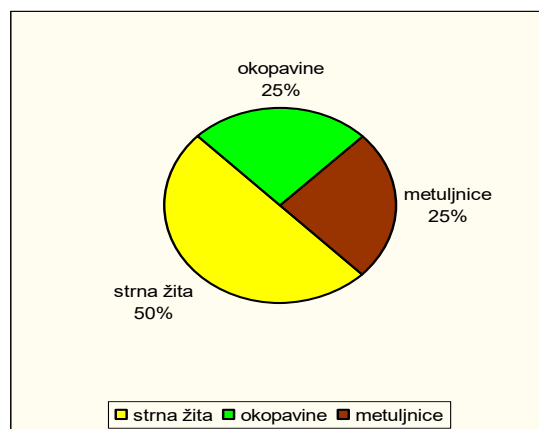


Biotehniška fakulteta, Katedra za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, travništvo in pašništvo

# VKLJUČEVANJE ZRNATIH STROČNIC V BIOLOŠKO URAVNOTEŽEN VRSTILNI KOLOBAR

Darja KOCJAN AČKO



Strokovno usposabljanje CLLD (Community Led Local Development oz. Lokalni razvoj, ki ga vodi skupnost) projekt Semenjavnica; predavanje v Čebelarskem centru v Radovljici v torek, 22. marca 2022 ob 16.30 uri

# ČASI SE SPREMINJAJO

*Časi se spreminjajo in mi se spreminjamo z njimi.  
Tempora mutantur et nos mutamur in illis.*



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje



ekološki



MEDNARODNO LETO  
ZDRAVJA RASTLIN  
2020



**Evropski zeleni dogovor:** Strategija »od vil do vilic« in Strategija za biotsko raznovrstnost SKP, PRP, KOPOP 2023-2027

# ZRNATE STROČNICE V SVETU v letu 2020

Zrnate stročnice za suho zrnje ( <i>Faostat</i> )	Površina (ha)	Pridelek (t)	Pridelek (t/ha)
Navadna soja ( <i>Glycine max</i> (L.) Merr.)	126.951.517	353.463.735	2,8
Navadni fižol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)	34.801.567	27.545.942	0,8
Arašid ( <i>Arachys hypogea</i> L.)	31.568.626	53.638.932	1,7
Črna vinja ( <i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.)	15.056.435	8.901.644	0,6
Čičerika ( <i>Cicer arietinum</i> L.)	14.841.940	15.083.871	1,0
Grah ( <i>Pisum sativum</i> L.)	7.190.442	14.642.466	2,0
Leča ( <i>Lens culinaris</i> Medik.)	5.009.933	6.537.581	1,3
Bob ( <i>Vicia faba</i> L.)	2.671.497	5.669.185	2,1
Volčji bob ( <i>Lupinus</i> spp.)	888.507	1.046.170	1,2
Grašica ( <i>Vicia</i> spp. L.)	353.630	711.203	2,0

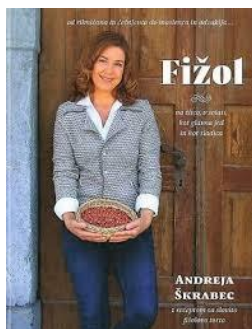
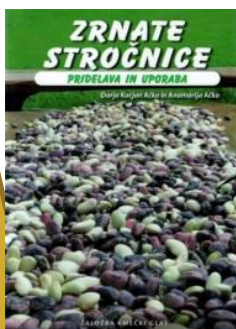
# ZRNATE STROČNICE V SLOVENIJI

PRIDELAVA ZRNATIH STROČNIC V SLOVENIJI (Vir: stat.si)	Leto 2015 (ha)	Leto 2016 (ha)	Leto 2017 (ha)	Leto 2018 (ha)	Leto 2019 (ha)	Leto 2020 (ha)
SOJA	1.705	2.466	2.908	1.756	1.433	1.639
GRAH	507	679	724	490	503	463
- od tega krmni	447	611	658	434	386	336
- od tega vrtni	60	68	66	63	117	127
FIŽOL (zrnje+stročje)	909	1.168	1.156	1.129	990	1.053
- od tega za zrnje	396	634	634	634	634	634
- od tega za stročje	513	534	522	495	356	419
- od tega visok fižol	278	294	287	271	162	194
- od tega nizek fižol	234	240	235	223	194	225

# VEČ ZRNATIH STROČNIC V LOKALNI PRIDELAVI IN PREHRANI



OKROGLA MIZA MKGP --  
ZRNATE STROČNICE KOT  
PRILOŽNOST V KMETIJSTVU  
IN PREHRANI?



Naš fižol



Kmetijski inštitut Slovenije

Kmetijski inštitut Slovenije  
SRGB IN ŽLAHTNJENJE FIŽOLA (Meglič, Pipan, Sinkovič)



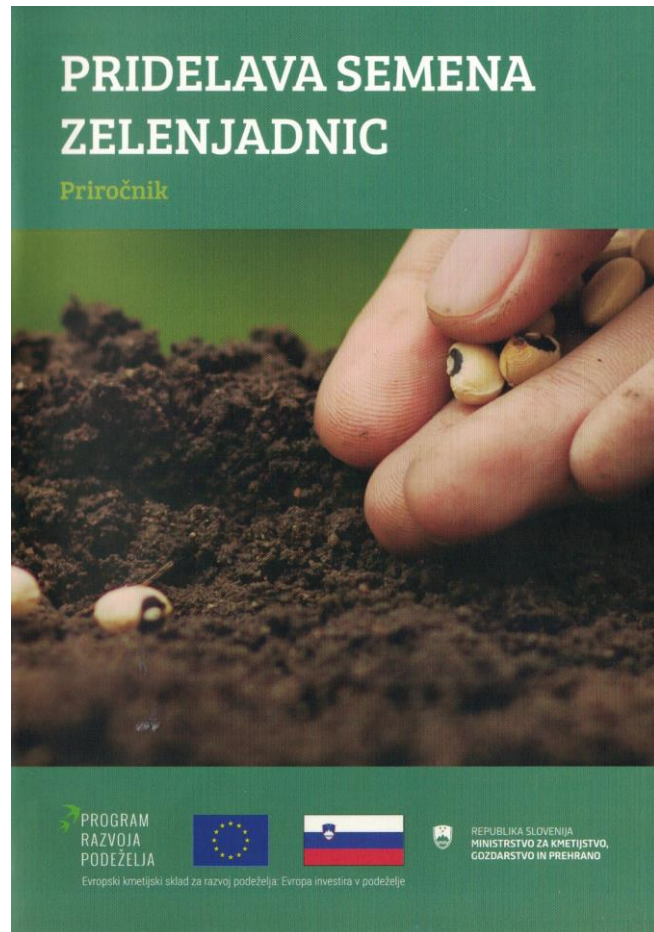
EKOSEMENA Inštitut,  
projekt: Semenjalnica



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

- dr. M. Kolar in dr. M. Gregori: Tehnološka navodila za semenarstvo graha in fižola za kooperante, ekskurzije in predavanja kooperantom, okrogla miza in intervjuji
- sorte zrnatih stročnic Semenjalnice, vpisane na Slovensko sortno listo in s tržno ponudbo semen graha Ambassador, Karina, visokega fižola Klošter, Blauhilde, Neckargold in nizkega fižola Majdin, Zorin, Helios

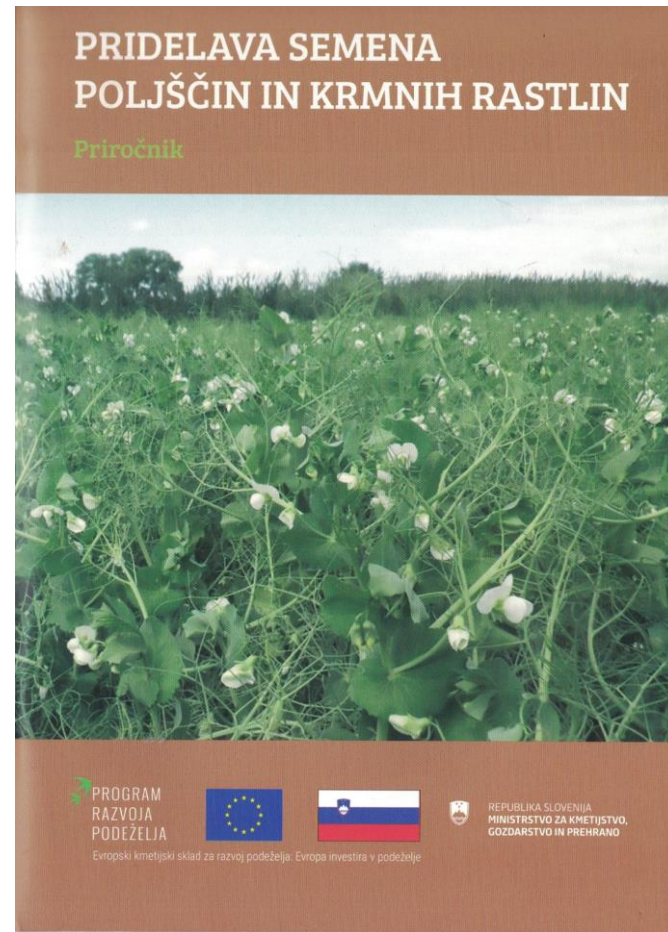
# SEMENARSTVO GRAHA, BOBA IN FIŽOLA



<https://skp.si/download/pridelava-semena-zelenjadnic>

Avtorici: dr. Marija Gregori in dr. Maja Kolar

# SEMENARSTVO GRAHA IN SOJE



<https://skp.si/download/pridelava-semena-poljscin-in-krmnih-rastlin>

Avtor: Darko Vernik

# ZGODOVINA KOLOBARJENJA S STROČNICAMI

MONOKULTURA ŽIT V ČASU  
STARIH CIVILIZACIJ

grah, bob, volčji bob

RAZVOJ KOLOBARJA SKOZI  
TISOČLETJA: SREDOZEMSKI KOLOBAR,  
VAŠKI KOLOBAR, NORFOLŠKI KOLOBAR,  
RENSKI KOLOBAR,  
STAROSLOVENSKI KOLOBAR ...

grah, bob, volčji bob,  
leča, čičerika

fižol

krmne stročnice:  
lucerna in druge detelje

OŽENJE KOLOBARJA IN PRIDELAVA  
V MONOKULTURI PRIDELAVA (druga  
polovica 20. in 21. stoletja) TER  
PONOVO KOLOBARJENJE

fižol, grah, bob, leča,  
čičerika, soja, volčji  
bob, vinja in druge  
manj znane zrnate  
stročnice

krmne stročnice:  
lucerna in druge detelje

# ZA VKLJUČEVANJE ZRNATIH STROČNIC V LOKALNO PRIDELAVO IN PREHRANO JE POTREBNO NAČRTOVANJE IN DELOVANJE





# KOLOBAR V FUNKCIJI MNOGOTERIH POVEZAV

**Pridelek = f (genotip + okolje + tehnologija)**

(t/ha: zrnje, zelenje)



**kmetijska tehnika + agrotehnični ukrepi**



stroji, orodja

**KOLOBAR**

populacija, sorta  
linija, hibrid, klon

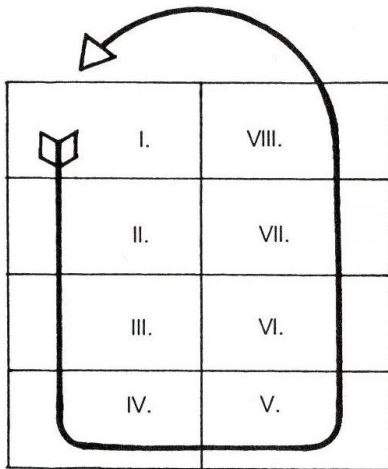
rastne razmere  
tla, vreme, podnebje

- obdelava tal, **ČAS SETVE**, način setve

## OSKRBA POSEVKA:

- okopavanje, česanje, pletje
- gnojenje: (organsko, **mineralno**)
- varstvo rastlin: **sintetična FFS-herbicidi, fungicidi, insekticidi**,  
eko-pripravki iz zelišč: domači, kupljeni, SKR, B-D preparati,  
biotično varstvo pred škodljivci (vnos plenilcev), prekrivke
- namakanje (po potrebi)

**ČAS SPRAVILA**, način spravila, shranjevanje



## PRIDELAVA

- konvencionalna
- ekološka ↓

**TRAJNOSTNA**



## PREDELAVA

- industrijska
- obrtna ↓

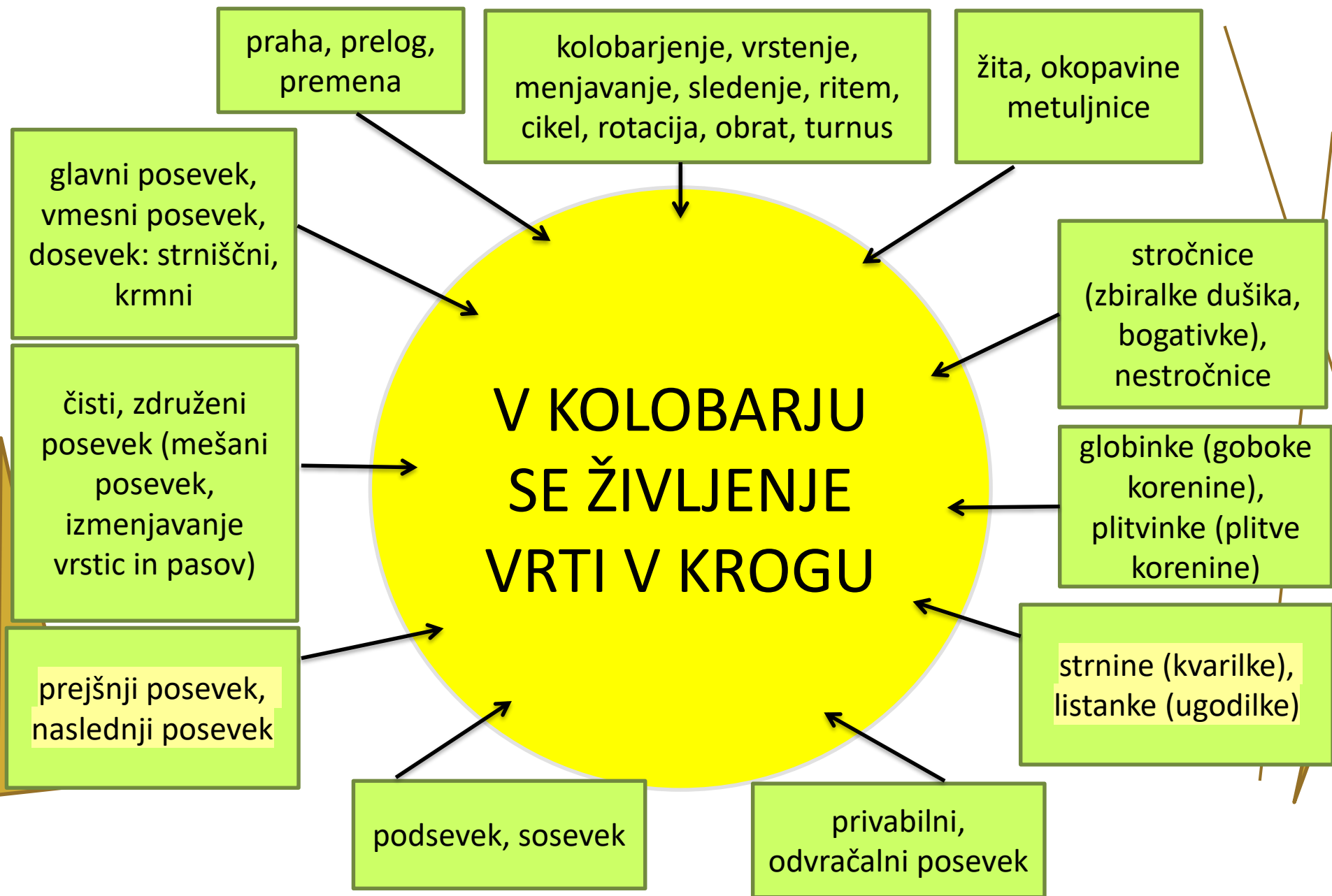
**LOKALNA ⇒ SAMOOSKRBNA**



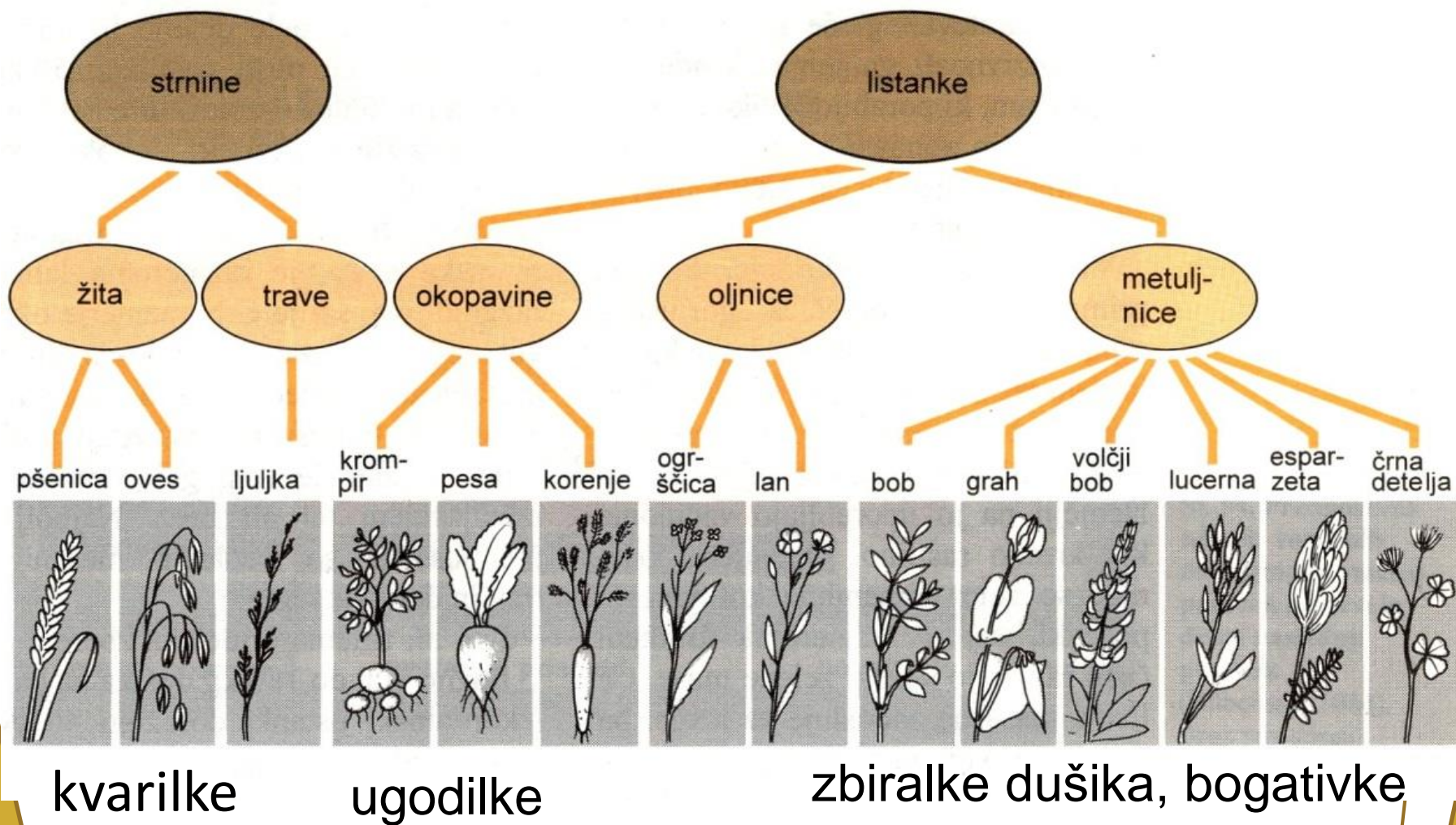
## PRODAJA

- neposredna
- posredna ↓

# OPREDELITEV POJMOV S PODROČJA KOLOBARJENJA

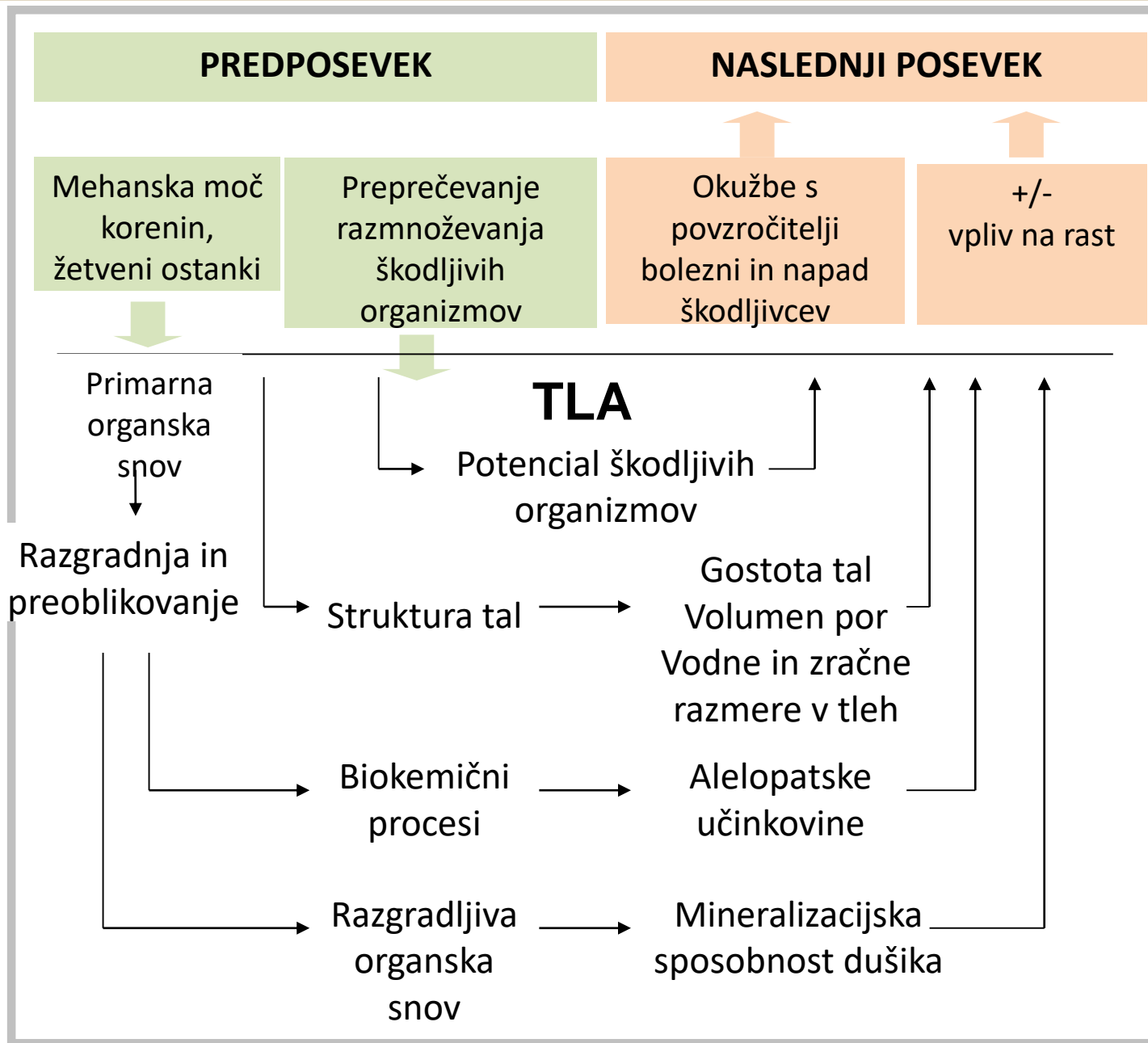


# STRNINE, LISTANKE



Slika iz knjige Kmetovanje po biološko-dinamični metodi (Satter, Wistinghausen, 2022)

# PREJŠNJI IN NASLEDNJI POSEVEK



# PRAVILA IN CILJI KOLOBARJENJA

**Upoštevanje** ustreznega časa setve in pravila pridelka

**Izmenjavanje** ozimnih in jarih vrst poljščin in vrtnin

**Prilagajanje izbora vrst in sort** talnim razmeram (pH tal) in podnebnim razmeram (rajonizacija)

Ohranjanje in izboljšanje **rodovitnosti tal**

Upoštevanje priporočenih **premorov v pridelavi**

**Obvladovanje** bolezni, škodljivcev in plevelov

**Sklenjenost posevkov:** glavnih dopolnilnih

Vključevanje ustreznega deleža **metuljnic, ki proizvajajo dušik**

**Trajnostno zagotavljanje** prehrane za lokalno prebivalstvo in rejne živali

Vključevanje poljščin in vrtnin, ki proizvajajo **humus**

Spremljanje **balance hranil**

# Z METULJNICAMI OHRANJANJAMO IN POVEČUJEMO NARAVNO RODOVITNOST



**VEZAVA ALI FIKSACIJA DUŠIKA** iz zraka pri koreninah v tleh:

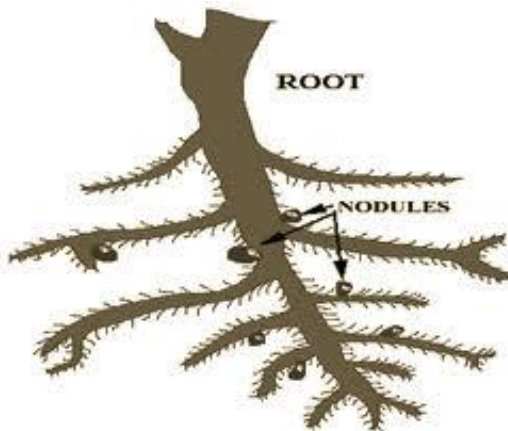
različne vrste bakterij iz rodu *Rhizobium*), dovolj topla in vlažna tla, dovolj Ca (pH 6-7), Fe, Mo

**SOBIVANJE**, ki mu pravijo tudi

**SOŽITJE ALI SIMBIOZA**: odnos

DAJ-DAM

**CEPLJENJE ALI INOKULIRANJE**



# PRIMERJAVA MED VRSTAMI VOLČJEGA BOBA



Vrsta volčjega boba ( <i>Lupinus</i> spp.)	Zahteva za pH tal	Zahteve glede vrste tal	Masa tisoč semen (g)	Pridelek zrnja (t/ha)	Vsebnost beljakovin (%)
Rumeni volčji bob	4,5 - 6	lahka tla	110 - 150	1,5 - 2,5	38 - 42
Modri volčji bob	5 - 6,8	lahka do srednje težka tla	130 - 210	1,5 - 3,5	28 - 33
Beli volčji bob	5,5 - 6,8	srednja do težka tla	270 - 520	2 - 4	35 - 40

*Canis lupus* – volk → Kjer volkovi tulijo →

**VOLČJI BOB (*Lupinus spp.*) → LUPINA → volčjak, volčec, volčji fižol, divja kava, visoka kava, turška kava**





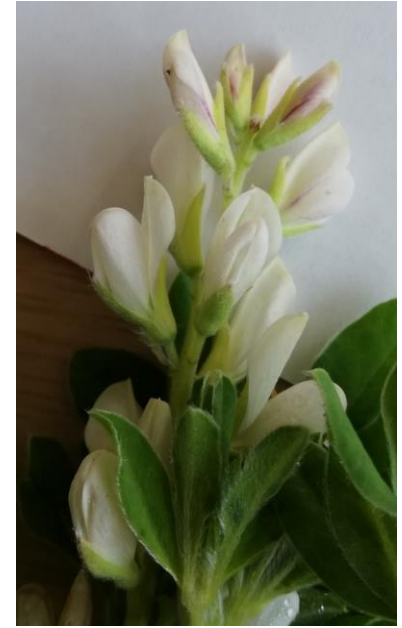
Naši predniki so rekli rumenemu v.b.: »**Čudodelnik med bob.**«  
(V. Sadar v knjigi Stročnice, 1948)



## Rumeni volčji bob, KIS, junij 2016

Najboljše prenaša sušo, lahka in kislata tla, ne prenaša kalcija v tleh, občutljiv na mraz

# RAST IN RAZVOJ BELEGA VOLČJEGA BOBA domače ohranjevalne sorte 'Pepe', UL Biotehniška fakulteta, 2019



## **PRILOŽNOST V PRIDELAVI ZA IZBOLJŠANJE RODOVITNOSTI TAL**

**MELIORATIVNI VPLIV VOLČJEGA BOBA:** globoke vretenaste korenine → izboljšanje mehanskih, kemičnih in bioloških lastnosti tal, še posebej **strukture tal (drenaža za tla)**

**GNOJILNI VPLIV VOLČJEGA BOBA:** simbioza z bakterijami *Rhizobium lupini* in *Bradyrhizobium lupini* → Proces vezave zračnega dušika v koreninskega gomoljčke poteka pri pH tal 4,5-7 (razlike glede zahtev za tla so med vrstami v.b.), V tleh mora biti dovolj Fe in Mo, tla vlažna in rahla.

→ **bogatenje tal z dušikom**, od 50 do 70 kg dušika/ha, ki ga ni treba kupiti → »zastonj« dušik, od tega 60 do 80 % porabi posevek v.b., ostali dušik v gomoljčkih na koreninah je hranilo za naslednji posevek na vrtu, njivi, bogati tla v sadovnjakih in vinogradih.

**Zeleno gnojenje (zastirka, podor)** → košnja, mulčenje in zakopavanje zelinja volčjega boba v času cvetenja → **povečanje rodovitnosti tal z razgradnjo organske snovi v humus in hranila** → zmanjšanje pojava okužb...

**FITOSANITARNI VPLIV VOLČJEGA BOBA:** kolobar (čisti, mešani in združeni posevki z volčjim bobom) → **izboljšanje rodovitnosti tal, zmanjševanje pojava plevelov, povzročiteljev bolezni in škodljivcev.**

# PRIPOROČENI PREMORI PRI PRIDELAVI RAZLIČNIH POLJŠČIN

<b>Stročnice</b>	<b>Premor v letih</b>	<b>Nestročnice</b>	<b>Premor v letih</b>
Grah	5-6	Pšenica	2-3
Grašica	4-6	Ječmen	2-3
Bob	3-6	Rž	1-2
Leča	5-6	Tritikala	2-3
Čičerika	5-6	Koruza	1-2
Fižol	5-6	Oves	3-5
Soja	1-4	Proso	2-3
Beli, modri, rumeni volčji bob	4-5	Ajda	1-2
Lucerna	5-7	Sončnice	7-8
Črna detelja	5-7	Oljna ogrščica	3-5
Turška detelja	5-7	Buče	5-6
Švedska detelja	2-3	Lan	6-8
Bela detelja	2-3	Pesa	4-6
Inkarnatka	4-5	Krompir	3-4
Aleksandrijska detelja	3-4	Korenje	3-4
Perzijska detelja	3-4	Zelje	3-4

# PREDLOGI VRSTILNIH KOLOBARJEV S SOJO, FIŽOLOM, BOBOM IN GRAHOM

Triletni kolobar	ozimna rž + ajda	soja + oz. pšenica	oz. pšenica + proso + oz. rž
------------------	------------------	--------------------	------------------------------

Triletni kolobar	fižol + oz. pšenica	oz. pšenica + ajda	zg. krompir + proso
------------------	---------------------	--------------------	---------------------

Triletni kolobar	bob + facelija	jari ječmen + oz. oljna ogrščica	oz. oljna ogrščica + proso
------------------	----------------	----------------------------------	----------------------------

Norfolški štiriletni kolobar	pozni krompir	oz. ali jari oves	grah + oz. ječmen	ozimni ječmen + ajda
------------------------------	---------------	-------------------	-------------------	----------------------

# KLASIČNI NORFOLŠKI VRSTILNI KOLOBAR

(Norfolk, Suffolk, 1730)

Poljina

Poljščina

1.

repa



2.

jari ječmen, podsevek črne detelje



3.

črna detelja

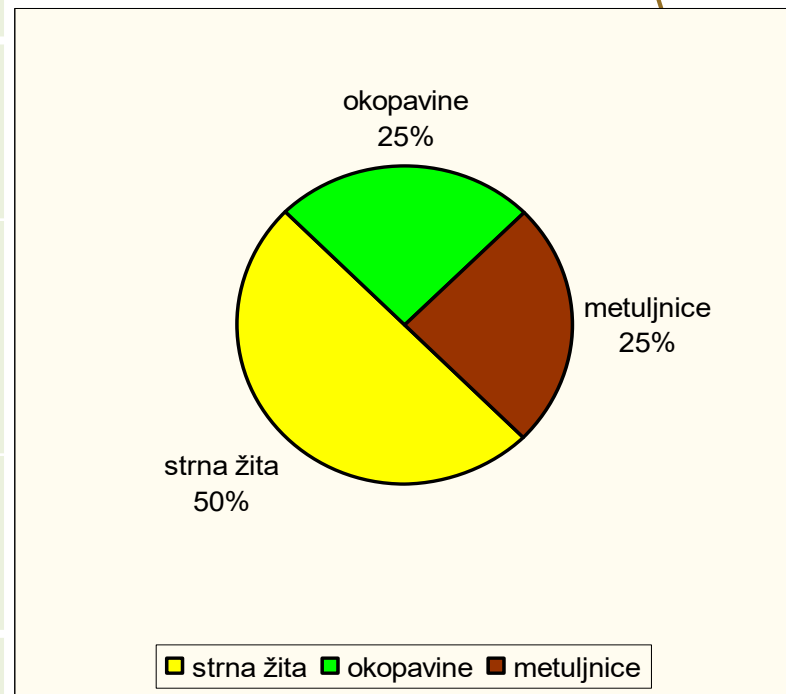
4.

ozimna pšenica



# SISTEM VRSTENJA V NORFOLŠKEM VRSTILNEM KOLOBARJU

Poljina	Skupina poljščin, delež
1.	okopavina (l) 25 %
2.	jarina (s) 25 %
3.	metuljnica (l) 25 %
4.	ozimina (s) 25 %



(l) - listanka, ugodilka

(s) - strnina, neugodilka, kvarilka

# NORFOLŠKI VRSTILNI KOLOBAR ZA IZBRANE POLJŠČINE

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. poljina					<b>SONČNICA</b>						<b>OZIMNA RŽ</b>	
2. poljina			<b>OZIMNA RŽ</b>				<b>Navadna ajda</b>					
3. poljina			<b>GRAH</b>				<b>FACELIJA za pašo čebel in seme</b>				<b>OZIMNA PIRA</b>	
4. poljina	<b>OZIMNA PIRA</b>						<b>Oljna redkev</b>					

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. poljina					<b>BELO ZELJE</b>							
2. poljina			<b>JARI JEČMEN</b>				<b>Navadna ali Tatarska ajda</b>					
3. poljina					<b>FIŽOL visoki za zrnje</b>						<b>OZIMNA RŽ</b>	
4. poljina	<b>OZIMNA RŽ</b>						<b>Proso</b>					



SREDNJEVEŠKI ŽITNI IN NORFOLŠKI VRSTILNI KOLOBAR STA TEMELJA VSEH KOLOBARJEV. Vsi ostali so manjša ali večja sprememba te temeljne podlage (Sadar, 1961). Sadar navaja staroslovenski petletni kolobar, kjer je razmerje med strninami in listankami 1 : 1 ter renski petletni kolobar, ki vključuje 60 % strnin ter 40 % listank.

### Staroslovenski, petletni kolobar: oves-det-det-L-S-S

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
1. leto			OVES (podsevek DTM)					DTM					
2. leto	DTM												
3. leto	DTM			KORUZA (za silažo)						OZIMNA PŠENICA			
4. leto	OZIMNA PŠENICA									OZIMNI JEČMEN			
5. leto	OZIMNI JEČMEN					koruza (za silažo)							

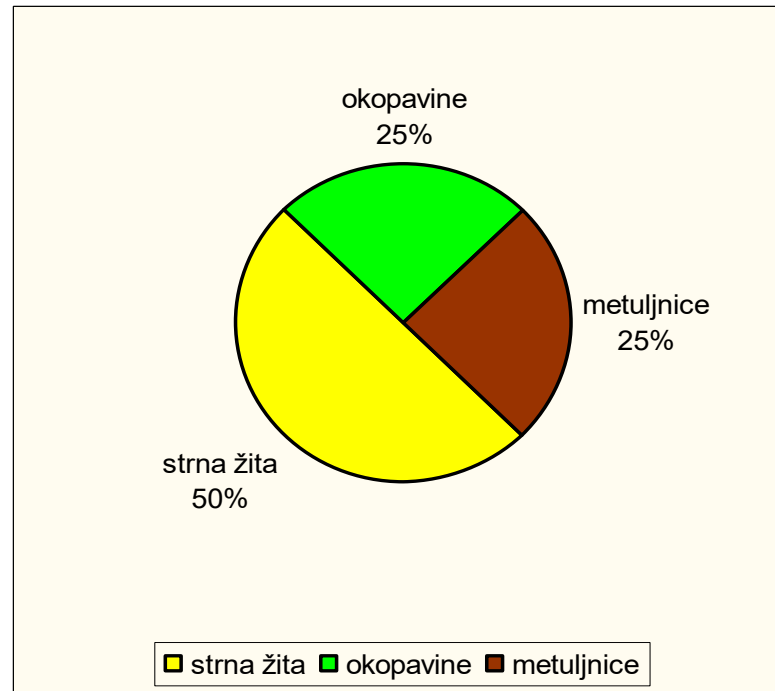
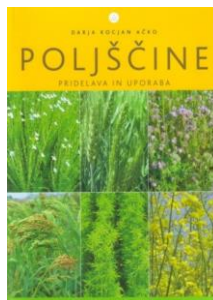
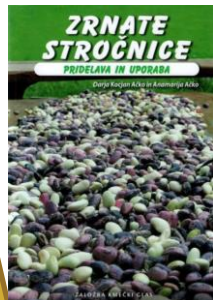
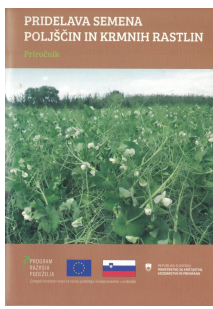
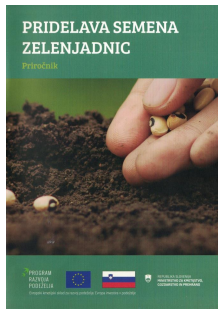
### Renski, petletni kolobar: L-S-S-L-S

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1. leto			BOB							OZIMNA PŠENICA		
2. leto	OZIMNA PŠENICA									TRITIKALA		
3. leto	TRITIKALA								bela gorjušica			
4. leto				KORUZA								
5. leto			OVES					facelija				

# KOLOBAR LAHKO PRESOJAMO IZ RAZLIČNIH VIDIKOV

- 1. Rahljanja tal** (biološko obdelovanje zemlje, posebej globljih plasti s koreninami kulturnih rastlin, kot so metuljnice in križnice).
- 2. Oskrbe s humusom** (s krmnimi rastlinami, ki nekatere zaradi večletnosti omogočajo počitek tal).
- 3. Akumulacije dušika** (metuljnice so naravna tovarna dušika).
- 4. Boljšega izkoristka organskih gnojil**, s katerimi gnojimo okopavine, kot so krompir, korenje in pesa.
- 5. Zatiranja plevela, preprečevanja boleznin in škodljivcev.**
- 6. Zmanjšanja škodljivih vplivov** delovanja herbicidov na posevek in pridelek.
- 7. Izravnave delovnih konic.**
- 8. Optimalne izrabe rastišča glede tal, temperature in vode.**
- 9. Povečanja velikosti in izboljšanja kakovosti pridelka.**

# *Nemo sapiens, nisi patiens.* *Nisi moder, če nisi potrpežljiv.*



**HVALA ZA POZORNOST.**