



Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

TEHNOLOŠKA NAVODILA ZA PRIDELAVO FIŽOLA



Ljubljana, december 2018 (posodobljeno: december 2019, varstvo rastlin februar 2020)

Besedilo pripravili:

Tončka Jesenko, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije

Jana Bolčič, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Nova Gorica

Robert Golc, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Kranj

Branka Majcen, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Ptuj

Ana Ogorelec, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Ljubljana

Natalija Pelko, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Novo mesto

Miša Pušenjak, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Maribor

Igor Škerbot, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Celje

mag. Iris Škerbot, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Celje

Breda Vičar, Kmetijsko gozdarska zbornica Slovenije-Zavod Murska Sobota

Strokovni pregled:

dr. Kristina Ugrinovič, Kmetijski inštitut Slovenije

Vsebina

1	Uvod	4
1.1	Osnovne lastnosti fižola	4
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	5
2.1	Tla in izbira zemljišča	5
2.2	Temperatura in toplotne zahteve	5
2.3	Veter	5
2.4	Vlaga	6
2.5	Osvetlitev in dolžina dneva	6
3	Tehnološki ukrepi v pridelavi	6
3.1	Priprava na pridelavo fižola	6
3.1.1	Pridelovalni prostor in terminsko načrtovanje pridelave	6
3.1.2	Kolobar	10
3.1.3	Setev in izbor sort	10
3.1.4	Tehnike priprave tal za sajenje/setev	12
3.1.5	Osnovno gnojenje	13
3.1.6	Inokulacija s simbiotskimi bakterijami	13
3.2	Agrotehnološki ukrepi v času rasti	13
3.2.1	Dognojevanje, fertigacija	13
3.2.2	Okopavanje	14
3.2.3	Namakanje	14
3.2.4	Varstvo rastlin	15
3.3	Spravilo	37
3.3.1	Fižol za stročje-nizki	37
3.3.2	Fižol za stročje-visoki	37
3.3.3	Fižol za zrnje-nizki	37
3.3.4	Fižol za zrnje-visoki	37
4	Skladiščenje in trženje fižola	38
4.1	Skladiščenje	38
4.2	Čiščenje	38
4.3	Embaliranje	38
4.4	Trženje	38
5	Viri	39

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 ter 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 glede na namen uporabe delimo na fižol za stročje in fižol za zrnje, glede na višino rasti pa na nizke ali grmičarje in visoke ali preklarje, saj za uspešno rast potrebujejo oporo. Obstajajo tudi sorte polvisoke rasti, ki jih običajno gojimo brez opore. Preklarji imajo daljšo rastno dobo kot grmičarji in praviloma dajo večje pridelke. Mladi stroki so v osnovi zelene ali rumene, lahko tudi vijolične barve. Lahko so enobarvni ali pa imajo izražene rdeče do vijolične lise oz. črte. Po obliki so stroki ploščati ali okrogli oz. nekaj vmes. Seme posameznih sort se loči po barvi, obliki in velikosti. 1000 semen tehta od 300 do 700 ali celo do 1000 g.

Fižol vsebuje veliko beljakovin, tako v svežem, kot posušenem stanju. V svežih strokih je do 3 % beljakovin, v suhih zrnih fižola pa 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. Največje pridelovalke fižola so Indija, Mjanmar, Brazilija, ZDA, Tanzanija, Kitajska, Mehika, Uganda. Največ fižola za zrnje se pridelava 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 pridelava 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 (FAOSTAT, 2018 in Meglič, V. in sod., 2018).

1.2.2 Fižol za stročje

V svetu se je v letu 2016 pridelalo 23,6 mio. t fižola za stročje. Tudi fižola za stročje pridelajo največ v Aziji in sicer kar 92 % vseh količin. V Evropi se ga pridelava 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 pridelava 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 fižola za stročje.

Tudi pri fižolu za stročje 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 fižol za stročje pridelovala le na 2 ha. V Sloveniji je bil povprečni hektarski pridelek fižola za stročje 6,0 t/ha. (FAOSTAT, 2018 in Meglič, V. in sod., 2018).

2 Rastne razmere

2.1 Tla in izbira zemljišča

V kolobarju lahko sadimo fižol za vsemi rastlinami, razen stročnicami. Fižol je tako imenovana ugodilka za naslednje posevke, saj tla obogati z dušikom. Na vseh stročnicah 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 od 75 do 120 kg dušika na hektar za naslednje posevke. 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 oviralo zastajanje vode v tleh. V srednje težkih 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. Poleg pH na uspešno delovanje nitrifikacijskih bakterij vplivata še temperatura tal in vlaga v tleh. Pridelovalci fižola umetno inokulirajo bakterije na semena fižola in s tem dosežejo boljšo rast.

2.2 Temperatura in toplotne zahteve

Zahteva toploto in visoko vlago, a slabo prenaša poletno vročino in sušo. Ker je fižol toplotno zahtevna stročnica, ga na prosto sejemo pozno v aprilu ali v začetku maja in pri tem upoštevamo možnost poznopomladanskih 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. 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. 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. Pri temperaturah pod 15 °C in nad 30 °C fižol ne cveti. Previsoke temperature vplivajo na skrajšanje strokov in manjše število zrn v strokih, v sušnem obdobju odpade tudi mlado stročje. V vročih in sušnih letih fižol na prostem zalivamo tudi z namenom zmanjševanja temperature zraka. Prenizke temperature prav tako ustavijo rast in pri 0 °C rastlina odmre.

2.3 Veter

Ne mara vetrovnih leg, saj lahko nežna stebela prehitro polehajo in se stroki dotikajo tal (umazanost, nevarnost propada stroka zaradi bolezni). Pri visokem fižolu zaradi vetra lahko pride do poškodb (odrgnin) mladih strokov bodisi zaradi drgnjenja ob oporo bodisi zaradi drobnih delcev, ki jih prenaša veter. Močnejši veter lahko pri visokem fižolu poškoduje tudi oporo (premešča vrvice ...).

2.4 Vlaga

Vegetacijska doba od setve do fiziološke zrelosti za fižol je od 50 do 150 dni, zato prilagodimo sorto rastnim in tržnim pogojem. Sorte visokega fižola so nekoliko zahtevnejši glede vode in toplote kot sorte 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).

2.5 Osvetlitev in dolžina dneva

V začetku rasti zahteva fižol veliko svetlobe, zato ga ne smemo saditi pregosto. V nadaljnji rasti pa se potrebe po osvetlitvi razlikujejo tudi med posameznimi sortami. Nekatere sorte ne potrebujejo tako veliko svetlobe in jih lahko gojimo kot vmesni posevek. Fižol je po svojem izvoru rastlina kratkega dne, kar pomeni, da dnevna osvetlitev pod 14 ur pospešuje cvetenje. Vendar se sodobne sorte 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. Poznani so npr. nizozemske sorte, ki so rastline dolgega dne in cvetijo meseca junija in julija (Osvald s sod., 2005). Nekatere naše starejše sorte (npr. Ptujski maslenec) zacvetijo šele ko se dolžina dneva skrajša na 14 ur.

3 Tehnološki ukrepi v pridelavi

3.1 Priprava na pridelavo fižola

3.1.1 Pridelovalni prostor in terminsko načrtovanje pridelave

Fižol gojimo večinoma na prostem, lahko pa tudi v zavarovanem prostoru z neposredno setvijo ali preko sadik.

Fižol je občutljiv na nizke temperature, 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 smiselno dobro premisliti in spremljati dolgoročne vremenske napovedi, če se odločite za tako zgodnje setve. Počasno kaljenje visokega fižola lahko povzroči tudi 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)



Bolezniški 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 nizki fižol v aprilu ali maju. Med nizkimi sortami, namenjenimi za zrnje, je priporočljivo sejati zgodnejše sorte, ki dozoriijo do sredine avgusta, s čimer bolj zanesljivo s pravilom prehitimo mokro vreme.

Visoki 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 tržni pridelavi se v zadnjem obdobju zelo uveljavlja pridelava v zgodnjih spomladanskih terminih v zavarovanih prostorih, kjer je cilj pridelave obiranje stročjega fižola v drugi polovici meseca maja, še veliko pred časom spravila 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. Rezultati poskusov kažejo, da so na določenih lokacijah (Jablje, Ptuj) v zavarovanih prostorih pridelki fižola za stročje lahko 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 in tripsi, zato je potrebno visoki fižol redno pregledovati in ob prisotnosti pršic/tripsov izvajati ukrepe varstva fižola.



Vzgoja fižola v rastlinjaku (foto: A. Ogorelec)

Za zelo zgodnje pridelovanje fižola lahko zasnujemo pridelavo preko sadik. Setev opravimo približno 2-3 tedne pred načrtovanim 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)

V ugodnih pogojih lahko preko leta po spraviu zgodnjih zelenjavnih vrst, kot so zgodnje kapusnice, zgodnji krompir, solatnice ..., zasujemo še vsaj en termin pridelave nizkega fižola za stročje, redkeje za sveže zrnje. V tem primeru setev opravimo 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 zasujemo tudi še do sredine julija.

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 do 4 letih. V kolobarju ga lahko uvrstimo za skoraj vsemi poljščinami in večino vrtnin, razen metuljnicami. V integrirani pridelavi zelenjave je lahko v treh letih največ enkrat metuljnica na isti površini. Nizki fižol gojimo na tretji poljini, kjer smo pred dvema letoma gnojili s hlevskim gnojem. Dobri predposevki za nizki fižol so: žita, rdeča pesa, korenček, čebula, solata, radič. Visoki 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 prenaša senčenje, pri čemer je setev v posevku s koruzo primerna zlasti za turški fižol). Visoki 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 je v pridelavi zelenjave idealen vsaj 25 odstoten delež metuljnic. Fižol po spraviu pusti z žetvenimi ostanki v tleh: 75-120 kg/ha N, 25-38 kg/ha P₂O₅ in 90-140 kg/ha K₂O (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave, 2018).

3.1.3 Setev in izbor sort

Tehnologijo pridelave prilagodimo izboru visokih ali nizkih kultivarjev in namenu pridelave (za zrnje, stročje ali obiranje v voščeni zrelosti). Vegetacijska doba za fižol od setve do fiziološke zrelosti je od 50 do 150 dni, zato izberemo kultivar glede na rastne in tržne pogoje. Fižol gojimo večinoma v čistih posevkih, ponekod pa tudi v mešanih posevkih s koruzo. Večinoma ga gojimo na prostem, v manjšem obsegu pa tudi v zavarovanem prostoru (za stročje). Posevke zasujemo z neposredno setvijo ali preko sadik. Uporaba sadik je najpogostejša pri pridelavi v zavarovanih prostorih ali takrat, ko želimo doseči večjo zgodnost na trgu.

Nizki fižol za stročje sejemo do sredine julija. Za daljši čas trganja strokov načrtujemo več setev v tedenskih ali desetdnevni presledkih. Uspešnost poletnih setev je odvisna od vremenskih razmer in možnosti namakanja. Nizki fižol za stročje sejemo na razdaljo 50 do 60 cm med vrstami in 6 do 12 cm v vrsti. Globina setve je odvisna od velikosti semena in vrste tal. Na lažjih tleh ga sejemo 4 do 7 cm, na težjih pa 3 do 4 cm globoko. Poraba semena je od 80 do 150 kg/ha, odvisna je od medvrstnega razmika in od velikosti semena. Optimalna gostota rastlin je 300.000 do 500.000 na hektar. Stroke na manjših njivah trgamo večkrat ročno, na večjih njivah pa poteka enkratno strojno spraviu.

Nizki fižol za zrnje sejemo na razdaljo 50 do 60 cm med vrstami in 4 do 5 cm v vrsti. Gostota posevka je od 400.000 do 500.000 rastlin na hektar. Na območjih z več padavinami izberemo zgodnejše sorte, ki dozoriu v suhem vremenu do sredine avgusta. V avgustu, ko je zrnje zrelo, fižol populimo ali pokosimo. Lahko ga tudi direktno žanjemo s kombajnom, vendar v tem primeru lahko pričakujemo večje izgube zaradi osipanja zrnja. Ko so stroki dovolj suhi, da se zrnje lahko izlušči, ga omlatimo s kombajnom, mlatilnico ali povozimo s traktorjem.

Setev visokega fižola običajno opravimo v maju, ko mine nevarnost pozebe in do začetka junija, če bomo pridelovali fižol za stročje. Visoki fižol potrebuje oporo. V večjem obsegu ga pridelujejo v hmeljarskih žičnicah v Savinjski dolini, v času premene (med izkrčitvijo starega in zasaditvijo novega nasada hmelja). V teh žičnicah sadijo fižol na razdaljo 2,4 m, v vrsti v kupčke na 50-70. V vsak kupček posadijo 8-10 semen. Od vrha žičnice do vsakega sadilnega mesta napeljejo vrvico. Za visoki fižol lahko postavimo tudi od 2 do 4 m visoko žičnico iz betonskih ali lesenih stebrov, ki jih na vrhu povežemo. Ob vrstah napeljemo žice, od teh pa vrvico do vsakega kupčka, kamor smo posadili fižol. V nižjih žičnicah sejemo fižol na razdaljo 1 do 1,5 m med vrstami, v vrsti sadimo v kupčke (5 do 8 semen) na 40 do 60 cm. Za oporo visokemu fižolu lahko služi tudi mreža, ki jo napnemo med stebre (lesene, kovinske) ali kole. Mrežo privežemo ali napeljemo skozi nosilno žico, ki jo pritrdimo zgoraj na nosilne stebre/kole in jo na koncih zasidramo. Na manjših površinah lahko sejemo visoki fižol ob fižolovkah ali preklah na medvrstno razdaljo od 80 do 150 cm in v vrsti 70 do 100 cm. Ob eno preklo posejemo 10 do 16 semen (levo in desno po 5 do 8 semen). Prekle postavimo pred setvijo ali ob mlade rastline, najkasneje ko začnejo oblikovati vitice in iskati oporo. Prekle lahko zasidramo tudi v trikotnik, jih na vrhu zvežemo in s tem povečamo stabilnost (nujno na legah izpostavljenih vetru). Poraba semena je odvisna od medvrstne razdalje, v hmeljskih žičnicah se giblje od 40 do 60 kg/ha. Ob preklah ali pri večji gostoti pa tudi do 100 kg na ha. Gostota rastlin pa se giblje okvirno od 100.000 do 130.000 rastlin na ha.

V zaščitenem prostoru običajno pridelujemo fižol za stročje, tako nizkega kot visokega. Nizki fižol posejemo v lončke v februarju ali marcu (v 7 do 8 cm velike lončke damo 2 do 3 semena). Presajamo ga marca ali aprila na razmik 50x40 cm. Pridelki se gibljejo med 1,5 do 2 kg/m². Visoki fižol posejemo v lončke s premerom 10 cm, posejemo 3 do 4 semena. Po 10 do 16 dneh (preden začne delati viti) presadimo na razdaljo 80-100 med vrstami in 50 cm v vrsti 2 do 3 rastline. Optimalna gostota je 6 rastlin/m². Pri visokem fižolu so povprečni pridelki 5 kg/m².

Sorte nizkega fižola za stročje:

Pri sortah nizkega fižola za stročje je pomembno, da imajo stroke nastavljene dovolj visoko, da se ti ne dotikajo tal. Največ sort fižola je zelenostročnih z okroglim prerezom stroka in belim zrnjem. Imamo tudi rumenostročne sorte z okroglim prerezom in belim zrnjem in rumenostročne sorte s ploščatim strokom in belimi ali temnimi zrni. Poleg teh so še sorte z zelenovijoličnimi stroki s ploščatim prerezom.

- Najpogostejše sorte v ponudbi so: Antea, Capitano (Semenarna), Capitano, MY Ariana (Semina), Plaja (Picount) in druge.

Več in podrobneje o nekaterih sortah nizkega fižola za stročje lahko najdete tudi v rezultatih preskušanj, ki jih izvaja KIS v okviru sortnih preskusov zelenjadnic na naslovu:

https://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/fizol-nizek_za_strocje-pomlad-11.pdf

https://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/fizol-nizek_za_strocje-jesen-11.pdf

Sorte nizkega fižola za zrnje:

Velika raznovrstnost sort ponuja možnost pridelave nizkega fižola z različno obarvanimi semeni. Najpogostejše sorte so: Češnjavec, Etna, Ribničan (Semenarna), Aiace, Ulisse, Buran, Ettore, Achille (Planta), Prepeličar Tomačevski (Amarant), Topolovec (Osvald) in druge... Več in podrobneje o nekaterih sortah nizkega fižola za zrnje lahko najdete tudi v rezultatih preskušanj, ki jih izvaja KIS v okviru sortnih preskusov zelenjadnic na naslovu:

https://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/Fizol_nizek_za_zrnje-Jablje-Ivanci-Ptuj-Vrtojba.pdf

Sorte visokega fižola za stročje:

Pri izbiri sorte visokega fižola za stročje se odločamo glede na naslednje lastnosti: Sposobnost plezanja, višina rastlin, razraščanje rastlin, neobčutljivost na dolžino dneva, stroki brez niti in membrane, oblika strokov, barva strokov, št. socvetij in strokov na rastlino, odpornost za visoke in nizke temperature, odpornost/tolerantnost za bolezni in škodljivce, količina in stabilnost pridelka, obstojnost strokov v skladišču.

Velika raznovrstnost sort ponuja možnost pridelave visokega fižola z različno obarvanimi stroki (rumeni, zeleni, pisani). Stročje se med sortami razlikuje tudi po obliki prerezanega stroka na okrogle ali ploščate. Najpogostejše sorte so: Barianec, Klemen, Maslenec rani (Semenarna), Priver, Helda, Perolar (Picount), Kaimano, Meraviglia di Venezia a grano bianco (Planta) in druge.

Več in podrobneje o nekaterih sortah visokega fižola za stročje lahko najdete tudi v rezultatih preskušanj, ki jih izvaja KIS v okviru sortnih preskusov zelenjadnic na naslovu:

<https://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/fizol17-vs.pdf>

https://www.kis.si/f/docs/Zelenjadnice/fizol17-vs_tehnoloski.pdf

Sorte visokega fižola za zrnje:

Pri izbiri sorte visokega fižola za zrnje upoštevamo naslednje lastnosti: Sposobnost plezanja, višina rastlin (v glavnem od 4 do 6 m), razraščanje rastlin, neobčutljivost na dolžino dneva, št. socvetij in strokov na rastlino, odpornost za visoke in nizke temperature, odpornost/tolerantnost za bolezni in škodljivce, količina in stabilnost pridelka, število zrn na strok, barva zrnja, sposobnost dobrega in hitrega luščenja suhih in/ali svežih strokov, uporabnost svežega (voščeno zrelega zrnja) in/ali suhega zrnja ter okusnost zrnja ter lastnosti pri kuhanju (oz. nerazkuhanje zrnja).

Najpogostejše sorte so: Jabelski pisanec (višina do 4 m), Semenarna 22 (Savinjski sivček) (višina več kot 6 m, primeren za hmeljske žičnice), Extra (Semina).

3.1.4 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 srednje težkih tleh, s pH od 6 – 7. Če je potrebno apniti, apnjenje izvedemo pred setvijo predhodnega posevka oziroma najkasneje jeseni preteklega leta. Priporoča se uporaba čim manj agresivnih pripravkov, ki ne bodo imeli negativnega vpliva na bakterijsko simbiozo (npr. mleti apnenec).

Na manjših površinah in v ekološki pridelavi se priporoča pridelava nizkega fižola za stročje na gredicah. A v tem primeru je nujno poskrbeti za možnost namakanja.

3.1.5 Osnovno gnojenje

Fižol je za hranila nezahtevna vrtnina. Preveč dušika v talni raztopini, posebej mineralnega izvora, bo zaviralo ali celo onemogočalo razvoj simbioze med fižolom in nitrifikacijskimi bakterijami. Pred gnojenjem moramo ugotoviti založenost tal s hranili, tudi v ekološki pridelavi. Odsvetuje se gnojenje z gnojem in gnojevko. Priporoča pa se gnojenje z dobro preperelim kompostom, posebej pri pridelavi visokega fižola za stročje, vendar v ustrezni količini. Previsoki odmerki bodo povzročili veliko listne mase in manjši nastavek cvetov, zato je priporočen odmerek do 30 m³/ha. A žal so komposti lahko zelo različni. To priporočilo velja za doma narejen kompost, ki je pretežno iz rastlinskih ostankov. Komposti, pridobljeni s fermentacijo ali kompostiran gnoj, imajo višjo vsebnost hranil in njihovi odmerki so približno polovico nižji (10 – 15 m³/ha).

Pri optimalni založenosti tal (C založenost) dodamo: 50 kg/ha dušika, 80-150 kg/ha K₂O in 60-90 kg/ha P₂O₅ (Černe, 1997). Paziti moramo, da je v tleh dovolj bora, magnezija, mangana in predvsem kalcija.

3.1.6 Inokulacija s simbiotskimi bakterijami

Na koreninah metuljnic se v času rasti oblikujejo majhni gomoljčki (noduli), v katerih so simbiotske bakterije. Za metuljnice je značilna sposobnost simbiotskega odnosa z bakterijami iz različnih rodov (*Rhizobium*, *Bradyrhizobium*, *Sinorhizobium*, *Azorhizobium*, in *Mesorhizobium*), ki so sposobne vezati dušik iz zraka. Pri tem sožitju imata oba partnerja koristi: gostiteljska rastlina oskrbi bakterije z ogljikovimi hidrati in energijo, bakterije pa rastlino z dušikom v obliki amonijaka. Simbioze s posamezno vrsto metuljnice so običajno sposobne specifične vrste bakterij. V simbiotski odnos s fižolom tako vstopajo običajno naslednje vrste: *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli*, *R. tropici*, *R. mongolense*, *R. gallicum* in *R. etli*. V večini evropskih tal je naravno najštevilnejše zastopana *R. leguminosarum* bv. *phaseoli*.

Optimalna temperatura tal za vzpostavitev in potek simbiotske fiksacije pri fižolu je 25 - 30°C, zaustavi se pri 30 - 33°C. Najprimernejša reakcija tal je pri pH med 5,5 in 6,7. Pomembno vlogo pri vzpostavitvi simbiotskega odnosa ima tudi vsebnost mikro (Mo, Fe, Co) in makro elementov (Ca, P) v tleh. Visoka vsebnost N v tleh negativno vpliva tako na nodulacijo kot na fikasacijo dušika.

V tleh, kjer ni naravno prisotnih simbiotskih bakterij, jih lahko vnesemo v tla na različne načine (inokulacija): s setvijo semena, na katerega so bakterije že nanese, bakterije lahko nanese na seme neposredno pred setvijo, ali pa bakterije vnesemo pred setvijo v tla. Pripravkov za inokulacijo fižola je na trgu zelo malo, v Sloveniji trenutno ni na razpolago nobenega. V poskusih Kmetijskega inštituta Slovenije (Ugrinović in sod., 2019), ki so jih izvajali v letih 2016 in 2017, se je izkazalo, da inokulacija fižola s simbiotskimi bakterijami pripravka NS-Nitragin ni imela statistično značilnega vpliva na povečanje pridelka in na kakovost strokov.

3.2 Agrotehnološki ukrepi v času rasti

3.2.1 Dognojevanje, fertigacija

Nizki fižol dognojujemo enkrat do dvakrat glede na rastno dobo (50 do 150 dni), glede na sorte in namen uporabe (stročje ali zrnje). Potrebe po dušiku so večje v času cvetenja in formiranja strokov. 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. 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 položimo na gola tla, pri zgodnejši pridelavi v rastlinjaku pa uporabimo tudi zastirko s črno folijo.

3.2.2 Okopavanje

Kljub uporabi herbicidov je navadno potrebno še dva- do trikratno strojno okopavanje, ki ga pri nizkem fižolu, posajenem v primerno široke vrste, izvedemo z okopalnikom za koruzo. Če je mogoče, je dobro osipati, da rastline manj polegajo.

3.2.3 Namakanje

Voda ima pomembno funkcijo pri fotosintezi in ustvarjanju asimilatov, hkrati omogoča oskrbo in transport hranil iz tal. Skoraj 99 % vode izhlapi iz rastline skozi pore, kar imenujemo transpiracija. Izhlapevanje vode iz tal pa imenujemo evaporacija. 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 prerazamnožitve 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.

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.

Potrebno količino vode za zalivanje lahko izračunamo s pomočjo podatkov, ki jih dobimo na spletni strani ARSO. Tam imamo za posamezne kraje v Sloveniji navedeno količino padavin (v mm oz. litrih/m²) in referenčno evapotranspiracijo (to je količina vode, ki je izhlapela iz referenčne rastline in tal, izražena pa je prav tako v mm oz. litrih/m²). Povprečno lahko na dan izgubimo od 0 do 6 l vode s kvadratnega metra površine. Za določanje primerne vlage v tleh je v pomoč tudi tenziometer.

Več podatkov o namakanju 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

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/>. Med rastno dobo spremljamo pojav škodljivih organizmov in spremljamo ter upoštevamo 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 izbiri ustreznega herbicida pogosto predstavlja še predolga karenca.

Dobro poznavanje pridelovalnih površin nam olajša odločitve 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 ustrežna 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 ustrežno 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.

Ustrezen kolobar je eden pomembnih preventivnih ukrepov. 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 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, ne preperel 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) vdelaemo 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 zadelaemo 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 kljub vrstenju zelenjadnic pogosto

večkrat zapored uporabljamo na isti površini. S tem pripomoremo 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 uporabiti herbicide izogniti, ker imajo le ti predolge karence. 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, februar 2020)

HERBICID	ODMEREK	KARENCA	OPOMBE
aktivna snov (a.s.)			
UPORABA PO SETVI, <u>PRED VZNIKOM</u> GOJENE RASTLINE IN PLEVELOV			
Zatiranje <i>OZKOLISTNEGA IN ŠIROKOLISTNEGA PLEVELA</i>			
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 FIŽOLU ZA STROČJE!
CHALLENGE aklonifen 60 %	4 l/ha Priporočena poraba vode: 100-300 l/ha	90 dni	- ne tretiramo takoj po setvi in ne neposredno pred vznikom ter močnejšimi padavinami, - tla, na katerih bomo uporabili sredstvo, morajo vsebovati več kot 1 % organske snovi.
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 <i>ENOLETNEGA IN NEKATERIH VRST VEČLETNEGA ŠIROKOLISTNEGA PLEVELA</i>			
BASAGRAN 480 ALI BASAGRAN (zaloge v uporabi do 25.08.2020) 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 in ko temperatura zraka ne presega 25°C, - priporoča se, da se s sredstvom tretira v zmerno toplem in jasnem vremenu, pri temperaturah od 10 do 25 °C. <i>Zaradi zaščite podtalnice se v enem letu ne sme uporabljati tega sredstva ali drugih sredstev, ki vsebujejo bentazon, v odmerku višjem kot 1,0 kg čiste aktivne snovi bentazon na ha.</i>
Zatiranje <i>ENOLETNEGA IN VEČLETNEGA OZKOLISTNEGA PLEVELA</i>			
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 stebela oz. do popolne razraščeniosti (BBCH 13-39), -enoletne ozkolistne plevela 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 srakoprec, gluhi oves, angleško ljuljko pa od razvojne faze plevela od dveh listov do sredine razraščanja (5 stranskih poganjkov) (BBCH12-25). Razmak med tretiranj 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 ZA STROČJE 56 dni FIŽOL ZA ZRNJE	- tudi za zatiranje samosevnih žit, - tretiramo, ko so gojene rastline v razvojni fazi od dveh do devet pravih listov (BBCH 12-19), - enoletne ozkolistne plevle in samosevna žita tretiramo, ko so v razvojni fazi od dveh pravih listov, do konca razraščanja (BBCH 12-29) in večletne ozkolistne plevle , ko so v razvojni fazi od prvih treh do petih pravih listov (BBCH 13-15) oziroma so veliki do 15 cm.
FUSILADE FORTE fluazifop-p-butil 15%	0,8-1,3 l/ha Priporočena poraba vode: 100-400 l/ha	28 dni FIŽOL ZA STROČJE 90 dni FIŽOL ZA ZRNJE	-za zatiranje enoletnega ozkolistnega plevela in ljulk v razmerah majhne do srednje stopnje zapleveljenosti, - tretiramo v razvojni fazi pred cvetenjem (do BBCH 50), -tretiramo, ko imajo ozkolistni pleveli razvita najmanj dva lista, vendar ne po koncu razraščanja (BBCH 12-29), - času tretiranja mora biti večina plevelov že vzniklih, gojene rastline pa ne smejo prekriti plevelov (pokrovnost gojenih rastlin mora biti manj kot 50 %).
FUSILADE MAX fluazifop-p-butil 12,5%	1,6 l/ha	28 dni FIŽOL ZA STROČJE 90 dni FIŽOL ZA ZRNJE	-za zatiranje enoletnega ozkolistnega plevela in ljulk in večletnega ozkolistnega plevela (plazeča pirnica, prstasti pesjak in divji sirek), - tretiramo v razvojni fazi pred cvetenjem (do BBCH 50), -tretiramo, ko imajo ozkolistni pleveli razvita najmanj dva lista, vendar ne po koncu razraščanja (BBCH 12-29), - času tretiranja mora biti večina plevelov že vzniklih, gojene rastline pa ne smejo prekriti plevelov (pokrovnost gojenih rastlin mora biti manj kot 50 %).

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 fitofarmaceutskih sredstev je omejeno (tudi zaradi omejenega nabora fitofarmaceutskih 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 udrtu 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 še z bakterijskimi in/ali virusnimi obolenji.

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

Boleznska 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 potemniijo. 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 tretiranjmi prilagajamo predvsem občutljivosti sort in pritisku bolezni.

Fižolova rja (*Uromyces appendiculatus*)

Boleznska znamenja

Gliva okužuje liste, redkeje stebela 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 blede rumeni ecidiji. Ecidiospore okužujejo list in nastajajo prvi uredosorusi. Uredospore raznaša veter tudi do 1000 metrov daleč in prihaja do novih okužb. Število ciklov 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 počrniijo, 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 spravi 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 pritlehnikih 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 gnojenja 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.

Povzročča 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 seme 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, stebelu, 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 stebelu 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 stebelu 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, šparglji ter nekatere druge zelenjadnice. Največjo škodo povzroči v letih, ko je

zaradi vlažnega in hladnega obdobja vznik in razvoj rastlin upočasnjena 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, ki povzročajo gnitje rastlin in tako pripomorejo k povečanju škode.

Opis in bionomija

Najpogostejše 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, 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.

Varstvo:

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.

Varstvo:

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. Ob pravočasno opaženem prvem pojavu uši pogosto zadošča le točkovna aplikacija insekticida.

Fižolar (*Acanthoscelides obtectus*)

spada med najnevarnejše škodljivce fižola. Najdemo ga tako v večjih, kot manjših skladiščih, zelo pogosto tudi v majhnih shrambah in gospodinjskih. 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 nizki fižol napada visoki 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 zrnju zabubijo, lahko na zrnju fižola od zunaj vidimo, da je fižol napaden. S fižolarjem napadeno zrnje prepoznamo po značilnih okroglih ali ovalnih madežih na površini zrnja. Nekateri luknjice so še prekrivane z lupino, tako da na zrnju 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 zrnju 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 sušičnega 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 zrnjo. 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 zrnju. 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.

Varstvo:

Nekemično:

- pridelava sort fižola, katerih stroki se čim hitreje posušijo in so tako krajši čas izpostavljeni fižolarju (napad fižolarja na prostem je 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 fižola Jeruzalemski in Cipro, ki imata tudi najdebelejšo lupino, sorta Berggold pa je zaradi tanjše semenske lupine bolj občutljiv (podatki slovenskih raziskav),
- fižol sadimo tako, da raste čim bolj v senci, priporočeni so tudi mešani posevki ali pa saditev fižola vzdolž koruze, saj je fižolarju bolj izpostavljen visoki 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 (izpostavitve eteričnemu olju rožmarina za 24 ur v količini 245 µl/l zraka; izpostavitve 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 zapljinjanje blaga, ki je skladiščeno v kupih in pakiranih proizvodih ter za zapljinjanje praznih prostorov. Sredstvi nista v prosti prodaji. Uporabljati ju smejo samo izvajalci, ki so usposobljeni za uporabo sredstev na podlagi aktivne snovi aluminijev fosfid in so seznanjeni s potrebnimi previdnostnimi ukrepi.

Stenice

lahko s sesanjem na strokih fižola občasno povzročijo številne poškodbe, vendar redkeje povzročajo pomembno gospodarsko škodo.

Sredi aprila 2017 je bila v Sloveniji, v Šempetru pri Novi Gorici, prvič najdena tujerodna invazivna stenica **marmorirana smrdljivka** (*Halyomorpha halys*), rastlinska stenica, ki povzroča veliko gospodarsko škodo v kmetijski pridelavi v ZDA in Evropi. V letu 2018 in 2019 je bila v okviru sistematičnega spremljanja pojava nove tujerodne vrste njena navzočnost potrjena tudi drugje po Sloveniji.

Marmorirana smrdljivka je polifagna vrsta. Prehranjuje se s preko 300 različnimi rastlinskimi vrstami iz številnih družin, med katerimi prevladujejo metuljnice in rožnice. Njeni najpogostejši gostitelji so hruška, jabolana, breskev, leska, kaki, aktinidija, vinska trta, paradižnik, paprika, jajčevac, kumare in fižol. Med poljščinami najbolj ogroža posevke soje in koruze. Prehranjuje se tudi na številnih okrasnih rastlinah in grmovnicah ter prosto rastočih drevesnih vrstah (veliki jesen, visoki pajesen, pavlovnija, jerebika, lovorikovec, oslez, vrtnica, navadna bodika in druge).

Poškodbe

Ličinke in odrasle stenice se prehranjujejo na brstih, listih, poganjkih in plodovih gostiteljskih rastlin. Z bodalom vbadajo v rastlinsko tkivo in na mestih vboda pride do razbarvanja kože in nekroz. Posledica hranjenja na strokih se odrazi tudi kot nepravilnosti v razvoju in znakaženost plodov, udrte pege ter plutasto, grenko tkivo v mesu. Marmorirana smrdljivka je tudi prenašalka fitoplazem. Pridelek onesnaži še z izločanjem hlapljivih snovi neprijetnega vonja.

Opis in bionomija

Odrasla stenica meri od 12 do 17 mm. Njeno telo je rjave barve z rdečkastimi odtenki, pokrito z drobnimi črnimi pikami, ki dajejo videz marmoriranega vzorca. Ob robu zadka se izmenjujejo črni in beli pasovi v obliki vzorca. Zanesljiv razločevalni znak, po katerem jo ločimo od domorodnih pisano obarvanih stenic, je število in pozicija svetlih prog na tipalnicah. Marmorirani smrdljivki je zelo podobna domača vrsta sivi smrdljivec (*Raphigaster nebulosa*).

Prezimijo odrasle stenice, ki se zadržujejo v zimskih skrivališčih (ostrejša stanovanjskih hiš, garaž in skladišč, najpogosteje jih najdemo skrite med okenskimi okviri, za roletami ali polkni). Stenice se spomladi selijo v nasade ter v posevke, kjer se hranijo in dosežejo spolno zrelost. Po parjenju samice odlagajo jajčeca v jajčna legla (v enem leglu je od 20 do 30 jajčec). Jajčna legla se običajno nahajajo na spodnji strani listov gostiteljskih rastlin. Po 4 do 12 dneh se iz jajčec razvijejo ličinke, katerih razvoj poteka preko petih razvojnih stopenj. Pri naravnem nihanju temperatur poteka razvoj od jajčec do odraslih žuželk med 60 in 131 dni. Na razvoj pomembno vplivajo temperatura in prehranske navade. Odrasle stenice konec oktobra upočasnijo aktivnosti, se zberejo v zimskih skrivališčih in preidejo v mirovanje.

Na večje razdalje se širi s transportom surovin in blaga ter s potovanji ljudi. Na krajše razdalje se širi predvsem za aktivnim letenjem (v enem dnevu lahko preleti razdalje daljše od 2 km).

Varstvo:

Marmorirana smrdljivka je robusten škodljivec, ki se ga ne da enostavno obvladovati s fitofarmaceutskimi sredstvi, saj ima velik nabor gostiteljskih rastlin in je sposobna preleteti večje razdalje. Ker je obdobje v katerem povzroča škodo v posevkih in nasadih izjemno dolgo, bi bilo potrebno škropljenje z insekticidi večkrat ponoviti, kar pa ima tudi negativen vpliv na agroekosistem, obremenjuje okolje in je v nasprotju z vzpostavljenim sistemom

integriranega varstva. Za omejevanje številčnosti tega škodljivca in preprečevanje škode v kmetijski pridelavi v tem trenutku nimamo na razpolago prav veliko ukrepov in ne učinkovitih rešitev. Dolgoročno lahko pričakujemo, da se bodo domorodni organizmi prilagodili na novega škodljivca ter ga omejili. Izkušnje iz tujine kažejo, da je obvladovanje marmorirane smrdljivke izjemno zahtevne proces, ki mora združevati številne ukrepe varstva rastlin. Zaenkrat je najbolj učinkovit in hkrati okoljsko sprejemljiv način preprečevanja škode, ki jo povzroča marmorirana smrdljivka, uporaba protiinsektnih mrež.

Pri pridelavi fižola težave občasno povzročajo tudi **gosenice različnih sovk** (*Heliothis armigera*, *Spodoptera exigua*, *Spodoptera littoralis*), **gosenice koruzne vešče** (*Ostrinia nubilalis*) in **gosenice drugih metuljev**, ki se občasno zavrtajo v stebela fižola ali objedajo stroke in zrnje.

Pri pridelavi fižola v vročih in suhih letih opazimo prerazmnožitve cvetličnega resarja (*Frankliniella occidentalis*) in drugih **resarjev**, ki s sesanjem sokov na listih slabijo rastline. Resarji ali tripsi lahko povzročajo težave tudi pri pridelavi fižola v zavarovanih prostorih.

Navadna ali fižolova pršica (*Tetranychus urticae*)

Je pogost škodljivec tako na gojenih (kumare, jajčevce, 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 pryega stadija je podobna odraslim osebkom, le da je nekoliko manjša in ima le 3 pare nog. Četrta 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 nimfe ali odrasle pršice. Spomladi se samice, ki so prezimile, 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, živalmi in ljudmi.

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.

Varstvo:

Populacija navadne pršice se naravno zmanjša s spremembo vremena (ohladiitev, 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, februar 2020)

Fungicid aktivna snov (a.s.)	Odmerek	Karenca	Opombe	Uporaba pri pridelavi		Število tretirani na istem zemljišču v eni rastni dobi	Uporaba v ekološki pridelavi
				na PROSTEM	v ZAŠČITENIH PROSTORIH		
CHAMANE azoksistrobin 25 %	1,0 l/ha	35 dni	-za zatiranje rje iz rodu <i>Uromyces</i> (<i>Uromyces</i> sp.).	✓		2	NE
CHAMP FORMULA 2 FLO *31.12.2020 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 (<i>Peronospora</i> spp.), -uporabimo od razvitega prvega lista do konca cvetenja (BBCH 11-69), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CHAMPION 50 WG *31.12.2020 baker v obliki bakrovega hidroksida 50 %	2,0 kg/ha	3 dni	-za zmanjševanje okužb z boleznimi, ki jih povzročajo glive iz rodu Peronospora (<i>Peronospora</i> spp.), -uporabimo od razvitega prvega lista do konca cvetenja (BBCH 11-69), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CUPRABLAU Z 35 WG baker v obliki bakrovega oksiklorida 35 %	0,66-1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje fižolovega ožiga (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>), grahove plesni (<i>Peronospora viciae</i> f. sp. <i>pisii</i>), fižolove plesni (<i>Phytophthora phaseoli</i>), grahove pegavosti (<i>Ascochyta pisi</i>) in vdrte bobove pegavosti (<i>Ascochyta fabae</i>), -MANJŠA UPORABA.	✓		5	DA
CUPRABLAU Z 35 WP ALI CUPRABLAU Z ULTRA WP **30.06.2021 baker v obliki bakrovega oksiklorida 35 %	1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje grahove plesni (<i>Peronospora viciae</i>), -MANJŠA UPORABA.	✓		4	DA
CUPRABLAU Z 50 WP baker v obliki bakrovega oksiklorida 50 %	0,8-1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje fižolove rje (<i>Uromyces appendiculatus</i>) in fižolovega ožiga (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>), -MANJŠA UPORABA.	✓		3	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 (<i>Peronospora</i> spp.), -uporaba v razvojni fazi fižola od razvitega prvega para listov do konca cvetenja oziroma so	✓		4	DA

			vidni prvi stroki (BBCH 11-69) za sorte <i>kratkodnevnice</i> , oziroma do polnega cvetenja, ko je je 50 % cvetov odprtih (do BBCH 65) za sorte <i>dolgodnevnice</i> , -MANJŠA UPORABA.				
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 (<i>Uromyces</i> sp.) in pepelovke (<i>Erysiphe</i> sp.), za zmanjševanje okužb s pegavostmi (<i>Mycosphaerella</i> sp.), plesnijo (<i>Peronospora</i> sp.) in grahovo pegavostjo (<i>Ascochyta</i> sp.), -uporabimo od razvitega sedmega pravega lista do razvojne faze, ko je 20 % strokov doseglo značilno dolžino (BBCH 17-72)).	✓		2	NE
SERENADE ASO <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> (former subtilis) str. QST 713subtilis	8 l/ha	ni potrebna	-za zatiranje sive plesni (<i>Botryotinia fuckeliana</i>) in bele gnilobe (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>), -tretiramo v razvojnih stadijih od razpiranja listov do začetka mirovanja (BBCH 12-89), -MANJŠA UPORABA.	✓		do 6	DA
SIGNUM boskalid 26,7 % + piraklostrobin 6,7 %	1,0 kg/ha	21 dni	-za zatiranje fižolove rje (<i>Uromyces appendiculatus</i>) in delno zatiranje sive plesni (<i>Botrytis</i> spp.)	✓		2	NE
SWITCH 62,5 WG ciprodinil 37,5 % + fludioksonil 25 %	1,0 kg/ha	14 dni FIŽOL ZA STROČJE 28 dni FIŽOL ZA ZRNJE	-za zatiranje bele gnilobe (<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>), fižolovega ožiga (<i>Colletotrichum lindemuthianum</i>), sive plesni (<i>Botryotinia fuckeliana</i>), grahove pegavosti (<i>Ascochyta pisi</i>) in nožnih boleznih (<i>Mycosphaerella pinodes</i>), -uporabimo od pojava cvetnih popkov dalje oz. pri stročnicah za zrnje od začetka cvetenja dalje.	✓		2	NE
<i>Pri uporabi tega sredstva za tretiranje rastlin, ki so nizko nad tlemi, pri uporabi embalažnih enot 1 kg ali več uporaba ročne oziroma nahrbtnne škropilnice ni dovoljena.</i>							
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 (<i>Uromyces</i> sp.), -uporabimo od razvitega sedmega pravega lista do razvojne faze, ko je 20 % strokov doseglo značilno dolžino (BBCH 17-72)).	✓		1	NE

Preglednica 3: Seznam insekticidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, februar 2020)

Insekticid aktivna snov (a.s.)	Odmerek	Karenca	Opombe	Uporaba pri pridelavi		Število tretirani na istem zemljišču v eni rastni dobi	Uporaba v ekološki pridelavi
				na PROSTEM	v ZAŠČITENIH PROSTORIH		
NAVADNI FIŽOL							
AGREE WG *30.04.2020 <i>Bacillus thuringiensis</i> 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
FASTAC 100 EC alfa-cipermetrin 10 %	0,125 l/ha	7 dni	-za zatiranje za zatiranje grahovega obrobkarja (<i>Sitona lineatus</i>), listnih uši (Aphididae) in drugih škodljivcev .	✓		2	NE
LEPINOX PLUS *30.04.2020 <i>Bacillus thuringiensis</i> var. kurstaki 15 %	1 kg/ha	ni potrebna	-za zmanjševanje napada škodljivih gosenic metuljev (bombaževa sovka (<i>Spodoptera littoralis</i>), južna plodovrtka (<i>Helicoverpa armigera</i>), pesna sovka (<i>Spodoptera exigua</i>)), -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 *30.04.2020 <i>Beauveria bassiana</i> , soj ATCC 74040 0,0185 %	1,5 l/ha	ni potrebna	-za delno zatiranje rastlinjakovega (<i>Trialeurodes vaporariorum</i>) in tobakovega ščitkarja (<i>Bemisia tabaci</i>).	✓	✓	5	DA
FIŽOL ZA STROČJE							
AFFIRM emamektin 0,95 %	1,5 kg/ha	3 dni	-za zatiranje sovka (<i>Heliothis armigera</i> , <i>Spodoptera exigua</i> , <i>Spodoptera littoralis</i>) in drugih gosenic metuljev , -uporaba v fazi razvoja strokov (BBCH 71-89).	✓		3	NE
KARATE ZEON 5 CS lamba-cihalotrin 5 %	0,15 l/ha	7 dni	-za zatiranje listnih uši (Aphididae) in drugih grizočih in sesajočih žuželk .	✓		2	NE

LASER PLUS spinosad 48 %	0,25 l/ha	7 dni	-za zmanjševanje številčnosti populacije cvetličnega resarja (<i>Frankliniella occidentalis</i>) in za zatiranje gosenic sovka iz rodu Spodoptera in Heliothis, -MANJŠA UPORABA.	✓		3	DA
REQUIEM PRIME mešanica terpenoidov QRD460 13,55 %	0,5 l/ha na višinski meter (max. odmerek pri enem tretiranju ne sme preseči 10 l/ha)	1 dan	-za zatiranje ščitkarjev (<i>Trialeurodes vaporariorum</i> , <i>Bemisia tabaci</i>), cvetličnega resarja (<i>Frankliniella occidentalis</i>) (tudi za zatiranje navadne pršice (<i>Tetranychus urticae</i>)), -priporoča se, da se z drugimi sredstvi tretira vsaj tri dni prej ali tri dni po tretiranju s tem sredstvom, -MANJŠA UPORABA.	✓	(v trajnih rastlinjakih brez izpustov v okolje)	12	NE
FIŽOL ZA ZRNJE							
KAISO EG **15.12.2020 lamba-cihalotrin 5 %	150 g/ha	7 dni	-za zatiranje listnih uši (Aphididae).	✓		1	NE

Preglednica 4: Seznam akaricidov registriranih za uporabo v pridelavi fižola (Vir: Seznam registriranih FFS, februar 2020)

Akaricid aktivna snov (a.s.)	Odmerek	Karenca	Opombe	Uporaba pri pridelavi		Število tretiranih na istem zemljišču v eni rastni dobi	Uporaba v ekološki pridelavi
				na PROSTEM	v ZAŠČITENIH PROSTORIH		
ORTUS 5 SC *30.04.2020 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
REQUIEM PRIME mešanica terpenoidov QRD460 13,55 %	0,5 l/ha na višinski meter (max. odmerek pri enem tretiranju ne sme preseči 10 l/ha)	1 dan	-za zatiranje navadne pršice (<i>Tetranychus urticae</i>) (tudi za zatiranje ščitkarjev in cvetličnega resarja), -uporaba pri pridelavi FIŽOLA za STROČJE, -MANJŠA UPORABA.		✓	12	NE

Opombe (preglednice 1, 2, 3 in 4): * datum veljavnosti

**zaloge v uporabi do

Registracije fitofarmaceutskih 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 Fižol za stročje-nizki

Spravilo fižola za stročje se začne približno 3 tedne po cvetenju. Pobiramo mlade, primerno velike stroke; če so stroki prestari, lahko postanejo vlaknati. 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 fižola za stročje v več zaporednih rokih. Pobrane stroke nalagamo v lesene ali plastične zaboje, odvisno od načina prodaje oziroma zahtev kupcev. Pomembno je, da so stroki pobrani skupaj s pecljem. Obstajajo tudi sorte, ki zorijo zelo zgoščeno in so namenjene enkratnemu strojnemu pobiranju za potrebe predelovalne industrije (vlaganje, zamrzovanje). Pri pobiranju fižola za stročje pazimo, da ga pobiramo v suhem vremenu in s tem preprečimo morebiten prenos bolezni.

3.3.2 Fižol za stročje-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 nizki fižol pobiramo tudi visoki fižol za stročje sproti in pazimo, da stroki niso prestari in ne postanejo vlaknati. Glede na zahteve kupcev ga polagamo v primerne zaboje. Običajno je potrebno stroke pobirati na približno 3-5 dni; če stroke predolgo puščamo na rastlinah, le ti zavirajo nastavljanje novih strokov. Tudi pri visokih sortah, glede na izkušnje, glavnino pridelka poberemo v prvih 3 tednih po začetku pobiranja.

3.3.3 Fižol za zrnje-nizki

Fižol za zrnje pridelujemo kot nizki ali pa visoki. Za nizki 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 tudi na to, 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 fižolarja in ostalih skladiščnih škodljivcev. Zato je najbolje, če popolnoma suh fižol shranimo za nekaj dni v hladilno skrinjo, kasneje pa ga imamo v hladilnici, kjer ga hranimo do porabe oziroma prodaje.

3.3.4 Fižol za zrnje-visoki

Visoki fižol na manjših površinah pridelujemo s postavitvijo prekel, po katerih se vijejo rastline. Pri masovni pridelavi pa se kot opore poslužujemo žičnic (Savinjska dolina). Spravilo na manjših površinah poteka ročno, sproti, ko stroki zorijo. Pri pridelavi na žičnicah pa počakamo, da stroki v celoti dozorijo, potem celotno rastlino odrežemo in jo z mlatilnico omlatimo. Pobrane stroke fižola za zrnje lahko povozimo tudi s traktorjem, da se semena lažje in hitreje izluščijo iz strokov.

Ko imamo zrnje izluščeno, ga moramo očistiti nečistoč in prebrati ter odstraniti prisotna neuporabna zrna. Za trg ga pakiramo sproti, običajno 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 izgubi svežost in začetno težo. Pri zrnju v voščeni zrelosti hitro pride do okužb s škodljivimi glivami in bakterijami, zaradi česar je potrebno hitro hlajenje in prodaja. Izgube hranilne vrednosti in vitaminov so pri fižolu za stročje 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 krajšanje roka trajanja oziroma skladiščne sposobnosti.

4.1 Skladiščenje

Fižol za stročje 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 najbolj 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

Fižol za stročje pakiramo v plastične, lesene ali papirnate zaboje. Pri manipulaciji je pomembno, da ne pride do mehanskih poškodb. Fižol za stročje 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. Velikost prilagodimo željam kupcev.

4.4 Trženje

Za fižol 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.

5 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 osebkje 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 55/95. 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., Ostojčić 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 preлке (Tetranychidae). https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2017/11/Pr%C5%A1ice-preлке_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.

Podgoršek, J. Gospodarjenje v poljedelstvu in vrtnarstvu. Konzorcij višjih strokovnih šol za izvedbo projekta IMPLETUM, Ljubljana, Zavod IRC, 2011.

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

Ugrinovič, K. in sod. Rezultati uporabe *Rhizobium leguminosarum* bv. *phaseoli* pri dveh sortah visokega fižola za stročje. Novi izzivi v agronomiji 2019 : zbornik simpozija, Laško, 2019.

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