

## Keskkonnasõbralik köögiviljakasvatus: efektiivne ja loodushoidlik kastmine ja väetamine

Kastmisvajaduse hindamise võimalused köögiviljade puhul

Priit Põldma

Märts, 2023



## Miks on niisutus vajalik?

- Mõnedes piirkondades ainumõeldav võimalus (kõrbealad)
- Suurendab kultuuri saagivõimet
- Parandab saagi kvaliteeti
- Kaitseb öökülmade eest (vihmutamine)

## Miks on niisutus kahjulik?

- Vale niisutus võib kahjustada mulda: erosioon, toitainete väljaleostumine ja muldade sooldumine
- Vesi võib soodustada haigustekitajate levikut
- Põldudel on takistatud masinatega liikumine
- Samaaegselt vihmutamisega ei saa saaki koristada

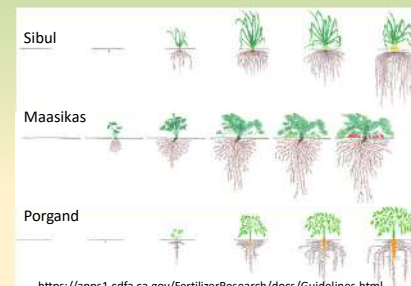
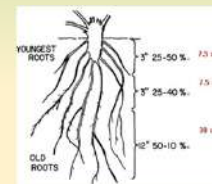
## Küsimused ja kõhklused ! ?

- Kultuuri väärtus
  - Kas investering tasub ära? → *vali teine kultuur*
- Kasvukoht
  - Missugused mullad, reljeef → sooldumise oht? → niisutussüsteemi liik
- Vesi
  - Kui palju vett on vaja? Kas vett on piisavalt? Vee kvaliteet?

## Osad köögivilju on kindlasti vaja kasta

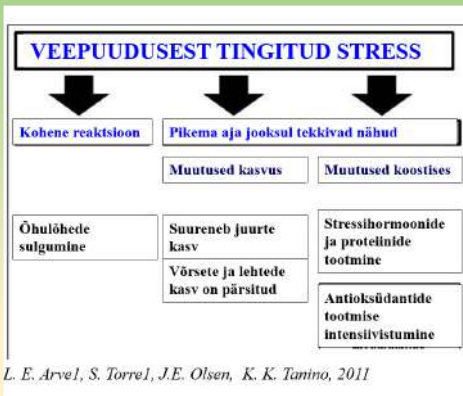
- Väga aeglase algarenguga taimed (porgand, sibul otsekülvist)
- Väga pinnapealne juurestik (maasikas, sibul, küüslauk)

- **Nt. maasikal on savikatel muldadel 90% juurtest ülemises 15 cm mullakihis, liivmuldadel ülemises 30 cm mullakihis**



Ellis jt, Ohio, 2006

Kuidas kohanevad taimed veepuudusega?



Õhulõhede sulgumine = saagikadu

- Taimed teevad **kompromisse**: **kuivastressi** tingimustes õhulõhed sulguvad, seega väheneb vee aurustumine taimedest, samas **omastatakse ka vähe CO<sub>2</sub>**, väheneb fotosünteesi efektiivsus



**Kastmisvajaduse hindamine ning kastmise optimeerimine avamaa köögiviljadel ja aedmaasikal**

Aiandusklast

Partnerid: Nord Garlic OÜ  
Verevi Aed OÜ  
Anneli OÜ  
Kindel Käsi OÜ

2019-2022



**AIANDUSE**  
INNOVATSIOONIKLAST

Mullaniiskuse määramise võimalused

- Vanim meetod: mulla kokkurusumine peopessa.
- Muld peab jääma kokku, ei tohi tilkuda ega väikesteks tükkideks laguneda.

Liiga kuiv



<https://eu.ydr.com/story/life/2016/04/12/master-gardening-when-soil-ready-work/82897434/>

Parajalt niiske



<http://regalder.com/yardposts/get-your-hands-dirty-discover-the-truth-about-your-irrigation-practices/image-2-2/>

Liiga märg



[https://www.youtube.com/watch?v=7Yukp\\_ggEAA](https://www.youtube.com/watch?v=7Yukp_ggEAA)

### Kastmisvajaduse hindamine mullaniiskuse sensorite abil

**WATERMARK**

**SOIL SCOUT**

**Tensiometer IRROMETER SR**

### Kastmisvajaduse hindamine mullaniiskuse sensorite abil

**Paul-Tech**

**Paul-Tech mullajaam**

<https://paul-tech.com/et/soil-station-page/>

### Mõõteriistad mullaniiskuse määramiseks mõõdavad mulla dielektrilist läbitavust ning arvutavad kindlate seoste põhjal mõõtetulemustest mullaniiskuse.

**Watermark** kipsist sensorid maetakse mulda taime juurte sügavusele ja jäetakse sinna kogu hooajaks. Elektroodid on mullapinnal ja nende kaudu hinnatakse mulla veerõhku.

<https://rickly.com/watermark-soil-moisture-meter/>

Foto: Ulvi Moor

### Mõõteriistaga on kaasas mullaniiskuse näitude skaala

- **0-10 Cb (centibars)** = veega küllastunud muld
- **10-30 Cb** = piisavalt märg muld
- **30-60 Cb** = enamikul mudadel peaks selles vahemikus alustama kastmist
- **60-100 Cb** = raskel savimullal peaks alustama kastmist
- **100-200 Cb** = liiga kuiv muld

### Tensiomeetrid

- Mõõdavad taimedele kättesaadava vee hulka mullas  
→ kui suurt energiat peab taim rakendama, et vett kätte saada.
- Ei näita seda kui palju mullas vett on.
- Väljendatakse 1 hPa = 1mbar (0-800hPa)
- Seadme keraamiline otsik on poorne ning seadme torust täidetakse veega. Mulla kuivades hakkab vett torust läbi keraamilise otsiku „imema“ ning torus tekib alarõhk

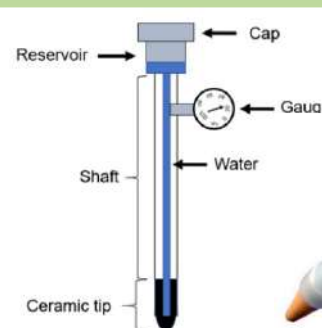


<https://www.mmm-tech.de/en/tensiometer/t1>



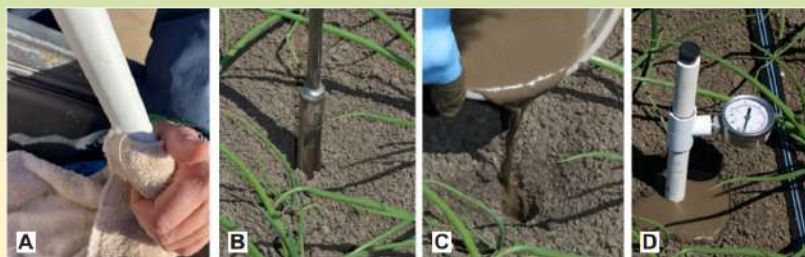
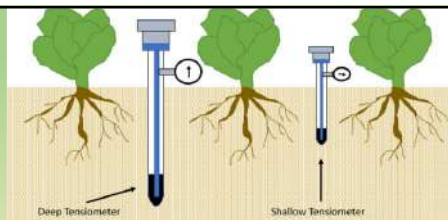
### Tensiomeetrid (irrometer)

- Analoog/digitaal



### Tensiomeetrid (irrometer)

Oluline on tensiomeetri õige paigaldus



### Spectrum Fieldscout TDR 150 mullaniiskuse mõõtja

Mõõdab korraga mulla veemahtutavust ja EC-d (elektrijuhtivust ehk toitesoolade sisaldust mullas)



Foto: Ulvi Moor

### Erinevate mullatüüpide jaoks on määratud maksimaalne mulla veehoiuvõime

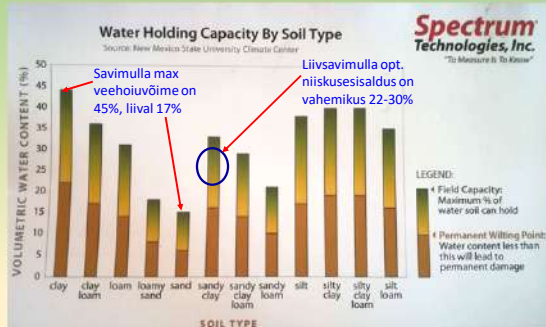
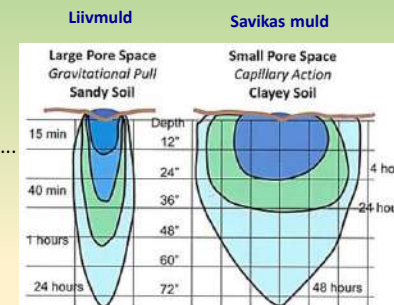


Foto: Ulvi Moor

### Kui tihti ja kui palju peaks köögivilju kastma?

- Mille järgi te kastmisvajadust otsustate?...
- Käeproov?
- Mullaniiskuse sensor?
- Sademete ja evapotranspiratsiooni mudeli järgi?...



[https://www.canr.msu.edu/news/soil\\_type\\_influences\\_irrigation\\_strategy](https://www.canr.msu.edu/news/soil_type_influences_irrigation_strategy)

### Kastmisvajaduse hindamine arvutuslikult

#### Geisenheim'i kastmismudel

Eesmärk: kontrollida mudeli sobivust Eesti kliimatingimustes kastmise optimeerimiseks ning vajadusel mudeli parameetrite muutmiseks parandada selle efektiivsust.

Kastmisvajaduse arvutamiseks:

- kohalik sademete hulk,
- FAO-Penman evapotranspiratsiooni koefitsient
- taimekoefitsient (kc) vastavalt kasvufaasile

transpiration (PENMAN) [mm]	kc cauliflower stage 2	precipitation [mm]	daily balance [mm]
(6.0 x 0.8)	- 2	= 2.8	

	stage 1	stage 2	stage 3	stage 4
cabbage*	after transplanting BBCH 12-13 0.7	≥ 6 leaves BBCH 18 0.8	≥ 11 leaves BBCH 27 1.0	developing heads BBCH 41 1.1

AIANDUSE INNOVATSIOONIKLASTER


### Kastmisvajaduse hindamine arvutuslikult

- FAO-Penman evapotranspiratsiooni koefitsiendi arvutamiseks: kiirgushulk, õhutemperatuur, õhuniiskus, tuule kiirus

date	transpiration (PENMAN) [mm]	kc cauliflower stage 2&3	precipitation [mm]	daily balance [mm]	irrigation [mm]	balance sum [mm]
7/21	6.0	0.8	- 2	+ 2.8		2.8
7/22	7.0	0.8		+ 5.6		= 8.4
7/23	8.0	0.8		+ 6.4		= 14.8
7/24	7.0	0.8		+ 5.6		= 20.4
7/25	5.0	0.8		+ 4.0	- 20	= 4.4

Söögisibul 'Hercules'

- Kontroll kastmata
- FAO Eto
- Penman Eto



Peakapsas 'Krautman' ja 'Lennox'

- Kontroll kastmata
- FAO Eto
- Penman Eto




### Tulemused 2020

Sademed: 217 mm  
 Vihmutus  
 Penman : 53 mm  
 FAO 103 mm

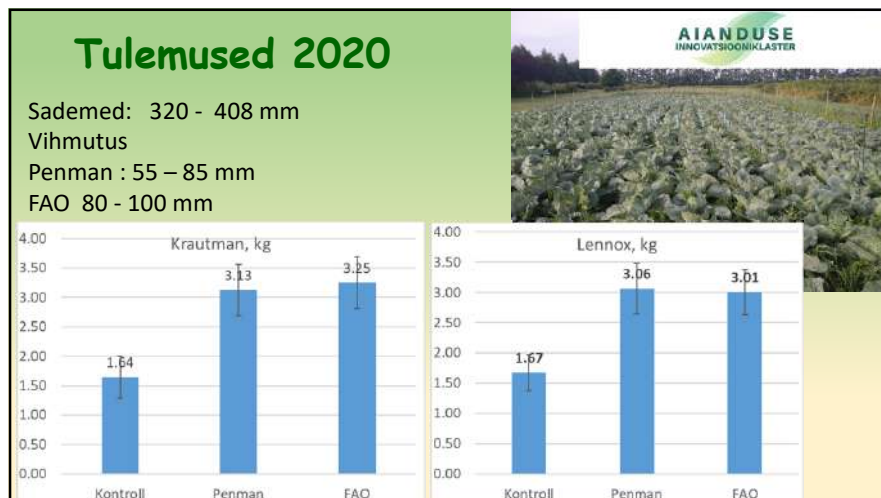


Kogusaak, kg/m<sup>2</sup>

Treatment	Yield (kg/m <sup>2</sup> )
Kontroll	3,5
Penman	3,9
FAO	4,5

1 sibula mass, g

Treatment	Mass (g)
Kontroll	143
Penman	144
FAO	178



#### Kastmisvee kvaliteet. Olulised näitajad:

- pH
- Elektri juhtivus (EC)
- Temperatuur
- Mõnede elementide (eelkõige Ca, Mg, Fe) sisaldus

<https://www.mmm-tech.de/de/>

<https://www.growmart.eu/ADWA-AD11-electronic-pH-meter.html>





## Vihmutussüsteemid avamaa köögiviljadele

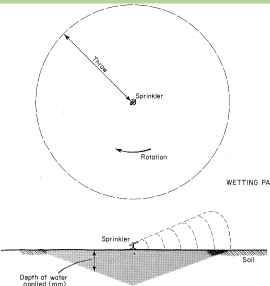
- Vihmutid alumiiniumist või PVC torudest jaotusliinidel
- Mobiilne vihmutuskahur
- Imbkastmine



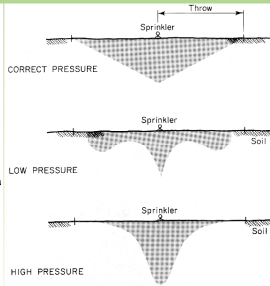
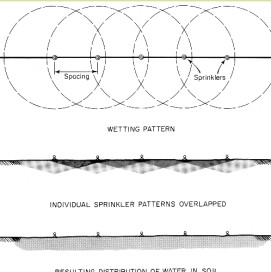


Foto: voorepalse.ee

## Vihmutussüsteemid

Vee jaotumine



Vee jaotumine sõltub survest

## Vihmutid



- Netafim või NaanDanJain

**Sprinklers, Naan 501-U**




**Sprinklers, Naan 5022 SD**

Nozzle Color (mm)	P (bar)	Q (l/h)	D (m)	Spacing (m)					
				4x4	7x7	7x7	7x7	8x8	
1.6 Red	1.5	100	118	3.8	3.4	3.8	3.8	3.8	3.8
1.8 Green	2.5	190	118	3.1	3.6	3.7	3.8	3.7	3.7
2.0 Blue	3.5	280	118	2.4	3.1	3.7	3.7	3.7	3.7
2.2 Yellow	4.5	370	118	1.7	2.4	3.1	3.1	3.1	3.1

Nozzle Color (mm)	P (bar)	Q (m³/h)	D (m)	Spacing [m]				
				10x10	10x12	12x12	12x14	14x14
2.0 Red	2.5	0.750	21.0	7.8	6.3	5.3		
3.0 Green	3.0	0.900	22.0	8.4	7.0	5.8		
4.0 Blue	4.0	1.040	22.0	9.0	7.5	6.3		
5.0 Yellow	5.0	1.180	22.0	9.7	8.1	6.7		
6.0 Light Green	6.0	1.320	22.0	10.4	8.8	7.2		
7.0 Dark Green	7.0	1.460	22.0	11.1	9.4	7.8		
8.0 Black	8.0	1.600	22.0	11.8	10.0	8.4		
9.0	9.0	1.740	22.0	12.5	10.6	9.0		
10.0	10.0	1.880	22.0	13.2	11.2	9.6		
11.0	11.0	2.020	22.0	13.9	11.8	10.2		
12.0	12.0	2.160	22.0	14.6	12.4	10.8		

## Kastmisautomaatika

## Vihmutuskahur (Mobile raingun)

- 1. Käigukast trumli kiiruse reguleerimiseks.
- 2. Hammasratasülekanne.
- 3. Kastmisvee turbiin rõhu ühtlustamiseks.

**Irtec E 100G/400**

**Rainstar TX Plus Series**

### Vihmutussüsteem viiakse põllu servale.

Vihmutikäru liikumiskiirust on võimalik sättida vastavalt soovitud veehulgale.

### Vihmuti käru veetakse põllu teise serva.

Trummel ja käru viiakse järgmise põlluosa juurde ja tegevus kordub.

### Vihmuti liigub automaatselt pooli suunas tagasi.

## Vihmutuskahurite võrdlus

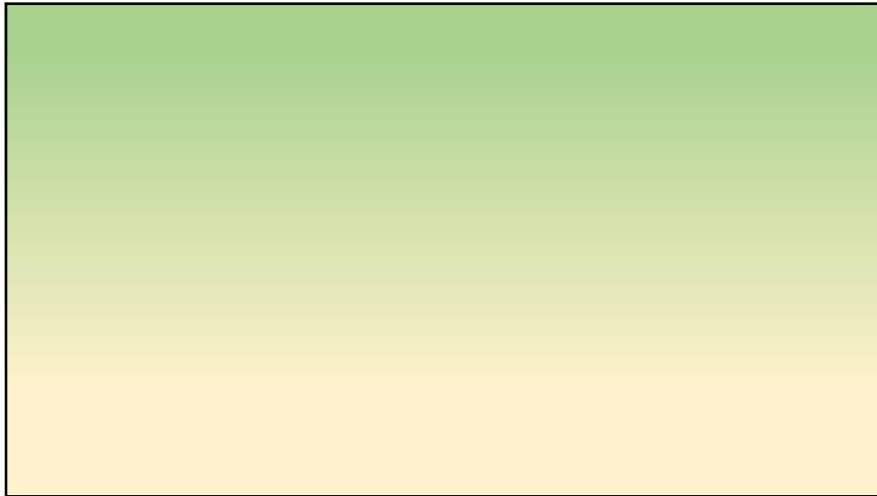
Võrdlus	Irtec 82 - 300		Irtec 90 - 300		Irtec 90 - 300	
	vakio		T-haara ja 2 sadetinta		42/48 puomilla	
Peadüüs, mm	18	22	2 x 16	2 x 18	16 l/min	20 l/min
Surve düüsis, bar	5	5	5	5	2,5	2,5
Tööala, 80%	66	72	62	66	48	48
Veevool (m <sup>3</sup> /h)	27,1	40,6	42,7	54,2	48,5	56,6
<b>Kastmismõeld 20 mm</b>						
Surve seadmes, bar	7,2	8,9	6,9	8,5	6,1	7,0
Kerimiskiirus, m/h	21	28	31	36	51	59
Ühe töökaiguga, h	14,3	10,7	9,7	8,3	5,9	5,1
Ühe töökaiguga, ha	1,98	2,16	1,86	1,98	1,44	1,44
Ha / 10 h	<b>1,39</b>	<b>2,02</b>	<b>1,92</b>	<b>2,38</b>	<b>2,45</b>	<b>2,83</b>

Fotod: A. Väättänen, Avagro OY

## Erineva: Imbkastmine

- Seinapaksusega (mõjutab vastupidavust ja hinda)
- Düüside vahekaugus (20 – 50 cm)
- Düüsi läbivoolu hulk (L/düüs, L/jm)
- Maksimaalse survega
- Toru läbimõõduga, (16, 17 and 22 mm)
- Rulli suurus (õhukeseseinalised => 2000 m/rull, paksuseinalised => 400 m/rull)
- Membraani tüübid: lapik labürint, silinderjas labürint

Thin wall drip line  
Thick wall drip line  
Water wet hole  
Cut away under of membrane on floor  
Connector  
Polyethylene (PE) plastic pipe



**Seire põllul: kahjurid, haigused, umbrohi**

Kahjustaja seireks:

- Kontrolli kes on põllul (tuvasta kahjustaja)
- Kontrolli populatsiooni tihedust (mitu kahjustajat taimel või m<sup>2</sup>)
- Kontrolli kahjustaja levikut kogu põllu ulatuses

Square Field

Long Narrow Field

- Põllule üldine visuaalne hinnang
- Tee vaatlusi „W“ „U“ „sik-sak“ või „Z“ kujuliselt
- Hinda kahjustust/vaatle igas kohas 5-10 järjestikust taimet (või 1 m<sup>2</sup>)
- Osade kahjustajate puhul oluline põllu serva kontroll (kedriklest, porgandi –lehekirp)


Proovivõtu kohad

**Kahjustajate seire - kuidas?**

- Kollane liimpüünis
- Sinine liimpüünis (ripslased)

### Kahjustajate seire - kuidas?

- Vesipüünis
  - Erinevat värvi: seebilahus tapab putukad kiiresti
- Valguspüünis (öölased)
- Feromoonpüünisid





<http://nabtagri.com/nabtagri/product-view.php?productsId=11>

<https://www.koppert.com/pherodis/>



Feromoonid liblikaliste, koide, mardikate seireks/väljapüügiks nii kasvuhoones kui avamaal

Liigispetsiifilised (60+ liiki)

- *Autographa gamma* – Lina-tähtöölane

## Feromoonid ja biotõrje

Seire ja kahjustajate paljundatud looduslikud vaenlased

**biotus**  
 Biotus (FI) - Baltic Agro  
<http://www.balticagro.ee/mahe/taimekaitse>

**biobest** (BE) - AM Ozoli  
[www.amozoli.ee](http://www.amozoli.ee)

**KOPPERT**  
 BIOLOGICAL SYSTEMS  
 Koppert (NL) - Horticom  
<http://horticom.ee/kategooriad/mahekasvatus/>


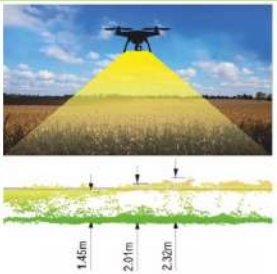
**Verdera** (FI) - Baltic Agro  
<http://www.balticagro.ee/mahe/taimekaitse>



*Macrolophus pygmaeus*: röövlutikas „eluskaup“

## Tuleviktrendid

- Smart Crop Damage Identification
  - Ulukikahjud,
  - Üleujutuste kahjud
  - Öökülmakahjud
  - jne. visuaalsed kahjud
- Analüüsib taimede kõrgust, värvust → võimaldab hinnata taimede toitumist või põuda/liigniiskust jne

<http://agrocompolska.pl/#scdi-intro>

## SMARTPROTECT

Innovaatilised lahendused kahjustajate seireks ja keskkonnasõbralikuks tõrjeks

Horizon 2020 Thematic Network



**Tutvu võimalustega kodulehel !**

<https://platform.smartprotect-h2020.eu/>



## ELISA, RNA ja DNA komplektid haiguste määramiseks





Nt. Kartuli lehemädaniku kiirtest

<https://www.pocketdiagnostic.com/products/plant-disease-tests/>

<https://platform.smartprotect-h2020.eu/>

## Kahjurite seire mobiiliäpi abil

- Liimpüüniste lugemine on ajamahukas töö. (+eksimused määramisel ☺)
- Koppert Natutec Scout aitab kiiresti määrata
- Karilase, ripslaste seireks



<https://www.koppert.com/natutec-scout/>

## Kahjurite seire automaatsed süsteemid



Autonoomne kaameraga feromoonpüünis putukaid meelitava valgusega

→ saadab info arvutisse või mobiili

- Kapsad, porgand, tomat, õunapuud jpt.
- Saab lisada ka temperatuuri ja õhuniiskuse andmed



<http://www.trapview.com/en/>

## Kahjurite seire automaatsed süsteemid



METOS ISCOUT® TRAPS



Metos iScout

<https://metos.at/iscout/>



<https://trapview.com/>





### Kahjustajate seire - millal?

- Optimaalne aeg sõltub kasvatatavast kultuurist, kahjustaja elutsüklist ja kliimatingimustest
- Soe ilm → putukate ja taimede areng kiirem
- Üldiselt alustatakse seirega kohe pärast taimede istutamist või tärkamist
- Vähemalt üks kord nädalas, soojal perioodil 2x nädalas
- Kui kahjustaja on avastatud, kuid neid on vähe → siis jälgida tihedamini kuni tõrjekriteeriumi saavutamiseni.




### Kahjustajate seire


- Iga vaatluse kohta kanne põlluraamatusse põllul tehtud tööde loetellu.
- Kõik vaatlused tuleks panna kirja ka eraldi andmekogusse (võimaldab hiljem analüüsida)

Sample Data Sheet										
Date	Field #	Time	Crop							Growth Stage
Weather/field observations:										
Plant #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Pest 1 [Name]										
Larvae										
Adults										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Notes:										
Plant #	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Total
Pest 2 [Name]										
Larvae										
Adults										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Parasite/Predator [Biological Insect Name]										
Notes:										

### Maakirbud




**kurmtriibuline maakirp**




**harilik maakirp**


**Kurmtriibuline** (*Phyllotreta vittata*)  
**Harilik maakirp** (*Phyllotreta undulata*)  
**Mädarõika maakirp** (*Phyllotreta armoraciae*)  
**Suur maakirp** (*Phyllotreta nemorum*)  
**Sinihelk maakirp** (*Phyllotreta nigripes*)  
**Must maakirp** (*Phyllotreta atra*)




**mädarõika maakirp**



**suur maakirp**




**sinihelk maakirp**



**must maakirp**

- Talvituvad valmikutena taimejäänuste ja mullatükkide all
- Munetakse mulda 1-3 cm sügavusele (taime juurte lähedusse kogumikuna), suur maakirp ja mädarõika maakirp munevad taime lehtedele
- Valmikud närvivad lehtedesse sälke ja lohke, lehed koltuvad ja kuivavad
- Mädarõika maakirbu vastne (tõuk) toitub leheroodudes, suure maakirbu vastne kaevandab lehekoes. Vastsete tegevus juurtel, lehtedel ei ole ohtlik
- Nukuvad mullas
- Aastas 1 põlvkond**



### Maakirpude tõrje

- Sügiskünn ja põlluservadelt taimejäätmete kõrvaldamine talvituvate noormardikate hävitamiseks
- Ristõieliste umbrohtude (maakirpude toidutaimed) hävitamine
- Võimaluse korral valida kapsa ja teiste ristõieliste kultuurtaimede külviks või istutamiseks selline aeg, et see ei langeks ühte kirpude massilise kahjustuse ajaga
- Tõrjekriteerium: 5-10% taimedest on maakirbuga asustatud ja ühel taimel on 2-3 mardikat

**Tõrje:** Decis Mega, *NeemAzal-T/S (mahe)* (vt PMA registrist)

Katteloor / putukakaitsekangas

### Katteloor / putukakaitsekangas









Select your net by pest or damage:

Net Type	Mesh Size	Weight	Shading	Standard Width	Standard Length	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m	65m	70m	75m	80m	85m	90m	95m	100m	
Standard Insect Netting	1.5mm	60g/m <sup>2</sup>	10%	1.0m	20m																		
Medium Insect Netting	1.8mm	75g/m <sup>2</sup>	15%	1.0m	20m																		
Fine Insect Netting	0.8mm	90g/m <sup>2</sup>	17%	1.0m	20m																		
Extra Fine Insect Netting	0.3mm	120g/m <sup>2</sup>	20%	1.0m	20m																		
Fine Light Insect Netting	0.6mm	40g/m <sup>2</sup>	14%	1.0m & 2.0m	200m & 200m																		
Anti-Hail Netting	2mm x 4mm	72g/m <sup>2</sup>	60-10%	3.1m, 4.2m & 5.5m	100m & 500m																		
Wind Netting	10mm x 15mm	11g/m <sup>2</sup>	1%	12m & 20m	100m																		

Select your net by crop type:

Net Type	Asparagus	Carrots	Cauliflower	Cucumbers	Leeks	Onions	Potatoes	Spinach	Strawberries	Tomatoes	Peppers	Courgettes	Broccoli	Brussels Sprouts	Chicory	Endive	Garlic	Herbs	Leeks	Onions	Potatoes	Spinach	Tomatoes	Peppers	Courgettes	Broccoli	Brussels Sprouts	Chicory	Endive	Garlic	Herbs		
Standard Insect Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Medium Insect Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Fine Insect Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Extra Fine Insect Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Anti-Hail Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Wind Netting	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

<http://www.wondermesh.co.uk/>



### Suur-kapsaliblikas (*Pieris brassicae*)










### Väike-kapsaliblikas (*Pieris rapae*)






- Aastas 2 põlvkonda

### Kapsakoi (*Plutella xylostella*)

- Talvitub nukuna taimejäätmel
- Muneb lehe alumisele küljele (üksikult või kogumikuna)
- Esimese kasvujärgu vastne (röövik) kaevandab lehe soontes ja sammaskoes, alates teisest kasvujärgust lehtede alumisel küljel (akensööm)
- Kahjustab kapsast, aga ka rapsi
- Nukkub kahjustuskohas
- Aastas 2 põlvkonda (vahel ka 3)
- Teise põlvkonna röövikud tungivad ka taime südamikku ja kapsapeade sisse

### Kapsaöölane (*Mamestra brassicae*)



- Talvitub nukuna mullas
- Muneb lehtede alaküljele (kogumikuna)
- Nooremad vastsed toituvad välimistel vanematel lehtedel (augud, mulgud), vanemad vastsed liiguvad kapsa sisemusse ja uuristavad käike kuni südamikuni välja
- **Aastas 1 põlvkond**
- Mitmetoiduline, enam kahjustab kapsast, tomatit, aga ka dekoratiivtaimi (daaliad, krüsanteemid)

### Liblikalistest kapsakahjurite tõrje

- Ristõielistest umbrohtude hävitamine
- Koristusjäätmete hävitamine ja sügiskünn
- Looduslikud vaenlased: parasitoidid (n: kapsaliblika-juulukas), sirelased, kiilassilmad, pehmeoorlased, bakter-, seen- ja viirushaigused, jt.

Tõrjekriteerium:

- Kapsakoi ja kapsaleedik - kui ühel taimel on 5 ja 25% taimedest on asustatud
- Kapsaöölane - kui ühel taimel on 1-2 röövikut ja 25% taimedest on asustatud
- Suur- ja väike-kapsaliblikas - kui ühel taimel on 5 röövikut ja 25% taimedest on asustatud



kapsaliblika-juulukas      tume-pehmeoor      ehmes-pehmeoor

### Liblikaliste tõrje avamaal ja kasvuhoones

#### *Bacillus thuringiensis*

- Liblikaliste röövikute tõrje
- Kapsastel, kaalikas, kurk, tomat, õunapuu, pirnipuu, ploompuu, kirsipuu





**NBI** Ei ole praegu Eesti TKV registris

Peaks saama 2023 hooajaks

### Kapsa-tuhktäi (*Brevicoryne brassicae*)




- Talvitub munana taimejäänustel
- Vastsed ja valmikud imevad taimemahla
- Kahjustab erinevaid ristõielisi, esimesed kolooniad ilmuvad põlluservadel, ohustab just kuival soojal suvel
- Siirutab viirushaigusi, mesikastel areneb nõgiseen
- **Aastas mitu põlvkonda**
- Tõrjekriteerium: kui põllu äärel leitakse ühe m<sup>2</sup> kohta kaks tuhktäi kolooniat ja 10% taimedest on asustatud üksikute kolooniatega.

**Kapsakärbes** (*Delia radicum*) **Kaalikärbes** (*D. floralis*)



- Talvituvad nukuna mullas
- Kärbsed ilmuvad siis kui temp. + 16°C
- Munevad mulda, juurekaela lähedusse (kogumikuna)
- Kahjustavad valdavalt ristõielisi taimi
- Vastsed (vaglad) kahjustavad noorte taimede peajuurt
- Kahjustuskohtades bakterid, juur mädaneb. Taimed ei saa mullast vett ja toitaineid, jäävad kängu
- Nukuvad mullas
- Kapsakärbsel aastas 2 põlvkonda, suuremat kahju teevad 1 põlvkonna vaglad
- Kaalikärbsel aastas 1 põlvkond

**Ripslased**




- Valmikud helekollaka kuni pruunika saleda poolikujulise kehaga
- Vastsed valmiku sarnased, ainult ilma tiibadeta
- Munevad lehekudedesse või õielehtede vahele (10-20 muna), munad valged ja neerukujulised
- Imevad taimede lehti, õisi ja varsi
- Õiepungad ei avane, võrsed deformeeruvad, lehtedel hõbedased laigud
- Talvituvad valmiku või vastsestaadiumis mullapinna ülemises kihis, kasvuhooneripslane talvitub munadena igihaljaste taimede lehtedes
- Kasvuhoones areneb aastaringelt

**Tubakaripslane** (*Thrips tabaci*)

**Kalifornia ripslane** (*Frankliniella occidentalis*)

**Kasvuhoone ripslane** (*Heliethrips haemorrhoidalis*)

**Porgandi-lehekirp** (*Trioza viridula*)




valmik      munad      vastne      kiprunud lehed

- Talvitub valmikutena okaspuudel
- Muneb juunis sarikaliste leheservadele (üksikult)
- Vastsed kooruvad 20 päeva pärast
- Vastsed on peaaegu liikumatud
- Vastsed ja valmikud imevad lehtedest mahla (lehed kipruvad)
- Kahjustuse tulemusena juurikal palju narmasjuuri, vili maitsetu
- Aastas 1 põlvkond

**Porgandi-lehekirbu tõrje**

- Hoiduda porgandipõllu rajamisest okaspuude ligidusse, eriti kui läheduses kasvatati eelmisel aastal porgandit
- Tõrje esimeste kahjustustunnuste ilmnemisel

**Porgandikärbes** (*Psila rosae*)



muneb porgandi juurekaela lähedale mulda

nukk

vastne



- Talvitub nukuna mullas, lendleb võililledele öitsemise ajal
- Muneb juunis tõusmete lähedale mullatükide vahele varjulistes kohtades eelistades kergemaid muldi (rühmiti või üksikult)
- Vastsed (vaglad) tungivad porgandi peajuurde ja uuristavad seal käike
- Vigastused soodustavad märgmädanikku (*Erwinia carotovora*) nakatumist
- Kahjustuse kohalt porgand mõru ja rikneb, pealsed violetjad
- **Aastas 2 põlvkonda**

**Porgandikärbsse tõrje**

- Porgandipõllu rajamine tuultele avatud kohta, veekogudest eemale
- Õige külviaeg – varased sordid varakult (aprillis) ja säilitussordid peale lendlust (juuni keskel), hõre külv
- Katteloor või putukakaitsekangas (kohe peale külvi)

## Porgandikärbsse seire

- Kollased/oranžid liimpüünisid põllu serva tuulepealsele küljele
- vähemalt 2 tükki lähestikku arvestusega 4-5 tk/ha
- 45° nurga all (vähem muid putukaid)
- Paigaldada enne kärbsse lendluse algust (mai keskel)
- Vahetada iga nädal
- Rebell® püünisid on võimalik taaskasutada (pestakse puhtaks ja uus liim peale)





[www.andermtattuk.com/rebell-carrot-fly-trap](http://www.andermtattuk.com/rebell-carrot-fly-trap)

Fotod: P.Põldma



## Porgandikärbsse seireteenus

Holland/Saksamaa

- Iga põllu serva pannakse 4-st liimpüünisest koosnev seireväljak




- Vajadusel on püünisete gruppe põllul rohkem
- Liimpüünisid kontrollitakse iganädalaselt → järgmisel päeval tulemused meilile või sõnumiga



<http://www.degroenevlieg.nl/>

<http://www.degroenevlieg.nl/bestrijding-uienvliegen/>

## Porgandikärbse tõrjevõimalused

- Sibulaõli membraankapslid vihma eest kaitstud dispenseris
- Asetada põllule arvestusega 4 tk/ha (suure kahjurisurve korral 8 tk/ha)
- Igasse ca 30 g kapsleid → kestavad 1 hooaja
- NB! Liimpüünistest eemale panna



<https://www.biofa-profi.de/de/moehrenfliegen/Psila-Protect.html>



Fotod: P.Põldma

## Porgandikärbse tõrjevõimalused

**mertens**

Hollandi firma MERTENS pakumine (07.11.19)

- 1x 1220413 Psila-Protect kapslid 120 gram €62,90 p/pc. Excl. Tax
- 1x 1220414 Psila-Protect kapslid 600 gram €261,155 p/pc.
- 1x 1220415 Psila-Protect komplekt €8,83 p/pc.
- 20x 1220415 Psila-Protect komplekt €7,064 p/pc.
- 100x 1220415 Psila-Protect komplekt €6,6225 p/pc.

<https://www.mertens-groep.nl/en/biocontrol>



## Taimkahjustajad

### Sibulakoi – *Acrolepia assectella*

Sibulakoi muneb juunis pealsetele. Röövikud kaevanduvad varte sees.

Koi lendluse ajal:

Kaiso 50EG, Decis Mega

(NB! Kontrolli PMA lehelt)




**Sibulakoi** (*Acrolepia assectella*)



- Talvitub nukuna umbrohtudel, sibulalehtedel jm.
- Munad paigutatakse sibula juurekaelale, sibulalehtede vahele või õisikuteljele
- Vastsed (röövikud) teevad lehtedesse kitsaid kaevandkäike, pealmine epidermis jääb terveks. Vigastatakse sageli keskmist lehte, mis kolletub ja kuivab
- Pidurdub taime kasv ja sibulapealsed arenevad ebanormaalselt
- Suurem kahju tuulte eest varjatud aedades
- **Aastas 2 põlvkonda**

**Sibulakoi tõrje**

- Koristusjäätmete hävitamine ja mullaharimine
- Putukakaitsekangas



**Sibulakoi**

Sibulakoi kahjustus õisikuarre tipus



**Taimkahjustajad**

**Sibulakärbes** alustab lendlust võilillede massilise õitsemise ajal. Aastas 2 põlvkonda.

**Tõrje:** tuleks kasvatada avatud maastikul ning kaugemal teistest sibulapõldudest. Nakatunud taimed tuleks hävitada.

Kärbselenduse ajal:

- Kaiso 50EG, Decis Mega (NB! Kontrolli PMA lehel)






## Sibulakärbse tõrjevõimalused

nn. Biotõrje Hollandis

- Firma jälgib sibulakärbse esinemist (valge vesivann)



- Kahjustaja ilmumisel lastakse põllule laiali spetsiaalselt kasvatatud steriilsed isased sibulakärbsed

<http://www.degroenevlieg.nl/>



<http://www.degroenevlieg.nl/bestrijding-uienvliegen/>

## Sibulahaigused

Seenhaigused võivad sibulat tugevasti kahjustada, selle vältimiseks tuleb kasutada tervet istutusmaterjali, koristada saak õigeaegselt ja kuiva ilmaga.

Koristamise käigus tuleb hoiduda sibulate vigastamisest. Säilitada tuleb kuivas ja jahedas.

**Sibula-ebajahukaste** (*Peronospora destructor*)

**Sibula-hahkhallitus** (*Botrytis allii*)

**Sibularooste** (*Puccinia allii*)

**Sibula-koldtriipsus** (Onion yellow dwarf virus = OYDV)



### Sibula-ebajahukaste *Peronospora destructor*

Seire: Põllu servast varjulisemas kohas või rohkem umbrohtunud alal

Levik: jahe 10-15 °C + kõrge niiskus 95-100%

Tõrje:

- Tuulele avatud kasvukoht
- Keemiline tõrje



Sibula-hahkhallitus – *Botrytis allii*

Tõrje:

- Tuulele avatud kasvukoht
- Keemiline tõrje

Sibularooste – *Puccinia allii*

## Valgemädanik - ??

- *Stromatina cepivorum*
- *Varasem nimetus Sclerotium cepivorum*
- *Ingl.k.* (White rot)



## Fungitsiidid 2023

- *Ebajahukaste:* Infinito , Cabrio Duo, Amistar 250SC, Mirador 250 SC, Strobimax
- *Hahkhallitus:* Signum
  
- bioloogilised TKV: Prestop, Serenade ASO, Mycostop,

NB! Kontrollida PMA lehelt

## Täna kuulamast!

MES aianduse konsulent

- <https://www.pikk.ee/nouandeteenistus/>

Kontaktid:

- Priit Põldma
- ppoldma@gmail.com
- 50 66882

