Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

TEHNOLOŠKA NAVODILA ZA PRIDELAVO FIŽOLA

Besedilo pripravili: Tončka Jesenko, Branka Majcen, Ana Ogorelec, Natalija Pelko, Miša Pušenjak, Igor Škerbot, mag. Iris Škerbot, Breda Vičar

Ljubljana, december 2018

Vsebina

1 Uvod 3

1.1 Osnovne lastnosti fižola 3

1.2 Pridelovanje fižola v svetu, Evropi in Sloveniji 4

1.2.1 Fižol za zrnje 4

1.2.2 Fižol za stročje 4

2 Rastne razmere 4

2.1 Tla in izbira zemljišča 4

2.2 Temperatura in toplotne zahteve 4

2.3 Vlaga 5

2.4 Osvetlitev in dolžina dneva 5

3 Tehnološki ukrepi v pridelavi 5

3.1 Priprava na pridelavo fižola 5

3.1.1 Pridelovalni prostor 5

3.1.2 Kolobar 9

3.1.3 Izbor sort 9

3.1.4 Terminsko načrtovanje pridelave 9

3.1.5 Tehnike priprave tal za sajenje/setev 10

3.1.6 Osnovno gnojenje 10

3.2 Agrotehnološki ukrepi v času rasti 11

3.2.1 Dognojevanje, fertigacija 11

3.2.2 Okopavanje 11

3.2.3 Namakanje 11

3.2.4 Varstvo rastlin 12

3.3 Spravilo 34

3.3.1 Stročji fižol-nizek 34

3.3.2 Stročji fižol-visoki 34

3.3.3 Fižol za zrnje-nizki 34

3.3.4 Fižol za zrnje-visoki 34

4 Skladiščenje in trženje fižola 34

4.1 Skladiščenje 35

4.2 Čiščenje 35

4.3 Embaliranje 35

4.4 Trženje 35

1 Uvod

Domovina fižola *(Phaseolus vulgaris* L.*)* je Srednja in Južna Amerika, od koder so ga v 15. stoletju prinesli v Evropo. Že Rimljani so opisovali rastlino z imenom »phaseolus«, vendar se je izkazalo, da je šlo za rastlino iz rodu vigna, doma iz jugovzhodne Azije. Z istim imenom so poimenovali novi fižol, ki se je sprva močno razširil v Franciji, od koder je prišel v naše kraje. Fižol spada v družino metuljnic *Fabaceae (Leguminosae)*, tako kot grah, soja, leča, čičerika, arašidi, bob, volčji bob, lucerna, grahor in triplat in ostale rastline, skupaj 490 rodov in 12.000 vrst. V rod *Phaseolus* spadajo še turški fižol, lima fižol in ostrolistni fižol.

1.1 Osnovne lastnosti fižola

Fižol delimo na stročji fižol in fižol za zrnje, glede na višino rasti pa na nizke ali grmičarje in visoke ali preklarje. Preklarji imajo daljšo rastno dobo kot grmičarji in dajo večje in bolj kakovostne pridelke. Pri obeh višinah je lahko stročje zeleno ali rumeno, po obliki pa ploščato ali okroglo.

Seme posameznih sort se loči po barvi, obliki in velikosti. Fižol je samooplodna rastlina, zato je pridelava semena sorazmerno enostavna, pomembna je pozitivna selekcija in izbor zdravih rastlin. Seme kali pri temperaturi tal 10 °C, še bolje pa 15 °C, kar pomeni, da je toplotno zahtevnejša rastlina, saj jo na prosto sejemo šele v maju. Idealna temperatura zraka za rast in razvoj je 15 °C v oblačnem in 25 °C v sončnem vremenu, ponoči pa 10 °C. Če so prevelika nihanja pri nočnih in dnevnih temperaturah, rastlina slabše raste. Visoke temperature (30 °C) v času cvetenja zmanjšajo nastavek strokov, v sušnem obdobju odpade tudi mlado stročje. Prenizke temperature prav tako ustavijo rast in pri 0 °C rastlina odmre.

Fižol potrebuje veliko svetlobe, zato ga ne smemo saditi pregosto. Ločimo sorte dolgega dne, kratkega dne pa tudi takšne, ki na dolžino dneva niso občutljive.

V kolobarju lahko sadimo fižol za vsemi rastlinami razen stročnicami. Fižol je tako imenovana ugodilka za naslednje posevke, saj tla obogati z dušikom. Na koreninah vseh stročnic so v gomoljčkih na koreninah nitrifikacijske bakterije iz rodu *Rhizobium*. Bakterije vežejo dušik iz zraka in ga v simbiotskem odnosu ponudijo stročnicam. V tleh ostane še okoli 120 do 200 kg dušika na hektar za naslednje posevke. Pridelovalci fižola umetno inokulirajo bakterije na semena fižola in s tem dosežejo boljšo rast, na kar vpliva tudi temperatura tal, pH, ki ne sme biti prenizek in optimalna vlaga v tleh.

Za rast fižola je potrebna zmerna vlažnost tal in zraka, kar pomeni, da je potrebno v vročih in sušnih letih fižol na prostem zalivati tudi z namenom zmanjševanja temperature zraka.

V prehranskem vidiku je fižol zelenjadnica, ki vsebuje veliko beljakovin, tako v svežem, kot posušenem stanju. S svežimi stroki pojemo do 3% beljakovin. Če pridelamo zrnje in ga posušimo za zimske dneve, lahko v fižolovih zrnih shranimo od 20 do 24 % beljakovin. Fižol je pomemben vir beljakovin pri vegetarijanskih jedilnikih.

1.2 Pridelovanje fižola v svetu, Evropi in Sloveniji

1.2.1 Fižol za zrnje

V svetu se je v letu 2016 pridelalo okrog 27 mio. t fižola za zrnje. Država, kjer se pridela največja fižola za zrnje v svetu je Mjanmar (dobrih 5 mio. t). Sledijo mu Indija, Brazilija, ZDA, Tanzanija, Kitajska, Mehika, Uganda. Največ fižola za zrnje se pridela v Aziji (46 %), sledita ji Amerika (26 %) in Afrika (24 %), Evropa je manjša pridelovalka fižola za zrnje. V Evropi se je v letu 2016 pridelalo okrog 1 mio. t fižola za zrnje. Največ fižola za zrnje pridela Belorusija (277.775 t), sledijo Litva (209.779 t), Švedska (103.700 t) in Latvija (100.300 t). V Sloveniji smo v letu 2016 pridelali 1.219 t fižola za zrnje.

Povprečni hektarski pridelki fižola za zrnje imajo v različnih delih sveta velik razpon. V Indiji znaša povprečni hektarski pridelek 0,4 t/ha, v ZDA 2,0 t/ha, V Evropi je povprečni hektarski pridelek 2,5 t/ha. Povprečni pridelek v svetu znaša 0,9 t/ha, v Sloveniji pa 1,9 t/ha. Največje hektarske donose dosegajo v Belgiji in sicer 4,3 t/ha. (Vir: FAOSTAT, 2018 in Meglič, V. in sod., Naš fižol, KIS: 2018)

1.2.2 Fižol za stročje

V svetu se je v letu 2016 pridelalo 23,6 mio. t fižola za stročje. Tudi stročjega fižola največ pridelajo v Aziji in sicer kar 92 % vseh količin. V Evropi se ga pridela okrog 4 %. Največja svetovna pridelovalka stročjega fižola je Kitajska z 18,7 mio. t, sledijo ji Indonezija (930.775 t), Indija (661.785 t) in Turčija (651.094 t). Evropa ga skupaj pridela 812.740 t. V Evropi so največje pridelovalke Španija (173.191 t), Italija (162.952 t) in Belgija (110.925 t). V Sloveniji smo v letu 2016 na 534 ha pridelali 3.180 t stročjega fižola.

Tudi pri stročjem fižolu so povprečni hektarski pridelki, ki jih dosegajo posamezne države, zelo različni. Na Tajskem tako dosegajo le 1,9 t/ha, na Kitajskem pa 28,2 t/ha. Povprečni hektarski pridelek v svetu je 15,2 t/ha, v Evropi pa le 7,6 t/ha. Med evropskimi pridelovalkami najvišje hektarske pridelke dosega Poljska (25 t/ha), po podatkih iz l. 2016 pa najnižje Slovaška (0,5 t/ha), ki pa je v tem letu stročji fižol pridelovala le na 2 ha. V Sloveniji je bil povprečni hektarski pridelek fižola za stročje 6,0 t/ha. (Vir: FAOSTAT, 2018 in Meglič, V. in sod., Naš fižol, KIS: 2018)

2 Rastne razmere

2.1 Tla in izbira zemljišča

Za dobro uspevanje fižol sejemo na srednje težka tla, saj v lažjih – peščenih tleh ne bo imel na voljo dovolj talne vlage, v pretežkih tleh pa ga bo ovirala stoječa voda v tleh. V srednje težkih in tleh s pH 6,5 do 7,8 bo dajal optimalne pridelke tako zrnja kot stročja. Nikakor ga ne sejemo v tla s pH pod 5,5, ker bo v takšnih tleh nitrifikacijskim bakterijam onemogočen normalen razvoj in bo ovirano sožitje med fižolovo rastlino in bakterijami. Posledično bo manj vezanega dušika iz zraka ter zaradi tega nizek pridelek. Fižol je sicer dobra predkultura vsem zelenjadnicam, saj veže tudi od 100 do 200 kg dušika na ha.

2.2 Temperatura in toplotne zahteve

Zahteva toploto in visoko vlago, a slabo prenaša poletno vročino in sušo. Ne mara vetrovnih leg, saj lahko nežna stebla prehitro polegajo in se stroki dotikajo tal (umazanost, nevarnost propada stroka zaradi bolezni). Ker je fižol toplotno zahtevna stročnica, ga na prosto sejemo pozno v aprilu ali v začetku maja in pri tem upoštevamo možnost poznospomladanskih slan.

Bolj kot toplota zraka je pomembna temperatura tal, ki mora biti blizu 15 °C. Fižolova zrna v tem primeru vzkalijo v 7 do 10 dneh. Minimalna temperatura za vznik je 8 °C, optimalna pa od 18 do 22 °C, ko prične tudi cveteti. Vsekakor je dobrodošla uporaba vlaknaste prekrivke takoj po setvi in vse do prvih pravih listov ter prvega osipanja mladih rastlin. Tako ga s prekrivanjem takoj po setvi in vse do oblikovanja dveh do treh listov dobro zavarujemo pred naletom fižolove muhe in mu omogočimo optimalen in enakomeren vznik zaradi rahlih tal, ki nimajo skorje. Pri temperaturah pod 15 °C in nad 30 °C fižol ne cveti. Previsoke temperature vplivajo na skrajšanje strokov in manjše število zrn v strokih.

2.3 Vlaga

Vegetacijska doba za fižol je od setve do fiziološke zrelosti od 50 do 150 dni, zato prilagodimo kultivar rastnim in tržnim pogojem. Kultivarji visokega fižola so nekoliko zahtevnejši glede vode in toplote kot kultivarji nizkega fižola. Poleg visoke zračne vlage potrebuje fižol tudi veliko vlage v tleh, zato hitro in enakomerno vznikne samo v vlažni zemlji. Fižol namakamo predvsem do cvetenja in po njem, v času med cvetenjem pa pazimo, da ne namakamo po rastlinah. Optimalna vlaga za gojenje fižola je 60 do 75 % poljske kapacitete tal za vlago, optimalna zračna vlažnost pa 65 do 80 % relativne vlage zraka (Podgoršek, 2011).

2.4 Osvetlitev in dolžina dneva

V začetku rasti zahteva fižol veliko svetlobe. V nadaljnji rasti pa se potrebe po osvetlitvi razlikujejo tudi med posameznimi kultivarji. Nekatere sorte ne potrebujejo toliko svetlobe in jih lahko gojimo kot vmesni posevek. Fižol je po sovjem izvoru rastline kratkega dne, kar pomeni, da dnevna osvetlitev pod 14 ur pospešuje cvetenje. Vendar se sodobni kultivarji zaradi žlahtnjenja na različnih območjih razlikujejo tudi po tej lastnosti, tako da ločimo sorte dolgega dne, kratkega dne in tiste sorte, ki na dolžino dneva niso občutljive. Tako so npr. poznani nizozemski kultivarji, ki so rastline dolgega dne in cvetijo meseca junija in julija (Černe, 1986, Osvald s sod., 2005).

3 Tehnološki ukrepi v pridelavi

3.1 Priprava na pridelavo fižola

3.1.1 Pridelovalni prostor

Fižol je rastlina toplega do zmerno toplega podnebja. Gojimo ga večinoma na prostem, lahko pa tudi v zavarovanem prostoru z neposredno setvijo ali preko sadik. Slabo prenaša vročino in sušo, ki skrajšuje čas rasti, ter s tem količino in kakovost pridelka. Glede tal je fižol zelo izbirčen, oz. zahteven. Zelo lahka tla niso primerna za pridelavo, še manj pa težka, mokra in hladna tla. Bolj kot suše se moramo bati zastajanja vode v tleh; ker ima fižol zelo občutljiv koreninski sistem, lahko tri do štiri dni hude mokrote rastline uniči. Mokra tla mu ne prijajo tudi zato, ker v njih ni dovolj zraka, ki je nujno potreben za razvoj bakterij fiksatorjev dušika iz zraka. V začetku rasti morajo biti rastline dobro osvetljene, sicer so pretegnjene. Ob cvetenju in razvoju strokov zadostna osvetlitev vpliva na izboljšanje kakovosti strokov. Glede zahtev po osvetlitvi se kultivarji razlikujejo, zato lahko fižol gojimo tudi kot vmesni posevek v koruzi. Slabo prenaša vetrovne lege. Fižol najbolje uspeva v zavetrnih legah na sončnih mestih in na srednje težkih peščeno ilovnatih tleh, ki so dobro odcedna, hkrati pa dobro zadržujejo vodo.

Fižol spada med toplotno zahtevne vrtnine. Zato ga običajno sejemo na prosto šele maja. Setev nizkega fižola, ki je toplotno manj zahteven, lahko opravimo konec aprila (oz. takrat, ko ima zemlja 8°C) in setve po potrebi zavarujemo z agrokopreno. A izkušanje kažejo, da so aprilske setve na prostem lahko bolj ogrožene ob vzniku. Zaradi prehladne zemlje je vznik

dolg, tudi začetna rast je počasna, s tem pa je obdobje, ko lahko posevek uniči fižolova muha (*Delia platura*) in nekatere glivične bolezni, kot je *Rhizoctonia solani*, daljše. Zato je je smiselno dobro premisliti in spremljati dolgoročne vremenske napovedi, če se odločite za tako zgodnje setve. Počasno kaljenje visokega fižola pa lahko povzroči večje škode zaradi divjadi, saj je zanjo užiten le do takrat, ko naredi prve vitice.

Vpliv različnega termina setve fižola na vznik in razvoj posevka (setev fižola 20. aprila (desno) in 15 maja (levo); sorta in serija semena ista, enaka priprava tal, razlika le v temperaturi tal) (foto: M. Pušenjak)

Kaleč fižol so prizadele žerke fižolove muhe (foto: M. Pušenjak)

Bolezenski znaki okužbe fižola z glivo *Rhizoctonia solani* (foto: M. Pušenjak)

Nizki fižol za stročje sejemo do srede julija. Setve načrtujemo v tedenskih ali desetdnevnih presledkih. Uspešnost poletnih setev je odvisna od vremenskih razmer in možnosti namakanja. Za pridelovanje zrnja sejemo nizek fižol v aprilu ali maju. Med nizkimi sortami, namenjenimi za zrnje, je priporočljivo sejati zgodnejše sorte, ki dozorijo do sredine avgusta, s čimer bolj zanesljivo prehitimo mokro vreme.

Visok fižol pridelujemo v večjem obsegu na žičnicah za hmelj v Savinjski dolini. Setev visokega fižola običajno opravimo v maju, ko mine nevarnost poznih mrazov in do začetka junija, če bomo pridelovali fižol za stročje. Pri setvi fižola kot vmesnega posevka med koruzo lahko setev izvajamo tako, da sejemo koruzo in fižol sočasno, ali pa najprej posejemo koruzo, fižol ki je bolj občutljiv na nizke temperature, pa sejemo šele po vzniku koruze.

V zavarovane prostore lahko sejemo fižol za stročje (tudi visok fižol) že v aprilu. Rezultati poskusov kažejo, da so na določenih lokacijah (Jablje, Ptuj) v zavarovanih prostorih pridelki stročjega fižola lahko celo veliko večji kakor pridelki pri pridelavi na prostem. Pri pridelavi visokega fižola za stročje se v zavarovanih prostorih lahko pojavijo težave zaradi previsokih temperatur. Cvetovi fižola se pri temperaturah nad 30 °C ne morejo oploditi in odpadajo. Velik problem med škodljivci v zavarovanem prostoru predstavljajo predvsem pršice, zato je potrebno visok fižol redno pregledovati in ob prisotnosti pršic izvajati ukrepe navedene pri varstvu fižola pred pršicami.

Vzgoja fižola v rastlinjaku (foto: A. Ogorelec)

Za zelo zgodnje pridelovanje fižola lahko zasnujemo pridelavo preko sadik. Setev opravimo cca 2-3 tedne pred planiranim presajanjem. Temperatura gojitvenega prostora naj bo ob vzniku med 18 in 24 °C, po vzniku pa med 18 in 20 °C. Sadike presajamo v stadiju prvih pravih listov, ko mine nevarnost slane, ali pa posajene rastlinice zavarujemo s polietilensko folijo, z vlaknatimi folijami ali pa jih presajamo v tunele ali plastenjake. V teh primerih lahko presajamo že od srede do konca aprila.

Fižol previdno izlončimo, preden ga posadimo na vrt ali v rastlinjak (foto: A. Ogorelec)

3.1.2 Kolobar

Fižol sam sebe ne prenaša. Pridelek fižola se zmanjša že po dveh zaporednih letih pridelave na isti površini, zato se priporoča, da ga na isto mesto ne sadimo prej kot po 3-4 letih. V kolobarju ga lahko uvrstimo za skoraj vsemi poljščinami in večino vrtnin, izvzemši metuljnice. V integrirani pridelavi zelenjave je lahko v treh letih največ enkrat metuljnica na isti površini (poleg fižola med metuljnice sodijo še: grah, soja, čičerika, arašidi, bob, dolga vigna, lupina, detelje iz rodu *Trifolium*, lucerna, nokota, grašica,…) . Nizek fižol gojimo na tretji poljini, kjer smo pred dvema letoma gnojili s hlevskim gnojem. Dobri predposevki za nizek fižol so: žita, rdeča pesa, korenček, čebula, solata, radič. Visok fižol ima večje potrebe po hranilih, zato ga lahko gojimo za poljščinami ali vrtninami, ki so bile gnojene s hlevskim gnojem, dobri predposevki zanj so torej: krompir, zelje, ohrovt, paradižnik, kumare. Fižol je zelo dober predposevek za številne vrtnine. Po fižolu dobro uspevajo kapusnice, korenček in žita. Fižol lahko gojimo tudi kot vmesni posevek v koruzi (dobro tudi prenaša senčenje, pri čemer je setev v posevku s koruzo primerna zlasti za turški fižol). Visok fižol za stročje lahko popestri običajno preozek kolobar s plodovkami v zavarovanih prostorih. Fižol kot metuljnica pomembno vpliva na rodovitnost zemljišča, rahlja zemljo, jo obogati s humusom in dušikom. V ekološkem kolobarju bi bil idealen v pridelavi zelenjave vsaj 25 odstoten delež metuljnic. Fižol po spravilu pusti z žetvenimi ostanki v tleh: 75-120 kg/ha N, 25-38 kg/ha P_2O_5 in 90-140 kg/ha K_2O.

3.1.3 Izbor sort

Sorte nizkega fižola za stročje:

- Semenarna: Antea, Capitano
- Semina: Capitano, MY Ariana
- Picount: Plaja

Sorte nizkega fižola za zrnje*:

- Semenarna: Češnjevec, Etna, Ribnčan
- Planta: Aiace, Ulisse, Buran, Ettore, Achille
- Amarant: Prepeličar Tomačevski
- Osvald: Topolovec

Sorte visokega fižola za stročje*:

- Semenarna: Barianec, Klemen, Maslenec rani
- Picount: Priver, Helda, Perolar
- Planta: Kaimano, Meraviglia di Venezia a grano bianco

Sorte visokega fižola za zrnje:

- Semenarna: Jabelski pisanec, Semenarna 22 (Savinjski sivček)
- Semina: Extra

*http://www.kis.si/Rezultati_sortnih_poskusov_zelenjadniceir

3.1.4 Terminsko načrtovanje pridelave

Fižol je rastlina toplega do zmerno toplega podnebja, zato ga uvrščamo v skupino za toploto zahtevnih zelenjadnic. Najpogosteje ga pridelujemo na prostem, lahko pa posevek fižola (nizkega in visokega) zasnujemo tudi v zavarovanem prostoru z neposredno setvijo semen ali s pomočjo vzgojenih sadik s koreninsko grudo. Zaradi omenjene visoke zahtevnosti po toploti,

ga na prosto sejemo v glavnini Slovenije šele v maju, mnogi počakajo do druge polovice tega meseca, ko minejo nevarnosti še za zadnje pozebe in se tla običajno že dovolj ogreta. Takšni pridelovalni pogoji omogočijo hiter in dober vznik ter hitro nadaljnjo rast fižola. Ker si lahko v pridelavi, predvsem nizkega fižola pomagamo z neposrednim prekrivanjem z vlakninastimi prekrivkami (agrokoprena), zato lahko setev nizkega fižola, opravimo tudi že konec aprila oz že v drugi polovici tega meseca.

V ugodnih mikro klimatskih pogojih lahko preko leta po spravilu zgodnjih zelenjavnih vrst (npr. zgodnje kapusnice (zelje, cvetača,…), zgodnji krompir, solatnice,…) zasnujemo še vsaj en termin pridelave nizkega fižola za stročje, redkeje za sveže zrnje. Takšne poletne posevke lahko zasnujemo v času od konca maja oz začetka junija dalje. Če imamo možnost je za poletni termin posevkov nizkega fižola zelo priporočljivo uporabiti prej vzgojene sadike nizkega fižola s koreninsko grudo. V takšnem primeru lahko posevek zasnujemo tudi še do sredine julija.

V pridelavi visokega fižola je najobičajneje ga pridelovati na prostem, na opori iz vrvice ali tradicionalnih prekljah. V tržni pridelavi se v zadnjem obdobju zelo uveljavlja način pridelave v zelo zgodnjih spomladanskih terminih v zavarovanih prostorih, kjer je cilj pridelave obiranje stročjega fižola v drugi polovici meseca maja, še veliko pred časom spravila visokega fižola na prostem. Takšne posevke v rastlinjakih zasnujemo od sredine marca dalje, odvisno od možnosti ogrevanja, ki nam v začetku vegetacije fižola gojenega v rastlinjakih pomaga ustvarjati dovolj, za fižol potrebne toplote tudi ponoči.

3.1.5 Tehnike priprave tal za sajenje/setev

Fižol je med stročnicami najbolj zahteven glede kakovosti zemljišča. Je vrtnina, ki zahteva rahla, topla in ves čas zračna tla. Zaradi simbioze z bakterijami morajo biti tla vso rastno dobo zračna. Ne prenaša zastajanja vode in zbitih tal. Zato je potrebno tla pred pridelovanjem fižola dobro pripraviti in globoko obdelati. V zadnjih letih se je pri nas zelo razširil konzervirajoči način obdelave tal brez obračanja zemlje. V tem načinu je potrebno počakati vsaj 5 let, preden bo pridelava fižola uspešna. Seveda je odvisno tudi od tega, kako so bile njive obdelovane in vzdrževane prej. Pred pridelavo fižola zemljišče globoko prerahljamo.

V klasični pridelavi na peščenih, toplih tleh pripravimo zemljišče vsaj 14 dni pred setvijo. Tik pred setvijo ga na hitro obdelamo s primernim predsetvenim orodjem.

Najbolje uspeva v peščenih, ilovnatih do srednje težkih tleh, predvsem pa pri pH od 6 – 7. Priporočljivo je apnenje predhodnemu posevku ali pa obvezno jeseni preteklega leta. Priporoča se uporaba čim manj agresivnih pripravkov, ki ne bodo imeli negativnega vpliva na bakterijsko simbiozo (mleti apnenec…).

Na manjših površinah in v ekološki pridelavi priporočam pridelavo nizkega stročjega fižola na gredicah. A v tem primeru je nujno poskrbeti za možnost namakanja.

3.1.6 Osnovno gnojenje

Fižol je za hranila nezahtevna vrtnina. Prevelike količina dušika v talni raztopini, posebej mineralnega izvora, bodo zavirale ali celo onemogočale razvoj simbioze med fižolom in nitrifikacijskimi bakterijami. Pred gnojenjem je nujno ugotoviti založenost tal s hranili, tudi v ekološki pridelavi. Odsvetuje se gnojenje z gnojem in gnojevko. Gnojenje z dobro preperelim kompostom pa je priporočeno, posebej pri pridelavi visokega in stročjega fižola, vendar v ustrezni količini. Previsoki odmerki bodo povzročili veliko listne mase in nižji nastavek cvetov, zato je priporočen odmerek do 30 m^3/ha. A žal so komposti lahko zelo različni. To priporočilo velja za doma narejen kompost, narejen pretežno iz rastlinskih ostankov. Komposti, pridobljeni

s fermentacijo ali kompostiran gnoj imajo višjo vsebnost hranil in njihovi odmerki so do polovice nižji (10 – 15 m^3/ha).

Pri optimalni založenosti tal (C založenost) dodamo: 50 kg/ha dušika, 80-150 kg/ha K_2O in 60-90 kg/ha P_2O_5 (dr. Mihaela Černe, Stročnice). Paziti je potrebno, da je v tleh dovolj bora, magnezija, mangana in predvsem kalcija.

3.2 Agrotehnološki ukrepi v času rasti

3.2.1 Dognojevanje, fertigacija

Nizek fižol dognojujemo glede na rastno dobo (50 do 150 dni), glede na sorte in namen uporabe (stročje ali zrnje) enkrat do dvakrat. Potrebe po dušiku so večje v času cvetenja in formiranja strokov. Skupno dodamo na hektar od 40 do 100 kg dušika. Pred dognojevanjem izmerimo količino dušika v tleh, da z dognojevanjem ne porušimo lastne samooskrbe rastline s pomočjo nitrifikacijskih bakterij. Če fižol gojimo brez PE folije, lahko dognojujemo z mineralnimi ali organskimi gnojili. Korekcijsko lahko dodajamo hranila tudi preko listov, predvsem kadar so zaradi bakterijskih težav potrebe po bakrovih gnojilih. Večje njivske površine navadno niso pokrite s PE folijo in opremljene s kapljičnim sistemom namakanja, zato fertigacija ni mogoča.

Pri manjših površinah predvsem v rastlinjakih imamo po tleh položen namakalni sistem, kjer je mogoča fertigacija z vodotopnimi gnojili z dušikom, po potrebi fosforjem in kalijem ter magnezijem. V rastlinjakih je potrebno skrbeti za visoko zračno vlago, kar delno omogočimo z izhlapevanja vode iz tal. Namakalno črevo v tem primeru položeno na gola tla, pri zgodnejši pridelavi v rastlinjaku pa uporabimo tudi zastirko s črno folijo.

3.2.2 Okopavanje

Kljub uporabi herbicidov, ja navadno potrebno še 2 do 3-kratno strojno okopavanje, ki ga pri nizkem fižolu posajenem v primerno široke vrste izvedemo z okopalnikom za koruzo.

3.2.3 Namakanje

Voda ima pomembno funkcijo pri fotosintezi in ustvarjanju asimilatov, hkrati omogoča oskrbo in transport hranil iz tal. Kljub temu skoraj 99% vode izhlapi iz rastline skozi pore, kar imenujemo transpiracija. Za dobre pridelke mora biti v tleh vedno na razpolago med 70 in 90 % poljske kapacitete za vodo. Če vlažnost tal pade pod 60 % kapacitete tal za vodo, odpadejo cvetovi in mlado stročje. Visoke temperature in suh zrak so vzrok za prerazamnožitev navadne fižolove pršice, ki jo zaradi nepoznavanja imenujejo rja. Nasprotno pa v pogojih previsoke talne vlage in nizkih temperatur v maju opazimo slabši razvoj korenin in hitrejši pojav bolezni. Mokra tla onemogočajo strojno obdelavo tal.

Fižol ima različno potrebo po vodi glede na razvojni stadij. V začetnem obdobju po setvi potrebuje manj vode (Kc 0,4) kasneje v času cvetenja nekoliko več (Kc 0,8) in največ vode potrebuje v času nastavka strokov in zrnja (Kc 1,2). Takrat je odvzem vode tudi od 4 do 7 litrov na kvadratni meter. Fižol ima torej tri pomembne faze rasti, ko je potreba po vodi večja,

to je začetek cvetenja, dva do tri tedne kasneje, pri formiranju strokov in največ pri formiranju zrnja.

Količino vode za zalivanje je možno izračunati iz referenčne evapotranspiracije (Eto), ki je na spletni strani ARSO http://meteo.arso.gov.si/met/sl/agromet/data/arhiv_etp/, kar po posameznih krajih Slovenije pove, koliko je dnevnih padavin (v litrih) in koliko vode je izhlapelo iz tal (evaporacija) in iz rastlin (transpiracija) . Povprečno lahko na dan izgubimo od 0 do 6 l vode iz kvadratnega metra površine. Za določanje primerne vlage v tleh je v pomoč tudi tenziometer.

Več podatkov najdete na
http://www.mkgp.gov.si/fileadmin/mkgp.gov.si/pageuploads/publikacije/Namakanje/11_Osnove__namak_s_poud_na_vrtninah_in_sadnih_vrstah_v_Z_O_J_Slov.pdf

Potreba po vodi je torej odvisna od intenzivnosti rasti, v začetni fazi so potrebe manjše, čeprav je potrebno dovolj vlage že za samo kaljenje, v nasprotnem se deformirajo generativni deli kalečega zrna, kar vpliva na manjši nastavek cvetov. Zalivamo, če so takrat visoke temperature in veliko vetra, ki izsuši vrhnjo plast. Drugi vzrok za večjo potrebo po vodi pa so ugodne razmere za transpiracijo skozi listne pore, to so visoke temperature, vetrovi, nizka zračna vlaga … Ponoči, ko so listne pore zaprte, je tudi transpiracija minimalna, poveča se takoj zjutraj, ko se zračna vlaga zniža in poviša temperatura in vetrovi.

Namakanje je učinkovito le, če upoštevamo specifične potrebe rastlin po vodi, lastnosti tal in vremenske razmere. Na težjih tleh je namakanje manj pogosto kot na peščenih, drugačno je tudi kadar imamo posevek pokrit s folijo. Upoštevati moramo tudi vremensko napoved, saj lahko močan naliv ob hkratnem zalivanju izpere hranila v nižje plasti.

Kapljično namakanje zagotavlja suhe liste in s tem manjšo možnost za glivične ali bakterijske okužbe. Tudi poraba vode je nižja. V peščenih ali s humusom slabše založenih tleh, pa tudi pri visokih temperaturah, se voda iz kapljačev ne porazdeli enakomerno po površini, zato je oskrba rastline z vodo slabša, enostranska, pogosto nezadovoljiva.

Namakanje z oroševanjem (s topovi ali z mikrorazpršilci) zagotavlja boljšo površinsko omočenost zemljišča z vodo, predvsem pa tudi hlajenje samih rastlin in zemljišča. Koreninski sistem rastlin, ki ne mara visokih temperatur, ima tako boljše pogoje za razraščanje, obraščanje in sprejem hranil. V suhih vremenskih razmerah in pri visokih temperaturah, ko se list hitro osuši, je zato ta način primernejši. Paziti pa je treba, da rastline ne doživijo toplotnega šoka.

3.2.4 Varstvo rastlin

Pri pridelavi zelenjadnic varstvo rastlin pred škodljivimi organizmi izvajamo z optimalno kombinacijo preventivnih ukrepov, metod varstva rastlin z nizkim tveganjem in po potrebi z uporabo sredstev za varstvo rastlin. Seznam registriranih sredstev za varstvo rastlin je objavljen na spletni strani MKGP, UVHVVR, na naslovu: http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/FFS_sezn.asp?L=1&S=2&top=1. Med rastno dobo spremljajmo pojav škodljivih organizmov in spremljajmo ter upoštevajmo napovedi Javne službe zdravstvenega varstva rastlin (prognostična obvestila): http://agromet.mkgp.gov.si/pp/.

3.2.4.1 Obvladovanje plevelov

Pleveli z gojeno rastlino tekmujejo za vodo, hranila v tleh, svetlobo in življenjski prostor. V močno zapleveljenih posevkih fižola so mikroklimatske razmere običajno ugodnejše za porast glivičnih in bakterijskih obolenj ter škodljivcev. V močno zapleveljenih posevkih fižola je oteženo zorenje in posledično tudi spravilo pridelka. Poleg te neposredne škode, ki jo pleveli povzročijo v posevkih fižola, povzročijo tudi posredno škodo, saj so pleveli lahko gostitelji različnih bolezni in škodljivcev, ki prav tako vplivajo na višino pridelka.

V primeru, da v posevkih fižola ne uspemo obvladati plevelov v začetnih razvojnih fazah posevka in plevelov, nam glede na izbor dostopnih herbicidov, ki jih lahko uporabimo po vzniku fižola, pogosto ostane le še ročno odstranjevanje širokolistnega plevela in mehansko zatiranje (okopavanje, osipanje). Pri pridelavi nizkega fižola za sveže stročje pa oviro pri iskanju ustreznega herbicida pogosto predstavlja še predolga karenca.

Dobro poznavanje pridelovalnih površin nam olajša odločitev o ukrepih, s katerimi bomo bodisi zmanjševali ali zatirali populacije plevelov. Odločitve za ukrepanje v naslednjih pridelovalnih sezonah nam olajša tudi redno spremljanje učinkovitosti izvedenih ukrepov zatiranja plevelov.

3.2.4.1.1 Preventivni ukrepi

Z izvajanjem ustreznih preventivnih ukrepov lahko uspešno zmanjšamo osnovno plevelno populacijo še pred setvijo posevka oziroma preprečimo izgube pridelka v primeru neugodnih vremenskih razmer in stanja tal v času sajenja fižola, ko z drugimi ukrepi nismo dovolj učinkoviti.

Podobno kot pri pridelavi večine ostalih zelenjadnic je tudi pri pridelavi fižola pomembna ustrezna izbira površine. Pri izbiri površine se skušajmo izogniti pridelavi fižola na površinah, ki so močno zapleveljene s trajnimi pleveli oziroma na teh površinah že v predhodnih posevkih poskrbimo za zatiranje trajnih plevelov. K zmanjševanju zapleveljenosti posevkov pomembno pripomoremo tudi z ustrezno oskrbo njivskih robov. Pogosto se s teh robov na naše površine širijo invazivne plevelne vrste, na primer pelinolistna ambrozija, zlata rozga,…, ki jih nato v posevkih fižola težko ali pa sploh ne moremo več obvladovati.

Med preventivnimi ukrepi je pomembno, da zasnujemo ustrezen kolobar. Smiselno je vključevanje zelenjadnic in poljščin, ki jih pridelujemo v različnih terminih in imajo različno rast, saj tudi tako vplivamo na zmanjšanje populacije posameznih vrst plevelov (vpliv na razvoj plevelov in tudi na ohranjanje semena določenih plevelnih vrst).

Z uporabo zdravega in kvalitetnega semena vplivamo na hitrost vznika in razvoja gojenih rastlin ter tudi na ta način pripomoremo h konkurenčnosti gojene rastline v primerjavi s pleveli. H konkurenčnosti pripomoremo tudi z optimalno oskrbo posevkov (na primer priprava tal in zmanjševanje zaskorjenosti površine).

Fižol pretežno pridelujemo na golih tleh, redkeje pri pridelavi uporabljamo zastirke iz organskih materialov ali folije (ekološko pridelava, pridelava v zavarovanih prostorih). Za zastirke pogosto uporabljamo materiale kot so žitna slama, seno, mleta koruznica, nepreperel kompost, praprot, trstičje, ovčja volna … Z zastirko fizično preprečimo vznik plevelov, ohladimo tla, preprečimo dostop svetlobe. Zastirka lahko izloči snovi, ki zavirajo kalitev plevelov. Zastirke so zelo dobrodošle tudi kot protierozijska zaščita tal. Pomembno je, da material za zastiranje enakomerno porazdelimo po površini. Najučinkovitejše so proti enoletnim plevelom, veliko manj pa proti večletnim (prodrejo skozi zastirko) in ker trajni pleveli lažje prenesejo zastiranje, se lahko njihov delež pri dolgotrajnem zastiranju tal poveča. Pri uporabi zastirk se lahko

povečajo težave z voluharjem, mišmi in polži. Zastirke iz organskih materialov hkrati uporabimo kot organska gnojila, saj jih običajno po letu uporabe (v jeseni) vdelamo v tla.

Z uporabo folije dosežemo zatiranje plevelov in dobro uravnavanje temperature in vlage. Z uporabo folij v zavarovanih prostorih tako preprečujemo visoko zračno vlago, kar je zelo pomembno z vidika vpliva na razvoj nekaterih bolezenskih povzročiteljev in škodljivcev. Folija predstavlja znaten strošek (stroški folije in polaganja), ki pa je v donosnejših kulturah seveda sprejemljiv. Slaba plat folije so še stroški spravila in odstranjevanja. V zadnjih letih prav zato na pomenu pridobivajo biorazgradljive folije, ki jih po končani pridelovalni sezoni enostavno zadelamo v tla. Pri izbiri biorazgradljive folije bodimo pozorni predvsem na njeno obstojnost, ki mora ustrezati dolžini rastne dobe zelenjadnice, ki jo bomo na tej foliji pridelovali.

3.2.4.1.2 Mehansko zatiranje

V primeru nizke zapleveljenosti lahko z izvedbo mehanskih metod zatiranja dovolj uspešno uravnavamo plevelno populacijo in tako preprečimo izgube pridelka. Mehanske metode so pomembno dopolnilo tudi v primeru uporabe herbicidov, saj tako zmanjšujemo uporabo posameznih aktivnih snovi, ki jih v pridelavi zelenjadnic pogosto kljub vrstenju zelenjadnic pogosto večkrat zapored uporabljamo na isti površini. S tem pripomoremo tudi k nižanju možnosti, da bi se pojavila odpornost posameznih plevelnih vrst na določene skupine aktivnih snovi.

Podobno kot pri pridelavi drugih zelenjadnic, je tudi pri pridelavi fižola smiselno poskrbeti za razpleveljanje njiv v predhodnih posevkih. V primeru zapleveljenosti površin s semenskimi enoletnimi pleveli je priporočljivo pred setvijo fižola izvajati metodo provokacije oziroma slepe setve. Pri tem ukrepu površino približno 10 do 20 dni pred setvijo pripravimo do drobno grudičaste strukture in s tem spodbudimo kalitev plevela. Po 7 do 14 dneh tla enkrat ali večkrat plitvo (2-5 cm) obdelamo z uporabo predsetvenika ali česala (mehansko zatiranje) in tako uničimo vznikle mlade rastline. Tla plitvo obdelamo v sončnem dnevu. Izogniti se moramo pregloboki obdelavi tal, saj lahko ob tem na površino dvignemo nova semena plevelov, ki sicer iz globljih plasti ne bi vzkalila. Ukrep žal ni dovolj učinkovit ob preveliki zastopanosti nekaterih večletnih plevelov.

Nepogrešljiv ukrep v pridelavi fižola je tudi intenzivno okopavanje oziroma osipanje (pri močnejši zapleveljenosti so običajno potrebna vsaj tri okopavanja). Ker je fižol občutljiv na spodrezovanje korenin in poškodbe listja ter stebel, je potrebno način setve (medvrstne in vrstne razdalje) prilagoditi orodjem, ki jih uporabljamo za mehansko zatiranje plevelov.

V tujini zapleveljenost v posevkih fižola pogosto zmanjšujejo z ožiganjem plevela s plamenom ali z uporabo pare. Z visoko temperaturo pri večjih plevelih povzročimo le zastoj rasti in pleveli čez čas znova nadaljujejo z rastjo, zato je potrebno postopek ponoviti. Kljub temu, da je fižol je dokaj odporen na visoko temperaturo, je smiselno ob izvajanju teh ukrepov uporabiti ščitnike za zaščito gojenih rastlin.

3.2.4.1.3 Kemično zatiranje

V posevkih fižola lahko plevele zatiramo tudi z uporabo herbicidov. Le te večinoma uporabimo po celotni površini. V tujini herbicide uporabljajo tudi s sistemom škropljenja pod list. Herbicide uporabimo, če z ostalimi ukrepi nismo dosegli želenega učinka pri zmanjševanju plevelne populacije. Zlasti pri pridelavi nizkega fižola za stročje se skušamo uporabi herbicidov izogniti, ker imajo le ti predolge karenco. Pri setvi fižola skušamo glede na tip zemljišča seme zadelati čim globlje, saj tako v primeru uporabe talnih herbicidov zmanjšamo možnosti za poškodbe

zaradi uporabe le-teh. Pri zatiranju trav v posevkih fižola običajno ni težav, pogosto pa uporabimo dva zmanjšana deljena odmerka graminicida. Trenutno imamo za zatiranje širokolistnega plevela po vzniku fižola na voljo le herbicid, ki vsebuje aktivno snov (a.s.) bentazon. Ker lahko herbicide, ki vsebujejo a.s. bentazon v fižolu uporabimo le zelo zgodaj po vzniku fižola in je uporaba a.s. bentazon na istem zemljišču v polnem odmerku 2 l/ha dovoljena največ enkrat letno, na najožjem vodovarstvenem območju (VVO I) pa prepovedana, smo v primeru zapleveljenosti s širokolistnimi pleveli po vzniku fižola na teh zemljiščih za obvladovanje plevelov primorani izvajati mehanske ukrepe.
Ker ima zapleveljenost velik vpliv na pojav uši in tako tudi na okuženost fižola z virusi, moramo posebno pozornost zatiranju plevela nameniti zlasti v semenskih posevkih fižola oziroma je priporočljivo semenske posevke gojiti na foliji ali uporabljati zastirke.

Preglednica 1: Seznam herbicidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, januar 2019)

HERBICID aktivna snov (a.s.)	**ODMEREK**	**KARENCA**	**OPOMBE**
UPORABA PO SETVI, <u>PRED VZNIKOM</u> GOJENE RASTLINE IN PLEVELOV ***Zatiranje OZKOLISTNEGA IN ŠIROKOLISTNEGA PLEVELA***			
BOXER prosulfokarb 80 %	max. 5 l/ha Priporočena poraba vode: 200-400 l/ha	zagotovljena s časom uporabe	-tretiramo samo, če je zagotovljena dobra pokritost semena (globina setve najmanj 8 cm). ***S tem sredstvom se lahko tretira samo z napravami na traktorski pogon!*** **Sredstvo NI PRIMERNO za uporabo v NIZKEM STROČJEM FIŽOLU!**
CHALLENGE aklonifen 60 %	4 l/ha Priporočena poraba vode: 100-300 l/ha	90 dni	/
STOMP AQUA pendimetalin 45,5 %	2,9 l/ha Priporočena poraba vode: 100-200 l/ha	zagotovljena s časom uporabe	-po tretiranju s sredstvom se tretiranih tal ne sme obdelovati 3 do 5 tednov. Sredstva se ne sme zadelati (inkorporirati) v tla. -pri uporabi sredstva pred vznikom gojene rastline mora biti setev opravljena kakovostno - seme mora biti dobro pokrito, da sredstvo ne pride v stik s semenom. ***MANJŠA UPORABA***
UPORABA <u>PO VZNIKU</u> GOJENE RASTLINE IN PLEVELOV			
Zatiranje ENOLETNEGA IN NEKATERIH VRST VEČLETNEGA ŠIROKOLISTNEGA PLEVELA			

BASAGRAN 480 ALI **BASAGRAN** bentazon 48%	2 l/ha (tretira se v deljenih odmerkih: prvič 1 l/ha, po potrebi čez 7-10 dni ponovno 1 l/ha) Priporočena poraba vode: 200-400 l/ha	42 dni	- tretiramo po vzniku plevela, do višine posevka največ 5 cm, - priporoča se, da se s sredstvom tretira v zmerno toplem in jasnem vremenu, pri temperaturah od 10 do 25 °C. *Sredstvo se lahko na istem zemljišču v polnem odmerku 2 L/ha uporabi največ enkrat letno. V tem primeru se na istem zemljišču ne sme uporabiti nobenega sredstva, ki vsebuje aktivno snov bentazon.*
Zatiranje ENOLETNEGA IN VEČLETNEGA OZKOLISTNISTNEGA PLEVELA			
AGIL 100 EC ALI **ZETROLA** propakvizafop 10%	0,75-1,5 l/ha (odmerek je odvisen od vrste in razvojne faze plevela)	60 dni	- tretiramo, ko so gojene rastline v razvojni fazi od treh pravih listov do konca rasti stebla oz. do popolne razraščenosti (BBCH 13-39), -***enoletne ozkolistne plevele*** tretiramo v razvojni fazi plevela od dveh listov do sredine razraščanja (5 stranskih poganjkov) (BBCH 12-25), ***plazečo pirnico*** tretiramo v razvojni fazi plevela od drugega do četrtega lista (BBCH 12-14), ***njivni lisičji rep, navadni srakoperec, gluhi oves, angleško ljuljko*** pa od razvojne faze plevela od dveh listov do sredine razraščanja (5 stranskih poganjkov) (BBCH12-25). ***Razmak med tretiranji s tem sredstvom in s herbicidi za zatiranje širokolistnega plevela mora biti najmanj 3 dni.***
FOCUS ULTRA cikloksidim 10%	1-4 l/ha (odmerek je odvisen od vrste plevela in dodatka ali ne dodatka močila) Priporočena poraba vode: 100-400 l/ha	28 dni fižol v stroku 56 dni fižol v zrnju	- tudi za zatiranje samosevnih žit, - tretiramo, ko so ***gojene rastline*** v razvojni fazi od dveh do devet pravih listov (BBCH 12-19). - ***enoletne ozkolistne plevele*** in ***samosevna žita*** tretiramo, ko so v razvojni fazi od dveh pravih listov, do konca razraščanja (BBCH 12-29) in ***večletne ozkolistne plevele***, ko so v razvojni fazi od prvih treh do petih pravih listov (BBCH 13-15) oziroma so veliki do 15 cm.

3.2.4.2 Zatiranje bolezni in škodljivcev

Pridelavo fižola otežujejo številne glivične, bakterijske in virusne bolezni ter škodljivci, ki zmanjšujejo količino in kakovost pridelka. Varstvo fižola zgolj z uporabo fitofarmacevtskih sredstev je omejeno (tudi zaradi omejenega nabora fitofarmacevtskih sredstev) in zato je za uspešno obvladovanje škodljivih organizmov še toliko bolj pomembno, da izvajamo tako preventivne ukrepe kot tudi metode varstva rastlin z nizkim tveganjem.

Pri zagotavljanju ustreznega zdravstvenega stanja fižola med pomembnejše ukrepe uvrščamo:

- kolobar,
- izbor odpornih oziroma tolerantnih sort,

- setev zdravega oziroma certificiranega semena,
- uravnoteženo preskrbo rastlin s hranili,
- odstranjevanje in uničevanje ostankov obolelih rastlin,
- zatiranje plevelov.

Redno spremljanje razvoja in zdravstvenega stanja posevkov ter pravočasna zaznava in identifikacija bolezni in škodljivcev so nam v pomoč za pravočasno in pravilno ukrepanje.

3.2.4.2.1 Zatiranje bolezni

Med bolezenski povzročitelji, ki ogrožajo pridelavo fižola se pogosto srečamo s fižolovim ožigom oziroma udrto fižolovo pegavostjo (*Colletotrichum lindemuthianum*) in fižolovo rjo (*Uromyces appendiculatus*). Fižol lahko prizadeneta tudi siva plesen (*Botrytis* sp.) in bela gniloba (*Sclerotinia sclerotiorum*). Pogosto se v pridelavi fižola srečujemo tudi z bakterijskimi in/ali virusnimi obolenji.

Fižolov ožig ali udrta fižolova pegavost (*Colletotrichum lindemuthianum*)

Bolezenska znamenja

Okužbo s fižolovim ožigom lahko opazimo na vseh nadzemnih delih rastline. Prvi znaki se pojavijo že na kličnih listih, v obliki majhnih, temno rjavih do črnih peg. Z dežnimi kapljami ali vetrom se konidiji, ki se hitro začnejo tvoriti v ležiščih trosov (acervuli), prenašajo na stebelca, liste in stroke. Na listnih pecljih in na steblih se okužba odrazi v obliki podolgovatih temnih peg. Na listju se oblikujejo ovalne temno rjave pege, ki kasneje postanejo oglate (obrobljene so z listnimi žilami). Pogosteje se oblikujejo na spodnji strani listov in na listnih žilah. Najbolj očitna bolezenska znamenja se oblikujejo na okuženih strokih - majhne, okrogle, ovalne ali izdolžene pege, ki se kasneje povečujejo. Sredina pege je rjavo obarvana, rob pa je rdečkast in nekoliko dvignjen. Pege so lahko okroglaste ali nepravilnih oblik in izgledajo, kot bi bile vžgane v tkivo. Povzročitelj se prenaša v notranjosti in na površini semena.

Razvoj in širjenje bolezni

Gliva se prenaša s semenom, prezimi lahko tudi na okuženih rastlinskih ostankih. Iz okuženega semena spomladi požene micelij v rastočo rastlinico, kjer se že zgodaj pojavijo prva bolezenska znamenja. V vdrtih pegah oblikuje plodišča, kjer se tvorijo enocelični konidiji, s katerimi se gliva širi po rastlini ali med njimi. Konidiji, ki dospejo na zdravo rastlinsko površino, ob ugodnih pogojih kalijo v 6 do 9 urah. Hife prodrejo skozi povrhnjico in epidermis globlje v tkivo. Po nekaj dneh pride do encimskega razkroja celičnih sten, pri čemer nastanejo »vodene« pege, ki kasneje potemnijo. V pegah se nakopiči micelij, iz katerega se kasneje oblikujejo acervuli z novimi konidiji. Močne okužbe lahko pričakujemo v mokrih letih, saj k širjenju bolezni pripomoreta veter in dež. Optimalne temperature za širjenje bolezni so od 16 do 18°C, za okužbo pa je potrebna višja zračna vlaga (nad 95 %) ali dež.

Varstvo:

- setev zdravega semena in uporaba odpornih sort,
- priporočljivo je odstranjevanje in uničenje ostankov obolelih rastlin,
- v napadenih posevkih ne okopavamo ali opravljamo drugih del v mokrem vremenu,
- izvajanje vsaj 2 do 3 letnega kolobarja.

V razmerah ugodnih za razvoj bolezni je pri občutljivejših sortah fižola potrebno uporabiti fungicide. Razmike med posameznimi tretiranji prilagajamo predvsem občutljivosti sort in pritisku bolezni.

Fižolova rja (*Uromyces appendiculatus*)

Bolezenska znamenja

Gliva okužuje liste, redkeje stebla in stroke fižola in drugih stročnic. Proti koncu poletja na listih fižola pogosto opazimo drobne rjave bradavice, listje rumeni, se suši in odpada. Vzrok za opisana znamenja se skriva v okužbah z glivo, ki povzroča fižolovo rjo. Ob hujši okužbi so lahko tudi stroki prekriti z uredo- ali televtosorusi in so kot taki neužitni.

Razvoj in širjenje bolezni
Na okuženih rastlinskih ostankih prezimujejo televtospore. Televtospore spomladi kalijo v bazidij z bazidiosporami, ki okužujejo mlade rastline. Na listju se oblikujejo bledo rumeni ecidiji. Ecidiospore okužujejo list in nastajajo prvi uredosorusi. Uredospore raznaša veter tudi do 1000 metrov daleč in prihaja do novih okužb. Število ciklusov uredosorusov je odvisen od občutljivosti sorte, vremenskih razmer in dolžine vegetacije posejane sorte. Uredospore kalijo na listu, ki je vlažen vsaj 8 ur in pri temperaturah med 16 in 25°C (za kalitev je optimalna temperatura med 14 in 18 °C, za okužbo pa 17 °C). Kalitev uredospor se zmanjša pri temperaturah višjih od 28 °C ali nižjih od 15 °C. Proti koncu vegetacije sorusi počrnijo, kar je znak, da so se v njih začele razvijati televtospore. Okužbo pospešuje difuzna svetloba, dovzetnost fižola za rjo pa pospešujejo tudi dušikova gnojila.

Varstvo:
- izbira in setev manj občutljivih sort,
- po spravilu fižola je smiselno pobrati in uničiti ostanke obolelih rastlin,
- upoštevanje kolobarja,
- uporaba v ta namen registriranih fungicidov.

Bela gniloba fižola (*Sclerotinia sclerotiorum*)
Se običajno pojavlja na starih rastlinah v gostem sklopu ali v času deževnega vremena. Do okužbe prihaja na pritlehnih delih rastlin, torej tam, kjer je kroženje zraka slabo, relativna vlaga pa visoka.

Bolezenska znamenja
Lahko jih opazimo na steblih, strokih in listih. Na najnižjih delih stebel okuženih rastlin najprej opazimo vodene lezije in okužena mesta postajajo sluzava. Nekaj dni kasneje so ti deli prekriti z belim, puhastim micelijem. V miceliju ali v notranjosti okuženih stebel najprej nastajajo beli, kasneje črni sklerociji. Rastlina prične veneti in se suši. Tudi na okuženih strokih se oblikujejo vodene pege, kasneje se na teh mestih oblikuje puhast micelij in oblikujejo se sklerociji. Micelij se lahko širi tudi v notranjosti stroka in v njem oblikuje sklerocije. V teh primerih je tudi seme površinsko okuženo z micelijem.

Varstvo:
- uporaba zdravega ali razkuženega semena,
- upoštevanje širokega kolobarja,
- ne pregosta setev.

Siva plesen (*Botrytis cinerea*)
Bolezenska znamenja
Na strokih nizkega fižola nas v vlažnejših obdobjih pogosto presenetijo stroki obdani s sivo, gosto, plesnivo prevleko.

Razvoj in širjenje bolezni
Do težav prihaja ob okužbah z glivo, ki ima širok krog gostiteljev. Na okužbo s to glivo so še posebej občutljive rastline v razmerah povečane zračne vlage, nižjih temperatur, slabše osvetljenosti in preobilnega gnojenje z dušikom. V takšnih razmerah gliva v rastlino vstopa

skozi poškodovana mesta (poškodbe od vetra, poškodbe nastale pri zalivanju, na mestih vbodov žuželk, mestih pobiranja strokov …).

Varstvo:
- upoštevanje širokega kolobarja,
- uporaba v ta namen registriranih fungicidov.

Bakterioze

Pseudomonas syringae pv. phaseolica
Bolezenska znamenja
Na mladih listih opazimo svetlozelene poligonalne pege. Središčni del peg postaja rjav, obdan z rumenkastim robom. Na strokih se oblikujejo majhne ovalne pege, ki čez čas postanejo večje in dobijo masten videz. Na pegah se lahko v vlažnem vremenu razvije bakterijski eksudat. Bakterija preko stroka okuži zrnje in bolezen se nato prenaša z okuženim semenom.

Varstvo:
- setev neokuženega semena,
- upoštevanje širokega kolobarja,
- odstranjevanje in zažiganje obolelih nadzemnih delov rastlin,
- ob pojavu prvih bolezenskih znamenj uporaba fungicidov ali listnih gnojil, ki vsebujejo baker.

Navadna bakterijska pegavost fižola *(Xanthomonas campestris,* pv. *phaseoli)*
(karantenski škodljivi organizem za seme fižola)
Najpomembnejši gostitelj te bakterije je navadni fižol, okužbe pa se lahko pojavljajo tudi na drugih vrstah stročnic (na primer kitajski fižol, mungo fižol, dolga vigna, adzuki fižol). Od plevelov imajo največji potencial za vzdrževanje bakterijske populacije bela metlika, srhkodlakavi ščir, pasje zelišče, pelinolistna ambrozija in navadna kostreba, vendar v zmernem podnebnem pasu ne predstavljajo pomembnega vira okužb.

Povzroča bolezen, ki je gospodarsko zelo pomembna. Vpliv na pridelek niha od zanemarljive škode do popolne, odvisno od okoljskih pogojev. Največje izgube so običajno, kadar bakterije okužijo rastline ob času zgodnjega razvoja in cvetenja. V Sloveniji se bolezen občasno pojavlja na območjih pridelave fižola, a trenutno ne povzroča večje gospodarske škode. Bakterija se prenaša s semenom in potencial za okužbo predstavlja že 1 okuženo semen od 10.000 semen.

Bolezenska znamenja navadne bakterijske pegavosti fižola so podobna znamenjem okužbe fižola z bakterijami *Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola* (obročkasti ožig) in *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* (rjava pegavost). Zanesljiva ločitev je možna samo z laboratorijskimi testi.

Bolezenska znamenja
Se lahko izrazijo na listih, steblu, strokih in zrnju. Najbolj prepoznavno znamenje je ožgana listna površina, ki nastane z združevanjem manjših vodenih madežev. Z napredovanjem bolezni se madeži večajo in tvorijo temnorjave lise oziroma nekroze. Nekrotično površino obdaja ozek zeleno rumen rob. Ob napredovanju bolezni lahko rastlina izgubi veliko listov. Na steblu obolelih rastlin opazimo navpične rdečerjave črte, na strokih pa bolezen prepoznamo po temnih rdečerjavih okroglih lezijah, ki so rahlo ugreznjene. Ob močnejših napadih se celoten strok zgrbanči in odpade. Bakterijski izloček se običajno pojavi na steblu ali na strokih in je videti kot rumena sluz polna bakterij. Okužbo na zrnih fižola prepoznamo po madežih, ki se razprostirajo po celotni površini semenske ovojnice. Ob močnejših okužbah je zrnje zgrbančeno

in slabo kaljivo. Okužena semena so lahko videti zdrava oziroma odsotnost bolezenskih znamenj na semenu ni znak odsotnosti patogena.

Razvoj in širjenje bolezni
Primarni in najpomembnejši vir okužbe predstavljajo semena, saj se bakterije nahajajo na zunanji in notranji površini semenskega ovoja, ter na površini kalčka. Močnejše okužbe semen se kažejo v zgubani in obarvani semenski ovojnici. Zrnje je lahko tudi latentno okuženo. Bakterije so sposobne preživeti v semenu dlje, kot je sama življenjska doba semena.

Patogeni se pričnejo razmnoževati in povzročati bolezenska znamenja takoj po vzklitju. Te rastline so pomemben sekundarni vir okužb. Patogeni so pogosto lahko prisotni na površini rastlin in ne povzročajo bolezni. Ob primernih vremenskih pogojih se lahko hitro širijo po posevku ter na sosednja polja. Hitrost razmnoževanja je odvisna od temperature (28 do 32 °C) ter relativne zračne vlage (>80 %). V neugodnih pogojih se patogeni zadržujejo na površini rastlin, od koder se prenašajo na druge rastline brez pojava bolezni. V Sloveniji imamo zmerno podnebje in preživetje bakterije še ni docela znano. Ugotovljeno je bilo, da lahko to bakterijo prenašajo nekatere žuželke (na primer rilčkarji *Diaprepes abbreviatus*, tobakov ščitkar, nekatere vrste kobilic, nekatere polonice (*Epilachna varivestis*) in listni zavrtači).

Varstvo:
- setev neokuženega semena (pridelano pod uradnim nadzorom),
- upoštevanje širokega kolobarja (vsaj trileten razmik med setvijo fižola),
- odstranjevanje plevelov,
- v primeru potrebe po namakanju je priporočljivo kapljično namakanje (izogibajmo se namakanju z oroševanjem),
- po dežju se izogibajmo strojnim in ročnim posegom na posevku in hoji preko polja,
- izogibajmo se poškodbam rastlin ob izvajanju agrotehničnih ukrepov,
- obvladovanje populacije žuželk, ki se hranijo na listih (potencialnih prenašalcev bakterije),
- skrb za higieno strojev in opreme (zlasti pri pridelavi semena),
- odstranjevanje ali globoko zaoravanje rastlinskih ostankov (najmanj 15 cm),
- pridelava semenskega fižola naj bo od drugih rastlin fižola oddaljena najmanj 50 m.

Kemičnih sredstev za obvladovanje te bolezni v Sloveniji ni.

Virusi (CMV, BYMV, BCMV)
Bolezenska znamenja
Poglavitna znamenja okužb z virusi so mozaiki na listih, odpadanje cvetov, oblikovanje manjših in iznakaženih strokov, motnje rasti, odmiranje vrha, sušenje rastlin.

Razvoj in širjenje bolezni
Virusi se prenašajo z okuženim semenom. Iz okuženega semena se razvijejo okužene rastline, iz njih pa viruse na druge rastline prenašajo prenašalci – listne uši.

Varstvo:
- setev brezvirusnega semena,
- odstranjevanje okuženih rastlin,
- zatiranje listnih uši (prenašalcev).

3.2.4.2.2 Škodljivci

Fižolova muha (*Delia platura*)
Fižolova muha je majhen dvokrilec, ki se pojavi občasno in je škodljivec kalečih semen številnih kulturnih rastlin. Je polifag, ki se hrani na več kot 40 gostiteljskih vrstah rastlin, med katerimi so najpomembnejše: fižol, koruza, soja, čebula, krompir, različne križnice, grah, kumare, špargelji ter nekatere druge zelenjadnice. Največjo škodo povzroči v letih, ko je zaradi vlažnega in hladnega obdobja vznik in razvoj rastlin upočasnjen ter v tleh z veliko organske mase.

Poškodbe
Škoda zaradi fižolove muhe se običajno pojavi spomladi (fižol v stadiju kalitve). Škodo povzročajo žerke (ličinke) muhe, ki se zavrtajo v kotiledone, v koreninski vrat, v kalček ali v že vznikle mlade rastline, kjer izjedajo tkivo. Poškodovane rastline ne vzniknejo in v posevku ostajajo prazna mesta, ali pa so poškodovane rastline manj vitalne, deformirane in bolj dovzetne za okužbe z različnimi glivami ali bakterijami propadajo, ki povzročajo gnitje rastlin in tako pripomorejo k povečanju škode.

Opis in bionomija
Najpogosteje prezimi v tleh v stadiju bube. Iz bube spomladi izleti sivo rjava muha, ki ima na hrbtni strani tri rjavkaste podolžne pege. Samice odložijo do nekaj 100 jajčec v zgornji sloj tal v bližino semen, stebel, mladih rastlin ali ostankov odmrlih rastlin, ki žerkam služijo kot hrana. Jajčeca odlagajo v obdobju od treh do štirih tednov, iz njih pa se v nekaj dneh izležejo približno 5 do 7 mm dolge žerke (ličinke). Žerke so belkaste do rumenkaste barve in brez nog. Njihov razvoj traja približno tri tedne, v tem času pa se žerke trikrat levijo in nato zabubijo v tleh, v bližini korenin rastlin. V najkasneje desetih dneh iz bub izletijo odrasle muhe, ki se hranijo z nektarjem cvetočih rastlin v okolici. Letno razvijejo dva do štiri rodove, a najštevilčnejša in najbolj škodljiva v naših klimatskih razmerah je prva generacija, ki se pojavi spomladi (običajno v aprilu in maju). Razvoj od jajčeca do odrasle muhe traja do šest tednov. V suhih in vročih poletjih se populacija močno zmanjša.

Zatiranje:
Nekemično:
- dobra in pravočasna zadelava ostankov predhodnega posevka (organski ostanki v času setve ne smejo biti na površju oziroma v zgornjem sloju tal),
- izogibajmo se gnojenju s svežim hlevskim gnojem,
- upoštevanje kolobarja (na primer odsvetuje se setev fižola za špinačo),
- priporoča se kasnejša setev oziroma setev v optimalnih razmerah, kar omogoča hiter vznik rastlin in s tem skrajšamo čas izpostavljenosti mladih rastlin škodljivcu,
- v času vznika in kasneje redno rahljajmo tla (boljši pogoji za vznik in rast ter razvoj rastlin),
- odstranjevanje plevelov in drugih cvetočih rastlin v okolici njive.

Kemično:
Najzanesljivejši kemični ukrep za zatiranje žerk je raba semena, tretiranega z insekticidi. Določeno učinkovitost dosežemo tudi z uporabo talnih insekticidov, vendar za zatiranje tega škodljivca v Sloveniji trenutno nimamo registriranega insekticida.

Črna fižolova uš (*Aphis fabae*)
je znan škodljivec, ki poleg fižola naseljuje tudi številne druge kulture, saj se hrani se na več kot 200 različnih vrstah rastlin (redno se pojavlja na krompirju, številnih plodovkah in listnih zelenjadnicah, korenju, špargljih, bobu, pogosto tudi na grahu, sladkorni in krmni repi …).

Poškodbe
Uši se na fižol naselijo v zgodnjih fazah razvoja fižola (najdemo jih na mladih poganjkih in cvetovih) in s sesanjem sokov povzročijo spremembe barve in zvijanje listja ter slabša rast. Hkrati lahko na rastline prenesejo veliko število različnih virusov (na primer fižolov rumeni mozaik, virus zvijanja listov). Na medeni rosi, ki jo izločajo uši, se naselijo glivice, povzročiteljice sajavosti, ki še dodatno poslabšajo videz rastlin.

Opis in bionomija
Črna fižolova uš je relativno majhna uš, saj meri od 1,3 do 2,6 mm in je črne barve. Odrasle uši so ovalne, s kratkimi črnimi sifoni in tipalkami dolgimi do polovice telesa. Pogosto jo lahko zamenjamo z drugimi ušmi. Prezimuje v stadiju zimskega jajčeca (bleščeče črne barve) na navadni trdoleski (*Euonymus europaea*), na brogoviti (*Viburnum opulus*) in skobotovcu (*Philadelphus* sp.). Na tem zimskem gostitelju uš temeljnica, ki se izleže iz zimskih jajčec, zasnuje 3 do 4 brezkrilate generacije, nato pa se pojavi krilata generacija, ki v času, ko temperature dosežejo 15 °C preletijo na letnega gostitelja (običajno je to v mesecu maju). Na letnem gostitelju odložijo jajčeca iz katerih se razvijejo kolonije uši. V za razvoj ugodnih razmerah (temperature od 20 do 24 °C, višja relativna zračna vlaga), razvoj ene generacije traja od 10 do 12 dni. Uš ima velik potencial za razmnoževanje, saj ima lahko v enem letu od 13 do 19 generacij. Na zimskega gostitelja običajno preletajo v septembru in samice po parjenju nato na zimskega gostitelja odložijo zimska jajčeca.

Zatiranje:
Nekemično:
- spodbujanje in ohranjanje koristnih vrst žuželk v posevkih in okolici (plenilci, parazitoidi).

Kemično:
Glede na velik potencial te uši za razmnoževanje moramo pogosto poseči tudi po registriranih insekticidih, saj tega škodljivca koristni organizmi v naših posevkih ne morejo sami dovolj uspešno obvladati oziroma zadržati pod pragom škodljivosti.

Fižolar (*Acanthoscelides obtectus*)
spada med najnevarnejše škodljivec fižola. Najdemo ga tako v večjih, kot manjših skladiščih, zelo pogosto tudi v majhnih shrambah in gospodinjstvih. V preteklosti je bil predvsem skladiščni škodljivec, v zadnjih letih pa se v povečanem obsegu pojavlja tudi na prostem, kjer ogroža semenske posevke. Napadena zrna fižola niso primerna za prehrano in so lahko celo škodljiva zdravju. Prav tako takšna zrna niso primerna za seme, saj je lahko prizadeta kalivost. V slednjem primeru lahko po mnenju nekaterih avtorjev fižolarja prenesemo na prosto (vrtovi, njive) in tako pripomoremo k njegovi nadaljnji širitvi. Po različnih podatkih fižolar letno prizadene od 20 do 50 % zrnja fižola.

Glavna gostiteljska rastlina fižolarja je fižol. Hrani se tudi v semenih graha, soje, boba, leče. Pogosteje kot nizek fižol napada visok fižol, vendar so razlike tudi med sortami.

Poškodbe
Škodo na fižolu in drugih stročnicah povzročajo ličinke, ki živijo v zrnju in se hranijo z njegovo vsebino. Šele, ko se ličinke v zrnu zabubijo, lahko na zrnu fižola od zunaj vidimo, da je fižol napaden. S fižolarjem napadeno zrnje prepoznamo po značilnih okroglih ali ovalnih madežih na površini zrnja. Nekatere luknjice so še prekrite z lupino, tako da na zrnu vidimo nekakšna okenca. V primeru močnejšega napada je lahko zrnje popolnoma izjedeno.

Hrvaški avtorji navajajo, da je prag škodljivosti presežen, če na 100 strokih najdemo več kot 5 jajčec ali ličink.

Opis in bionomija

Odrasli hroščki so dolgi od 3,5 do 4,5 mm, ovalne oblike in temne, skoraj črne barve. Pokrovke in vratni ščit so pokrite s finimi dlačicami. Pokrovke ne pokrivajo zadka v celoti. Jajčeca so mlečno bele barve in velika 0,6 x 0,25 mm. Izlegle ličinke so belkasto rumene barve, imajo rjavo glavo in debelo zavito telo. Po izleganju imajo ličinke tri pare nog in se relativno hitro premikajo. V enem zrnu se lahko razvije tudi več ličink (največ 20 do 30). Običajno jih je v drobnejših zrnih manj kot v večjih. Buba je umazano bele barve.
Samica v obdobju dveh do treh tednov odloži povprečno med 50 in 70 jajčec med ali na zrna skladiščenega fižola. Na prostem jajčeca odlaga v času začetka sušenja strokov. Samica pregrize strok, najpogosteje ob trebušnem šivu sušečega se stroka, med dvema zrnoma, kamor odloži jajčeca. Število jajčec, ki jih samica odloži, je odvisno od temperature, vlage in prehrane ličink. Stadij jajčeca traja od 3 do 15 dni. Izlegle ličinke se po prodoru v zrnje večkrat levijo in izgubijo noge. Ličinka izje ovalno votlinico in izjeda zrno. Pri ugodnih temperaturah (med 27 in 28 °C) se ličinke razvijejo v manj kot mesecu dni, sicer razvoj traja tudi dva ali tri mesece. Ličinka se zabubi v ovalni komori tik pod lupino fižola. Fižolar je v stadiju bube od 12 do 25 dni. Izlegli hroščki pregrizejo lupino in pridejo iz zrn. V primeru, da je odrasla ličinka pred zabubljenem izjedla premajhno odprtino pod semensko lupino, hroščki tudi po izleganju iz bube ostanejo v zrnu. Hroščki na prostem ne morejo prezimiti (vrsta je zelo občutljiva na temperature pod 0°C), izjemoma bi bilo to možno v blagih zimah. Običajno imajo v enem letu od 3 do 5 generacij, v skladiščih z ugodno temperaturo se razmnožuje neprestano.

Po mnenju mnogih avtorjev se lahko hrošči prenesejo na vrtove in polja tudi z napadenim zrnjem, ki smo ga uporabili za seme, po mnenju drugih naj bi napad strokov na polju povzročile samice, ki priletijo iz shramb v juliju in avgustu.

Zatiranje:

Nekemično:

- pridelava sort fižola, katerih stroki se čim hitreje posušijo in so tako krajši čas izpostavljeni fižolarju (napad fižolarja na prostem vezan izključno na stroke, ki so se začeli sušiti),
- ne pretiravajmo z gnojenjem, saj le to vpliva na semensko lupino in posredno tudi na občutljivost fižola na napad s fižolarjem,
- na fižolarja sta od domačih sort tolerantna kultivarja fižola "jeruzalemski" in "cipro", ki imata tudi najdebelejšo lupino, kultivar "berggold" pa je zaradi tanjše semenske lupine bolj občutljiv (podatki slovenskih raziskav),
- fižol saditi tako, da raste čim bolj v senci, priporočeni so tudi mešani posevki ali pa saditev fižola vzdolž koruze, saj je fižolarju bolj izpostavljen visok fižol na soncu,
- pred spravilom pridelka je potrebno dobro očistiti posode oziroma prostore, v katerih bomo skladiščili fižol,
- ne mešajmo lanskoletnega pridelka z letošnjim,
- ličinke najučinkoviteje uničimo z zamrzovanjem zrnja (nekaj dni na temperaturi -18°C). Pri tem kaljivosti fižola ne uničimo.
- kot učinkovita alternativna metoda zatiranja fižolarja se je v domačih raziskavah pokazala uporaba eteričnih olj (izpostavitev eteričnemu olju rožmarina za 24 ur v količini 245 µl/l zraka; izpostavitev eteričnemu olju žajblja in navadnega lovorja).

Kemično:

Za zatiranje tega škodljivca sta v Sloveniji registrirani dve sredstvi, ki vsebujeta aktivno snov aluminijev fosfid. Sredstvi se uporabljata za zaplinjanje blaga, ki je skladiščeno v kupih,

pakiranih proizvodih ali praznih prostorov in nista v prosti prodaji. Ti sredstvi smejo uporabljati samo izvajalci, ki so usposobljeni za uporabo sredstev na podlagi aktivne snovi aluminijev fosfid in so seznanjeni s potrebnimi previdnostnimi ukrepi.

Pri pridelavi fižola težave občasno povzročajo tudi gosenice različnih sovk (*Heliothis armigera, Spodoptera exigua, Spodoptera littoralis*), gosenice koruzne vešče (*Ostrinia nubilalis*) ali gosenice drugih metuljev, ki se občasno zavrtajo v stebla fižola ali objedajo stroke ali zrnje. Občasno lahko na strokih fižola opazimo poškodbe od različnih stenic, vendar le te s sesanjem običajno ne povzročijo gospodarske škode.

Pri pridelavi fižola v vročih in suhih letih opažamo prerazmnožitve cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*) in drugih resarjev, ki s sesanjem sokov na listih slabijo rastline.

Navadna ali fižolova pršica (*Tetranychus urticae*)
je pogost škodljivec tako na gojenih (kumare, jajčevec, fižol, paprika, paradižnik,…) kot na samoniklih rastlinah.

Poškodbe
Znamenja, ki jih pršica s sesanjem sokov povzroči na rastlinah so zelo značilna in dokaj lahko prepoznavna. Na zgornji strani listov fižola opazimo drobne razbarvane pike, list nato dobi bronasto rdečkast nadih in se v primeru močnejšega napada posuši. Napadene rastline slabijo, stroki so slabše razviti in jih je manj. V primeru močnejšega napada lahko na napadenih delih rastlin opazimo debelo plast pajčevine, v njej pa številne pršice.

Opis in bionomija
Na spodnji strani listov lahko že s prostim očesom ali s povečevalnim steklom opazimo približno 1 mm dolge pršice, belkasto rumene do zelenkaste oziroma rdečkaste barve s temnimi pegami na zadnjem delu telesa. Odrasle pršice imajo 4 pare nog. Ličinka prvega stadija je podobna odraslim osebkom, le da je nekoliko manjša in ima le 3 pare nog. Četrti par nog se razvije pri drugem stadiju ličinke. Jajčeca so okrogla, prozorna do belkasta in jih s prostim očesom ne vidimo. Samica v povprečju živi približno 30 dni in v tem času odloži od 90 do 120 jajčec. Po 3 do 5 dneh se izležejo ličinke, ki v razvoju prehajajo skozi tri razvojne stadije (ličinka, 2 stopnji nimf) do odraslega osebka. V jeseni se samice prenehajo prehranjevati in odlagati jajčeca, zapustijo gostiteljske rastline in si poiščejo skrita mesta za prezimitev. Prezimijo v stadiju odrasle pršice ali nimfe. Spomladi se prezimele samice selijo na gostiteljske rastline, kjer se prehranjujejo. Ker se pršica zelo počasi širi na sosednje rastline, so začetni napadi omejeni na nekaj rastlin (lokalno). Širijo se z vetrom, orodjem, na živalih in ljudeh.

Navadni pršici za razvoj ustrezajo visoke temperature (30 do 32°C), nizka zračna vlaga (med 45 in 55 %) ter obilna svetloba. V takšnih pogojih razvoj od jajčeca do odraslega osebka traja od 8 do 12 dni. Letno razvije pet in več rodov, odvisno od vremenskih razmer.

Zatiranje: Populacija navadne pršice se naravno zmanjša s spremembo vremena (ohladitev, močni nalivi).
Nekemično:
- odstranjevanje plevelov in rastlinskih ostankov,
- z zadostnim zalivanjem v posevku zvišujemo zračno vlago, kar ne ustreza pršicam,
- spodbujanje naseljevanja ali vnos plenilskih pršic,
- številčnost pršic zmanjšamo tudi z močnim vodnim curkom oziroma z namakanjem z razpršilci, vendar zaradi bolezenskih povzročiteljev ta način zmanjševanja številčnosti navadne pršice na fižolu ni najbolj zaželen.

Kemično:
V vročih in suhih poletjih se navadna pršica na fižolu pogosto tako prerazmnoži, da je potrebno uporabiti v ta namen registrirane akaricide ali insekticide, ki imajo stransko delovanje na pršice.

Preglednica 2: Seznam fungicidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, januar 2019)

Fungicid aktivna snov (a.s.)	**Odmerek**	**Karenca**	**Opombe**	**Uporaba pri pridelavi**		**Število tretiranj na istem zemljišču v eni rastni dobi**	**Uporaba v ekološki pridelavi**
				na PROSTEM	**v ZAŠČITENIH PROSTORIH**		
CHAMP FORMULA 2 FLO baker v obliki bakrovega hidroksida 24,4 %	2,8 l/ha	3 dni	-za zmanjševanje okužb z boleznimi, ki jih povzročajo glive iz rodu Peronospora (Peronospora spp.), -uporabimo od razvitega prvega lista do konca cvetenja (BBCH 11-69), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CHAMANE azoksistrobin 25 %	1,0 l/ha	35 dni	-za zatiranje rje iz rodu Uromyces (Uromyces sp.).	✓		2	NE
CHAMPION 50 WG baker v obliki bakrovega hidroksida 50 %	2,0 kg/ha	3 dni	-za zmanjševanje okužb z boleznimi, ki jih povzročajo glive iz rodu Peronospora (Peronospora spp.), -uporabimo od razvitega prvega lista do konca cvetenja (BBCH 11-69), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CUPRABLAU Z 35 WG baker v obliki bakrovega okisklorida 35 %	0,66-1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje fižolovega ožiga (Colletotrichum lindemuthianum), grahove plesni (Peronospora viciae f. sp. pisi), fižolove plesni (Phytophthora phaseoli), grahove pegavosti (Ascochyta pisi) in vdrte bobove pegavosti (Ascochyta fabae), -MANJŠA UPORABA.	✓		5	DA
CUPRABLAU Z 35 WP baker v obliki bakrovega okisiklorida 35 %	1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje grahove plesni (Peronospora viciae), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CUPRABLAU Z 50 WP baker v obliki bakrovega okisiklorida 50 %	0,8-1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje fižolove rje (Uromyces appendiculatus) in fižolovega ožiga (Colletotrichum Iindemuthianum), -uporaba na fižolu (SVEŽ, S STROKI ALI BREZ STROKOV), -MANJŠA UPORABA.	✓		3	DA

CUPRABLAU Z ULTRA WP baker v obliki bakrovega okisiklorida 35 %	1,5 kg/hs	3 dni	-za zatiranje grahove plesni (Peronospora viciae), -uporaba na fižolu (SVEŽ, S STROKI ALI BREZ STROKOV), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CUPROXAT baker v obliki trivalentnega bakrovega sulfata 34,5 %	5,3 l/ha	3 dni	-zmanjševanje okužb bolezni, ki jih povzročajo glive iz rodu Peronospora (Peronospora spp.), -uporaba v razvojni fazi fižola od razvitega prvega para listov do konca cvetenja oziroma so vidni prvi stroki (BBCH 11-69) za sorte kratkodnevnice, oziroma do polnega cvetenja, ko je je 50 % cvetov odprtih (do BBCH 65) za sorte dolgodnevnice, -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
MIRADOR 250 SC ALI **ORTIVA** ALI **ZAFTRA AZT 250 SC** azoksistrobin 25 %	1,0 l/ha	7 dni fižol za stročje 14 dni fižol za zrnje	-za zatiranje rje (Uromyces sp.) in pepelovke (Erysiphe sp.), -za zmanjševanje okužb s pegavostmi (Mycosphaerella sp.), plesnijo (Peronospora sp.) in grahovo pegavostjo (Ascochyta sp.), -uporabimo od razvitega sedmega pravega lista do razvojne faze, ko je 20 % strokov doseglo značilno dolžino (BBCH 17-72)).	✓		2	NE
SIGNUM boskalid 26,7 % + piraklostrobin 6,7 %	1,0 kg/ha	21 dni	-za zatiranje fižolove rje (Uromyces appendiculatus) in delno zatiranje sive plesni (Botrytis spp.)	✓		2	NE
SWITCH 62,5 WG ciprodinil 37,5 % + fludioksonil 25 %	1,0 kg/ha	14 dni fižol za stročje 28 ni fižol za zrnje	-za zatiranje bele gnilobe (Sclerotinia sclerotiorum), fižolovega ožiga (Colletotrichum lindemuthianum), sive plesni (Botryotinia fuckeliana), grahove pegavosti (Ascochyta pisi) in nožnih bolezni (Mycosphaerella pinodes), -uporabimo od pojava cvetnih popkov dalje oz. pri stročnicah za zrnje od začetka cvetenja dalje. Pri uporabi tega sredstva za tretiranje rastlin, ki so nizko nad tlemi, pri uporabi embalažnih enot 1 kg ali več uporaba ročne oziroma nahrbtne škropilnice ni dovoljena.	✓		2	NE

ZOXIS 250 SC azoksistrobin 25 %	1,0 l/ha	7 dni fižol za stročje 14 dni fižol za sveže zrnje 35 dni fižol za suho zrnje	-za zatiranje rje (Uromyces sp.), -uporabimo od razvitega sedmega pravega lista do razvojne faze, ko je 20 % strokov doseglo značilno dolžino (BBCH 17-72)).	✓		2	NE

Preglednica 3: Seznam insekticidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, januar 2019)

Insekticid **aktivna snov (a.s.)**	**Odmerek**	**Karenca**	**Opombe**	**Uporaba pri pridelavi**		**Število tretiranj na istem zemljišču v eni rastni dobi**	**Uporaba v ekološki pridelavi**
				na PROSTEM	**v ZAŠČITENIH PROSTORIH**		
AGREE WG *Bacillus thuringhiensis* var. aizawai 50 %	1 kg/ha	ni potrebno	-za zatiranje gosenic škodljivih metuljev, -odmerek 1 kg/ha je učinkovit na stročnicah, ki niso višje od 50 cm.	✓	✓	3	DA
AFFIRM*31.12.2019 emamektin 0,95 %	1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje sovk (Heliothis armigera, Spodoptera exigua, Spodoptera littoralis) in drugih gosenic metuljev, -uporaba pri pridelavi STROČJEGA FIŽOLA, -uporaba v fazi razvoja strokov (BBCH 71-89).	✓		3	NE
FASTAC 100 EC alfa-cipermetrin 10 %	0,125 l/ha	7 dni	-za zatiranje za zatiranje grahovega obrobkarja (Sitona lineatus), listnih uši (Aphididae) in drugih škodljivcev.	✓		2	NE
KARATE ZEON 5 CS *30.03.2019 lamba-cihalotrin 5 %	0,15 kg/ha	7 dni	-za zatiranje listnih uši (Aphididae) in drugih grizočih in sesajočih žuželk na FIŽOLU za STROČJE.	✓		2	NE
KAISO EG* 30.06.2019 lamba-cihalotrin 5 %	150 g/ha	7 dni	-za zatiranje listnih uši (Aphididae), -uporaba pri pridelavi FIŽOLA za ZRNJE.	✓		1	NE
LASER PLUS *30.04.2019	0,25 l/ha	7 dni	-za zmanjševanje številčnosti populacije cvetličnega resarja (Frankliniella occidentalis) in za zatiranje gosenic sovk iz rodu Spodoptera in Heliotis,	✓		3	DA

spinosad 48 %			-uporaba pri pridelavi FIŽOLA za STROČJE, -MANJŠA UPORABA.				
LEPINOX PLUS *Bacillus thuringhiensis* var. kurstaki 15 %	1 kg/ha	ni potrebna	-za zmanjševanje napada škodljivih gosenic metuljev (bombaževa sovka (Spodoptera littoralis), južna plodovrtka (Helicoverpa armigera), pesna sovka (Spodoptera exigua)), -tretira se v času izleganja jajčec oziroma v fazi mladih ličink (prva in druga stopnja razvoja).	✓	✓	3	DA
PIRIMOR 50 WG pirimikarb 50 %	0,75 kg/ha	14 dni	-za zatiranje listnih uši (Aphididae). Tretiranje z ročno oprtno škropilnico za ciljne površine, ki so nizko nad tlemi, ni dovoljeno.	✓		1	NE
NATURALIS *Beauveria bassiana*, soj ATCC 74040 0,0185 %	1,5 l/ha	ni potrebna	-za delno zatiranje rastlinjakovega in tobakovega ščitkarja.	✓	✓	5	DA

Preglednica 4: Seznam akaricidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, januar 2019)

Akaricid **aktivna snov (a.s.)**	**Odmerek**	**Karenca**	**Opombe**	**Uporaba pri pridelavi**		**Število tretiranj na istem zemljišču v eni rastni dobi**	**Uporaba v ekološki pridelavi**
				na PROSTEM	**v ZAŠČITENIH PROSTORIH**		
ORTUS 5 SC fenpiroksimat 5,12 %	0,15 % (1,5 l/ha)	7 dni	-sredstvo najbolj učinkovito zatira ličinke, nekoliko manj učinkovito pa nimfe, odrasle oblike in jajčeca.		✓	1	NE

Opombe (preglednice 1, 2, 3 in 4): * datum veljavnosti **zaloge v uporabi do

Registracije fitofarmacevtskih sredstev se spreminjajo, zato je potrebno pred uporabo sredstev za varstvo rastlin, vedno PREVERITI, ali so ta sredstva registrirna za uporabo za kulturo na kateri želimo sredstvo za varstvo rastlin uporabiti in za škodljiv organizem s katerim imamo težave. Registracijo preverimo na etiketi oziroma navodilu za uporabo oziroma v Seznamu registriranih FFS v RS (dostopen na spletnem naslovu: http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm) Seznam sredstev za varstvo rastlin, ki so dovoljena za uporabo v ekološki pridelavi je dostopen na spletnem naslovu: http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/FFS_sezn.asp?L=1&S=2&top=1).

Fižolova rja (foto: Iris Škerbot)

Znamenja fižolovega ožiga na listih fižola (foto: Iris Škerbot)

Mlade rastline fižola je poškodovala fižolova muha (foto: Iris Škerbot)

Fižolar (foto: Iris Škerbot)

3.3 Spravilo

3.3.1 Stročji fižol-nizek

Spravilo stročjega fižola se začne približno 3 tedne po cvetenju. Pobiramo mlade, primerno velike stroke, ki še nimajo izraženih niti. Nekatere sorte, če rastejo v primernih razmerah z dovolj vlage, še ponovno zacvetijo in ponovno rodijo. Da imamo pridelek čez celo leto, je priporočljivo sajenje stročjega fižola v več zaporednih rokih. Pobrane stroke nalagamo v lesene ali plastične zaboje, odvisno od načina prodaje oziroma zahtev kupcev.

3.3.2 Stročji fižol-visoki

Pridelujemo ga ponavadi na manjših površinah s postavitvijo prekel ali pa imamo nasad na žičnati opori na prostem ali tudi v rastlinjakih (Dolenjska). Prav tako kot nizkega pobiramo sproti in pazimo, da ne postane nitast. Glede na zahteve kupcev ga polagamo v primerne zaboje.

3.3.3 Fižol za zrnje-nizki

Fižol za zrnje pridelujemo kot nizek ali pa visok. Za nizek fižol moramo poskrbeti med rastjo, da rastline ostanejo pokončne in da ne poležejo. Če nastopi vlažno vreme tik pred spravilom, stroki lahko splesnijo. Zato je zaželeno osipavanje vrst fižola. Ko so stroki suhi, fižol na manjših površinah poberemo ročno, na večjih površinah pa je možno spravilo celotnega pridelka z žitnim kombajnom. Pri takšnem načinu spravila moramo paziti, da je posevek v celoti zrel in zrnje vsebuje minimalno, to je 15% vlago. Pri spravilu s kombajnom moramo paziti še, da ne pride do lomljenja zrn med kombajniranjem. Po spravilu zrnje posušimo pod 12 % vlage in ga shranimo v suh in čim bolj hladen prostor. Paziti moramo na morebiten napad skladiščnih škodljivcev. Zato je najbolje, če popolnoma suh fižol shranimo v hladilno skrinjo, kjer ga imamo lahko skoraj neomejeno dolgo.

3.3.4 Fižol za zrnje-visoki

Fižol pridelujemo na manjših površinah s postavitvijo prekel na katere se vijejo rastline. Pri masovni pridelavi pa se kot opore poslužujemo žičnic (Savinjska dolina). Spravilo na manjših površinah poteka ročno, sproti, ko stroki zorijo. Na žičnicah pa počakamo, da stroki v celoti dozorijo, potem celotno rastlino odrežemo in jo z mlatilnico omlatimo. Ko imamo zrnje pobrano in izluščeno, ga moramo očistiti nečistoč in prebrati ter odstraniti prisotna neuporabna zrna. Za trg ga pakiramo sproti, ponavadi v vrečke po 1 kg, odvisno od zahtev kupcev.

4 Skladiščenje in trženje fižola

Skladiščenje fižola se razlikuje glede na vrsto pridelka. Pomembno je ali pobiramo fižol v stročju, fižol v zrnju v voščeni zrelosti ali suh fižol v zrnju. Fižol v stročju in fižol v zrnju v voščeni zrelosti sta pobrana nedozorela. Zaradi tega sta bistveno bolj občutljiva za manipulacijo in skladiščenje kot suho zrnje. Nedozoreli plodovi oziroma seme se lahko pri manipulaciji zelo hitro mehansko poškodujejo, hitro izgubijo svežost in začetno težo. Pri zrnju v voščeni zrelosti zelo hitro pride do okužb s škodljivimi glivami in bakterijami, zaradi česar je potrebno hitro hlajenje in prodaja. Izgube hranilnih vrednosti in vitaminov so pri stročjem fižolu in fižolu za zrnje v voščeni zrelosti velike zaradi še vedno visoke stopnje dihanja pridelka. Oba pridelka izločata malo zorilnega plina (etilena), a sta na etilen občutljiva, zato ju skladiščimo ločeno od ostalih vrtnin in sadja, ki proizvajajo etilen npr. jabolka, borovnice, krompir, mlada čebula, paradižnik, grah. Simptomi poškodb od etilena so pogosto rjavenje fižola v obliki peg,

razbarvanje strokov in zrnja, zmanjšanje čvrstosti stroka in krajšanji roka trajanja oziroma skladiščne sposobnosti.

4.1 Skladiščenje

Stročji fižol lahko skladiščimo pri temperaturah od 4 do 6 °C in pri relativni vlagi 80 do 90 % 3 do 5 dni. Pomembno je hitro ohlajevanje pridelka, če tega ni, je potrebno načrtovati pobiranje v hladnejšem delu dneva, najbolje zjutraj. Za daljše skladiščenje je potrebno hitro ohlajevanje in skladiščna temperatura 0 do 1 °C ter relativna zračna vlaga okoli 90 %. Tako ohlajen sicer izgubi kar nekaj hranil, a lahko podaljšamo trajanje tudi do 3 tedne (odvisno od sort). Pri ohlajevanju moramo računati na nekaj izgub, ker je fižol občutljiv na temperature nižje od 3 °C. Za podaljšanje časa shranjevanja v tujini priporočajo pakiranje v zrak prepustne folije, ki najbolje vplivajo na podaljševanje roka trajanja pri temperaturah okoli 4 do 5 ° C. Zrnje v voščeni zrelosti skladiščimo pri temperaturi od 2 do 4 °C in relativni vlagi 90 % 2 do 3 dni. Pomembno je, da ga čim prej prodamo kupcu. Za dolgotrajnejšo uporaba je najprimerneje pobrati fižol v fiziološki zrelosti in ga posušiti. Za dolgotrajno skladiščenje suhega zrnja je pomembno, da je zrnje suho in vsebuje pod 14 % vlage. Suho zrnje lahko shranjujemo tudi več let. Poskrbeti je potrebno za varovanje pred napadom fižolarja in kuhinjskega molja.

4.2 Čiščenje

Fižola pred skladiščenjem ne peremo. V svetu so sicer poznane tehnologije ohlajevanje v tekoči vodi, ki jih pri nas ne uporabljamo.

4.3 Embaliranje

Stročji fižol pakiramo v plastične, lesene ali papirnate zaboje. Pri manipulaciji je pomembno, da ne pride do mehanskih poškodb. Stročji fižol se dobro pakira tudi v manjše posodice in folije, ki prepuščajo zrak. Fižol v voščeni zrelosti se pakira v folije, ki omogočajo dihanje. Suh fižol pakiramo v papirnate ali druge vrste za zrak prepustnih folij, ki jih pakiramo v velikosti, ki jih kupci želijo.

4.4 Trženje

Za fižole se uporablja splošni tržni standard, ki velja za vse vrste zelenjave razen za skupino solat in endivije, papriko in paradižnik.

Minimalne zahteve glede kakovosti, zrelosti in odstopanja splošnega tržnega standarda so: stanje proizvodov mora biti takšno, da prenesejo prevoz in ravnanje z njimi. Proizvodi morajo biti nepoškodovani, zdravi - gnili ali poškodovani proizvodi se izločijo, čisti - praktično brez vsake vidne tuje snovi, praktično brez škodljivcev, praktično brez poškodb, ki bi jih povzročili škodljivci, brez odvečne zunanje vlage, brez tujega vonja ali okusa, proizvodi morajo biti dovolj razviti in zreli. V vsaki seriji se dovoli odstopanje v višini 10 % glede na število ali maso proizvoda. To odstopanje ne zajema proizvodov, ki so gnili ali poškodovani in neprimerni za uživanje.

Viri:

Fito info: http://www.fito-info.si/APL/Sist/SifrantOrg.htm (december 2018)

Bohinc T.. Trdan S.: Insekticidno delovanje petih eteričnih olj na odrasle osebke fižolarja (*Acanthoscelides obtectus* [Say], Coleoptera, Chrysomelidae). V: Trdan S. (ur.). Zbornik predavanj in referatov z 11. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin z mednarodno udeležbo, Bled, 05.-06. februar 2013. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 2013: 313-319.

Černe, M. Stročnice. Ljubljana : Kmečki glas, 1997.

Černe M. in sod. Pridelovanje fižola 55/1955. Ljubljana : KIS, 1995, 33 str.

Hemmen C.: Wichtige Schädlinge und Schadbilder im Gemüsebau. Syngenta, 2014. 116 str.

Kaur Gill H.., Goyal G., Gillett-Kaufman J.: *Delia platura* (Meigen) (Insecta: Diptera: Anthomyiidae). http://entnemdept.ufl.edu/creatures/FIELD/CORN/seedcorn_maggot.htm (januar 2019)
Lamovšek J., Benko Beloglavec A.: Priporočila za obvladovanje navadne bakterijske pegavosti fižola (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*). http://www.uvhvvr.gov.si/fileadmin/uvhvvr.gov.si/pageuploads/DELOVNA_PODROCJA/Zdravje_rastlin/2017/Nevarni_SO/Navadna_bakterijska_pegavost_fizola/priporocila_2017.pdf (januar 2019)

Kocjan Ačko D., Ačko A. Zrnate stročnice: pridelava in uporaba. Ljubljana. Kmečki glas 2016, 200 str.

Lešnik M.: Tehnika in ekologija zatiranja plevelov. Kmečki glas, 2007

Maceljski M., Cvjetković B., Ostojić Z., Igrc Barčić J., Pagliarini N., Oštrec L., Čizmić I. Zaštita povrća od štetočinja (štetnika, uzročnika bolesti i korova). Znanje d.d., Zagreb 1997.

Maček J. Posebna fitopatologija. Patologija vrtnin, 2. izdaja. Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, agronomski oddelek, Ljubljana 1991.

Matotan, Z. Suvremena proizvodnja povrća. Nakladni zavod Globus, Zagreb. 2004.

Meglič, V. in sod. Naš fižol. Ljubljana. Kmetijski inštitut Slovenije, 2018.

Milevoj, L. 1995. Nekateri dejavniki, ki vplivajo na naselitev fižola s fižolarjem (*Acanthoscelides obtectus* Say). V: Maček, J. (ur.). Zbornik predavanj in referatov z 2. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Radenci, 21.-22. februar, 1995. Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije, 1995: 151-161.

Novljan M.: Pršice prelke (Tetranychidae). https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2017/11/Pr%C5%A1ice-prelke_M%C5%A0MN.pdf (januar 2019)

Osvald J., Kogoj-Osvald M. Integrirano pridelovanje zelenjave-Ljubljana: Kmečki glas, 2003.

Pintar, M. Osnove namakanja. Ljubljana : MKGP, 2003.

Seznam registriranih FFS: http://spletni2.furs.gov.si/FFS/REGSR/index.htm (december 2018)

Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2018: http://www.mkgp.gov.si/si/delovna_podrocja/kmetijstvo/integrirana_pridelava/tehnoloska_navodila/ (december 2018)

Todorič I., Gračan R. Specialno poljedelstvo. Ljubljana, 1982

Žigon P.: Fižolova muha (*Delia platura* [Meigen]), https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2017/11/Fi%C5%beolova-muha-1.pdf (januar 2019).