



SMJERNICE ZA ZAŠTITU JABUKE U EKOLOŠKOJ PROIZVODNJI

MICHAELA STOLZ

Smjernice za zaštitu bilja u ekološkim nasadima jabuke

1. Uvod



















Jabuka (*Malus domestica* Borkh.) je višegodišnja vrsta koja se u suvremenoj proizvodnji uzgaja kao monokultura. Sorte jabuke vrlo su osjetljive na štetnike i bolesti. Iz ovih činjenica proizlaze najveći izazovi za ekološku zaštitu nasada jabuke i njih treba imati na umu pri planiranju novog nasada i njegovom održavanju.

Ipak, odabirom položaja, razmaka sadnje i sustava uzgoja moguće je stvoriti aktivan ekosustav nasada jabuke i potaknuti mehanizme samoregulacije. Uvjete za razvoj bolesti treba učiniti nepovoljnim izborom pravilne ekspozicije, osiguranjem dobre prozračnosti i dreniranosti te izbjegavanjem alternativnih domaćina štetnika. Otpornost jabuke može se povećati odabirom otpornih sorti, manje bujnih podloga i klonova. U sprječavanje ili usporavanje napada štetnika važnu ulogu igraju i prirodni neprijatelji. Njihovu populaciju možemo povećati osiguravanjem prikladnih domaćina i skloništa, uzdržavanjem ekološke infrastrukture oko voćnjaka (živice, suhozidovi, gomile drva ili bambusa, „hoteli za kukce“, glinene posude), sjetvom cvjetnih traka, naizmjeničnim malčiranjem i sl. Važno je smanjiti izvor zaraze izbjegavanjem podizanja novih nasada uz napuštene nasade jabuke, nabavom zdravog i certificiranog sadnog materijala te uklanjanjem zaraženih dijelova jabuke i ostataka od rezidbe. Tehnološkim zahvatima treba regulirati bujnost jabuke te osigurati osunčanost i prozračnost krošnje (rezidba u zrelo i zeleno, uravnotežena gnojidba organskim gnojivima) čime se smanjuje razvoj gljivičnih bolesti, omogućava lakše praćenje simptoma bolesti i bolja primjena sredstava za zaštitu bilja.

2. Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)

Razvojni stadij	Oznaka	Opis	Razvojni stadij	Oznaka	Opis
0: Pupanje	00	Zimski pup (mirovanje): popovi su zatvoreni - prekriveni tamnosmeđim ljuskastim listićima.	6: Cvatnja (nastavak)	67	Venuće cvjetova: Većina latica otpala
1: Razvoj listova	10	Faza mišjih ušiju: zeleni vršci listova izrasli 10 mm iznad ljuskastih listića, odvajaju se prvi listovi.		69	Kraj cvatnje: Otpale sve latice.
	11	Otvoraju se prvi listovi.	7: Razvoj ploda	71	Otpadanje plodova nakon cvatnje: Promjer ploda do 10 mm.
	15	Otvora se više listova, ali nijedan još nije potpuno razvijen.		72	Plodovi veličina lješnjaka: Promjer ploda do 20 mm.
	19	Prvi listovi su potpuno razvijeni.		74	T Faza: Promjer ploda do 40 mm; plod uspravan; donja strana ploda i peteljka tvore oblik slova T
3: Razvoj mladice	31	Početak rasta mladica Vidljiva je osnova mladice.	8: Dozrijevanje	77	Rast ploda: plod doseže oko 70% veličine tipične za sortu
	33	Mladica doseže oko 30% konačne duljine.		81	Početak dozrijevanja ploda: postignuta konačna veličina ploda; osnovna boja posvjetljuje.
	39	Mladica doseže oko 90% konačne duljine.		85	Intenzivno dozrijevanje ploda Povećanje intenziteta boje specifične za sortu
5: Razvoj cvjetnih pupova	51	Bubrenje pupova Početak bubrenja cvjetnih pupova	9: Starenje	87-89	Tehnološka i užitna zrelost Plodovi imaju optimalnu tvrdoću i okus - tipične za sortu
	53	Otvaranje pupova Vidljivi postaju zeleni listovi koji obavijaju cvjetove .		91	Nakon berbe: rast mladica završen; terminalni pup razvijen; lišće još potpuno zeleno
	54	Faza mišjih ušiju: zeleni vršci listova prerastaju ljuskaste listiće pupa za 10 mm; prvi listovi se odvajaju.		92	Početak promjene boje lišća
	56	Faza zelenih pupova: pojedinačni cvjetovi su još zatvoreni i počinju se međusobno odvajati.		93	Početak otpadanja lišća
	57	Ružičasti pup: peteljka izdužena, lapovi blago otvoreni; latice tek vidljive		95	Otpalo 50% lišća
	59	Faza balona Većina cvjetova s laticama formira šuplju kuglu		97	Otpalo sve lišće
6: Cvatnja	61	Početak cvatnje Otvoreno oko 10% cvjetova.		99	Ubrani plod
	65	Puna cvatnja			

		Otvoreno najmanje 50% cvjetova, prve latice otpadaju			
--	--	--	--	--	--

BBCH 00	BBCH 51	BBCH 53	BBCH 54	BBCH 56	BBCH 57	BBCH 59	BBCH 61	BBCH 65
								
BBCH 67	BBCH 69	BBCH 71	BBCH 72	BBCH 74	BBCH 77	BBCH 81	BBCH 85	BBCH 87-89
								

Slike 1.1. – 1.18.: © Agroscope, Bernard Bloesch, Olivier Viret, Stefan Kuske

3. Uzgojne mjere

Pripremi radovi za podizanje nasada jabuke	Izbor položaja	Jabuka je općenito široko rasprostranjena i može se uzgajati u različitim područjima. Valja izbjegavati vrlo teška, slabo prozračna, zbijena ili vodom natopljena tla koja pogoduju pojavi raka stabla na voćkama ili za takva tla treba birati sorte otporne na rak. Isto vrijedi i za zatvorene, slabo prozračne položaje, gdje se ne smiju saditi sorte osjetljive na krastavost ili pepelnicu zbog veće prisutnosti vlage.																								
	Izbor sorte i podloge	<p>Sortu valja prilagoditi području uzgoja i namjeni. Preporuča se uzgoj sorti jabuke koje su zbog svojih morfoloških svojstava manje osjetljive na bolesti i štetnike. Preporuča se uzgoj otpornih ili tolerantnih sorata, no, takve sorte još nisu dostupne u odgovarajućoj mjeri. Pri oplemenjivanju otpornih sorti, križanjem se unose geni otpornosti iz divljih sorti jabuke <i>Malus floribunda</i>, <i>M. pumila</i>, <i>M. micromalus</i>, <i>M. baccata</i> i ruske sorte jabuke Antonovka s poligenskom otpornošću. Novi sojevi patogena lakše će prevladati otpornost ako je vezana uz samo jedan gen (monogenska rezistentnost), nego ako je vezana uz više gena (oligo-, poligenska rezistentnost). Oligo- i poligenska rezistentnost također pokazuju i mali dodatni učinak.</p> <p><i>Primjeri sorti s otpornošću ili tolerantnošću na:</i></p> <table border="1"> <tr> <td rowspan="6">Mrljavost lista i krastavost ploda jabuke (<i>Venturia inaequalis</i>) Unošenjem gena otpornosti iz divlje jabuke <i>Malus floribunda</i>, stvoren je cijeli niz sorata jabuke otpornih na krastavost.</td> <td>'Topaz' (CZE)</td> <td rowspan="6">Izvori: https://de.wikipedia.org/wiki/Apfelschorf Rühmer, T. Schorfresistente Apfelsorten einfacher in der Produktion, ausgezeichnet im Geschmack. Heidegger Perspektiven. Land- und Forstwirtschaft. Pp 10-12</td> </tr> <tr> <td>'Coop 39'/'Crimson'</td> </tr> <tr> <td>'Crisp' (USA)</td> </tr> <tr> <td>'UEB 32642'/'Opal' (CZE)</td> </tr> <tr> <td>'Bonita' (CZE)</td> </tr> <tr> <td>'Ladina' (CHE)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Pepelnica jabuke (<i>Podospaera leucotricha</i>) Tolerantnost je većinom u kombinaciji s otpornošću na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke. Stupanj tolerancije može varirati od vrlo visoke do slabe.</td> <td>'SQ 159'/'Natyra' (NLD)</td> <td rowspan="5">Izvori: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1451-biokernobst.pdf [pristupljeno 24.5.2022]</td> </tr> <tr> <td>'Rustica' (CHE)</td> </tr> <tr> <td>'Ariwa' (CHE)</td> </tr> <tr> <td>'Rewena' (DEU)</td> </tr> <tr> <td>'Rebella' (DEU)</td> </tr> <tr> <td rowspan="5">Bakterijski palež jabuke (<i>Erwinia amylovora</i>) Sorte otporne na bakterijski palež također su otporne i na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke</td> <td>'Rubelit' (CZE)</td> <td rowspan="5">Izvori: http://www.hortipendium.de/Resistenzzüchtungen_beim_Apfel [pristupljeno 24.5.2022] Izvori:</td> </tr> <tr> <td>'Ariane' (FRA)</td> </tr> <tr> <td>'Ladina' (CHE)</td> </tr> <tr> <td>'Liberty' (USA)</td> </tr> <tr> <td>'Florina' (FRA)</td> </tr> <tr> <td></td> <td>'Rewena' (GER)</td> <td></td> </tr> </table>	Mrljavost lista i krastavost ploda jabuke (<i>Venturia inaequalis</i>) Unošenjem gena otpornosti iz divlje jabuke <i>Malus floribunda</i> , stvoren je cijeli niz sorata jabuke otpornih na krastavost.	'Topaz' (CZE)	Izvori: https://de.wikipedia.org/wiki/Apfelschorf Rühmer, T. Schorfresistente Apfelsorten einfacher in der Produktion, ausgezeichnet im Geschmack. Heidegger Perspektiven. Land- und Forstwirtschaft. Pp 10-12	'Coop 39'/'Crimson'	'Crisp' (USA)	'UEB 32642'/'Opal' (CZE)	'Bonita' (CZE)	'Ladina' (CHE)	Pepelnica jabuke (<i>Podospaera leucotricha</i>) Tolerantnost je većinom u kombinaciji s otpornošću na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke. Stupanj tolerancije može varirati od vrlo visoke do slabe.	'SQ 159'/'Natyra' (NLD)	Izvori: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1451-biokernobst.pdf [pristupljeno 24.5.2022]	'Rustica' (CHE)	'Ariwa' (CHE)	'Rewena' (DEU)	'Rebella' (DEU)	Bakterijski palež jabuke (<i>Erwinia amylovora</i>) Sorte otporne na bakterijski palež također su otporne i na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke	'Rubelit' (CZE)	Izvori: http://www.hortipendium.de/Resistenzzüchtungen_beim_Apfel [pristupljeno 24.5.2022] Izvori:	'Ariane' (FRA)	'Ladina' (CHE)	'Liberty' (USA)	'Florina' (FRA)		'Rewena' (GER)
Mrljavost lista i krastavost ploda jabuke (<i>Venturia inaequalis</i>) Unošenjem gena otpornosti iz divlje jabuke <i>Malus floribunda</i> , stvoren je cijeli niz sorata jabuke otpornih na krastavost.	'Topaz' (CZE)	Izvori: https://de.wikipedia.org/wiki/Apfelschorf Rühmer, T. Schorfresistente Apfelsorten einfacher in der Produktion, ausgezeichnet im Geschmack. Heidegger Perspektiven. Land- und Forstwirtschaft. Pp 10-12																								
	'Coop 39'/'Crimson'																									
	'Crisp' (USA)																									
	'UEB 32642'/'Opal' (CZE)																									
	'Bonita' (CZE)																									
	'Ladina' (CHE)																									
Pepelnica jabuke (<i>Podospaera leucotricha</i>) Tolerantnost je većinom u kombinaciji s otpornošću na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke. Stupanj tolerancije može varirati od vrlo visoke do slabe.	'SQ 159'/'Natyra' (NLD)	Izvori: https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1451-biokernobst.pdf [pristupljeno 24.5.2022]																								
	'Rustica' (CHE)																									
	'Ariwa' (CHE)																									
	'Rewena' (DEU)																									
	'Rebella' (DEU)																									
Bakterijski palež jabuke (<i>Erwinia amylovora</i>) Sorte otporne na bakterijski palež također su otporne i na mrljavost lista i krastavost ploda jabuke	'Rubelit' (CZE)	Izvori: http://www.hortipendium.de/Resistenzzüchtungen_beim_Apfel [pristupljeno 24.5.2022] Izvori:																								
	'Ariane' (FRA)																									
	'Ladina' (CHE)																									
	'Liberty' (USA)																									
	'Florina' (FRA)																									
	'Rewena' (GER)																									

		<p>Zvezdasta pjegavost (<i>Marssonina coronaria</i>) Ne postoje otporne sorte</p> <p>Višestruka rezistentnost</p>	<p>'Galant' i 'Ladina' manje osjetljive</p> <p>'Remo'</p>	<p>https://www.fibl.org/fileadmin/documents/shop/1451-biokernobst.pdf</p> <p>Bakterijski palež, mrljavost lista i krastavost ploda jabuke, pepelnica, niske zimske temperature</p>
		<p>Standardna podloga za jabuke u komercijalnim voćnjacima je M9, s klonom M9 T337. Ova podloga je slobodna od svih poznatih virusa i bolesti uzrokovanih mikoplazmama. Slabo je bujna, potiče rani ulazak u rod, redoviti prirod, kao i kvalitetu ploda - veličina, boja i sastav. Nedostatak podloge M9 T337 je što je vrlo osjetljiva na bakterijski palež i jabučnu krvavu uš (<i>Eriosoma lanigerum</i>).</p> <p>Podloge Geneva® 11 (CG.11) i 41 (CG.41) otporne su na bakterijski palež jabuke (<i>Erwinia amylovora</i>) i gljive iz roda <i>Phytophthora</i>, a osiguravaju i dobru otpornost na jabučnu krvavu uš (<i>Eriosoma lanigerum</i>).</p> <p>Potrebno je birati manje bujne klonove sorata (ako postoje) i manje bujne podloge (npr. CG 11 i CG 41).</p>		
	Sadni materijal	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Da bi se izbjegao unos štetnih organizama u nasad jabuke (štetnici, bolesti...), sadni materijal treba nabaviti od ovlaštenih rasadnika i ekoloških dobavljača (upisani u bazu ekološkog reprodukcijskog materijala). ➤ Kad god je moguće, treba koristiti "certificirane" sadnice (zdrav sadni materijal). ➤ Certificiranje voćnog sadnog materijala u EU je ranije je bilo regulirano na nacionalnoj razini (Provedbena direktiva Komisije 2014/98/EU). Od 1. siječnja 2017. certifikacija unutar EU provodi se prema jedinstvenim kriterijima. Proizvodnja certificiranog voćnog sadnog materijal mora biti sljediva. Moraju biti dostupni dokazi o podrijetlu, fazama razmnožavanja, rezultatima fitosanitarnih testova i analize tla te podaci o sorti (dokaz o opisu na sortnu listu, opis sorte). ➤ Izbjegavati necertificirani CAC (Conformitas Agraria Communitatis) sadni materijal, koji samo vizualno mora biti bez simptoma zaraze štetnim organizama. 		
	Uzgojni oblik	<p>U 95% nasada jabuke formiraju se stabla vretenastog uzgojnog oblika. Standardni razmaci sadnje su 3 metra između redova, a 1 metar između stabala u redu. Ovisno o sorti i položaju, ove vrijednosti mogu varirati.</p>		
	Priprema tla za sadnju	<p>Priprema tla za sadnju sastoji se od duboke obrade uz prethodnu zelenu gnojidbu (2-3 godine). Mahunarke (osobito lucernu) treba izbjegavati jer mogu prenijeti bolesti kao što su <i>Verticillium</i> ili <i>Phytophthora</i>. To je posebno teško u ekološkoj poljoprivredi jer herbicidi nisu dopušteni.</p>		
Agrotehničke i pomotehničke mjere	Uzdržavanje tla u nasadu jabuke	<p>Međuredni prostor je trajno zatravljen, a ispod stabala se zastire. Zastirati se može malčem od kore, slamom miskantusa, kompostom i sl. ili se strojevima nanosi (otpuhuje) materijal pokošen u međurednom prostoru.</p>		
	Gnojidba	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Proljetna gnojidba mora imati brz učinak (ne odgođen) jer je najveća potreba za dušikom u vrijeme cvatnje ali kasnije, dok u dozrijevanju plodova više ne. ➤ Jesenska gnojidba u kombinaciji s okopavanjem osigurava zalihu hranjiva za nadolazeću sezonu što je osobito važno kod slabije bujnih voćaka (međutim, valja imati na umu da lako topiva gnojiva privlače miševе). Jesen je također dobro vrijeme 		

		<p>za unošenje sredstava koja popravljaju plodnost tla (kompost, drveni ugljen...) ili za kalcizaciju (podizanje pH vrijednosti, gnojidba kalcijem...).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Prilikom primjene dušičnog gnojiva važno je znati omjer C/N u tlu (niski omjeri C/N ispod 9 dovode do gubitka dušika, visoki omjeri C/N iznad 11 dovodi do njegove blokada) i prilagoditi gnojidbu u skladu s omjerom C/N. Dostupni su prikladni proizvodi u obliku ostataka tijekom proizvodnje, limunske kiseline, melase od šećerne repe (npr. u Austriji su to Bioagenosol®, Citrosol, Vinasse). Na tržištu su i proizvodi iz mljevenog klaoničkog otpada (npr. u Austriji Sedumin Nitroderm). ➤ Zabranjeno je koristiti proizvode, koji bi inače bili prikladni, ako početni materijal/sirovine za njihovi proizvodnju ne potječu iz ekološkog uzgoja. To rezultira ozbiljnim ograničenjima i sve izraženijim trendom uporabe visokokvalitetne hrane i krmiva ekološkog podrijetla (silaza lucerne, pogača uljane repice i suncokreta, otpad od graška itd.) za gnojidbu.
	Rezidba	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Uklanjanje bolesnog drva može se provoditi rezidbom tijekom cijele godine. ➤ Rezidbom u periodu mirovanja održava se uzgojni oblik. Uklanja se slabo, izrođeno rodno drvo i izbojci koje su smještene preblizu jedan drugome. ➤ Zelenom rezidbom, koja počinje krajem lipnja i početkom srpnja, smanjuje se rast, osigurava osvjetljavanje i prozračnost krošnje te potiče stvaranje cvjetnih pupova. Uklanjaju se vršni i postrani izbojci. ➤ Tijekom vegetacija (nakon cvatnje do završne faze rasta izbojaka) preporuča se rezidbom uklanjati izbojke zaražene pepelnicom
	Povećanje bioraznolikosti	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Prohodnost međurednog prostora izuzetno je važna jer se njime mora prolaziti i nakon oborina kada je tlo mokro. Zatravljanje je zato ključno te se koriste smjese s udjelom travnih smjesa i do 100%. ➤ Radi poticanja bioraznoslikosti može se u sredini međurednog prostora zasijati cvjetna traka širine 30-50 cm pri čemu se prednost daje autohtonom samoniklom bilju. ➤ Uz rubni dio nasada preporuča se granica od višegodišnjeg, zeljastog, samoniklog autohtonog bilja. ➤ Ostali važni elementi uključuju pomagala za gniježđenje divljih pčela i ptica, kućice za spavanje šišmiša i mjesta za sjedenje ptica grabljivica. ➤ U živim ogradama oko nasada treba izbjegavati glog (<i>Crataegus laevigata</i>) i <i>Sorbus aucuparia</i> kao prijenosnike bakterijske paleži jabuke. Glog je također domaćin lisnih buka <i>Cacopsylla melanoneura</i> i <i>Cacopsylla picta</i>, vektora fitoplazme proliferacije jabuke.
	Navodnjavanje	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Koristi se sustav navodnjavanja kapanjem. Može se istovremeno uz navodnjavanje dodati i gnojivo (fertirigacija). ➤ Osim toga, kao zaštita od niskih temperatura ili za hlađenje i zaštitu od jakog sunca može se koristiti antifrost sustav i rasprskivači.
	Regulacija korova	<p>U ekološkoj proizvodnji jabuke nije dopušteno kemijsko suzbijanje korova. Mehaničko suzbijanje korova provodi se načelno održavanjem međurednog prostora (košnjom) i mehaničkom obradom ili malčiranjem unutar reda (vidi pod 6. Metode i sredstva za suzbijanje korova).</p>

4. Metode i alati za prevenciju i suzbijanje štetnika

Jabukov savijač		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																				
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87				
<i>Cydia pomonella</i>	Štetni razvojni stadij	Jabukov savijač je u mnogim područjima glavni štetnik jabuke. Štetu ne uzrokuju odrasli leptiri nego njihove gusjenice koje se hrane mesom i sjemenkama te tako oštećuju plodove jabuke. Osim izravnih šteta, gusjenice 2. generacije čine i neizravne štete otvarajući put gljivama i bakterijama (npr. <i>Monilinia</i> spp.).																				
	Simptomi	Grane, izbojci	Gusjenica u kokonu u pukotinama kore									Gusjenica u kokonu u pukotinama kore										
		Plod										Prerano dozrijevanje, otpadanje plodova zbog gusjenica 1. generacije					Gusjenica 2. generacije: ubušivanje u meso ploda, oštećenje jezgre ploda, suhe mrvice fekalija na ulaznom otvoru					
	Uvjeti za pojavu štetnika	Ovisno o uzgojnom području i nadmorskoj visini moguć je razvoj od 1 do 3 generacije godišnje. Preduvjet za polaganje jaja su temperature od minimalno 15°C u sumrak. Ovisno o temperaturi, izlazak gusjenica iz jaja može se očekivati nakon 8 do 15 dana. Za razvoj jaja i gusjenica potrebne su temperature od najmanje 10°C.																				
	Prognoza pojave	<p>Prognoza: prati se feromonskim klopka Službe upozorenja izvješćuju o tijeku razvoja koristeći modele temeljene na temperaturnim sumama ili metodu praćenja u kavezima.</p> <p>Vizualni pregled: vizualni pregled zaraze na plodovima za određivanje pragova oštećenja trebalo bi provesti barem u srpnju (0,2% zaraze/1000 jabuka) te tijekom berbe (1% zaraze/1000 jabuka).</p>																				
	Mjere suzbijanja	<p>Preventivne mjere: poticanje brojnosti korisnih organizama (npr. ptica, šišmiša, uholoža...), osiguravanjem prikladnih skloništa preventivna je mjera za smanjenje prirodne populacije jabučnog savijača. Otpale plodove treba ukloniti iz voćnjaka kako bi se smanjio početni napad. Mreža za zaštitu od tuče može ublažiti pojavu štetnika u voćnjaku..</p> <p>Biološke mjere: osim tehnike konfuzije, protiv gusjenica jabučnog savijača može se koristiti virus granuloze sa specifičnim djelovanjem. Budući da su virusi granuloze osjetljivi na UV zračenje, tretman je potrebno ponoviti najkasnije nakon 7 sunčanih dana. Ako se tijekom</p>																				

berbe utvrdi veća zaraza plodova, moguće je još u jesen (rujan-prosinac) suzbiti gusjenice jabuke koje hiberniraju u skrovištima na kori ili u tlu uz pomoć entomopatogenih nematoda vrste *Steinernema feltiae*.

Biotehničke mjere: u velikim, ujednačenim voćnjacima, prije leta moljaca mogu se upotrijebiti tehnike konfuzije pomoću feromonskih dispenserora (seksualni atraktanti) kako bi se spriječilo parenje/oplodnja jaja i tako održala populacija što je moguće manjom.

Savijači kože ploda i savijači pupova		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Adoxophyes orana</i> (A.o.), <i>Archips podana</i> (A.p.), <i>Pandemis heparana</i> (P.h), <i>Archips rosana</i> (A.r.) i mnoge druge	Štetni razvojni stadij	Vrste savijača kože ploda široko su rasprostranjene u Europi. Odrasli leptiri ne uzrokuju štetu. Gusjenice oštećuju plodove jabuke hraneći se na površini te ih tako mogu učiniti neprikladnima za prodaju.																	
	Simptomi	Grane, izbojci																	Inhibicija rasta vrhova mladica (2. gen. A.o. + P.h. od kraja lipnja do početka listopada). 1. gen A.p. do svibnja (prezimljava na izbojcima).
		List		1. generacija (sve vrste) Napadnuti, uvijeni i zapređeni listovi; prozori (mozaik) od hranjenja na naličju lista (A.o., P.h.).															Listovi zapređeni uz plod (A.p.)
		Cvijet				prazni pupovi (A.o., A.r.), izbušeni pupovi (A.p. nakon prezimljavanja).													
Plod																		A.r. i P.h. hranjen je na plodovima Površinske ozljede od kratkotrajnog hranjenja na kožici ploda koje kasnije oplutnjave (A.o., P.h. 2. generacija).	

															Kontinuirano hranjenje do berbe, listovi zapređeni uz plod (1. i 2. gen A.p.).
		Napad u prethodnoj godini i vruća ljeta povećavaju rizik od većeg napada. Uz to, posebno su izložene riziku od napada sorte s kratkom peteljkom ploda, kao i plodovi koji su međusobno skupljeni zajedno.													
		<p>Prognoza pojave</p> <p>Prognoza: za određivanje vrste moljca te početka i vrhunca leta koriste se feromonski trapovi sa specifičnim spolnim atraktantima. Prognozni modeli temeljeni na sumama temperatura predviđaju pojavu različitih razvojnih faza, npr. <i>Adoxophyes orana</i>.</p> <p>Vizualni pregled: za određivanje pragova štetnosti vrši se vizualni pregled tijekom vegetacije - cvatova prije cvatnje (1 gusjenica/200 cvatova), cvatova nakon cvatnje (2-3% napadnutih cvatova) i mladica ljeti (5-10 % zaraženih mladica)</p>													
		<p>Mjere suzbijanja</p> <p>Preventivne mjere: postavljanjem pomagala za gniježđenje privlače se u nasad ptice koje rado jedu gusjenice</p> <p>Biološka mjere: kao direktna insekticidna mjera protiv gusjenica svih savijača koriste se preparati na bazi <i>Bacillus thuringiensis</i>. Ovisno o jačini napada, mogu se provoditi tretmani prije cvatnje, u lipnju i kolovožu. Protiv gusjenica vrste <i>Adoxophyes orana</i> može se koristiti granulozni virus specifičnog djelovanja.</p> <p>Biotehnička mjere: u slučaju vrsta <i>Adoxophyes orana</i>, <i>Archips podana</i> i <i>Archips heperana</i> mogu se koristiti tehnike konfuzije pomoću feromonskih dispencora (seksualni atraktanti) da bi se spriječilo parenje i populacija održala niskom.</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: proizvodi na bazi azadiraktina imaju inhibicijski učinak na razvoj štetnika, pri čemu je puni učinak vidljiv tek sljedeće godine (gusjenice se u početku jednostavno nastavljaju hraniti). Mogu se kombinirati s tretmanom s virusom granuloze.</p>													

Jabučni cvjetar i druge voćne pipe		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																										
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87										
<i>Anthonomus pomorum</i> (A.p.), <i>Caenorhinus aequatus</i> (C.a.), <i>Rhynchites bacchus</i> (R.b.)	Štetni razvojni stadiji	Odrasle jedinke kao i ličinke ovih vrsta mogu uzrokovati znatne štete na jabuci ako se pojave u velikom broju.																										
	Simptomi	List																		Grizotine na rubu lista (A.p.)								
		Cvijet		Oštećeni cvjetni pupovi, prestaju s daljnjim razvojem i posmeđe. (A.p.) Pojedeni lisni i cvjetni pupovi (C.a., R.b.)																								
		Plod																			Ljevkašta udubljenja i deformacije izbušenog ploda (C.a.). Mladi plod s nagrizenom peteljkom uvene i ostaje osušen na stablu (slično monilijskim mumijama ploda) (R.b.)							
	Uvjeti za pojavu štetnika	<p>Pipe poput jabučnog cvjetara (<i>Anthonomus pomorum</i>), malog jabučnog svrdlaša (<i>Caenorhinus aequatus</i>), jabučnog svrdlaša (<i>Rhynchites bacchus</i>) i dr. uzrokuju štete na pupovima, listovima i/ili plodovima. Međutim, biologija svake pipe se razlikuje. <i>Anthonomus pomorum</i> obično je lokalni štetnik, s češćom pojavom u blizini rubova šuma. <i>A. pomorum</i> napušta svoje zimsko stanište već prilikom bubrenja pupova i tijekom nekoliko tjedana, pri dnevnim temperaturama od 10°C, migrira u nasade jabuke. Nakon parenja i sazrijevanja, ženke polažu jaja u zatvorene cvjetne pupove. Mlade ličinke koje se izlegu iz njih izjedaju cvjetnu bazu; cvijet je uništen i više se ne može otvoriti.</p> <p>Uglavnom, ovisno o području, postoje različiti predstavnici voćnih pipa koji mogu uzrokovati štetu na plodu jabuke. Posebno su pogođene stabla jabuka u sušnijim područjima. Ubodi se obično pojavljuju neposredno prije početka cvatnje, a glavne štete uzrokuju ubodi na mladim plodovima nakon cvatnje.</p>																										
Prognoza pojave	Vizualni pregled: pragovi oštećenja od pipa obično se određuju metodom udaraca (otresanjem grana). Kod jabučnog cvjetara pregled se vrši na temperaturama iznad 12°C. Ovisno o intenzitetu cvatnje, prag štetnosti u ekološkom uzgoju je oko 10 pipa na 100 udaraca. Za																											

		<p>prognozu zaraze voćnim svrdlašem metoda udaraca primjenjuje se tijekom cvatnje. U to su vrijeme štetnici već migrirali, ali još nisu položili jaja (prag štetnosti definiran je sa 5 do 8 pipa/100 grana).</p>
	<p>Mjere suzbijanja</p>	<p>Preventivne mjere: ako je moguće, izbjegavati podizanje voćnjaka u blizini šuma.</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: izravna kontrola pipa s proizvodima na bazi spinosada i piretrina uz dodatak sredstva za vlaženje Wetcit (ili nekog drugog dozvoljenog u ekološkoj proizvodnji) koje poboljšava učinkovitost njihova djelovanja. Spinosad je nešto učinkovitiji od piretrina. No, proizvodi na bazi piretrina dovoljno su učinkoviti protiv jabučnog cvjetara. Spinosad se ne smije primjenjivati u voćnjacima s cvjetnim trakama jer je insekticid klasificiran kao opasan za pčele. Da bi sredstva imala učinak, pipe moraju biti izravno tretirane pa njihova preventivna primjena nema smisla.</p>

Lisne uši		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Dysaphis plantaginea (D.p.)</i> , <i>Aphis pomi (A.p.)</i> , <i>Aphis citricola (A.c.)</i> , <i>Dysaphis anthrisci (D.a.)</i> , <i>Rhopalosiphum insertum (R.i.)</i> // <i>Aphid species</i>	Štetni razvojni stadij	Svi razvojni stadiji, odrasli i juvenilni, izazivaju štete na jabukama sisanjem. U slučaju osobito jake zaraze mladih stabala može doći i do deformacije njihovog rasta. Negativan utjecaj na prirodu ima samo medna rosa, odnosno čađavost plodova kao posljedica napada.																	
	Simptomi	Grane izbojci	Jaja u/na pukotinama kore i bazi pupova																Uvijanje mladica (<i>D.p.</i>). Oštećivanje vrhova mladica (<i>A.p.</i>), Deformacija mladice (<i>D.a.</i>)
		List		Ličinke se ležu od pupanja; kolonije na donjoj strani listova; deformiranje, savijanje, kovrčanje listova i djelomična promjena boje (<i>D.a.</i>). Neke vrste migriraju ljeti na ljetne domaćine i ne uzrokuju daljnju štetu (<i>D.p.</i> na <i>Plantago sp.</i>). Izlučivanje medne rose dovodi do razvoja gljiva čađavica (<i>Capnodiales</i>). <i>R.i.</i> čak i pri pojavi velikih kolonija uši uzrokuje samo blago uvijanje listova.															
		Cvijet			Deformiranje cvjetova; otpadanje cvjetova														
Plod													Deformirani i sitni plodovi (<i>D.p.</i>); otpadanje plodova (<i>A.p.</i>). Crvene mrlje na vodopijama (<i>D.a.</i>) koje						

												do ljeta ponovno nestaju.				
	Uvjeti za pojavu štetnika	Iskustvo pokazuje da su jako bujna stabla podložnija jačoj zarazi.														
	Prognoza pojave	<p>Prognoza: za jabučnu pepeljastu uš (<i>Dysaphis plantaginea</i>) početak i vrhunac polaganja jaja uši osnivačica predviđa se pomoću modela temeljenog na temperaturnim sumama (za izračun se koriste podaci meteorološke postaje).</p> <p>Vizualni pregled prije cvatnje vrlo je važan za rano otkrivanje pojave jabučne pepeljaste uši, vrste lisnih uši s najvećim potencijalom oštećenja. Pregledavaju se dijelovi krošnje blizu debla u potrazi za uši osnivačicom i prvim malim kolonijama; prag oštećenja definiran je kao 1 zaraženo mjesto na 100 cvatova). Pojavnost <i>Aphis pomi</i> i <i>Aphis citricola</i> treba vizualno pratiti u redovitim intervalima na pupovima koji kreću i mladim listovima (prag oštećenja definiran je kao 10 kolonija na 100 izbojaka nakon cvatnje). <i>Aphis pomi</i> (jabučna zelena uš) i <i>Dysaphis anthrisci</i> pojavljuju se na početku sezone i stoga obično ne uzrokuju značajnije štete.</p>														
	Mjere suzbijanja	<p>Preventivne mjere: poticati populaciju prirodnih neprijatelja (mrežokrilke, ose najeznice, osolike muhe i bubamare). Za trajno održavanje populacije prirodnih neprijatelja nužno je osigurati cvatuće biljke tijekom cijele godine npr. sjetvom cvjetnih traka. Treba provoditi mjere za regulaciju bujnosti jabuke (uravnotežena rezidba i gnojidba).</p> <p>Mehaničke mjere: tijekom lipnja mogu se odstraniti napadnuti izbojci.</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: za neposredno suzbijanje <i>Dysaphis plantaginea</i>, koja ima veliki ekonomski značaj, prikladna su sredstva za zaštitu bilja koja sadrže djelatnu tvar azadirachtin. Od ključne je važnosti kontrolirati već mlade uši osnivačice da bi se spriječilo stvaranje kolonija. Odgovarajući efekt postiže se jedino kontrolom prva dva stadija ličinki. Za suzbijanje zaraze vrstama <i>Aphis pomi</i> i <i>Aphis citricola</i>, u razdoblju nakon cvatnje proizvodi se višekratno tretiranje proizvodima na bazi sapuna i ulja uljane repice koji se primjenjuju s velikim količinama vode. Pesticidi na bazi piretrina također pokazuju dobru učinkovitost, ali se u vremenu nakon cvatnje više ne preporučuju zbog štetnog učinka na korisne insekata. Zimskim prskanjem postižu se dobri učinci na prezimljujuće stadije.</p>														

Jabučna krvava uš		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Eriosoma lanigerum</i>	Štetni razvojni stadij	Jabučna krvava uš potječe iz Sjeverne Amerike. Sisanje svih juvenilnih stadija i odraslih lisnih uši može uzrokovati pojavu rak rana s vunastim prevlakama. Jaka zaraza na korijenju može uzrokovati odumiranje mladih stabala. Otvaranje rak rana može povećati gljivične infekcije i druge biljne bolesti. Također, plodovi na stablima jabuke mogu biti oštećeni zbog napada na peteljku ploda i pojave medne rose koja pokriva plodove i tako smanjuje prodajnu vrijednost.																	
	Simptomi	Grane, izbojci																	Intenzivno sisanje na mladim i odrvenastim izbojima može dovesti do smanjenog rasta mladica što će negativno utjecati na cvatnju u slijedećoj godini. Rak rane na granama predstavljaju ulazne točke za fitopatogene gljive. Zbog sisanja dolazi do poremećaja u dozrijevanju drva prije zime čime se povećava osjetljivost zaraženih stabala na mraz.
		List																	Nema izravnih šteta nego kontaminacija mednom rosom
		Plod																	Kontaminacija mednom rosom
	Uvjeti za pojavu štetnika	Jabučna krvava uš javlja se uglavnom u nasadima s vrlo gustim sklopom i velikom bujnošću stabala te nasadima gdje se ne potiču prirodni neprijatelji (kao što je parazitska osica jabučne krvave uši, uholaze i sl.) pa ih ima malo. Blage zime omogućavaju prezimljavanje većine ličinki.																	
	Prognoza pojave	Vizualni pregled: rizik od zaraze je teško procijeniti. Određeni pokazatelj je stupanj prisutnosti ličinki u jesen ili tijekom zimskog mirovanja koji se utvrđuje pregledom uzoraka grana. Daljnji vizualni pregledi u proljeće daju dodatne naznake rizika zaraze.																	
	Mjere suzbijanja	Preventivne mjere: za podizanje novih nasada preporuča se podloga Geneva 41. Rezidbom koja osigurava prozračnu krošnju i odstranjivanjem vodopija smanjuje se razvoj jabučne krvave uši. Raniji prestanak rasta izbojaka i slabija bujnost pospješuju se																	

smanjenom gnojdbom dušikom. Pri rezidbi je bolje izvršiti nekoliko intenzivnijih rezova nego mnogo slabijih. Najvažnija mjera za regulaciju populacije *E. lanigerum* je poticanje i zaštita prirodnih neprijatelja.

Mehaničke mjere: ljepljivi prsteni mogu se primijeniti za sprečavanje migracije jabučne krvave uši.

Biološke mjere: populaciju uholoža (prirodni neprijatelj) može se potaknuti postavljanjem različitih skloništa poput hrpi bambusa ili glinenih posuda sa slamom ili drvenom vunom. Populacija osice krvave lisne uši može se potaknuti sadnjom višegodišnjih cvjetnih traka koje joj služe kao izvor peludi i nektara. Kako bi se zaštitila osica krvave lisne uši, tretiranje sumporom treba znatno smanjiti ili izostaviti od kraja cvatnje. Također, od kraja cvatnje treba izbjegavati i primjenu insekticida na bazi piretrina ili spinosada.

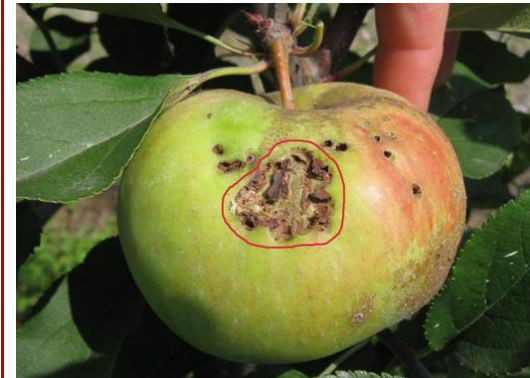
Spojevi s dokazanim djelovanjem: tretiranje ranih izbojaka parafinskim uljem može malo smanjiti početni pritisak.



Slika 4.1. Gusjenica jabučnog savijača (© biohelp)



Slika 4.2. Leptir jabučnog savijača (© P. Buchner, lepiforum)



Slika 4.3. Štete od savijača kože ploda – zaokružene (© biohelp)



Slika 4.4. Ličinka pipe (© biohelp)



Slika 4.5. Uši na listu jabuke i ličinke predatorske osolike muhe(© biohelp)



Slika 4.6. Jabučna krvava uš (© biohelp)

5. Metode i alati za prevenciju i suzbijanje bolesti

Mrljavost lista i krastavost ploda jabuke			Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
			00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Venturia inaequalis</i>	Simptomi	List																	Na licu lista najprije se pojave maslinasto zelene mrlje koje kasnije poprime smeđe-crnu boju. Mrlje se potom spajaju, tkivo ispod njih odumire i listovi prerano otpadnu.	
		Cvijet									Otpadanje cvjetova - u slučaju jake zaraze.									
		Plod												Otpadanje malih plodova - u slučaju jake zaraze.					Velike, nepravilne maslinasto-zelene mrlje (rana krastavost); zvjezdaste pukotine na kožici ploda; deformacija ploda	Male crne točkice (kasna krastavost)
	Uvjeti za pojavu bolesti	Preduvjet za infekciju je izbacivanje askospora. Kad pada kiša askospore se oslobađaju iz peritecija (plodnih tijela) prisutnih na otpalom lišću od prethodne godine. Vjetar ih odnosi do osjetljivog, mladog biljnog tkiva gdje uz prisustvo kapljice vode kliju.																		
Prognoza pojave	Prognoza: dužina trajanja vlažnosti lišća potrebna za infekciju gljivom koja uzrokuje krastavost ovisi o temperaturi što je detaljno prikazano u tablici prema Milsu. Modeli prognoze za procjenu rizika od infekcije temelje se na ova dva parametra, uzimajući u obzir prisutnost spora. Za prognozu se koriste vremenski podatci sa meteorološke postaje.																			

		<p>Vizualni pregled: nakon primarne sezone, voćari moraju pregledati zarazu na lišću kako bi temeljem toga napravili strategiju kontrole za sekundarnu sezonu (ako je zaraza s krastavošću < 1%, intervali tretiranja mogu se, ovisno o oborinama, nešto produžiti).</p>
	Mjere suzbijanja	<p>Preventivne mjere: krastavost jabuke je najznačajnija bolest u uzgoju jabuke. Njeno suzbijanje najteži je zadatak u zaštiti jabuke koji zahtjeva puno vremena. Da bi se smanjila izravna upotreba fungicida, za podizanje novih nasade treba birati sorte otporne na krastavost (Vf-rezistentne sorte kao što su 'Topaz', 'Bonita', 'Opal', 'Natyra' itd...) i odgovarajuće položaje za sadnju. Održavanjem prozračnosti krošnje osigurava se brzo sušenje nakon oborina. Glatka kora na stablu jabuke i rani završetak rasta izbojaka pozitivno utječu na otpornosti stabla. Mjere za ubrzanje truljenja otpalog lišća (npr. metenje i usitnjavanje, gnojidba vinasom pri otpadanju lišća, iznošenje otpalog lišća itd.) mogu smanjiti početni zaraza bolesti u idućoj godini.</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: tijekom primarne sezone (infekcija askosporama), preventivni bakreni pripravci (+ elementarni sumpor) primjenjuju se na suho lišće ili se za zaustavljanje infekcije na vlažnom lišću primjenjuje sumporno vapno (prema modelu sume temperatura, na 300°C stvaraju se uvjeti za klijanje spora). Tijekom kritičnog razdoblja za pojavu krastavosti (od cvatnje do faze T), tretira se višim dozama elementarnog sumpora ili kombinacijom elementarnog sumpora i bikarbonata (kalijev ili natrijev). Najvažnije je suzbiti infekciju tijekom primarne sezone (do cvatnje), da bi se izbjegla krastavost plodova i prevenirala infekcija ljetnim sporama (konidijama) kasnije u vegetaciji. Tijekom ljeta na voćkama bez simptoma krastavosti ili sa slabom zarazom koristi se bikarbonat, dok se u slučajevima jače infekcije moraju primijeniti bakreni pripravci da bi se na zadovoljavajući način smanjila sekundarna infekcija konidijama.</p>

Pepelnica jabuke			Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)															
			00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85
<i>Podosphaera leucotricha</i>	Simptomi	Grane, izbojci	Pepeljasti vrhovi izbojaka	Pepeljasto o bijela prevlaka		Izbojci sivo-zelene boje, kržljavi, deformirani, venu.												
		List			Pepeljasto bijela prevlaka	Boja sivo-zelena, kržljavi, deformirani, venu.										Kod sekundarne infekcije na potpuno razvijenim listovima: svijetlozelene, neomeđene		
						Pojava sivo-zelenih mrlja na lišću.												

																			pjege s vidljivim rastom micelija; manja deformacija lista
	Cvijet			Pepeljasto bijela prevlaka			Vjenčić i čaška zadebljaju i postaju sivo-zelenkasti, prašnici srastaju, polen ne klija.												
	Plod											Mrežasta krastavost, koja ostaje vidljiva do berbe.							
	Uvjeti za pojavu bolesti	Spore klijašu pri rasponu temperature od 5 do 30°C (optimalno 22 do 24°C). Za klijanje/zarazu povoljno je mirno vrijeme bez oborina, ali s visokom vlagom zraka. Dovoljna je već relativna vlažnost zraka od 40°C jer, za razliku od drugih štetnih gljiva, pepelnica jabuke ne zahtijeva mokro lišće („gljiva lijepog vremena“). Opasnost od infekcije je vrlo velika ako su prije cvatnje temperature vrlo visoke, a gotovo da i nema oborina.																	
	Prognoza pojave	Vizualni pregled: pregled treba provoditi tijekom cijele sezone te bez iznimke uklanjati sve zaražene izbojke. Tijekom zimske rezidbe također treba ukloniti sve zaražene izbojke.																	
	Mjere suzbijanja	<p>Preventivne mjere: pri izboru sorte za podizanje novih nasada treba razmotriti i njihovu osjetljivosti na pepelnicu. Tijekom zimske rezidbe i u vegetacije potrebno je kontinuirano odstranjivati napadnute izbojke čime se može znatno smanjiti početna zaraza. Gljiva pepelnice prvenstveno napada mlado tkivo lista pa treba poticati rani završetak rasta izbojaka (npr. prilagođenom, smanjenom gnojibom dušikom).</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: tijekom faze glavne infekcije (od cvatnje do završne faze rasta izbojaka), vrlo su učinkovita tjedna tretiranja elementarnim sumporom. Treba imati na umu da primjena prekomjernih količina sumpora (preko 3 kg/ha) nakon cvatnje može ugroziti korisne kukce. Protiv pepelnice učinkovita je i primjena sumpornog vapna ili hidrogenkarbonata (kalijev i natrijev). Primjena močivog sumpora i sumpornog vapna pri visokim temperaturama (iznad 25°C bez mreže protiv tuče) i izravnoj sunčevoj svjetlosti može izazvati ožegotine od sunca na plodovima i fitotoksičnost. Protiv pepelnice jabuke bakreni pripravci su potpuno neučinkoviti.</p>																	

Bakterijski palež		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87
Erwinia amylovora	Simptomi	Grane, izbojci	Zaraženi izbojci kukasto se savijaju, smeđe su do crne boje, venu i suše se. Izgledaju spaljeno - "palež". Na kori i granama pojavljuju se nepravilne nekroze različite veličine. One su u početku vodenaste, kasnije postaju smeđe-crvene i udubljene uz rub. Odumiru izbojci, veće grane, a ponekad i čitava stabla. U toplim i vlažnim vremenskim uvjetima pojavljuju se kapljice bakterijskog eksudata (sluz) prvo prozirne, a kasnije jantarne boje (obično nakon cvatnje i krajem ljeta).															
		List	Vodenaste mrlje koje se povećavaju; list vene, ali ostaje pričvršćen za stablo.															
		Cvijet						Postaje vodenast, smeđi i vene; ostaje pričvršćen za stablo.										
		Plod											Postaje vodenast, smeđe-crni i smežura se; ostaje pričvršćen za stablo					
	Uvjeti za pojavu bolesti	Iako je zaraza načelno moguća preko vrhova mladica ili rana, najčešće se događa preko otvornih cvjetova, a kukci koji ih posjećuju vrlo brzo šire bakterije. Za infekciju su potrebni topli i vlažni vremenski uvjeti s temperaturom iznad 18°C i relativnom vlagom zraka iznad 70%. Uvjeti zaraze tijekom cvatnje definirani su Maryblyt prognostičkim modelom koji se vrlo često koristi (vidi dolje).																
	Prognoza pojave	Prognoza: koristi se prognostični model prema Maryblytu. Preduvjeti za infekciju cvjetova prema modelu: prisutnost bakterije <i>Erwinia amylovora</i> , otvoreni cvjetovi, vrijednost CDH 18 (nakon otvaranja cvjetova mora se nakupiti suma temperatura od 110 sati iznad 18,3°C), na dan infekcije prosječna dnevna temperatura od minimalno 15,6°C, vlažan lista ili minimalno 2,5 mm oborina prethodnog dana. Vizualni pregled: -																
	Mjere suzbijanja	Prevenција: za podizanje novih nasada mogu se koristiti podloge otporne na bakterijski palež (Geneva podloge). Izravno suzbijanje na već napadnutim stablima više nije moguće. Zaraženi dijelovi mogu se odstraniti ili orezati do zdravih dijelova, no, u ekstremnim slučajevima čitavo stablo treba odstraniti iz nasada. Prilikom rezidbe obavezno je voditi računa o mjerama osobne higijene i dezinficirati alata (npr. najmanje 2 sekunde na plamenu). Biološke mjere: za smanjenje zaraze mogu se tijekom cvatnje koristiti preparati na bazi gljive <i>Aureobasidium pullulans</i> u kombinaciji s puferom limunske kiseline (nazivi proizvoda Blossom Protect i Buffer Protect) ili bakterijski pripravci na bazi <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (

	<p>prije <i>subtilis</i>) (naziv proizvoda Serenade ASO) (oprez: povećana opasnost od krastavosti). Provjeriti registraciju proizvoda u pojedinim zemljama!!</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: za smanjenje zaraze mogu se koristiti bakreni pripravci. Dobar učinak ima primjena vapna s visokim sadržajem sumpora tijekom cvatnje (oprez u uvjetima slabe cvatnje!).</p>
--	---

Crna mrljavost ploda, muhine točkice plodova jabuke i druge			Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
			00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Gloeodes pomigena</i> , <i>Geastrumia polystigmatis</i> , <i>Leptodontidium elatius</i> , <i>Peltaster fructicola</i> i mnoge druge. -	Simptomi	Plod																		<p>Mrljava isprano siva prevlaka koja može prekriti cijeli plod; kod bolesti muhinih točkica na plodu dodatno s malim crnim točkicama.</p>
	Uvjeti za pojavu bolesti		<p>Uzročnici crne mrljavosti i muhinih točkica na plodu jabuke (epifitske gljive) obično se javljaju u kombinaciji, imaju sličnu biologiju i uzrokuju iste simptome oštećenja, zbog čega se često opisuju zajedno. Kolonizacija plodova moguća je u razdoblju nakon cvatnje do berbe. Intenzitet zaraze ovisi o prvoj pojavi simptoma bolesti i vremenskim prilikama za njihovo širenje tijekom ljetnih i jesenskih mjesecima. Daljnjem širenju patogena pogoduje velika količina oborina, a dovoljna je čak i visoka vlaga.</p>																	
	Prognoza pojave		<p>Prognoza: prognostički modeli koji bi mogli utvrditi uvjete za početak zaraze i širenje zaraze na plodovima tijekom ljeta su u razvoju pri čemu se vlažnost lista uzima kao glavni parametar.</p> <p>Vizualni pregled: pregled plodova radi utvrđivanja zaraze provodi se od srpnja do berbe.</p>																	

	Mjere suzbijanja	<p>Preventivne mjere: rizik od infekcije smanjuju sve mjere koje pridonose bržem sušenju ploda i krošnje (npr. rezidba, ostavljanjem po jednog ploda u gronji tijekom ručnog prorjeđivanja, izbjegavanje vlaženja krošnje (navodnjavanje kišenjem) u uvjetima prirodne vlažnosti lišća, sprječavanje bujnog rasta stabla,...). Za podizanje nasada na položajima gdje se dulje zadržava vlaga mogu se birati sorte ranog vremena dozrijevanja (npr. 'Gala') koje su zato manje izložene zarazi. Na problematičnim položajima treba izbjegavati sorte koje su sklone stvaraju voćnih mumija te ukrasne jabuke kao oprašivače. Ovisno o jačini zaraze, površinski sloj gljiva može se smanjiti četkanjem nakon berbe.</p> <p>Spojevi s dokazanim djelovanjem: za izravno suzbijanje u praksi se koriste sredstva na bazi bikarbonata. Dobar učinak ima i kokosov sapun, ali se pokazalo da njegova primjena potiče trulež plodova. Pretpostavlja se da bi tijekom duljih vlažnih razdoblja primjena močivog sumpora također mogla biti učinkovita.</p>
--	-------------------------	--

Zvezdasta pjegavost		Fenološke faze rasta i razvojne faze jabuke prema BBCH skali (prema Meier i sur., 1994)																	
		00	53	54	56	57	59	60	65	67	69	71	72	74	77	81	85	87	
<i>Diplocarpon mali</i> (anamorf <i>Marssonina coronaria</i>)	Simptomi	Grane, izbojci																	Oslabljen rast
		List																	Na listovima se javljaju nepravilne pjege različitih veličina. Pjege se na listu spajaju, nastaju veće nepravilne nekrotične površine, a zaraženi list brzo požuti i otpada. U slučaju jake zaraze može doći do potpune defolijacije.
		Plod																	Iduća godina: slabije zemetanje plodova. Maslinasto-zelene, udubljene mrlje. Zbog ranog otpadanja lišća prirod je niži, a kvaliteta plodova lošija.
	Uvjeti za pojavu bolesti	Bolest je relativno nedavno otkrivena. Istraživanja (na institutu FiBL u Švicarskoj) provedena u kontroliranim uvjetima klima komore s ciljem utvrđivanja potrebne duljine trajanja vlage na listu za pojavu infekcije pokazala su da je početak zaraze mogući već nakon 6 h.																	

	Rizik zaraze raste s povećanjem duljine trajanja vlage na listu, a najveća stopa zaraze zabilježena je nakon 60 i 72 sata. Rizik od infekcije raste i s porastom temperature.
Prognoza pojave	Prognoza: razvijeni su prognozni modeli za pravovremenu, ciljanu primjenu sredstava za zaštitu bilja (npr. RIMpro). Vizualni pregled: Tretmani protiv krastavosti jabuke do lipnja sprječavaju i pojavu zvjezdaste pjegavosti pa se pojava prvih simptoma očekuje u lipnju. Nakon toga treba provoditi redovite preglede.
Mjere suzbijanja	Prevenција: Redovitom rezidbom formirati prozračnu krošnju te tako omogućiti brže sušenje listova. Treba težiti umjerenj bujnosti. Za podizanje novih nasada birati manje osjetljive sorte (npr. 'Ladina', 'Discovery',...). Učinak uklanjanja ili poticanje raspadanja zaraženog lišća na smanjenje zaraze još nije sigurno utvrđen. Pripravci s dokazanim djelovanjem: za suzbijanje najbolji učinak pokazuju preparati sumporasto-kisele glinice, a mogu se koristiti i bakreni preparati (min. 200 g/ha čistog bakra) ili sumporno vapno. Za dobar učinak potrebno je tretman ponoviti.



Slika 5.1. Mrljavost lista i krstavost ploda jabuke – simptomi na listu (© biohelp)



Slika 5.2. Pepelnica jabuke (© biohelp)



Slika 5.3. Bakterijski palež jabuke (© biohelp od. Kaufbild)



Slika 5.4. Crna mrljavost ploda jabuke (© biohelp)



Slika 5.5. Muhine točkice na plodu (© biohelp)



Picture 5.6. Zvjezdasta pjegavost – simptomi na listovima (© biohelp)

6. Metode i alati za suzbijanje korova

	Znanstveni naziv	Uobičajeno (narodno) ime
Jenogodišnji korovi	<i>Amaranthus</i> spp.	ščirevi
	<i>Atriplex</i> spp.	pepeljuge
	<i>Cheopodium</i> spp.	lobode
	<i>Sorghum</i> spp.	sirak
	<i>Panicum</i> spp.	Divlje proso
	<i>Matricaria</i> spp.,	Kamilica
	<i>Anthemis</i> spp.	Poljski jarmen (<i>Anthemis arvensis</i>)
Višego dišnji korovi	<i>Convolvulus arvensis</i>	poljski slak, poljski vijun, slak, slatkovina, slakuč, slatak, brstanica, popunac
	<i>Taraxacum officinale</i>	maslačak, radić, divja žučenica, gorko zelje, jergota, konjska žučenica, kravlje cveće, lampica, legrat, maslačik, mleč, mlećac, popovo gumance, radič, regvat, regrat, talijanska salata, trava od groznice, žutenica, žuhko zelje
Uzgojne mjere	<p>Uporaba herbicida nije dozvoljena u ekološkom uzgoju. Umjesto toga, prostor ispod stabala se obrađuje mehanički, a tijekom sezone kosi se i okopava međuredni prostor. Kada se košnja i mehanička obrada koriste u kombinaciji, u prvom dijelu vegetacije obično se tlo obrađuje, a od srpnja nadalje, ako su vremenski uvjeti pogodni, korovi se suzbijaju košnjom da bi se spriječila nepotrebna mobilizacija hranjiva.</p> <p>U proljeće, kao i u jesen, organska, peletirana gnojiva kombiniraju se s okopavanjem kako bi se specifično unijela u tlo i mobilizirala hranjiva. Nakon berbe, obrada tla uništava i sustave tunela miševa te se tako eliminiraju njihova skloništa ispod stabala. Načelno, ovisno o vremenskim prilikama, tipu tla i vrstama korova, potrebno je 4 do 6 zahvata godišnje. Na tržištu su dostupni različiti sustavi za regulaciju korova (npr. roto drljača, tanjurača, kultivatori, kosilice, malčeri) koje imaju svoje prednosti i nedostatke ovisno o konkretnim uvjetima u nasadu (vrsta tla, nagib, starost stabala, sustav uzgoja, itd...). Radi se i na razvoju alternativnih sustava za regulaciju korova (oprema temeljena na elektro-fizičkim metodama, tlaku vode, ...). Pri uporabi različitih uređaja treba obratiti pozornost na ozljede kore debla, što se obično može izbjeći optimizacijom postavki.</p>	
Posebne vrste korova	<p>Pri kontroli korova u nasadu jabuke, u pravilu se ne pravi razlika između vrsta.</p> <p>Iznimka mogu biti sirak i koštan (<i>Sorghum</i> spp., <i>Echinochloa</i> spp. itd.) koji vrlo brzo rastu pa ih je teško kontrolirati, a konkurencija su jabuci za vodu i hranjiva. Zbog snažnog rasta čine mikroklimu nepovoljnom, otežavaju sušenje nakon oborina te tako potiču razvoj bolesti ili krvave uši. U proljeće, u razdoblju oko cvatnje, <i>Atriplex</i> sp., <i>Taraxacum officinale</i> i kamilice (<i>Matricaria</i> spp., <i>Anthemis</i> spp.) konkurenti su jabuci za vodu i hranjiva (osobito dušik) pa ih je dobro unijeti u tlo. Da bi se ljeti, kada opskrba dušikom više nije poželjna, spriječila mineralizacija, brzorastuće vrste kao što su šćirevi (<i>Amaranthus</i> sp.) i lobode (<i>Chenopodium</i> sp.) samo se kose i nagrću unutar reda kao malč. Obično je potrebno više puta kositi, jer nakon košnje ove vrste ponovno brzo rastu i usvajaju dušik iz tla. Poseban slučaj je slak (<i>Convolvulus</i> sp.), koji može prerasti stablo i tako mu konkurirati za svjetlost.</p>	



Slika 6.1. *Amaranthus retroflexus* (lijevo) i
Atriplex hortensis (desno)
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.2. *Chenopodium album*
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.3. *Sorghum halepense*
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.5. *Matricaria* spp. (©John D. Byrd,
Mississippi State University, Bugwood.org)



Slika 6.6. *Convolvulus arvensis*
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.12. *Taraxacum officinale*
(© <https://www.shutterstock.com>)

7. Literatura

- Agentur für Gesundheit und Ernährungssicherheit (AGES), 2021. Apfelwickler. Dostupno online, URL: <https://www.ages.at/themen/schaderreger/apfelwickler/> [pristupljeno 31.12.2021].
- Agroscope Schweiz, 2022. SOPRA Schädlingsprognose für den Obstbau. Übersicht regionale Prognosen Schalenwickler. Dostupno online, URL: <https://www.sopra.admin.ch/sogef.php?Bug=7&Stat=0&Day=7&ZoomG=2&Lang=d> [pristupljeno 03.01.2022].
- Bioaktuell.ch, 2021. Dostupno online, URL: <https://www.bioaktuell.ch/pflanzenbau/obstbau/pflanzenschutz-obst/krankheiten-obstbau/marssonina.html> [pristupljeno 11.2.2022].
- Bioaktuell.ch, 2021. Marssonina-Prognose mit RIMpro. Dostupno online, URL: <https://www.bioaktuell.ch/pflanzenschutz/prognosen/marssonina.html> [pristupljeno 04.01.2022].
- Brunner, J., 1993. Codling Moth. Washington State University. Dostupno online, URL: <http://treefruit.wsu.edu/crop-protection/opm/codling-moth/> [pristupljeno 11.2.2022].
- Buchleither, S. und Weber, R. W. S., 2017. Ansätze der Reduzierung der Regenfleckenkrankheit des Apfels im Öko-Obstbau. *Öko-Obstbau*, 3/2017, 10 – 13.
- Buchleither, S., 2019. Neueste Erkenntnisse zur Blattfallkrankheit "*Marssonina coronaria*". *Öko Obstbau*, 3, 8 – 11.
- Dominguez, Y. R., Gallmetzer, A., Kelderer, M. und Kiem, U., 2018. Epiphytische Pilze auf dem Apfel. *Obstbau Weinbau*, 5/2018, 22 -25.
- Egger, B., Holliger E, Kuster, T., Perren, S., Zwahlen, D., Stäheli, N., Stutz, C. J., Bünter, M., Linder, C., Kehrl, P., Dubuis, P.-H., Christen, D. und Naef, A., 2020. Pflanzenschutzempfehlungen für den Erwerbsobstbau 2020/2021. *Agroscope Transfer*, 309, 1-68.
- Fischer-Colbrie, P., Groß, M., Hluchy, M., Hofmann, U., Pleininger, S. und Stolz, M., 2015. Atlas der Krankheiten, Schädlinge und Nützlinge im Obst- und Weinbau. Graz: Leopold Stocker Verlag.
- Freiding, C., 2021. Bio-Kernobstfibel 2021. St. Ruprecht/Raab: Landwirtschaftskammer Steiermark - Referat Obstbau.
- Friedrich, G. und Rode, H., 1996. Pflanzenschutz im integrierten Obstbau. Stuttgart: Eugen Ulmer Verlag.
- HBLA Klosterneuburg. Dostupno online, URL: https://www.weinobst.at/dam/jcr:17ed9b1f-7761-443f-a98e-d22f2abeb406/MZ_Biodiv_Klosterneuburg_Homepage.pdf [pristupljeno 7.7.2022]

- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2021. Apfelmehltau. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/apfelmehltau.html> [pristupljeno 28.12.2021].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2021. Apfelschorf. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/apfelschorf.html> [pristupljeno 28.12.2021].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2021. Apfelwickler. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/apfelwickler.html> [pristupljeno 31.12.2021].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2021. Feuerbrand. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/feuerbrand.html> [pristupljeno 31.12.2021].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2021. Rußflecken. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/russflecken.html> [pristupljeno 29.12.2021].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2022. Apfelblütenstecher. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/apfelbluetenstecher.html> [access 04.01.2022].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2022. Blutlaus. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/blutlaus.html> [pristupljeno 05.01.2022].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2022. Grüne Apfelblattlaus. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/gruene-apfelblattlaus.html> [pristupljeno 03.01.2022].
- KOB (Kompetenzzentrum Obstbau Bodensee), 2022. Rotbrauner Fruchtstecher. Dostupno online, URL: <https://www.kob-bavendorf.de/rotbrauner-fruchtstecher.html> [pristupljeno 06.01.2022].
- Landwirtschaftskammer Österreich (LKOE), 2022. Mehligte Apfelblattlaus. Dostupno online, URL: <https://obstwarndienst.lko.at/3926/Mehligte-Apfelblattlaus> [pristupljeno 06.01.2022].
- Meier, U., Bleiholder, H. BBCH-Skala, Band 2: Phänologische Entwicklungsstadien wichtiger Gartenbaulicher Kulturen, einschließlich Unkräuter. 82 pp. ISBN-13 978-3862631216
- Bloesch, B, Kuske, S., Parodi, C.. Phänologische Entwicklungsstadien von Kernobst (Apfel und Birne). Schweizerische Zeitschrift für Obst- und Weinbau p 11-14.
- Naef, A., Häseli, A. und Schärer, H.-J., 2013. Marssonina-Blattfall, eine neue Apfelkrankheit. Schweizer Zeitschrift für Obst- und Weinbau, Nr. 16/13, 8 – 11.

Obstbauberater des Beratungsrings, 2019. Leitfaden Apfel. Lana: Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau.

Obstbauberater des Beratungsrings, 2019. Leitfaden Apfel. Lana: Südtiroler Beratungsring für Obst- und Weinbau.

Schubiger, F. X. Pflanzenkrankheiten. Dostupno online, URL: <https://www.pflanzenkrankheiten.ch/krankheiten-an-kulturpflanzen/kernsteinobst/krankheiten-epfel> [pristupljeno 11.2.2022]].

Weihenstephan Infodienst. Dostupno online, URL: <https://www.hswt.de/forschung/wissenstransfer/2017/oktober-november-2017/unkrautregulierung-obstbau.html> [pristupljeno 7.7.2022]

Wikipedia. Dostupno online, URL: <https://de.wikipedia.org/wiki/Apfelblutlaus> [pristupljeno 11.8.2022]