

Eszter TAKÁCS, András SZÉKÁCS, Miklós PÉK
Madžarska univerza za kmetijstvo in življenjske vede

Smernice za varstvo rastlin v ekološki pridelavi pekoče paprike

1. Uvod

Capsicum annuum L. ima zaradi svojih prehranskih značilnosti in vsebnosti antioksidantov izjemen pomen povsod po svetu. Gojijo jo v različnih geografskih območjih, tako na poljih kot v rastlinjakih, uporabljamo pa jo lahko svežo ali za predelavo. V času rasti lahko nanjo vplivajo biotski dejavniki kot so škodljivci in bolezni, ki lahko zavirajo pridelavo in kakovost plodov, zato so nujni ustrezni zaščitni ukrepi, da se izognemo finančnim izgubam. Okoljski pogoji, ki spremljajo pridelavo, spodbujajo razvoj škodljivcev in bolezni, ki lahko hitro napreduje, zato je nasade pekoče paprike vedno težje oskrbovati. V tradicionalni pridelavi so uporabljali kemične pesticide, vendar je njihova široka uporaba negativno vplivala na okolje in zdravje ljudi. Biološki nadzor, ki sloni na uporabi mikroorganizmov, je torej predstavljen kot učinkovita in trajnostna alternativa za gojenje vrste *Capsicum* in ima tudi vrsto drugih prednosti. Gojenje paprike na polju na ekološki kmetiji zahteva, da ukrepamo v skladu s splošnimi pravili ekološke pridelave: uporabljamo kolobarjenje, dovoljena gnojila ter preventivo za zaščito posevkov.

2. BBCH skala razvojnih faz razhudnikovk (po Feller et al., 1995b)

Razvojna faza	Koda	Opis	Razvojna faza	Koda	Opis
0: Kalitev	00	Suho seme	7: Razvoj plodu	71	Prvi plod je dosegel značilno velikost in obliko
	01	Začetek nabrekanja semena		72	Drugi plod je dosegel značilno velikost in obliko
	03	Nabrekanje semena je končano		73	Tretji plod je dosegel značilno velikost in obliko
	05	Koreninica vznikne iz semena		7 .	Faze se nadaljujejo do ...
	07	Hipotoktil s kličnimi listi prodre skozi semensko ovojnico		79	Devet ali več plodov je doseglo značilno velikost in obliko
1: Razvoj listov	09	Vznik: klični listi prodrejo skozi površino zemlje	8: Zorenje plodov in semen	81	10% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti
	10	Klični listi so v celoti razgrnjeni		82	20% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti
	11	Prvi pravi list na glavnem poganjku je v celoti razgrnjen		83	30% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti
	12	Drugi list na glavnem poganjku je razgrnjen		84	40% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti
	13	Faze se nadaljujejo do ...		85	50% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti
	1 .	Deveti list na glavnem poganjku je razgrnjen	86	60% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti	
	19	Devet ali več listov na glavnem poganjku je razgrnjenih	87	70% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti	
5: Pojav socvetja	51	Prvi cvetni popek viden	88	80% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti	
	52	Drugi cvetni popek viden	89	Polna zrelost: 90% plodov kaže značilno bravo polne zrelosti	
	5 .	Faze se nadaljujejo do ...	9: Staranje	97	Rastline odmrejo
	59	Devet ali več cvetnih popkov vidnih		99	Pobran pridelek
6: Flowering	61	Prvi cvet odprt			
	62	Drugi cvet odprt			
	63	Tretji cvet odprt			
	6 .	Faze se nadaljujejo do ...			
	69	Devet ali več cvetov odprtih			

3. Pridelovalne prakse

Priprava na gojenje pekoče paprike	Izbor lokacije	Glede na zahtevnost prsti je najprimernejši črnozjom, sledijo jim rjave peščene prsti, travniške prsti in glinene prsti. Na rahlih tleh lahko gojimo papriko le z velikim deležem organskih snovi (npr. gnojenje) in ustrezno pripravo tal.
	Izbor sort	<p>Sekundarni genski center paprike je Madžarska. Pomembno je prepoznati razliko med hibridnimi in tradicionalnimi sortami. Stalne sorte so praviloma odporne na bakterijski listni ožig, njihova pridelava pa je lahko donosna v manj intenzivni obliki. Čeprav so hibridne sorte manj odporne pa je zaradi visoke cene, ki jo dosežejo na trgu, njihova pridelava rentabilna tudi v intenzivni pridelavi.</p> <p>Vidiki izbire sorte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - odpornost na patogene - sorte odporne na škodljivce in nematode - donos, produktivnost - habitus - kakovost - oprema potrebna za pridelavo <p>Za pridelavo v ekološkem kmetijstvu lahko izbiramo med številnimi odpornimi sortami:</p> <p>Madžarska:</p> <p>Tradicionalne:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kaldóm, Kalorez (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>, patotype 1,2,3) - Globál (paprika češnjevca tipa) visoko odporna na <i>Xanthomonas vesicatoria</i> <p>Hibridi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Jubileum F1, Szikra F1, Boksa F1 (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>, patotipi 1,2,3; virus mozaika tobaka, Tm0,1,2.) - Fonó F1 (<i>Xanthomonas vesicatoria</i>, patotype 1,2,3; virus mozaika kumare) <p>Hrvaška:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ni podatkov o odpornosti različnih vrst na patogene in škodljivce <p>Slovenija:</p> <p>Avstrija:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Monte' F1 (virus mozaika tobaka) - Milder Spiral
	Sadilni material in seme	Pekočo paprika lahko pridelujemo na dva načina: S sejanjem neposredno v zemljo: priporočljivo le za prsti, kjer so spomladi na voljo pogoji za varno kalitev in zgodnji razvoj, po eni strani stanje vlažnosti in po drugi zaloga vode. Pomembni elementi so tla, ki se lahko hitro ogrejejo, ustrezni substrati, natančna sejalnica (NPR Nibex), namakanje in zgodnja obdelava.

Kommentiert [RB1]: Martina please add.

Agrotehnični postopki		<p>S sajenjem: sadike vzgojimo v zavarovanem prostoru, za sajenje so primerne, ko imajo 6 do 8 listov. Da zrastejo do te velikosti, potrebujejo 5 do 6 tednov. Vzgoja sadik je dražji način, vendar zagotavlja boljšo kakovost pridelka in večjo varnost pridelave.</p> <p>Če sejemo neposredno v zemljo, 'določimo' število rastlin ob prvem okopavanju. Kasneje lahko prortor med vrstami rahljamo in drobimo s kultivatorjem ali ročno (z motiko).</p>																					
	Vzgojne oblike in razmaki	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>sejanje</th> <th>Sajenje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Datum</td> <td>10. – 20. april</td> <td>20. – 30. Marec</td> </tr> <tr> <td>Količina semena</td> <td>3 – 5 kg/ha</td> <td>0,8 – 1,5 kg/ha</td> </tr> <tr> <td>Globina sejanja</td> <td>3 cm</td> <td>2 cm v zaščitenem prostoru</td> </tr> <tr> <td>Sajenje</td> <td>-</td> <td>15. – 30. May</td> </tr> <tr> <td>Gostota sajenja</td> <td>400000-600000 rastlin/ha*</td> <td>180000-220000 rastlin/ha**</td> </tr> <tr> <td>Razdalja med vrstami</td> <td>40 – 50 cm</td> <td>40 – 60 cm</td> </tr> </tbody> </table> <p>* število se nanaša na determinantne in poldeterminantne sorte, za nove sorte pa je 300000-450000 rastlin/ha ** število se nanaša na determinantne in poldeterminantne, za nove sorte pa je 200000-2450000 rastlin/ha</p>		sejanje	Sajenje	Datum	10. – 20. april	20. – 30. Marec	Količina semena	3 – 5 kg/ha	0,8 – 1,5 kg/ha	Globina sejanja	3 cm	2 cm v zaščitenem prostoru	Sajenje	-	15. – 30. May	Gostota sajenja	400000-600000 rastlin/ha*	180000-220000 rastlin/ha**	Razdalja med vrstami	40 – 50 cm	40 – 60 cm
		sejanje	Sajenje																				
Datum	10. – 20. april	20. – 30. Marec																					
Količina semena	3 – 5 kg/ha	0,8 – 1,5 kg/ha																					
Globina sejanja	3 cm	2 cm v zaščitenem prostoru																					
Sajenje	-	15. – 30. May																					
Gostota sajenja	400000-600000 rastlin/ha*	180000-220000 rastlin/ha**																					
Razdalja med vrstami	40 – 50 cm	40 – 60 cm																					
Priprava tal	<p>Pomembno je, da zbiramo in transportiramo (kompostiramo) ali zažgemo ostanke rastlin iz preteklih sezon (zlasti okužene rastline in pridelke). Za prekopavanje se najpogosteje uporablja lopata, z njo lahko prekopljemo prst do globine 20 – 25 cm. Obračanje pripomore k boljšim lastnostim tal: fizičnim (e.g. sprijeta, grudasta), kemičnim (npr. razporejenost hranil) in biološkim (npr. večja aktivnost mikroorganizmov). Okopavanje s krožno brano lahko izvedemo pred sajenjem sadik, pogosto in nepravilno (intenzivno) okopavanje kvari strukturo tal. Za preprečevanje nevarnosti, ki jih povzročajo bakterije v prsti, glive, nematode, polži, strune in semena plevela, lahko uporabimo postopek brez pesticidov, zatiranje z vodno paro. Plevela, škodljivci in vse patogene lahko uničimo s paro – postopek izvajamo 30 minut pri 90 – 110 stopinjah. Po popolnem tretmaju s paro naj tla kratek čas počivajo, potem lahko začnemo s sajenjem. Po drugi strani lahko zaključimo, da je uporaba pare drag postopek in uniči tudi razne druge koristne organizme, zato je priporočljiva v pridelavi v zavarovanem prostoru. V dani situaciji je zato bolj upravičeno zamenjati prst. Dezinfekcija tal se izvaja le na praznih tleh brez rastlin. Ker hlevski gnoj zmanjša učinek dezinfekcije, pred dezinfekcijo in po njej ne gnojimo. Dezinfekcijo izvajamo le takrat, ko ugotovimo tovrstno potrebo na podlagi analize ter v drugih utemeljenih primerih.</p> <p>Papriko moramo gojiti v sistemu kolobarjenja. Če jo gojimo v monokulturi na istem mestu, se od drugega leta dalje hitro zmanjšuje količina in pade kakovost pridelka, bolezni in škodljivci se kmalu namnožijo, plodovi pa so manjši in deformirani zaradi spremenjenih hranilnih lastnosti tal. Najboljši posevek pred gojenjem paprike je pšenica.</p>																						
	Vzdrževanje tal	<p>Za sajenje sadik pripravimo glavno njivo z oranjem in sicer je potrebno preorati 5 do 6-krat ter jo na koncu zravnati. Hlevski gnoj ali kompost dodamo po prvem oranju, da se v naslednjih oranjih zadela v tla. Na Madžarskem strokovnjaki uporabljajo naslednje: jesensko oranje z dodatkom organskih in osnovnih gnojil, po potrebi zaščita tal, da ostanejo vlažna do pomladi, pred sajenjem priprava gred z gredičarjem.</p>																					

Gnojenje	<p>Papriki moramo zagotoviti hranila z organskimi gnojili. Rastline paprike potrebujejo 2,4 kg dušika, 0,9 kg fosforja in 3,5 kg kalija na tono plodov.</p> <p>Postopek za dodajanje dušika je naslednji:</p> <p>Osnovno gnojenje: z globokim oranjem jeseni, uporabo organskega gnoja 30-50 ton/ha, istočasno pa običajno dodamo 2/3 potrebnega fosforja, 2/3 kalija in četrtno dušika. Z analizo tal natančno ugotovimo potrebno količino gnojila.</p> <p>Start-up gnojenje: Preostanek gnojila dodamo ob pripravi tal spomladi.</p> <p>Gnojenje: Od začetka cvetenja: vsakih 7 – 10 dni, 6 – 8 krat za sorte, ki večkrat obrodijo, 3 – 4-krat za determinantne sorte. Če v rastni sezoni gnojimo prekomerno, se izničijo učinki dušika na vegetativno rast, vezava fosforja in učinki kalija na zorenje plodov.</p>
Obrezovanje	<p>Obrezujemo le v pridelavi visokih sort z uporabo opore. Z njim ohranjamo vegetativno-generativno ravnovesje rastlin ter nadzorujemo rast, razvoj listov in rastline. Poleg reguliranja količine prideka lahko nadzorujemo tudi razvoj kakovosti plodov.</p> <p>Z obtrgovanjem:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plodovi ne ostanejo majhni do konca sezone, • znatno izboljšamo osvetljenost in pritrjenost plodov, • ob obiranju rastlin ne poškodujemo, • obiranje je hitrejše in lažje, • zmanjšamo pristisk škodljivcev in bolezni, s tem pa zagotovimo natančnejšo in bolj transparentno oceno donosa. <p>Paprika se ne sme razrasti, ne smemo dovoliti, da so plodovi preblizu skupaj, saj bodo sicer veliko trši. Glavni poganjek mora biti pri generativnih sortah le eden, pri vegetativnih sortah pa ohranimo dva. Določiti moramo tudi sistem sajenja, saj na kvadratni meter lahko sadimo 4 – 5 rastlin generativnih sort ter 6 – 8 rastlin vegetativnih sort. Odstranite okužene rastline, saj s fito-tehničnim delom lahko močno vplivamo na širjenje nevarnih bolezni. Paprike moramo vedno obtrgavati ročno in pri tem paziti, da se ne dotaknemo rastline na mestu sveže rane (ne uporabljamo nožev ali škarij). Takoj ko prve vejice zrastejo do dolžine 5 – 7 cm, izberite najlepši poganjek in ostale odstranite! Ko izberemo vodilni poganjek, se začnemo ukvarjati z njim: z njega odstranimo šibkejše stranske veje. Potem na vejah odstranimo po en poganjek po vsakem drugem listu, naslednjega pa ohranimo ob stebelu kot vodilni poganjek.</p> <p>Rez paprike</p> <p>V prvem koraku določimo prve tri veje rastline. Na tretji in vseh naslednjih vejah odlomimo stranske poganjke do višine 15 – 20 cm in odščipnemo prva dva leva poganjka, če ima rastlina 13 – 15 dobro pričvrščenih plodov. Tako bomo omogočili boljši donos, saj bodo prvi plodovi ostali na rastlini, še vedno pa bo tudi dovolj listov, da jim bodo dajali senco. Na ta način bomo omogočili močnejšo rast plodov.</p> <p>Obtrgovanje v času pridelave:</p> <p>Bistvo te metode je, da na glavni veji ali v njeni bližini. Obtrgovanje v času pojava plodov sledi začetnemu obtrgovanju. V tem drugem koraku pomožne veje, ki stalno izraščajo iz glavnega stebela, nad tretjo vejo obtrgavamo na 15 – 20 cm, spodnje veje pa odstranimo potem, ko smo obrali plodove, ki so zrasli na njih. Pol razvite plodove pa moramo vsekakor obdržati</p>

	<p>tesno ob rastlini, saj bomo tako omejili prekomerno razraščanje. Bolne, slabo gnojene, vijolične, ukrivljene pikaste ali od sonca ožgane plodove vedno nemudoma odstranite.</p> <p>Biotsko pestrost lahko spodbujamo na polju v velikosti do nekaj 100 m².</p> <p>Začimbe in zelišča: Bazilika – odganja resarje, muhe in komarje. Peteršiljev cvet – privablja vrsto koristnih os, ki se hranijo z ušmi. Majaron, rožmarin in origano – prispevajo k zdravemu razvoju paprike. Koper – privablja koristne žuželke in odganja škodljivce.</p> <p>Zelenjava: Paradižnik in papriko lahko na vrtu gojimo na isti gredi, vendar ju moramo v naslednji sezoni prestaviti na drugo mesto, da ne bi po nesreči prispevali k širjenju patogenov, ki so uspešno prezimili. Paradižnik je potrebno zavarovati pred nekaterimi skritimi škodljivci v tleh, vključno z nematodami in raznimi vrstami hroščev. Koristni oz. dobri sosede so tudi korenje, kumare, redkvice, buče in čebula, ki dobro uspevajo v neposredni bližini paprike. Jajčevci in paprika, ki spadajo v družino razhudnikovk, dobro uspevajo skupaj. Poleg paprike lahko sadimo tudi špinačo, solato in blitvo. Te vrste zelenjave bodo pomagale zajezi širjenje plevela, obenem pa bomo boljje izkoristili prostor na vrtu. Prostor med rastlinami paprike lahko zapolnimo tudi s peso in pastinakom, ki ohranjata vlago v tleh in jih ščitita pred pregrevanjem. Fižol in grah vežeta dušik, ki je pomembno hranilo za papriko, vendar ju lahko uporabljamo kot soseda paprike predvsem v domačih vrtičkih. Okrog paprike je dobro sejati ajdo in sicer predvsem zato, ker privablja koristne opraševalce, obenem pa je odlična za zeleno gnojenje po spravilu plodov. Šparglje poberemo že spomladi in jih nadomestimo s papriko – tudi tako lahko boljje uporabimo prostor.</p> <p>Cvetoče rastline: Številne cvetoče rastline so dobri sosede paprike. Moljevke niso le izjemno dekorativne plezalke pač pa tudi uspešno odganjajo uši in druge škodljivce. Geranije odganjajo med drugim gosenice repnega belina in japonskega hrošča. Petunije so idealne družabnice paprike, saj odganjajo špargljevega hrošča, gosenice in uši. Nekatere vrste orhidej (Dryadella Edewalli) pred škodljivci in boleznimi varujejo ne le papriko pač pa tudi druge vrtnine in sicer odganjajo nematode, gliste imenovane žive niti ter uši.</p> <p>Rastline, ki se jim moramo izogibati:</p>
--	--

Skrb za biotsko pestrost

	<p>Paprike ne sadimo v bližino križnic ali koromača, niti v bližino marelice, če jo imamo na vrtu, saj se nekatera pogosta glivična obolenja s paprike hitro razširijo na drevo.</p>
Namakanje	<p>Čas cvetenja in pojava plodov je kritično obdobje. Ko sadimo sadike, moramo površino nujno zaliti z vsaj 20 mm vode, potem pa 10 – 12 dni ne zalivamo. Kasneje pogostost zalivanja prilagodimo toplotnim in svetlobnim pogojem. Na splošno je dovolj, da do konca maja zalivamo enkrat na teden z do 30 mm vode, v toplejših mesecih pa dvakrat tedensko. Po zalivanju se morjo tla hitro osušiti, zato, če je le mogoče in če to dopušča velikost rastlin, prst po zalivanju vedno malo zrahljamo. Od začetka zorenja dalje je nadomeščanje izgubljene vlage z zalivanjem bistvenega pomena.</p>
Zatiranje plevela	<p>Pred sajenjem:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolobarjenje in čiščenje: okolico gredic s papriko moramo očistiti plevela, ki se širi s semeni po zraku (navadni mleček in škrbinka ali osat). Priporočljivo se je tudi izogibati poljem, kjer je prisoten slak. - Pred-kaljenje pred pripravo gredic in po njej: z zalivanjem ali s pomočjo dežja spodbudimo kaljenje semen plevela že pred sajenjem paprike in ga, ravno tako pred sajenjem, uničimo s plitvo obdelavo tal, z gorilnikom, organskim herbicidom ali s kombinacijo vseh treh metod. Pri tem moramo paziti, da ne prekopavamo pregloboko, saj bi sicer iz globljih plasti lahko na površje prinesli še več semena plevela. <p>Po sajenju:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pokrovne rastline: Počasi rastoče zimske pokrovne rastline (stročnice in mešanice semen stročnic in žitaric) omogočajo rast plevela v začetni fazi svojega rastnega cikla. Hitro rastoče zimske pokrovne rastline (žitarice in gorčica) pa zagotavljajo popolno pokritost tal v prvih tridesetih dneh svojega rastnega cikla in bolje izrinjajo plevel. Take sorte žitaric in gorčic so rž (<i>Secale cereale</i>), bela gorjušica (<i>Sinapis alba</i>), in rjava indijska gorčica (<i>Brassica juncea</i>). Predvsem prvih 40 dni moramo pokrovne rastline skrbno nadzorovati, da ne bi pred sajenjem paprike povzročili težav s plevelom. - Zastirke: pogosto se uporablja zastirka iz plastičnega materiala v temnih barvah, vendar plevel lahko zraste skozi sadilne luknje in v brazdah, ki niso prekrite z zastirko. Ostrica lahko s svojimi ostrimi listi predre plastično ponjavo, kar lahko delno preprečimo s polaganjem plasti papirja med tla in plastično zastirko. - Sterilizacija tal - Obdelava: v prvi obdelavi pred presajanjem strojno porežemo plevel; obdelovanje za dovajanje hranil tik pred sklenitvijo vrst je bolj agresivno kot prvo, saj tokrat s prstjo zasujemo spodnji del rastline in tako prekrijemo manjši plevel. - Namakanje: Če kapljični trak za namakanje zakopljemo 10 – 15 cm globoko v gredo, zmanjšamo prepojenost površine tal, in tako znatno zmanjšamo kaljenje plevela ter kasnejše težave zaradi tega. Ta način lahko uporabljamo pri sajenju v dvojne vrste. - Ročno okopavanje: zaradi dolgega življenjskega cikla paprike lahko pričakujemo večkratne napade plevela. Ročno pletje na začetku sezone bo bolj učinkovito, če ga dopolnujemo z zgoraj opisanimi tehnikami. V pozni sezoni je plevel še posebej problematičen in ga vedno odstranjujemo ročno. Tudi če uporabljamo temne plastične zastirke, moramo ročno odstranjevati plevel, ki zraste skozi sadilne luknje.

4. Metode in orodja za zatiranje škodljivcev

Cvetlični resar		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																		
		00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89	
Cvetlični resar (<i>Frankliniella occidentalis</i>)	Značilnosti škodljivca	Odrasel samec je dolg približno 1 mm, samica pa približno 1,4 mm. Neposredno škodo povzročijo ličinke in odrasle živali s prehranjevanjem, ter odrasle živali z valjenjem jajčec. Vsaka samica lahko odloži 40 do 100 jajčec v tkivo rastline, pogosto v cvet, včasih pa tudi v plod ali liste. Izvaljena nimfa preživi dve od svojih razvojnih faz na rastlini in se z njo prehranjuje, preden odpade z rastline. Nimpfe se najraje prehranjujejo z mladim plodom, ki se je ravnokar razvil iz cveta ter so glavni prenašalec virusa pegavosti in uvelosti paradižnika.																		
	Simptomi	Steblo in listi																		Ena od značilnih poškodb je srebrnkasta razbarvanost delov, ki se razvije zaradi dotoka zraka na mesto izsesane celice. Pogosta je tudi prisotnost iztrebkov – ponavadi v obliki drobnih temno zelenih kapljic, ki se kasneje spremenijo v črne lise na površini listov. Opažamo tudi razbarvanje na drugih delih napadene rastline, pogosto so deformirane in zaostajajo v rasti.
		Plod																		Nimfe se rade prehranjujejo z mladim plodom, ki se je ravnokar razvil iz cveta. Zaradi prehranjevanja resarjev se plodovi rjavkasto razbarvajo, dobijo brazgotine, zaradi valjenja jajčec pa se razvijejo lise v obliki kolobarjev.
	Pogoji za pojav	Pojav cvetličnega resarja na prostem sovpada z obdobji, ko se temperatura giblje med 15 °C in 25 °C, kar ocenjujemo kot ugodne pogoje za pojav tega škodljivca.																		
	Prognozični modeli	Ko se dnevna temperatura povzpne nad 17 – 18°C, nasade redno pregledujte, da ugotovite, kdaj se odrasli resarji začnejo seliti z bližnjih rastlin na papriko. Poleg opazovanja lahko rastline zavarujemo tudi z barvnimi lepljivimi ploščami. Priporočljivo je, da ugotovimo, za katero podvrsto resarjev gre, saj so lahko različno nevarne. Ni namreč mogoče z gotovostjo trditi, katera barva lepljivih plošč je najprimernejša za zatiranje <i>F. occidentalis</i> . Najpogosteje se uporabljajo modre in rumene plošče, vendar se moramo kljub temu osredotočiti na pregledovanje generativnih delov (cvetov, popkov in mladih plodov). Vizualni nadzor naj vključuje tudi pregled spodnjih strani listov, kjer iščemo hitro premikajoče se ličinke in izločke. Zatem cvetove otresemo nad belim listom, na katerem resarje, ki padejo s cveta, brez težav preštejemo. Cvetove lahko tudi shranimo v alkoholu in kasneje																		

		<p>identificiramo vrste škodljivcev. Prisotnost 2 – 5 primerkov na cvet se pri papriki smatra za nevarno, zato je potrebna obramba. Zgodnji nadzor lahko izvajamo tudi z rastlinami indikatorji, (npr. cvetoča krizantema, bob, petunija), ki so bolj privlačne za resarje kot paprika in se na njih zato prej pokažejo simptomi napada škodljivca. Tako nas že zgodaj opozorijo na razvijajočo se populacijo resarja.</p>
	<p>Zatiranje</p>	<p>Preventiva: Cilj je preprečiti okužbo oziroma zaježiti njeno širjenje. Odstranite plevel, ostanke rastlin pa zakopljite ali sežgite, da zmanjšate širjenje resarja. Ne sadite rastlin, ki privabljajo resarja. Namakanje s škropilniki lahko pomaga zatreti resarja, saj žuželke spere z rastlin. Resarja odžene tudi srebrno odbojno platno, ki ga uporabljamo za zastirko. Upoštevajte, da mora biti srebrno – temna ali rdeča zastirka nima istega bleščečega učinka, ki odganja resarja.</p> <p>Biotično varstvo: Uvajanje raznih vrst plenilskih organizmov je zelo učinkovit ukrep. Uporaba plenilskih pršic iz družine <i>Phytoseiidae</i> in plenilskih hroščev iz družine <i>Anthocoridae</i>, vključno z rodom <i>Orius</i>, je pogosta metoda biotičnega varstva. Biotično varstvo rastlin je lahko ekonomično in učinkovito predvsem pri dolgoročni pridelavi. S hkratnim uvajanjem <i>Amblyseius swirskii</i> in <i>Orius laevigatus</i> so bili pri nadzoru cvetličnega resarja na poganjkih paprike na Madžarskem doseženi zelo spodbudni rezultati. Številni drugi biotski dejavniki so lahko učinkoviti tudi zoper <i>F. occidentalis</i>. Plenilske pršice iz družine <i>Laelapidae</i>, ki se običajno nahajajo v zgornjih plasteh tal (<i>Gaeolaelaps aculeifer</i> in <i>Stratiolaelaps scimitus</i>), napadajo kolonije resarjev, ki živijo v tleh. S kombiniranjem entomopatogenih nematod in gliv pa lahko dosežemo boljše rezultate pri zmanjševanju različnih škodljivcev v tleh, kot bi jih z uporabo posamičnih metod. Danes poznamo tudi feromonske vabe (vendar vse na Madžarkem še nimajo dovoljenja za uporabo), ki predstavljajo potencialno priložnost za zmanjšanje števila škodljivcev.</p> <p>Dokazano učinkovite spojine: Spinosad, azadirahthin, <i>Isaria fumosorosa</i>, <i>Beauveria bassiana</i>, piretrini.</p>

Koruzna vešča		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																	
		00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89
Koruzna vešča (<i>Ostrinia nubilalis</i>)	Značilnosti škodljivca	Vešča izvali jajčeca na spodnjo stran lista v bližini glavnega rebra. Ko se mlade ličinke izvalijo, prodrejo v nastajajoči plod. Starost jajčec določimo po barvi: sveže izvaljena jajčeca so bela, kasneje se obarvajo v smetanast odtenek. Ko na jajčecu opazimo značilno črno piko, glavo ličinke, se bo ta izvalila v približno 24-ih urah. Mlade ličinke, dolge približno 4 mm, zapustijo vegetativni del in se preselijo v nastajajoči plod. Z listi se skoraj ne prehranjujejo. V dveh do 24-ih urah ličinke dosežejo čašico (kaliks) in ko so pod njo, so zaščitene pred naravnimi sovražniki. Vsako leto se pojavijo dve do tri generacije tega škodljivca. Prva konec maja do zgodnjega junija, druga od poznega julija do avgusta, tretja pa morda na vsakih nekaj let v začetku septembra. Druga, poletna generacija, bo najverjetneje povzročila težave komercialnim pridelovalcem paprike.																	
	Simptomi	List			Ličinke se skoraj ne prehranjujejo z listi.														
		Plod																	
	Pogoji za pojav	Koruzne vešče se rade zadržujejo v visoki travi ob robu polj. Samice ponoči odletijo na polje in izležejo jajčeca. Vremenski pogoji v času valjenja jajčec lahko močno vplivajo na resnost težav s koruzno veščo. Mirne tople noči so izredno ugodne za pojav vešč, v vetrovnih, nevihtnih nočeh pa se jih izvali le malo.																	
Prognošični modeli	Prisotnost koruzne vešče pogosto nakazujejo manjši kupčki jajčec na listih in luknjah v plodovih. Kmetje pogosto uporabljajo feromonske pasti in prag škodljivosti, da nadzorujejo nalet vešč. Pogosto za nadzor samcev uporabljajo bele plastične pasti <i>Heliothis</i> . Namestijo jih vzdolž meje, saj so zapleveljene površine najbolj aktivne – tam se vešče pariyo preden se preselijo na pridelek in tam izležejo jajčeca. Vsaka 2 – 3 dni pasti izpraznijo in preštejejo vešče. Nujna je uporaba pasti, ki za vabo uporabljajo feromone „Z” in „E”. Pasti morajo biti vsaj 15 metrov narazen, da se izognemo navzkrižni kontaminaciji, saj določene pasti privabljajo eno vrsto vešč in odganjajo druge. Feromonske vabe moramo zamenjati vsake 3 – 4 tedne. S štetjem vešč na obeh pasteh lahko izračunamo število primerkov na teden in tako dobljeno število primerjamo z akcijskim pragom. Za papriko je ta 7 ali več primerkov na teden. Nočne vešče lahko nadzorujemo s črnimi svetlobnimi pastmi. Vešče, ki jih privablja svetloba, se ujamejo v past v obliki tulca, ki se nahaja pod lučjo. Prednost tovrstnih pasti je tudi, da lahko merimo aktivnost vešč, ko se pojavijo, zato so učinkovitejše od nadzovanja s feromonskimi pastmi. Slabosti pa so cena, odvisnost od električnega omrežja in zahtevnost vzdrževanja in nadzora.																		

Zatiranje

Preventiva: Redno čiščenje in ustrezno vzdrževanje so najboljša preventiva. Če je okolica čista, za škodljivce ne bo privlačna. Po koncu sezone uničimo in odstranimo stebela, saj bi sicer lahko na njih prezimili škodljivci.

Biotehnoško spremljanje: Tovrstni nadzor vključuje ročno odstranjevanje posameznih primerkov koruzne veščice. Najprimernejši čas je zgodaj v sezoni ali preden se izležejo jajčeca. Veščice odvržemo v vedro milnice, da uničimo ličinke. Ta metoda se najbolje obnese na majhnih površinah.

Biotsko spremljanje: Koruzno veščico je težko nadzorovati zaradi kratkega intervala med izleganjem jajčec in vstopom ličinke v plod. Med naravnimi sovražniki so najbolj učinkoviti plenilci muhe goseničarke, muhe, ose iz rodu brahinida, ličinke mrežekrilcev, pikapolonice in druge. *Trichogramma* so drobne ose, ki se pojavijo kot paraziti na metuljih in jajčecih vešč. Pretežno jih uporabljamo za nadzor koruzne veščice (*Ostrinia nubilalis*), koruzne sovke (*Spodoptera* sp.) in nekaterih drugih (npr. *Trichoplusia* sp.). Bube parazitske osice *Trichogramma ostrinae* nalepimo na kartone in jih namestimo na polje. Odrasle žuželke se bodo pojavile po 5 – 7-ih dneh, odvisno od okoljskih pogojev. Osje samice bodo na listih paprike aktivno iskale jajčeca koruzne veščice. Ko jih najdejo, bodo svoja jajčeca izvalila vanje. Ličinke bodo rasle v jajčecu veščice in se prehranjevale z bodočo gosenco.

Dokazano učinkovite spojine: Spinosad, *Bacillus thuringiensis* sorte *kurstaki*.

Uši		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																			
		00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89		
Uši	Značilnosti škodljivca	Uši pogosto napadejo papriko, ni pa znano, da bi jo prizadela le določena vrsta teh škodljivcev. Najpogostejše so siva breskova uš (<i>Myzus persicae</i>), črna fižolova uš (<i>Aphis fabae</i>), zelena krompirjeva uš (<i>Aulacorthum solani</i>), velika krompirjeva uš (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) in bombaževa uš (<i>Aphis gossypii</i>). Te vrste uši so prenašalci virusov. V vseh fazah življenjskega cikla sesajo rastlino, pretežno na spodnji strani listov.																			
	Simptomi	List			Rastlino poškodujejo s sesanjem listnih žil. List se skrči in nakodra navzdol. Po sesanju se na listu pojavi medena rosa. To so v bistvu izločki škodljivca bogati s sladkorjem. Opazimo jih tudi s prostim očesom, saj se površina lista svetlika. Na medeni rosi se kasneje pojavi sajasta plesen. Listi se razbarvajo, celoten pridelek je ogrožen. Zaradi velike prisotnosti uši lahko listi porumenijo, postanejo deformirani, na njih se pojavijo odmrle lise, poganjki se ne razvijejo.																
		Plod											Sajasta plasen zavira fotosintezo, zaradi česar so lahko plodovi manjši.								
	Pogoji za pojav	Kolonije uši pogosto razredči deževno vreme, vendar se v hladnih a suhih razmerah zgodaj spomladi hitro namnožijo.																			
	Prognoistični modeli	Pregledujte rastline zaradi morebitnega pojava kolonij odraslih uši ali ličink. Pregledujte vrhnji poganjek, stebela in spodnjo stran listov. Iščite majhne temne lise ob listnih žilah. Ko uši sesajo rastlinski sok iz rastlin paprike, bodo prizadeta območja potemnela. Osredotočite se na nove poganjke ter na manjše, mlajše liste, ki jih imajo uši raje kot velike stare liste. Zelene in rumene lepljive plošče lahko uporabljamo tudi za nadzor uši.																			
	Zatiranje	Preventiva: Najboljše zdravilo zoper uši na papriki je preventiva. Zdrava rastlina ima dovolj zaščitnih mehanizmov, da se zaščiti pred žuželkami, škodljivci in boleznimi, zato moramo poskrbeti za idealne pogoje, v katerih bodo zrasle zdrave in močne rastline. Pazite, da bodo rastline dobile dovolj sonca in toplote ter da bodo suhe. Zagotovite zadosten pretok zraka da deli rastlin ne bodo mokri. Pred sajenjem odstranite vire uši v okolici. Mlade rastline (sadike) lahko uši močno poškodujejo, zato jih pokrijemo in tako zmanjšamo škodo.																			

Biotehnoško spremljanje: Eden najlažjih načinov, da se znebimo uši je, da jih speremo z rastlin z zalivalno cevjo. Priporočljivo je škropljenje zgodaj zjutraj, saj se bodo tako rastline hitro posušile na soncu in bodo manj dovzetne za glivična obolenja. Če so uši naselile le nekaj listov ali poganjkov, jih lahko obtrgamo in tako preprečimo širjenje.

Biotično varstvo: Za zaščito paprike pred ušmi uporabite koristne organizme (pikapolonice, mrežekrilce, ličinke muh trepetavk ter plenilskih hrčic in parazitoide listnih uši). Cvetoče rastline in drugi dobri sosedje (npr. Alyssium, bazilika, pesa, brstični ohrovt, drobnjak, jajčevac, česen) lahko privabljajo koristne organizme.

Dokazano učinkovite spojine: neemovo olje, azadirahthin. Neemovo olje ni hitra rešitev in ne bo takoj iztrebilo uši. Deluje tako, da uši izstrada ter tako vpliva na njihovo razmnoževanje. Z njim ne škropite sredi dneva, saj sonce negativno vpliva na njegovo delovanje.



Slika 4.1. Poškodbe, ki jih povzroči cvetlični resar
(David Cappaert, bugwood.org)



Slika 4.2. Odrasel cvetlični resar
(Frank Peairs, Colorado State University, bugwood.org)



Slika 4.3. Koruzna večča se prehranjuje s plodom paprike (Phil Sloderbeck, Kansas State University, bugwood.org)



Slika 4.4. Poškodbe, ki jih povzroči koruzna veščča
(Syed Zahid Hasan, Sylhet Agricultural University, bugwood.org)



Slika 4.5. Poškodbe, ki jih povzroči krompirjeva uš
(Whitney Cranshaw, Colorado State University, bugwood.org)



Slika 4.6. Različne življenjske faze sive breskove uši
(Whitney Cranshaw, Colorado State University, bugwood.org)

4. Metode in orodja za zatiranje bolezni

Virus pegavosti in uvelosti paradižnika			Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																
			00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85
Virus pegavosti in uvelosti paradižnika	Simptomi	List				Najzgodnješi znak je, da okuženi listi dobijo bronast sijaj, rastlina se povesi ali ovene. Na listih se pojavijo nekrotične lise ali klorotične obrobe.													
		Plod																Simptome najprej prepoznamo na plodovih. Na okuženih zelenih plodovih se pojavijo lise. Če jih je na plodu več, ne bo primeren za predelavo. Na rdečih plodovih ostanejo rumene lise, ki nikoli ne pordečijo. Drugi znaki na plodovih so še klorotični prstani in nekrotične lise, koncentrični krogi in deformiranost. Na listih se lahko pojavijo večje pege različnih oblik, kar jim daje pisan videz, ali pike s klorotičnimi prstani in deformacije. Pri nekaterih sortah končni poganjki odmrejo, listi pa odpadejo z rastline. Novi listi so izrazito deformirani. Če so okužene mlade rastline, bodo izrazito zaostajale v rasti. Vsi ti znaki se ne bodo pojavili na vseh rastlinah; zdi se, da je razvoj simptomov kar najtesneje povezan s sorto. Na plodovih se lahko pojavijo zelene do rdeče lise nepravilnih oblik ali kolobarji podobni tistim na paradižniku.	
	Pogoji za okužbo	Virus se pojavlja v zmernih do subtropskih območjih in prizadane zelo raznoliko skupino rastlinskih vrst. Z obolelih na zdrave rastline ga prenaša cvetlični resar (<i>Frankinella occidentalis</i>). Rastline se okužijo, ko se resarji, prenašalci virusa, hranijo na zdravi rastlini. Prvi znaki se pogosto pokažejo po 7 – 10-ih dneh. Virus se širi od mesta okužbe po vsej rastlini. Ko je rastlina okužena, ni zdravila in če se resarji na njej razmnožujejo, se okužba lahko lahko razširi še na sosednje rastline.																	
	Prognoistični modeli	Pregledujte polja zaradi morebitnega pojava resarja in nadzora populacije. Virus pegavosti in uvelosti lahko zaznamo uporabo encimsko-immunskega testa (ELISA) in trakov na osnovi protiteles, ki prepoznajo beljakovine v virusu. Lahko pa uporabimo tudi test																	

		<p>verižne reakcije s polimerazo (PCR), ki prepozna genski material virusa. Omenjeni testi dajo hitre rezultate v primeru rastlinskih virusov – dobimo jih že v 5 – 10-ih minutah. Resarje na papriki zaznamo tudi z uporabo lepljivih pasti ali belega papirja.</p>
	<p>Zatiranje</p>	<p>Da zmanjšamo možnost okužbe, je izredno pomembno, da temeljito zatiramo plevel in resarje.</p> <p>Preventiva: Najbolj učinkoviti strategiji sta preprečevanje okužbe in uporaba odpornih sort. Za sajenje kupite zdrave rastline. Če so na njih sumljive rjave lise, tudi če je na rastlini le ena, take rastline ne uporabite. Dobro nadzorujte plevel. Plevel je lahko gostitelj tako za virus pegavosti in uvelosti paradižnika kot tudi za resarje. Ti se lahko razmnožujejo na gostiteljskih rastlinah, tako pa se poveča tudi število prenašalcev. Da zmanjšamo število resarjev in možnost širjenja virusa, je potreben učinkovit nadzor plevela ob robovih polji in vrtov. Ne sadite na novih poljih v bližini starih (zlasti takih, na katerih je bila potrjena okužba z virusom pegavosti in uvelosti paradižnika). Nadzor vira okužbe z virusom je učinkovitejši način preprečevanja okužbe kot zatiranje resarjev. Če je mogoče, se izognite prekrivanju različnih pridelkov ter predvsem sajenju sort dovzetnih za virus pegavosti in uvelosti paradižnika, preko katerih bi se ta lahko širil.</p> <p>Na površinah, kjer boste sadili papriko, naj ne bo starih pridelkov. Odstranite in uničite vse okužene rastline.</p> <p>Neposredno zatiranje: -</p> <p>Dokazano učinkovite spojine: -</p>

Virus mozaika kumare			Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																	
			00-	09	11	13	19	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89
Virus mozaika kumare	Simptomi	List		Na mladih listih pogosto opazimo rumenkaste do svetlo zelene lise, ki lahko preidejo v klorotične poškodbe in povzročijo deformacijo listov. Če se okužijo mlade rastline, običajno razvijejo hude simptome, vključno z majhnimi in deformiranimi listi.							Na starejših listih se lahko pojavijo lise nepravilnih oblik.									
		Plod																		
	Pogoji za okužbo	Virus mozaika kumare (Cucumber mosaic virus, CMV) se prenaša mehansko, z rastlinskimi sokovi, najpomembnejši dejavnik naravnega prenosa pa so uši. Prenosa se lahko tudi z okuženimi ostanki plodov, ostanki prsti, cvetnim prahom in po drugih poteh. CMV ima izjemno širok krog potencialnih gostiteljev, vključno s številnimi vrstami plevela, npr. <i>Carex vulpina</i> , <i>Solanum nigrum</i> , in <i>Datura stramonium</i> . Ti gostiteljski pleveli na bližnjih poljih so pomemben potencialni vir prenosa na papriko preko uši. CMV lahko ostane aktiven v ostankih rastlin tudi več mesecev. Tako se lahko okužba prenese tudi z okuženo prstjo.																		
	Prognostični modeli	Sadike inokuliramo v katerikoli fazi od vznika do faze s šestimi listi z ročnim nanašanjem inokulanta. Po Tian et al. (1989), je najboljše obdobje za inokulacijo v času, ko ima rastlina 3 do 6 listov. Takrat najlažje pravilno ocenimo odpornost paprike, saj zarodki in rastline z enim ali dvema listoma lahko kažejo višji indeks dovzetnosti za bolezen. Starejše rastline s sedmimi do osmimi listi po drugi strani kažejo nižje vrednosti. Dve minuti po nanosu sadike splaknemo z vodo, da odstranimo odvečno kužnino. Rastline nato gojimo pri temperaturah 22 – 28°C v ciklu 12-urnega dneva in 12-urne noči v zavarovanem prostoru. Najpogosteje razvoj bolezni opazujemo vizualno. Zou (2005) opisuje stopnje razvoja bolezni na skali od 0 do 9 in sicer: 0 = brez simptomov, 1 = zmerno vidne lise na okuženih listih, brez deformacij, 3 = zmerno vidne lise, venenje stebela in deformacije listov, 5 = močno vidne lise, blage deformacije listov in nekroza stebela, 7 = izrazite lise in deformiranost ter 9 = rastlina izrazito zaostaja v rasti, sistemska nekroza. Kazalniki bolezni za populacijo so bili izračunani na podlagi stopenj razvoja bolezni na posameznih rastlinah iz te populacije po formuli (DIs) = $(\sum (\text{število rastlin v določeni fazi bolezni} \times \text{faza bolezni}) / 9 \times \text{skupno število rastlin}) \times 100$.																		

Zatiranje

Preventiva: Bolezen nadzorujemo predvsem s preventivo, saj ima CMV širok krog gostiteljev, prenašajo pa ga tudi številne vrste uši. Nadzor bo učinkovit, če uporabljamo neokuženo seme, obenem pa iztrebimo morebitna nahajališča virusa, npr. prosto rastoče dovzetne rastline in gostiteljske plevela. Poleg tega je pomembno, da odstranim ostanke plevela in okuženih rastlin, po potrebi dezinficiramo ali zamenjamo prst, za obrambo pred ušmi namestimo mreže in pasti, predvsem pa, da za pridelavo paprike uporabljamo zdravo seme in sadike. Nadzor virusa CMV se začne z izključno uporabo čistega semena brez prisotnosti virusa. Uporabljajte odporne sorte, če so na voljo v vaši regiji.

Neposredno zatiranje: Učinkovita metoda za zmanjšanje pojava virusnih obolenj je tretiranje semena s 15%-no raztopino trinatrijevega fosfata. Rastline tudi škropimo z mineralnimi olji, da odložimo širjenje virusa preko uši.

Dokazano učinkovite spojine:

Virus mozaika tobaka		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																		
		00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89	
Virus mozaika tobaka (TMV)	Simptomi	List				Najpogostejši simptomi na papriki so izbokline ter svetlo in temno zelene ali rumenkaste lise na listih. Ti so lahko nakodrani, deformirani in manjši kot običajno.														
		Cvet																		
		Plod																		
	Pogoji za okužbo	<p>TMV v suhih ostankih rastlin ostane aktiven več let. Prenaša se mehansko (z rokami, orodjem in drugo opremo). Prenaša se tudi s semeni. Virus, ki je v rastlini običajno pristen v zelo visoki koncentraciji, se hitro prenaša s tkivom rastline, vrtnim orodjem, in oblačili, ki jih uporabljamo med oskrbo rastlin. Znani so tudi primeri okužbe z vodo za namakanje. Virus, ki preživi v prebavnem traktu, ostane aktiven tudi v izločkih, zato je pomemben dejavnik širjenja virusne bolezni gnojenje. Drugi dejavniki so še številni gostitelji, možnost hitrega stika in odpornost virusa na raznolike vplive okolja.</p>																		
Prognostični modeli	<p>Večino simptomov virusa lahko hitro zamenjamo z okoljskimi učinki ali drugimi rastlinskimi patogeni, zato je pomembno, da z uporabo PCR testov ali testov s protitelesi bolezen pravilno diagnosticiramo.</p>																			
Zatiranje	<p>TMV je ena najbolj trdovratnih bolezni, saj virus tudi brez gostitelja preživi več let in je odporen na visoko temperature. Prenaša se predvsem mehansko.</p> <p>Preventiva: Najučinkovitejša obramba pred virusom mozaika tobaka je, da sadimo odporne sorte. Smiselna ukrepa sta tudi dezinfekcija tal in obdelava semena z 10%-no raztopino 2%-nega natrijevega hidroksida, 4,2%-nega kalcijevega hipoklorita, 2,6%-nega natrijevega hipoklorita ali trinatrijevega fosfata (Na₃PO₄). Varnost pridelka lahko v veliki meri zagotovimo, če se držimo higienskih predpisov (npr. dezinfekcija opreme in oblačil, uničevanje bolnih rastlin, pogosto umivanje rok in sušenje z električnimi sušilci). V večini primerov je manj težav na poljih, kamor smo papriko posejali, kot na tistih, na katera smo sadili sadike. Razlog je manj rokovanja z rastlinami oz. s semenom kot pri presajanju sadik vzgojenih s v sadovnjakih, seveda pod pogojem, da smo uporabili zdravo seme. Izogibati se moramo poljem, kjer se je v preteklosti že pojavil TMV ter odstraniti morebiten vir okužbe. V eksperimentalnih pogojih je bilo ugotovljeno, da TMV lahko deaktiviramo, če delavci okužene roke</p>																			

pred sajenjem namočijo v mleko. Ta poceni tehnika izrazito zmanjša pojav bolezni. Dokazano občutljivih sadik ne smemo saditi v zemljo, v kateri se nahajajo okužene korenine ali ostanki rastlin.

Pregledovanje zaradi morebitnega pojava bolezni. Med rastno sezono moramo okužene rastline izkopati ter jih v vrečah odstraniti s polja. Za zmanjšanje vira oz. možnosti okužbe moramo uporabiti kolobar, ki vključuje odporne ali negostiteljske rastline. Seme okuženo s TMV moramo 15 min tretirati z 10%-no raztopino trinatrijevega fosfata. Okuženo seme paradižnika pa lahko 2 – 4 dni pred sajenjem inkubiramo pri 70°C. Z obema metodama bomo deaktivirali virus na ovojnici semena, ne bi pa smeli negativno vplivati na kaljenje.

Neposredno zatiranje: -

Dokazano učinkovite spojine: -

Pepelasta plesen			Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za razhudnikovke (po Feller et al., 1995b)																	
			00-	09	11	13	53	55	57	60	63	68	69	73	75	77	79	81	85	89
Pepelasta plesen (<i>Leveillula taurica</i>)	Simptomi	List	Prizadane predvsem liste na okuženi rastlini. Čeprav se pojavlja predvsem na starejši listih tik pred ali med nastankom plodov, se lahko razvije v katerikoli fazi razvoja rastline. Na listih se pojavijo svetle lise z zabrisanimi robovi, na njihovi hrbtni strani pa fina bela plesen. List dobi obliko žlice, njegova aktivna površina se zmanjša, z njo pa tudi funkcija rastline v primerjavi z zdravimi vrstnicami. Brez zdravljenja bo rastlina sčasoma izgubila liste.																	
		Plod	Zaradi zmanjšane površine listov se drastično poveča ožganost plodov zaradi sonca.																	
	Pogoji za okužbo		Okužba se pojavi predvsem takrat, ko nespolne spore (konidiji) vstopijo v rastlino skozi njene odprtine za izmenjavo plinov in se začnejo razvijati. Pri razvoju bolezni igrajo vlogo okoljski dejavniki, starost listov, temperatura in relativna vlažnost zraka. Za kaljenje konidijev je optimalna temperatura 20 °C, optimalna relativna vlažnost pa 75 – 85%. Dokazano optimalna temperatura za naselitev patogena na listih paprike je v območju od 15 do 25 °C.																	
	Uporaba prognostičnih modelov		Pepelasto plesen je najlaže in najceneje zatreti v začetnih fazah okužbe. Polje redno tedensko pregledujte ter iščite rastline, ki kažejo znake prisotnosti pepelaste plesni.																	
	Zatiranje		<p>V primerjavi s patogeni drugih pepelastih plesni je <i>Leveillula taurica</i> zaradi invazivnih lastnosti njenega tkiva težko zatreti.</p> <p>Preventiva: Uporabljajmo odporne sorte. Uspeva v vlažnih pogojih in tam, kjer so rastline pregosto skupaj. Širjenju bolezni se torej izognemo tako, da zagotovimo dovolj prostora med rastlinami. Upoštevati moramo priporočila o razmakih ter rastline obtrgovati tako, da zagotovimo zadosten pretok zraka ter preprečimo, da bi se med seboj dotikale. Plesen se najraje širi v senci, zato moramo občutljivim rastlinam zagotoviti dovolj sonca. Vrtno orodje naj bo čisto. Kolikor je le mogoče se izogibamo zalivanju rastlin od zgoraj. Če so listi na že okuženi rastlini stalno vlažni, ali če ob zalivanju z vodo prenesemo virus z okužene sosednje rastline, se bo virus širil po nasadu. Na splošno je potrebno skrbeti, da so rastline zdrave in imajo močan imunski sistem.</p> <p>Neposredni ukrepi: Odrežite in odstranite okužene liste. Proti pepelasti plesni lahko uporabimo pripravke z žveplom, ki odganjajo tudi listno pršico. Žveplo ni učinkovito pri temperaturah zraka pod 10°C, njegov učinek pa izničijo tudi temperature nad 25 – 28°C. V koncentraciji nad 0,2% uniči plenilske hrošče, plenilske pršice in pikapolonice! Pripravki, ki vsebujejo žveplo:</p>																	

Thiovit Jet, žveplo v prahu, Sulfur 800, etc. Natrijev bikarbonat (soda bikarbona, pecilni prašek) spremeni pH na listih rastline, zaradi česar so pogoji manj ugodni za glive. Zmešajte 1 do 2 jedilni žlici pecilnega praška na 4 litre vode. Dodajte 1 žlico tekočega mila ali detergent za pomivanje posode, zaradi katerega se bo pecilni prašek bolje razširil po listih in na njih ostal dlje. Rastlino temeljito poškropite, tako da bodo navlaženi vrhnji in spodnji listi. Podoben učinek kot pecilni prašek ima tudi kalijev bikarbonat, vendar je močnejši in učinkuje dlje. Če mlade sadike zgodaj poškropimo z opisanim pripravkom, bodo ostale brez virusa vso rastno sezono, dovolj je že eno škropljenje! Proti pepelasti plesni je lahko učinkovito tudi bakro, ki je pogosto uporabljeno kot fungicid, obenem pa lahko zatira tudi več vrst bakterij. Na trgu je veliko certificiranih ekoloških pripravkov.

Dokazano učinkovite spojine: lecitin.



Slika 5.1. Poškodbe, ki jih povzroči virus pegavosti in uvelosti paradižnika (G. Marchoux, INRA Station de Pathologie Végétale, Bugwood.org)



Slika 5.2. Simptomi okuženosti z virusom pegavosti in uvelosti paradižnika (Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)



Slika 5.3. Rastlina paprike okužena z virusom mozaika kumare (Anette Phibbs, WI Department of Agriculture, Trade & Consumer Protection, Bugwood.org)



Slika 5.4. Virus mozaika kumare na listih paprike (Penn State Department of Plant Pathology & Environmental Microbiology Archives, Penn State University, Bugwood.org)



Slika 5.5. Pojav bele pepelaste plesni na spodnji strani listov (Dr Parthasarathy Seethapathy, Amrita School of Agricultural Sciences, Amrita Vishwa Vidyapeetham, Bugwood.org)



Slika 5.6. Simptomi okuženosti z virusom mozaika tobaka (Mary Ann Hansen, Virginia Polytechnic Institute and State University, Bugwood.org)

5. Metode in orodja za zatiranje plevelov

	Znanstveno ime	Domače ime
Enoletni pleveli	<i>Amaranthus retroflexus</i>	amarant, navadni amarant, srhodlakavi ščir
	<i>Poa annua</i>	enoletna latovka
	<i>Stellaria media</i>	navadna zvezdica, kurja črevca
	<i>Galisongia palviflora</i>	enoletni rogovilček, krompirjev plevel
	<i>Solanum nigrum</i>	pasje zelišče
	<i>Digitaria ischaemum</i>	srakonja
Trajni pleveli	<i>Cyperus sp.</i>	ostrica, šaš
	<i>Cynodon dactylon</i>	prstasti pesjak
	<i>Sorghum halepense</i>	divji sirek
	<i>Setaria sp.</i>	muhvič
	<i>Convolvulus arvensis</i>	njivski slak, navadni plotni slak
	<i>Cuscuta arvensis</i>	predenica

- ✓ Prvi korak preventive in zatiranja plevela je načrtovanje in priprava njive. Izogibajte se polj z razširjeno ostrico, prstastim pesjakom in drugimi agresivnimi pleveli.
- ✓ Pred sajenjem na njivo dodamo uležan kompost – to bo zmanjšalo populacije srhodlakavega ščira, slakovk in drugih poletnih plevelov.
- ✓ V tako pripravljene grede takoj posadite sadike, zlasti če pred sajenjem niste namestili plastične zastirke.
- ✓ Uporabljajte podzemni namakalni sistem, da pride voda neposredno do rastlin. Tako bodo korenine dobile dovolj vlage, površina tal pa bo suha – s tem zmanjšamo možnost kaljenja plevela.
- ✓ Dobro kolobarjenje, ki vključuje pokrovne rastline, lahko zmanjša težave s plevelom pri papriki.
- ✓ Manjši plevel zasujemo s prstjo, večjega pa tako, da prekinemo povezavo med koreninami in poganjki. Ko je prvi plevel velik približno 2 cm, okopavamo okrog rastlin. Okopavajte plitvo, da ne poškodujete korenin paprike.
- ✓ Če ne uporabljamo zastirke, je potrebno okopavati večkrat, da zagotovimo dovolj dolgo minimalno obdobje brez plevela. Zgodnji plevel odstranimo z enim okopavanjem, po potrebi ga ponovimo. Potem okrog rastlin razgrnemo 7 – 10 cm slame, sena ali druge organske zastirke. Tako ohranimo vlago v zemlji, dodamo organsko snov, preprečimo odnašanje prsti ob večjem deževju ter odlično zatremo plevel na njivah, ki niso močno okužene z agresivnimi pleveli trajnicami ali slakovkami.
- ✓ Slakovke ter druge plezalke je potrebno populiti ali porezati preden se začnejo vzpenjati na papriko. Velike plevelce odstranite preden naredijo seme. Izkoplajte ali temeljito pokosite vsak prstasti pesjak ali drugo invazivno trajnico preden naredi nove korenine in gomolje.
- ✓ Za zatiranje plevela pri gojenju paprike lahko uporabimo tudi zastirko. Ta pomaga ohranjati vlago v tleh, zatreti plevel in regulirati temperaturo tal. Izbira prave zastirke za papriko poveča pridelek in prispeva k zdravju rastlin.
- ✓ Pred sajenjem sadik na grede namestite plastično zastirko. Plastiko preluknjate in v luknje posadite sadike. Če uporabljate tovrstno zastirko, jo po spravilu pridelkov odstranite. Če uporabljate slamo, zdrobljeno lubje ali druge naravne materiale, je najlažje, da najprej posadite rastline in šele potem namestite zastirko okrog njih, pri tem pa okrog vznožja vsake rastline pustite nekaj centimetrov tal odkritih.
- ✓ Pokrovne rastline imajo številne pozitivne učinke (zaščita zdravja tal, zatiranje škodljivcev in bolezni, preprečevanje erozije, zatiranje plevela). Pri uporabi pokrovnih rastlin za zatiranje plevela je nujno da: (1) izberemo konkurenčno sorto, ki bo v izbranem okolju dobro uspevala, (2) sadimo oz. sejemo v zemljo, kjer ni plevela, (3) če je le mogoče sejemo neposredno v zemljo. Tako bomo preprečili kopičenje semenskega plevela in zmanjšali prisotnost plevelnih vrst, (4) zagotovili ustrezna hranila tudi za zdravo rast pokrovnih rastlin spremljali s status hranil v tleh. Najpogosteje uporabljene pokrovne rastline v različnih načinih pridelave so žitarice, stročnice in ogrščica.



Slika 6.1. Razraščen divji sirek (*Sorghum halepense*)
(Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org)



Slika 6.2. Srhodlakavi ščir (*Amaranthus retroflexus*)
(Utah State University, Bugwood.org)



Slika 6.3. Predenica (*Cuscuta sp.*)
(Steve Dewey, Utah State University, Bugwood.org)



Slika 6.4. Ostrica (*Cyperus esculentus*)
(Rebekah D. Wallace, University of Georgia, Bugwood.org)



Slika 6.5. Pasje zelišče (*Solanum nigrum*)
(Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org)



Slika 6.6. Srakonja (*Digitaria ischaemum*)
(Lynn Sosnoskie, University of Georgia, Bugwood.org)

6. Literatura

- Barra-Bucarei L., Ortiz J. 2020. Biological Control in Capsicum with Microbial Agents. V: Capsicum (ed. Dekebo A.), InTech Open, ISBN: 978-1-83880-942-3.
- Bessin R. 2019. Common Insects Attacking Peppers. Insect and Pest Info, College of Agriculture, Food and Environment.
<https://entomology.ca.uky.edu/ef301>.
- Boros I. F., Ugróczy-Nagy K., Slezák K. 2017. A fűszerpaprika-termesztés technológiai kérdései. Agrofórum Online.
<https://agroforum.hu/szakcikkek/zoldseg/a-fuszerpaprika-termesztes-technologiai-kerdesei/>.
- Csapó-Birkás Z. 2021. Az oltás hatása a hajtított étkezési paprika (*Capsicum annum L.*) mennyiségi és minőségi paramétereire. Doktori dizertáció.
https://archive.uni-mate.hu/sites/default/files/csapo-birkas_zita-ertekezes.pdf.
- Ferencz L., Gyófi G., Hayes M., Szél Sz. 2017. Ökológiai szemléletű zöldségtermesztés. Ed.: Ujj A. Szent István Egyetem, ISBN: 978-963-269-649-2.
- Hajdú Z. 2011. A Jó Mezőgazdasági Gyakorlat alkalmazása a fólia alatti fűszerpaprika termesztésben. SOLTUB Bt., HU-RO 08/01/143 pályázat által támogatott kiadvány.
- Isik D., Kaya E., Ngouajio M., Mennan H. 2009. Weed suppression in organic pepper (*Capsicum annum L.*) with winter cover crops. *Crop Protection*, 4, 356-363.
- Jankovics T., Kiss L. 2013. A paprikalisztharmat. Kórokozó: *Leveillula taurica*. Növényvédelem. Veszélyes növénybetegség II/4. pp. 8.
http://real.mtak.hu/14701/1/PaprikaLH_Agrof%C3%B3rum2013.pdf.
- Kapitány J. 2006. A fűszerpaprika termesztéstechnológiája és feldolgozása. In: Étkezési és fűszerpaprika termesztése (Eds.: Zatykó L., Márkus F.), Mezőgazdasági Kiadó
- Kaushalya A. Pepper Pest Management. <https://www.tnstate.edu/extension/documents/Curriculum-Pepper%20pest%20management.pdf>.
- Király K.D., Farkas P., Fail J. 2018. A nyugati virágtiptrisz (*Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)). Thesis, pp 51.
- Kolanthasamy E., Srinivasan S., Saravanan P.A., Balakrishnan S. 2017. Relative Performance of Different Colour Laden Sticky Traps on the Attraction of Sucking Pests in Pomegranate. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 6. 2997-3004.
- Kövecses Gy. 2017. Kórokozók elleni perspektivikus védekezés lehetőségei az ökológiai gazdálkodásban. *Biokultúra*, Vol. 6.
- Larson R. L. 1992. Introduction to Floriculture (Second Edition), Elsevier Inc., ISBN: 978-0-12-437651-9.

Li N., Yu C., Yin Y., Gao S., Wang F., Jiao C., Yao M. 2020. Pepper Crop Improvement Against Cucumber Mosaic Virus (CMV): A Review. *Frontiers in Plant Science*. 11:598798

von Maaen R., Vila E., Sabelis M. W., Janssen A. 2010. Biological control of broad mites (*Polyphagotarsonemus latus*) with the generalist predator *Amblyseius swirskii*. *Experimental and Applied Acarology*, 52(1), 29-34.

Mándoki Z., Péntes B. 2012. Effects of using chemical-free root-knot nematode (*Meloidogyne incognita*) control methods on the occurrence of blossom-end rot in pepper. *Journal of Plant Protection Research*, 52(3), 337-341.

Márai G. 2010. Tájfajták az ökológiai gazdálkodásban. *Biokultúra*, Vol. 3.

Mouden S., Sarmiento K.F., Klinkhamer P.G., Leiss K.A. 2017. Integrated pest management in western flower thrips: past, present and future. *Pest Management Science* 73(5):813-822. doi: 10.1002/ps.4531.

Roszik P. 2013. Tápanyaggazdálkodás az ökológiai gazdálkodásban. *Biokultúra*, Vol. 2.

Schonbeck M. 2012. Weed Management Strategies for Organic Tomato, Pepper, and Eggplant in the Southern United States. *eOrganic*. <https://eorganic.org/node/4873>.

Szélesi F. 2022. Kell metszeni a paprikát, és ha igen, hogy? Szakértőnk válaszol! https://www.agraroldal.hu/paprika-metszese_img-1.html.

Terbe I. 2014. Az étkezési paprika talaj- és tápanyagigénye valamint trágyázása. *Agronapló*, p. 51.

Websites:

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r604100911.html>

https://digitalcommons.usu.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=3064&context=extension_curall

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/PESTNOTES/pn7404.html>

<https://www.agrifarming.in/how-to-control-western-flower-thrips-in-chilli-crop-identification-fact-sheet-chemical-and-biological-management>

<https://peppergeek.com/aphids-on-pepper-plants/>

<https://ipm.cahnr.uconn.edu/pepper-ipm-european-corn-borer/#>

<https://www.sciencedirect.com/topics/agricultural-and-biological-sciences/pheromone-blends>

<https://anatisbioprotection.com/en/news/european-corn-borer-peppers.html>

<https://homyden.com/european-corn-borer-control-identify-prevent-get-rid-european-corn-borers/>

<https://www.researchgate.net/publication/321162403> Relative Performance of Different Colour Laden Sticky Traps on the Attraction of Sucking Pests in Pomegranate

https://mtvernon.wsu.edu/path_team/CMV%20on%20pepper%20-%20AVRDC%202004.pdf

<http://ipm.ucanr.edu/PMG/r604100111.html>