



# TALIRAPSI KASVATAMINE

Koostaja: Ene Ilumäe

Saku 2013



EESTI MAAVILJELUSE INSTITUUT

# **TALIRAPSI KASVATAMINE**

SAKU 2013

Talirapsi kasvatamine  
Eesti Maaviljeluse Instituut  
[www.eria.ee](http://www.eria.ee)

Koostaja: Ene Ilumäe  
Fotod: Indrik Unt, Ene Ilumäe

Trükk AS Rebellis  
ISBN 978-9949-9376-4-6

# SISUKORD

<b>SISSEJUHATUS</b>	<b>6</b>
<b>1. TALIRAPSI KASVATAMISE AJALOOST</b>	<b>7</b>
<b>2. TALIRAPSI LIIGIOMASED ISEÄRASUSED</b>	<b>8</b>
<b>3. TALIRAPSI SORDID</b>	<b>9</b>
3.1. Sobiva sordi valik	9
3.2. Sordilehel olevate talirapsi sortide kirjeldused	9
3.3. Rapsi arengujärgud, numbrilised koodid ja määratlused (BBCH skaala)	12
<b>4. TALIRAPSI AGROTEHNIKA</b>	<b>15</b>
4.1. Kasvukoht	15
4.2. Nõuded ilmastikule ja Talvitumine	15
4.3. Koht külvikorras	15
4.4. Külvieelne mullaharimine	16
4. 5. Külviseeme	17
4.6. Külv	19
4.7. Väetamine . Üldised alused	19
4.7.1. Lämmastikväetise vajaduse hindamine	20
4.7.2.Lämmastikväetise kasutamise ajad	21
4.7.2.1. Lämmastikväetise kasutamine sügisel	21
4.7.2.3. Lämmastikväetise kasutamine kevadel	21
4.8. Fosfori vajadus ja fosforväetise koguse planeerimine	22
4.9. Kaaliumi vajadus ja kaaliumväetise koguse planeerimine	23
4.10. Magneesiumi vajadus ja magneesiumväetise koguse planeerimine	24
4.11. Väävel ja väävelväetise koguse planeerimine	24
4.11.1. Väävlivajaduse hindamine leheanalüüsi järgi	26
4.11.2 Väävelväetise andmise aeg	26

4.11.3. Väevlipuuduse tunnused	27
4.12. Mikroväetiste vajadus	28
4.12.1 Boor	28
4.12.2. Mangaan	28
4.12.3. Molübdeen	29
4.13. Lehekaudne väetamine	29
4.14. Väetiste mõju saagi kvaliteedi kujunemisele	29
<b>5. UMBROHUTÕRJE</b>	<b>45</b>
5.1. Agrotehnilised umbrohutõrje võtted	45
5.2. Keemilise umbrohutõrje vajadus	45
5.3. Probleemsed umbrohud talirapsi põllul	46
5.4. Umbrohutõrje aeg talirapsi kasvatamisel	47
5.4.1. Külvieelne põllu pritsimine	47
5.4.2. Külvijärgne (rapsi tärkamiseelne) pritsimine	47
5.4.3. Kasvuaegne pritsimine	48
<b>6. HAIGUSTE TÕRJE</b>	<b>57</b>
6.1. Valgemädanik	57
6.2. Ristõieliste kuivlaikus	63
6.3. Tõusmepõletik	66
6.4. Nuuter	66
6.5. Ristõieliste ebajahukaste	68
6.6. Ristõieliste jahukaste	70
6.7. Ristõieliste mustmädanik (fomoos)	70
6.8. Hahkhallitus	72
6.9. Tsülindrosporioos	72
6.10. Vertitsilloos	74
6.11. Viirushaigused	75
<b>7. KAHJURITE TÕRJE</b>	<b>76</b>
7.1. Maakirp	76
7.2. Naeri-hiilamardikas	76

7.3. Kõdra-peitkärsakas	80
7.3.1. Kärsakate arvukuse hindamine	81
7.4. Varre-peitkärsakas	81
7.5. Juure-peitkärsakas	82
7.6. Kõdrasääsk	83
7.7. Kapsakoi	84
7.8. Peedi-kiduuss	84
<b>8. KASVUREGULAATORITE KASUTAMINE TALIRAPSIL</b>	<b>86</b>
<b>9. RAPSISEEMNE KUIVATAMINE JA SÄILITAMINE</b>	<b>88</b>
<b>10. KASUTATUD KIRJANDUS</b>	<b>95</b>

## SISSEJUHATUS

Talirapsi kasvupind Eestis on küllaltki väike võrreldes suvirapsiga - selle põhjuseks on ebasoodsad talvitumistingimused. Ilmastikult asub Eesti talirapsi tõenäolise talvitumise põhjapiiril. Paratamatu on see, et keskmiselt üks kord seitsme aasta jooksul taliraps ei talvitu ning pärast sellist külma lumeta talve on järgmisel sügisel rapsi külvipind minimaalne, et siis järgnevatel aastatel jällegi vähehaaval suurenema hakata. Talvel on rapsi edukaks talvitumiseks kõige olulisem püsiv lumekate. Lumikatteta taimik talub lühiaegselt kuni  $-15(-20)^{\circ}\text{C}$ . Pideva lumikatte korral võib õhu  $t^{\circ}$  veelgi madalam olla. Talvitumist mõjutab negatiivselt kõige rohkem külmade ja sulaperioodide vaheldumine ning lumikatte all külmumata maapind. Eriti ohtlik on lume varajane sulamine ja lohkudesse kogunenud vee külmumine koos sellele järgneva päikesepaistelise ilmaga. Rapsi ja rüpsi talivormid on suvivormidest suurema saagivõimega. Eestis on maksimaalne talirapsi saak olnud  $6,0-6,5 \text{ t ha}^{-1}$ , mis ületab ligikaudu kaks korda maksimaalse suvirapsi saagi ning talirapsi küpsemistingimused ja koristusaeg on, võrreldes suvirapsiga, soodsamad. Talirüpsi saagikus on mõnevõrra madalam. Taliraps on, võrreldes suvirapsiga, suurema seemnega. Talirapsi keskmine 1000 tera mass on 5–6, suvirapsil 3,5–4,0 g. Talirapsi toorrasva (õli) sisaldus on suvirapsiga võrreldes kõrgem, ulatudes sõltuvalt kasvuaasta ilmastikust 46–52%, toorproteiinisaldus aga on suvirapsiga samal tasemel, ulatudes 14–17%.



# 1. TALIRAPSI KASVATAMISE AJALOOST

Taliraps sai kultuurtaimeks hilisel keskajal. Selle metsikut vormi (praeguses mõistes), kasvatati 15. saj. Madalmaades. Sealt laienes talirapsi kasvatamine 16. ja 17. saj. Saksamaa rannikualadele, kus mineraalmullad, niisked suved ja mahedad talved vastasid ideaalselt talirapsi nõudmistele kasvutingimuste osas. Alles 19. saj. alguses laienes talirapsi kasvatamine seoses õlipressimistöökodade arenguga ning kaubanduses lambi- rasvaõlide ja seebi tootmise suurenemisega teistesse Saksamaa osadesse ning kogu Kesk-Euroopasse. Rapsiõli kasutati toiduks esmalt ainult kriisiaegadel. Otsustavaks sai margariini leiutamine 1871. a. Rapsi pressimisjääke seevastu kasutati veisesöödana juba 18. saj. Enne seda kasutati pressimisjääke koos lubjaga väetiseks. Eriti hinnatud oli selline väetis Inglismaal liivmuldadel ning seda imporditi ka Hollandist.

Viimasel kolmel aastakümnel on sordiaretuses toimunud kiire areng. Eruukahappevabade sortide loomisega on rapsiõlist saanud täisväärtuslik igapäevane toiduaine ning oluliselt vähenenud glükosinolaatide sisalduse tõttu on rapsiõrvi kasutamise piirangud loomakasvatuses ümberhinnatud. Rapsi uute 00-sortide kõrge kvliteet (erukahappevaba ja vähene glükosinolaatidesisaldus) on soodustanud rapsiõli ja teisre rapsi toodete ülemaailmset tarbimise laienemist ning kasvupinna suurenemist. FAO andmetel on raps praegu neljandal kohal ülemaailmses õlikultuuride toodangus.

## 2. TALIRAPSI LIIGIOMASED ISEÄRASUSED

Talirapsi lehed on sinakasrohelistes ja siledad, muutudes väliselt kaalikat. Taliraps moodustab külviaastal leheroseti keskel paikneva kasvukuhiku (varrealge), mis lumeta ja külma talve korral võib hukkuda, talirüpsil seevastu moodustub ainult leherosett. Talirapsil on head eeldused talvitumiseks, kui kasvukuhik on ~1 cm pikkune ja juurekaela läbimõõt mitte alla 8 mm. Sellise suuruse juures katavad lehed talvel kasvukuhiku ja eduka talvitumise tõenäosus on suurem. Varsumisperioodil võib täheldada, et varre keskosast ülespoole on lehed terveservalised. Avatud õied jäävad avanemata õitest allapoole. Õitsemine algab peavõrsest ja üks õis õitseb 1-3 päeva. Raps on suuresti isetolmleja (kuni 75%), vajamineva õietolmu kannavad rapsi põllule putukad ja tuul. Õitsemisaja pikkus sõltub ilmastikutingimustest. Õitsemisaja pikkuse ja saagi moodustamise vahel faktilist seost ei ole. Kõdrad paiknevad peaaegu horisontaalselt. Rapsi seemned on mustad kuni tumepruunid. Rapsi puuduks on seemne kerge varisemine ja seega saagikadude tekkimine.

## 3. TALIRAPSI SORDID

### 3.1. SOBIVA SORDI VALIK

Sordi valikul tuleks eelistada Põhjamaades aretatud ja karmides talveoludes kontrollitud sorte. Soojemates piirkondades aretatud sortide talvekindlust on uuritud teistes kliimaoludes ja seega ei pruugi need meie tingimustesse sobida.

### 3.2. SORDILEHEL OLEVATE TALIRAPSI SORTIDE KIRJELDUSED

**Abakus** – Väga hea saagivõimega varajane hübriidsort. Keskmise talvekindlusega. Seisukindlus hea. Toorrasvasisaldus hea.

**Bagira** – Hea saagivõimega hübriidsort. Seisukindlus hea. Talvekindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Banjo** - Hea saagivõimega hübriidsort. Seisu- ja talvekindlus hea. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Belana** - Hea saagivõimega hübriidsort. Suhteliselt hea seisukindlusega. Talvekindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Bellevue** - Hea saagivõimega sort. Keskmise kuni hea talvekindlusega. Suhteliselt hea seisukindlusega. Suure 1000 tera massiga ja kõrge toorrasvasisaldusega. Haiguskindlus keskmine.

**Brentano** - Hea saagivõimega hübriidsort. Suhteliselt hea seisukindlus. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Californium** – Väga hea saagikusega sort. Kevadel kiire arenguga varajane sort. Talve- ja seisukindlus hea. Keskmise seisukindlusega. Suure 1000 tera massiga ja kõrge toorrasvasisaldusega. Haiguskindlus keskmine.

**Cult** – Kõrge saagivõimega sort. Hea talvekindlus. Väga hea seisukindlusega madala- kuni keskmisekasuline. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Hornet** - Hea saagivõimega hübriidsort. Hea talve- ja seisukindlusega. Kõrge toorrasvasisaldusega. Haiguskindlus keskmine.

**Ideal** - Hea saagivõimega hübriidsort. Keskmine talvekindluse ja väga hea

seisukindlusega. Madala glükosinolaatide- ja kõrge toorrasvasisaldusega. Haiguskindlus hea.

**Livius** - Hea saagivõimega sort. Hea talve- ja seisukindlusega. Haiguskindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Mascara** - Hea saagivõimega hübriidsort. Suhteliselt hea seisu- ja talvekindlusega. Haiguskindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega

**Merano** - Hea saagivõimega hübriidsort. Keskmise talvekindlusega. Väga hea seisukindlusega. Hea haiguskindlusega. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Ovation** – Hea saagivõimega sort. Hea talve- ja seisukindlusega. Suur 1000 tera mass. Hea haiguskindlusega.

**Primus** - Hea saagivõimega hübriidsort. Keskmise seisukindlusega. Talvekindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Rohan** – Väga hea saagivõimega ja kiire algarenguga varajane hübriidsort. Kõrge põua- ja külmataluvusega. Kõrge 1000 tera massiga. Hea haiguskindlus. Madala glükosinolaatide- ja kõrge toorrasvasisaldusega.

**Sherpa** - Kõrge saagivõimega hübriidsort. Hea seisukindlusega. Talvekindlus keskmine. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Siska** - Hea saagivõimega sort. Keskmise talvekindlusega, kuid väga hea taastumisvõimega. Väga hea seisukindlusega. Keskmise haiguskindlusega. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Sitro** - Hea saagivõimega sort. Hea talvekindlusega. Kõrge toorrasvasisaldusega.

**Vectra** - Kõrge saagivõimega hübriidsort. Hea seisukindlusega. Talvekindlus keskmine. Suure 1000 tera massi ja kõrge toorrasvasisaldusega.

**Visby** - Kõrge saagivõimega varajane hübriidsort. Hea talvekindlusega. Madala glükosinolaatide- ja kõrge toorrasvasisaldusega.

Sordikirjelduste koostamisel on kasutatud PMK Viljandi katsekeskuse andmeid.

**Tabel 1.** Sordilehes 2013.a. toodud sortide nimestik

Sort	Taotleja/esindaja Eestis	Sordilehte		Märkused H=hübriid- sort
		Võtm. aasta	Kustut. aasta	
Abakus	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	29.12.2010	29.12.2020	H
Bagira	Bayer CropScience Raps GmbH	03.01.2013	03.01.2023	H
Banjo	Peterson Seed Company	29.12.2005	29.12.2015	H
Belana	Bayer CropScience Raps GmbH	03.01.2013	03.01.2023	H
Bellevue	Bayer CropScience Raps GmbH	17.12.2009	17.12.2019	
Brentano	Bayer CropScience Raps GmbH	3.01.2013	3.01.2023	H
Californium	Monsanto Technology LLC; DOW AgroSciences LLC	20.12.2007	20.12.2017	
Carousel	Monsanto Technology LLC; DOW AgroSciences LLC	20.12.2007	20.12.2017	
Cult	Peterson Seed Company	06.12.2011	06.12.2021	
Hornet	Deutsche Saatveredelung AG	15.12.2009	15.12.2019	H
Ideal	Peterson Seed Company	21.01.2011	21.01.2021	H
Livius	Deutsche Saatveredelung AG	30.12.2008	30.12.2018	
Mascara	Peterson Seed Company	19.12.2012	19.12.2022	H
Merano	Bayer CropScience Raps GmbH	19.01.2011	19.01.2021	H
Ovation	SARL Adrien MOMONT ET FILS	27.12.2010	27.12.2020	
Primus	Deutsche Saatveredelung AG	03.01.2013	03.01.2023	H
Rohan	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	18.12.2009	18.12.2019	H
Sherpa	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	18.01.2012	18.01.2022	H
Siska	Bayer CropScience Raps GmbH	23.12.2008	23.12.2018	
Sitro	Deutsche Saatveredelung AG	09.12.2010	09.12.2020	
Vectra	Bayer CropScience Raps GmbH	03.01.2006	03.01.2016	H
Visby	Norddeutsche Pflanzenzucht Hans-Georg Lembke KG	18.12.2009	18.12.2019	H

### 3.3. RAPSI ARENGUJÄRGUD, NUMBRILISED KOODID JA MÄÄRATLUSED (BBCH SKAALA)

**Tabel 2.** BBCH skaala

Arengujärgud	Kood	Määratlus
<b>0 IDANEMINE</b>		
Külv	0	Kuiv seeme on mullas
Pundumise algus	1	Seeme imab vett, on pehme, kuid esialgse suurusega
Pundumise lõpp	3	Seeme on paisunud, pehme
Juurdumine	5	Idujuur väljub seemnekestade vahelt
Idanemise algus	6	Iduvars väljub seemnekestade vahelt
Keskidanemine	7	Iduvars on ½ seemne läbimõõdust
Idanemise lõpp	9	Iduvarre pikkus on 2 korda suurem seemne läbimõõdust
<b>1 TÄRKAMINE</b>		
Algus	10	Idulehed ilmuvad maapinnale
I Leht (lehepaar)	11	Idulehed on avanenud, moodustunud on 1. pärisleht
II leht (lehepaar)	12	2. leht või lehepaar on 1 cm pikkune
III leht (lehepaar)	13	Kolmas leht või lehepaar on lahtirullunud
	14	Lisandunud on järgmine leht
<b>2 LEHEROSETI MOODUSTUMINE</b>		
IV leht	21	Rosetis on neli lehte
V leht	22	Rosetis on viis lehte
VI leht	23	Rosetis on kuus lehte
VII leht	24	Rosetis on seitse lehte
VIII leht	25	Rosetis on kaheksa lehte
IX leht	26	Rosetis on üheksa kuni üksteist lehte
XII ja rohkem lehte	27	Rosetis on kaksteist ja rohkem lehte
<b>3 VARSUMINE</b>		
algus	31	Idulehtede ja kasvukuhiku vahe on suurem kui 5cm
	33	Idulehtede ja kasvukuhiku vahe on suurem kui 10 cm
	35	Idulehtede ja kasvukuhiku vahe on suurem kui 15cm
	37	Idulehtede ja kasvukuhiku vahe on suurem kui 25 cm
	39	Vars on saavutanud normaalkõrguse, algab õisiku moodustumine

<b>5 ÕIEPUNGADE MOODUSTUMINE</b>		
algus	51	Tipulehe rosetis on eraldatavad õieraod ja pungade alged
	53	Õisiku pearaag on saavutanud poole oma pikkusest, õieraod on hästi eristatavad
	55	Õisiku pearaag on saavutanud 3/4 oma pikkusest
	57	Õieraod on pikenenud, õisik on iseloomuliku kuju ja haabitusega, tupplehed on suletud
	58	Tupplehed on avanenud, kroonlehed on nähtaval, rohelised
	59	Esimeste nuppude kroonlehed on värvunud
<b>6 ÕITSEMINE</b>		
Puhkemine	61	Esimesed pungad (kuni 10%) peaharu õisikus on avanenud
Algus	62	Peaharu õisikus on avanenud üle 10% õisi
	63	Avanenud on 30% peaharu õisiku õisi ja avanenud on esimeste külgharude õied
	64	Avanenud on 50% peaharu õisiku ja rohkem kui 10% külgharude õisiku pungadest
Täisõitsemine	65	Avanenud on 75% peaharu õisiku ja rohkem kui 30% külgharude pungadest; esimesed õied on pudenenud
	66	Avanemata on 5% peaharu õisiku õitest ja vähem kui 50% külgharude õisiku pungadest, esimesed kõdrad on alustanud kasvu
Õitsemise lõpp	67	Kõik pungad peaharu õisikus on avanenud, kuni pooled õied on pudenenud, esimesed kõdrad on hakanud täituma
	68	Peaharu on lõpetanud õitsemise
lõpp	69	Kogu taim on lõpetanud õitsemise
<b>7 VILJUMINE</b>		
Esimesed kõdrad täissuuruses	71	Peaharu alumised kõdrad on täissuuruses, rohelised, seemned on neis klaasjad
	73	30% peaharu kõtradest on normaalsuurusega, esimeste kõtrade seemned on muutunud rohekaks
	75	Pooled veavarre kõtradest on normaalsuurusega, seemned on rohelised ja piimjad
	77	Kõik kõdrad peaharul on normaalsuuruses, seemned on tumerohelised ja piimjad

<b>8 KÜPSEMINE</b>		
Algus	81	Esimesed kõdrad pruunistuvad, seemned on tumerohelised, alumised lehed on kuivanud
Kõdrad täiskasvanud	83	Kõik kõdrad ja seemned on ligikaudu normaalsuuruses
Seemnete küpsemise algus	85	Esimesed kõdrad kolletuvad, seemnekestal on esimesed pruunid plekid, keskmised lehed on kolletunud ja kuivanud
	86	Pooled kõdrad on kolletunud
	87	Enamik kõtru on kolletunud, suurem osa seemneid on pruunikirjud, pehmed, varrelehed on kuivanud
	89	Kõik kõdrad on kolletunud, seemned neis on pruunikirjud, esimestes kõtrades pruunid ja kõvad, varred on kolletunud
<b>9 TÄISKÜPSUS</b>		
	90	Kõik kõdrad on pruunistunud, enamik seemneid on pruunid või hallid, varte kuivamise algus
Seemnete sordiomane värvus	91	Seemned on tumepruunid või tuhmhallid või mõne muu sordiomase värvusega ja kõvad, varred kuivavad
	92	Taime elutegevus on lõppenud, seemned osaliselt kuivanud
	93	Taime elutegevus on täielikult lõppenud. Esimesed kõdrad avanevad kergel puudutusel
Täisküpsus	94	Kõdrad avanevad kergel puudutusel
Järelküpsemise algus	95	seemned on täielikus idanemispuhkes
	96	Idanevus on 50% seemnetel
Järelküpsemise lõpp	97	Kõik seemned on läbinud idanemispuhkuse
	98	Sekundaarne idanemispaus
	99	Sekundaarne idanemispaus on läbitud



## 4. TALIRAPSI AGROTEHNIKA

### 4.1. KASVUKOHT

Sobivad on hea niiskusrežiimiga saviliiv-, liivsavi- ja kuni keskmise raskusega toitaineterikkad mullad. Ei sobi kasvatamiseks toorhuumuslikel glei- ja turba-muldadel. Võimalusel tuleks valida tasased või vähese kallakuga alad, kuhu ei kogune sademete ega lumesulamisvett. Mulla pH soovitatakse 6-7 piires.

### 4.2. NÕUDED ILMASTIKULE JA TALVITUMINE

Ilmastikutingimuste poolest asub Eesti talirapsi talvitumise põhjapiiril.

Ilmastiku mõju avaldub talirapsile nii sügisel talvitumiseks valmistumise ajal kui ka talvel. Võrreldes taliteraviljadega vajab taliraps talvitumiseks ettevalmistamiseks kuni neli nädalat pikemat aega. Taliraps talvitub paremini, kui on moodustunud (6-)8 lehte ja juurekaela läbimõõt on 6-8 mm ning peajuure jämedama osa pikkus on 5-8 cm. Varre kasvukuhik ei tohi alustada sügisel kasvu, hea talvitumise eeltingimuseks võiks kasvukuhiku (varre alge) pikkus olla maksimaalselt 0,5-1 cm. Sellise kasvukuhiku pikkuse juures katavad lehed talvitumisel kasvukuhiku ja kaitsevad seda külmumise eest. Soojadel sügistel on talirapsi ülekasvamise oht paratamatu.

Taliraps lõpetab sügisel kasvu -2°C juures ja sellele järgneb karastusperiood kas umbes 0°C või väheste külmakraadide juures.

Talvitumisel on kõige olulisem püsiva lumikatte olemasolu. Normaalselt arenenud taimik talub ilma lumeta lühiajaliselt -15 kuni -20°C. Lumekatte puhul võib õhutemperatuur olla madalam. Talvitumist raskendavad sula ja külma vaheldumine. Lume sulamisel jääb vesi külmunud pinnasele ja põhjustab talirapsi taimede hukkumist.

Kevadel talub kasvu alustanud talirapsi taimik lühiajaliselt kuni -8°C.

### 4.3. KOHT KÜLVIKORRAS

Optimaalne vahe külvikorras rapsi kasvatamiseks samal põllul on 5-6 aastat. Seda eelkõige mulla kaudu edasikanduvate haiguste – valgemädanik (*Sclerotinia sclerotiorum*) ja vertitsilloos (*Verticillium longisporum*) – leviku vähendamiseks.

Talirapsi paigutamisel külvikorda kehtivad samad nõuded, mis suvirapsi kasvatamisel. Eelkultuuri valikut piirab talirapsi varajane külv, mistõttu on sobiv külvata (must)kesale. Hea eelvil on ristik või mitmeaastane põldhein, ristik kasutatakse haljassöödaks ja siloks ning ädal küntakse haljasväetisena sisse. Sobivad ka kaunvilja varajased sordid puhas- või segukülvina haljassöödaks või siloks. Teraviljadest võib kasutada eelviljana varajast otra või taliotra. Mõnel aastal võib õnnestuda ka talirapsikülv talinisu järele, kuid talinisu hilise valmimise korral on reaalne talirapsi otsekülv kõrde.

Külvikorra planeerimisel tuleks jälgida, et rapsiga ühiseid haiguseid kandvate kultuuride – herne (valgemädanik), lina (kuivlaikus) ja kartuli (tõusmepõletik) – kasvatamise vahele jääks vähemalt üks aasta.

Taliraps on heaks eelviljaks taliteraviljale, sest rapsi juureeritised (glükosinolaatide laguproduktid) pärsivad teraviljade juuremädanike arengut ja rapsi juurestik muudab ka mulla struktuuri teraviljadele sobivamaks.

#### **4.4. KÜLVIEELNE MULLAHARIMINE**

Peeneseemnelise kultuurina vajab raps külviks hästi ettevalmistatud pinnast. Muld peab olema ühtlaselt tasandatud. Viimasel külvieelsel harimisel peab pinnale jääma 3–5 cm paksune peenesõmeraline kobe kiht, selle all olev muld aga olema vee ülesliikumist võimaldava ühtlase tihedusega. Harimisriistad tuleb komplekteerida nii, et agregaadid viimane lüli koguks peeneks haritud kihi pinnale veidi jämedamaid mullatükikesi (2–3 cm läbimõõt).

Talirapsi külvi eel jääb mullaharimiseks suhteliselt vähe aega. Mullaharimise ja külvi kvaliteet sõltub suurel määral eelkultuuri koristamise kõrgusest. Kõrretüügas ei tohi olla pikem kui 20 cm, peenestatud põhk peab olema ühtlaselt jaotatud kogu koristatavale pinnale (heedrilaiuselt).

Talirapsi külvi õnnestumiseks tuleks valida selline mullaharimisviis, mille puhul eelkultuuri jäänused (põhk) ei oleks mulla pindmises kihis rapsi külvi ja idanemist takistamas.

Kõrrekoorimisel segatakse eelkultuuri kõrretüü ja peenestatud põhk ühtlaselt mullaga ning hävitatakse umbrohtusid. Järgneva künniga viiakse eelkultuuri jäänused künnikihi alumisse ossa. Kui künni ja külvi vahele jääb vähe aega, on soovitatav koos künniga mulda tihendada. Vältida tuleks liiga märja mulla kündmist ja tihendamist. Külvieelse mullaharimisega tuleks saada või-

maliult tasane põllupind. Otstarbekas on kasutada mullaharimisriistu kombineeritult, ühendades nii libisti, kultivaatori, rulli ja äkke funktsioonid.

Minimeeritud mullaharimine talirapsi külvi eel osutub vajalikuks eelkultuuri liiga hilise koristamise korral. Sellisel harimisel on vajalik põhu koristamine ja herbitsiidide kasutamine. Märja mulla korral on selle harimisviisi puhul puuduseks mulla tallamine ja selle liigne tihendamine.

## 4. 5. KÜLVISEEME

Kylviseeme peab olema sordipuhas, sorteeritud, ei tohi sisaldada võõrliikide ega umbrohuseemneid, hea idanemisvõimega, haiguste- ja kahjuritevaba, ei tohi olla saastatud valgemädanikule (*Sclerotinia sclerotiorum*) iseloomulike sklerootsiumidega või nende tükkidega. Kuna paljud rapsi haigused levivad seemnega, siis on seemnete fütosanitaarne olukord eriti tähtis. Soovitav on külviks kasutada puhitud seemet. Rapsi puhtimiseks on Põllumajandusameti poolt registreeritud komplekstoimega puhis Cruiser OSR normiga 11,25-15 l 1 tonni seemnete kohta. Nimetatud puhis kaitseb idandeid ja noori taimi kasvuperioodi algul mullanakkuse (tõusmepõletik) eest ning vähendab oluliselt putukate kahjustust. Seemnete puhtimiseks ainult kahjurite tõrjeks on registreeritud Modesto normiga 12,5 l t<sup>-1</sup> ning ainult haiguste tõrjeks Rovral Aqua Flo 5l t<sup>-1</sup> (tabel 3, koostanud L. Loorits).

Soovitatav on külviks kasutada sertifitseeritud ja puhitud seemet, mille idanevus peab olema vähemalt 85%. Eelpool nimetatud nõuete täitmine ja sordipuhtus on sertifitseeritud seemne kasutamisel garanteeritud. Sertifitseerimata külvise kasutamisel pole mingit tagatist nõuetele vastavuse osas.

20 **Tabel 3.** Puhtimispreparaadid

Preparaat	Toimeaine	Kulunorm min	Kulunorm max	Ühik	Fusarioos	Ristõieliste ebajahukaste	Ristõieliste kuivalaiksus	Tõusmepõletik	Ristõieliste mustmädanik (fomoos)	Lehetäid	Maakirbud	Juure-peatkärvas	Kapsakärbes	Rapsi-rohuhüpik
Cruiser OSR	280 g/l tiametoksaam, 33,3 g/l metalaksüül-M, 8 g/l fludioksoniil	11,25	15,0	l/t	x	x	x	x	x	x	x	x	x <sup>(1)</sup>	
Modesto	400 g/l klotianidiin, 80 g/l beeta-tsüflutriin	12,50		l/t										
Nuprid	imidaklopriid	3,33		l/t										x
Rovral Aqua Flo	iprodiioon	5,00		l/t			x							

1 - Kulunormiga 25 l t<sup>-1</sup>

## 4.6. KÜLV

Talirapsi optimaalne külviaeg on augusti I dekaad. Ülekasvamist on esinenud põhiliselt juuli III dekaadil külvates. Külvi hilinemisel pärast augusti I dekaadi halveneb talvitumine ja sellest tulenevalt väheneb ka saak.

Tavakülvi korral, külvamisel tavalisel viisil küntud ja haritud mulda, on eelistatud teraviljakülvil kasutatav kitsa reavahega (12,5 cm) külv, mis võimaldab seemnete ühtlasema jaotuse. Laia reavahega külv on otstarbekas mehhaanilise umbrohutõrje võimaldamiseks ja sellist külviviisi võib kasutada maheviljeluses. Võib kasutada ka otsekülvi teraviljakörde kui eelkultuuri hilise valmimise tõttu jääb talirapsi külviks vajaliku mullaharimise jaoks liiga vähe aega. On andmeid, et mõnedel aastatel on otsekülvi raps tavakülvi rapsist paremini talvitunud.

Talirapsi külvatakse hõredamalt kui suvirapsi. Külvisenormiks arvestada keskmiselt 60–70 id s m<sup>-2</sup> ja hübriidsortidel 45-60 id s m<sup>-2</sup>.

## 4.7.VÄETAMINE . ÜLDISED ALUSED

Taliraps vajab võrreldes suvirapsiga rohkem toitaineid: optimaalne lämmastikväetise kogus toimeaines on N 140-160, talirapsi saagivõime täielikumaks ärakasutamiseks võib lämmastikväetise kogus ulatuda N 200-ni, kuid väetamine peab olema tasakaalustatud PK-väetistega. Rapsi väetamisel ei saa piirduda ainult põhiväetistega (NPK), arvestada tuleb ka mikroelementide vajadust, eelkõige S, Mg ja B. Taliraps vajab normaalseks arenguks ja kasvuks ning saagi moodustamiseks 40–60 kg ha<sup>-1</sup> S. Väetisekoguste planeerimisel tuleb arvestada mullaanalüüsi andmeid. Fosfor- ja kaaliumväetised antakse põhiliselt sügisel, soovitatav on sügisel anda ka 30-50 kg ha<sup>-1</sup> N kas külvieelselt või üheaegselt koos seemne külviga. Kevadel on eriti oluline varane lämmastikväetisega väetamine vegetatsiooni alguses. See on vajalik taimede kiireks tugevnemiseks, uute lehtede ja kogu vegetatiivse massi kasvamiseks ja talvekahjustustest taastumiseks. Teist korda võib väetada varsumise alguses. Väelevatorist antakse ~30% sügisel koos PK väetistega. Ülejäänud kevadel teisel väetuskorral koos lämmastikväetisega.

#### 4.7.1. LÄMMASTIKVÄETISE VAJADUSE HINDAMINE

Talirapsi geneetilise saagipotentsiaali paremaks ärakasutamiseks tuleb erinevate kasvuperioodide toitainete vajadused võimalikult täpselt planeerida. Väetiste jaotatult andmine on peale ökonoomsuse ka keskkonda säästev – väheneb toitainete väljauhtumine.

Esmane peaks olema optimaalse lämmastikväetise vajaduse õige määramine. Ühe tonni planeeritava seemnesaagi saamiseks arvestatakse maksimaalselt 60 kg lämmastikku toimeaines (koos väetamise ja mullavarudega). Raps ei kasuta kogu lämmastikväetist kasvuperioodil ainult seemne moodustamiseks, - selleks, et moodustuks 4-tonnine seemnesaak, peab kasvama põllul 16-tonnine varte- ja lehtede mass (suhe 1:4). Pärast koristust jääb vartesse ja juurtesse talletatud lämmastik põllule, kus seda saab kasutada järelkultuur.

Lämmastikväetise vajaduse planeerimisel tuleks arvestada soovitava saagitasemega (kogemuslik saagitase, mullaviljakus, eelvili jms). Kevadel, vegetatsiooni alguses tuleks võtta mullaproov ja lasta sellest määrata lämmastiksisaldus, vaatamata sellele, et lämmastik on mullas väga liikuv, hetkeolukorda selline analüüs siiski iseloomustab. Korrapärases külvikorras, milles kasvatakse ristikut vähemalt kahel väljal või kasutatakse korrapäraselt orgaanilist väetist, võib mulla lämmastiku sisaldus kevadel vegetatsiooniperioodi alguses ulatuda 10-25 kg ha<sup>-1</sup>. Iga põllu hindepunkti kohta, mis on suurem kui 40, arvestatakse mullas kasvuajal taimedele kättesaadavaks 1 kg N.

Allpool tabelis 4 on toodud näide rapsi lämmastikväetise (toimeaines) vajaduse arvutamiseks. Selleks on vaja teada eelvilja, põllu boniteeti, vegetatsiooniperioodi alguses mullas oleva N kogust.

##### Näidis:

Eelvili: teravili

Põllu hindepunktid: 50

$N_{\min}$ : 10 kg N ha<sup>-1</sup> kevadel mullas (arvutatakse mullaproovi alusel)

**Tabel 4.** Väetamiseks vajaliku N koguse planeerimine

Plan. Saak t ha <sup>-1</sup>	3,5	4,0	4,5
Planeeritav N kogus	200	215	230
N <sub>min</sub> 0-50 cm künnikihis veg. alguses	-20	-20	-20
Kg N ha <sup>-1</sup> : mullaviljakuse hindepunktid>40	-10	-10	-10
Eelvili, org. väetamine	0	0	0
Kasvuperioodil antav N-väetis	170	185	200

Selle meetodi puuduseks on töömahukus ja mullaanalüüsi vastuse saamiseks kuluv aeg kevadisel kiirel tööperioodil.

## 4.7.2. LÄMMASTIKVÄETISE KASUTAMISE AJAD

### 4.7.2.1. LÄMMASTIKVÄETISE KASUTAMINE SÜGISEL

Sügisel koos külvinga või külvieelselt antava lämmastikväetise kogus sõltub eelviljast. Kui talirapsi eelviljaks oli teravili, siis normaalselt talvituva taimiku kasvuks tuleks anda lämmastikku toimeaines kuni 30 kg ha<sup>-1</sup>. Kui eelviljaks oli ristik või mõni teine liblikõieline kultuur, ei ole sügisene lämmastikväetise kasutamine oluline – ristiku järel on mullas piisavalt lämmastikku ning täiendava mineraalse lämmastikväetise kasutamine sügisel stimuleerib liigselt rapsi kasvu ja suurendab talvitumise riske.

Optimaalsel sügisel väetamisel talletub 1/3 taimede poolt omastatud lämmastikust juurtesse ja 2/3 maapealsesse ossa. Kui rapsi taimik on ülekasvanud mulla liiga kõrge lämmastkuisalduse tõttu, siis on juure ja maapealse osa N-sisalduse suhe rikutud – juurtes on 1/4 lämmastikust ja maapealses osas 3/4, mis suure tõenäosusega suurendab talvitumise riske.

### 4.7.2.3. LÄMMASTIKVÄETISE KASUTAMINE KEVADEL

Lämmastikväetis antakse talirapsile kevadel kahes osas, kuna selline jaotatult andmine kindlustab ühlaselt taimedele vajaliku lämmastiku olemasolu ja selle kättesaamise mullast erinevatel arenguperioodidel.

Esimene väetamine lämmastikväetisega tehakse vegetatsiooniperioodi

alguses. Varajane lämmastikuga väetamine tagab taimede tasakaalustatud toitainete omastamise vegetatsiooniperioodi alguses ning seega on võimalik paremini ära kasutada mulla niiskuse varu toitainete omastamiseks. Lämmastik soodustab leheroseti uuenemist, talvekahjustustest taastumist ja kasvukuhikus lehtede- ja õiealgmete moodustumist. Sel perioodil pannakse ka alus peaharu kasvupikkusele, kõrvalharude tekkele ja nendes õiealgmete moodustumisele.

Esimesel väetamisel antava lämmastikväetise kogus sõltub taimiku seisukorrast: kui sügisel moodustus vähem kui 8 pärislehte, tuleks 60-70% kevadeks planeeritud väetisest anda esimesel väetamisel. Kui taimedel on rohkem kui 8 pärislehte, tuleks esimesel väetamisel anda 50% kevadeks planeeritud väetisest, et taimede vegetatiivset kasvu mitte üleforsseerida. Vegetatsiooniperioodi alguses talirapsi lämmastikuga üleväetamine võib kahjustada hilisemat kõtrade ja seemnete kasvu ning rasvade sünteesi.

Teine väetamine lämmastikuga peaks toimuma perioodil, mil algab varre kasv ja on moodustunud õiepungade algmed. Teise väetamisega stimuleeritakse külgharude pikkust ja kasvu ja nendel kõdra- ja viljaalgmete moodustumist.

Teisel väetamisel kasutatav lämmastikväetise kogus sõltub esimesel väetamisel antud väetise hulgast.

Liiga kõrgete (taskaalustamata) lämmastikväetise normide kasutamine võib põhjustada lamandumist. Rohkem kahju tekitab lamandumine rapsi saagikusele kasvu varasematel perioodidel.

## **4.8. FOSFORI VAJADUS JA FOSFORVÄETISE KOGUSE PLANEERIMINE**

Talirapsile vajaliku hulga fosforväetise olemasolu mullas soodustab tugeva juurekava arengut, mis omakorda soodustab vee ja toiteainete paremat omastamist mullast ning seega kiirendab taimede arengut. Fosfor suurendab taimede põua- ja külmakindlust ning seemnesaaki ja parandab selle kvaliteeti. Fosforiga varustatus on talirapsi jaoks suure tähtsusega eriti just rasvhapete sünteesis.

Fosforväetis (kompleksväetises) antakse sügisel kas enne talirapsi külvi või koos külviga sõltuvalt kasutatavast tehnoloogiast.



Sobiva fosforisisaldusega väetise valikul tuleks lähtuda mullaanalüüsi andmetest. Reeglina arvestatakse, et taliraps peaks saama 70-80% vajaminevast fosforist mullast ja ülejäänu tuleks väetisega juurde planeerida. Keskmise fosforivajadus on talirapsil 26 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 1 t planeeritava saagi kohta.

Fosforipuuduse all kannatavatel rapsi taimedel on suurenenud suhkrute kontsentratsioon ning seega kasvanud antotsüaanide süntees.

Talirapsil on tüüpilisteks fosforipuuduse tunnusteks:

- Purpursed (violettjaspunakad) või oranžikad lehed;
- Violetse varjundiga varred;
- Nõrgalt arenenud juurekava tõttu kidur kasv;
- Nõrgad varred kitsaste lehtede ja väikeste kõtradega;
- Enneaegne lehtede langemine

## 4.9. KAALIUMI VAJADUS JA KAALIUMVÄETISE KOGUSE PLANEERIMINE

Talirapsi optimaalne varustus kaaliumiga on väga tähtis eelkõige talvitu misel, kuna kaalium tagab vajaliku osmootse rõhu taimerakkudes ja on seega määrava tähtsusega taimede külmataluvuse juures. Kaalium on määrava tähtsusega ka proteiini-, tärklise- ja tselluloosisünteesis.

Talirapsil arvestatakse 1 tonni seemnesaagi tootmiseks 60 kg K<sub>2</sub>O. Mulla piisav varustus kaaliumiga on planeeritava saagi kasvatamise aluseks. Kaaliumiga alavarustatuse korral on häiritud teiste toiteelementide omastamine.

Kaaliumi koguste planeerimisel tuleb arvestada mõningase K väljauhtumisega. Üldjuhul arvestatakse, et sõltuvalt mullatüübist ja veerežiimist uhutakse aastas välja 4-8 kg ha<sup>-1</sup> K<sub>2</sub>O. Kaaliväetisest vabanenud Cl<sup>-</sup> ioon moodustab vees hästilahustuvaid ühendeid ja viib läbinõrguva sademeveega mullast välja nii kaaliumi, kaltsiumi kui ka magneesiumi. K<sup>+</sup> iooni väljapesemine läbinõrguva veega on selektiivse iseloomuga ja oleneb mulla lõimisest. Savimuldades neeldub K<sup>+</sup> savimineraalide struktuuri ja väetistega antava kaaliumi väljapesemine võib jääda 1% piiresse, kuid saviliivmuldadel 5-10% piiresse.

Kaaliumipuuduse tunnusteks on:

- Lehe servad kollakaspruunid, hiljem laienevad lehe pinnale ja meenutavad klorootilisi laike;
- Lehtede enneaegne vananemine;

- Puudulik seisukindlus;
- Suurenenud vastuvõtlikkus taimehaigustele.

#### **4.10. MAGNEESIUMI VAJADUS JA MAGNEESIUMVÄETISE KOGUSE PLANEERIMINE**

Talirapsil on magneesiumitarve ligikaudu kolm korda suurem võrreldes teraviljadega. Magneesium on oluline fotosünteesiprotsessis klorofüllil moodustamisel ning ka rasvhapete sünteesis, mis tagavad kõrge õlisisalduse tekke.

Taliraps vajab 1t planeeritava seemnesaagi tootmiseks 8 kg MgO. Planeeritava magneesiumväetise kogus sõltub nii mulla magneesiumisisaldusest kui ka magneesiumi ja kaaliumi omavahelisest suhtest mullas. Kui see suhe on 1:20 või suurem, on magneesiumi sisaldavate väetiste andmine vajalik. Kui suhe on liialt väike 1:10, on vajalik muldade lupjamine.

Magneesiumi puuduse tunnused:

- Lehtede marmoreeritud pind (heledad ja tumedamad teralised laigud leherootsude vahel);
- Vanemad lehed muutuvad punakaspruuniks;
- Visuaalsel vaatlusel täheldatakse rapsi taimiku arengu pidurdumist

#### **4.11. VÄÄVEL JA VÄÄVELVÄETISE KOGUSE PLANEERIMINE**

Väävliga varustatusel on oluline mõju talirapsi taimede arengule, kasvule, saagile ja selle kvaliteedile. Väävel on oluline taimede fotosünteesiprotsessis, lämmastiku ainevahetuse reguleerimisel ning rasvade (õlide) sünteesil.

Väävlist sõltub rapsi glükosinolaatide sisaldus – glükosinolaadid on väävli reserviks. Väävliga ebapiisava varustatuse korral kasutab taim glükosinolaatidega seotud väävli ning glükosinolaatide sisaldus seemnetes väheneb. Väävlipuudus põhjustab seemnete madala glükosinolaatide sisalduse, piisava väävliga varustatuse korral on glükosinolaatide sisaldus sordiomasel tasemel.

Raps vajab, teraviljadega võrreldes, ligikaudu kaks korda rohkem väävli. Taliraps vajab iga planeeritava tonni seemnesaagi kohta 17-20 kg väävli. Väävli koguse planeerimisel tuleks arvestada, et väävli ja lämmastiku suhe oleksid tasakaalus, sobivaimaks peetakse suhet 1:5. Maksimaalselt võib suhe olla 1:10 - laiema suhte korral lämmastikväetise efektiivsus väheneb, kitsama

puhul ei saa taimed kogu väävlit kasutada. Väävlipuuduse esinemisel on häiritud ka lämmastiku omastamine taimede poolt. Tugeva väävlipuuduse korral kasutavad taimed ära ainult 25% lämmastikust.

Kuna väävel on mullas väga liikuv, ei ole võimalik väävlit mulda varuks anda. Väävli väetustarbe hindamiseks võib kasutada nii mulla- kui ka taimeanalüüsi. Mõlema määramisviisi korral saab fikseerida hetkeseisu ja sõltuvalt ilmastikutingimustest võib see kiiresti muutuda. Kui tehakse mullaanalüüs, siis antud hetke mullaanalüüsi tulemuse järgi saab määrata mulla ligikaudse väävelväetise vajaduse. Mullaanalüüsi lämmastikuisalduse järgi arvutatakse  $S_{\min}$  kg ha<sup>-1</sup> ( $S_{\min}$  – mineraliseerunud väävel).

$$\text{Väävelväetise vajadus kg ha}^{-1} = 65 - S_{\min}$$

Tinglikult arvestatakse  $S_{\min}$  piirväärtuseks 65 kg ha<sup>-1</sup> S, mille puhul ei ole väävelväetise kasutamine enam vajalik (Schnug, 1986).  $S_{\min}$  meetod on analoogiline  $N_{\min}$  meetodiga ja mõlema määramise puuduseks on suur töömahukus kiire taimekasvuperioodi alguses.

Talirapsi väävlivajaduse katmiseks, ilma analüüse tegemata, oleks profülaktiliselt antavaks koguseks selline väävli kogus, mis viiakse põllult ära koos saagiga. Arvestuslikult viiakse põllult ära 1 tonni seemnetega 11 kg väävlit (4-tonnise saagi puhul 44 kg ha<sup>-1</sup>). Selle kogusega kaetakse ligikaudu pool väävelväetise vajadusest, kuid soodsates tingimustes, kui väävel liigub muldas alt üles, võib see kogus osutuda piisavaks. Väävelväetisega mulda viidava väävlkogus peaks olema veidi suurem kui taime otsene vajadus, sest keskmise väävlipuuduse korral on väävli omastatavus suhteliselt madal.

Tõenäolise väävlipuudusega mullas tuleks arvestada, kui

- Eelnevatel aastatel on visuaalsel vaatlusel täheldatud väävlipuudust;
- Seemnesaagi glükosinolaatide sisaldus on alla 10 µm g<sup>-1</sup>;
- Väetamine ei ole tasakaalustatud;
- Külvikorras kasvatatakse proteiinirikkeid kultuure;
- Muld on kerge lõimisega, orgaanilise aine sisaldus tagasihoidlik;
- Talvel oli palju lund, mis võis põhjustada väävlil väljauhtumist.

#### 4.11.1. VÄÄVLIVAJADUSE HINDAMINE LEHEANALÜÜSI JÄRGI

Talirapsil on kõige sobivam aeg leheanalüüsi tegemiseks siis, kui leherosett on uuenenud ja algab õiepungade moodustumine.

Prooviks kogutakse 0,3-0,5 kg lehti. Tulemuste hindamisel on vajalik teada järgmist:

Väävlisisaldus 0,55% või kõrgem - taimed on väävliga piisavalt varustatud

0,4-0,55% - esineb varatud väävlipuudus

0,35-0,4% - väga suur väävlipuudus

Saadud leheanalüüsi tulemuse järgi saab arvutada vajaliku väävli koguse:

$$Y = (0,65 - X) \times 300$$

Y – väävli kogus väetamisel

X – väävli sisaldus lehtedes

0,65 – väävli piirväärtus

Leheanalüüs sobib hästi juba antud väävelväetise piisavuse kontrollimiseks, vajadusel saab puudujääki lehekaudse väetamisega korrigeerida.

#### 4.11.2 VÄÄVELVÄETISE ANDMISE AEG

Sügisel antakse väävlit 10-15 kg ha<sup>-1</sup> kas külvielselt või koos külviga.

Põhiosa väävelväetisest antakse kevadel koos teistkordse lämmastikväetise andmisega varre moodustumise alguses. Rapsil on väävlitarve kõige suurem ja väävli kasutamine kõige efektiivsem alates varsumise algusest kuni üks nädal pärast õitsemise lõppu.

Vajadusel on võimalik rapsi varsumisel anda väävlit täiendavalt lehekaudselt (pritsimisega).

Saksa teadlased on uurinud talirapsi poolt väävli omastamist ja on selgunud, et väävli omastatavus on erinev, näiteks tugeva väävlipuuduse korral andes 40 kg S ha<sup>-1</sup>, omastasid taimed sellest 90%. Keskmise väävlipuuduse korral omastasid taimed sama koguse väävli andmisel vaid 36% väävlist. Üle 40 kg ha<sup>-1</sup> väävlikoguste korraga andmisel omastatavus vähenes veelgi.

### 4.11.3. VÄÄVLIPUUDUSE TUNNUSED

Väävlipuudus võib olla määratletav taime muutunud välistunnuste järgi – sellisel juhul on tegemist akuutse(otsese) väävli puudusega, samas võib esineda ka varjatud (latentne) väävlipuudus, mida saab tuvastada lehtede keemilise analüüsi järgi. Puudustunnuste ilmnenimine näitab kohest väetamise vajadust. Järgnevalt on kirjeldatud neist tüüpilisemaid.

1. **Nooremad lehed hakkavad äärtest kolletuma**, seejuures jäävad piki leherootse asuvad alad roheliseks. Vastupidine magneesiumi-puuduse tunnusele.

Mida varem üksik leht oma arengus akuutse väävlipuuduse all on kannatanud, seda tugevamini tuleb esile sellega kaasnev sümptom - leht muutub lusikataoliseks (servad ülespoole kooldunud).

3-6 päeva pärast esimeste puudustunnuste ilmnenemist muutuvad tugeva päikesekiirguse (kõrge fotosünteesi aste) puhul nähtavaks lehtede antotsüaaniga rikastunud osad (punavioletsed leheservad). See on põhjustatud süsivesikute kõrgeenenud kontsentratsioonist, kuna väävli puuduse tõttu on proteiinisisüntees pidurdunud.

2. **Valkjad öielehed ja väikesed öied**. Ka see sümptom tuleb tugevdatult esile intensiivse päikesekiirguse korral.

3. **Kõtrade deformatsioon**. Väävlipuuduse korral väheneb seemnete arv ködras ja seemne mass. Suurema puuduse korral on ködrad tühjad ja helerohelise või punaka värvusega ning kohati sõlmetaoliselt paisunud. Ködrad on varrekeselt järsu nurga all (küünlataoliselt) ülespoole suunatud. Osa kõtradest langeb varakult maha. Taimede lehed jäävad kitsaks ja ülespoole suunatuks. Vähesese massi tõttu jäävad ka kõrvalharud vertikaalselt peavarre lähedale. Valminult - kuivanult näevad taimed välja luuataolistena.

4. **Hiline öitsemine, järelöitsemine**. Väävlipuudusega taimed kalduvad järelöitsemisele ja hädisele küpsemisele (köverad ködrad – mitte segi ajada ködrasääse kahjustusega). Üheaegselt võib näha samal taimel punge, öisi, rohelisi ja valminud kötru.

5. **Hilise väävlipuuduse tunnus - varre ladvaosa värvumine violetseks**. Taimed on samal ajal veel rohelise varrega.

6. **Glükosinolaatidesisaldus seemnesaagis väheneb** külviseemne glükosinolaatide sisaldusega võrreldes sageli 30 % võrra või ka rohkem. Glükosinolaatide sisaldusel alla 10 µm g on väävliga väetus tingimata vajalik.

## 4.12. MIKROVÄETISTE VAJADUS

### 4.12.1 BOOR

Taliraps reageerib tugevasti (võrdselt libliköelistega) booripuudusele. Boor reguleerib proteiini- ja süsivesikute ainevahetust taimedes, õite viljumist ja seemnete teket ning raku tasandil raku seina stabiilsust ja moodustumist.

Boori tarve on kõige suurem õitsemise ajal. Võrreldes teraviljadega vajab raps boori viis korda rohkem, kuid boori ei või anda rohkem kui  $2 \text{ kg ha}^{-1}$ , kuna suurem kogus boori mullas võib kahjustada külvikorras talirapsile järgnevat teravilja. Booriga väetamine on vajalik, kui mullaanalüüsi tulemustest lähtudes saviliivmuldadel on alla  $0,20$ , liivsavimuldadel alla  $0,75$  ja savimuldadel alla  $0,35 \text{ mg boori kg}^{-1}$ . Leheanalüüsi järgi on booriga väetamise vajadus siis, kui lehe kuivaines on alla  $30 \text{ mg boori kg}^{-1}$ .

Talirapsi boori vajaduse katmiseks tuleks valida selline kompleksväetis, mille koostises on boor olemas.

Boori puuduse tunnused:

- Juba rosetistaadiumis. varre alge (kasvukuhik) paisub, lõheneb, ei kasva edasi;
- Noored lehed on lusikataolised, vanemad lehed punakasvioletsed (sarnane väävli puuduse tunnustega);
- Juurekava nõrgalt arenenud;
- Kõrvalharude moodustumine pidurdunud;
- Kõtrade arvukus ja seemnete arv kõtrades väike.

### 4.12.2. MANGAAN

Mangaan soodustab rapsis fotosünteesi kulgu ja rasvade moodustumist (mangaan toimib ensüümide koostises).

Taliraps on keskmise mangaanivajadusega kultuur. Talirapsi mangaanivajaduse saab katta kas kompleksväetise koostises oleva mangaani või leheväetise kasutamiseiga (tavaliselt on mangaan mõlemas väetisetüübis olemas).

Eesti põllumuldadel on taimede varustatus mangaaniga üldiselt rahuldav kuni hea. Väga madala mangaanisisaldusega ( $0-7 \text{ mg kg}^{-1}$ ) muldi on rohkem Pärnumaal, Hiiumaal ja kohati ka Võrumaal, Jõgevamaal ja Raplamaal). Madala mangaanisisaldusega muldi ( $7-14 \text{ mg kg}^{-1}$ ) on rohkem Lääne- ja Kesk-Eestis

Mangaani puuduse tunnused:

- Taimede kasv pidurdunud;
- Kõtrade arengus häired;
- Keskmistel lehtedel ähmsed kollased laigud;
- Puuduse süvenemisel muutub kogu lehepind valkjaspruuniks ja lehed hukuvad

Mangaanipuudust esineb sagedamini kõrge orgaanilise aine või kõrge pH tasemega muldadel.

### **4.12.3. MOLÜBDEEN**

Molübdeen on taimedes ensüümide koostises, mis reguleerivad taimede lämmastiktoitumist ja valkude moodustumist. Molübdeeni-puudus esineb põhiliselt happelistes madala orgaanilise aine sisaldusega muldades, mille seisundit saab reguleerida lupjamisega.

Talirapsi molübdeenivajaduse saab samuti katta kas kompleksväetise koostises oleva molübdeeni või leheväetise kasutamisega (tavaliselt on molübdeen mõlemas väetisetüübis olemas).

Molübdeeni puuduse tunnused:

- Lehelabade pinnad normaalsest väiksemad;
- Lehe keskrood väljaulatuvad, valgenenud;
- Lehe servad kulbikujuliselt kumerdunud.

### **4.13. LEHEKAUDNE VÄETAMINE**

Kui talirapsi põllul on ilmnenud mõne mikroelemendi puudus või leheanalüüsi järgi on väävlit vähevõitu, siis on soovitatav anda koheselt puuduvaid toitaineid pritsimisega. Ka lühiajaline väävlit ja mikroelementide puudus põhjustab häireid lämmastiku omastamisel. Majanduslikult oleks sobivam, kui lehekaudset väetamist saaks ühitada mõne muu taimekaitsetöoga (näit. fungitsiidiga või insektitsiidiga pritsimine).

Lehekaudsel väetamisel tuleks arvestada

- Pritsida kas varastel hommiku- või hilistel õhtutundidel (vältida kõrget õhutemperatuuri ja tugevat päikesekiirgust);
- Väetamine on efektiivne, kui toiteelemendi (mikroelemendi) kogus töölahuses on piisav;

- Pidada kinni kasutatava vedelväetise kasutusjuhendist, st mitte kasutada liiga kõrge kontsentratsiooniga töölahust, mis võib tekitada taimedel kahjustusi ('põletusi');
- Kui põhiväetiste kasutamises esineb puudujääke, siis lehekaudse väetamisega seda parandada ei saa;
- Kui taimede mikoelementide on vajadus kaetud või normilähedane, siis täiendav lehekaudne väetamine saagilisa ei anna.

Üldiselt soovitatakse, et töölahuse kontsentratsioon ei tohiks olla üle 2%, kuid palju sõltub ka kasutatava preparaadi omadustest. Eesti Maaviljeluse Instituudis 2003-2007.a. läbiviidud katsetes kasutati suvirapsi väävlipuuduse vähendamiseks Bittersalz'i (mõrusool,  $MgSO_4$ ). Kõrgematest normidest kasutati 2,5% ( $10 \text{ kg ha}^{-1}$ ) ja 5% ( $20 \text{ kg ha}^{-1}$ ) lahust ning kumbki lahus rapsi taimikule põletusi ei tekitanud (pritsitava töölahuse hulk  $400 \text{ l ha}^{-1}$ ).

#### **4.14. VÄETISTE MÕJU SAAGI KVALITEEDI KUJUNEMISELE**

Esmaseks nõudeks kvaliteetse ja stabiilselt kõrge saagi kasvatamiseks on tasakaalustatud väetamine koos talirapsi kasvuks vajalike mikroelementidega. Väetamise planeerimisel tuleb arvestada nii mulla toitainete sisaldusega kui ka planeeritava saagi suurusega. Arvestades talirapsi kõrget väävlivajadust, tuleks kvaliteetse saagi saamiseks viimane väävelväetisega väetamine teha leheanalüüsi tulemusi arvestades. NPK-väetamine võib olla tasakaalus, kuid väävlipuuduse tekkel kasutavad taimed ära ainult 25% olemasolevast lämmastikust ja ka teiste toiteelementide omastamine on häiritud. Väävlipuudusel väheneb seemnesaagi õli- ja proteiinisaldus ning 1000 tera mass.





**Foto 1.** Rapsi- ja umbrohu seemnete segu ei sobi külvamiseks



**Foto 2.** Otsekülvi puhul on vajalik täiendav õigeaegne umbrohutõrje



**Foto 3.** Eelmisel aastal varisenud rapsiseeme reostab põldu ja on haiguste, kahjurite ning umbrohtude koldeks naaberpõldudele



**Foto 4.** Suvi- ja talirapsi lähestikku kasvatamine soodustab haiguste levikut ühelt põllult teisele



**Foto 5.** Väetamisel tuleb jälgida, et kogu põld saaks ühtlaselt väetatud



**Foto 6.** Rapsil on üheks väävlipuuduse tunnuseks helekollased õied



**Foto 7.** Väävlipuudus talirüpsil



**Foto 8.** Ammooniumsulfaadi ja Sulfur F3000 kasutamisel on välised väävlipuuduse tunnused kadunud.





**Foto 9.** Toitainete puudus rapsil turvastunud mullal



**Foto 10.** Galera toime kirburohule



**Foto 11.** Galera toime hanemaltsale



**Foto 12.** Galera toime litterheinale



**Foto 13.** Galera toime põldpujule



**Foto 14.** Galera mõju põldpiimohakale

## 5. UMBROHUTÕRJE

### 5.1. AGROTEHNILISED UMBROHUTÕRJE VÕTTED

Profülaktilised abinõud umbrohutõrjeks on: umbrohupuhas ja kvaliteetne külvis, eluvõimeliste umbrohuseemnete puudumine kasutatavates orgaanilistes väetistes, umbrohtude hävitamine põllu vahetust naabrusest jms. Agrotehniliste tõrjevõtete abil, millega soodustatakse kultuurtaimede kasvu, on võimalik umbrohte nõrgestada või alla suruda. Sellisteks tõrjevõteteks on otsartbekas mullaharimine ja väetamine, õige külviaeg ja -määr, õige külviis ja -sügavus, mulla niiskusrežiimi ja happesuse reguleerimine ning kultuuride õige järjestus külvikorras.

Ühtlasi on mullaharimise abil umbrohte võimalik ka otseselt hävitada. Mehhaanilise umbrohutõrjega (kõrrekoorimine, pindmine harimine) provotseeritakse umbrohuseemned idanema, järgneva harimisega (näiteks künniga) tärganud taimed hävitatakse.

Rapsi külviks peab valima põllu, millel ei kasva pikaealisi umbrohte (puju, ohakad, orashein jms). Enne külvi on vaja hävitada võimalikult palju seemneumbrohtusid, seda eelkõige juba külvikorras eelvilja umbrohutõrjel. Kuigi meil on kasutusel mitmeid preparaate, millega on võimalik rapsipõllult orasheina tõrjuda, tuleks siiski rapsi kasvatamiseks valida põld, kus orasheina tõrje on juba varem tehtud.

### 5.2. KEEMILISE UMBROHUTÕRJE VAJADUS

Kuigi taliraps on heades kasvutingimustes ja ühtlase külvi korral suhteliselt kiire algarenguga, võivad kasvu alguses tärganud umbrohud konkureerida talirapsiga. Kui talirapsi põld on saastunud orasheinaga siis ehkki pritsimisega surutakse see alarindesse, jääb orashein mullast toitainete omastamise tõttu talirapsile konkurendiks. Sõltuvalt umbrohtumuse astmest, võib orashein omastada muld keskmiselt 30 kg N ha<sup>-1</sup>, fosforit veidi vähem, kuid kaaliumi rohkem. Põldsinep, kui ei tehta tõrjet, kasutab ühtlase keskmise leviku korral 15 kg N ha<sup>-1</sup> jne.

Kui talirapsi külvatakse hästiharitud kesale, siis võib külvieelne keemiline umbrohutõrje ära jääda. Herbitsiidide kasutamise vajadust vähendab ka üheaastaste umbrohtude ja eelvilja varisenud teradest kasvanud orase hukkumine talvel (välja arvatud juhud, kui eelviljaks oli taliteravili). Pritsimise optimaalne aeg sõltub

põllul kasvavatest umbrohuliikidest. Kevadel priitsida vastavalt vajadusele.

Orasheina ja teraviljaorase (varisenud teradest) tõrjeks sobivad samad preparaadid, mida kasutatakse kõrreliste umbrohtude tõrjeks suvirapsi kasvatamisel.

### 5.3. PROBLEEMSED UMBROHUD TALIRAPSI PÕLLUL

Arenemistsükli järgi jagunevad talirapsis levinumad umbrohud 2 suurde rühma:

#### 1. Lühiealised umbrohud:

**A. Üheaastased kaheidulehelised suviumbrohud** tärkavad ja viljuvad samal kasvuperioodil. Sõgisel tärganud taimed hukkuvad talvel. Sagedamini esinevad:

põldsinep (*Sinapis arvensis*), põldrõigas (*Raphanus raphanistrum*), valge hanemalts (*Chenopodium album*), harilik nälghein (*Spergula arvensis*), harilik kirburohi (*Polygonum persicaria*), kirju kõrvik (*Galeopsis speciosa*), virn (*Galium aparine*), harilik punand (*Fumaria officinalis*), konnatatar (*Polygonum convolvulus*), jt

Üheidulehelisi esineb talirapsi põldudel vähem: võib esineda tuulekaera (*Avena fatua*).

**B. Talvituvad ja taliumbrohud**, mis sügisel tärgates moodustavad lehekodariku ja jätkavad kasvu järgneva aasta varakevadel:

põld-litterhein (*Thlaspi arvense*), harilik hiirekõrv (*Capsella bursa-pastoris*), veisihein (*Stellaria media*), põldkannike (*Viola arvensis*), harilik kesalill (*Matricaria inodora*), põld-lõosilm (*Myosotis arvensis*), kurekael (*Erodium cicutarium*), põldmailane (*Veronica arvensis*), verev iminõges (*Lamium purpureum*) jt

#### 2. Mitmeaastased pikaealised kaheidulehelised umbrohud:

Paljunevad nii seemnetega kui ka vegetatiivselt varre- või juureosade kaudu.

**A. Sammasjuurelised umbrohud** paljujuurevad tavaliselt seemnetega, vegetatiivselt põhiliselt siis kui juured mullaharimisel tükeldatakse ja juuretükkeid sattumisel soodsatesse tingimustesse tärkavad uinunud pungadest uued taimed: Põldpuju (*Artemisia campestris*), oblikad (*Rumex* spp) jt

**B. Risoomidega paljujuurevate umbrohtude** tõrje on küllaltki aeganõudev ja pikaajaline. Risoomide tükeldamine mullaharimisel soodustab nende levi-



kut, lisaks paljunevad need ka seemnetega. Talirapsi põllul on sellest agrobio-  
loogilisest rühmast tülikamad: orashein (*Agropyron repens*), põldosi (*Equisetum arvense*), põldmünt (*Mentha arvensis*), soo-nõianõges (*Stachys palustris*),  
põld-piimohakas (*Sonchus arvensis*), harilik kassitapp (*Convolvulus arvensis*),  
põldohakas (*Cirsium arvense*) jt.

## **5.4. UMBROHUTÕRJE AEG TALIRAPSI KASVATAMISEL**

### **5.4.1.KÜLVIEELNE PÕLLU PRITSIMINE**

Põllumajandusameti poolt on Eestis külvieelselt muldaviidavatest herbitsiididest registreeritud ainult Devrinol 45 SC normiga (1,5-)2,0 l ha<sup>-1</sup>. Niiske mulla puhul saadakse seemneumbrohtude tõrjel suhteliselt hea tulemus. Hebitsiidide mõjust erinevatele umbrohuliikidele annavad ülevaate tabelid 5 ja 6 (koostanud L. Loorits).

### **5.4.2.KÜLVIJÄRGNE (RAPSI TÄRKAMISEELNE) PRITSIMINE**

Kasutatakse klomasooni (Brasan 540 EC, Kalif 360 CS, Nimbus SE jt) sisalduvaid herbitsiide. Kuiva mulla korral võib pritsimine mõningal määral kahjustada tärkavaid rapsitaimi. Pritsida tuleks võimalikult kiiresti pärast rapsi külvi, talirapsi puhul kolme päeva jooksul pärast külvi, sest rapsi tõusmed on tundlikud klomasooni suhtes. Praktikas on sellist aega sageli raske leida, sest seeme ei tohi olla idanenud, peab olema kaetud 2 cm mullakihiga, mullapind ei tohi olla kivine (kiviklibune), ilmaennustus ei tohi prognoosida tugevat vihma. Pritsimise õige ajastatuse ja küllaldase mullaniiskuse korral saadakse hea tulemus. Eelnimetatud preparaate ei tohi kasutada kergetel huumusvaestel muldadel ega turbal.

Brasan mõjub hästi virna, vesiheina, vereva iminõgese, põld-litterheina, rukkilille, põldmailase, kesalille, murunurmika ja rukkikasteheina tõrjel. Keskmise toime on (mõjub, kuid ei hävita täielikult) valgele hanemaltsale. Vähesel määral mõjub kurrehale. Nimbus SE tõrjub hästi virna ja valget hanemaltsa. Nimbus SE toime on parem hästi haritud piisavalt tihedal mullal.

### 5.4.3.KASVUAEGNE PRITSIMINE

Optimaalne pritsimisaeg on valdavalt kuni õienuppude moodustumiseni. Sõltuvalt umbrohtude liigilisest koosseisust või valdavast umbrohest, tuleb valida preparaat (vt. tabelid 5 ja 6)

Galera'ga (Lontrel + pikloraam) võib vajadusel pritsida kuni õienuppude moodustumiseni rosetis. Õienuppude olemasolu korral võib rapsi kahjustada. Galera on väga efektiivne virna, kesalille, teekummeli, võilille, kirburohu, põldpiimohaka, paiselehe, punandi ja ristiku tõrjel. Õigeaegsel pritsimisel on efektiivne vereva iminõgese, kareda kõrviku, valge haimaltsa, põldohaka, puju ja põldkannikese tõrjel. Põldlitterhein ja põldsinep, mis on algarengus rapsist tunduvalt kiiremad, on tavaliselt Galera'ga pritsimise ajaks moodustanud õiepungad – Galera toimel litterheina ja põldsinepi õied ja kogu ülejäänud taim moonduvad ning seemet ei arene (vt. fotod).

Lontrel hävitab õigeaegsel pritsimisel ~90%-liselt põldohaka, põldpiimohaka, puju, linnukapsa, rukkilille, teekummeli, kesalille ja võilille. Veidi vähem, ca ~ 70%, hävitab Lontrel konnatatra, võörkakra ja hiireherne.

Butisan 400 SC kasutamisel tuleks arvestada sellega, et tõrjeefekt sõltub mulla huumuse-, savi- ja niiskusesisaldusest – parem toime saadakse niiske mulla korral. Mitte kasutada liivmuldadel, saviliivmuldadel tuleks kasutada väiksemat normi. Herbitsiid toimib nii mulla kui taime kaudu. Arvestama peaks sellega, et ainult metasakloori sisaldavad herbitsiidid (Butisan 400 SC, Sultan 500 SC jt) võivad anda valge hanemaltsa tõrjel suhteliselt tagasihoidliku tulemuse. Tõrje on seda efektiivsem, mida väiksemad on umbrohud.

**Tabel 5.** Herbitsiidide mõju kaheidulehelistele umbrohtudele

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	Max. kulunorm	h kesalill	kummelli liigid	karrikakra liigid	magualised	h nälghein	põldriigas	põldsiinep	oblikalised	h linnukapsas	h ristirohi	pimallile liigid	must maavits	ristikhain	tatar umbrohuna	kolmisruse	õneheinad
Brasan 540 EC	500 g/l dimetakloor, 40 g/l klomasoon	2,0		5	5	5	5	5				5			5				
Butisan 400 SC	metasakloor	2,5		5	5				1										
Butisan Star	333 g/l metasakloor, 83 g/l kvinmerak	2,0					5								5	2			
Devrinol 45 SC	napropamiid	1,5	2,0	5															
Fox 480 SC	bifenoks	0,4	1,0	2			3			3									
Galera	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		5	5	5										5			
Golden Metaz 500 SC	metasakloor	1,5																	
Golden Piccant 334 SL	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		5	5	5										5			
HODER 720SG	kloprüraliid	125	165	5	5	5						5	5		3	5	3	5	5
Kalif 360 CS	klomasoon	0,1	0,33		5														

51 Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	Max. kulunorm	maltsa liigid	kõrvikulisid	veshein	kannikese liigid	h hiirekõrv	põld-litterhein	imnõgese liigid	lõosilma liigid	maltsase liigid	konnatar	h punand	roomav madar e. virm	linnurohu liigid	rukkiliili	kirburuhu liigid
Brasan 540 EC	500 g/l dimetakloor, 40 g/l klomasoon	2,0		4		5	0	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	
Butisan 400 SC	metasakloor	2,5		2			3	5	5	5			3		5	3		
Butisan Star	333 g/l metasakloor, 83 g/l kvinmerak	2,0		2			5	5							5		2	
Devrinol 45 SC	napropamiid	1,5	2,0	5	5					3	3	5	3	3		3		3
Fox 480 SC	bifenoks	0,4	1,0	5	5	2	5	3	3	5	3	5	3	3	2	5		5
Galera	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		4	4	4	4			4				5	5		5	5
Golden Metaz 500 SC	metasakloor	1,5		2														
Golden Piccant 334 SL	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		4	4	4	4			4				5	5		5	5
HODER 720SG	kloprüraliid	125	165										3				5	5
Kalif 360 CS	klomasoon	0,1	0,33	4		5	5	5	3			5		5	5			5

Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	maks. kulunorm	oblikalised	võilille liigid	kassitapuised	tulikalised	põdohakas	piimohaka liigid	harilik puju	paiseht	kollane jaanikakar	raudrohi	koerputk	eed- harakaputk	hiirehened
Brasan 540 EC	500 g/l dimetakloor, 40 g/l klomasoon	2,00												5		
Butisan 400 SC	metasakloor	2,50				1		1								
Galera	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		5				5			5					
Golden Metaz 500 SC	metasakloor	1,50														
Golden Piccant 334 SL	267 g/l kloprüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		5				5			5					
HODER 720SG	kloprüraliid	125	165	5					5	5		5	3		3	3
Kalif 360 CS	klomasoon	0,10	0,3											5		
Kalif Mega	33 g/l klomasoon, 250 g/l metasakloor	2,00	3,0	5												
Lontrel 72 SG	kloprüraliid	125	165	5					5			5	4		4	4
Nimbus SE	250 g/l metasakloor, 33,3 g/l klomasoon	2,00	3,0						5							

Effektiivsus: 0=0; 1 <40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5 >90%

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	Max. kulunorm	h kesalill	kummell liigid	karikakra liigid	magunaised	h nälghein	põdrõigas	põdsinep	obilikalised	h linnukapsas	h ristirohi	piimalille liigid	must maavits	ristikhein	tatar umbrhuna	kolmistruse	õneheljad
Kalif Mega	33 g/l klomasoon, 250 g/l metasakloor	2,0	3,0	5			5				5								
Leopard	kvisalofop-P-etüül	1,0	2,5							2									
Lontrel 72 SG	klopüraliid	125	165	5	5	5						5	5		4	5	4	5	5
Nimbus SE	250 g/l metasakloor, 33,3 g/l klomasoon	2,0	3,0	5	5		5		3	2			5						
Oscar 500 SC	metasakloor	1,5	2,0	5	5				1					1					
Piccoli 334SL	267 g/l klopüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		5	5	5										5			
Rosate 36	glüfosaat	1,5			5	3											2		
Salsa	metüületametsulfuroon	15,0	25,0	5	4		3		5	5									
Sultan 500 SC	metasakloor	1,5		5	5				1					1					
Symbol	glüfosaat	1,5				3												3	2
Teridox 500 EC	dimetakloor	2,0		5			3	5	3	3									

Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	Max. kulunorm	maltsa liigid	kõrvikulised	vesihein	kannikese liigid	h hiirekõrv	põld-itterhein	imnõgese liigid	loosilma liigid	mallase liigid	konnatar	h punand	roomav madar e. vitn	linnurohu liigid	rukkiliid	kirburohu liigid
Kalif Mega	33 g/l klomasoon, 250 g/l metasakloor	2,0	3,0	4		5	2	5	5	5	5	5			5	2	5	5
Leopard	kvisalofop-P-etiül	1,0	2,5															
Lontrel 72 SG	klopüraliid	125	165										4				5	
Nimbus SE	250 g/l metasakloor, 33,3 g/l klomasoon	2,0	3,0	3		5	2	5	3	5	5	5	2		5		3	3
Oscar 500 SC	metasakloor	1,5	2,0	2			3	5	5	5			3		5	3		
Piccoli 334SL	267 g/l klopüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35		4	4	4	4			4				5	5		5	5
Rosate 36	glüfosaat	1,5			5	5		5				5						
Salsa	metüületametsulfuroon	15,0	25,0	4	5	5	3	5	5	4		4	3	3	3	4	3	3
Sultan 500 SC	metasakloor	1,5		2			3	5	5	5			3		5	3		
Symbol	glüfosaat	1,5				5		5				5						
Teridox 500 EC	dimetakloor	2,0		5		5			5	5	5	5	5	5				5

51 Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%

Herbitsiid	Toimeaine	Min. kulunorm	maks. kulunorm	oblikalised	voilille liigid	kassitapulisid	tulikalisid	põldhakas	piimohaka liigid	harilik puju	paiseleht	kollane jaanikakar	raudrohi	koerputk	aed- harakaputk	hiireherned
Nimbus SE	250 g/l metasakloor, 33,3 g/l klomasoon	2,00	3,0						5							
Oscar 500 SC	metasakloor	1,50	2,0			1		1								
Piccoli 3345L	267 g/l klopüraliid, 67 g/l pikloraam	0,35			5			5			5					
Rosate 36	glüfosaat	1,50		5			3	3					3			
Salsa	Metüületa-metsulfuroon	15,00	25			5		5								
Sultan 500 SC	metasakloor	1,50				1		1								
Symbol	glüfosaat	1,50		3			3	3	3				3			
Teridox 500 EC	dimetakloor	2,00								5						5

Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%



**Tabel 6.** Herbitsiidide mõju kõrrelistele umbrohtudele

Kultuur	Herbitsiid	Min. Kulunorm	Max. Kulunorm	tuulekaer	nurmikalised	kasteheinad	raieheinad	rebashheinad	h rukikikastehein	üheaastased kõrreliised	orashhein	kukehirss	rebasesabad	Harilik aruhein	rebasesabad	lusted	Loalised	teravili umbrohuna
Brasan 540 EC	500 g/l dimetakloor, 40 g/l klomasoon	2,0			5				5				5					0
Butisan 400 SC	metasakloor	2,5							5		1	5						
Butisan Star	333 g/l metasakloor, 83 g/l kvinmerak	2,0			5				5				5					
Devrinol 45 SC	napropamiid	1,5	2,0	3	5													3
Focus Ultra	tsükloksüdiim	1,5	6,0	5	0						5							
Golden Metaz 500 SC	metasakloor	1,5			5				5									
Kalif 360 CS	klomasoon	0,1	0,3		3													
Kalif Mega	33 g/l klomasoon, 250 g/l metasakloor	2,0	3,0		5			5	5				5					
Leopard	kvisalofop-P-etüül	1,0	2,5	5			5		5									5
Nimbus SE	250 g/l metasakloor, 33,3 g/l klomasoon	2,0	3,0	2	5				5				5					

Kultuur	Herbitsiid	Min. Kulunorm	Max. Kulunorm	tuulekaer	nurmikalised	kasteheinad	raihheinad	rebashheinad	h rukkikastehein	üheaastased kõrrelised	orashain	kukehirs	rebasesabad	Harilik aruhein	rebasesabad	Iusted	Loalised	teravilli umbrohuna
Oscar 500 SC	metasakloor	1,5	2,0	5					5									
Pantera 4 EC	kvisalofop-P-tefurüül	0,8	1,5	5	5				5	5			5					5
Quick 5% EC	kvisalofop-P-tefurüül	1,3		5		5					5				5			5
Rosate 36	glüfosaat	1,5				4	5			5	4			5	5	4		
Salsa	Metüüleata-metsulfuroon	15,0	25,0						4									
Sultan 500 SC	metasakloor	1,5			5													
Symbol	glüfosaat	1,5			5	4	5				4			5	5	4	2	
Targa Super	kvisalofop-P-etüül	0,8	2,0	5							5	5	5					5
Teridox 500 EC	dimetakloor	2,0			5		5											

Effektiivsus: 0=0; 1<40%; 2=40-70%; 3=70-90%; 4=80-90%; 5>90%

## 6. HAIGUSTE TÕRJE

Rapsi ohustavad haigused alates külvist kuni kõtrade küpsemiseni. Rapsi haiguste vähendamiseks on esmane pidada kinni külvikorrast, milles rapsi või muid ristõielisi kultuure ei kasvatata samal põllul enne 5 või 6 aastat. Kuigi osade haigustekitajate säilimiseaeg mullas on pikem, väheneb kindlas külvikorras mulla nakkuskoormus oluliselt. Haiguste edasikandjateks on ka ristõielised umbrohud. Kõige lihtsam ja efektiivsem on ristõielisi umbrohtusid külvikorras tõrjuda teraviljast. Külvikorras tuleks püüda saavutada võimalikult selline tase, et rapsi kasvatamise ajaks oleks põllul minimaalselt ristõielisi umbrohtusid. Vältida tuleks suvi- ja talirapsi lähestikku kasvatamist, kuna mitmete haigustekitajate levik talirapsilt suvirapsile ja vastupidi, on kiire. Haiguste tõrjel tuleb arvestada ka seda, et alates rapsi õitsemisest kahjustab pritsimine rapsi mehaaniliselt (tallamine), kuid pritsimata jätmine võib põhjustada oluliselt suuremat saagikadu. Külviks kasutada puhitud seemet. Pärast koristamist, kui haigustekitajatega saastunud taimejäänused jäävad põllule, tuleks need haiguste edasise leviku vältimiseks künda mulda.

### 6.1. VALGEMÄDANIK

*(Sclerotinia sclerotiorum)*

#### **Haiguse tunnused:**

Haiguse tunnused ilmnevad talirapsil juuni III dekaadist alates. Kahjustatud varreosa kattub valge vilditaolise seenniidistikuga. Alguses tekivad nakkuskolded varre keskel ja alumises osas, hiljem ka ülemises osas kõtrade vahel. Varre sees (rohke niiskuse korral ka väljaspool) arenevad mustad 3-15 mm suurused seenemügarad (sklerootsiumid), mis hiljem koristamisel satuvad mulda. Taimevars võib kahjustatud kohalt murduda. Taimed kuivavad ja lõpetavad kasvu enneaegselt.

#### **Haiguse levikut soodustavad tegurid:**

Haigus levib taimevartes moodustunud seenmügarate e. sklerootsiumidega, mis võivad mullas säilida eluvõimelistena 5-7 (10) aastat. Seoses rapsi külvipinna suurenemisega kasvatatakse rapsi selle ajavahemiku jooksul paratamatult kaks korda ühel ja samal põllul, mis soodustab valgemädaniku järjest

suuremat levikut. Haiguse arengut soodustab vihmane kevad ja suve algus, suurest tihedusest tingitud suur niiskus taimikus (üle 90%) ja lopsakas kasv (rohke lämmastikväetis) ning temperatuur üle 15°C. Kõige soodsam haiguse levikuks on niiskete ja kuivade ilmade vaheldumine. Rapsi nakatumine valgemädanikku on tõenäoline, kui rapsi õitsemiseelse 3-4 nädala jooksul on olnud sademeid 40-50 mm. Raps nakatub õitsemise ajal (peaharu õite esimeste kroonlehtede langemise ajal). Eoste ja seeneniidistiku kaudu võivad nakatuda ja haigust edasi kanda kõik ristõielised ja ka mõned teised taimeliigid, näiteks kaunviljad ja liblikõielised söödataimed. Peremeestaimedeks võivad olla ka umbrohud - ohakas, malts, mitmed kõrvikute liigid jne.

**Tõrje:** Valgemädaniku ja enamiku teiste rapsil levivate seenhaiguste tõrje põhiline võte on viljavaheldus, kus raps ei järgne rapsile või teistele ristõielistele enne 5-6 aastat. Vajalik on ka ruumiline isolatsioon, mille puhul välditakse külvi eelmise aasta rapsipõllu kõrvale. Valgemädaniku elutsükli kohta ülevaate annab Joonis 1.

Keemiliste taimekaitsevahendite kasutamine on vajalik:

Kui rapsi õitsemiseelsel perioodil on olnud rohkesti sademeid (50 mm);

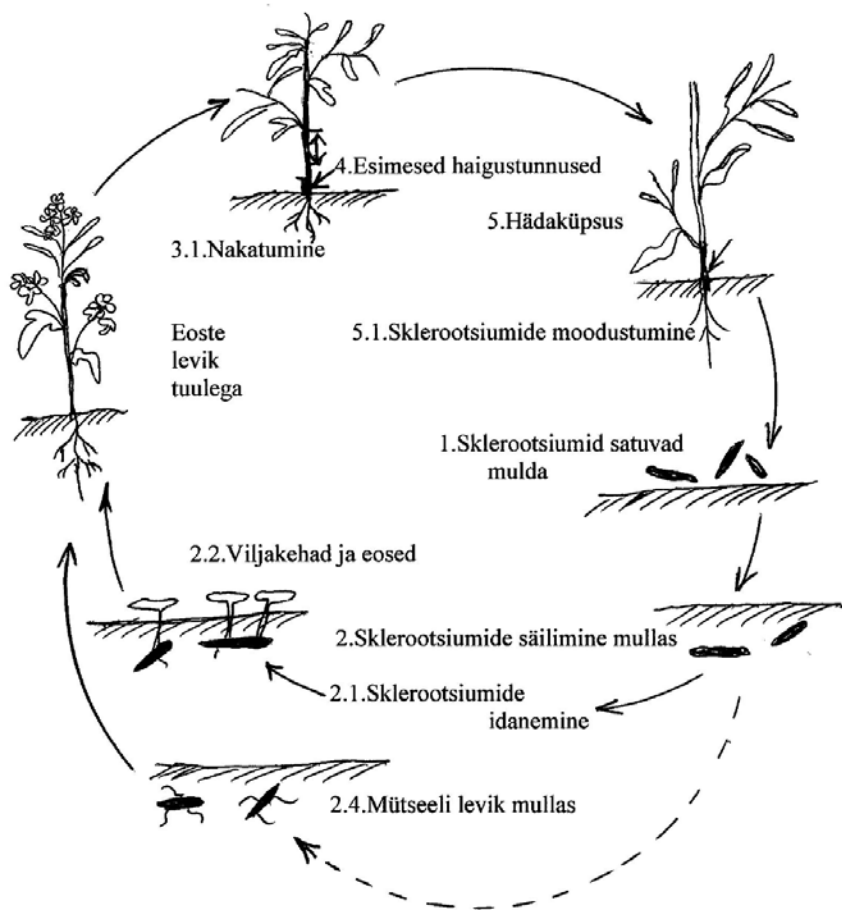
Ilmaprognosis ennustab vahelduvalt niisket ja kuiva ilma;

Põllul esineb (ja esines eelnevatel aastatel) ristõielisi umbrohtusid ja külvikorras samal põllul eelmisel korral rapsi kasvatamisel täheldati valgemädaniku esinemist;

Lähiümbruskonna põldudel on viimastel aastatel täheldatud valgemädaniku kahjustust; Nendel juhtudel võib suure tõenäosusega oodata tugevat nakkust, mistõttu tuleb pritsida fungitsiidiga.

**Pritsimise orienteeruv aeg:** Esimeste õielehtede langemisest rapsi peaharul kuni täisõitsemiseni. Rapsi haiguste tõrjeks kasutatavate keemiliste preparaatide kohta saab ülevaate tabelist 7 (koostanud L.Loorits).

Pritsitakse segus 400 l veega ha kohta. Väheema veekoguse puhul (suurema kontsentratsiooni korral) võib pritsimisvedelik olla ohtlik mesilastele. Väiksema veekogusega (200-300 l ha<sup>-1</sup>) võib vajaduse korral pritsida öösel kastemärga taimikut. Kõige paremaid tulemusi on saadud pritsimisel peaharu esimeste kroonlehtede langemise ajal (õisiku pungadest on avanenud 75% ja külgharude pungadest 50%, BBCH 64-65). Kui pritsida õitsemise lõpul, siis on



**Joonis 1.** Valgemädaniku arengutsükkel

valgemädaniku tõrjeks hilja - sel ajal pritsimine ei avalda enam valgemädaniku nakatumisele mõju, võimalik on ainult ennetav mõju ristõieliste kuivlaiksu-se tõrjeks. Eesti Maaviljeluse Instituudis läbiviidud katsetes saadi - külvikorrast kinnipidamisel - fungitsiididega Amistar  $1,0 \text{ l ha}^{-1}$  ja Folicur  $1,5 \text{ l ha}^{-1}$  peaaegu 100%-line tõrjeefekt. Pritsimisel vähendatud normidega: - Amistar  $0,5 \text{ l ha}^{-1}$  ja Folicur  $0,75 \text{ l ha}^{-1}$  - jäi tõrjeefekt väheseks, valgemädanikku esines 3-16%. Fungitsiididega pritsimisel kasutada ettenähtud täisnormi, kuna vähendatud normiga pritsimisel osa taimedest nakatub, koristamisel satuvad haigustekitajad mulda ning eelpool kirjeldatud haiguse levikuring algab uuesti.

**Tabel 7.** Fungitsiidide toime talirapsil

Jrk.	Fungitsiidid	Toimeaine	Kmin	Kmax	Valgemädanik	Ristõeliste kuivlaiksus	Hakhallitus	Tõusmepõletik	Ristõeliste mustmädanik	Ristõeliste ebajahukaste	Tsüliindrosporioos
1	Acanto 250 SC	pikoksüstrobiin	1,00		x						
2	Amistar	asoksüstrobiin	0,50	1,00	x	x	x				
3	Amistar Xtra	200 g/l asoksüstrobiin, 80 g/l tsüprokonasool	0,75	1,00	x	x	x				
4	Bumper Super	90 g/l propikonasool, 400 g/l prokloraas	1,00	1,13	x	x	x	x			
5	Cantus	boskaliid	0,50		x	x		x			
6	Eflor	60 g/l metkonasool, 133 g/l boskaliid	0,70	1,00	x	x	x		x	x	
7	Folicur	tebukonasool	1,00	1,50	x	x			x		x
8	Golden Teb 250 EW	tebukonasool	1,00	1,50	x	x			x		x
9	Juventus 90	metkonasool	0,70	0,80	x	x	x				
10	Mirage 45 EC	prokloraas	1,00		x						
11	Mystic	tebukonasool	1,00		x	x	x		x	x	
12	Orius 250 EW	tebukonasool	0,50	1,00	x	x			x <sup>(1)</sup>	x	

Ürk.	Fungitsiidid	Toimeaine	Kmin	Kmax	Valgemädanik	Ristõeliste kuivlaikus	Hahkhallitus	Tõusmepõletik	Ristõeliste mustmädanik	Ristõeliste ebajahukaste	Tsüliindrosporioos
13	Propi 25 EC	protiokonasool	0,50								x
14	Propulse	125 g/l fluopüraam , 125 g/l protikonasool	0,80	1,00	x	x	x				
15	Prosaro	125 g/l protikonasool, 125 g/l tebukonasool	1,00		x	x	x		x		x
16	Riza 250 EW	tebukonasool	1,00		x	x			x		x
17	Tazer 250 SC	asoksiüstrobiin	1,00		x	x	x		x	x	
18	Tilmor	160 g/l tebukonasool, 80g/l protikonasool	0,80	1,20	x	x	x	x	x		x
19	Toprex 375 SC	125 g/l paklobutrasool, 250 g/l difenokonasool	0,30	0,50		x		x	x		x



## 6.2.RISTÕIELISTE KUIVLAIKSUS

(*Alternaria brassicae*)

Ristõieliste kuivlaiksus võib rapsi seemnesaaki tugevasti kahjustada. Haiguse levik võib sõltuvalt ilmastikutingimustest olla väga kiire.

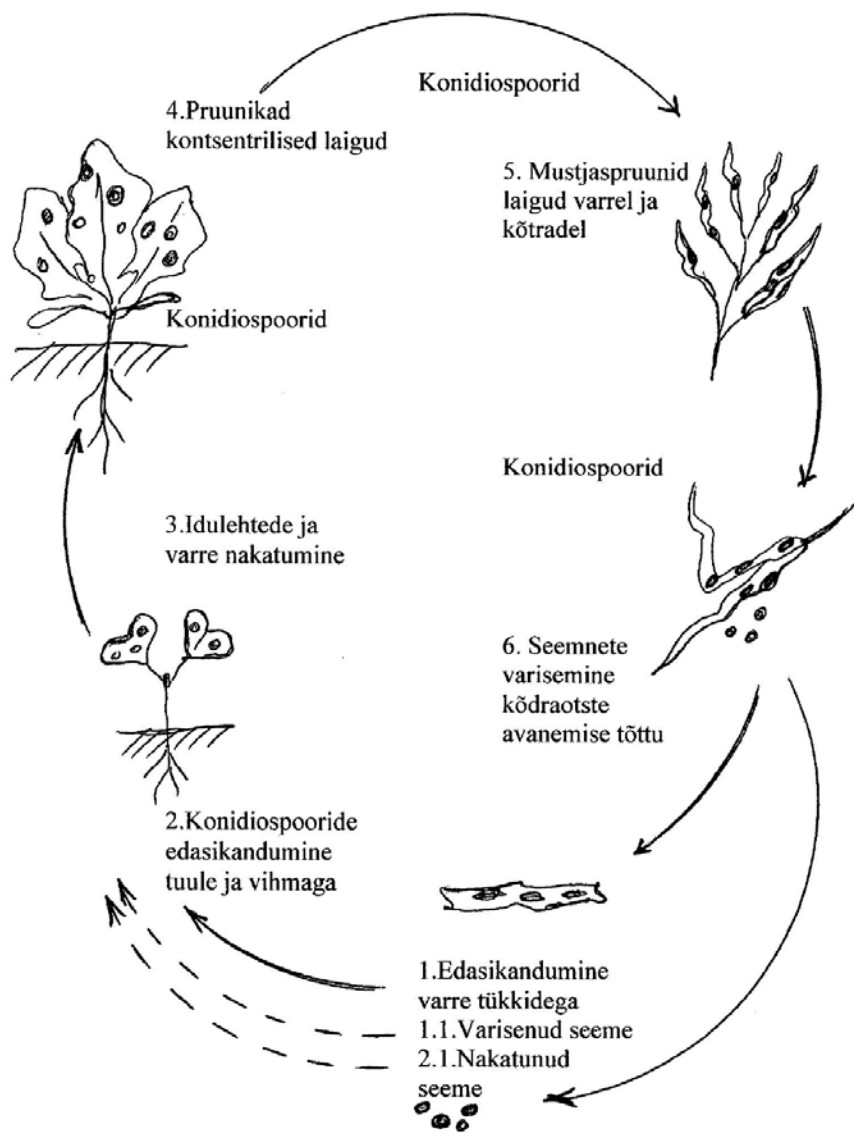
**Haiguse tunnused:** lehtedel, vartel ja kõtradel ilmnevad tumepruunid kuni mustad kontsentriliste ringidega laigud, mille hiljem moodustub eoskirm. Taime vartel tekivad piklikud laigud. Haiguse arengust tingitud lehtede kahjustus vähendab assimilatsioonipinda ja põhjustab lehtede enneaegse varisemise. Kõtrades hävib seemnete moodustamiseks vajalik toitete, kõdrad kuivavad. Seemned jäävad peeneks ja osaliselt varisevad kõdraotste avanemise tõttu.

Haiguse areng on intensiivsem tiheda taimiku korral. Sõltuvalt aasta ilmastikutingimustest võib talirapsi nakatumine ristõieliste kuivlaiksusse toimuda juba juuni II-III dekaadil. Enamikul aastatel on haiguse lööbimise aeg juuli alguses.

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Nakatatud taimejäänused mul- las ja nakatatud varisenud või külvatud puhtimata seemned. Esmaselt teki- vad haigustäpid noore taime idulehtedele. Neil arenenud eosed on aluseks järgnevatele eospõlvkondadele, mis kannavad haigust edasi. Haigus levib soodsates tingimustes väga kiiresti. Haiguse arengut soodustab soe, 17-25° C niiske õhk rapsi õitsemise ja valmimise ajal. Eoste idanemiseks on optimaalne 22-25° C temperatuur taime peal veetilgas.

Ristõieliste kuivlaiksus on haigusena küllalt püsiv. Seda soodustab mitme eospõlvkonna moodustumine taimede kasvuperioodil (ka samal taimel), see- ne püsimine nakkusvõimelisena rapsi seemnetel ning taime- ja umbrohujää- nustel mullas järgmise kasvuperioodini. Haiguse säilimist ja levikut soodus- tab eelkõige suvi- ja talirapsi kasvatamine lähipiirkonnas. Suvirapsi taimedelt kanduvad eosed tuulega talirapsi noortele taimedele, kus talvituvad, arene- vad, ja nakatavad kevadel ja suvel suvirapsi (vt. joonis 2).

**Tõrje:** Tuleb kinni pidada külvikorrast, vajalik on nii ajaline kui ruumiline isolatsioon. ca 1 km; vältida tali- ja suvirapsi kasvatamist lähipiirkonnas; eriti ebasoovitav on külvata taliraps suvirapsi kõrvale; sügisel koristatud rapsipõl- lu kohene õhukeselt koorimine ja korralik sügav künd pärast varisenud seem- nete idanemist. Tõrjeks vältida nakatunud põllu seemne kasutamist külviseks.



**Joonis 2.** Ristõieliste kuivlaiksuse levik

Keemiliste taimekaitsevahendite kasutamine on vajalik. Pritsimise orienteeruv aeg: esimeste haigustäppide esinemine kõtradel.

Erinevate talirapsi sortide võimalikust vastuvõtlikkusest nii valgemädaniku kui ka kuivlaiksuse suhtes annab ülevaate tabel 8. Haigustekitajate jaoks soodsates tingimustes võib olla nakatumine suurem või ka vastupidi.

**Tabel 8.** Talirapsi haigestumine aastatel 2006-2012 PMK katsete (Viljandi, Võru, Kuusiku, Jõgeva) keskmisena 9-pallises süsteemis: väga tugev haigestumine - 9 palli; nakatus puudub – 1 pall.

Sort	Keskmine nakatumine pallides	
	Ristõieliste kuivlaiksus ( <i>Alternaria brassicae</i> )	Valgemädanik ( <i>Sclerotinia sclerotiorum</i> )
Abakus	2,8	1,4
Bagira	2,7	1,9
Belana	2,5	2,1
Bellevue	4,1	1,6
Brentano	2,5	1,6
Californium	3,4	1,7
Carousel	4,0	1,8
Cult	2,5	1,8
Ideal	3,1	1,9
Livius	4,7	3,1
Merano	3,1	1,7
Ovation	3,1	1,3
Primus	2,3	1,7
Rohan	3,7	1,6
Sherpa	2,3	1,4
Siska	4,5	2,4
Sitro	3,4	1,6
Vectra	3,8	1,9
Visby	4,4	2,7

### 6.3. TÕUSMEPÕLETIK

(*Pythium spp.*; *Rhizoctonia solani*, *Phoma lingam*)

Haigust põhjustavad mullas olevad seened, mis kahjustavad peale ristõieliste ka teiste sugukondade taimi.

**Haiguse tunnused:** Haigestunud idandid või taimed tumenevad muutuvad juurekaela kohalt peeneks („must juur“) ja vajuvad küljeli ning närtsivad. Tõusmete faasis haigestunud taimed võivad soodsates oludes jõuda ka 4-6 pärislehe faasi. Juurekaela kahjustuse tõttu on häiritud toitainete ja vee liikumine, mistõttu sellised taimed omandavad violetse värvuse, vahel moodustavad kahjustuskohast kõrgemalt ka õhujuuri, kuid lõpuks hävivad.

#### **Haiguse levikut soodustavad tegurid:**

Tõusmepõletiku esinemine on tõenäoline, kui rapsi külvatakse väga vara külma mulda. Tõusmepõletiku tekitajad säilivad taimejäänustel ja mullas, nakatavad idandeid ja taimi kuni kahe esimese pärislehe faasini. Põllu visuaalsel vaatlusel on esmaseks tähelepanekuks hõredalt tärganud kidurad taimed. Haiguse esinemist soodustavad õhu ja mulla kõrge niiskusesisaldus, liiga tihe taimik, mulla happeline reaktsioon ja ühekülgne lämmastikväetise üleküllus ning mullakoorik. Tõusmepõletikku nakatumist vähendab rapsi seemnete külvieelne puhtimine.

**Tõrje:** Mullakooriku kõrvaldamiseks äestada külve kergete äketega. Külvi-se puhtimine. Happeliste muldade lupjamine.

### 6.4 NUUTER

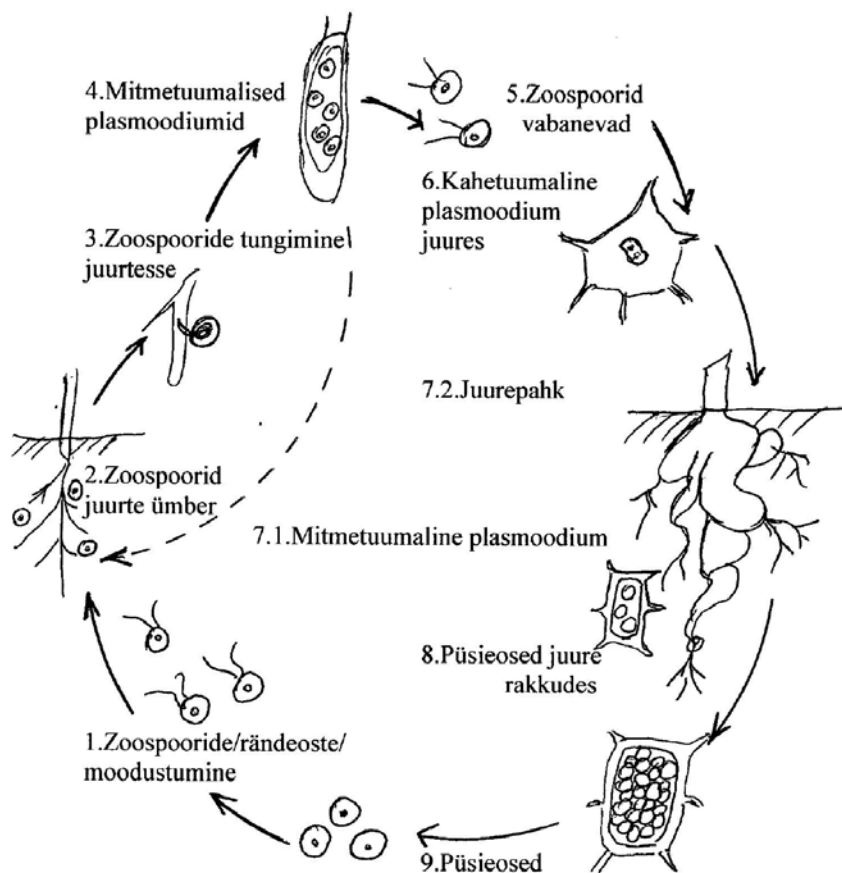
(*Plasmodiophora brassicae*)

**Haiguse tunnused:** Haigustekitajaks on mullaseen, mis kahjustab ristõieliste taimede, sealhulgas ka umbrohtude juurekava, tekitades neil moondeid ja pahasid. Taimed võivad haigestuda tõusmejärgus kui ka hiljem. Haigestunud taimed on juurte nõrga toimimise tõttu kasvult väiksemad, närtsivad palava ilmaga, vanemad lehed kolletuvad kiiresti või muutuvad punakaks, tugeva nakatumise puhul ei moodusta kõtru. Nii pea- kui kõrvaljuurtel on juhusliku ebakorrapärase kujuga paksendid, mis on seestpoolt algul valged, tihked, ilma poorsuseta. Paksade lagunemisel satuvad haigustekitaja paksustekalised püsieosed ehk tsüstid mulda, kus on eluvõimelised kuni 8 aastat,

mõnedel andmetel isegi kauem. Kasvuperioodil levib haigus viburitega varustatud rändeostega, mis liiguvad mullavees, kanduvad edasi mullas elavate vihmausside ja putukatega. Rändeosad tungivad taimesse juurekarvakeste kaudu. Nuutrisse nakatumiseks on soodsaim temperatuur 18-24°C ja 75-90%-line mullaniiskusprotsent täielikust veemahutavusest (liigniiskus).

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:**

Haiguse levikut soodustavad happeline mullareaktsioon (pH alla 6,0), taimede omastatava väevli ning mikroelementide (boor, tsink, jood jt.) vähesus mullas. Haigus esineb rohkem liigniisketel mineraalmuldadel, vähem tur-



**Joonis 3.** Nuutri levik

vasmuldadel. Muldade nakatatus saab määrata biotestiga. Rapsikasvatuse laiendamisel peab arvestama nuutri ohuga, kuna soodsad ilmastikuolud haiguse levikuks korduvad meie tingimustes iga 3 – 4 aasta järel. Nuutri levimisviiside kohta saab ülevaate jooniselt 3.

**Tõrje:** Mullad lubjata (pH>7,5) ja reguleerida niiskusrežiim. Ristõieliste umbrohtude (põldsinep, -rõigas, hiirekõrv, kollakas ja põldlitterhein) tõrje saastunud alal, kus ristõielised kultuurid ei tohiks korduda enne 5 - 8 aastat, peaks olema võimalikult täielik. Koristusjätmete hävitamine sügiskünniga.

## 6.5. RISTÕIELISTE EBAJAHUKASTE

(*Peronospora brassicae*, *P. parasitica*)

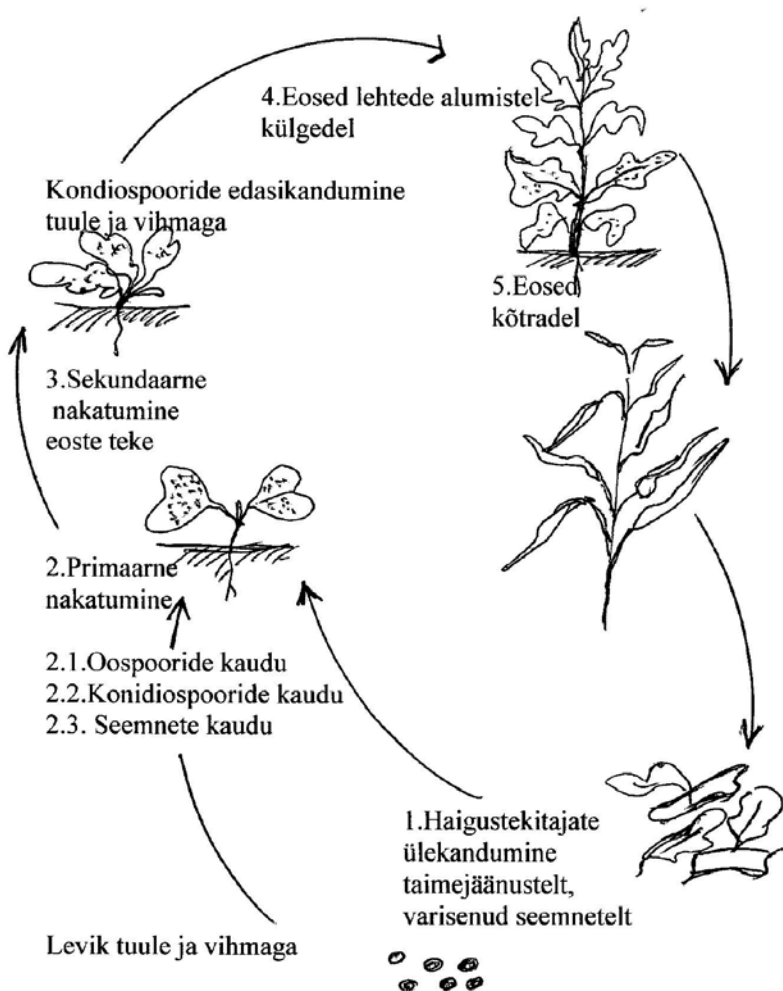
Ebajahukaste on üksikutel aastatel Rootsis, Poolas ja Inglismaal rapsi põhiliseks kahjustajaks.

**Haiguse tunnused:** Raps võib nakatuda kuni täisõitsemise faasini. Haigustekitaja kahjustab nii idu- kui pärislehti, varsi, kõtru ja seemneid. Idulehtedel ja pärislehtedel on kollakad (ka pruunikad ja punakaspruunid) ebakorrapäraseid laigud, mille alumisele küljele tekib niiske ilmaga valkjaskirme, mis koosneb eoskandjatest eostega. Hiljem muutub eoskirme tumedamaks (hallikaks). Lehed kuivavad, pruunistuvad ja varisevad. Vartel kuivad ja tumedad piklikud laigud, vahel eoskirmega. Kõtradel hallikaspruunid laigud, nakatuvad ka seemned ja jäävad kõlujaks. Ristõieliste ebajahukaste esineb sageli koos teiste haigustega: hahkhallitus (*Botrytis cinerea*), tõusmepõletik ja foomoosi (*Phoma lingam*), samuti ristõieliste kuivlaikus (*Alternaria brassicae*).

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Haigustekitaja talvitub eostena taimejäänustel, seemnekestas, umbrohtudel ja mullas. Seemnetes säilib eluvõimelisena 2-6 aastat. Kasvuperioodil levib eostega eelkõige veepiiskade abil. Haiguse arenguks on optimaalne temperatuur 10-15°C ja suur õhuniiskus (80-90%) ning sombune, pilvine ilm. Rohkem esineb põllu tuulevarjulistes kohtades ja ka rannikualadel. Tugeva nakkuse korral väheneb seemnesaak 10-15%, märgatavalt langeb seemnete idanevus. Ebajahukaste elütsüklist saab ülevaate jooniselt 4.

**Tõrje:** Koristusjäänused hävitada sügiskünniga, rakendada viljavaheldust.

Vältimaks haiguse arengut seemnetel, koristada võimalikult õigeaegselt ja kuivatada seeme kohe 7-8% niiskuseni ning säilitada 2 - 8 °C juures kuivas kohas (õhuniiskus mitte üle 65%). Haiguse vältimiseks taimede tärkamisjärgsel perioodil kasutada külviks puhitud seemet. Ebajahukaste keemiliseks tõrjeks ei ole Eestis registreeritud ühtegi preparaati, teiste haiguste tõrjeks kasutatavate preparaatide mõju on vähenenud.



**Joonis 4.** Ebajahukaste arengutsüklil

## 6.6. RISTÕIELISTE JAHUKASTE

(*Erysiphe brassicae*)

Talirapsil esineb pika ja sooja sügise korral.

**Haiguse tunnused:** Võib esineda lehtedel, lehevartel, pea- ja kõrvalharudel ning kõtradel. Lehtedel ja teistel nakatunud taimeosadel esineb kuni 1-2 cm suuruseid valgeid jahukastelaike, mis hiljem värvuvad beežikaks. Tugeva nakatumise korral võib kogu lehe pind olla kaetud jahukaste pustulitega. Sellised lehed kuivavad ja hävivad. Võib esineda talirapsil sooja ja niiske sügise korral.

Haiguse levikut soodustavad tegurid: t<sup>o</sup> 17-20°C, kõrge õhuniiskus.

**Tõrje:** Haigust esineb nii ristõielistel kultuurtaimedel kui umbrohtudel. Rakendada viljavaheldust - ristõielised kultuurid ei tohi korduda enne 5-6 aastat. Efektive umbrohutõrje kogu külvikorras. Haiguse vältimiseks taimede tarkamisjärgsel perioodil tuleks kasutada külviks puhitud seemet.

## 6.7. RISTÕIELISTE MUSTMÄDANIK (FOMOOS)

(*Leptosphaeria maculans*, *Phoma lingam*)

Tekitab rapsil juurekaela- ja varremädanikku. Kuulub nii tali- kui ka suvirapsil tugevasti kahju tekitavate haiguste hulka.

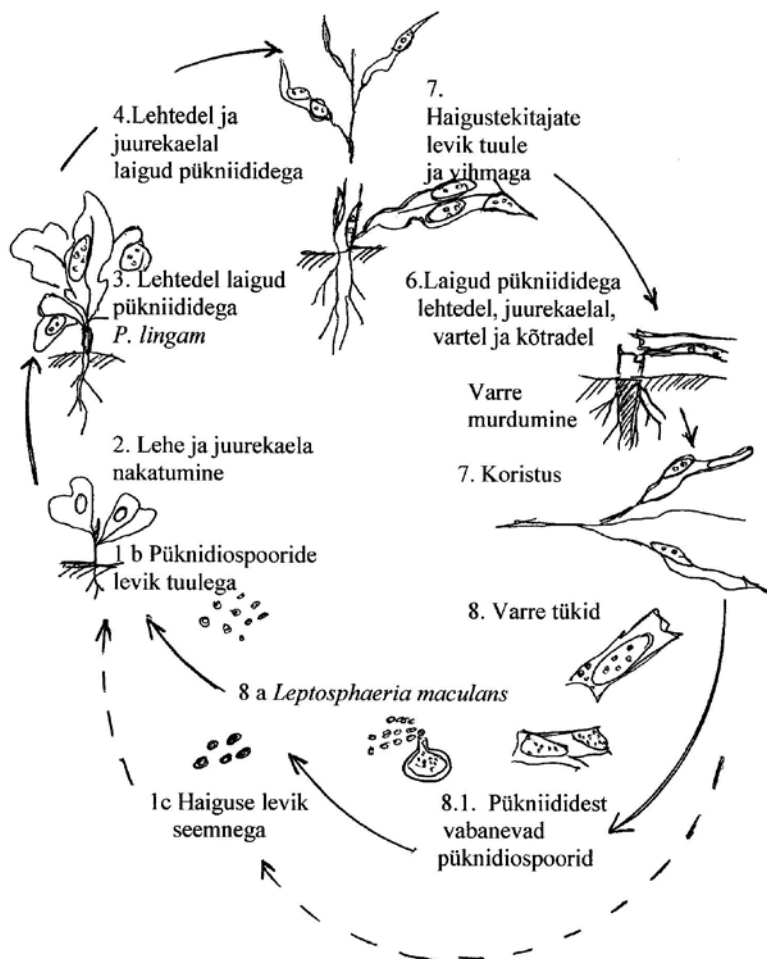
**Haiguse tunnused:** Idulehtedel on tõusmete järgus kollakad laigud, mis on keskelt valkjashallid, epidermise all ilmuvad nähtavale mustad täpid (punktid) - seene pükniidid. Kui need laigud on suurenenud, väljaveninud kujuga, tekivad laikude keskosasse rebendid. Talirapsi sügisesel nakatumisel nakatunud lehed talvel hukkuvad, kuid seene pükniidid säilivad ja kevadel areneb haigus edasi. Meil kahjustab idulehtede faasis rohkem suvirapsi. Vanematel taimedel on varrel ja juurekaelal sissevajunud nekrootilised, tumeda äärisega laigud, kus arenevad seene pükniidid. Nekrootiliste laikude laiendamisel varrel tekivad kahjustunud kohtades lõhed, puituvad ja taimed võivad murduda. Pärislehtedel on ümmargused pruunikashallid laigud, mõnikord kontsentriliste ringidena. Nakatunud on ka taimede juured. Pruunid või mustad laigud ilmuvad ka õisikutele ja kõtradele. Nakatub ka seeme.

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Haigustekitaja säilib taimejäätustel (eriti tüül) 3-4 aastat, kuid seemnetel (pinnal või sees) mitte üle 1 aasta.



Leviv tuule abil pükniidides moodustuvate eostega. Optimaalne temperatuur haiguse arenguks on 21 - 25 °C. Pükniidide moodustumiseks on vaja 60-80%-list õhuniiskust. Haiguse levikut soodustavad nõrk vihm, tuul, liiga tihe taimik ja kahjurite tekitatud vigastused. Skemaatiline ülevaade haigustekitaja levikust on antud joonisel 5.

**Tõrje:** Rakendada külvikorda. Koristusjäänused hävitada sügiskünniga. Seeme puhtida. Vajadusel pritsida.



**Joonis 5.** Ristõieliste mustmädaniku arengutsükkel

## 6.8. HAHKHALLITUS

(*Botryotinia fuckeliana* anamorf: *Botrytis cinerea*)

**Haiguse tunnused:** Haigus võib esineda nii lehtedel kui vartel. Kahjustatud kohtades areneb valkjashallikas eoskirme, mis võib hiljem muutuda pruuniks. Lehtedel oleva nakkuse laienemisel võib kogu lehepind nakatuda, mille tulemusel lehed muutuvad algul kollakaks või kahvatuoheliseks ning seejärel hävivad. Ka võivad varred, pungad, õied ja ködrad nakatuda. Varte nakatumisel esinevad varrel kuni mõne cm läbimõõduga laigud. Nakatumispilt on sarnane valgemädanikule. Erinevus seisneb selles, et hahkhallituse puhul ei moodustu sklerootsiume varre sisse, vaid hiljem taimejäänustele (mikrosklerootsiumid).

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Kasvuperioodil levib haigus haiguslaikudel arenevate eostega tuule ja veepiiskade abil. Kahjustatud varred närbuvad ja murduvad, seemned jäävad kõlujaks. Kahjustus on tugevam liiga tihedas taimikus.

**Tõrje:** Vältida liiga tihedat taimikut ja eelviljana hahkhallitusest tabanduvaid kultuure(ristik, hernes, avamaa köögiviljad).

## 6.9. TSÜLINDROSPORIOOS

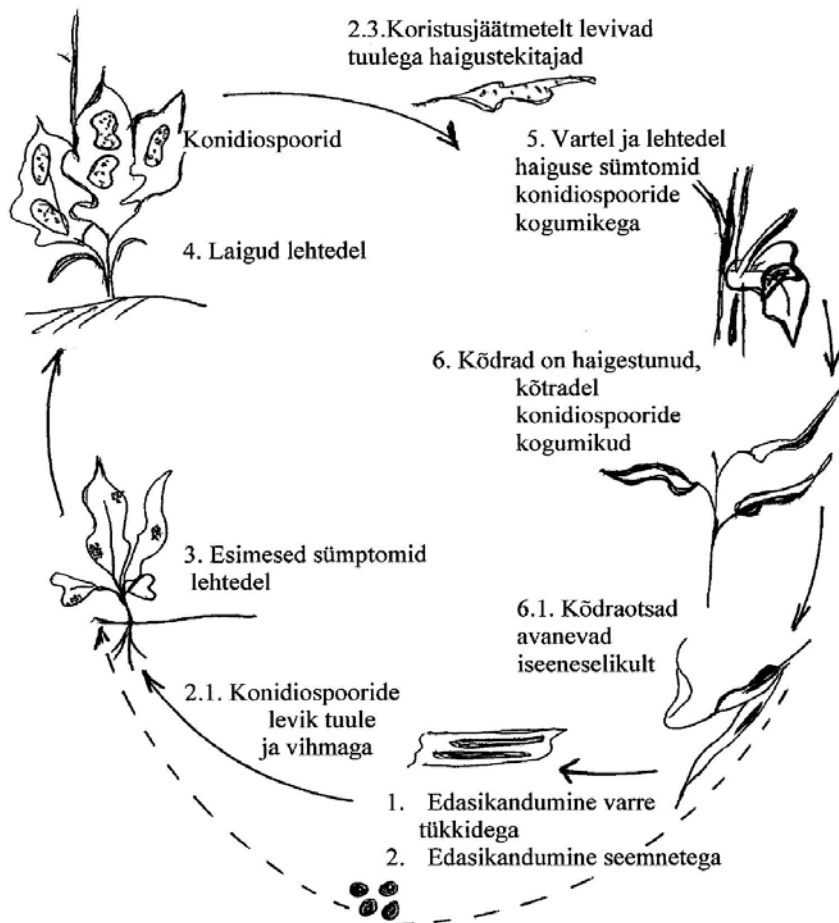
(*Pyrenopeziza brassica*, *Cylindrosporium concentricum*)

**Haiguse tunnused:** Nakatamine võib toimuda varases kasvufaasis. Juba rosestadiumis on lehtedel (nii alumisel kui ülemisel küljel) algul 1mm suurusel valged täpid, hiljem hallikaspruunid kontsentrilised laigud. Kui nakatunud lehed kuivavad, ei kuku need mulla pinnale, vaid jäävad ripnema taime külge. Kuivanud lehti kokku vajutades kahisevad need metalselt. Tsülindrosporioosile on iseloomulik nakatunud lehe hilisem sərbikujuline kaardumine. Võrsetel ja vartel võivad esineda helepruunid triibud (koore moonduimine), võrse tipud surevad. Moonduunud varreosa võib olla kuni 15cm pikk. Laikudel võib esineda hõre eoskirme, seda sagedamini eelkõige kötradel olevatel laikudel. Tugeva nakkuse korral ködrad ei arene normaalselt, on deformeerunud ja moonduunud.

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Nakkus säilib seemnetel ja taimejäänustel 10 kuud. Levib eostega tuule ja vihma abil. Saagilangus tekib

lehestiku hävimisest, kõtrade kahjustusest ja enneaegselt avanemisest. Haigus võib levida ka teiste ristõieliste (kõik kapsa liigid, valge sinep) ja peedi põldudel, samuti kannavad haigust edasi ka ristõielised umbrohud. Haiguse elutsüklist põllul saab ülevaate jooniselt 6.

**Tõrje:** Koristusjäänuste sisseküünd. Seeme puhtida.



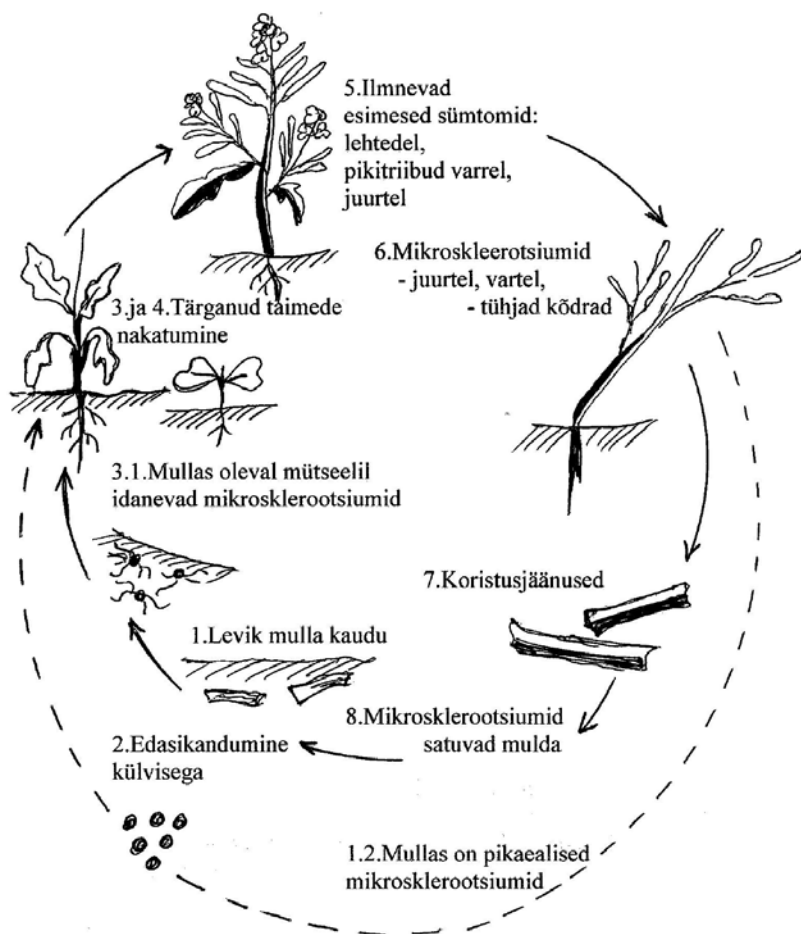
**Joonis 6.** Tsülinrosborioosi arengutsükkel

## 6.10. VERTITSILLOOS

(*Verticillium longisporum*)

Saagikaod võivad haiguse tugeva lööbimise korral võivad 25-50%-ni.

**Haiguse tunnused:** raps võib nakatuda juba tõusmete faasis, kuid haigustunnused ilmnevad alles õitsemise ajal. Alumistel lehtedel lehe üks pool kolletub või muutub hallikaspruuniks, ka võib lehe pinnal olla klorootilisi laike ning kogu taim võib närtsida. Kõtrade valmimisperioodil tekivad taime pea- ja külgharudel algul kollakaspruunid triibud, mis hiljem tumenevad, nakatu-



Joonis 7. Vertitsilloosi arengutsükel

nud on osa juhtkimpudest. Haiguse arenedes taim hävib, saabub nn hädaküpsus, mille tulemusel seemned jäävad väikeseks ja koristamise ajal satub neist suur osa koos rapsi põhuga põllule. Iseloomulik on hõbehalli värvuse teke ja kahjustatud harude pehkimine. Rapsi seemne 1000 tera mass vähe- neb keskmiselt 1-1,5 grammi võrra. Nakatunud varred on kiprunud, ent mitte õõnsad nagu valgemädaniku puhul. Koristusajaks on nendel taimedel, mille haigustunnused ilmnesid varem, pronksjas värvus asendunud iseloomuliku hõbehalli värvusega ja kahjustatud kõrvalharud on pehkinud. Varre epidermis on kergesti eemaldatav, selle all on taime vars kaetud mustade mikro- sklerootsiumidega. Viimaste abil võib haigus mullas säilida 10-12 aastat. Nakatumata taimede vars on koristamise ajal roheline, nakatunud taimedel pruunikas – pronksjas. Närbumistõbi levib ka ristõieliste umbrohtude kaudu

**Haiguse levikut soodustavad tegurid:** Tüüpiline n.n. viljavaheldushai- gus. Esineb piirkondades, kus on rapsi kasvatatud intensiivselt ja pikka aega. Haigus levib eelkõige mulla kaudu, samuti põllutööriistade ja masinatega. Haigustekitaja võib levida ristiku, kartuli ja paljude umbrohtude abil. Haiguse arenguetappidest saab ülevaate jooniselt 7.

**Tõrje:** Taimejäänuste sisseküünd mikrosklerootsiumide hävitamiseks. Efek- tiivne umbrohutõrje ja haigusõrnade eelviljade vältimine. Külvikorrast kinni- pidamine. Keemilisi taimekaitse-vahendeid haiguse tõrjeks ei ole. Mitmete maade rapsi sordiaretajad tegelevad vertitsilloosi mittenakatuvate sortide aretamisega.

## 6.11. VIIRUSHAIGUSED

Rapsi kasvatus intensiivsemates piirkondades on probleemiks ka viirushai- gused (*Beet western yellows luteovirus*, *Cauliflower mosaic caulimovirus*, *Turnip mosaic potyvirus*). Viirushaigusi kannavad ühelt põllult teisele põhiliselt kah- jurid. Viirushaigused kahjustavad nii kultuur-ristõielisi (erinevad kapsaliigid, raps, rüps, valge sinep), suhkrupeedi kui ka ristõielisi umbrohte.

Saksamaal ja Inglismaal tekitab *Beet western yellows luteovirus (BWYV)* mõnedel aastatel kasvatajatele märgatavat majanduslikku kahju. Ilmselt on edaspidiselt ka meie rapsikasvatajatel vajadus selle haiguse levikut tõkestada.

## 7. KAHJURITE TÕRJE

Teades võimalike kahjurite liikide elutsükleid saab nende arvukust mõjutada ka mitmete agrotehniliste võtete abil. Esmaseks tõrjevõtteks on kinnipidamine külvikorrast, milles ristöielisi kultuure ei kasvatata sagedamini kui 5-6 aastase intervalliga, see hoiab ära kahjurite liigse koloniseerimise.

### 7.1. MAAKIRP

*(Phyllotreta spp)*

Tavaliselt ei kahjusta talirapsi. Talirapsi külviajal on maakirbu elutsükli aeg, mil noormardikas valmistub talvitumiseks. Üksikud isendid võivad sattuda talirapsi põllule, kuid suurt kahju see ei põhjusta.

### 7.2. NAERI-HIILAMARDIKAS

*(Meligethes aeneus)*

Kõige olulisemaid kahjustajaid rapsi seemneks kasvatamisel. Valmikud on rohked või sinakasmustad metalse läikega kuni 3 mm pikkused mardikad.

Talvituvad põõsaste ja puude all mullas ning kõdus. Kui temperatuur on tõusnud 10°C piiresse, s.o. umbes mai teisel poolel, lahkuvad mardikad talvitumiskohast ning toituvad roosöieliste, korvöieliste ja ristöieliste sugukonda kuuluvate taimede õitel. Kui ristöielised kultuurid (raps) hakkavad õitsema, lendavad põllule (15°C temperatuuril võivad mardikad lennata 10-15 km). Kahjustus algab põllu äärtest, hiljem levib kiiresti kogu põllule. Mardikad söövad õielehti ja augustavad kinniseid õiepungi, kahjustades sigimikku, tolmukaid ning õiepõhja. Kahjustatud õied näruvad ja kuivavad. Emased munevad augustatud suurematesse pungadesse, igasse 1-8 muna, paigutades need tolmukottide lähedale. Arenenud tõugud toituvad sigimikust ja õietolmust ning 3-4 nädala pärast laskuvad mulda nukkuma (umbes juuli II poolel). Noormardikad kooruvad augusti II poolel, toituvad veel ristöielistel ja siirduvad siis lähiümbrusse talvituma. Naeri-hiilamardikal areneb üks põlvkond aastas.

Varisenud õitest jääb taime külge väike varreke. Tühjad õievarrekesed viitavad hajusal esinemisel hiilamardika kahjustusele, pikemas reas esinemisel põuakahjustusele. Väiksema kahjustuse korral õied ei varise, kuid ei moodusta ka kõtra. Kõige ohtlikum periood on õiepungade moodustumise algfaas,

enne rapsi varsumise algust. Siis võib kahjustuse korral hävida peavõrse saak, mis moodustab üle poole võimalikust kogusaagist. Avanenud õitega taimedel söövad hiilamardikad peamiselt õietolmu ja tolmuksid ega tekita enam nii suurt kahju kui pungade faasis. Kahjuri rohkel kahjustusel, olenedes taime arengufaasist, võib seemnesaagist hävida 70-80 %.

**Tõrje.** Koristusjätmed hävitada sügiskünniga. Korralik mullaharimine aitab hävitada naeri-hiilamardika erinevaid arengujärke. Tõrjuda ristõielisi umbrohtusid kõigil külvikorraldajadel, eriti rapsi põldude ligikal. Vältida suvi- ja talirapsi kasvatamist lähipiirkonna põldudel, mis loob kahjurile head toitumistingimused ja migratsioonivõimalused.

**Tõrjekriteerium:** Õiepungade algfaasis alustada tõrjega kohe, kui ühe taime kohta on 1-2 mardikat või vahetult õitsemise eel, kui ühe taime kohta on 4 mardikat. Soomlaste andmetel peaks õiepungade algfaasis tõrjega alustama, kui taime kohta on 1 mardikas või vahetult õitsemise eel - 2 mardikat. Kahjuritõrjel kasutada lubatud insektitsiididest annab ülevaate tabel 9 (koostanud L. Loorits). Vajadusel tuleb pritsimist korrata. Jahedate ilmade korral võib õitsemise algus hilineda ja tekkida vajadus pritsimist korrata.

Tabel 9. Insektitsiidide kasutamine talirapsil

Jrk	Preparaat	Toimeaine	Kmin	Kmax	Hilimardikas	Maakirp	Vare- peitkärsakas	Kõdra peitkärsakas	Kõdrasääsk	lehetäid	mullaölane	pahksääsk	tuhktäi	naeri-lehevaablane
1	AlfaStop 50EC	alfa- tsüpermetriin	0,20	0,30	x	x	x	x						
2	Avaunt 150 EC	indoksakarb	0,20		x									
3	Bulldock 025 EC	beeta-tsüflutriin	0,50		x	x								
4	Cyperkill 500 EC	tsüpermetriin	0,05		x	x	x	x						
5	Decis 2.5 EC	deltametriin	0,20	0,30	x	x								
6	Decis Extra 100 EC	deltametriin	0,05		x	x								
7	Decis Mega	deltametriin	0,12	0,15	x	x	x	x	x					
8	Fastac 50	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,30	x	x								
9	Golden Alpha 50EC	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,30	x	x	x	x						
10	HEL 250CS	kloorpüriifoss	0,5	0,75	x			x <sup>(1)</sup>	x <sup>(1)</sup>					
11	Kaiso 50 EG	lambda-tšuhalotriin	0,15		x	x	x	x		x	x			
12	Karate Zeon	lambda-tšuhalotriin	0,10	0,15	x	x								
13	Karis 10 CS	lambda-tšuhalotriin	0,05	0,75		x		x	x			x		
14	Kestac 50	alfa-tsüpermetriin	0,20	0,30	x	x	x	x						
15	Mavrik 2F	tau-fluvalinaat	0,30	0,40	x	x	x	x						



Jrk	Preparaat	Toimeaine	Kmin	Kmax	Hillemardikas	Maakirp	Varre- peitkarsakas	Kõdra peitkarsakas	Kõdrasääsk	lehetäid	mulleöölane	pahksääsk	tuhktäi	naeri-lehevaablane
16	Plenum 50 WG	pümetrosiin	0,15		x									
17	Poleci	deltametriin	0,30		x			x	x					
18	Proteus OD	100g/l tiaklopriid, 10 g/l deltametriin	0,60	0,75	x	x	x	x	x	x			x	
19	Pyrinex 250 CS	kloorpüriifoss	0,50	0,75	x			x <sup>(1)</sup>	x <sup>(1)</sup>				x <sup>(1)</sup>	
20	Pyrinex Supreme	250 g/l kloorpüriifoss, 12 g/l beeta- tsüflutriin	0,75	1,25		x	x	x	x					x
21	Wizard 500EC	tsüpermetriin	0,05		x	x	x	x						

### 7.3. KÕDRA-PEITKÄRSAKAS

*(Ceuthorrhynchus assimilis)*

Valmikud on 2,0-3,0 mm pikkused ovaalsed, tuhkjashallide karvadega kaetud kõvera kärsakuga mardikad. Vastsed valged, pruuni peaga, kergelt kõverdunud kuni 5 mm pikkused vageltõugud. Kärsakad talvituvad noormardikana mulla pealmises kihis, taimejäänuste all või lehekõdus. Temperatuuri tõustes mulla ülemises 10 cm kihis 10°-ni väljuvad kärsakad talvitumiskohast ja otsivad toitumiseks ristõielisi taimi. Kui ristõielised kultuurid (raps) hakkavad õitsema, liiguvad kärsakad põldudele. Algul toituvad mardikad õietolmust, hiljem kahjustavad kõdraalgmeid, tehes augukesi, mille kaudu emasmardikas muneb igasse kõtra 1 - 2 muna. Selliste kõtrade pinnal võib näha tumedaid augukesi, mille kaudu ka kõdra-sääriksääsk oma munad kõtradesse paigutab. Sääriksääse vastsed on valkjaskollased vaglad. Peitkärsaka vageltõugud kooruvad kõtrades 7 - 10 päeva pärast ja hakkavad seemneid närima. Seemnete kahjustamine kestab kogu vastseperioodi - 25-30 päeva. Tavaliselt hävitatakse kõdras 5-6 seemet. Viimases kasvujärgus sööb vagel ennast läbi kõdra seinaga välja ja nukkub 5 - 10 cm sügavusel mullas. Kõdra sein jääb umbes 1 mm ava. 3 nädala pärast, s.o. augusti algul väljuvad nukkudest noormardikad, kes toituvad mõne aja looduslikel ristõielistel ja lähevad seejärel mulda talvituma. Kõdra petkärsakas annab ühe põlvkonna aastas. Niiskete ilmade korral on kõtradel olevad mardikate väljumisavad heaks vastuvõtukohaks seenhaigustele, mis võivad hävitada kõtra jäänud seemned.

**Tõrjekriteerium:** Kõdra-peitkärsaka tõrjet peetakse vajalikuks, kui õitsemiseelsel perioodil on 1-2 mardikat taime kohta. Selleks kontrollitakse taimi 10 kohast a 10 taime, millelt mardikad nõusse raputatakse. Eestis soovitatakse pritsida, kui ühel taimel on 1-2 mardikat ja sellise asustusega taimi on 10%. Vajadusel pritsitakse teistkordselt õite kroonlehtede varisemisel ja esimeste kõtrade moodustumisel.

**Tõrje.** Koristusjäänused koguda ja hävitada, korralik sügiskünd. Ristõielised umbrohud rapsi põldude ümbrusest hävitada. Rapsi põllu serva külva varemõitsevaid ristõielisi taimi, kust on lihtsam tõrjuda sinnakogunenud kõdra-peitkärsakat. Nii peitkärsakat kui sääriksääske tõrjuvad õitsemiseelsel pritsimisel naeri-hiilamardika tõrjeks kasutatud preparaadid. Pritsides põldu naeri-hiilamardika tõrjeks, tehakse ühtlasi ka kõdra-peitkärsaka tõrje.

### **7.3.1. KÄRSAKATE ARVUKUSE HINDAMINE**

Mõnedel kevadel võib hiilamardika tõrje üldse tegemata jääda kui talirapsi õitsemiseelne periood on jahe ja hiilamardikate liikumise aktiivsus väike. Sellise jaheda kevade puhul toituvad hiilamardikad esmalt korvõieliste taimede õitel (võilill).

Kärsakate võimalike kahjustuste vältimiseks on tarvis hinnata kärsakate arvukust ja tõrje vajalikkust. Taimiku visuaalse vaatlusega on neid sageli raske märgata. Talirapsi õitsemiseelisel perioodil tuleks põllule panna 2-3 kärsakate püünist. Võetakse kollane (soovitavalt rapsiõiekollane) madalate servadega 20x30 cm vann või kauss, sellesse valatakse ~ 2 cm vett ja seda tühjendatakse kaks korda nädalas (iga 3 päeva järel). Püünist tühjendades on võimalik lugeda kärsakate arvu liikide kaupa ja seejärel otsustada keemilise tõrje vajalikkuse üle.

Kui kolme päeva möödumisel leitakse püünisest 20 varre-peitkärsakat, on tõrje vajalik. Teiste kärsakaliikide puhul loetakse pritsimine vajalikuks, kui püünises on 10 isendit.

### **7.4. VARRE-PEITKÄRSAKAS**

*(Ceuthorrhynchus pallidactylus)*

Valmikud on 2,5-3,2 mm pikkused kärsakad, kelle eesseljal on heledate soomustega sügav pikivagu ning kattetiibadel heledatest soomustest tähnid. Käpad ja tundlad on kollakaspunased. Vastsed kollakasvalged, pruuni peaga kuni 5 mm pikad C-kujuliselt kõverdunud vageltõugud (jalgadeta tõugud). Kärsakad talvituvad mulla pealmises kihis või taimejäänuste all. Kasepungade puhkemise ajal, kui mullatemperatuur on tõusnud ülemises kihis 9°-ni, väljuvad kärsakad talvituskohast. Optimaalseks lendlusaegseks temperatuuriks on 20° C. Mardikad munevad taime- või lehevarde (epidermise alla). Munemiskohal tekib puhetus. Munajärk kestab 5 - 8 päeva. Vageltõugud „kaevandavad” rapsivarres, liikudes ülalt alla juurekaela suunas. Vahel on kogu vars seest õõnsaks söödud. Toitumise lõpul närivad vageltõugud augu läbi varre, väljuvad ja nukkuvad mullas. Kahjustatud vars kuivab ja murdub, seemned jäävad külujaks. Kahjustatud lehevarte või kahjustatud leheroodudega lehed sageli kolletuvad ja kuivavad. Kärsakate valmikute kahjustus avaldub lehtedesse, vartesse ja õievartesse näritud lohukestena, mis ei ole taimedele ohtlik. Eestis annab kahjur ühe põlvkonna.

Kahjustavad nii kärsakad (valmikud) kui nende vageltõugud. Kärsakad kahjustavad lehti, varsi ja õievarsi, kuid nende kahjustus ei ole nii ohtlik kui vageltõugu kahjustus.

**Tõrje.** Samad agrotehnilised abinõud nagu kõdra-peitkärsaka puhul (jäätmete koristamine, sügiskünd, õige külvikord, ristõielisi kasvatada võimalikult tuultele avatud kohtades, ristõieliste umbrohtude tõrje põllult ja selle lähemast ümbrusest.

**Tõrje kriteerium keemiliste taimekaitsevahendite kasutamisel:** keemilist tõrjet soovivad Saksa autorid alustada öitsemiseelisel perioodil, kui kollastes püügikaussides on 3 päevaga leitud enam kui 10 mardikat või kahjuri esmaleiust 10-14 päeva hiljem. Seejuures peetakse kollaste kausside meetodit küllaltki ebakindlaks. Tõrjekriteeriumiks on 1 mardika leidmine kuue taime kohta. Kasutatakse samu keemilisi taimekaitsevahendeid nagu kõdra-peitkärsaka tõrjel.

## 7.5. JUURE-PEITKÄRSAKAS

(*Ceuthorrhynchus pleurostigma*, sün. *C. sulcicollis*)

Juure-peitkärsaka valmik on mustjashall 3,0-3,5 mm pikkune mustjashall kärsakas. Kärsa tipp ja suised on punakad. Vastne on kuni 6 mm pikkune valkjas pruuni peaga kõverdunud vageltõuk. Vastsed kahjustavad ristõieliste juuri.

Talvitub noorkärsakana. Kui mullatemperatuur on tõusnud 10°C, väljuvad kärsakad talvituspaikadest ja siirduvad toituma ristõieliste taimede tõusmetest, õiepungadest ja õitest. Emane kärsakas närib munemiseks juurekaelale ava, kusjuures ühele taimale võib ta muneda mitu muna. Muna areng kestab kuni kolm nädalat. Koorunud tõuk kaevub taime juurtesse, kahjustuskohale tekivad herneterasuurused pahad, mille sees on vageltõuk. Vastse areng kestab kuu aega, mille järel nukkub mullas. Nukujärk kestab kuu aega. Koorunud kärsakad toituvad veidi aega rapsil, siis lähevad talvituma. Meil esineb üks põlvkond aastas. Juure-kärsaka vageltõugu kahjustuse tagajärjel tekivad rapsi juurele ja juurekaelale erineva suurusega pahad. Kahjustatud juurtega taime kasv seiskub, kängub, tugevama kahjustuse korral taim hukkub.

**Tõrje.** Samad agrotehnilised abinõud nagu kõdra-peitkärsaka puhul (jäätmete koristamine, sügiskünd, õige külvikord, ristõielisi kasvatada võimalikult

tuultele avatud kohtades, ristöieliste umbrohtude tõrje põllult ja selle lähemast ümbrusest).

Koristusjäätmel koguda ja hävitada, korralik sügiskünn. Ristöielised umbrohud rapsi põldude ümbrusest hävitada. Juure-peitkärsakat tõrjuvad õitsemiseelsetel pritsimisel naeri-hiilamardika tõrjeks kasutatavad preparaadid. Pritsides põldu naeri-hiilamardika tõrjeks rapsi pungade ilmumisel, tehakse ühtlasi ka juure-peitkärsaka tõrje.

## 7.6. KÖDRASÄÄSK

(*Perrisia brassicae*, sün.: *Dasyneura brassicae*, *Cecidomyia brassicae*)

Valmik on 1,5-2 mm pikkune pruuni rindmikuga sääsk. Munad kuni 1 mm pikkused, keskel iseloomulik punakas täpp. Täiskasvanud vaglad on 2-3 mm pikkused, kollakasvalged, poolläbipaistvad, neil puuduvad jalad ja peakapsel. Ködrasääsk talvitub kookonites kuni 3 cm sügavusel mullas. Ködrasääse koorumine ja lendlus algab mai-kuu lõpus. Kuigi emase sääse eluiga on väga lühike, ainult 9 päeva, kestab nende lendlus pikalt, sest valmikud kooruvad erinevatel aegadel. Ködrasääsk saab muneda vaid nendesse kõtradesse, mis on eelnevalt vigastatud kas peitkärsakate või teiste kahjurite poolt. Munareng kestab 4-5 päeva, vastsete kahjustusaeg on keskmiselt kaks nädalat. Vaglad toituvad kõtrades olevatest seemnetest ja kõdra siseseintest. Meie tingimustes areneb ködrasääsel kaks põlvkonda aastas.

Vaglad närvivad seemne pinnale ja kõdra siseseintele vaokesi, mille tulemusena muutuvad kõdrad kollaseks, omandavad iseloomuliku ebanormaalse kuju, keerduvad ja valmivad enneaegselt.

**Tõrje.** Samad agrotehnilised abinõud nagu kõdra-peitkärsaka puhul (jäätmel koristamine, sügiskünn, õige külvikord, ristöielisi kasvatada võimalikult tuultele avatud kohtades, ristöieliste umbrohtude tõrje põllult ja selle lähemast ümbrusest). Eraldi keemilist tõrjet ei ole otstarbekas teha, juhul kui on tõrjutud naeri-hiilamardikad ja peitkärsakad.

## 7.7. KAPSAKOI

(*Plutella maculipennis*, sün. *P. xylostella*)

Kapsakoi on pisike liblikas, kelle tiibade siruulatus on 15-17 mm. Eestivad hallikaspruunid, tagatiivad tumehallid, ripsmeliste servadega. Vastsed on 12 mm pikkused, roheka keha ja pruuni peaga röövikud. Annab Eestis kaks täispõlvkonda. Kahjur talvitub nukujärgus taimejäänustel, lehtede alumisel küljel või mujal varjatud kohtades. Kapsakoi lendlus algab meil tavaliselt mai III dekaadil või hiljem. Muneb ristöieliste taimede lehtede alumisele küljele. Röövikud kooruvad juuni teisel poolel ja alustavad kahjustamist, tekitades lehtedele nn akensööma, s.t. jättes lehe ülakülje epidermise terveks („aknaklaas“). Röövikud kahjustavad ka taime kasvukuhikut. Teise põlvkonna vastsete kahjustus on tavaliselt suurem - vigastatakse ka kõdra algmeid, mistõttu seal areneb vähem seemneid. Kapsakoi kahjustus on aastati erinev, tõusu- ja mõõnaperioodidega. Igatahes Soomes peetakse tema tõrjet vajalikuks juhul kui hiilamardikaid ei tõrjutud, siis võivad kapsakoi teise põlvkonna vastsed võivad oma kahjustusega märkimisväärselt saaki alandada.

**Tõrje:** Koristusjäänused hävitada sügiskünniga. Korralik mullaharimine aitab hävitada kapsakoi erinevaid arengujärke. Tõrjuda ristöielisi umbrohtusid kõigil külvikorraväljadel, eriti rapsi põldude lähedal. Vältida suvi- ja talirapsi kasvatamist lähipiirkonna põldudel, mis loob kahjurile head toitumistingimused ja migratsioonivõimalused.

**Keemiliste taimekaitsevahendite tõrjekriteerium:** Kapsakoi tõrje on vajalik, kui ühe taime kohta tuleb keskmiselt 5-10 koi röövikut ja selliseid taimi on põllul vähemalt 10 %.

## 7.8. PEEDI-KIDUUSS

(*Heterodera schachtii*)

Peedi-kiduuss parasiteerib ka rapsi juurtel. Selle nematoodi kahjustuse puhul taime peajuur hävib, tekib rohkelt külguuri, mis kõik hargnevad - kujuneb habejas juurestik. Kahjustatud taimed jäävad kasvus maha, närtsivad, lehed on heledamad, sellised taimed hukuvad sageli. Juunis, juulis on nematoodi koldeline kahjustus põllul heledate laikudena hästi märgatav. Peedi-kiduuss moodustab külgujuurtel tsüste, mis kujutavad endast paksukestalisi sidruni-

taolisi tumekollaseid kuni punakaspruune vastsete või munadega (200-300 tk) täidetud emaseid suuruses 0,7-1,0 x 0,4-0,5 mm. Isased on niitjad, läbipaistvad, suuruses 1,2-1,6 x 0,03-0,07 mm. Tsüstid ja vastsed on mullas eluvõimelised kuni 9 aastat. Vastsed tungivad taime küljjuurtesse, toitudes taimemahladest ja takistades vee liikumist taimesse. Peedi-kiduuss kahjustab nii maltsalisi kui ristõielisi. Umbrohtudest on peamisteks kahjuri reservaatorteks valge hanemalts, põldrõigas, põldsinep ja põld-litterhein. Kahjur ei arene nisu, odra, rukki, maisi, timuti, viki ja esparseti juurekavas.

**Tõrje.** Kiduussi tugeva nakkuse puhul, s.o. kui 100 g mulla kohta esineb 4-30 tsüsti, soovitatakse loobuda maltsaliste ja ristõieliste kasvatamisest 6-8 aastaks. Kiduussi esinemist vähendavad järgmised agrotehnilised võtted: võimalikult varane külv; intensiivne mullaharimine, mis soodustab vastsete tsüstidest väljumist ja nende hukkumist peremeestaimede puudumisel; kahjuritundlike eelviljade vältimine, vahekultuuridena kasvatada nisu, otra, maisi, rukki, timuti, viki, mis soodustavad vastsete tsüstidest väljumist, kuid ei anna neile arenguks võimalusi.

## 8. KASVUREGULAATORITE KASUTAMINE TALIRAPSIL

Rapsi lamandumine põhjustab suuri koristuskadusid, lisaks pikeneb ka koristamiseks kuluv aeg. Lamandunud taimikus on haiguste leviku oht suurem ja haiguste levik kiirem. Lamandumise tõttu väheneb seemnete kvaliteet. Rapsi taimiku sobivaim pritsimisaeg retardantidega on varsumise algusest kuni õienuppude kollaseks värvumiseni. Eestis Põllumajandusameti poolt talirapsil kasutamiseks registreeritud kasvuregulaatorite kohta annab ülevaate tabel 11 (koostanud L. Loorits).

Kasvuregulaatoritega pritsimisel sõltub sobiva normi määramine (lubatud normi piires) mitmetest näitajatest:

- sordi sordiomane seisukindlus;
- rapsi tihedus;
- väetamine;
- prognoositavad ilmastikutingimused jms

Kevadel on kasvuregulaatoriga pritsimisel võimalik tagada taimiku parem seisukindlus varre lühemaks jäämise tõttu. Kasvuregulaatori toimel surutakse tagasi domineeriva peavõrse pikkuskasvu, mistõttu kõrvalvõrsed arenevad paremini. See aitab kaasa ühtlasemale õitsemisele ja ühtlasemale saagi valmimisele. Kevadel võib kasvuregulaatorite Moddus (või Medax Top) kõrgemate normide kasutamisel ( $1,0-1,5 \text{ l ha}^{-1}$ ) pritsimisjärgsete kuumade ja kuivade ilmade korral ning minimaalse lamandumise puhul võib saak mõnevõrra väiksemaks jääda.

Asool-tüüpi fungitsiididel (Folicur, Orius) on peale fungitsiidse toime ka kasvu reguleeriv toime. Seega tehakse rapsi taimiku pritsimisel fungitsiididega Folicur või Orius, üheaegselt pritsimine nii haiguste tõrjeks kui ka taimiku lamandumise vältimiseks.

Soojal sügisel rapsi ülekasvamise vältimiseks kasutatakse Folicur'i või Orius't (tabel 10). Arvestada tuleks talirapsi sordiliste iseärasustega – eelkõige võiks kasvuregulaatoreid kasutada kiire algarenguga sortide juures (näit. Rohan, Abakus).

Kui sooja sügise puhul, orienteeruvalt 15-20. sept. paiku, on talirapsil valdavalt neli lehte ning kogu mullapind on lehestikuga kaetud ja taimede kasv on lopsakas, on olemas oht ülekasvamiseks ning sellisel juhul võiks kasutada kasvuregulaatorit (fungitsiidi Folicur või Orius) normiga  $0,5 \text{ l ha}^{-1}$ . Üheaegselt



taimiku kasvu pidurdamisega saaks fungitsiidide Orius või Folicur kasutamise korral tehtud õigeaegne tõrje ka mustmädaniku (fomoosi) leviku vastu. Kas valida Folicuri minimaalne või maksimaalne kasutusnorm, on jga kasvataja enda otsustada. Arvestada tuleks sellega, et kui Folicur'i kasutatakse paagisegus insektitsiididega (Decis, Bulldock) või kõrreliste herbitsiididega (Agil, Targa Super, Fusilade Max; Focus Ultra), siis Folicur'i toime tugevneb ~20% ja selle võrra tuleks normi vähendada. Folicur'i toime tugevnemist on täheldatud eelkõige EC formulatsioonide toimel.

Saksa teadlaste töödest on selgunud, et kasvuregulaatorite kasutamisel talirapsis tuleks siiski arvestada ka liigi eripäraga – taliraps sügavale ulatuva juurekavaga kasutab mullas väävlit ka mulla alumistest kihtidest. Talirapsil ei pidurda kasvuregulaatorid (Folicur, Orius – st asooltüüpi kasvuregulaatorid) mitte ainult maapealse osa kasvu, vaid mõjuvad ka juurele ja pärsivad selle arengut (väheneb juurekava tihedus ja selle kasv sügavusse). Selleks, et kasvuregulaatorite kasutamine ei rikuks toitainete omastamise tasakaalu, tuleks kasvuregulaatorite kasutamisel planeerida agrotehnikasse ka lehekaudne väävlit sisaldava väetisega väetamine.

**Tabel 10.** Kasvuregulaatorite kasutamine talirapsi põllul sügisel

Kasvuregulaator	Kulunorm l ha <sup>-1</sup>	Toimeaine	Kasvufaas kasutamisel
Folicur	0,5-0,75	tebukonasool	Sügisel 4-6 lehe faasis 0,5 l ha <sup>-1</sup> ; 7-8 lehe faasis 0,75 l ha <sup>-1</sup>
Orius 250 EW	0,5-0,75	tebukonasool	Sügisel

**Tabel 11.** Kasutamiseks lubatud kasvuregulaatorid

Preparaat	Toimeaine	Kulunorm min	Kulunorm max
Folicur EW 250	tebukonasool	0,5	0,75
Golden Teb 250 EW	tebukonasool	0,5	0,75
Medax Top	etüültrineksapak	1,5	
Orius 250 EW	tebukonasool	0,5	1
Toprex 375 SC	125 g/l paklobutrasool, 250 g/l difenokonasool	0,3	0,5

## 9. RAPSISEEMNE KUIVATAMINE JA SÄILITAMINE

Koristatud seeme tuleb kohe kuivatada, et vältida isekuumenemist, mis võib alata mõne tunni jooksul sõltuvalt rapsiseemne niiskusesisaldusest. Isekuumenenud seemnetest saaduste söötmine võib tekitada loomadele raskeid tervisehäireid. Alaneb õli kvaliteet. Enne kuivatamist seeme eelpuhastatakse umbrohuseemnetest ning kõtrade ja varte tükkidest. Ebaühtlaselt valminud seemet on otstarbekas ventileerpunkrites või kastkuivatites (väiksema koguse korral) 3–4 päeva jooksul järelvalmimiseks välisõhuga läbi puhuda. Selle käigus omandavad rohelised ja ka punakad seemned liigi- või sordiomase värvuse. Ilma sellise eelkuivatamiseta, kohe sooja õhuga kiiresti kuivatamisel, jäävad valmimata seemned roheliseks ja alandavad kõrgema klorofüllisisalduse tõttu saagi kvaliteeti. Jätkates kuivatamist šahtkuivatis (mis enne rapsi kuivatamist on tihendatud), valitakse temperatuur vastavalt seemne niiskusele – mida suurem niiskus, seda madalam temperatuur. Temperatuuri tõstetakse vastavalt seemne kuivamisele. Seemnete temperatuur võib olla kuivatamise lõpul ligi 45° C. Kuivatusõhu t° võib olla paarikümne kraadi võrra kõrgem.

Ülekuumutatud surnud seemnete õlis algab rääsumine, mis alandab õli kvaliteeti. Seemnete optimaalne lõppniiskus on 7–8%. Kuivatada ei tohiks niiskusele alla 6%. Rapsi seemet on soovitatav säilitada 2-8° C juures kuivas kohas (õhuniiskus mitte üle 65%).



**Foto 15.** Varre-peitkäršakas talirapsi varres



**Foto 16.** Rapsi põllul võib esineda ekstreemseid olukordi – “külaline” lõunast, öölane, rapsi kahjustamas



**Foto 17.** Öölase kahjustus on rapsipõllule laastav.



**Foto 18.** Ristõieliste kuivlaiksus põhjustab kõtrade iseeneslikku avanemist



**Foto 19.** Vasakul ilma haigustõrjeta ja paremal haigustõrjega rapsi põld



**Foto 20.** Rapsikasvatuse alustaja ja edendaja Eestis Karl Kaarli (1923-2006) talirapsi katsepõllul



## 10. KASUTATUD KIRJANDUS

1. Bosse, W., Dölger, D., Slotta, U. Was leisten Wachstumsregler im Raps. Rapsanbau für Kenner, Top Agrar Extra, S. 26-29.
2. Brückner, S. Bekämpfung der Weissstenglichkeit. 2003. Raps 24. Jg., 3, S. 134-137.
3. Dennert, J., Fischbeck, G. N. 2001. Düngung und Wachstumsreglereinsatz. Raps, 1, S. 4-7.
4. Faber, M. 2002. Unkräuter im Raps. Raps, 3, S.124-131.
5. Feger, G. 2002. Schwefel- und Bordüngung von Körnerraps im Herbst mehr beachten. Raps, 1, S. 31-33.
6. Haumann, G. Richtige bodenbearbeitung sichert dem Raps einen guten Start. Rapsanbau für Kenner, Top Agrar Extra, S. 16-18.
7. Kaarli, K. 2004. Ölikultuuride kasvataja käsiraamat. 130 lk.
8. Kalmet, R. 1979. Mikroelemendid Eesti maaviljeluses. Tallinn, 186 lk.
9. Landschreiber, M. 2013. Zuerst den Stengel schützen, Agrar Magazin, 2, S. 32-38.
10. Matthey, J. et al. 1996. Schwefeldüngung zu Raps auf dem Wege zum Standard. Raps, 1, S. 26-29.
11. Metspalu, L., Hiiesaar, K. 2002. Ristöieliste kultuuride kahjurid, 97 lk.
12. Paul, Volker H. Krankheiten. Schädlinge. Schadpflanzen. Gelsenkirchen-Buer, 2003, 199 S.
13. Schnug, E. 1988. Schwefeldüngung zu Körnerraps. Raps, 1, S.12-14.
14. Schnug, E. 1991. Raps - Düngung. Das Rapshandbuch. S. 72-87.
15. Schulz, R-R., Schumann, W. 2000. Untersuchungen zur Stickstoffaufnahme von Winterraps. Raps, 1, S. 24-27.
16. Soest, P. Blattkrankheiten – oft übersehenund häufig unterschätzt. Rapsanbau für Kenner, Top Agrar Extra, S. 64-65.
17. Soest, P. Rapskrankheiten richtig erkennen. Rapsanbau für Kenner, Top Agrar Extra, S. 60-61.
18. Steinmatz, H.-J. 2000. Richtige Aussaattechnik für Winterraps. Raps, 3, S. 138-139.

19. Schönberger, U. Wie Sie die Rapsbestände mit Stickstoff richtig führen. Rapsanbau für Kenner, Top Agrar Extra, S. 36-41.
20. Schulz, R. 2013. Jedes Kilo an die Wurzel, Agrar Magazin, 2, S. 28-31.
21. Zadoks, J. C., Chang, T.T., Konzak, C.F. 1974. A decimal code for the growth stages of cereals. – Weed Research, 14, p. 415-421.
22. Tiedemann, A. 2004. Aktuelle Krankheiten. Raps, 2, S.56-59.
23. Weimar, S. 2005. Optimale Bestände im Herbst sichern hohe Korn- und Ölerträge. Raps, 3, S. 96-102.





Maaelu Arengu Euroopa  
Põllumajandusfond:  
Euroopa investeeringud  
maapiirkondadesse

