

SMERNICE INTEGRIRANEGA VARSTVA STROČNIC

Verzija: 01/20



Besedilo pripravili: *Lovro Sinkovič, Neja Marolt, Andrej Vončina*

Vsebina

1.	Uvod	4
1.1.	Pridelovanje stročnic po svetu in v Evropi.....	4
1.2.	Pridelovanje stročnic v Sloveniji	10
1.3.	Žlahtnjenje fižola na Kmetijskem inštitutu Slovenije	17
1.4.	Osnovne lastnosti stročnic	19
1.4.1.	Navadni fižol	20
1.4.2.	Turški ali laški fižol.....	23
1.4.3.	Grah	25
1.4.4.	Bob.....	27
2.	Rastne razmere, tehnološki ukrepi in prehrana rastlin.....	29
2.1.	Tla in izbira zemljišča	29
2.2.	Temperatura in toplotne zahteve	30
2.3.	Vlaga in namakanje	30
2.4.	Osvetlitev in dolžina dneva	31
2.5.	Kolobar	31
2.6.	Gnojenje in dognojevanje	32
2.6.1.	Fižol.....	33
2.6.2.	Grah	34
2.6.3.	Bob.....	34
2.7.	Tehnologije pridelovanja stročnic	35
2.7.1.	Tehnologija pridelovanja fižola	35
2.7.2.	Tehnologija pridelovanja graha	38
2.7.3.	Tehnologija pridelovanja boba	39
3.	Spravilo, skladiščenje in trženje/prodaja stročnic.....	40

3.1.1.	Fižol.....	40
3.1.2.	Grah.....	42
3.1.3.	Bob.....	43
4.	Zatiranje bolezni in škodljivcev.....	44
4.1.	Škodljivci stročnic.....	44
4.2.	Glivične bolezni.....	45
4.3.	Bakterijske in virusne bolezni.....	45
5.	Obvladovanje plevelov.....	47
5.1.	Monitoring.....	47
5.2.	Preventivni ukrepi.....	48
5.3.	Zatiranje plevelov pred setvijo.....	48
5.3.1.	Mehansko zatiranje.....	48
5.3.2.	Slepa setev.....	48
5.3.3.	Kemično zatiranje.....	48
5.4.	Zatiranje plevelov po setvi.....	49
5.4.1.	Mehansko zatiranje.....	49
5.4.2.	Ožiganje in uporaba pare.....	49
5.4.3.	Kemično zatiranje.....	49

1. Uvod

Integrirano varstvo rastlin temelji na osmih načelih (Priloga 1), ki so opredeljena v evropski zakonodaji (Direktiva 2009/128/ES) in natančneje opisana v publikaciji [Temeljna načela dobre kmetijske prakse varstva rastlin in varne rabe FFS](#) (2013).

Stročnice so obsežna skupina rastlin, ki jih pridelujemo zaradi strokov ali zrn bogatih z beljakovinami. Med stročnicami se za prehrano v Sloveniji najpogosteje pridelujeta fižol (navadni, turški ali laški) in grah, v manjši meri tudi bob. Pri fižolu ločimo več tipov, nizki fižol za stročje in zrnje ter visok fižol za stročje in zrnje. Zaradi sposobnosti vezave dušika iz ozračja s pomočjo simbiotskih bakterij prisotnih na koreninah so stročnice pomemben del kolobarja. Po spravilu ali žetvi pridelka ostanejo v zemlji rastlinski ostanki, ki predstavljajo bogat vir dušika za naslednji posevek.

Uživanje stročnic je povezano z začetki človeške civilizacije, saj dokaze o njihovi rabi najdemo tako v Aziji in Ameriki kot tudi v Evropi že izpred več kot 8000 let. Stročnice so bile že takrat eno izmed osnovnih živil, saj so predstavljale pomemben vir beljakovin. V Evropi in Sredozemlju ima najdaljšo tradicijo pridelava graha, boba, leče in čičerike. Zlasti bob in leča sta bili v preteklosti tisti stročnici, ki sta našim prednikom predstavljali glavni vir beljakovin skozi vse leto. Začetek pridelave fižola v Evropi sega v novejšo obdobje, saj je bil prinesen iz Amerike šele po njenem odkritju. Fižol izvira iz Južne in Srednje Amerike od koder se je v 16. stol. razširil po svetu. V Sloveniji smo ga spoznali kmalu za zahodnoevropskimi narodi in že Valvasor je v Slavi vojvodine Kranjske v 17. stol. zapisal, da je pridelava fižola razširjena po vsej deželi. Skozi stoletja kontinuirane pridelave so se v Sloveniji ob različnih klimatskih in talnih razmerah, veliki pestrosti krajine, izoliranosti, različnega načina uporabe in pridelave razvile številne avtohtone populacije fižola.

1.1. Pridelovanje stročnic po svetu in v Evropi

Stročnice so obsežna skupina rastlin, katere predstavnike: fižol, grah, bob, volčji bob, leča, čičerika, soja, grahor, lupina, arašid, vinja in druge ljudje po svetu pridelujejo tako za prehrano kot za krmo živali. Nekatere, še posebej fižol, grah in vinja, so uveljavljene v prehrani kot zelenjadnice v fazi nedozorelega stročja in zrnja. V nadaljevanju se bomo osredotočili le na tiste stročnice, ki jih v Sloveniji pridelujemo in uporabljamo kot zelenjadnice za prehrano, to so fižol, grah in bob. Stročnice, zlasti zrnate, so v zadnjem času spet pridobile več pozornosti. Organizacija združenih narodov za prehrano in kmetijstvo (FAO) je leto 2016 razglasila za Mednarodno leto zrnatih stročnic, v okviru katerega so potekale številne aktivnosti z namenom povečanja ozaveščenosti javnosti o prehranskem pomenu zrnatih stročnic, njihovem pomenu v trajnostni pridelavi hrane in pomenu za splošno prehransko varnost. V celotni prehranski verigi so se spodbujale aktivnosti za boljše izkoriščanje beljakovin iz zrnatih stročnic, večjo vključenost v kmetijski kolobar, povečanje njihove pridelave v svetu in boljšo globalno oskrbo.

Glede na vrsto in pomembnost v kmetijski pridelavi FAO uvršča obravnavane stročnice (fižol, grah, bob) v več skupin: **fižol (zrnje)**, **fižol (stročje)**, **grah (zrnje)**, **grah (stročje)** in **bob (zrnje)**. Po podatkih FAO (2020) se na svetu letno pridelata okoli 30 milijonov ton fižola za zrnje, 25 milijonov ton fižola za

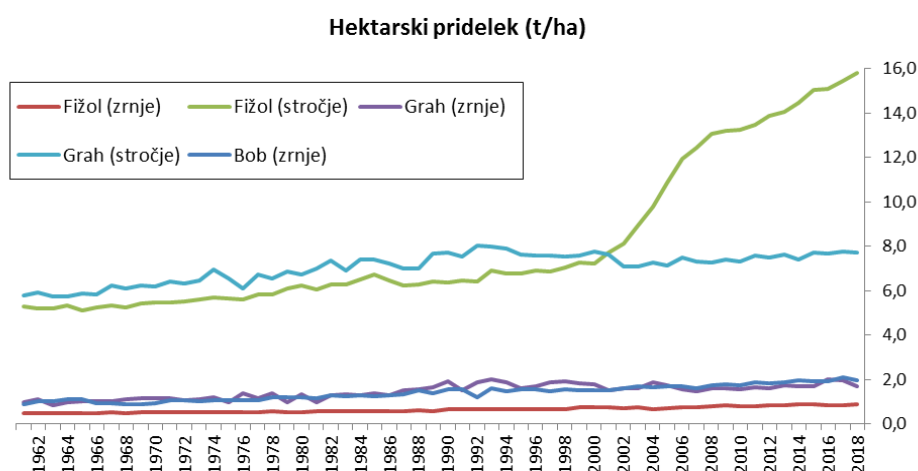
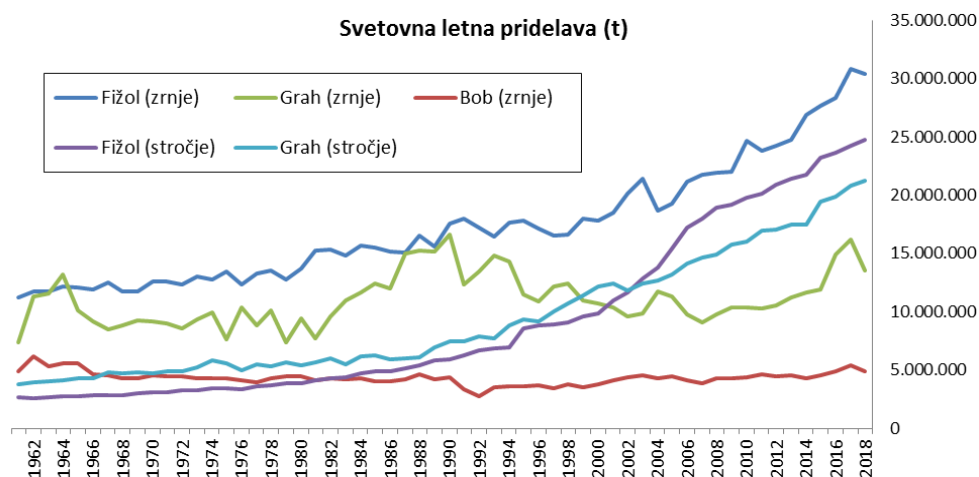
stročje, 14,5 milijonov ton graha za zrnje, 21 milijonov ton graha za stročje in 5 milijonov ton boba. Največji pridelovalki fižola za zrnje sta Indija in Mjanmar, medtem ko največ fižola za stročje pridelajo na Kitajskem in v Indoneziji. Največji pridelovalki graha za zrnje sta Kanada in Rusija, graha za stročje Kitajska in Indija ter boba Kitajska in Etiopija. V Preglednici 1 so predstavljeni podatki o pridelavi stročnic (fižol, grah, bob) v svetu in petih največjih državah pridelovalkah. Povprečni svetovni hektarski pridelki omenjenih stročnic so se v letu 2018 gibali med 0,9 t/ha in 15,8 t/ha, odvisno od vrste ter tehnologije pridelave. Države z razvitim in tehnološko naprednejšim kmetijstvom dosegajo bistveno višji hektarski pridelek kot kmetijsko manj razvite države. Pri pridelavi fižola za zrnje dosegajo najvišji hektarski pridelek Združene države Amerike (ZDA) 2,1 t/ha, medtem ko znaša ta v Indiji le okrog 0,5 t/ha. Še večje razlike so pri fižolu za stročje, kjer dosega najvišji hektarski pridelek Kitajska z 29,2 t/ha, najnižjega pa Tajska (1,9 t/ha).

Preglednica 1. Pridelovanje stročnic (fižol, grah, bob) v svetu in največje države pridelovalke v letu 2018 (Vir: FAO STAT, 2020)

Regija/država	Površina (ha)	Pridelek, skupaj (t)	Pridelek (t/ha)
Fižol (zrnje)			
Svet	34.495.662	30.434.280	0,9
<i>Indija</i>	13.545.518	6.220.000	0,5
<i>Mjanmar</i>	2.701.865	4.779.927	1,8
<i>Brazilija</i>	2.837.697	2.915.030	1,0
<i>ZDA</i>	815.850	1.700.510	2,1
<i>Kitajska</i>	743.239	1.324.407	1,8
Fižol (stročje)			
Svet	1.567.394	24.752.675	15,8
<i>Kitajska</i>	680.341	19.897.100	29,2
<i>Indonezija</i>	122.699	939.598	7,7
<i>Indija</i>	252.366	715.141	2,8
<i>Turčija</i>	42.542	580.949	13,7
<i>Tajska</i>	167.982	315.293	1,9
Grah (zrnje)			
Svet	7.878.051	13.534.166	1,7
<i>Kanada</i>	1.431.200	3.580.700	2,5
<i>Rusija</i>	1.385.555	2.304.432	1,7
<i>Kitajska</i>	1.000.094	1.525.476	1,5
<i>Indija</i>	997.735	920.473	0,9
<i>Ukrajina</i>	426.100	775.600	1,8
Grah (stročje)			
Svet	2.743.867	21.225.579	7,7
<i>Kitajska</i>	1.615.083	12.960.844	8,0
<i>Indija</i>	543.000	5.430.000	10,0
<i>Francija</i>	39.076	251.082	6,4
<i>ZDA</i>	53.054	230.048	4,3
<i>Egipt</i>	20.592	202.760	9,8
Bob (zrnje)			
Svet	2.511.813	4.923.090	2,0
<i>Kitajska</i>	865.982	1.806.010	2,1
<i>Etiopija</i>	464.313	988.262	2,1
<i>Združeno kraljestvo</i>	154.600	402.000	2,6
<i>Avstralija</i>	218.544	377.740	1,7
<i>Nemčija</i>	55.300	160.800	2,9

Stročnice poleg žit predstavljajo drugi najpomembnejši prehranski vir na svetu. Gre za hranilno izjemno bogata živila, ki poleg kompleksnih ogljikovih hidratov vsebujejo še precejšen delež beljakovin, prehransko vlaknino, vitamine in minerale. Obenem ne vsebujejo nasičenih maščob in namesto holesterola vsebujejo zdravju koristne fitosterole. Stročnice med razvojem plodov v semenih akumulirajo večje količine beljakovin, kar jih uvršča med najboljše rastlinske vire beljakovin. Prav tako stročnice vsebujejo več esencialnih aminokislin lizina in treonina, ki ju sicer primanjkuje v žitih, medtem ko je v žitih več metionina, ki ga primanjkuje v stročnicah. Kombinacija stročnic in žit tako zadosti vsem potrebam po esencialnih aminokislinah tudi pri veganski prehrani. Omenjena kombinacija je zelo pogost osnovni tradicionalni obrok v številnih državah, npr. riž in rdeč fižol v Južni Ameriki, čičerikin humus in »pita« kruh na Arabskem polotoku, ter riž in leča v Indiji.

Svetovna poraba in posledično pridelava nekaterih stročnic, npr. fižola za zrnje in stročje ter graha za stročje, se od leta 2000 naprej precej povečuje. Pridelava graha za zrnje in boba pa ostaja bolj ali manj nespremenjena, kar je prikazano v grafih na Sliki 1. Če je znašala svetovna pridelava zrnja fižola leta 2000 okoli 17,8 milijonov ton, se je do danes že skoraj podvojila in povečala na preko 30 milijonov ton. Podobno velja pri grahu za stročje pri katerem se je svetovna pridelava v tem času zvišala z 12 milijonov ton na preko 21 milijonov ton. Še bolj izrazito povečanje je opazno pri stročjem fižolu, katerega se je leta 2000 pridelalo okoli 10 milijonov ton, danes pa že skoraj 25 milijonov ton, kar pomeni dva in polkratno povečanje. Svetovni hektarski pridelek se je v obdobju 1961–2018 izrazito spremenil le pri stročjem fižolu, pri katerem se je v letih od 2002 do 2018 povečal za 94 %, medtem ko pri ostalih vrstah svetovni hektarski pridelki ostajajo bolj ali manj na isti ravni.



Slika 1. Rast svetovne pridelave (t) in hektarskega pridelka (t/ha) posameznih skupin stročnic (fižol, grah, bob) v letih 1961–2018 (Vir: FAO STAT, 2020)

V Evropi smo leta 2018 pridelali okoli 2,6 % celotne svetovne količine fižola za zrnje in 3,1 % fižola za stročje (Preglednica 2). Po površinah in količinah pridelanega fižola za zrnje so največje evropske pridelovalke Belorusija (116.502 ha; 240.172 t), Litva (69.938 ha; 149.675 t), Latvija (39.700 ha; 80.500 t) in Ukrajina (40.300 ha; 71.190 t). Med državami, ki mejijo s Slovenijo, je v letu 2018 največ fižola za zrnje pridelala Italija (11.981 t), sledita ji Hrvaška (1.737 t) in Madžarska (1.562 t). Avstrija po podatkih FAO ne prideluje oziroma ne vodi evidence o pridelavi fižola za zrnje. Po površinah in količinah pridelanega fižola za stročje so v Evropi daleč največje pridelovalke Španija (7.885 ha; 138.925 t), Italija (18.368 ha; 163.824 t) in Belgija (9.215 ha; 98.248 t). Med državami, ki mejijo s Slovenijo, pridelava največ fižola za stročje Italija (163.824 t), sledijo ji Madžarska (15.532 t), Avstrija (6.408 t) in Hrvaška (3.868 t).

Preglednica 2. Pridelovanje fižola v Evropi in posameznih državah v letu 2018 (Vir: FAO STAT, 2020)

Regija/država	Površina (ha)		Pridelek (t)	
	Fižol (zrnje)	Fižol (stročje)	Fižol (zrnje)	Fižol (stročje)
Svet	34.495.662	1.567.394	30.434.280	24.752.675
Evropa	413.465	104.150	783.254	758.576
<i>Albanija</i>	13.373	883	24.542	11.949
<i>Avstrija</i>	/	513	/	6.408
<i>Belgija</i>	120	9.215	555	98.248
<i>BiH</i>	7.197	551	10.101	1.862
<i>Bolgarija</i>	1.809	188	2.246	1.766
<i>Belorusija</i>	116.502	/	240.172	/
<i>Češka</i>	/	46	/	271
<i>Črna gora</i>	37	435	245	857
<i>Danska</i>	/	/	/	/
<i>Estonija</i>	17.079	/	17.249	/
<i>Finska</i>	/	48	/	86
<i>Francija</i>	4.989	5.415	11.046	35.291
<i>Grčija</i>	7.933	4.970	18.229	57.860
<i>Hrvaška</i>	1.403	589	1.737	3.868
<i>Irska</i>	7.800	212	21.000	1.698
<i>Italija</i>	6.411	18.368	11.981	163.824
<i>Latvija</i>	39.700	/	80.500	/
<i>Litva</i>	69.938	206	149.675	301
<i>Madžarska</i>	830	1.687	1.562	15.532
<i>Severna Makedonija</i>	5.818	13.122	6.978	12.248
<i>Malta</i>	122	/	320	/
<i>Nemčija</i>	/	4.370	/	38.116
<i>Nizozemska</i>	1.016	3.451	1.829	37.600
<i>Norveška</i>	/	144	/	1.109
<i>Poljska</i>	20.431	119	44.611	3.063
<i>Portugalska</i>	4.189	744	3.039	10.344
<i>Romunija</i>	12.231	9.302	17.298	53.591
<i>Slovaška</i>	91	/	127	/
Slovenija	634	495	1.437	2.853
<i>Srbija</i>	9.112	16.144	11.140	26.622
<i>Španija</i>	9.315	7.885	17.091	138.925
<i>Švedska</i>	/	/	/	/
<i>Švica</i>	/	1.186	/	10.526
<i>Ukrajina</i>	40.300	143	71.190	3.104
<i>Združeno kraljestvo</i>	/	3.389	/	19.116

V Evropi smo leta 2018 pridelali kar 39 % celotne svetovne količine graha za zrnje, 5 % graha za stročje in 19 % boba (Preglednica 3). Po površinah in količinah pridelanega graha za zrnje so največje evropske pridelovalke Ukrajina (426.100 ha; 775.600 t), Francija (186.495 ha; 615.708 t) in Španija (149.020 ha; 262.567 t). Med državami, ki mejijo s Slovenijo, je v letu 2018 največ graha za zrnje pridelala Italija (50.195 t), sledijo ji Madžarska (32.022 t), Avstrija (16.501 t) in Hrvaška (314 t). Po površinah in količinah pridelanega graha za stročje so v Evropi največje pridelovalke Francija (39.076 ha; 251.082 t), Združeno Kraljestvo (36.274 ha; 119.169 t) in Španija (13.825 ha; 109.270 t). Med državami, ki mejijo s Slovenijo, največ graha za stročje pridelala Madžarska (89.814 t), sledijo ji

Italija (86.266 t), Avstrija (9.787 t) in Hrvaška (3.296 t). Po površinah in količinah pridelanega boba so v Evropi največje pridelovalke Združeno Kraljestvo (154.600 ha; 402.000 t), Nemčija (55.300 ha; 160.800 t) in Francija (57.203 ha; 147.254 t). Med državami, ki mejijo s Slovenijo, največ boba pridelata Italija (101.625 t), sledita ji Avstrija (15.991 t) in Madžarska (169 t). Hrvaška po podatkih FAO ne prideluje oziroma ne vodi evidence o pridelavi boba.

Preglednica 3. Pridelovanje graha in boba v Evropi in posameznih državah v letu 2018 (Vir: FAO STAT, 2020)

Regija/država	Površina (ha)			Pridelek (t)		
	Grah (zrnje)	Grah (stročje)	Bob (zrnje)	Grah (zrnje)	Grah (stročje)	Bob (zrnje)
Svet	7.878.051	2.743.867	2.511.813	13.534.166	21.225.579	4.923.090
Evropa	2.758.471	220.403	390.259	5.246.682	1.053.014	929.868
<i>Albanija</i>	/	445	169	/	4.828	207
<i>Avstrija</i>	6.917	2.168	7.645	16.501	9.787	15.991
<i>Belgija</i>	701	11.300	1.072	2.555	62.150	4.595
<i>BiH</i>	913	/	/	1.617	/	/
<i>Bolgarija</i>	29.739	479	46	53.900	1.707	24
<i>Belorusija</i>	29.598	1.598	/	57.998	4.385	/
<i>Češka</i>	29.087	1.368	932	70.564	3.076	1.485
<i>Črna gora</i>	445	136	/	1.389	282	/
<i>Danska</i>	6.639	3.070	/	20.434	13.848	/
<i>Estonija</i>	29.677	455	/	53.652	786	/
<i>Finska</i>	8.600	4.717	/	20.100	6.292	/
<i>Francija</i>	186.495	39.076	57.203	615.708	251.082	147.254
<i>Grčija</i>	97	1.370	968	504	12.740	1.822
<i>Hrvaška</i>	147	582	/	314	3.296	/
<i>Irska</i>	700	464	/	1.700	1.958	/
<i>Italija</i>	17.916	15.559	50.421	50.195	86.266	101.625
<i>Latvija</i>	11.400	17	/	22.500	26	/
<i>Litva</i>	106.189	196	/	213.692	238	/
<i>Madžarska</i>	15.404	22.784	112	32.022	89.814	169
<i>Severna Makedonija</i>	1.153	1.045	/	2.451	2.067	/
<i>Malta</i>	/	33	267	/	140	771
<i>Nemčija</i>	70.700	5.488	55.300	197.100	24.243	160.800
<i>Nizozemska</i>	506	3.089	339	2.563	19.000	1.682
<i>Norveška</i>	3.244	339	/	2.700	1.941	/
<i>Poljska</i>	32.018	8.677	201	71.941	41.726	280
<i>Portugalska</i>	/	1.674	352	/	13.065	4.278
<i>Romunija</i>	110.526	3.944	/	170.747	18.077	/
<i>Slovaška</i>	8.038	1.144	293	16.170	2.712	400
Slovenija*	434	63	6	1.051	221	22
<i>Srbija</i>	/	6.736	/	/	29.261	/
<i>Španija</i>	149.020	13.825	23.234	262.567	109.270	34.750
<i>Švedska</i>	21.550	3.310	26.170	48.430	9.580	34.100
<i>Švica</i>	4.804	940	748	16.132	5.547	2.062
<i>Ukrajina</i>	426.100	4.300	3.500	775.600	19.700	7.750
<i>Združeno kraljestvo</i>	38.100	36.274	154.600	106.700	119.169	402.000

*podatki za grah (zrnje) in bob (zrnje) se nanašajo na krmni grah in krmni bob

1.2. Pridelovanje stročnic v Sloveniji

Nekatere stročnice, zlasti fižol, so v Sloveniji zelo razširjena skupina zelenjadnic. Najpomembnejše regije za pridelavo stročnic so Pomurska, Posavska, Podravska, Osrednjeslovenska in Savinjska. Z odkritjem Amerike so v Evropo poleg drugih rastlinskih vrst prinesli tudi fižol, katerega pridelovanje se je hitro razširilo po celotnem ozemlju tedanje Slovenije, med vsemi sloji prebivalstva. V Sloveniji imamo namreč dobre naravne danosti za pridelovanje fižola. Različne klimatske in talne razmere, velika pestrost krajine, izoliranost, različne tehnologije pridelovanja in načini uporabe ter relativna enostavnost križanja so omogočili nastanek velikega števila tako visokih kot nizkih domačih sort fižola.

Danes večina pridelave fižola za zrnje ali stročje v Sloveniji temelji na lokalnih populacijah in sortah, ki jih pridelujejo mali kmetje in vrtničarji v proizvodnih sistemih z nizkimi vhodnimi stroški. Populacije fižola so dobro prilagojene specifičnim ravnim razmeram in mikroklimatskemu kmetijskemu okolju ter kažejo veliko morfološko raznolikost semen. V preteklosti se je pridelovalo predvsem avtohtone populacije fižola, ki so jih kmetje pridelovali kot mešani posevek skupaj s krompirjem ali koruzo. V Savinjski dolini, kjer je razširjena pridelava hmelja, so že v preteklosti pridelovali visok fižol kot vmesni kolobarni člen na hmeljarskih žičnicah. Tam še danes pridelujejo visok fižol v nekoliko večjem obsegu.

Glede na podnebne razmere in prehranske značilnosti različnih regij, se je v Sloveniji skozi desetletja oblikovalo večje število avtohtonih sort stročnic, zlasti pri navadnem fižolu. V Slovenski sortni listi je bilo v letu 2020 skupno vpisanih triindvajset avtohtonih in vrtničarskih sort fižola, ena sorta graha in ena sorta boba (Preglednice 4, 5 in 6). Od tega pet sort nizkega fižola (Češnjevec, Zorin, Prepeličar tomačevski, Topolovec, Ribničan), sedemnajst sort visokega fižola (Cipro, Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani, Kiro, Barianec, Lišček rdeči marmorirani, Češnjevec pisani visoki, Kifeljček Justi, Stoletni, Nežika, Rumeni maslenec, Klošter, Verba) in ena sorta turškega ali laškega fižola (Breginc). Poleg fižolov tudi ena sorta graha (Vitičar) in ena sorta boba (Matko). Med njimi je dvanajst vrtničarskih sort¹, dve zavarovani sorti² in dve ohranjevalni sorti³, kar je podrobneje predstavljeno v Preglednicah 4, 5 in 6.

Število sort fižola vpisanih v Slovensko sortno listo se je v letih 2005–2020 precej povečalo, in sicer z devet na dvaindvajset. Najbolj, s šest na sedemnajst, se je v tem obdobju povečalo število sort pri visokem fižolu. Pri nizkem fižolu se je število sort povečalo s tri na pet. Pri turškem ali laškem fižolu je bila šele v letu 2015, pri grahu v letu 2018 in pri bobu v letu 2017 prvič vpisana po ena sorta pri vsaki

¹ Vrtničarska sorta je sorta zelenjadnic, ki nima nobene pomembne vrednosti za tržno pridelavo zelenjave, ampak se je razvila za pridelavo v posebnih klimatskih, talnih (pedoloških) ali agrotehničnih pogojih (Uradni list RS, št. 105/2010).

² Zavarovana sorta je je sorta, za katero je bila izdana odločba o varstvu sorte. Določena je z uradnim opisom sorte, z varstvenim vzorcem in je poimenovana na način, kot ga določa zakon (Uradni list RS, št. 86/1998). V EU so praktično vse nove sorte rastlin zavarovane po sistemu EU in ne po nacionalnih sistemih. Z vstopom v EU so v Sloveniji postale zavarovane vse sorte rastlin, ki so zavarovane po sistemu varstva sort EU.

³ Ohranjevalna sorta je domača sorta ali sorta, ki je naravno prilagojena na lokalne in regionalne razmere, in je ogrožena zaradi genske erozije. Domača sorta je niz populacij ali klonov določene rastlinske vrste, ki so naravno prilagojeni na okoljske razmere določenega območja (Uradni list RS, št. 49/2009).

vrsti. Pred tem pri teh vrstah stročnic ni bilo domačih sort, zato v Preglednici 6 za to obdobje ni prikazanih podatkov.

V preteklosti so bile v sortni listi vpisane tudi nekatere druge udomačene⁴ (tradicionalne) sorte stročnic, ki se jih danes ne pridelujejo več, bodisi ker jim je preteklo dovoljenje za trženje semena bodisi so postale preobčutljive na škodljivce in bolezni ter niso dosegale želenega pridelka. Takšne sorte so npr. nizki stročji fižol Višnjevec in Starozagorski črn; nizki fižol za zrnje Žutotrban in Gradiščanec; visok fižol Dolenjski maslenec in Zeleni krivček; turški ali laški fižol Kostanjevka; ter grah Angleški ljubimec in Čudo Amerike.

Preglednica 4. Seznam sort nizkega fižola (Phaseolus vulgaris L. sp. vulgaris var. nanus Asch.) vpisanih v Slovensko sortno listo v obdobju 2005–2020 (Vir: FURS, MKGP 2020)

Leto	Število sort	Ime sorte
2020	5	Češnjevec, Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs), Topolovec (vs), Ribnčan (vs)
2019	5	Češnjevec, Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs), Topolovec (vs), Ribnčan (vs)
2018	5	Češnjevec, Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs), Topolovec (vs), Ribnčan (vs)
2017	4	Češnjevec, Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs), Topolovec (vs)
2016	3	Češnjevec, Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2015	4	Češnjevec, Ribnčan (os), Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2014	4	Češnjevec, Ribnčan (os), Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2013	4	Češnjevec, Ribnčan (os), Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2012	4	Češnjevec, Ribnčan (os), Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2011	3	Ribnčan (os), Zorin (vs), Prepeličar tomačevski (vs)
2010	2	Ribnčan (os), Zorin (os)
2009	3	Češnjevec (os), Ribnčan (os), Zorin (os)
2008	3	Češnjevec (os), Ribnčan (os), Zorin (os)
2007	1	Ribnčan (os)
2006	3	Filip, Ribnčan (os), Stanko
2005	3	Filip, Ribnčan (os), Stanko

vs 'vrtničarska sorta'; z 'zavarovana sorta'; os 'ohranjevalna sorta'

⁴ Udomačena (tradicionalna) sorta je starejša sorta tujega porekla, ki se v Republiki Sloveniji prideluje že več kot 15 let oziroma pri vinski trti in sadnih vrstah več kot 50 let, in je dobro prilagojena na slovenske pridelovalne razmere (Uradni list RS, št. 38/2003).

Preglednica 5. Seznam sort visokega fižola ali preklarja (*Phaseolus vulgaris* L. sp. vulgaris var. vulgaris Asch.) vpisanih v Slovensko sortno listo v obdobju 2005–2020 (Vir: FURS, MKGP 2020)

Leto	Število sort	Ime sorte
2020	17	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Lišček rdeči marmorirani (os), Češnjevec pisani visoki (os), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs), Nežika (vs), Rumeni maslenec (vs), Klošter (vs), Verba (vs)
2019	16	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Lišček rdeči marmorirani (os), Češnjevec pisani visoki (os), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs), Nežika (vs), Rumeni maslenec (vs), Klošter (vs)
2018	14	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Lišček rdeči marmorirani (os), Češnjevec pisani visoki (os), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs), Nežika (vs)
2017	13	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Lišček rdeči marmorirani (os), Češnjevec pisani visoki (os), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs)
2016	13	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Lišček rdeči marmorirani (os), Češnjevec pisani visoki (os), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs)
2015	11	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Barianec (z), Kifeljček Justi (vs), Stoletni (vs)
2014	8	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro
2013	8	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro
2012	8	Cipro (vs), Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro
2011	8	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Tetovac (os)
2010	8	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Kiro, Tetovac (os)
2009	7	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Tetovac (os)
2008	7	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z), Tetovac (os)
2007	6	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z)
2006	6	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z)
2005	6	Jabelski pisanec, Jeruzalemski, Klemen, Ptujski maslenec, Semenarna 22, Maslenec rani (z)

vs 'vrčičarska sorta'; z 'zavarovana sorta'; os 'ohranjevalna sorta'

Preglednica 6. Seznam sort turškega fižola, graha in boba vpisanih v Slovensko sortno listo v obdobju 2005–2020 (Vir: FURS, MKGP 2020)

Leto	Vrsta	Število sort	Ime sorte
2020	Turški ali laški fižol (<i>Phaseolus coccineus</i> L.)	1	Breginc (vs)
2019		1	Breginc (vs)
2018		1	Breginc (vs)
2017		1	Breginc (vs)
2016		1	Breginc (vs)
2015		1	Breginc (vs)
2019	Grah (<i>Pisum sativum</i> L.)	1	Vitičar (vs)
2018		1	Vitičar (vs)
2019	Bob (<i>Vicia faba</i> L.)	1	Matko
2018		1	Matko
2017		1	Matko

vs 'vrtilčarska sorta'

Prve podatke o površinah in pridelkih fižola za zrnje kot glavnega posevka in graha za zrnje (Preglednica 7) smo v Sloveniji začeli zbirati že leta 1939. Takrat smo na 2.130 ha pridelali 1.303 t fižola in na 204 ha 210 t graha. Od 1954 naprej so na voljo tudi podatki o površinah in pridelkih fižola za zrnje kot vmesnega posevka oziroma mešanega posevka, skupaj s krompirjem ali koruzo (4.132 ha, 8.183 t). Tovrstni način pridelave je bil pogost na slovenskih njivah do začetka množične uporabe pesticidov v 70. letih. Povprečne površine, posajene s fižolom za zrnje kot glavnim posevkom, so se v letih 1955–1990 povečale s 1.256 ha na 1.682 ha, povprečni hektarski pridelki pa so bili v tem obdobju okrog 1,2–1,5 t/ha. Povprečne površine, posajene s fižolom za zrnje kot vmesnim posevkom, so se v letih 1955–1990 zmanjšale s 4.046 ha na 554 ha. Prav tako so se v letih 1955–1990 zmanjšale povprečne površine posajene z grahom za zrnje, in sicer s 554 ha na 234 ha.

Preglednica 7. Pridelava fižola in graha v Sloveniji do leta 1990 (Vir: Arhiv Kmetijskega inštituta Slovenije, 2020)

Leto	Površina (ha)			Pridelek, skupaj (t)			Hektarski pridelek (t/ha)		
	Fižol zrnje - glavni posevek	Fižol zrnje - vmesni posevek	Grah - zrnje	Fižol zrnje - glavni posevek	Fižol zrnje - vmesni posevek	Grah - zrnje	Fižol zrnje - glavni posevek	Fižol zrnje - vmesni posevek	Grah - zrnje
<i>povprečje</i> 1986-1990	1.682	554	234	2.474	2.683	349	1,5	4,8	1,5
<i>povprečje</i> 1981-1985	1.538	797	263	2.265	3.179	357	1,5	4,0	1,4
<i>povprečje</i> 1976-1980	1.512	1.264	290	1.841	3.147	267	1,2	2,5	0,9
<i>povprečje</i> 1971-1975	1.397	1.953	284	1.718	4.571	245	1,2	2,3	0,9
<i>povprečje</i> 1966-1970	1.216	2.891	325	1.483	5.617	214	1,2	1,9	0,7
<i>povprečje</i> 1961-1965	1.225	3.657	485	1.625	8.009	319	1,3	2,2	0,7
<i>povprečje</i> 1955-1964	1.256	4.046	554	1.458	8.921	259	1,2	2,2	0,5
1954	1.169	4.132	229	1.261	8.183	273	1,1	2,0	1,2
1949	2.261	...	408	1.988	3.786	384	0,9	...	0,9
1939	2.130	...	204	1.303	2.840	210	0,6	...	1,0

Na področju tržne pridelave zelenjadnic so se v Sloveniji po letu 1990 zgodile precejšnje spremembe, zato se je morala panoga specializirati in prilagoditi spremembam ob izgubi tradicionalnih trgov. Z osamosvojitvijo Slovenije je prišlo do nove metodologije pridobivanja statističnih podatkov, zato jih je pogosto težko objektivno primerjati s starejšimi. Način zbiranja statističnih podatkov za pridelovanje

fižola od takrat zajema ločeno zbiranje podatkov za skupini fižol za zrnje in fižol za stročje ter posebej za grah (Preglednica 8). V letu 2000 je bil izveden prvi samostojni popis kmetijstva, kjer so bile klasifikacije usklajene s priporočili FAO in EUROSTAT. Od takrat statistične podatke o pridelavi fižola zbiramo ločeno, posebej za visoki fižol za stročje in nizki fižol za stročje (Preglednica 9).

V Preglednici 8 so zbrani podatki za pridelavo posameznih vrst stročnic (fižol za zrnje, fižol za stročje, grah) v Sloveniji v obdobju od 1991–2019. Po letu 1991 so se skupne površine, namenjene pridelavi fižola in graha, začele zmanjševati in v letu 2000 dosegle najnižji obseg, nato so se zopet povečale in v zadnjih petih letih v povprečju presegajo 1.100 ha. V letu 2019 smo fižol pridelovali na 990 ha, od tega fižol za zrnje na 634 ha in fižol za stročje na 356 ha, grah pa na okoli 117 ha. Na vseh teh površinah smo pridelali 3.474 t fižola, od tega 1.499 t fižola za zrnje in 1.975 t fižola za stročje, ter 639 t graha. Te količine so spodbudne glede na obdobje okrog leta 2000, ko so površine, namenjene pridelavi fižola in graha, obsegale samo še okoli 587 ha. Površine, namenjene pridelavi fižola za zrnje, ki je v zadnjih letih postal tržna niša, se rahlo povečujejo. Povprečni pridelek je še vedno precej odvisen od rastle sezone, vremenskih razmer v času rasti in tehnologije pridelave ter znaša pri fižolu za zrnje v povprečju 1–2 t/ha, fižolu za stročje 5–7 t/ha in grahu 4–5 t/ha.

Preglednica 8. Pridelava stročnic (fižol za zrnje, fižol za stročje, grah) v Sloveniji v obdobju 1991–2019 (Vir: STAT, 2020)

Leto	Pridelava	Površina (ha)			Pridelek, skupaj (t)			Pridelek na ha (t/ha)		
		Fižol za zrnje	Fižol za stročje - skupaj	Grah	Fižol za zrnje	Fižol za stročje - skupaj	Grah	Fižol za zrnje	Fižol za stročje - skupaj	Grah
2019	Pridelava - SKUPAJ	634	356	117	1.499	1.975	639	2,4	5,5	5,5
	Tržna pridelava	...	85	73	...	501	466	...	5,9	6,4
2018	Pridelava - SKUPAJ	634	495	63	1.437	2.853	221	2,3	5,8	3,5
	Tržna pridelava	...	53	11	...	348	35	...	6,6	3,3
2017	Pridelava - SKUPAJ	634	522	66	896	2.443	226	1,4	4,7	3,4
	Tržna pridelava	...	53	11	...	277	37	...	5,2	3,5
2016	Pridelava - SKUPAJ	634	534	68	1.220	3.180	259	1,9	6,0	3,8
	Tržna pridelava	...	53	11	...	402	49	...	7,6	4,5
2015	Pridelava - SKUPAJ	396	513	60	736	3.062	213	1,9	6,0	3,6
	Tržna pridelava	...	68	7	...	490	36	...	7,2	5,2
2014	Pridelava - SKUPAJ	396	686	59	761	3.407	216	1,9	5,0	3,6
	Tržna pridelava	...	68	7	...	468	36	...	6,9	5,3
2013	Pridelava - SKUPAJ	396	643	56	354	2.445	135	0,9	3,8	2,4
	Tržna pridelava	...	68	7	...	336	16	...	5,0	2,4
2012	Pridelava - SKUPAJ	289	628	57	380	2.244	186	1,3	3,6	3,3
	Tržna pridelava	...	50	8	...	223	25	...	4,4	3,0
2011	Pridelava - SKUPAJ	289	563	51	558	3.154	174	1,9	5,6	3,4
	Tržna pridelava	...	50	8	...	284	32	...	5,7	3,9
2010	Pridelava - SKUPAJ	289	360	41	522	1.921	156	1,8	5,3	3,8
	Tržna pridelava	...	50	8	...	284	33	...	5,7	3,9
2009	Pridelava - SKUPAJ	355	661	73	627	3.368	280	1,8	5,1	3,8
	Tržna pridelava	...	32	7	...	234	31	...	7,2	4,3
2008	Pridelava - SKUPAJ	355	665	73	414	3.027	255	1,2	4,5	3,5
	Tržna pridelava	...	32	7	...	157	30	...	4,9	4,3
2007	Pridelava - SKUPAJ	355	489	55	570	2.372	210	1,6	4,9	3,8
	Tržna pridelava	...	32	7	...	199	34	...	6,1	4,9

2006	Pridelava - SKUPAJ	448	616	68	442	2.818	252	0,9	4,6	3,7
	<i>Tržna pridelava</i>	...	32	7	...	170	30	...	5,2	4,2
2005	Pridelava - SKUPAJ	451	486	52	959	3.112	225	2,1	6,4	4,4
	<i>Tržna pridelava</i>	...	33	4	...	217	21	...	6,6	5,0
2004	Pridelava - SKUPAJ	351	490	52	776	2.736	214	2,2	5,6	4,1
	<i>Tržna pridelava</i>	...	33	4	...	145	20	...	4,4	4,6
2003	Pridelava - SKUPAJ	351	350	63	222	1.069	239	0,6	3,1	3,8
	<i>Tržna pridelava</i>	...	3	4	...	98	16	...	3,0	3,6
2002	Pridelava - SKUPAJ	308	263	48	576	3.091	202	1,9	11,7	4,2
	<i>Tržna pridelava</i>	...	43	8	...	490	31	...	11,5	4,0
2001	Pridelava - SKUPAJ	323	315	54	549	3.076	338	1,7	9,8	6,0
	<i>Tržna pridelava</i>	...	45	4	...	420	25	...	9,4	6,0
2000	Pridelava - SKUPAJ	309	224	54	581	2.103	325	1,9	9,4	6,0
	<i>Tržna pridelava</i>	...	20	4	...	177	26	...	9,0	6,4
1999*	Pridelava - SKUPAJ	303	251	87	673	2.388	528	2,2	9,5	6,1
1998*	Pridelava - SKUPAJ	436	260	90	969	2.507	554	2,2	9,6	6,2
1997*	Pridelava - SKUPAJ	570	290	126	1.072	2.784	720	1,9	9,6	5,7
1996*	Pridelava - SKUPAJ	595	296	124	1.018	2.692	693	1,7	9,1	5,6
1995*	Pridelava - SKUPAJ	594	277	114	1.370	2.821	821	2,3	10,2	7,2
1994*	Pridelava - SKUPAJ	481	244	128	1.026	1.827	398	2,1	7,5	3,1
1993*	Pridelava - SKUPAJ	559	297	129	433	1.958	427	0,8	6,6	3,3
1992*	Pridelava - SKUPAJ	574	301	120	396	1.713	542	0,7	5,7	4,5
1991*	Pridelava - SKUPAJ	556	289	117	833	2.576	598	1,5	8,9	5,1

*ni posebej podatka za tržno pridelavo

Pri pridelavi fižola za stročje prevladujejo sorte visokega fižola ali preklarja, vendar se v zadnjih letih povečuje pridelava nizkih sort. Pridelava visokega fižola je kot vmesni kolobarni člen pri pridelavi hmelja razširjena zlasti v Savinjski dolini. V letu 2019 smo visoki fižol za stročje pridelovali na 162 ha in nizki na 194 ha (Preglednica 9). Skupni pridelek je pri visokem fižolu za stročje znašal 1.058 t in pri nizkem 917 t. Od tega smo le manjši del pridelali v tržni pridelavi (Preglednica 10), ostalo je predstavljala tradicionalna vrtničarska pridelava, ki je v Sloveniji izredno priljubljena in močno razširjena, ter pridelava na manjših kmetijah v proizvodnih sistemih z nizkimi vhodnimi stroški. Pridelava stročnic pomembno prispeva k izboljšanju kmetijskega kolobarja, saj je zanje značilno, da obogatijo tla z dušikom za naslednji posevek. Čeprav ima pridelovanje stročnic v Sloveniji večstoletno tradicijo, trenutne površine in pridelki še vedno ne zadoščajo potrebam po samooskrbi, zato veliko fižola in graha, predvsem zmrznjenega (zrnje, stročje) in konzerviranega v slanici (konzerve), še vedno uvozimo.

Preglednica 9: Pridelava fižola za stročje v Sloveniji v obdobju 1991–2019 (Vir STAT, 2020)

Leto	Površina (ha)		Pridelek, skupaj (t)	
	Fižol za stročje - visoki	Fižol za stročje - nizki	Fižol za stročje - visoki	Fižol za stročje - nizki
2019	162	194	1.058	917
2018	271	223	1.735	1.118
2017	287	235	1.441	1.002
2016	294	240	1.981	1.199
2015	278	234	1.886	1.175
2014	469	217	2.392	1.015
2013	439	204	1.741	704
2012	442	186	1.725	519
2011	395	168	2.341	813
2010	234	126	1.314	607
2009	432	228	2.292	1.078
2008	436	230	2.100	927
2007	318	171	1.602	770
2006	403	214	1.934	883
2005	318	167	2.167	956
2004	321	169	1.815	92
2003	185	166	584	484
2002	138	126	2.132	959

Od leta 2000 v sklopu popisa tržnega vrtnarstva vsakih nekaj let v Sloveniji izvajamo podrobnejši popis o pridelavi posameznih vrst zelenjadnic. V Preglednici 10 so prikazani podatki za tržno pridelavo stročnic po vrstah in število kmetijskih gospodarstev, ki se ukvarja s pridelavo na prostem. V letu 2019 se je s tržno pridelavo visokega fižola za stročje ukvarjalo 176 kmetijskih gospodinjstev na 22 ha, nizkega fižola za stročje 285 kmetijskih gospodinjstev na 61 ha in graha 181 kmetijskih gospodinjstev na 73 ha.

Preglednica 10. Tržna pridelava stročnic po vrstah in število kmetijskih gospodarstev, ki se ukvarja s pridelavo na prostem v Sloveniji (Vir: STAT, 2020)

Leto	Pridelava in število kmetijskih gospodarstev	Pridelava na prostem		
		Fižol za stročje - visoki	Fižol za stročje - nizki	Grah
2019	Pridelovalna površina (ha)	22	61	73
	Število kmetijskih gospodarstev	176	285	181
2016	Pridelovalna površina (ha)	...	30	...
	Število kmetijskih gospodarstev
2013	Pridelovalna površina (ha)	26	40	6
	Število kmetijskih gospodarstev	318	419	218
2010	Pridelovalna površina (ha)	27
	Število kmetijskih gospodarstev	327	339	242
2006	Pridelovalna površina (ha)	12	19	...
	Število kmetijskih gospodarstev	176	265	...
2003	Pridelovalna površina (ha)	16	17	4
	Število kmetijskih gospodarstev	206	264	120
2000	Pridelovalna površina (ha)	8	12	...
	Število kmetijskih gospodarstev	206	259	...

Najpomembnejše regije za pridelavo stročnic v Sloveniji so Pomurska, Posavska, Podravska, Osrednjeslovenska in Savinjska. V Preglednici 11 so prikazani podatki za tržno pridelavo stročnic v Sloveniji po statističnih regijah. V Pomurski regiji je tržna pridelava stročnic v letu 2019 potekala na 45 ha površin, s pridelavo pa se je ukvarjalo 31 kmetijskih gospodarstev. V Posavski regiji se je v istem letu s pridelavo stročnic ukvarjalo 29 kmetijskih gospodarstev na 38 ha površin, sledijo Podravska (25 ha, 77 kmetijskih gospodarstev), Osrednjeslovenska (18 ha, 101 kmetijsko gospodarstvo) in Savinjska regija (13 ha, 63 kmetijskih gospodarstev). V ostalih statističnih regijah pridelava stročnic poteka skupno na manj kot 8 ha pridelovalnih površin.

Omenjene površine pričajo o majhni intenzivni tržni pridelavi, kakršna prevladuje po svetu in je v Sloveniji nikoli nismo imeli. V preteklosti so bili nekateri poskusi pridelave nizkega stročjega fižola za predelavo pri katerem je spravilo potekalo s kombajni, vendar je bila tovrstna pridelava zaradi več dejavnikov žal opuščena. Povsem mehanizirana pridelava fižola za zrnje se do danes ni nikoli uveljavila, saj mora biti za uspešno strojno pobiranje fižola pridelek povsem suh, kar pa v večini regij v Sloveniji v času zorenja fižola pogosto že sovпада s padavinskim obdobjem.

Preglednica 11. Tržna pridelava stročnic v Sloveniji po statističnih regijah (Vir: STAT, 2020)

Leto	2013		2016		2019	
Regija	Pridelovalna površina (ha)	Število kmetijskih gospodarstev	Pridelovalna površina (ha)	Število kmetijskih gospodarstev	Pridelovalna površina (ha)	Število kmetijskih gospodarstev
Pomurska	3,3	23	9,3	33	44,6	31
Podravska	21,3	112	13,4	83	24,9	77
Koroška	0,2	5	0,5	10	/	/
Savinjska	12,3	73	9,3	57	13,3	63
Zasavska	0,1	5	0,1	4	/	/
Posavska	2,4	29	5,9	35	38,2	29
Jugovzhodna Slovenija	1,3	30	3,5	21	3,1	22
Osrednjeslovenska	23,5	149	11,9	116	17,8	101
Gorenjska	1,1	29	1,2	28	7,7	22
Primorsko-notranjska	0,3	8	2,0	11	1,0	9
Goriška	2,2	30	3,3	39	3,4	36
Obalno-kraška	6,6	49	3,3	36	3,1	30

1.3. Žlahtnjenje fižola na Kmetijskem inštitutu Slovenije

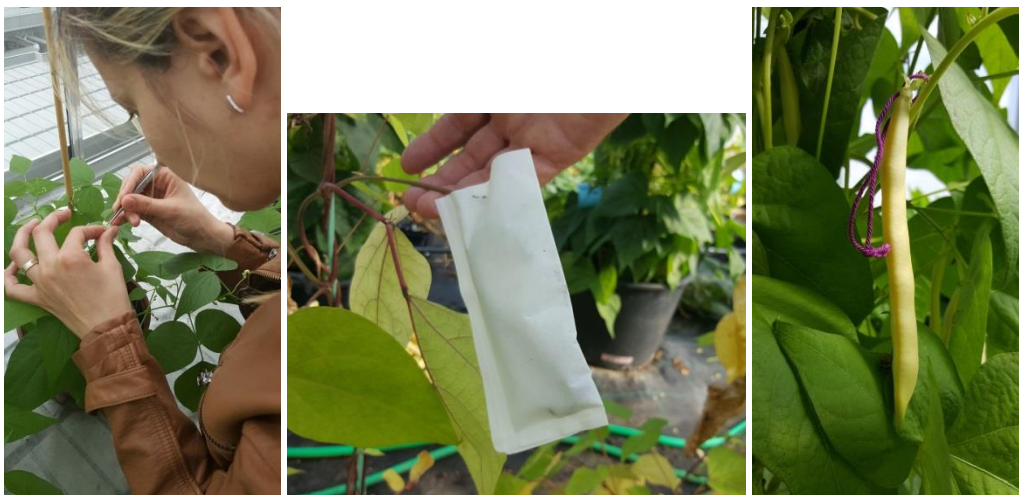
Inženir Janez Zaplotnik je v svoji knjižici *Naš fižol*, izdani leta 1952, zapisal: »Izredna pestrost fižolovih sort v predvojni Sloveniji me je napeljala na misel, da bi bilo koristno ugotoviti, koliko in kakšne sorte njivskega fižola pridelujemo v Sloveniji, kako in kje so posamezne sorte najbolj razširjene, opisati jih in vsaj za najvažnejše ugotoviti njihovo gospodarsko vrednost, skratka napraviti inventarizacijo fižolovih sort.«

Leta 1937 je deloma sam, deloma s pomočjo takratnih kmetijskih referentov zbral precej obsežno zbirko avtohtonih populacij fižola iz različnih krajev Slovenije. Kot predstojnik Agrobotaničnega odseka Kmetijskega inštituta Slovenije je inž. Zaplotnik od leta 1938 do začetka druge svetovne vojne preučeval fenološke in morfološke lastnosti več kot 200 zbranih virov fižola. Na poljih so že takrat pridelovali okoli 70 sort, med katerimi so bile najbolj razširjene nizke Prepeličar⁵, Ribničan, Mandalon in Rjavi koks, visoke Visoki koks in Cipro, za kombinirano rabo pa različni Liščki ter Krivčki. Zbiranju genskih virov fižola se je kasneje v 60. letih posvetila inž. Silva Avšič in zbrala preko 1500 različnih avtohtonih populacij, ki pa se žal zaradi neustreznih razmer hrambe niso ohranile. V procesu žlahtnjenja z individualno odbiro jih je uporabila za vzgojo novih sort in za svoje delo leta 1986 prejela nagrado Borisa Kidriča za izume ter izboljšave. Njeno delo je nadgradila dr. Mihaela Černe s ponovnim zbiranjem v 90. letih prejšnjega stoletja. Dosežki dr. Černe in dolgoročno začrtani program dela Slovenske rastlinske genske banke se še danes zrcalijo v povečanju zbirke navadnega in laškega fižola ter v uporabi teh virov v številnih raziskavah in študijah.

Izmed šestih slovenskih sort, požlahtnjenih na Kmetijskem inštitutu Slovenije, so bile štiri (Zorin, Klemen, Jabelski pisanec, Jabelski stročnik) požlahtnjene že v prejšnjem stoletju, dve (Češnjevce pisani visoki, Lišček rdeči marmorirani) pa sta bili na Slovensko sortno listo kot ohranjevalni sorti vpisani v letu 2016. Pomanjkljivost domačih sort se kaže predvsem v nezadostni odpornosti na bolezni. Vse so bolj ali manj občutljive na povzročitelje glivičnih in bakterijskih bolezni, ki zmanjšujejo količino ter kakovost pridelka. Dosedanje raziskave so pokazale, da se je v več stoletjih pridelovanja v Sloveniji oblikovala raznolika dednina, ki jo je vredno uporabiti kot vir za žlahtnjenje sodobnih slovenskim razmeram prilagojenih, odpornih in slovenskemu potrošniku všečnih sort fižola.

V preteklosti je žlahtnjenje na Kmetijskem inštitutu Slovenije potekalo z individualno odbiro iz avtohtonih populacij oziroma usmerjeno odbiro zelenih genotipov pri populacijskem žlahtnjenju. Od leta 2016 naprej pa se uspešno izvaja ročno križanje visokega in nizkega fižola. Vnos genov za različne lastnosti poteka s križanji izbranih genskih virov fižola (akcesij) in nadaljnjo selekcijo. Ta poteka na osnovi opazovanj in vrednotenj v rastni dobi (npr. rast in razvoj rastlin, odpornost proti povzročiteljem bolezni in škodljivcem, toleranca na abiotični stres) in v tehnološki zrelosti (npr. morfološke lastnosti stroka in semena, razporeditev in število strokov na rastlino, količina in kakovost pridelka).

⁵ *Zahteve glede zapisa imena posamezne sorte so določene z evropskimi in slovenskimi predpisi, natančneje s 44. členom Zakona o semenskem materialu kmetijskih rastlin (ZSMKR) (Uradni list RS, št. 25/05 – uradno prečiščeno besedilo, 41/09, 32/12, 90/12 – ZdZPVHVVR in 22/18) in 12. ter 13. členom Pravilnika o postopku vpisa sorte v sortno listo in o vodenju sortne liste (Uradni list RS, št. 49/09, 96/09, 105/10, 88/11, 59/12, 16/13 in 63/16).*



Slika 2. Ročno križanje navadnega in turškega fižola na Kmetijskem inštitutu Slovenije (Fotografija: Barbara Pipan, KIS)

V letu 2018 je bila v program žlahtnjenja fižola uvedena selekcija z uporabo DNA-markerjev (*angl.* Marker-Assisted Selection) s pomočjo katerih se v kombinaciji z ustrezno fenotipsko izraženimi lastnostmi učinkovito identificira najperspektivnejše križance nizkega in visokega fižola. Pri žlahtnjenju visokega fižola so cilj nove sorte tipa »maslenec«, ki bi bile bolj zgodnje oziroma ranjše (cvetenje preden nastopijo visoke julijske temperature, ki povzročijo odpadanje cvetov), odporne proti boleznim (predvsem virusnim okužbam in fižolovemu ožigu), z dolgimi in ploščatimi stroki, ki so rumene barve ter brez niti. Pri žlahtnjenju nizkega fižola pa so cilj nove sorte, ki bodo dosegale visok in kakovosten pridelek, odporne na bolezni, prilagojene na spremenjene podnebne razmere in potrebe slovenskega trga ter pridelovalcev.

1.4. Osnovne lastnosti stročnic

Stročnice so dobile ime po plodovih, tako imenovanih strokih, v katerih je eno ali več semen. Obsegajo družine metuljnic (*Fabaceae*), rožičevk in mimozovk. Daleč največja družina v tem redu so metuljnice, ki so dobile ime po metuljasti obliki cvetov. Njihova pomembna značilnost je, da živijo v simbiozi z bakterijami, ki so sposobne vezave dušika iz zraka. V preteklosti so družino *Fabaceae* imenovali *Leguminosae*, kar pomeni stročnice. Stročnice so tretja največja rastlinska družina s kar 19.000 znanimi vrstami, med katerimi je veliko agronomsko in ekonomsko pomembnih. S prehranskega stališča stročnice za žiti predstavljajo drugi najpomembnejši prehranski vir na svetu. Najbolj poznane stročnice so fižol, grah, bob, volčji bob, leča, čičerika, soja, grahor, lupina, arašid in vinja.

Kot omenjeno, obstajajo različne vrste, podvrste in varietete stročnic, med katerimi so v Sloveniji najbolj poznane in uveljavljene v pridelavi za prehrano:

- **navadni fižol** (*Phaseolus vulgaris* L.),
- **turški ali laški fižol** (*Phaseolus coccineus* L.),
- **grah** (*Pisum sativum* L.) in
- **bob** (*Vicia faba* L.).

Stročnice razvijejo pokončna, razvejana in posamezne vrste tudi plezajoča stebila. Razširjene so tako v zmernem in hladnem podnebju kot tudi v subtropskih in tropskih območjih. Lahko so eno ali večletne, zelnate ali lesnate rastline. Na koreninah vseh stročnic so v majhnih gomoljčkih (nodulih) nitrifikacijske bakterije iz rodu *Rhizobium*, ki lahko vežejo dušik iz zraka in ga dajo na voljo rastlini, v zameno pa od njih dobivajo organske snovi. Listi stročnic so pernatostavljene, pri nekaterih vrstah preobraženi v vitice s katerimi se lahko oprijemajo opore.

Rod fižolov (*Phaseolus*) obsega okoli 180 vrst, ki so večinoma razširjene na vseh kontinentih (z izjemo Antarktike) in uspevajo v najrazličnejših klimatskih razmerah. Znotraj rodu *Phaseolus* so najbolj poznane in razširjene vrste:

- **navadni fižol** (*Phaseolus vulgaris* L.),
- **turški ali laški fižol** (*Phaseolus coccineus* L.),
- **limski fižol ali fižol lima** (*Phaseolus lunatus* L.) in
- **ostrolistni fižol** (*Phaseolus acutifolius* A. Gray.).

1.4.1. Navadni fižol

Navadni fižol (*Phaseolus vulgaris* L.) po botanični klasifikaciji uvrščamo v družino metuljnic (Fabaceae), ki obsega okoli 600 rodov in 13.000 vrst. Družina metuljnic sodi v red stročnic (Fabales), razred dvokaličnic in deblo kritosemenk.

Navadni fižol je enoletna zelnata rastlina in najbolj razširjena vrsta iz rodu fižolov (*Phaseolus*). Po tipu rasti delimo navadni fižol na tri podvrste:

- **nizki fižol** (*Phaseolus vulgaris* L. sp. *vulgaris* var. *nanus* Asch.),
- **srednje visoki fižol** (*Phaseolus vulgaris* L. sp. *vulgaris* var. *intermedius*) in
- **visoki fižol ali fižol preklar** (*Phaseolus vulgaris* L. sp. *vulgaris* var. *vulgaris* Asch.).

Navadni fižol izvira iz Srednje in Južne Amerike, od koder se je v 16. stoletju razširil v Evropo in kasneje po vsem svetu. Med prehransko pomembnimi stročnicami je, poleg soje in arašidov, fižol tretja najbolj razširjena stročnica na svetu. V Latinski Ameriki, zlasti v Braziliji, Mehiki, Srednji Ameriki ter na območju Andov in na Karibih velja za tradicionalno hrano. Fižol se je prvič pojavil v Evropi leta 1542 in verjetno se je najprej začel širiti po tedanji Franciji. Pri širjenju fižola v naših krajih so odigrali pomembno vlogo zlasti izseljenci, ki so neposredno iz Amerike ali iz sosednjih dežel prinašali različne sorte fižola. Ti fižoli z značajem populacij so se skozi stoletja pod vplivom naravne selekcije in odbiranja oblikovali v domače sorte z veliko raznolikostjo.

Seme oziroma zrnje navadnega fižola je bogato z beljakovinami, kompleksnimi ogljikovimi hidrati (škrob, oligosaharidi), prehransko vlaknino, minerali, vitamini in fenolnimi spojinami. Navadni fižol med drugim vsebuje biološko aktivne spojine, ki so koristne za zdravje. Zrnje navadnega fižola vsebuje od 15 do 30 % beljakovin. Glavna in prevladujoča založna beljakovina fižola je fazeolin, ki predstavlja približno 50 % vseh beljakovin. Dosedanje študije so pokazale, da redno uživanje fižola zmanjšuje tveganje za nastanek številnih bolezni, kot so kardiovaskularne bolezni, diabetes, rak debelega črevesa in debelost. V primerjavi z drugimi živilmi z visoko vsebnostjo ogljikovih hidratov, ima fižol nizek glikemični indeks, kar pomeni, da pomaga uravnati raven glukoze v krvi.

Preglednica 12. Kemijska sestava zrnja navadnega fižola (*Phaseolus vulgaris* L.)

Komponente	Surovo zrnje (100 g)	Kuhano zrnje (100 g)
Energijska vrednost	258–268 kcal	107–108 kcal
Glavne sestavine		
Voda	5,3–18,7 g	65,0–68,1 g
Pepel	3,0–4,0 g	1,2–1,4 g
Skupne beljakovine	19,5–24,6 g	7,9–10,2 g
Skupni ogljikovi hidrati	52,3–63,0 g	22,0–24,8 g
Skupne maščobe	0,5–2,5 g	0,3–0,5 g
Skupna prehranska vlaknina	29,5–34,4 g	12,0–13,4 g
Makrominerali		
Kalcij	56–167 mg	36,0 mg
Magnezij	130–203 mg	n.p.
Kalij	1500–1600 mg	455 mg
Natrij	n.p.	700 µg
Fosfor	376–571 mg	149 mg
Mikrominerali		
Mangan	1,4–2,5 mg	n.p.
Železo	9,4–14,8 mg	2,1 mg
Baker	0,38–0,82 mg	n.p.
Cink	2,6–3,3 mg	n.p.

n.p. 'ni podatka'

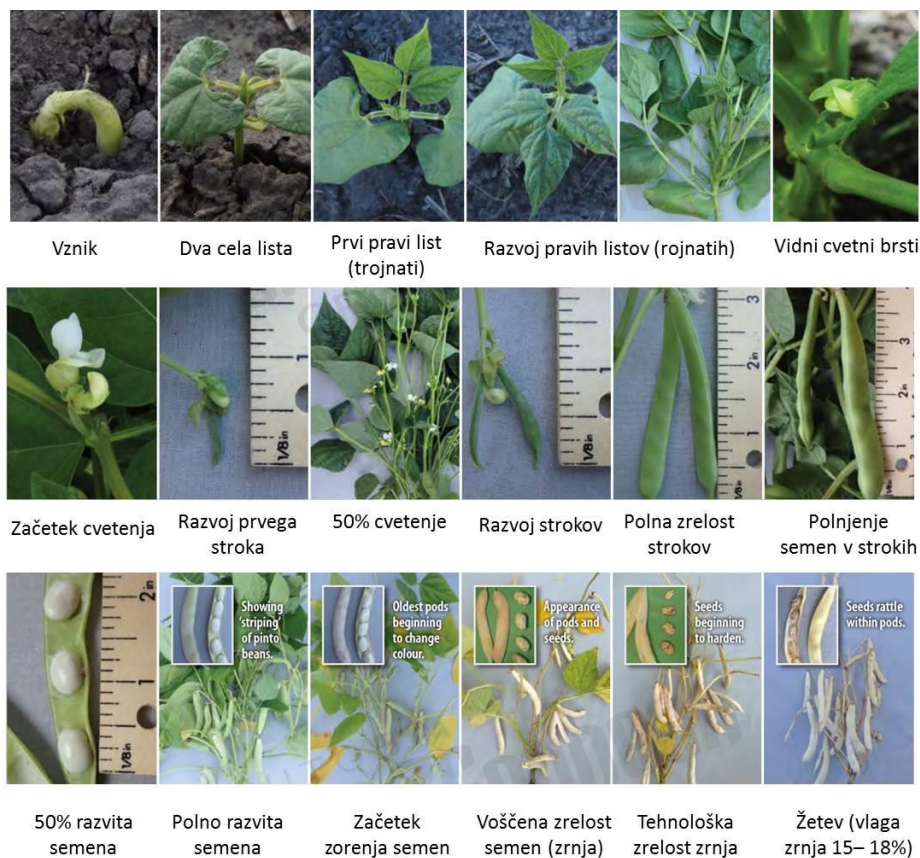
Fižol glede na namen uporabe delimo na fižol za stročje in fižol za zrnje. Fižol za zrnje se uporablja za pripravo številnih tradicionalnih jedi. Največ hranil se ohrani, če predhodno namočeno suho zrnje fižola kuhamo v loncu pod zvišanim tlakom ali v pokritem loncu z malo vode. Fižol v voščeni zrelosti navadno dodajamo juham ali enolončnicam. Suho ali konzervirano zrnje fižola se tradicionalno uporablja za pripravo pasulja, v solatah in kot kombinacija drugim jedem. Sezonsko uporabo fižola za stročje in nedozorelo zrnje lahko z zamrzovanjem ali vlaganjem v slanico oziroma kis podaljšamo za zimski čas. Fižol za stročje lahko toplotno obdelamo na več načinov (pasterizacija, sterilizacija). Fižol med drugim vsebuje antinutritivne snovi (npr. oligosaharide, fitate), ki povzročajo napenjanje. Temu se lahko izognemo, če vodo, v kateri se je namakal fižol, pred kuhanjem zamenjamo, ali pa za namakanje uporabimo raztopino sode bikarbone ali citronske kisline.

Rastlina fižola ima vretenast koreninski sistem in slabo razvito glavno korenino v primerjavi s stranskimi koreninami. V času začetne rasti in razvoja se na stranskih koreninah oblikujejo gomoljčki imenovani noduli v katerih se nahajajo nitrifikacijske bakterije, ki so sposobne vezati dušik iz ozračja. Steblo rastline fižola je pokončno (nizki fižol) ali pa potrebuje oporo (visoki fižol). Pri nizkem fižolu je običajno steblo bolj razvejano kot pri visokem. Steblo navadnega fižola se vzpenja in ovija okoli opore z leve na desno oziroma v nasprotni smeri urinega kazalca. Po višini stebela delimo navadni fižol na nizki ali grmičar (30–50 cm), srednje visok (50–130 cm) in visoki ali preklar (150–600 cm). Po stebelu so izmenično razporejeni trodelni listi, ki so lahko dlakavi, mehurjasti ali ravni.



Slika 3. Pridelava nizkega in visokega fižola na poskusnih poljih Kmetijskega inštituta Slovenije v Jabljah
(Fotografija: Barbara Pipan, KIS)

Cvetovi so dvospolni, dolgi do 2,5 cm in izraščajo iz listnih pazduh. Lahko so beli, rumeni, blede rožnati, rdeči ali vijolični. Navadni fižol je večinoma samoprašna rastlina, vendar je možna oprашitev s tujim cvetnim prahom v majhnem deležu (0,5–10 %), ki ga prenašajo žuželke, najpogosteje čmrlji in čebele. Cvetenje sort fižola za zrnje traja okoli 30 dni, pri pobiranju stročja pa se cvetenje podaljša, pri nizkih do 50 dni, pri visokih pa do 100 dni. Plod fižola imenujemo strok. Ta je lahko nitast ali breznitni, dolg 10–30 cm in širok 2–3 cm, v njem pa je 2–12 semen. Strok je največkrat rumen ali zelen, včasih pisano obarvan, ukrivljen ali raven in na prerezu okrogel ali ploščat. Sorte stročjega fižola z rumenimi stroki imenujemo voščenci, breznitni voščenci pa so poznani pod izrazom maslenci. Semena fižola so lahko različnih barv (npr. bele, rumene, rjave, rdeče, vijolične, sive, črne) ali pisana. Po obliki ločimo ledvičasta, okrogla, jajčasta, ovalna ali eliptična semena. Masa 100 semen navadnega fižola znaša 30–100 g.



Slika 4. Razvojne faze fižola

Fižol dobro uspeva v vlažnem in toplim podnebjju, slabo pa prenaša sušo ter vročino. Za hiter in enakomeren vznik potrebuje veliko vlage v tleh, saj ob kalitvi seme vsrka več kot 100 % suhe teže vode. Med kalitvijo seme potrebuje tudi dovolj toplote, zaradi česar ga na prosto sejemo šele v maju, ko se temperatura tal dvigne nad 10 °C. Ob visoki zračni vlagi in povišanih temperaturah lahko rastline odvržejo cvetove in postanejo občutljivejše za bolezni. Na rast fižola neugodno vplivajo prevelike količine vode v povezavi z nizkimi temperaturami. Fižol potrebuje obilo svetlobe, predvsem v začetku rastne dobe, ob pomanjkanju so rastline hitro pretegnjene. Fižol je rastlina kratkega dne, vendar se danes večinoma pridelujejo sorte, ki so nevtralne glede dolžine dneva.

1.4.2. Turški ali laški fižol

Turški ali laški fižol (*Phaseolus coccineus* L.) na podlagi botanične klasifikacije uvrščamo v družino metuljnic (Fabaceae). Je tretja najpomembnejša vrsta rodu *Phaseolus* na svetu, takoj za navadnim fižolom in limskim fižolom. Turški fižol je trajnica, ki ima življenjsko dobo do 10 let, vendar se zunaj Srednje Amerike in Mehike prideluje kot enoletnica, saj ne prenese zmrzali. Ena od glavnih značilnosti turškega fižola je sposobnost prenašanja nekoliko hladnejšega podnebjja v primerjavi z drugimi predstavniki iz rodu *Phaseolus*.

Turški fižol izvira iz južnega Čila in Srednje Amerike, kjer uspeva kot trajnica tudi do nadmorske višine 1.800 m. Kot gojena vrsta se *Phaseolus coccineus* prideluje predvsem v Mehiki, Gvatemali, Hondurasu in Kostariki ter v manjši meri v Južni Ameriki. V Mehiki večinoma turški fižol pridelujejo na manjših kmetijah, pridelki pa so namenjeni samooskrbi. Poleg navadnega se je v Evropi udomačil tudi turški fižol, ki ga pridelujemo predvsem v zmernem pasu kot enoletnico. V Evropi se največ turškega fižola pridelava v Veliki Britaniji, na Nizozemskem, v Italiji in Španiji. V Sloveniji je za pridelavo turškega fižola najprimernejše celinsko območje, kjer se prideluje na žičnicah, ki so sicer namenjene pridelavi hmelja. Fižol v tem primeru pridelujejo z namenom kolobarja in izboljšave tal v letih, ko krčijo star nasad hmelja in posadijo novega. V Sloveniji so ob primernih pogojih pridelki zrnja turškega fižola 2,5–4 t/ha. Suho zrnje turškega fižola je energijsko bogato in vsebuje okoli 20 % skupnih beljakovin.

Preglednica 13. Kemijska sestava zrnja turškega ali laškega fižola (*Phaseolus coccineus* L.)

Komponente	Surovo zrnje (100 g)	Kuhano zrnje (100 g)
Energijska vrednost	367–402 kcal	n.p.
Glavne sestavine		
Voda	0,4–3,7 g	3,0–3,6 g
Pepel	4,6 g	3,4–4,0 g
Skupne beljakovine	20,2 g	18,5–19,3 g
Skupni ogljikovi hidrati	53,1 g	52,2–53,4 g
Skupne maščobe	7,9 g	6,6–7,0 g
Skupna prehranska vlaknina	10,5 g	13,3–15,7 g
Makrominerali		
Kalcij	160 mg	120–124 mg
Magnezij	144 mg	154–455 mg
Kalij	38 mg	25–28 mg
Natrij	18 mg	29 mg
Fosfor	120 mg	105–109 mg
Mikrominerali		
Mangan	1,0 mg	3,6–9,5 mg
Železo	121,3 mg	79,5–119,9 mg
Baker	1,8 mg	1,0–1,5 mg
Cink	9,3 mg	5,6–13,4 mg

n.p. 'ni podatka'

Turški fižol ima vretenast koreninski sistem in razvije do 1,6 m dolgo glavno korenino, ki je poraščena s številnimi gomoljčki (noduli), v katerih se nahajajo nitrifikacijske bakterije. Kalitev turškega fižola je hipogeična, kar pomeni, da klični listi ne sodelujejo pri fotosintezi, medtem ko je pri navadnem fižolu kalitev epigeična, kar pomeni, da se klični listi razvijejo v prave zelene liste in so pomemben fotosintezni organ na začetku razvoja rastline. Turški fižol razvije do 4 m visoko valjasto steblo, ki je lahko dlakavo. Steblo turškega fižola se vzpenja in ovija okoli opore v smeri urinega kazalca, podobno kot hmelj. Iz stebela izraščajo izmenično razporejeni listi z majhnimi prilisti.

Turški fižol je tujeprašna rastlina z velikimi rdečimi cvetovi okrasnega videza, dolgimi 1,5–3 cm. Plod je strok, ki je srpasto uvit in sploščen. Dolžina stroka znaša 10–17 cm, širina pa 1,5–2,0 cm. Stroki so zelene ali rumeno-sive barve, rahlo hrapavi. Seme je ovalne ali ledvičaste oblike, največkrat bele, vijolične ali rdečkaste barve, pogosto tudi pisano. Dolgo je do 30 mm, široko od 10 do 15 mm in visoko od 5 do 10 mm. Masa semen pri turškem fižolu lahko znaša do enkrat več kot pri navadnem fižolu, masa 100 semen lahko tehta tudi do 250 g.

Turški fižol potrebuje za optimalni vznik in rast zmerno visoke temperature. Nizke temperature slabo vplivajo na vznik, visoke temperature in prevelika zračna vlaga pa povzročijo odpadanje cvetov. V toplih območjih ga sadimo v senčno lego, saj potrebuje manj svetlobe kot navadni fižol.



Slika 5. Turški ali laški fižol na poskusnih poljih Kmetijskega inštituta Slovenije v Jabljah (Fotografija: Barbara Pipan, KIS)

1.4.3. Grah

Grah je enoletna zelnata rastlina in zrnata stročnica iz družine metuljnic (*Fabaceae*). V preteklosti so njivski grah uvrščali v posebno zvrst graha (*Pisum sativum* L. convar. *arvense*), v današnjem času pa je botanično ime njivskega graha (*Pisum sativum* L.) poenoteno z vrtnim grahom. Pri vrtnem grahu je zrnje bolj sladko, suho zrnje pa v primerjavi s krmnim grahom bolj nagubano, kar pa ne velja za vse sorte, saj pogosto vrtni in njivski grah skoraj ne razlikujeta.

Najbolj poznane vrste graha, ki je namenjen za prehrano so:

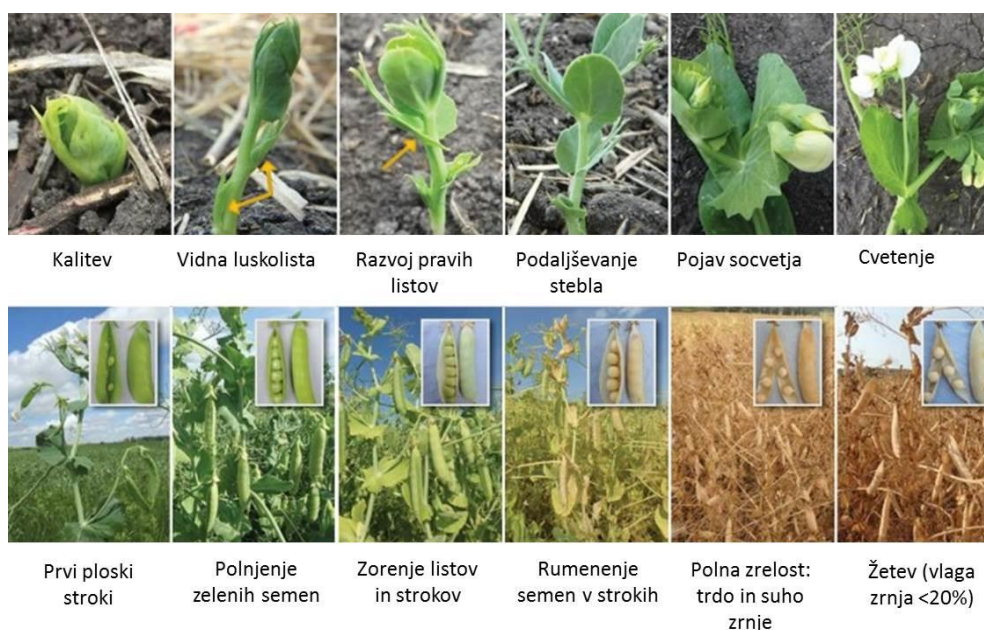
- **okroglozrnati grah** (*Pisum sativum* L. sp. *sativum* var. *sativum*),
- **oglatozrnati grah** (*Pisum sativum* L. sp. *sativum* var. *medullare*) in
- **sladkorni grah** (*Pisum sativum* L. sp. *sativum* var. *macrocarpon*).

Grah je bil med prvimi udomačenimi stročnicami za uporabo suhega zrnja v prehrani. Prve gojene vrste, zvrsti in sorte debelozrnatega graha so se pojavile na Bližnjem vzhodu, v Mali Aziji Sredozemlju in notranjosti Evrope. Človek naj bi ga prideloval in uporabljal že okoli 9000 let pred našim štetjem. Grahova zrna so našli v izkopaninah iz časa koliščarjev in kamene dobe. Prav tako so grahova zrna uporabljali v antični kuhinji stari Grki in Rimljani. V srednjem veku se je njegova pridelava širila v notranjost Evrope, v 18. in 19. stol. pa so ga izseljenci razširili v severno in srednjo Ameriko.

Konec 19. stol. so z odbiro in žlahtnjenjem nastali številni novi tipi in sorte graha. Nezrelo zrnje so takrat začeli blanširati s potapljanjem v vročo vodo in vlagati v kozarce, s čimer se je podaljšala obstojnost in možnost izven sezonske uporabe zelenega zrnja. V tem obdobju se je z razvojem naprav za toplotno obdelavo živil začela predelava nezrelega zrnja graha, ki je kasneje prešla iz obrtne v industrijsko. Postopki sterilizacije in pasterizacije so omogočili dolgotrajno obstojnost zrnja in jedi brez uporabe kemičnih konzervansov. Zaradi velikega povpraševanja po konzerviranem grahu se je tehnološko posodobila in mehanizirala tudi sama pridelava z uporabo obtrgovalnih ter luščilnih

naprav. V 20. stol je izum hladilnih naprav za globoko zamrzovanje še povečal možnosti za shranjevanje zrnja graha. Danes večino svetovne pridelave graha predstavlja mlado zrnje in stročje za konzerviranje in zamrzovanje.

Grah najbolje uspeva v krajih s hladnejšim in vlažnim podnebjem. Po tipu rasti delimo grah na nizek (zraste do 50 cm) in visok (zraste do 2 m) ter vmesne višine. Sorte se razlikujejo po času vegetacije (50–120 dni) in jih delimo na zgodnje, srednje in pozne. Nizek grah je zgodnejši in običajno dozori istočasno, višje sorte graha pa lahko obiramo postopoma ter daljši čas. Pri sladkornem grahu za prehrano uporabljamo mlade stroke. Pri pridelavi graha so priporočljive zelo zgodnje spomladanske setve (začetek marca), s čimer se izognemo napadom škodljivcev in boleznim kot so uši, grahar ter pepelasta plesen. Poletne setve nizkega graha so zaradi nevarnosti napada pepelaste plesni manj pogoste. Okroglozrnati grah je bolj odporen na nizke temperature in primernejši za zgodnejše setve, navadno že v marcu, ko temperature tal dosežejo 2 °C. Oglatozrnati grah sadimo nekoliko kasneje, navadno šele v aprilu.



Slika 6. Razvojne faze graha

Korenina rastline graha je vretenasta in razvejana, doseže do 1,2 m. Stranske korenine imajo veliko črpalno moč za vodo in hranila, tudi slabo topna kot so fosforjeve in kalijeve soli. Na koreninah so v gomoljških (nodulih) prisotne nitrifikacijske bakterije. Stebla graha so redko razvejena, votla in krhka, zato posevek pogosto poleže kar oteži spravilo. Zgodnje sorte imajo krajša stebla z manj členki. Za grah so značilne vitice, ki se oblikujejo šele nad četrtem členkom.

Listi se na stebelu razvijajo izmenično. Lahko so neparno pernati ali parni, kjer so prilisti preobraženi v vitico. Posamezni listi so lahko jajčasti ali široko eliptični, dolžine 2–6 cm in širine 1,5–3 cm. Pri nekaterih sortah graha lahko na prilistih opazimo rdečkasto ali vijoličasto obarvane lise. Listi so svetlo, temno ali olivno zelene barve, nekateri so prevlečeni z voščenim poprhom. Poprhn liste varuje pred izhlapevanjem, povzročitelji boleznim in mehaničnimi poškodbami.

1.4.4. Bob

Bob (*Vicia faba* L.) je starodavna zrnata stročnica, ki izvira iz Sredozemlja. V primerjavi z ostalimi stročnicami je manj občutljiv za mraz, kar omogoča zgodnejšo setev spomladi ali poznejšo jeseni. V preteklosti je bila njegova pridelava in uporaba v naših krajih precej bolj razširjena, zlasti v hladnejših hribovitih legah, zato so mu rekli tudi fižol hribovskih kmetov. Užitni del boba predstavljajo mladi stroki, zrna v fazi mlečne zrelosti (tj. mlado zrnje) in posušeno zrnje. Posušeno zrnje danes zaradi dolgotrajnega kuhanja uživamo le redko. V preteklosti so iz praženih in zmletih bobovih zrn kuhali kavo, z njim krmili domače živali, prav tako je veljal za izboljševalca rodovitnosti tal. Kasneje sta v prehrani ljudi bob zamenjala fižol in grah, v krmi živali pa kuzuza in krompir.

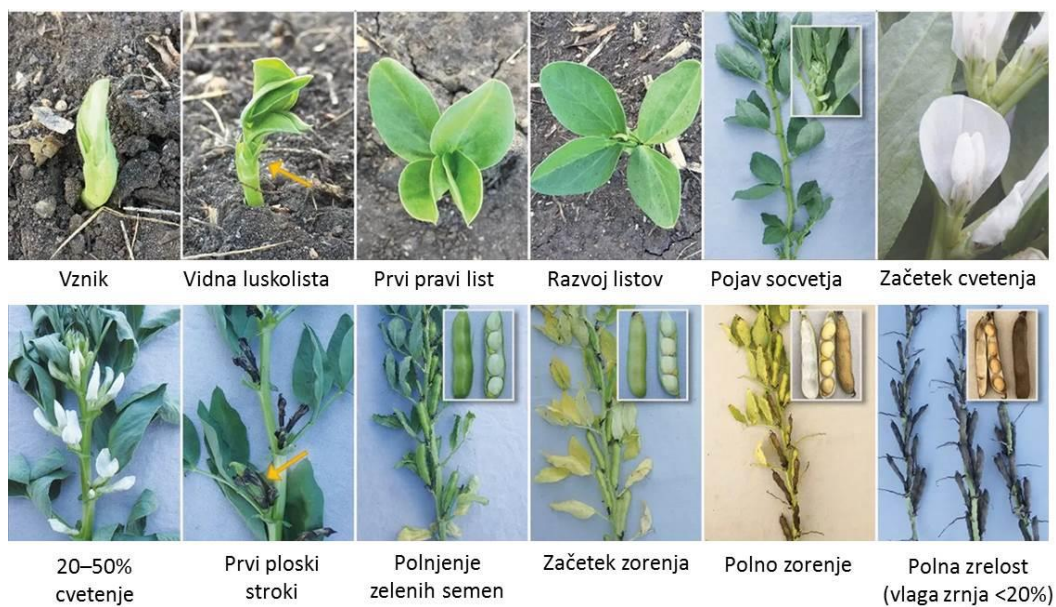
V pridelavi je razširjenih več vrst, ki se med seboj razlikujejo po obliki in velikosti zrn. Glede na debelino zrnja ločimo drobno-, srednje- in debelozrnate oblike. Drobnozrnatemu grahu so v preteklosti rekli bobek, tistemu z debelejším zrnjem pa konjski bob. Najbolj poznani vrsti boba za prehrano sta:

- **drobnozrnati bob** (*Vicia faba* var. *minor*) in
- **debelozrnati bob** (*Vicia faba* var. *major*).

Bob ima podzemno kalitev, kar pomeni, da klična lista ostaneta v zemlji. Vretenast koreninski sistem se oblikuje že zgodaj, in ko stranske korenine dosežejo velikost glavne korenine, lahko poženejo tudi do 75 cm globoko. Na koreninah se sčasoma pojavijo gomoljčki z simbiotskimi bakterijami, ki imajo enako vlogo kot pri ostalih stročnicah, tj. vezati dušik iz ozračja. Stebla so pokončna in razvejana, listi pa sivkasto-zelene barve, pernato deljeni in sestavljeni iz enega do treh listkov. Kjer listi poženejo iz stebela se navadno pojavljajo zalistniki. Listi so gladki, ovalne ali eliptične oblike, dolžine 4–10 cm in širine 2–4 cm.

Cvetovi so združeni v cvetne grozde, ki sedijo na kratkih pecljih. Bob se v 90 % primerov oprashi sam, z lastnim cvetnim prahom, ostalih 10 % pa oprashi žuželke. Cvetovi se razvijejo v listnih pazduhah, so bele barve s črnimi pegami. Med cvetenjem je bob zelo občutljiv na visoke temperature (25–30 °C). Bob uvrščamo med dolgodnevnicke, vendar so novejšie sorte že prilagojene različnim dolžinam dneva, zato ga lahko gojimo tako na severu kot na jugu zemeljske poloble.

Steblo boba je najprej okroglo, med rastjo pa odebeli in postane štirioglato. Stebla dosežejo višino od 50 do 150 cm, odvisno od sorte. Pri višjih sortah obstaja nevarnost poleganja in lomljenja stebel, zato potrebujejo oporo. Stroki so običajno dolgi od 8 do 15 cm, valjaste oblike in v začetku temno zelene barve, kasneje pa počrniijo zaradi oksidacije tirozina. Vegetacija boba traja 100–150 dni.



Slika 7. Razvojne faze boba

2. Rastne razmere, tehnološki ukrepi in prehrana rastlin

S tehnološkimi ukrepi vplivamo na rast in razvoj oziroma kondicijo rastlin, preprečujemo pa tudi širjenje rastlinskih boleznih, škodljivcev in plevelov. Različne stročnice imajo različne pridelovalne zahteve. Pri vseh stročnicah so v gomoljčkih (nodulih) na koreninah prisotne nitrifikacijske bakterije iz rodu *Rhizobium*. Bakterije vežejo dušik iz zraka in ga v simbiotskem odnosu ponudijo rastlinam, nekaj pa ga oddajo v tla. V nadaljevanju opisujemo zahteve za v Sloveniji najbolj zastopane vrste: fižol, grah in bob.

Stročnice so skupina rastlin, ki ima velik agrotehnični, ekonomski in gospodarski pomen:

- tla obogatijo z dušikom, delno tudi s fosforjem in kalijem;
- z globokimi in razvejanimi vretenastimi koreninami rahljajo in izboljšujejo tla;
- povečajo vsebnost humusa in ohranjajo rodovitnost tal;
- zasenčijo tla, onemogočajo razvoj plevelov in varujejo pred erozijo;
- predstavljajo pomemben kolobarni člen v trajnostnem kmetijstvu;
- zrnate stročnice predstavljajo bogat vir rastlinskih beljakovin.

2.1. Tla in izbira zemljišča

Fižol najbolje uspeva na srednje težkih, peščeno ilovnatih tleh, ki dobro zadržujejo vodo in so bogata z organsko snovjo – humusom⁶. Na lažjih peščenih tleh pogosto ni na voljo dovolj vlage, v pretežkih tleh pa je pogosto ovira zastajanje vode. Prav tako so neprimerna vlažna glinasta tla, saj so prehladna. Fižol je glede kakovosti tal bolj zahteven kot druge stročnice. Optimalna pH-vrednost tal za pridelovanje fižola za stročje ali zrnje je od 6,0 do 7,5. Kisla tla s pH-vrednostjo pod 5,5 so neprimerna, saj je v takšnih tleh nitrifikacijskim bakterijam onemogočen normalen razvoj in ovirano sožitje med fižolovo rastlino ter bakterijami.

Grah dobro uspeva na srednje težkih do srednje lahkih tleh, ki dobro prepuščajo in obenem zadržujejo vodo. Peščena, mokra in mrzla tla niso primerna, prav tako niso primerna zelo težka tla na katerih se zadržuje voda. Za zgodnje setve so bolj primerna lažja peščeno ilovnata tla, ki se spomladi hitreje ogrejejo. Optimalna pH-vrednost tal za pridelovanje graha je od 6,0 do 7,5. V kislih tleh s pH-vrednostjo pod 5,5 in močno alkalnih s pH-vrednostjo nad 8,0, se nitrifikacijske bakterije ne morejo razvijati in vezati dušik iz zraka.

Bob najbolje uspeva na srednje težkih do težkih tleh, ki dobro zadržujejo vodo. Na lažjih tleh z veliko humusa bob dobro uspeva le v primeru optimalne preskrbe z vodo. Manj primerna so tudi rahla peščena tla. Optimalna pH-vrednost tal za pridelovanje boba je od 5,5 do 6,5.

⁶ Humus je stabilni del nežive organske snovi tal in predstavlja večinski del organske snovi. Nastaja po različnih poteh iz razgradnih produktov odmrle rastlinske biomase in mikrobnih izločkov. Humus je visokomolekularna organska snov tal, ki je kemijsko ni mogoče natančno identificirati.

2.2. Temperatura in toplotne zahteve

Fižol dobro uspeva v toplem in vlažnem podnebju, medtem ko slabše prenaša vročino in sušo. Je toplotno zahtevna stročnica, zato ga na prosto sejemo šele v maju, ko so temperature višje in ni več možnosti za pozno pomladanske pozebe. Bolj kot temperatura zraka je pri pridelavi fižola pomembna ustrezna temperatura tal, ki mora biti vsaj 10–15 °C. Seme fižola začne kaliti pri 8 °C, optimalne temperature za vznik pa so 15–22 °C, ko fižol vzkali že v 6–10 dneh. Optimalne temperature za rast in razvoj fižola so 18–25 °C. Temperature nižje od 15 °C in višje od 30 °C, zaradi nezmožnosti oplodnje, povzročijo odpadanje cvetov in posledično mladih strokov. Fižol slabo prenaša nizke temperature, saj pozebe že pri okoli –0,1 °C.

Grah najbolje uspeva v nekoliko hladnejšem in zmerno vlažnem podnebju. Je zelenjadnica, ki ji bolj ustreza nekoliko hladnejša klima, predvsem pa slabše prenaša vroča poletja. V primerjavi s fižolom je toplotno manj zahtevna stročnica, saj mlade rastline prenesejo temperature tudi do –8 °C brez večjih poškodb, kasneje pa so rastline bolj občutljive, saj že temperatura 0,5 °C poškoduje mlade stroke. Seme graha začne kaliti pri 2 °C, optimalne temperature za vznik pa so 20–25 °C. Minimalne temperature rast graha so okrog 4–5 °C, optimalno rast pa doseže pri temperaturah 15–22 °C. Visoke temperature negativno vplivajo na rast, saj cvetovi začnejo odpadati, stroki pa se ne razvijajo.

Bob je toplotno manj zahtevna zelenjadnica in rastlina, ki uspeva v različnih podnebnih razmerah, tako v hladnih in vlažnih, kot tudi v vročih in suhih. Seme boba začne kaliti pri 2–3 °C, optimalne temperature za vznik so 20–25 °C. Rastline boba so odporne na nizke temperature, zato spomladi prenesejo tudi pozne pozebe do –7 °C. Optimalno rast bob doseže pri temperaturah od 16 do 23 °C.

Preglednica 14. Temperatura in toplotne zahteve pri pridelovanju nekaterih stročnic na prostem

Tehnološka lastnost	Fižol	Grah	Bob
Nastop pozebe	–0,1 °C	–8 °C	–7 °C
Minimalna T za vznik	8 °C	4–5 °C	2–3 °C
Optimalna T za vznik	15–22 °C	20–25 °C	20–25 °C
Optimalna T za rast	18–25 °C	15–22 °C	16–23 °C

T 'temperatura'

2.3. Vlaga in namakanje

Fižol poleg visoke zračne vlage potrebuje tudi obilo vlage v tleh. Sorte visokega fižola so nekoliko zahtevnejše glede vode in toplote kot sorte nizkega fižola. Seme fižola že ob kalitvi vsrka precej vode, zato je za hiter in enakomerne vznik ključna zadostna vlažnost tal. Če posevek fižola namakamo, zlasti v času med cvetenjem pazimo, da ne namakamo po listih in rastlinah. Optimalna vlažnost za pridelovanje fižola je od 50 do 75 % poljske kapacitete⁷ tal in relativna zračna vlaga od 65 do 80 %. Pri

⁷ Vodnozadrževalne lastnosti tal v območju rastlinskih korenin označujeta dve točki vsebnosti vode v tleh: poljska kapaciteta ali nasičenost tal z vodo in točka venenja ali vsebnost vode, pri kateri rastlina trajno ovene. Med točkama je območje rastlini dostopne vode.

preveliki zračni vlagi in visokih temperaturah rastlinam fižola hitro začnejo odpadati cvetovi in postanejo občutljive za napad bolezni.

Grah je rastlina zmerno vlažnega podnebja, zato potrebuje enakomerno vlago tako tal kot zraka. Optimalna vlažnost za pridelovanje graha je od 60 do 70 % poljske kapacitete tal in relativna zračna vlaga okrog 80 %. Grah zelo slabo prenaša velika nihanja v količini vlage.

Bob podobno kot fižol za optimalen vznik potrebuje optimalno preskrbo z vodo. Optimalna preskrba z vodo je še posebej pomembna v času nastavljanja cvetov in takoj po cvetenju, ko se začno razvijati stroki.

2.4. Osvetlitev in dolžina dneva

Fižol predvsem v začetni fazi rasti potrebuje obilo svetlobe, zato ga ne sadimo pregosto, sicer bodo rastline pretegnjene. Kasneje v fazah cvetenja in razvoja strokov optimalna osvetlitev vpliva na kakovost pridelka. Sorte fižola se precej razlikujejo glede zahtev po intenzivnosti osvetlitve. Ločimo sorte dolgega in kratkega dne, pa tudi nevtralne, pri katerih dolžina dneva ni pomembna. Fižol je po svojem izvoru rastlina kratkega dne, kar pomeni, da dnevna osvetlitev pod 14 ur pospešuje cvetenje. Nizki tipi fižola so večinoma rastline kratkega, skoraj vsi visoki tipi ali preklarji pa dolgega dne. Novejše sorte fižola so večinoma načrtno požlahtnjene, da na dolžino dneva niso občutljive.

Grah je rastlina, ki je toplotno manj zahtevna, vendar potrebuje veliko svetlobe. Rastline graha lahko v senci hitro poležejo in se pretegnejo, predvsem pa se v takih pogojih zakasnit tako cvetenje kot dozorevanje. Grah je rastlina dolgega dne, vendar so novejše sorte nevtralne glede odziva na dolžino osvetlitve. Pri zgodnejši setvi si razvojne faze graha sledijo počasneje, zato lahko močne rastline obilneje cvetijo in razvijejo optimalen nastavek za visok pridelek.

Bob potrebuje ves dan osončeno lego, slabo prenaša zasenčenje, kar moramo upoštevati pri določanju gostote posevka. Glede na dolžino dneva je bob rastlina dolgega dne, vendar so novejše sorte glede te lastnosti nevtralne in niso občutljive na dolžino dneva.

2.5. Kolobar

Glede na Tehnološka navodila MKGP za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2020 pri pridelavi stročjega fižola in graha velja, da se lahko v treh letih največ enkrat zvrsti metuljnica, pri pridelavi visokega fižola pa največ dvakrat. Značilnost metuljnic je, da živijo v sožitju z bakterijami iz rodu *Rhizobium*, ki so sposobne vezave dušika iz zraka. Na ta način lahko uspešneje rastejo tudi na revnejših tleh. Ta lastnost metuljnic je še posebej koristna v kolobarju, saj se lahko metuljnice na ta način same oskrbujejo z dušikom in za seboj pustijo kar nekaj dušika za naslednje kulture.

Pomembnejše metuljnice v pridelavi v Sloveniji so fižol, soja, krmni grah, lucerna, enoletne in večletne detelje (črna, bela, hibridna), grašica, inkarnatka, nokota, itd. Hranilna (gnojilna) vrednost žetvenih ostankov nekaterih stročnic in metuljnic za naslednji posevek je prikazana v Preglednici 15.

Preglednica 15. Hranilna (gnojilna) vrednost žetvenih ostankov stročnic in metuljnic za naslednji posevek (Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2020, MKGP)

Stročnica/metuljnica	Ostane hranil (kg/ha)*				
	Dušik (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Kalij (K ₂ O)	Kalcij (CaO)	Magnezij (MgO)
Nizki fižol, stročje	75–115	25–38	110–140	85–100	15–26
Nizki fižol, zrnje	75–120	25	90–110	65–85	15
Visok fižol	120–135	25	110	85	15
Grah	100	20	70	100	16
Krmni grah	30–70	10	30–50	0	0
Bob	120	85	120	100	15
Krmni bob	30–40	10	30–50	0	0
Soja	25–50	10	30–50	0	0
Metuljnice, vmesni posevek	20	0	0	0	0
Metuljnice, enoletne, krmne	60	0	0	0	0
Metuljnice, večletne, krmne	80–160	0	0	0	0

*Mineralizacija žetvenih ostankov je odvisna od vrste tal, rastlinske vrste, načina in globine obdelave tal, vlažnosti tal, temperature tal. Z vsako obdelavo tal pospešujemo mineralizacijo organske snovi, predvsem dušika, zato je pogosto namesto dognojevanja z mineralnim dušikom dovolj le ukrep rahljanja, okopavanja tal.

Fižol navadno pridelujemo na drugi ali tretji poljini. Predhodni posevek so lahko žita, kapusnice, krompir in druge okopavine, razen stročnice. Fižol je dober predhodni posevek za zelenjadnice in poljščine, saj tla po spravilu ostanejo dobro preskrbljena z dušikom. Zaradi zmanjšanja možnosti širjenja bolezni se pri pridelavi fižola priporoča najmanj dve pa vse do petletni presledek pri ponovni setvi oziroma sajenju na isto površino. Fižol kot metuljnica pomembno vpliva na rodovitnost zemljišča, saj rahlja zemljo in jo obogati s humusom ter dušikom.

Grah najpogosteje pridelujemo na drugi ali tretji poljini, če je v tleh veliko humusa. Dober predhodni posevek so okopavine in zelenjadnice kot so krompir, paradižnik, paprika, kapusnice, kumare, korenček in rdeča pesa, slabše pa grah uspeva za čebulnicami. Grah je dober predhodni posevek za večino rastlin, izjema so stročnice in metuljnice. Sam sebe zelo slabo prenaša, zato ga vključimo v kolobar na isto pridelovalno površino šele po petih do šestih letih.

Bob pridelujemo na prvi poljini za različnimi rastlinami, vendar ne za tistimi vrstami na katerih se lahko pojavljajo ogorčice ali nematode (npr. krompir, česen, paradižnik). Posevek boba razpleveli površino in jo obogati z dušikom, zato je primeren predhodni posevek za različne zelenjadnice, zlasti motovilec, špinačo in zgodnji krompir. Sam sebe in druge stročnice zelo slabo prenaša, zato ga vključimo v kolobar na isto pridelovalno površino šele po osmih letih.

2.6. Gnojenje in dognojevanje

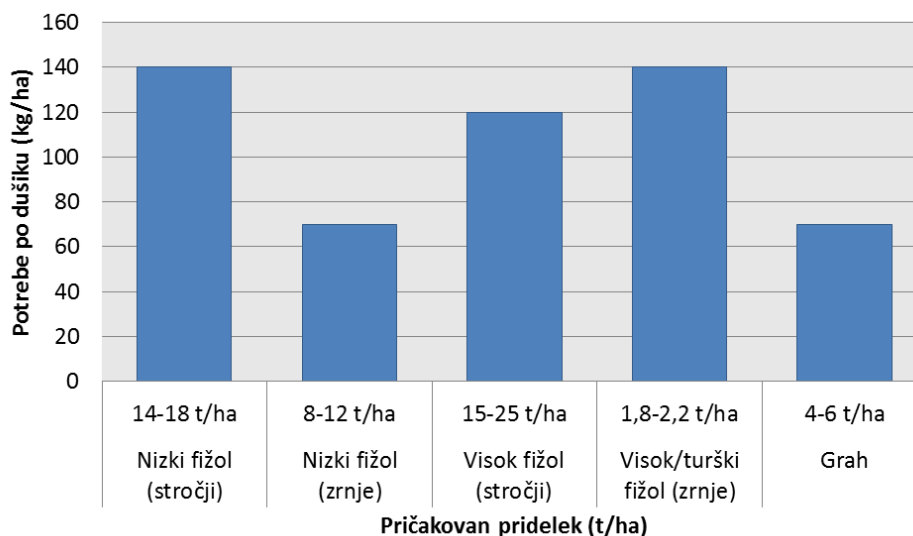
Za pričakovane pridelke različnih stročnic so okvirne potrebe posevkov pri normalno založenih tleh pri gojenju na prostem opredeljene v Tehnoloških navodilih za integrirano pridelavo zelenjave za leto

2020, ki jih izdaja Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano (Preglednica 16). Kadar je pridelava skoncentrirana na vodovarstvenih območjih moramo paziti, da zaradi intenzivnega gnojenja in velike količine z dušikom bogatih žetvenih ostankov, pridelava stročnic ne predstavlja nevarnost za onesnaženje pitne vode. Količino rastlinam dostopnega dušika v tleh lahko povečamo z večkratnim okopavanjem, rahljanjem medvrstnega prostora in foliarnim dognojevanjem.

Preglednica 16. Okvirni odvzem hranil pri pridelavi stročnic na prostem (Vir: Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2020, MKGP)

Stročnica	Odvzem hranil (kg/ha)					Pridelek (t/ha)
	Dušik (N)	Fosfor (P ₂ O ₅)	Kalij (K ₂ O)	Kalcij (CaO)	Magnezij (MgO)	
Nizek fižol, stročje	105	40	150	200	20	12,5
Visok fižol, zrnje	90	40	150	200	20	2,5
Grah	70	40	150	105	20	7,5

Stročnice kot so fižol, grah in bob slabo prenašajo direktno gnojenje s hlevskim gnojem, zato je najbolje na ta način gnojiti predhodne posevke. V začetni fazi rasti je ključna optimalna preskrba z dušikom in kalcijem, saj se nitrifikacijske bakterije na koreninah začnejo razvijati šele kasneje, ko rastline že prekrivajo tla. Preskrba s fosforjem in kalijem je zlasti pomembna v času od cvetenja do zorenja strokov. Visok in turški fižol potrebujeata nekoliko večje količine hranil kot ostale vrste, saj razvijeta več zelene listne mase. Za nemoteno delovanje nitrifikacijskih bakterij so potrebni mikroelementi, predvsem molibden, baker in bor.



Slika 8. Potrebe po dušiku pri različnih vrstah stročnic za pričakovan pridelek (Povzeto po: Richtlinien für die sachgerechte düngung im garten und feldgenüsebau, 2008)

2.6.1. Fižol

Tako kot vse zelenjadnice moramo tudi fižol gnojiti v skladu s priporočili in normativi, da bomo dosegli pričakovan in kakovosten pridelek. Pri tržni pridelavi fižola izvajamo kemično analizo tal, saj le tako dosežemo sorazmerje med ekonomičnostjo in uravnoteženo prehrano, seveda pa se s tem

ognemo tudi morebitnim fiziološkim motnjam v rasti in razvoju rastlin. Koliko gnojil dodamo je odvisno predvsem od kakovosti zemljišča, načrtovanega pričakovanega pridelka in založenosti tal. Fižol slabo prenaša direktno gnojenje s hlevskim gnojem, zato ga sadimo na drugo ali tretjo poljino.

Za pričakovan pridelek 12,5 t/ha so okvirne potrebe posevka nizkega fižola za stročje pri normalno založenih tleh: **105 kg/ha N, 40 kg/ha P₂O₅, 150 kg/ha K₂O, 20 kg/ha MgO in 200 kg/ha CaO**; za pričakovan pridelek 2,5 t/ha posevka visokega fižola za zrnje pa: **90 kg/ha N, 40 kg/ha P₂O₅, 150 kg/ha K₂O, 20 kg/ha MgO in 200 kg/ha CaO** (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2020, MKGP).

Pred presajanjem v tla zadelamo $\frac{1}{2}$ do $\frac{3}{4}$ celotnega odmerka dušika, ostalo dodamo v enem ali dveh dognojevanjih, pri čemer se priporoča merjenje rastlinam dostopnega nitratnega dušika v tleh (N_{\min} ali hitri talni nitrarni test⁸). V vsakem primeru pri gnojenju upoštevamo gnojilni načrt, pripravljen v skladu z rezultati analize tal. Visoki fižol ima nekoliko večje zahteve po gnojenju kot nizki fižol. Prav tako se gnojenje razlikuje glede na rastno dobo, ki je od sajenja fižola do tehnološke zrelosti traja 65–130 dni, in namena pridelave (fižol za stročje, fižol za zrnje). Potrebe po dušiku so večje v času cvetenja in formiranja strokov. Dognojujemo lahko z mineralnimi ali organskimi gnojili, lahko tudi foliarno.

2.6.2. Grah

Grah podobno kot fižol slabo prenaša gnojenje s hlevskim gnojem. Sadimo ga na drugo poljino in posevek običajno gnojimo le z mineralnimi gnojili. Za pričakovan pridelek 7,5 t/ha so okvirne potrebe posevka graha pri srednje založenih tleh: **70 kg/ha N, 40 kg/ha P₂O₅, 150 kg/ha K₂O, 20 kg/ha MgO in 105 kg/ha CaO** (Tehnološka navodila za integrirano pridelavo zelenjave za leto 2020, MKGP).

Ob pripravi in obdelavi tal za sajenje graha ta v celoti pognojimo z dušičnimi (N), fosforjevimi (P₂O₅) in kalijevimi gnojili (K₂O) glede na celotne potrebe po gnojenju. Kasnejša dognojevanja posevka graha navadno niso potrebna, izjema je dognojevanje s kalcijem in mikroelementi. Od mikroelementov sta zlasti pomembna molibden in bor.

2.6.3. Bob

Bob pridelujemo na prvi poljini in za osnovno gnojenje le izjemoma uporabljamo mineralna ali organska gnojila. Gnojenje z dušikom na splošno ni potrebno, vendar uporaba osnovnega gnojenja z 20 kg/ha N in 40 kg/ha P₂O₅ izboljša postopek nodulacije ter fiksacijo dušika rastlinah, kar lahko vpliva na višji pridelek. Pomanjkanje mikrohranil kot so baker, cink in bor je redko, morebitno pomanjkanje lahko enostavno odpravimo s foliarnim dognojevanjem. V tleh, kjer primanjkuje bakra, so rastline boba po višini nizke in slabše nastavljajo stroke kar posledično vpliva na nižji pridelek.

⁸ N_{\min} analizo tal (hitri talni nitrarni test) na vsebnost mineralnega dušika (N) tal se opravlja pri pridelavi kmetijskih rastlin na njivah, z namenom določiti potrebni odmerek dušičnih gnojil za dognojevanje in gnojenje.

2.7. Tehnologije pridelovanja stročnic

V Sloveniji ima pridelava stročnic, zlasti fižola, dolgo tradicijo, vendar je bila vse do 90. let prejšnjega stoletja pridelava domačih sort namenjena predvsem družinski oskrbi in prodaji na tržnicah. Številni potrošniki še danes dobro poznajo fižol Češnjavec, Sivček, Lišček in Maslenec. Na področju tržne pridelave zelenjadnic so se v Sloveniji po letu 1990 zgodile precejšnje spremembe, zato se je morala panoga specializirati ter prilagoditi spremembam. V pridelavo so prišle novejšie sorte, ki so bile odpornejše na bolezni in škodljivce, vendar so se do danes obudile tudi številne stare sorte namenjene vrtničarski pridelavi. Prav tako so na višji in bolj izenačen pridelek precej vplivale nove tehnologije in načini pridelave kot so presajanje predhodno vzgojenih sadik s koreninsko grudo, uporaba zavarovanih prostorov (plastenjaki, rastlinjaki), sajenje na prekrivno polietilensko (PE) folijo in prekrivanje posevka z vlaknastimi tkaninami, natančnejše gnojenje s specializiranimi mineralnimi gnojili itd.

Fižol, grah ali bob v Sloveniji največkrat pridelujemo na prostem na golih tleh in le v manjšem obsegu v plastenjakih ali rastlinjakih. Fižol sadimo z direktno setvijo ali preko sadik (predvsem nizki za stročje), medtem ko grah in bob sadimo izključno z direktno setvijo. V Sloveniji je trenutno pridelovanje fižola in graha še vedno precej razdrobljeno, pridelovalci so slabo povezani, prav tako je precej neorganiziran tudi odkupni trg. Velik delež pridelave predstavlja tradicionalna vrtničarska pridelava in pridelava na manjših kmetijah v proizvodnih sistemih z nizkimi vhodnimi stroški, specializirani tržni pridelavi je namenjen le manjši del površin.

Zagotavljanje zdravega, odpornega semenskega materiala je ključno za visok ter kakovosten pridelek, zato je usmerjeno žlahtnjenje in vpeljava novih odpornejših sort nujna, tako za pridelovalce kot potrošnike. Poleg tega so uvajanje sodobnih tehnologij pridelave, optimalno gnojenje in dognojevanje, uporaba novih pridelovalnih pristopov (npr. namakanje, prekrivanje tal z PE folijo ali posevkov z vlaknasto tkanino) ter podaljševanje pridelovalne sezone skozi celo leto (npr. pridelovanje v zavarovanih prostorih) ključnega pomena, da bodo lahko pridelovalci v prihodnje povečali delež oskrbe slovenskega trga s stročnicami, predvsem fižolom in grahom.

2.7.1. Tehnologija pridelovanja fižola

Pridelovanje fižola se začne z ustreznim izborom sorte, ki jo imamo namen pridelovati. Izbira je odvisna glede na termin (spomladanski, poletni), tip (nizki, visoki fižol) in namen pridelave (stročje, suho zrnje, zrnje v voščeni zrelosti) ter v veliki meri možnost prodaje. Pri izbiri sorte fižola si lahko pomagamo z rezultati sortnih poskusov že preizkušenih sort v poljskih poskusih v Sloveniji (spletna stran Kmetijskega inštituta Slovenije) in s podrobnimi opisi o značilnostih posamezne sorte, ki jih pripravljajo ponudniki semen in semenarske hiše. Za tržne pridelovalce so ključne karakteristike dobre sorte fižola visok in izenačen pridelek, odpornost na bolezni (npr. virusne okužbe, fižolov ožig) in škodljivce, toleranca na sušo, vročino in nizke temperature ter dobre senzorične lastnosti pridelka.

Pri fižolu so na voljo številne sorte z različno vegetacijsko oziroma rastno dobo, tj. čas od sajenja do tehnološke zrelosti. Glede na trajanje rasti ločimo zgodnje sorte z vegetacijo 60–75 dni, srednje pozne sorte z vegetacijo 75–85 dni in pozne sorte z vegetacijo 85–130 dni. Tako nizke kot visoke sorte fižola lahko pridelujemo za kombinirano rabo, bodisi za stročje ali za zrnje. Fižol pridelujemo večinoma v čistih posevkih, redkeje v mešanih posevkih v kombinaciji s koruzo ali krompirjem kot je bila navada v preteklosti. V Sloveniji večina pridelave fižola poteka na prostem in le v manjšem obsegu v zavarovanih prostorih (zgodnji termini). Posevek fižola lahko zasnujemo z direktno setvijo ali preko sadik s koreninsko grudo. Uporaba sadik je pogostejša pri pridelavi stročjega fižola, ko želijo pridelovalci doseči zgodnejši pridelek za prodajo na trgu.

Pri sortah nizkega fižola za stročje je pomembno, da imajo rastline prve stroke nastavljene dovolj visoko, da se ti ne dotikajo tal. Sorte nizkega fižola imajo večinoma zelene ali rumene okrogle stroke z belimi zrnji, rumene ploščate stroke z belimi ali temnimi zrnji ali zeleno-vijolične ploščate stroke s pisanimi zrnji. Pri izbiri sorte visokega fižola za stročje se za pridelavo odločamo na podlagi številnih lastnosti: sposobnost plezanja; višina (4–6 m) in razraščanje rastlin; nevtralnost oziroma neobčutljivost na dolžino dneva; velikost in dolžina strokov; stroki brez niti in membran; oblika in barva strokov; število socvetij in strokov na rastlino; odpornost na visoke in nizke temperature; odpornost oziroma tolerantnost na bolezni in škodljivce; količina in stabilnost pridelka; obstojnost strokov v skladišču; čas kuhanja strokov; itd. Podobno kot pri nizkem fižolu so tudi pri visokem na voljo številne sorte z različno barvo (rumeni, zeleni, pisani) in obliko strokov (okrogli, ploščati).

Velika pestrost sort ponuja možnost pridelave nizkega fižola z različno obarvanimi semeni. Pri izbiri sorte visokega fižola za zrnje pa poleg prej omenjenih lastnosti pri visokem fižolu za stročje upoštevamo tudi naslednje lastnosti: število zrn na strok; barva in oblika zrnja; sposobnost dobrega in hitrega luščenja suhih ali svežih strokov; uporabnost in okus zrnja v fazi voščene zrelosti; uporabnost in okus kuhanega zrnja; lastnosti suhega zrnja pri toplotni obdelavi (čas namakanja in kuhanja, okus kuhanih zrn, razkuhanost); itd.

Pridelovanje nizkega fižola z direktno setvijo

Nizki fižol za stročje sadimo ročno ali sejemo strojno (npr. s sejalnico za koruzo) najkasneje do sredine julija, nizki fižol za zrnje pa običajno v maju, ko mine nevarnost pozeh. Uspešnost pridelave v poletnem obdobju je odvisna od vremenskih razmer in možnosti namakanja. Pri pridelavi nizkega fižola za zrnje je priporočljivo sejati zgodnejše sorte, ki dozori že do sredine avgusta, ko s pravilom prehitimo morebitna obdobja slabega vremena. Nizki fižol za stročje sejemo na razdalji 40–50 cm × 5–10 cm, kar pomeni gostoto okoli 200.000 rastlin/ha. Nizki fižol za zrnje pa nekoliko gosteje na razdalji 40–50 cm × 4–5 cm, kar pomeni gostoto okoli 300.000 rastlin/ha. V majhnih posevkih lahko nizki fižol sadimo tudi v skupine po 5–6 semen na razdalji 50–70 cm × 35–40 cm. Globina setve je odvisna od velikosti semena in vrste tal. Na lažjih tleh sejemo nekoliko globlje (4–6 cm) kot na težjih (3–4 cm).

Pridelovanje nizkega fižola iz sadik

Tržna pridelava nizkega fižola za stročje v zadnjih letih pogosto poteka preko sadik s koreninsko grudo. Najbolj razširjen tovrsten način vzgoje sadik poteka v stiropornih gojitvenih ploščah s 40 vdolbinami. Semena fižola v skupinah po 3–5 semen sadimo v posamezno vdolbino v gojitveni

plošči napolnjeni s substratom in prekrijemo z vermikulitom, ki dobro zadržuje vlago. Po setvi vzdržujemo temperaturo v gojitvenem prostoru okrog 20–24 °C. Po fazi vznika znižamo temperaturo za nekaj stopinj (na 18–20 °C), da ne pride do pretegnjenosti sadik. Sadike redno zalivamo in pazimo, da z vodo prepojimo ves volumen substrata, saj na ta način spodbudimo razvoj korenin po celem substratu. Ob primernem zračenju, namakanju, gnojenju in varovanju pred škodljivci ter boleznimi lahko pričakujemo kompaktne in dobro razvite sadike fižola v 2–3 tednih.

Nekaj dni pred presajanjem sadike fižola utrdimo, kar pomeni, da jih postopoma privajamo na manj ugodne razmere za čas po presajanju, npr. z zniževanjem temperature v rastlinjaku ali na prostem v zavetrni legi. Pri vzgoji sadik v toplejših mesecih so pogost problem previsoke temperature, zato si v takih primerih pomagamo s senčenjem. Primerne in kompaktne sadike fižola naj v času presajanja ne bodo prestare. Fiziološko prestare sadike namreč potrebujejo dlje časa, da se prilagodijo razmeram po presajanju, zato se čas vegetacije lahko precej podaljša.

Utrjene sadike fižola z dobro razvito koreninsko grudo presajamo v fazi prvih pravih listov na končno mesto pridelave. Sadike presajamo ročno ali strojno na razdalji 40 cm × 30 cm. Pri spomladanskih terminih pridelave na prostem pazimo, da mine nevarnost pozeb. V takšnem primeru je priporočljivo prekrivanje posevka z vlaknastimi tkaninami, ki ustvarijo mikroklimo s 3–5 °C višjimi temperaturami, odvisno od debeline tkanine in načina pokrivanja. Vlaknasto tkanino lahko položimo preko rastlin takoj po presajanju, ali kasneje med samo rastjo posevka v primeru nizkih temperatur. Pridelava fižola lahko poteka tudi na prekrivni PE črni ali rjavi foliji v kombinaciji s kapljičnim namakanjem, kar pospeši rast in vpliva na zgodnejši pridelek.

Pridelovanje visokega in turškega fižola

Setev visokega fižola za zrnje običajno opravimo že v maju, ko mine nevarnost pozeb, ali do začetka junija, če bomo pridelovali visok fižol za stročje. Visoki in turški fižol v vsakem primeru potrebujeta oporo. Najpogosteje za oporo uporabimo lesene prekle ali fižolovke, ki jih zapičimo v tla pred sajenjem ali kasneje ob mlade rastline, ko te začnejo iskati oporo. Najboljše so ravne, omajene in oščipčene prekle iz smrekovih sušic višine 3–4 m, ki lahko zdržijo celo desetletje. Na vetrovnih legah prekle zasidrano v trikotnik ali stožec, na vrhu zvežemo in s tem povečamo stabilnost. Za oporo lahko postavimo 2–4 m visoko žičnico iz betonskih ali lesenih stebrov, ki jih na vrhu povežemo z žico, od teh pa vrvce ali mrežo do vsakega sadilnega mesta. V Savinjski dolini visok fižol pridelujejo kot vmesni kolobarni člen v hmeljiščih na že nameščenih 6 m visokih žičnicah (Slika 9).



Slika 9. Opore (prekle ali fižolovke, žičnice) za pridelavo visokega ali turškega fižola

Viski in turški fižol sadimo ročno, neposredno na končno mesto pridelave ob oporo, ki jo pripravimo pred sajenjem ali postavimo naknadno po vzniku. Na manjših površinah sadimo visoki fižol ob fižolovkah na razdalji 80–150 cm × 70–100 cm. Ob eno fižolovko posadimo 10–16 semen, na vsako stran (levo in desno) po 5–8 semen. V nižjih žičnicah sadimo fižol v skupinah po 5–8 semen na razdalji 1–1,5 m × 40–60 cm. V hmeljiščih sadimo fižol v skupinah po 8–10 semen na razdalji 2,4 m × 50–70 cm. V žičnicah je opora v obliki vrvic različnih materialov, ki so spuščene do vsakega sadilnega mesta iz vrha napete žice. Poraba semena je odvisna od debeline in sadilne razdalje, največkrat je gostota rastlin okoli 100.000–130.000 rastlin/ha.

Oskrba posevka

Po sajenju ali presajanju sadik fižola in v času intenzivne rasti posevek redno okopavamo (vsaj dva do trikrat), namakamo in ustrezno dognojujemo (po že prej opisanem načinu) ter zatiramo plevela, škodljivce in bolezni. Prvič okopavamo, ko imajo rastline razvita dva prava lista, namesto tretjega okopavanja lahko rastline tudi osipamo. Za namakanje posevkov fižola se priporoča kapljično namakanje pri katerem ne omočimo listov in rastlin. Večje potrebe po vodi so pri fižolu ob vzniku, v začetku cvetenja, pri formiranju strokov in kasneje pri formiranju zrnja. Glede na način pridelave (npr. konvencionalno, integrirano, ekološko) zatiramo plevela z dovoljenimi sredstvi za varstvo rastlin. Odvisno od medvrstne razdalje pa mehansko (ročno ali strojno), skupaj z okopavanjem in rahljanjem tal.

2.7.2. Tehnologija pridelovanja graha

Grah je lahko ozimni ali jari posevek. Ozimne sorte, ki dobro prenašajo nizke temperature, sejemo do sredine oktobra, da se rastline do zime dobro ukoreninijo, dobro olistajo in zrastejo do višine okoli 5 cm. Jare sorte graha sejemo čim bolj zgodaj spomladi, če je vreme ugodno, lahko že v februarju ali marcu najkasneje do sredine aprila. Pridelava ozimnih sort je namenjena večinoma za krmo živali, medtem ko jare sorte pridelujemo za prehrano. V toplejših območjih (Primorska) jaro setev graha opravijo že jeseni, saj mlade do 10 cm velike rastline dobro prezimijo in dajo zgodnejše pridelke od spomladanskih posevkov.

Grah sadimo ročno ali sejemo strojno (npr. s sejalnico za koruzo). Na manjših površinah lahko tla že v januarju pokrijemo črno PE folijo, da se pred sajenjem hitreje ogrejejo. Grah ročno sadimo na razdalji 40–50 cm × 4–5 cm in globini 4–6 cm. Sladkorni grah, ki mu bomo kasneje postavili oporo (npr. dračje, veje, mrežo), sadimo na nekoliko večji medvrstni razdalji. Pri zgodnjih spomladanskih setvah posevek prekrijemo z vlaknastimi tkaninami, ki ustvarijo mikroklimo z višjimi temperaturami in vplivajo na hitrejši vznik. Na večjih površinah setev graha opravimo strojno na razdalji 12–20 cm × 5–7 cm, pri čemer posejano površino povaljamo. Količina porabe semena graha je odvisna od debeline, pri absolutni masi 120 g je potrebnih okoli 130 kg/ha.

Po sajenju graha in v času intenzivne rasti posevek redno okopavamo, namakamo in zatiramo plevela, škodljivce ter bolezni. Prvič posevek okopavamo ali prečesamo, ko imajo rastline razvita dva prava lista, nato še enkrat pred sklenitvijo vrst. Glede na način pridelave (npr. konvencionalno, integrirano, ekološko) zatiramo plevela z dovoljenimi sredstvi za varstvo rastlin.



Slika 10. Pridelava sladkornega graha

2.7.3. Tehnologija pridelovanja boba

Bob sadimo čim prej spomladi, najpozneje do konca marca. Manj pogoste so ozimne sorte, ki jih sejemo že jeseni v oktobru v času setve ozimnih žit. Bob sejemo ročno ali strojno na razdalji 15–30 cm × 5–10 cm in globini 5–8 cm. Za zgodnejši pridelek lahko posevek boba zasnujemo iz predhodno vzgojenih sadik s koreninski grudo. Z zgodnjo setvijo ima bob dovolj časa za enakomeren razvoj, pri kasnejši setvi se s krajšanjem dnevne osvetlitve pospeši vegetativni razvoj in rastline prehitro preidejo v generativnega. Tekom rasti posevek boba okopavamo dokler se vrste ne sklenejo, in zatiramo plevela, škodljivce ter bolezni. Namakamo v času vznika, cvetenja in polnjena zrn.

3. Spravilo, skladiščenje in trženje/prodaja stročnic

Osnovna zahteva za uspešno shranjevanje stročnic je, da ima izbrana sorta prave značilnosti za skladiščenje ali predelavo. Glede na namen pridelave je pri stročnicah ključen čas spravila oziroma pobiranje v optimalni fiziološki (suho zrnje) ali tehnološki zrelosti (stročje, mlado zrnje). Stročnice morajo imeti pri tehnološki zrelosti primerno napolnjen strok ali razvito mlado zrnje, pri fiziološki zrelosti pa pravo zrelost zrnja, da se pri strojnem spravilu zrnje ne polomi.

Pri fižolu, grahu in bobu je optimalni čas tehnološke oziroma fiziološke zrelosti odvisen od namena pridelave, npr. za stročje, mlado zrnje ali suho zrnje. Hitro ohlajanje pridelka stročja ali mladega zrnja in/ali predelava čim prej po spravilu sta ključna, da se upočasnijo biokemijski procesi staranja in zorenja, razvoj mikroorganizmov ter čezmerna izguba vode. Za podaljšanje skladiščenja in roka uporabnosti omenjenih stročnic so pogosti procesi globoko zamrzovanje ter konzerviranje s toplotno obdelavo (pasterizacija, sterilizacija). V primeru suhega zrnja je za uspešno dolgoročno skladiščenje nujno sušenje do največ 10–14 % vlage in shranjevanje v suhih ter hladnih prostorih. Skladiščenje stročnic se v veliki meri razlikuje glede na vrsto pridelka (stročje, suho zrnje). Pridetek stročja in mladega zrnja je bistveno bolj občutljiv za mehanske poškodbe in mikrobiološko obstojnost kot suho zrnje.

Za fižol, grah in bob se uporablja splošni tržni standard, ki velja za vse vrste zelenjave. 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 se izločijo) in čisti (praktično brez vsake vidne tuje snovi); brez škodljivcev in 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.

3.1.1. Fižol

Pridetek fižola pobiramo, ko rastline tehnološko (stročje, voščena zrelost zrnja) ali fiziološko dozori (suho zrnje). Spravilo nizkega ali visokega fižola za stročje se začne okoli 3 tedne po cvetenju. Pobiramo mlade, primerno velike stroke, ki niso prestari in vlaknati. Nekatere sorte v primernih razmerah z dovolj vlage ponovno zacvetijo in ponovno rodijo. Za oskrbo s pridelkom stročjega fižola skozi vso sezono je priporočljivo sajenje v več zaporednih terminih. Obstajajo sorte fižola za stročje, ki zorijo zelo zgoščeno in so namenjene enkratnemu strojnemu pobiranju za potrebe predelovalne industrije (vlaganje, zamrzovanje), vendar tovrstne pridelave kljub nekaterim poskusom v preteklosti trenutno v Sloveniji ni.

Stroke fižola je potrebno pobrati, ko dosežejo želeno tržno velikost in zadostijo povpraševanju potrošnikov po kakovosti. Pri pobiranju fižola za stročje pazimo, da pobiramo v suhem vremenu in v hladnejšem delu dneva (npr. zjutraj). Posamezne ročno pobrane stroke fižola zlagamo v papirnate, lesene ali plastične zaboje, odvisno od načina prodaje oziroma zahtev kupcev. Pomembno je, da so stroki pobrani skupaj s pecljem in niso poškodovani, prav tako jih pred skladiščenjem ne peremo.

Stročji fižol za tem čim hitreje ohladimo, npr. z vpihavanjem hladnega zraka v hladilnici, da zmanjšamo dihanje in preprečimo rast mikrobov. Optimalni pogoji za skladiščenje stročjega fižola so pri temperaturi 5–7,5 °C in relativni vlagi 95–100 %.

Stročji fižol ima zaradi visokih stopenj dihanja in občutljivosti na etilen kratek rok trajanja. Mladi stroki vsebujejo skoraj 85 % vode in zaradi tanke povrhnjice hitro izgubljajo vlago, kar povzroči izgubo hrustljivosti/svežine in mehčanje samih strokov. Tako stročji fižol kot mlado zrnje v voščeni zrelosti sta pobrana nedozorela in zato bolj občutljiva za skladiščenje v primerjavi s suhim zrnjem. Stroki ali nedozorelo zrnje se lahko hitreje poškodujejo, izgubijo svežino in začetno težo. Mlado zrnje v voščeni zrelosti lahko pakiramo v polietilenske folije in globoko zamrznemo ali skladiščimo krajši čas pri temperaturi 2–4 °C ter relativni vlagi 90 %. Pri mladem zrnju v voščeni zrelosti lahko pride do okužb s škodljivimi glivami in bakterijami, zaradi česar je potrebno hitro hlajenje in prodaja. Pogoste poškodbe pri skladiščenju so rjavenje na strokih fižola v obliki peg, razbarvanje strokov ali zrnja, zmanjšanje čvrstosti stroka (uvelost) in poškodbe zaradi drgnjenja.



Slika 11. Poškodbe hlajenja (angl. »chilling injury») na stročjem fižolu

Pri pobiranju nizkega ali visokega fižola za zrnje spravilo na manjših površinah poteka ročno, sproti, ko stroki zorijo. Spravilo nizkega fižola za zrnje lahko na večjih površinah poteka strojno, npr. z žitnim kombajnom. Pri takšnem spravilu je ključno, da je posevek v celoti zrel in zrnje vsebuje največ 15 % vlage. Pri spravilu s kombajnom moramo paziti, da ne pride do lomljenja zrn. Po spravilu zrnje posušimo pod 12 % vlage in shranimo v suhem ter čim bolj hladnem prostoru. Med skladiščenjem pazimo na morebiten napad fižolarja in ostalih skladiščnih škodljivcev kot je kuhinjski molj. Pred napadom fižolarja je najboljša zaščita nekajdnevno zamrzovanje popolnoma suhega zrnja fižola pri temperaturi –18 °C in kasnejša shramba v hladilnici do porabe oziroma prodaje.

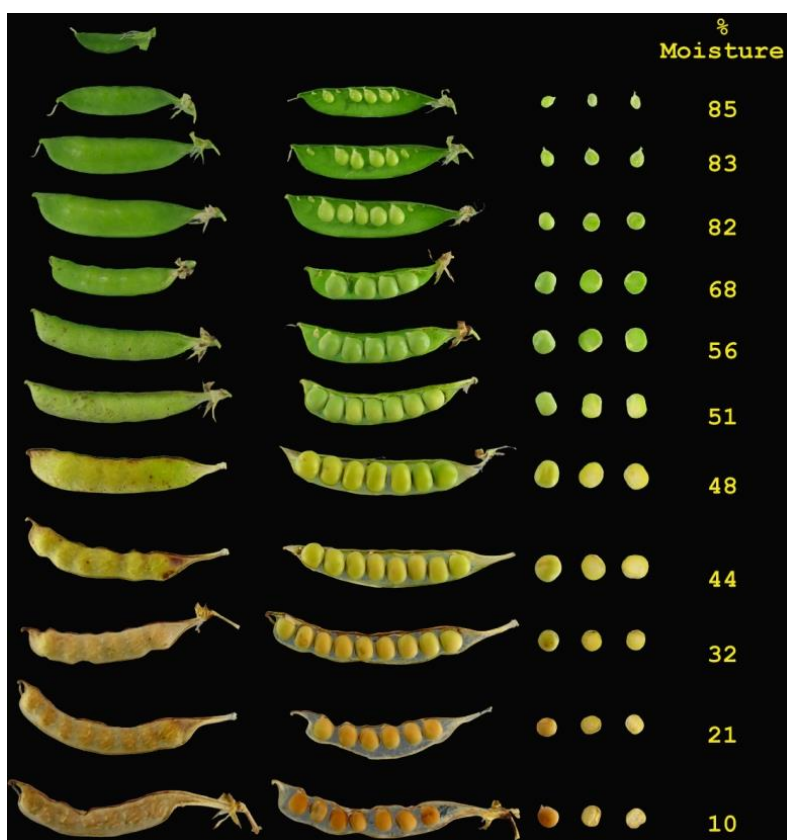
Spravilo visokega fižola na večjih površinah v hmeljarskih žičnicah (Savinjska dolina) poteka delno ročno in strojno, ko stroki povsem dozori. Celotne rastline na vrvicah porežemo, pobereemo in v skladišču omlatimo z mlatilnico. Oluščeno suho zrnje pred pakiranjem za prodajo preberemo (izločimo neuporabna zrna) in odstranimo morebitne nečistoče. Za prodajo suho zrnje fižola običajno pakiramo v papirnate ali za zrak prepustne vrečke po 1 kg, odvisno od zahtev kupca. Za dolgotrajno skladiščenje suhega zrnja je pomembno, da le-to vsebuje pod 14 % vlage. Suho zrnje lahko v tem primeru shranjujemo tudi več let.

Pri suhem fižolu na globalni ravni obstajajo številni tipi s širokim spektrom barv in barvnih vzorcev na plašču semena ter različno obliko in velikostjo semen. Od okoli 600 najbolj pogostih globalnih sort fižola za zrnje v pridelavi, jih po podatkih FAO 62 predstavlja komercialni tržni razred in le 15 od teh je mednarodno priznanih (Pinto, Red Mexican, Small White, Cranberry, Red Kidney, itd.). Glede na

velikost razvrščamo suho zrnje fižola v tri standardizirane velikostne razrede, tj. majhna (>900 semen/kg), srednja (600–900 semen/kg) in velika semena (>600 semen/kg).

3.1.2. Grah

V večjih podjetjih, ki se ukvarjajo s pridelavo graha za konzerviranje v slanici (pasterizacija, sterilizacija) ali globoko zamrzovanje imajo natančno določene zahteve glede kakovosti. Optimalno zrelost v tem primeru določijo z različnimi fizikalno-kemičnimi metodami (npr. čvrstost in trdota zrn; vsebnost škroba, sladkorjev in beljakovin). V Sloveniji tovrstne pridelave graha ni, kljub nekaterim poskusom v preteklosti. Spravilo mladega stročjega graha poteka ročno podobno kot pri fižolu, sproti, ko stroki dozorevajo. Primeren čas je takrat, ko zrna dosežejo velikosti pšeničnega zrna in vsebnost vlage okoli 80–85 % (Slika 11). Obrane stroke ali mlado oluščeno zrnje čim prej ohladimo in zamrznemo ali konzerviramo.



Slika 12. S pomočjo barve semena in stroka lahko ocenimo vsebnost vlage (angl. »% moisture«) v semenih graha

V primeru pridelave graha za suho zrnje lahko spravilo poteka strojno, in sicer dvofazno (košnja in omlatenje z mlatilnico) ali enofazno z žitnim kombajnom. Zaradi neenakomernega dozorevanja grahovitih strokov je pravi čas za spravilo težko določiti. Pri strojnem spravilu je ključno, da je posevek graha dovolj zrel in zrnje vsebuje največ 15 % vlage. Pri spravilu s kombajnom moramo paziti, da ne pride do lomljenja zrn. Po spravilu zrnje posušimo na okoli 10–11 % vlage in shranimo v suhem ter čim bolj hladnem prostoru. Med skladiščenjem pazimo na morebiten napad graharja in ostalih

skladiščnih škodljivcev. Grahar lahko precej škode naredi že na njivi, ko se ličinke zavrtajo v stroke, kasneje pa odrasli osebkovi povzročajo škodo tudi na suhem zrnju.

3.1.3. Bob

Za uporabo stročja trgamo oziroma režemo stroke z rastlin postopoma, ko dosežejo 5–7 cm. Najprej pobiramo spodnje stroke, dokler so povsem mladi in mehki. V primeru, da to fazo zamudimo, pustimo stroke na rastlini do voščene zrelosti, ko jih lahko uporabimo kot nedozorela semena. Tako stroke kot voščeno zrnje lahko krajši čas skladiščimo sveže ali globoko zamrznemo.

Strojno spravilo suhega zrnja boba poteka podobno kot pri grahu s kombajni. Dozorevanje strokov je precej neenakomerno, pri čemer prezreli stroki hitro pokajo. Čas spravila nastopi, ko počrniijo spodnji stroki. Pri spravilu s kombajnom moramo paziti, da ne pride do lomljenja zrn. Po spravilu zrnje posušimo, da le-to vsebuje pod 14 % vlage, in shranimo v suhih hladnih prostorih.

4. Zatiranje bolezni in škodljivcev

Pridelavo stročnic (fižola, graha in boba) ogrožajo številne glivične, bakterijske in virusne bolezni ter škodljivci, ki zmanjšujejo količino in kakovost stročja ter semena. Ocenjujejo, da naj bi bil letni pridelek fižola, kot najpomembnejše stročnice, zaradi posledic pojava različnih bolezni na svetovni ravni zmanjšan za okoli 10 %. Ker je nabor registriranih fitofarmaceutskih sredstev za varstvo stročnic pred boleznimi in škodljivci v Sloveniji omejen, je za obvladovanje škodljivih organizmov dosledno izvajanje preventivnih tehnoloških ukrepov, s katerimi lahko dosežemo bolj zdravo rast rastlin ter večji in bolj kakovosten pridelek. Med pomembnejše preventivne ukrepe zagotovo sodijo izbira odpornih sort, setev zdravega in certificiranega semena, kolobar, primerna obdelava tal, odstranjevanje in uničevanje okuženih ali napadenih rastlin, uravnotežena prehranjenost rastlin s hranili, odstranjevanje plevelov idr. Poskrbeti je potrebno za redno spremljanje razvoja in zdravstvenega stanja posevkov, saj le na ta način pravočasno zaznamo in identificiramo povzročitelja propadanja rastlin ter pravilno ukrepamo.

4.1. Škodljivci stročnic

Med škodljivce stročnic uvrščamo številne polifagne vrste žuželk kot so strune (*Agriotes* sp.), ki povzročajo poškodbe semen že v času kalitve. Kaleče rastline kmalu po setvi napada fižolova muha (*Delia platura*). Žerke izjedajo kaleča semena, kar vpliva na vznik in slabšo zasnovu posevka. Spomladi je na vršičkih rastlin pogost pojav listnih uši, predvsem črne fižolove (*Aphis fabae*) in grahove uši (*Acyrtosiphon pisum*), ki lahko ob številčnejšem pojavu rastline povsem zavrejo v rasti. Obe vrsti sta tudi pomembni prenašalki rastlinskih virusov. Različne vrste resarjev (Thysanoptera) povzročajo poškodbe na cvetovih, zato je lahko oplodnja slabša, kar se odraža v deformiranosti strokov. Na njih se kasneje pogosto hranijo tudi različne vrste stenic (Heteroptera), ki sesajo rastlinske sokove in s tem povzročajo deformacije ter neposredno vplivajo na zmanjšanje pridelka. V vročih in suhih poletjih je predvsem na listih fižola pogost pojav navadne pršice (*Tetranychus urticae*), ki zapreda liste v tanko pajčevino in tako zmanjšuje njihovo asimilacijsko površino ter s tem vpliva na prehranjenost rastlin. V skladiščih in na tudi polju zrnje stročnic napadajo hrošči iz družine rilčkarjev (Curculinoidea). Njihove ličinke se prehranjujejo v notranjosti zrn in teko neposredno zmanjšujejo količino pridelka. Poškodovano zrnje je netržno in ni primerno za nadaljnjo setev.

Pojavnost škodljivcev je odvisna od vremenskih razmer in tako med leti različna. Za preprečevanje pojava škodljivcev se poslužujemo splošnih preventivnih ukrepov kot je pravočasna setev v razmerah, ki omogočajo dober vznik posevka ter oskrba posevka z vodo in hranili. Za preprečevanje pojava škodljivcev je bistveno upoštevanje širokega kolobarja. Nekatere vrste škodljivcev prezimijo na polju med rastlinskim ostanki, zato je pomembno njihovo odstranjevanje ali zadelava v tla za pospešitev mineralizacije.

Redno spremljanje razvoja posevka in pojava škodljivcev omogoča pravočasno ukrepanje. Pri njihovem zatiranju dajemo prednost nekemičnim ukrepom, ki vključujejo uporabo biotičnih pripravkov in fitofarmaceutskih sredstev na osnovi mikroorganizmov, t.i. biopesticidov. Insekticide uporabljamo le ob preseganju pragov škodljivosti in v skladu z navodili glede njihove varne uporabe za okolje ter neciljne organizme.

4.2. Glivične bolezni

Izmed vseh mikroorganizmov zdravstveno stanje in vitalnost rastlin fižola, graha ter boba najbolj slabijo glive. Večina fitopatogenih gliv oblikuje specializirane celice – spore, ki jim služijo za preživetje tudi ob odsotnosti gostiteljske rastline. Spore igrajo pomembno vlogo pri širjenju gliv, saj se s pomočjo vodnih kapljic, prek zraka in tal lahko te širijo na daljše razdalje in okužujejo gostitelje. Najpogostejši bolezenski znaki glivičnih bolezni na stročnicah so rjave, rumene, rdeče ali črne pege oz. madeži na vseh nadzemnih delih rastlin (listih, steblih, strokih, semenih) kakor tudi na koreninah. Med najpomembnejše glivične bolezni fižola sodijo vrta fižolova pegavost oz. fižolov ožig (*Colletotrichum lindemuthianum*), ki okužuje vse nadzemne dele fižolovih rastlin. Prva znamenja bolezni lahko opazimo že na kličnih listih v obliki drobnih temnorjavih vrutih peg, vendar so ta očitnejša na strokih kasneje v rastni dobi. Fižolovo rjo (*Uromyces appendiculatus*) prepoznamo po rjavih prašnatih kupčkah na spodnji strani listov. Pojavlja se predvsem v daljših obdobjih toplega in vlažnega vremena. V hladnejših in bolj vlažnih razmerah fižolove rastline večkrat naseli fižolova rjava pegavost (*Phoma exigua* var. *exigua*), ki povzroča temno sive do črne pege na listih, steblih, strokih in semenu. V času visokih poletnih temperatur lahko opazimo posivelost stebel in predčasno odmiranje rastlin, ki ju povzroča gliva *Macrophomina phaseolina*. Pri pepelasti pegavosti fižolovih stebelc se gliva razrašča v stebelu in koreninah, kjer onemogoča zadosten pretok vode in hranil, zaradi česar je pridelke zmanjšan. Če je v času dozorevanja zrnja deževno in toplo lahko škodo povzročajo glive iz rodov *Diaporthe* in *Phomopsis*. Bolezenska znamenja, ki se pojavijo ob okužbi so različna, od ožigov in črnih peg na steblih rastlin do pegastih strokov in plesnivih semen. Bela gniloba fižola (*Sclerotinia sclerotiorum*) se običajno pojavlja v gostejšem sklopu rastlin, kjer je zračna vlaga visoka in kroženje zraka slabše. Na stebelu, koreninah in strokih se na belem miceliju oblikujejo črni sklerociji. Rumeno gnilobo fižola (*Sclerotium rolfsii*) prepoznamo po belem miceliju z drobnimi svetlo do temno rjavimi okroglastimi sklerociji na koreninskem vratu. Bolezen se pojavi v vlažnih in vročih obdobjih, s temperaturami okoli 30 °C. Fižolovo oglato listno pegavost (*Phaeoisariopsis griseola*) lahko opazimo prti koncu poletja. Gliva povzroča nekrotične pege na listih rastlin, ki so omejene z listnimi žilami. Pege pa se oblikujejo tudi na strokih. Te so ovalne rdečkasto rjavo obarvane s temnim robom. Težave z glivami iz rodu *Fusarium* se rade pojavijo na fižolu kakor tudi na grahu ob slabem kolobarjenju in povzročajo uvelost, trohnobo in gnilobo korenin ter stebel. Glive iz rodu *Ascochyta* na grahu povzročajo grahovo pegavost, ki se uspešno širijo v hladnem in vlažnem delu leta. Podobni pogoji za okužbe ustrezajo tudi glivi *Peronospora viciae*, ki povzroča grahovo plesen. Na grahu lahko občasno opazimo še grahovo rjo (*Uromyces pisi*) in pepelovko (*Erysiphe pisi*).

4.3. Bakterijske in virusne bolezni

Pri pridelavi stročnic za zrnje ali stročje se srečujemo tudi s številnimi bakterijskimi in virusnimi boleznimi. Bakterije preživijo v okuženih rastlinskih ostankih ali semenu in vstopajo v rastline skozi naravne odprtine, kot so npr. listne reže ali pa skozi rane, nastale zaradi vremenskih vplivov ali drugih škodljivih organizmov. Med najpogostejša bolezenska znamenja, ki jih povzročajo bakterije sodijo vodeni madeži na listih, strokih ali semenih, ki sčasoma postanejo rdeče rjavi oz. nekrotični. Med najbolj razširjeni bakterijski bolezni fižola sodita mastna fižolova pegavost (*Pseudomonas savastanoi* pv. *phaseolicola*) in navadna bakterijska pegavost fižola (*Xanthomonas axonopodis* pv. *phaseoli* in *Xanthomonas fuscans* subsp. *fuscans*), ki vplivata na slabši pridelok povsod, kjer pridelujejo fižol. Obe bolezni prizadeneta liste in stroke rastlin.

Med najpomembnejše virusne bolezni fižola uvrščamo virus navadnega mozaika fižola (Bean common mosaic virus-BCMV) in virus navadnega mozaika in nekroze fižola (Bean common mosaic necrosis virus-BCMNV). Virus povzročata razbarvanje, deformacije in nagubanost listov. Oba virusa se učinkovito prenašata s semenom, z listnimi ušmi ali pa mehansko. Glavne prenašalke so črna fižolova uš, siva breskov uš in grahova uš. Virus lisavosti strokov fižola (Bean pod mottle virus-BPMV) prenašajo različne vrste hroščev, ki se prehranjujejo na listih fižola. Posledice okužb z virusom mozaika kumare (Cucumber mosaic virus-CMV) in virusom rumenega mozaika virusa (Bean yellow mosaic virus-BYMV) v našem pridelovalnem okolju redko opazimo.

5. Obvladovanje plevelov

Integrirano uravnavanje plevelov vegetacije je, tako kot v pridelavi drugih poljščin in vrtnin, tudi v posevkih stročnic zelo pomemben ukrep, s katerim povečamo možnost za večji in kakovostnejši pridelek. Uporaba herbicidnih sredstev v stročnicah je zelo omejena s številom registriranih sredstev, obenem je tudi časovno obdobje možnosti njihove uporabe relativno kratko. Pleveli zmanjšujejo tekmovalno sposobnost stročnic za hranila, vodo in svetlobo. Ker je način sejanja in rasti stročnic takšen, da v zgodnjih fazah dopušča veliko prostora za vznik plevelov, je uravnavanje plevelne vegetacije v tem času pomemben ukrep pri pridelavi stročnic.



Slika: Rastline krmnega graha pozno prekrijejo medvrstni prostor, zato je možnost rasti plevela precejšnja (foto: Arhiv KIS)

5.1. Monitoring

Spremljanje vznika plevelov je pomemben del integriranega varstva pred pleveli. Vznik plevelov in okvirno število le-teh spremljamo že pred obdelavo zemljišča, kjer nameravamo gojiti stročnice. Dobro je tudi, da številčnost plevelov ocenjujemo že v predhodnih poljščinah, zapisujemo si tudi, katere vrste so semenile. Tako se lažje in pravilneje odločamo o izbiri metod zatiranja plevelov v naslednji poljščini.

Zemljišče, na katerem nameravamo gojiti fižol, naj vsebuje čim manj potencialno kalečih semen plevelov (kar ugotovimo z oceno stanja v predhodnih posevkih), saj s tem že v začetnih fazah rasti stročnic zmanjšamo njegovo tekmovalno sposobnost pred pleveli. Posebno pozorni moramo biti na populacijo trajnih plevelov, ki jih med rastjo posevka fižola težko zatiramo.

5.2. Preventivni ukrepi

Primeren kolobar je osnova za uspešen sistem uravnavanja plevelne vegetacije. Z večletnim menjavanjem gojenih rastlin na isti površini preprečimo prekomerno povečanje populacije plevelnih vrst, značilnih za eno poljščino, saj čas in način rasti poljščine pomembno vplivajo na vrstno sestavo plevelov, ki uspevajo v istem prostoru.

Tudi izbira vrst in sort rastlin, ki jih nameravamo gojiti, lahko pomembno vpliva na zmožnost gojene rastline za tekmovanje za hranila in prostor na pridelovalni površini. Ko rastline prekrijejo medvrstni prostor, hkrati zavrejo rast plevelov, zato je pomembno, da se to zgodi čim hitreje, da je tekmovalna sposobnost plevelov za hranila zmanjšana. Fižol zaradi močnejše olistanosti v kasnejših fazah rasti bolj omejuje rast plevelov kot grah, katerega posevki so zato bolj nagnjeni k zapleveljenosti. Seveda pa je od sorte do sorte odvisno, kakšna je tekmovalna sposobnost rastline med rastno sezono posevka.

Primerno gnojenje prav tako pripomore k boljši začetnemu položaju rastlin stročnic pri tekmovanju s pleveli na pridelovalni površini. Če uporabljamo organska gnojila (gnoj, kompost), je pomembno, da ta vsebujejo čim manj potencialno kalečih semen plevelov.

Kvaliteta semena, kalivost, gostota setve, vzorec setve ter njen čas lahko vplivajo na sposobnost posevka za večjo tekmovalnost proti plevelom.

5.3. Zatiranje plevelov pred setvijo

5.3.1. Mehansko zatiranje

Običajno pred setvijo stročnic opravimo osnovno obdelavo tal. Poleg ostalih lastnosti ima ta ukrep tudi vpliv na rast plevelne vegetacije v posevku. Vznikle rastline in semena namreč med obračanjem zemlje zakopljemo globlje v tla in, pretežno pri enoletnih plevelih, onemogočimo njihov razvoj. Če njivsko površino pred setvijo obdelujemo z orodji za osnovno obdelavo tal, moramo biti pozorni na prisotnost večletnih, trajnih plevelov, ki imajo sposobnost vegetativnega razmnoževanja, saj lahko z neprimerno uporabo ukrepa razrežemo njihove korenine in tako rastline še dodatno namnožimo.

5.3.2. Slepa setev

Pri temu ukrepu nekaj tednov pred setvijo opravimo predsetveno obdelavo tal, nato pa pleveli, ki so vzniknili, odstranimo s ponovno plitvo obdelavo tal ali s kemičnimi pripravki. Naknadna obdelava tal mora biti plitva, saj v nasprotnem primeru na površje tal privedemo nova potencialno kaliva semena plevelov. Pri uporabi ukrepa slepe setve je pomembno, da je v tleh dovolj vlage, obenem pa mora biti tudi temperatura dovolj visoka, da seme plevelov vzklije.

5.3.3. Kemično zatiranje

Če je izbrana njivska površina močno zapleveljena, je smiselno zatiranje plevelov že v strnišču prejšnje kulture ali pred setvijo posevka. Z zatiranjem plevelov v strnišču preprečujemo semenitev plevelov in s tem zmanjšujemo potencialno kalitev teh v kasnejših posevkih. Posebno pozornost namenimo plevelom, ki jih kasneje, po vzniku posevka, zelo težko zatiramo, to so predvsem trajni

pleveli (osati, kislice, večletne trave...) z razraslim koreninskim sistemom. V strniščih običajno uporabimo neselektivne herbicide. Če plevelov ni veliko ali so ti v ti. otokih, lahko aplikacijo izvedemo lokalno ali točkovno in s tem zmanjšamo obremenitev herbicidov za okolje in zmanjšamo možnost za nastanek odpornosti plevelov proti uporabljeni herbicidni snovi.

Za uravnavanje plevelne vegetacije pred setvijo lahko uporabimo tudi gnojilo na osnovi apnenega dušika. Tega uporabimo vsaj dva tedna pred setvijo. Plin cianamid, ki se sprošča v kemični reakciji po vdelavi gnojila v tla, učinkovito zmanjša preživetje kalečih semen plevelov.

5.4. Zatiranje plevelov po setvi

5.4.1. Mehansko zatiranje

Ukrep mehanskega zatiranja je v prvih fazah po setvi stročnic lahko zelo učinkovit. Za mehansko zatiranje lahko uporabimo česala, kotalne brane ali medvrstne okopalnike. Ob uporabi česal ali kotalnih bran je čas možnosti uporabe le-teh zaradi narave rasti stročnic kratek. Učinkovitost je največja pri zatiranju enoletnih plevelov, ki rastejo blizu površine ter v času, ko so ti pleveli še v fazi kalic oz čim manjši. Prvi prehod lahko uporabimo že po setvi, pred vznikom posevka. Paziti moramo, da je obdelava plitva, da ne poškodujemo kalečih semen stročnic. Kasneje opravimo še en prehod do faze prvih dveh listov pri fižolu oz do višine ok. 10 cm pri grahu. Pri prehodih s česali ali kotalnimi branami v času po vzniku lahko posevek poškodujemo, vendar pa se ta kasneje običajno obraste.

Medvrstno okopavanje plevela izpuli iz podlage, zato se ti posušijo. Čas ukrepa je ponavadi okrog faze 3 do 4 listov. Ob prehodu z orodji za mehansko zatiranje plevelov moramo biti pozorni, da ne poškodujemo posevka, saj ga tako lahko izpostavimo boleznim ter zavremo njegov razvoj. Mehansko zatiranje plevelov v stročnicah običajno izvajamo 1 krat do 3 krat pred sklenitvijo vrst posevka, do časa cvetenja. Če pri pridelavi ne uporabljamo kemičnih pripravkov, je navadno predvsem pri bolj trdovratnih in trajnih plevelih potrebno tudi ročno izkopavanje večjih rastlin.

5.4.2. Ožiganje in uporaba pare

Zapleveljenost v posevkih stročnic lahko zmanjšujemo tudi z uporabo ožiganja ali vodne pare. Postopek je lahko učinkovit predvsem pri zatiranju majhnih rastlin plevelov. Visoka temperatura pri večjih širokolistnih plevelih in predvsem travah, ki imajo rastni vršiček pri tleh, povzroči le zastoj v rasti, zato je potrebno postopke ožiganja ali uporabo pare ponoviti. Uporaba termičnih postopkov uravnavanja plevelne vegetacije lahko povzroči poškodbe nadzemnih delov stročnic. Zaradi visoke temperature je ob izvajanju teh ukrepov zato potrebna uporaba ščitnikov za preprečevanje ožiga posevka.

5.4.3. Kemično zatiranje

V skladu z načeli IVR kemično varstvo izvajamo ob stalnem spremljanju vznika in rasti plevelov. Tako lahko izberemo pravo sredstvo in plevela zatremo v optimalnem razvojnem stadiju, saj sredstva običajno najbolje delujejo v času, ko so pleveli še majhni. Kemična sredstva uporabimo, ko z ostalimi ukrepi nismo dosegli želenega učinka pri zmanjšanju plevelne populacije. Zaradi občutljivosti mladih rastlin stročnic na poškodbe zaradi delovanja herbicidnih snovi je potrebno sejati dovolj globoko in

poskrbeti za dobro prekritost semen z zemljo. Za uravnavanje ozkolistnih plevelov je na voljo kar nekaj pripravkov, medtem ko je izbira pripravkov za zatiranje širokolistnih plevelov bolj omejena. Za zatiranje širokolistnih in ozkolistnih plevelov pred vznikom stročnic lahko uporabimo sredstvo na osnovi prosulfokarba, pri krmnem grahu in bobu tudi sredstvi na osnovi klomazona in/ali pendimetalina, pri fižolu tudi sredstvo z aktivno snovjo metobromuron. Pri zatiranju ozkolistnih plevelov po vzniku posevka pogosto uporabimo 2 zmanjšana odmerka herbicida. Za uravnavanje širokolistne plevelne vegetacije po vzniku posevka pa je na voljo le sredstvo na osnovi aktivne snovi bentazon, ki ni dovoljeno na območjih VVOI. Zaradi relativno kratkega okna uporabe – le v prvih fazah rasti stročnic - je uspešnost preventivnih ukrepov za zmanjšanje talne semenske banke še toliko pomembnejša.

