidulauda. Sojatooteid soovitatakse kasutada 45-90 grammi päevas, erandjuhul määrab tegeliku koguse organismi vajadus.

## **15. Letsitiin – kõige tähtsam „ajuvitamiin“**

Kaire Kenk

**RÄÄGI APTEEKRIGA:** «Neile inimestele, kes vitamiine üldse ei söö, soovitame esimese mälu ja tähelepanuvõimet parandava preparaadina hoopis mõnd head tugevat polüvitamiini,» ütleb Tallinna Anna apteegi proviisor Veronika Garifulina.

**Kõikide õppurite eksamite eel turgutavate preparaatide üks koostisosi võiks olla letsitiin, mis keskendumisvõime ja mälu parandamise kõrval kaitseb ka südant ja veresoonkonda, ütleb proviisor Liivi Allikas.**

Letsitiin sarnaneb oma ehituselt rasvadega ning kujutab endast olulist rakumembraanide koostisosa. Letsitiin on tähtis närvirakkude toitaine, mistõttu ta soodustab mälu- ja kontsentreerumisprotsesse. Lisaks aitab letsitiin hoida vere normaalset kolesteroolitaset, parandab naha üldseisundit ja pidurdab isegi juuste väljalangemist. Looduses leidub seda ainet kõige rohkem sojaubades. /.../



## **LISA 3: GMO SOJA KUI LOODUSLIKE SORTIDE HÄVITAJA JA ETTENÄGEMATUTE TAGAJÄRGEDEGA GENEETILINE SAASTAJA**

Tänapäeva geneetiline vahelesegamine sordiaretusse loob jõuga tingimused, kus seemnekasvatajate diktaadist sõltuvad paljud farmerid üle maailma, sest osad geneetiliselt muundatud sordid ei anna idanemisvõimelisi seemneid, millel oleks sarnane resistentsus taimekaitsevahenditele jne. Siis ongi farmerid sunnitud ostma igal aastal uue seemne, mis toob ülisuuri kasumeid Monsanto nimelisele suurfirmale, kes on suuresti monopoliseerinud GMO seemnekasvatuse.

Et vältida taolist olukorda, tuleb kategooriliselt loobuda igasugustest GMO seemnetest.

### **1. GM soja: Ladina-Ameerika uus koloniseerija**

*Seedling, GRAIN, Miguel Altieri ja Walter Pengue*

Sojatootmine levib Ladina-Ameerikas uskumatu kiirusega. Ekspordivõimaluste tõttu ja valitsuse heakskiidul hävivad sojapõldude pealetungi all metsad ja savannid.

2005.a. seisuga kasvatati biotehnoloogia tööstuse sõnul maailmas GMO-sid 90 miljonil hektaril. Tööstuse sõnul vastavad GMO-d miljonite suur- ja väikepõllumeeste ootustele nii arenenud riikides kui arengumaades ja on tarbija- ja keskkonnasõbralikud ning aitavad arengumaid näljahädast päästa.

Raske on mõista, kuidas aitavad GM kultuurid väikepõllumeeste vajadusi täita, kuna 60% kõikidest kasvatatavatest GMO-dest on herbitsiidiresistentsed taimed. Arengumaades on GMO-de kasvatus suurpõllumeeste pärusmaa, kes kasvatavad neid ekspordiks, mitte kohapeal tarbimiseks. GMO-sid müüakse arenenud riikidesse söödaks.

Ulatuslik ekspansioon, millega käivad kaasas tohutud transpordi infrastruktuuri projektid, mis hävitavad loodust, on veel palju suurema mõjuga kui ainuüksi lageraie uute sojapõldude rajamise nimel. Tööstuse jaoks loodavad veeteed, raudteeliinid, teedevõrgustikud, mis soodustavad omakorda erainvesteeringuid metsaraiesse, kaevandustesse, karjatamisse, mõjutavad väga jõhkralt bioloogilist mitmekesisust ning neid mõjusid ei arvesta ükski riskihindamise uuring. Iga 11 põllumehe kohta, kes kaotab oma maa ja töö soja tööstusliku kasvatamise tõttu, leiab vaid 1 töö uues tootmisvormis. Argentiina valitsus, innustatuna soja ekspordivõimalustest, plaanib juba olemasolevale 14 miljonile hektarile lisaks külvata soja



2010.a. veel 4 miljonile hektarile. Argentiinas on herbitsiidirestsense soja levimise ajal põllumajandustootmisest välja langenud 60 000 põllumeest. Vaid 10 aasta jooksul suurenes sojatootmine 126% võrra - puuvilja-, nisu- ja maisikasvatuse ning piimatööstuse arvelt.

Soja kasvatamine mõjub hävitavalt mullaviljakusele. Herbitsiidiresistentsed kultuurid võivad küll vähendada mullaerosiooni, sest nende kasvatamine nõuab vähem kündmist, kuid seevastu kasvatatakse neid nüüd ka palju erosioonialtimate aladel. Järjest suuremaks probleemiks on muutumas umbrohtude herbitsiidiresistentsus.

Artikli täisversiooni saab lugeda:

<http://www.grain.org/seedling/?id=421>

## **2. Greenpeace algatas uue kampaania geneetilise saastumise vastu Hiinas**

Tuntud kultuurtaim soja on pärit Hiinast ja seal on seda ka üle 5000 aasta kasvatatud. Nüüd aga ähvardab nii metsikut, kui ka Hiina põldudel kasvatatavat soja hädaoht geenmuundatud soja näol. Kaitsmaks Hiina soja tema geenmuundatud sugulase eest algatas keskkonnaorganisatsioon Greenpeace kampaania “Hiina Kübermüür”.

Kuigi Hiina valitsus ei luba riigis geenmuundatud soja kasvatada, on geneetilise saastumise oht olemas, sest Hiinasse veetakse muundsoja suurtes kogustes sisse. “Hiina Kübermüüri” mõte on saata võimalikult palju elektronkirju maailma suurimale sojakauplejale ja -töötlejale, Bungele. Kirjades palutakse Bungele lõpetada muundsoja tarnimine Hiina turule.

Praegu kasvab Hiinas üle 6000 metsiku sojateisendi. Tänu pikale kultiveerimistraditsioonile ja looduslikule ning kunstlikule valikule leidub Hiinas umbes 23 000 kultuursoja sorti. Selline sojasortide ja -teisendite küllus ongi võimaldanud soja nii laialdase kasutamise, nagu seda tänapäeva maailmas näeme.

Iidsed sojateisendid kasvavad endiselt sealsamas, kus kunagi sojakultuuristamine algas. Endiselt on need teisendid sordiaretuses olulised. Ning muidugi ristuvad soja kultuursordid täiesti loomulikult oma metsikute teisenditega. Nii metsikus, kui kultuursojas leiduv geneetiline informatsioon on edasise sordiaretuse seisukohalt ülioluline.

Sordiaretajad, kes tegelevad uute haigus- ja kahjurikindlate sortide aretamisega ning sortide

aretamisega erinevaise kliimaoludesse, rõhutavad metsikute sojateisendite külluse tähtsust. Tunnustatud botaaniku Jack Harlani sõnul seisab just geneetiline küllus inimkonna ja enneolematult katastroofilise näljahäda vahel.

Kui nüüd muundsoja kellelegi teadmata, kogemata kombel, Hiinas kasvama läheb, võib muundgeen kergesti jõuda ka metsiku sojani, mis viib metsikute sojageenide kadumiseni ning geneetilise külluse vähenemiseni.

Äsja Hiinas korraldatud uurimistöö tulemustest selgub, et muundsoja võib tolmeldamisperioodil geneetiliselt reostada nii metsikut soja, kui muundamata kultuursorte.

Mullu vedas Hiina sisse hiigelkoguse, ligi 20,7 miljonit tonni, soja. Peamiselt toodi soja USA-st ja Argentiinast. Mõlemas riigis laieneb sojakasvatus kiiresti ja mõlemas on ka ametlikult muungeenivabad sojasordid muundsojast tugevasti saastunud. Seega on risk, et muungeen Hiina põldudele sattub, ülisuur.

Praegu tarvitatakse soja toiduõli, mitmesuguste kastmete, aga peamiselt taimetoitlastele mõeldud tehisliha valmistamiseks. Pole sugugi teada, kas ka geneetiliselt saastunud soja kõigiks nendeks otstarbeiks kõlbab, sest geneetiliselt saastunud soja omadusi on raske ette ennustada. Kuid sojakasvatusest sõltub 40 miljoni taluniku elu ja tegevus – geneetiline saastumine võib kõik nad viletsusse tõugata.

Ühineda Bungele saadetava läkitusega võib siin:

<http://act.greenpeace.org/ams/e?a=1439&s=ensoya>

# LISA 4. TAIMEKAITSEGA SEOTUD REGULATSIOONID

Kuna Euroopa Liidus on erinevatel elualadel ja ka põllumajanduses paljud asjad reguleeritud ja direktiivide ja suunistega varustatud, siis tasuks vaadata, kuidas on taimekaitse tavad ja nõuded sealtpoolt paika pandud. Selleks vaatamegi siinkohal esmalt niinimetatud *hea taimekaitsetava*.

## 1. Hea taimekaitsetava

Juhend

Koostatud EPPO standardi PP 2/1(1) alusel

### 1.1. Üldosa

Antud juhend käsitleb Hea taimekaitsetava põhimõtteid.

Alates 1980-ndate aastate keskelt on Euroopa ja Vahemeremaade Taimekaitseorganisatsiooni (edaspidi EPPO – European and Mediterranean Plant Protection Organization) Taimekaitsevahendite Töörühm püüdnud arendada taimekaitsevahendite kasutamise hea tava käsitlust, mille järgi kehtestataks soovitusel optimaalseks tegevuseks kultuuride viisi nende kaitsmiseks kõikide kahjustajate vastu. Käesolev dokument toob esile põhiteadmised, mis on aluseks EPPO nimetatud käsitlusele.

Töörühm lähtus esmalt “Hea põllumajandustava” (GAP) taimekaitsevahendite kasutamise põhimõtetest, mis on määratletud Pestitsiidijääkide toimekonna koodeksis, kuid otsustas, et need ei ole mitmes suhtes vastavuses seatud eesmärkidega.

### HEA TAIMEKAITSETAVA MÕISTE

Lähtuvalt eeltoodust jõudis Harpendenis (GB) 1987. aastal toimunud EPPO kohtumine järeldusteni, mis järgnevalt kiideti heaks Taimekaitsevahendite Töörühma poolt. Õunapuude kohta käiva hea tava tundmaõppimise põhjal tehtud järeldused võeti aluseks Hea Taimekaitsetava (lühend HTT, inglise keeles GPP) EPPO käsitlusele. Hilisemate diskussioonide põhjal tehtud ümbertegemiste ja –sõnastuste tulemusel omandas see järgneva kuju:

“Iga kultuuri kohta on võimalik koostada spetsiaalsed HTT soovitusel, mis võtavad arvesse kehtivat taimekaitsevahendite registrit, peamiste taimekahjustajate kooslust ja kultuuri kasvutingimusi. Need peavad sisaldama juhtnööre toimeaine ja taimekaitsevahendi ning selle

doosi, töötlemise kordade, aja või sageduse ja töötlemise seadme ning meetodi valiku tegemise kohta. Valiku tegemisel peab eelkõige lähtutama põhimõttest, et oleks tagatud kõikide taimekahjustajate (kahjurid, haigused, umbrohud) efektiivne tõrje minimaalse koguse keemiliste taimekaitsevahendite kasutamise. See sõltub kultuuri kasvatamisega seotud teguritest (liik, sort, niiskusrežiim, viljavaheldus jm), agrotehniliste võtete ja bioloogilise tõrje kasutamise võimalustest, olukorrast registreeritud taimekaitsevahendite alal, majanduslikust efektiivsusest, tõrjutavate kahjustajate kohalikust kooslusest, taimekaitsevahendite kooskasutamise sobivusest, kindlakstehtud kõrvalmõjudest. HTT soovitus võib üldjoontes kokku võtta kui taimekaitsevahenditega töötlemise skeemi, mis on ajastatud kas kalendri, kultuuri kasvufaasi ja/või spetsiaalse kahjustajate hoiatussüsteemi poolt ning mis on ühendatud muude asjakohaste taimekaitse abinõudega (võttes samuti arvesse kohalike kogemusi ja üldisi visuaalseid vaatlusi”).

**Märkus: Siingi tuleb silmas pidada külvikalendrit ja kuufaase, et suudetaks võidelda umbrohuga efektiivsemalt just tänu näiteks kuufaasi silmaspidamisele (noore kuu ajal on taime jõud suunatud üles ja siis on hea võimalus tema juuri kahjustada – st. sellisel ajal umbrohu juuri kahjustades võime tema elujõudu märkimisväärselt kahjustada – see aga võimaldab meil igal juhul vabaneda keemiakasutamise vajadusest põllukultuuride harimisel. Eesti vanarahva tarkus ütleb (ja seda tasuks meeles pidada), et kaduneljäpäeval tuleb tegeleda nende asjadega, millest tahetakse lahti saada. Kaduneljäpäev on tavaliselt kuu viimases faasis, kus taimede kasv on kõige aeglasem. Need taimed, mis kannavad vilju ülevalpool mullapinda on seotud viljapäevadega ja kui tahetakse juuri kahjustada, tuleks seda teha kas kaduneljäpäeval või noore kuu ajal, vältides juurepäevi, mille ajal umbrohu hävitamine võib seda hoopis paljundada (*Enn Kaljo märkus*).**

Euroopa Ühenduste Nõukogu direktiiv 91/414 taimekaitsevahendite turustamise kohta määrab, et taimekaitsevahendite “nõuetekohane kasutamine hakkab hõlmama hea taimekaitsetava, aga samuti ka, kus iganes võimalik, kahjustajate integreeritud tõrje printsiipe.” See tähendab, et kahjustajate integreeritud tõrje ehk integreeritud taimekaitse (ITK) seab teised standardid kui Hea Taimekaitsetava. Kuigi on erinevaid ITK käsitusi ja definitsioone, nõuavad need üldreeglina keemiliste taimekaitsevahendite kasutamise ja muude taimekaitsemeetodite integreerimist. ITK võib sisaldada komplektset ja töömahukat otsuste tegemise süsteemi ja ideaaljuhul näeb keemiliste

taimekaitsevahendite asendamist muude abinõudega. EPPO Hea taimekaitsetava soovitude peamine eesmärk on anda juhiseid, kas ja kuidas kasutada taimekaitsevahendeid ning tagada nende ohutu ja efektiivne kasutamine. Kuni riigil on oma ametlik nõustamise ja regulatsiooni poliitika, mis eelistab integreeritud taimekaitset, peab HTT järgima seda nõuannet.

Eestis on levinud ITK järgmine käsitlus, millest tuleks üldjoontes juhinduda: Integreeritud taimekaitsesüsteem on keskkonda säästev ja ökoloogiliselt puhas toodangut tagav erinevate meetmete oskuslikult seostatud kasutamine, mis tagab taimekahjustajate leviku piiramise majanduslikult põhjendatud läveni, s.o:

- haigustele ja kahjuritele vastupidavate ning umbrohtude suhtes konkurentsivõimeliste sortide kasvatamine, kasutades sertifitseeritud seemneid;
- tootmissuunale ja mullastikutingimustele vastav ning taimekahjustajate leviku piiramist arvestav oskuslik viljavaheldus;
- hea agrotehnika: mulla vee- ja õhurežiimi reguleerimine, mullaharimine, tasakaalustatud väetamine ja muud agrotehnilised võtted, mis tagavad soodsad tingimused kultuurtaimede kasvuks ning ühtlasi tõstavad nende vastupanu- ja konkurentsivõimet haiguste, kahjurite ning umbrohtude suhtes;
- taimekahjustajate tõrje aktiivsete, s.o eelkõige keemiliste ja bioloogiliste võtetega;
- abinõude rakendamine, mis säilitavad kahjustajate looduslikke piirajaid.

Nagu näha, on selles süsteemis taimekahjustajate tõrjel peatähelepanu asetatud profülaktilistele ja agrotehnilistele võtetele ning abinõudele. Ja kuigi kaasaegsed keemilised taimekaitsevahendid (pestitsiidid) on nende oskuslikul kasutamisel ohutud, püütakse selles süsteemis toidu, sööda ning keskkonna saastamise ja inimeste tervise ohustamise riski minimeerimise nimel kasutada neid võimalikult vähe, tõelise vajaduse puhul. Tõeline vajadus tekib aga siis, kui eelnimetatud võtete ja abinõudega ei ole taimekahjustajate arvukust ning levikut suudetud viia alla majandusliku kahju tekitamise läve piiri. Selle kindlakstegemiseks on vaja igal konkreetsel põllul hinnata selle fütosanitaarne seisund.

EPPO HTT juhendid on suunatud liikmesriikide valitsustele ja mõeldud abiks enda riikliku nõuande soovitude koostamisel ning samuti registreerimise otsuste vastuvõtmisel.

## ÜLDISED PÕHIMÕTTED

Üldised põhimõtted on kui EPPO programmi alus HTT juhendite ettevalmistamisel ja on abiks üksikute kultuuride juhendite kasutamisel. Need sisaldavad põhimõtteid, mida ei ole vaja korrata iga kultuuri juhendis, vaid kehtivad üldiselt kõikide kohta.

## **1.2. Agrotehniline tõrje**

Hea taimekaitsetava sõltub esmalt heast maaviljeluse praktikast selle sõna igapäevases tähenduses. Kultuuride viljelus peab olema vastavalt kohalikule praktikale heal tasemel. Kõik abinõud, mis soodustavad kultuurtaimede kasvu, teenivad ühtlasi ka taimekaitse eesmärki. Haigustele ja kahjuritele vastupidavate ning umbrohtude suhtes konkurentsivõimeliste sortide kasvatamine, oskuslik agrotehnika (mullaharimine, külv, külvide hooldamine jne), kaasa arvatud viljavaheldus, mulla vee- ja õhurežiimi reguleerimine, tasakaalustatud väetamine, seemnekasvatussüsteemi ja agrotehniliste erivõtete kasutamine, mis hävitavad taimekahjustajaid või väldivad nende levikut – need on integreeritud taimekaitse kõige olulisemad lülid, mida tuleb kultuuride viljelemisel rakendada minimeerimaks keemiliste taimekaitsevahendite kasutamist.

“Integreeritud tootmise” süsteem püüab optimeerida kultuuride viljelemise kõiki aspekte, tagamaks parimat kvaliteeti. Integreeritud tootmine tähendab kindlasti HTT, kuid HTT võib saavutada ka ilma vastavaid standardeid seadmata. HTT väldib kultuurile fütotoksiliste taimekaitsevahendite kasutamist, mis on ka üldiselt tagatud ainult registreeritud taimekaitsevahendite kasutamisega.

## **1.3. Tõrjet vajavate kahjustajate kohalik liigiline koosseis ja tõrjeläved**

Igal kultuuril on oma kindlad, tavaliselt antud piirkonnas esinevad kahjustajad. Üle Euroopa tõrjet vajavate kahjustajate spekter muutub põhjast lõunasse ja idast läände. HTT sõltub tõrje reaalsest vajadusest. Igas regioonis kasutatakse erinevaid näitajaid, mille järgi määratakse kindlaks, kas antud kahjustajat on vaja antud hooajal tõrjuda: populatsiooni tase eelneva hooaja lõpul, tõrjelävi hooaja alguses, kahjustaja arengut mõjustavad ilmastiku tingimused. Seega püüab HTT enne töötlemise aega ette näha, kas kahjustaja üleüldse vajab tõrjumist.

Oluliste taimekahjustajate liigiline koosseis muutub hooajati ja vastavalt sellele tuleb valida ka toimiv taimekaitsevahend. HTT järgi on töötlemise oskusliku ajastamise võimaluse puhul üldiselt parem kasutada ühte taimekaitsevahendit, mis toimib üheaegselt kahe või enama tõrjutava kahjustaja vastu võrreldes sellega kui töödelda neid eraldi kahe või enama taimekaitsevahendiga. Samas tuleb üksiku kahjustaja tõrjeks eelistada spetsiifilisemat taimekaitsevahendit laia toimespektriga taimekaitsevahendile. Üldiselt tunnustatakse vajadust limiteerida keemiliste taimekaitsevahendite kasutamist. Spetsiifiliste taimekaitsevahendite hoolikalt kohandatud kasutamisega võib saavutada selliseid eesmärke nagu kasulike organismide säästmine või resistentsuse tekkimise võimaluse vähenemine. Need kaalutlused

võivad muutuda väga keerukaks ja käesoleval ajal on väga raske jõuda HTT üldise kasutamiseni.

#### **1.4. Registreeritud taimekaitsevahendite kasutamise tingimused**

Registreeritud taimekaitsevahendite kasutamise tingimused määravad kindlaks nende kasutamise piirid. Nende piiride ületamine ei kuulu HTT alla. Siiski ei pea HTT järgi tingimata opereerima nendes piirides või nende lähedal. HTT eesmärk on liikuda optimaalse efektiivsuse saavutamise suunas.

#### **1.5. Toimeainete ja taimekaitsevahendite valik**

Toimeainete ja preparaaside valiku aluseks olevad tegurid on üksikult käsitletud allpool. Ei ole olemas HTT üldist printsiipi, mille järgi eelistada mõne või paljude toimeainete, ühte või teist tüüpi ühendi kasutamist. Iga üksikut taimekaitsevahendit iseloomustab tema efektiivsus, hind ja kõrvalmõju.

HTT järgi võib taimekaitsevahendeid kasutada paagisegudes (kaasaarvatud koos abiainetega) - vähendamaks pritsimiskordade arvu, pritsija tööaega, kütuse kulu, kultuuri tallamist jne. Siiski on teada, et teatud paagisegudel võib olla negatiivne mõju. Seepärast on tähtis veenduda, et töötlemise aeg taimekaitsevahendite jaoks eraldi oleks kooskõlas HTT-ga, et taimekaitsevahendid oleksid kokkusobivad ja et nende individuaalne efektiivsus ning ohutus kultuuri suhtes ei väheneks. Registreeritud taimekaitsevahendite kasutamine võib selle juba ise tagada, kuid sellegipoolest oleks hea praktiliselt järgi proovida, kas konkreetseid taimekaitsevahendeid võib segada ilma kahjuliku mõjuta.

#### **1.6. Taimekaitsevahendi kulunormi ja töölahuse koguse valik**

Kulunorm on üldiselt määratud taimekaitsevahendi registreerimise tingimustega. HTT kohane ei ole kasutada kõrgemaid kulunorme. Madalama kulunormiga töötlemine võib HTT järgi tulla arvesse, kui on olemas hea praktiline tõendus selle efektiivsuse kohta. Kõrgekasvuliste kultuuride puhul on eriti oluline jälgida, et töödeldav pind pritsitaks töölahuse õige kogusega. Kulunorm määrab sel juhul kontsentratsiooni. Töötlemine ei ole HTT kohane, kui pritsitava töölahuse kogus on liiga suur või väike. Seetõttu on vajalik soovitustes selliste kultuuride kohta ära märkida kasutatava töölahuse kogus vastavalt kultuuri suurusele. Vaata allpool ka "Töötlemise taimekaitsevahendid ja meetodid".

#### **1.7. Töötlemise kordade arv, aeg ja sagedus**

HTT kohaselt tuleb tõrje küllaldane tulemus saavutada ainult nii mitme töötlemiskorraga kui on vajalik efektiivseks tõrjeks. See kordade arv võib oluliselt varieeruda hooajati ja paikkonniti. Esimese töötlemise ajastamine nii, et see ei ole raiskavalt liiga vara ega ka liiga hilja (võimaldades populatsiooni ülekasvamise), on HTT võtmeelement. On olemas arvukalt hoiatussüsteeme, mis võimaldavad prognoosida, millal üks või teine kahjustaja massiliselt areneb. Igal juhul tuleb arvesse võtta kohalikku, eriti nõustamisteenistuse ja põllupidajate kogemust ja põldude üldist visuaalset vaatlust.

Sellise hoiatussüsteemi kestev kasutamine võimaldab järgnevate töötlemiste ajastamist (putukkahjurite järgnevate põlvkondade tõrjeks või seenhaiguste leviku puhul). HTT kohaselt tuleb seda teha nii kiiresti kui praktiliselt võimalik. Tuleb märkida, et kahjurite erinevate põlvkondade populatsioonid võivad ajaliselt üksteist osaliselt katta ja ilmastikutingimused võivad teatud haiguste pidevat arengut ning levikut pika ajaperioodi lõikes soodustada.

Sageli on olukordi, kui ainult HTT võimaldab reeglipäraselt töödelda. HTT-le ei ole kohane arendada ebapraktiliselt keerukat hoiatussüsteemi, eriti kui selle põhjal ei ole võimalik vähendada töötlemiste arvu võrreldes arukalt tehtud kalendaarse programmi omaga. Töötlemine vastavalt kuupäevade või kultuuri arengufaaside alusel kindlaksmääratud programmi järgi võib olla HTT kohane, välja arvatud juhul, kui ei ole selgelt näidatud, et on võimalik ja praktiline kasutada hoiatussüsteemi vähendamaks enamikel aastatel töötlemiskordade arvu.

## **1.8. Töötlemiseks kasutatavad taimekaitsevahendid ja meetodid**

HTT järgi tuleb töötlemiseks valida taimekaitsevahend ja tingimused, mis tagavad preparaadi kogusest maksimaalse osa jõudmise sihtmärgini ja pritsimisvedeliku minimaalse raiskamise õhku või pinnasesse sattumise näol. Arvestada tuleb paljusid tegureid nagu pihusti tüüp, tööõhk, töölahuse kogus, piisa suurus, pritsi liikumiskiirus jne. Samal ajal peab olema saavutatud igale taimekaitsevahendile omane optimaalne efektiivsus. Töötlemise vahend peab olema vastavalt töötlemise eesmärgile õieti ja täpselt kalibreeritud tagamaks taimekaitsevahendi etteantud kulunormi. Seda tuleb regulaarselt kontrollida.

## **1.9. Bioloogilised tõrjevahendid**

HTT käsitletavate taimekaitsevahendite hulka kuuluvad ka mikrobioloogilised taimekaitsevahendid ja taimekahjustajate looduslikud vaenlased HTT tegeleb selliste taimekaitsevahendite õige kasutamisega ja keemiliste taimekaitsevahendite ning taimekahjustajate looduslike vaenlaste vastastikuse mõjuga. Kuid HTT tegeleb kultuuris



algselt elutsenud looduslike vaenlaste eest hoolitsemisega ainult teatud kindla piirini. HTT nõuab registreeritud taimekaitsevahendite kasutamist, mis on reeglina orienteeritud kahjurite looduslike vaenlaste säilitamisele. Integreeritud taimekaitse (ITK) püüab saada maksimaalset tulu looduslikust reguleerimisest ja on seepärast ilmselgelt HTT. Ent tegevused, mis ei ole ITK, võivad siiski olla HTT ja neid mõisted ei tuleks vaadelda ühetähenduslikena. Kui on usaldusväärseid eeldusi oodata, et bioloogiline mõjur (näiteks lepatriinud lehetäide puhul) on võimeline kultuuri kahjustajat vajalikult reguleerima, siis on HTT vältida taimekaitsevahendit, mis hävitaks selle mõjuri ja kasutada pigem teisi vahendeid.

### **1.10. Tuntud kõrvalmõjud**

Kõrvalmõjud mesilastele või looduslikule kooslusele on fikseeritud registreeritud taimekaitsevahendite kasutamise tingimuste poolt ja HTT võtab need automaatselt arvesse. Taimekaitsevahendite kõrvalmõjusid taimekahjustajate looduslikele vaenlastele ning selle mõju taimekaitse efektiivsusele on käsitletud alajaotuse “Bioloogilised tõrjetaimekaitsevahendid” all. HTT on leida ja arvesse võtta kogu ajakohane informatsioon selliste kõrvalmõjude kohta.

Üks enam ohtlikke kõrvalmõjusid, mis taimekaitsevahendite kasutamisega võib kaasneda on kahjustaja taimekaitsevahendile resistentsete populatsioonide arenemine. HTT on võtta täielikult arvele kõik teateid praktikas tekkinud resistentsuse juhtude kohta ja arvestada sellest vaatepunktist sama tüüpi kemikaalide teiste toimeainete käitumist. Teatud kultuuride kahjustajate jaoks võib anda soovitusi resistentsuse vältimise strateegia kohta: mitte kasutada ainult ühte tüüpi fungitsiide lehehaiguste tõrjeks, kuna see võib soodustada resistentsuse teket teistel, hiljem vilju tabavaid patogeenidel; kasutada resistentsuse tekitamise suhtes potentsiaalselt ohtlikku taimekaitsevahendit mitte rohkem kui üks kord hooajal; kasutada segu-vahendeid mitme toimeainega. HTT on selliseid määratletud strateegiaid järgida.

### **1.11. Ohutus**

HTT nõue on arvestada operaatori, tarbija ja keskkonna ohutuse alasesse tegevusse puutuvaid ametlikke regulatsioone ja õigusnorme.

Juhendi koostas: Sulev Uusna, Ph.D.(Agr.)

## LISA 5: SOJA KASVATAMISE PÕLDKATSE KAARLI TALUS 2006.A.

**Koostas:** Mart Lepik.

Kaarli talus (Väike-Maarja, Lääne-Virumaa) olen tavaviljade kõrval väikestel pindadel kasvanud ka siinmail vähe levinud teravilju, õlitaimi ja liblikõielisi. Seda nii huvi pärast kui ka talu tootevaliku – jahud, kruubid, helbed, õlid, õlikoogid, maitsetaimeseemned – mitmekesistamiseks. Eri aastatel on põldudel kasvanud moon, lina, õlirõigas, sinep, õlituder, õlikanep, õlikõrvits, paljasseemnelised kaer ja oder, tatar, speltanisu, hernes, põlduba, lääts ja koriander (peenral) ja viimati ka soja. Soja kasvatamisele õhutas mind hr. Urmas Matsalu OÜst Soya Foods Baltic. Nad sooviksid oma sojatoodete valmistamiseks kasutada kohalikku tooret.

*Kirjanduse andmetel on soja tasuva viljelemise põhjapiir Valgevenes, ehk Leeduski. Kuid soja võib kasvada ka Eestis. Jõgeva SAI ja Enn Kaljo katselappidel on 5 – 6 eri sorti juba mitme aasta jooksul kenasti kasvanud, õitsenud ja andnud ka idanemisvõimelist saaki. On ka leitud täiesti konkurentsivõimelise saagikusega sort.*

**Eesmärk.** Kaarli talu põldkatsega lootsime saada viiteid sojale sobiva mullastiku, külvi-, harimis- ja umbrohutõrje võtete valimiseks järgmistel aastatel. Sel eesmärgil valisin katseks muutliku mullastikuga põllutüki, erinevad külvi viisid ja erinevad umbrohutõrje võtted. Kahjuks kukkus katse erakordselt kuiva kasvuperioodi tõttu läbi. Taimed jõudsid küll õitsemiseni, aga kaunasid ei moodustunud. Vähesse vihma mõjul augustis taimiku üldpilt paranes, kuid esimene öökülm septembris –2` ... –3` C mõjus õitele ja ülemistele lehtedele hävitavalt. Allpool annan siiski ülevaate katse ülesehitusest ja kulgemisest.

**Seeme.** Kasutada oli kahte sorti soja: Moldaavia päritolu 2003.a. ja Hispaaniast, seda kahest erinevast saagiaastast (200x ja 200y). Idanevust kahjuks enne külvi ei jõudnud proovida. Mõlema sordi ttk oli 154 g/1000, ja mahukaal 700g/l ja 730 g/l vastavalt. 200y kohta oli teada, et sojatooteid sellest teha ei olnud õnnestunud, oli liiga vana või ülekuivatatud vms.

**Muld.** Katsepõllu mullastik on näha 1989.a. mullastikukaardil. Künnikihis on valdavalt tegemist rähkse kerge liivsavimullaga, vaid maatüki kaguosa on leostunud. Läänepoolsel poolel katsepõllul, eriti ümber mobiilimasti majakeste on künnitihes u. 12-18 cm sügavusel,

mujal puudub. Lääneserval on omaaegse tee liivane ase. Idapoolne pool põllust on kallakuga idasse 3 – 5 kraadi. Mulla kaaliumitarve on keskmine, fosforitarve väga väike ja pH = 7 – 7,5

**Katse ülesehitus.** Külvasin kolme erineva reavahega: Moldaavia seemet 75 cm, 50 cm ja 12,5 cm, ja hispaania seemneid ainult 12,5 cm reavahega. Nii oli edaspidi võimalik umbrohtu tõrjuda muruniitjaga, hanijalgvaheltharijaga ja keemiliselt.

**Ilmastik.** Paljas ja külm talv oli hävitanud taliviljad. Aprilli algusest alates kuiv jahe ilm, mai 1. dekaadil päeval 14 –22 \*C, seejärel poole juunini 10 – 17 \*C, siis kuum või suviselt soe augusti lõpuni (22 – 30 –18 \*C). Öökülmad 16 – 18 mail ja 16., 17.,18. septembril. Esimest kerget vihma oli 18. ja 20. mail, 22. mail tubli sadu, 26. mail äikesehoog ja rahet, 23. juunil äge sadu ja siis jälle kuu aega täilik kuivus ja kuumus. 29.juulil 3 tundi kerget vihma. Ka august kuiv, vaid lõpukümnendil 2 – 3 korda kerget vihma. Väike-Maarja Ilmajaama andmeil oli sademeid aprillist oktoobrini vastavalt 26, 33, 39, 8, 34, 32 ja 90 mm kuus. Produktiivne veevaru kartulipõllu mullas Jõgeval oli juulis ja augustis 20 mm, mis on alla kriitilise piiri ja 4 korda väiksem optimaalsest. Odrapõllul ei olnudki taimedele omastatavalt vett (0 mm).

**Väetamine.** Väetiseks on soovitatud 30 – 40 kgN/ha. Kasutasin NPK 5 : 10 : 25 400 kg/ha, mis on 1,5 – 2 korda vähem soovituslikust. Külvasin paiklikult 5 - 6 cm sügavusele.

**Külv.** Külvisenormi tuletasin kirjanduse soovitusel 40 – 50 taime ruutmeetril laireakülvi jaoks ja 60 taime tavakülvi jaoks. Võttes 1000 tera kaaluks 150 g ja (arvestades hilist, kuiva ja jahedat külviaega ja põhimõtet, et tundmatut seemet parem rohkem kui vähem) põldidanevuseks 70%, võtsin tavakülvi külvisenormiks 110 kg/ha. Laireakülvid tegin ekslikult (sic!) sama etteandekiirusega, seega sai taimede tihedus reas kõigil külviviisidel ühesugune, külvisenorm laireakülvi ruutmeetri või hektari kohta muidugi vastavalt 4 või 6 korda väiksem ehk taimik hulga hõredam, ehk mulda, väetist ja valgust ühe taime kohta hulga rohkem. Sellegipoolest taimede arengus märgatavat vahet eri külviviiside vahel polnud. Külvasin seemne ja väetise Nordsteni 3-meetrise kombikülvikuga 15. mail tuhkuiva mulda. Külvisügavus oli 3 – 4 cm. Rullisin täht-rõngasrullidega..

**Tärkamine.** 28. mail oli ubadel maa sees 1 cm idud. 05. juunil olid külviread näha. Umbrohtumus oli suur, sest külvieelne umbrohtutõrje treflaaniga või tärkamiseelne tõrje gesagardiga jäi tegemata. Sellist viga ei tohi edaspidi teha.

Moldaavia seeme tärkas normaalselt, taimede vahe reas 1 – 2 cm, aga oli ka 10 – 20 cm tühikuid. Läänepoolses liivases pinnases ja katsepõllu põhjapoolses servas oli idanevus kehv ja ka taimed kängusid, küllap olemasolev vähene niiskus kadus mullast kiiremini kui mujal. Hispaania 200x seemne idanevus oli vilets, taimede tiheduseks kujunes 20 –30 taime ruutmeetril. Seeme 200y ei idanenud üldse.

**Umbrohutõrje.** Tavakülvidele tegin 27. juunil umbrohutõrje basagraaniga 2 l/ha. 30. juunil on näha umbrohtude kärbumine. Ülekattega pritsitud aladel sai ka soja kahjustatud, kuid seejärel kasv taastus. Hiljem ilmnes, et malts siiski kosus ja võttis võimust. Varjutamisefekti ja maltsa seemnete leviku vähendamiseks niitsin maltsa ladvad käsivikatiga soja kohalt maha ( 4 tundi).

Laireakülvide 50 cm reavahesid harisin 30. juunil 6 tundi aiapidajatele tuntud üherattalise eeslükatava vaheltharijaga. 75 cm reavahed niitsin 3 tundi muruniidukiga. Külvireale ja selle lähedale jäänud umbrohi tuli kõblata ja käsitsi välja kitkuda ning see oli kõige töömahukam ja kulukam tegevus – juuli kuus kulus selleks 3 inimesel kokku 30 tundi.

**Areng.** Ilmekalt oli hiljem näha vaheltharimise kobestav ja niiskuse aurumist takistav toime – soja kasv paranes, taimed muutusid tumedamateks võrreldes 75 cm ja tavakülvialadega.

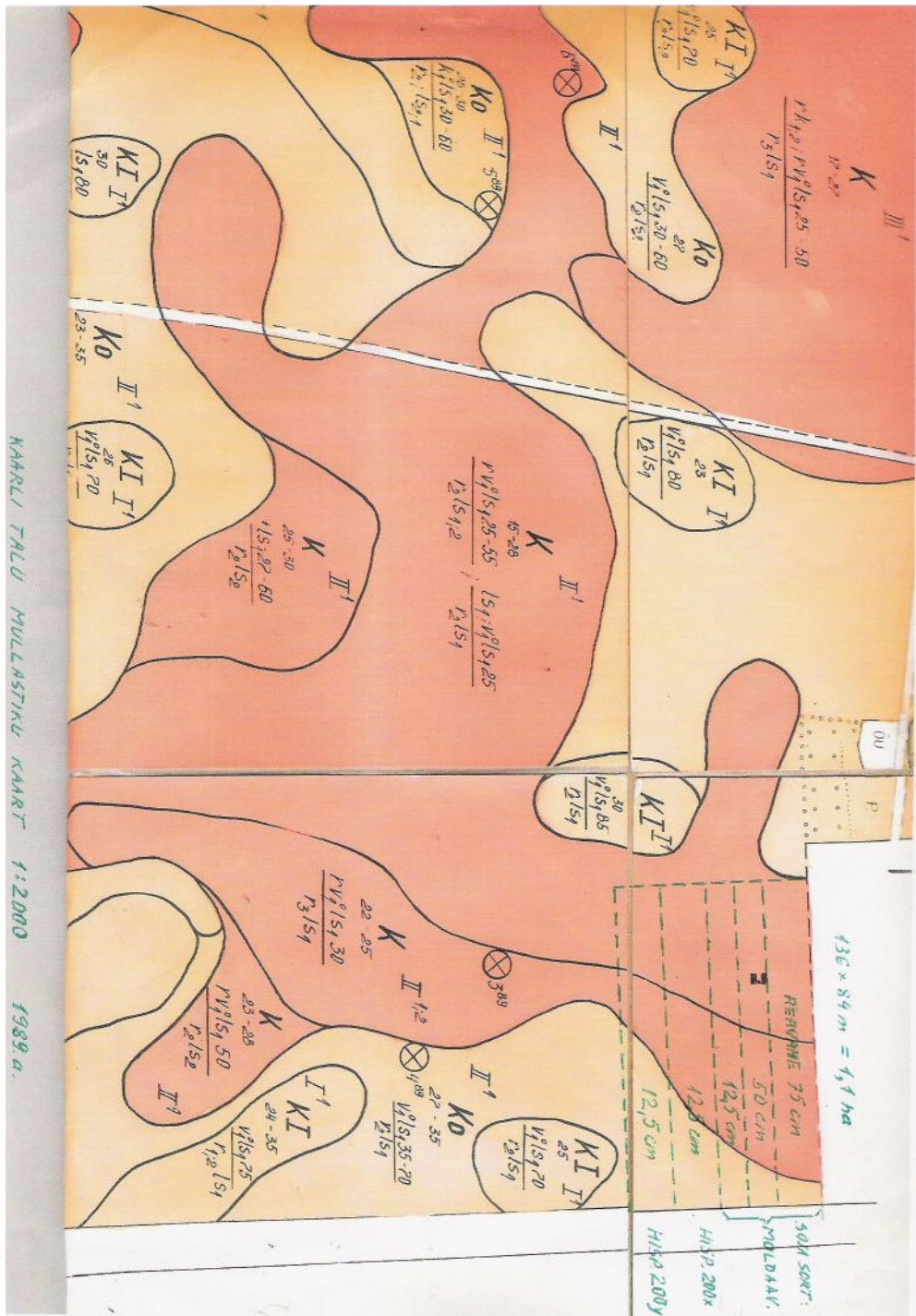
13. augustil oli elujõulisematel sojataimedel 3 – 5 lehte. Olid näha üksikud õiepungad lopsakamate taimede leherootsude kaenaldes. Taimede kõrgus oli 20 - 40 cm. Augusti lõpul oli säilinud taimedest 90 % saanud 5 –10 väikest sinist õit. 12. septembril leidsin hoolikal vaatlusel kogu alalt neljal taimel kaunade algeid. 16. ja 17. septembri öökülmaades hävinesid õied ja taimede ülemised lehed ning taimede areng seiskus.

### **Kokkuvõtteks.**

1. Kerges liivases mullas ja künnitihesega põlluosadel soja kas ei tärganud või hävines vee puudusel. Ei olnud märgata vahet rähksel ja leostunud mullal kasvanud taimedel.
2. Eri reavahedega külvides ei ilmnenud taimede kasvus erinevusi.
3. Vaheltharimine (kobestamine) parandas taimede seisundit (kasv kõrgem, vars tugevam, lehed tumedamad).
4. Umbrohutõrjeks tuleb eelistada külvi- või tärkamiseelset keemilist tõrjet kui vähem töömahukat. Maheviljelusel on vaheltharimine (kobestamine, muldamine) eelistatavam kui reavahede niitmine.
5. Pandivere piirkond oma hiliskevadiste ja varasügiseste öökülmadega on sojakasvatuseks

liiga riskantne.

**Pildid. 1.** Kaarli talu mullastiku kaart.



2. Vaheltharija.



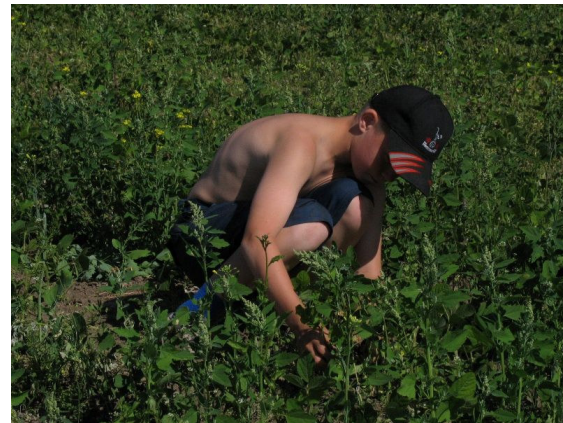
3. Umbrohu niitja.



4. Kõplaja.



5. Rohija.



6. Vaheltharitud reavahed ja niidetud reavahed.



7. Mehed ja masinad.



8. Soja kõrgus 25 cm ja umbrohi 30 cm.



9. Külviviisid.



10. Malts vaheltharitud külviridades.



11. Tavakülvid: ees Moldaavia, siis Hispaania 200x, siis mittetärganud Hispaania 200y.



## **Enn Kaljo tagasiside Kaarli talu 2006.a. soja kasvatamise põldkatse osas:**

Väike-Maarja talunik Mart Lepik külvas sel aastal (2006) maha temale katsetamiseks antud ühe Moldaavia ja kaks Hispaaniast pärit sorti – viimased uudised on, et need sordid ei tulnud tal korralikult üles, ega kasvanud ka korralikult ja septembri öökülmad (kuni -4 kraadi C) võtsid kõik ära, mis tal seal kasvamas oli. Tema sõnul oli ta kogu istandusest randaaliga üle käinud.

Antud tulemust võiks kommenteerida, kui plaanide ja tegelikkuse vastuolu ja ka eelteadmiste puudumist, aga ka meie vajadust rohkem olemasolevat oskusteavet teiste tegijatega jagada. Samuti võiks juba öelda, et Põhja-Eesti on sojakasvatuseks kliima poolest riskantne piirkond, kui varjulised rannikualad välja arvata (vaata kliimakaarte!).

**Loodame, et peale antud kirjatöö kaante vahele saamist on võimalik siit rakendusuringu abiga suur samm edasi astuda, kasutades samm-sammult ammutatud kogemusi ja ka Eestis ning kogu maailmas olemasolevat oskusteavet.**

Moldaaviast pärit sojaseeme, mida ka Mart Lepik kasvatamiseks kasutas ja mis on sojatoodete tegemiseks kasutusel ka Narvas ja mujal asuvates ettevõtetes, ei kõlba meie tingimustes kasvatamiseks, kui on tegu mitme aasta vanuse seemnega ja kui seda eelnevalt ei ole 1 aasta vanuse seemnega katsetatud. Katsetamiseks soovitame seda teha Lõuna-Eestis või Saaremaal.

**Tutvunud Mart Lepiku katse kokkuvõttega, võin teha mõned järeldused:** esiteks ei ole sordid olnud piisavalt idanemisvõimelised, teiseks sordi valmimisaeg ei olnud samuti teada – kas tegemist oli varase või hilise sordiga: viimast ei soovita Eestis kunagi kasutada, sest sellisesse kategooriasse kuuluvad sordid valmivad alles novembris, mil esimene lumi võib juba ära olla (nagu see meil 2006 aastal oligi). Kolmas probleem oli seotud külvitihedusega – sojataimed kasvavad kõige paremini, kui nende lehed moodustavad taimede ümber mullapinda varjava katte – siis jääb mulda enam niiskust alles. Selleks soovitatakse külvata vähemasti neli rida kõrvuti, kasutades kartulivao tihedust, seejärel teha suurem vahe ja siis uuesti neli rida kõrvuti. Kõrgemate sortide vahele tuleks panna mõni madalam sort samal viisil. Samuti oleks hea mullaerosiooni ja muldade lendumise vältimiseks tekitada takistusi: selleks sobib külvata keskmise kõrgusega päevalille paralleelselt sojaga, kaks-kolm rida iga paarikümne meetri tagant. Selle tulemusena on lõpuks heal juhul võimalik saada ka head päevalilleseemnesaaki, mis õlitootjal igal juhul kasulik on. Samuti võib külmakaitseks põlluservadesse külvata maisi, millest saab halvemal aastal silo, paremal aga maisitõlvikuid.



Selleks sobib kiiresti valmiv suhkrumais ja sordivahelduseks tumelillade seemnetega mais (tulemus võib tuua üllatuse – mitme maisisordi ristumise). Maisi võib külvata samuti vaheldumisi päevalilledega, et teha sojale soojaküllaseid põllusiile.

Enne külvi oleks ikkagi vaja kord randaaliga üle käia ja kaks korda kultivaatoriga samuti, pidades päev-paar vahet, et lasta umbrohul end üles kergitada. Peale teist kultiveerimist peaks umbrohi olema pidurdunud. Aga eelkõige soovitaks keemia asemel viljavahelduslikkust ja kuueväljasüsteemi, alustades esimesel aastal ristikut, seejärel kasvatades talinisu või -rukist, seejärel kapsast, seejärel kartulit, järgneval aastal maisi, siis rüpsi või rapsi (kündes koristuse jäägid mulda) ja alles kuuendal aastal külvata sojauba ettevalmistatud mulda, kasutamata komposteerimata sõnnikut, mis levitab maltsa- ja ohakaseemet ohtrasti. Sõnnik peab olema igati läbipõlenud ja segunenud kõige muu hea materjaliga (taimse ja puulehtede materjaliga) ja samuti tuhaga, mida tuleks koguda tagavaraks kuivadesse metallist tünnidesse.

Mürgiga nõrgestatakse mitte ainult umbrohtu, vaid ka sojataimi, kuna soja võtab hiljem mürgide jälgelemendid mullast niikuinii üles. Mürki võib seal olla vaid miljonid, kuid seegi teeb väga palju kahju.

Käsitsitöö oli sellisel suurel maatükil vältimatu, eriti seepärast, et ei kasutatud viljavahelduslikku viljelemist, ehk ei valmistatud sojakasvatuseks maad ette – näha oli tuulekaera või mõne muu teraviljakasvatusega seotud kõrsviljalise taime esinemist. Samuti on suureks probleemiks ülemäärane põldude suurus – meie tingimustes on pärandkultuurmaastikes alati olnud keskmise ja väiksemamõdulised põllud, millised on piiratud metsaribade või metsadega ja kasulik olekski suuremõdulised põllud viljapuude ridadega väiksemaks jaotada. Kasutada võib samuti põõsaste ridu (nii marjapõõsaid või näiteks vitspaju, millisest saaks head punutiste valmistamise toorainet). Taolised puude- või põõsaribad kaitsevad põllukultuure hästi ka öökülmade eest.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- 1) 2006 aasta kevad-suvised ilmastikukaardid ja skeemid, EMHI vaatlusvõrgu andmete järgi koostatud Jõgeva Ilmahuvikeskuses, [www.ilm.ee/agrometeoroloogia/](http://www.ilm.ee/agrometeoroloogia/)
- 2) Akk, E., Ilumäe, E. 2005. *Possibilities of growing Camelina sativa in ecological cultivation, Proceeding of the seminar: Environmental friendly food production system: requirements for plant breeding and seed production*, Talsi, Latvia, p. 120-123.  
<http://www.eria.ee/index.php?page=85>
- 3) Dr. Beatrice Bartnett, D.C., N.D. - raamat *Uriiniteraapia – see võib päästa teie elu*, lk. 21-22.
- 4) Eesti Sojaliit MTÜ <http://www.sojaliit.ee>
- 5) Ester Lietuvietis, OÜ “Uus Algus” programmijuht, *Soja - uus lemmik toidulaual*, [www.uusalgus.ee](http://www.uusalgus.ee)
- 6) Ester Lietuvietis, OÜ “Uus Algus” programmijuht, *Soja tähtsus haiguste profülaktikas*, [www.uusalgus.ee](http://www.uusalgus.ee)
- 7) *European Action Plan for Organic Food and Farming*, COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE COUNCIL AND THE EUROPEAN PARLIAMENT, {SEC(2004)739}
- 8) *European Commission, Directorate-General for Agriculture, The common agricultural policy, 2000 Review*. <http://europa.eu.int>
- 9) *Evaluation of community policy on oilseeds*, résuméEN – 27/11/01, <http://europa.eu.int>
- 10) *Greenpeace algatas uue kampaania geneetilise saastumise vastu Hiinas*, [http://www.greengate.ee/index.php?page=1&component\\_id=11&id1=5489](http://www.greengate.ee/index.php?page=1&component_id=11&id1=5489)
- 11) Ilumäe, E. 2005. *Possibilities of using ecologically grown spring wheat for food, Proceeding of the seminar: Environmental friendly food production system: requirements for plant breeding and seed production*, Talsi, Latvia, p. 117-119.  
<http://www.eria.ee/index.php?page=85>
- 12) Ilumäe, E. 2005. *Põllukultuuride osa uurimine mullaviljakuse säilitamisel ökoloogilise tootmise tingimustes*. EMVI uurimustöö
- 13) *Soya beans* <http://www.fao.org/docrep/w5897e/w5897e4w.htm>
- 14) Soya Foods Baltic OÜ <http://www.soja.ee>
- 15) *SoyaNET* <http://www.soyaNET.com>
- 16) *Soy milk and related products*, <http://www.fao.org/docrep/t0532e/t0532e09.htm>
- 17) Sulev Uusna, Ph.D.(Agr.)- *Hea Taimekaitsetava*, koostatud EPPO standardi PP 2/1(1)

alusel.

- 18) *Taimkasvuks vajalikud üldised tegurid*, [www.aiandus.ee](http://www.aiandus.ee)
- 19) Töö juht ja põhitäitja põllukultuuride osakonna juhataja, vanemteadur põllumajandusdoktor Malle Järvan (koormus 0,8); põhitäitjad: vanemagronoom, EPMÜ magistrant Ando Adamson (0,2) ja vanemagronoom Mati Kuuskla (0,2), *Täiendavate agrotehniliste võtete abil põllukultuuride kasvu- ja toitumistingimuste parandamise ning kasvatamise tasuvuse suurendamise uurimine*. EMVI uurimustöö.  
<http://www.eria.ee/index.php?page=85>
- 20) Töö juht ja põhitäitja põllumajandusmagister Ene Ilumäe (koormus 0,4), põhitäitjad: Arvi Hansson (0,5), Elina Akk (0,4) ja Karl Kaarli (lepinguliselt). *Tera-, kaunviljade saagis proteiinikoguste suurendamise võimaluste selgitamine, rapsi agrotehnoloogiate täiustamine*. EMVI uurimustöö. <http://www.eria.ee/index.php?page=85>
- 21) Uno Tamm, *põllumajanduskandidaat, rohumaaade osakonna juhataja, töö juht: Suurema toiteväärtusega söödakultuuride ja –sortide kasvatamisvõimaluste uurimine*.  
<http://www.eria.ee/index.php?page=85>
- 22) *USDA Nutrient Database for Standard Reference*
- 23) *Vabariigi digitaalse suuremõtkavalise mullastiku kaardi seletuskiri*, [www.maaamet.ee](http://www.maaamet.ee)
- 24) Viivi Variksaar, *Soja südamele ja luudele*, Kodutohter mai 2003
- 25) William Shurtleff and Akiko Aoyagi, *Work with Soy A Special Exhibit - The History of Soy Pioneers Around the World - Unpublished Manuscript, 2004 Soyfoods Center, Lafayette, California*.