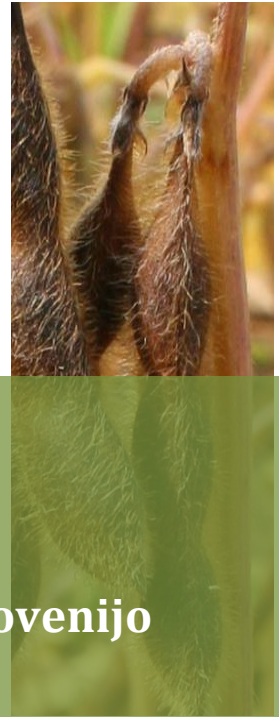




Fakulteta za kmetijstvo
in biosistemske vede



Predlog izhodišč proteinske strategije za Slovenijo

Maribor, 2017

UM, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
UL, Biotehniška fakulteta,
Kmetijski inštitut Slovenije

Javna agencija za raziskovalno dejavnost RS
Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in
prehrano RS





Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru

Predlog izhodišč proteinske strategije za Slovenijo

Urednik:
dr. Franc Bavec

Maribor, september 2017

- Naslov:** Predlog izhodišč proteinske strategije za Slovenijo
- Urednik:** red. prof. dr. Franc Bavec (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Avtorji:** doc. dr. Silva Grobelnik Mlakar (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede), doc. dr. Darja Kocjan Ačko (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta), dr. Aleš Kolmanič (Kmetijski inštitut Slovenije), dr. Jože Verbič (Kmetijski inštitut Slovenije), asist. dr. Igor Šantavec (Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta), viš. pred. mag. Manfred Jakop (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede), red. prof. dr. Franc Bavec (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede).
- Strokovna recenzija:** red. prof. dr. Jovan Crnobarac (Univerza v Novem Sadu, Kmetijska fakulteta v Novem Sadu), izred. prof. dr. Mario Lešnik (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Tehnični urednik:** viš. pred. mag. Manfred Jakop (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Oblikovanje ovitka:** viš. pred. mag. Manfred Jakop (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)
- Fotografije:** viš. pred. mag. Manfred Jakop (Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede)

Izdajateljica:

Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede
Pivola 10, 2311 Hoče, Slovenija
tel. +386 2 320 90 00, faks +386 2 616 11 58
<http://www.fkbv.um.si>, fkbv@um.si

So-izdajateljici:

Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta
Jamnikarjeva 101, 1000 Ljubljana, Slovenija
tel. +386 1 320 30 00, faks +386 1 256 57 82
<http://www.fkbv.um.si>, fkbv@um.si

Kmetijski inštitut Slovenije

Hacquetova ulica 17, 1000 Ljubljana, Slovenija
tel. +386 1 280 52 620, faks +386 1 280 52 55
<http://www.kis.si>, tajninstvo@kis.si

Založnik:

Univerzitetna založba Univerze v Mariboru
Slomškov trg 15, 2000 Maribor, Slovenija
tel. +386 2 250 42 42, faks +386 2 252 32 45
<http://press.um.si>, zalozba@um.si

Dostopno na: <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/271>

Izid: September 2017

© Univerzitetna založba Univerze v Mariboru

Vse pravice pridržane. Brez pisnega dovoljenja založnika je prepovedano reproduciranje, distribuiranje, predelava ali druga uporaba tega dela ali njegovih delov v kakršnemkoli obsegu ali postopku, vključno s fotokopiranjem, tiskanjem ali shranjevanjem v elektronski obliki.

Predlog izhodišč beljakovinske strategije za Slovenijo je nastal v okviru programa CRP, projekta »Soja, V4-1407« in je financiran s strani Javne agencije za raziskovalno dejavnost Republike Slovenije in Ministrstva za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije.



Javna agencija
za raziskovalno dejavnost
Republike Slovenije



REPUBLIKA SLOVENIJA
MINISTRSTVO ZA KMETIJSTVO,
GOZDARSTVO IN PREHRANO

CIP - Kataložni zapis o publikaciji
Univerzitetna knjižnica Maribor

636.087.3:633.34(0.034.2)

PREDLOG izhodišč proteinske strategije za Slovenijo [Elektronski vir] / urednik Franc Bavec ; [avtorji Silva Grobelnik Mlakar ... et al.]. - Maribor : Univerzitetna založba Univerze, 2017

Način dostopa (URL): <http://press.um.si/index.php/ump/catalog/book/271>

ISBN 978-961-286-083-7 (pdf)

doi: 10.18690/978-961-286-083-7

1. Grobelnik Mlakar, Silva 2. Bavec, Franc

COBISS.SI-ID [92935937](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:si:coibis-92935937)

ISBN: 978-961-286-083-7 (PDF)
978-961-286-084-4 (tiskan izvod)

DOI: <https://doi.org/10.18690/978-961-286-083-7>

Cena: Brezplačen izvod

Odgovorna oseba red. prof. dr. Igor Tičar, rektor Univerze v Mariboru
založnika:

DOI <https://doi.org/10.18690/978-961-286-083-7>
© 2017 Univerzitetna založba Univerze v Maribor
Dostopno na: <http://press.um.si>

ISBN 978-961-286-083-7

Kazalo vsebine

Povzetek predloga proteinske strategije.....	6
1 Izhodišča.....	7
1.1 Obseg pridelave beljakovinskih krmnih rastlin in ocena porabe soje ter sojinih tropin v Sloveniji.....	7
2 Pridelava soje v Podonavski regiji.....	14
3 Dodelava in predelava soje.....	16
4 Projekcija pridelave soje v Sloveniji.....	17
5 Ekonomičnost pridelave soje.....	21
5.1 Kmetijski in okoljski učinki vključevanja soje v kolobar.....	23
6 Uporabljeni viri.....	28

Povzetek predloga proteinske strategije

1. Zaradi velikih potreb po soji (*Glycine max* (L.) Merr.), še posebej po živinskih sojinih krmilih in skoraj 100 % odvisnosti od uvoza predvsem iz Južne Amerike (Argentina, Brazilija) s prevladujočo pridelavo sort gensko spremenjene soje, povečanega povpraševanje po proizvodih, ki so pridelani brez GSO in zaradi ugodnih učinkov povezanih z vključevanjem soje v kolobar, je potrebno v Sloveniji postopoma povečati obseg pridelave soje oziroma vsaj ohraniti trend povečevanja v letih 2014-2017.

2. Strokovnjaki smo se po javni razpravi na posvetu Soja na FKBV v Hočah pri Mariboru (15. 3. 2017) opredelili za 20-odstoten delež soje in drugih krmnih stročnic v setveni strukturi glede na koruzo za zrnje. Omenjen delež predstavlja 7.566 ha posejanih s sojo. Ob upoštevanju pridelka 3 t ha⁻¹, ki ga je po mnenju stroke v Sloveniji mogoče doseči, bi na teh površinah pridelali 22.699 t soje, kar je enako 18.159 t sojinih tropin, oziroma 18,2-odstotnemu pokritju slovenskih potreb. S povečanjem površine posejane s sojo na 7.566 ha bi se delež metuljnic v kolobarju povečal iz 11 % na 14,4 %.

3. Pri upoštevanju simbiotski vezavi dušika 60 kg/ha (teoretično tudi 120 kg ha⁻¹) je količina dušika, ki jo iz atmosfere s pomočjo simbiotskih bakterij pridobi posevek soje, ekvivalentna 222 kg KAN ali 130 kg gnojila UREA ha⁻¹. Na državnem nivoju (7.549 ha) pomeni to razbremenitev vnosa 452.940 kg N (1.677,6 t KAN ali 984,7 t gnojila UREA). V projekciji izračunana količina mineralnih dušikovih gnojil, katere uporabo nadomesti simbiotsko vezan dušik posevka soje, pomeni tudi manjšo obremenitev okolja, in sicer nižji izpust CO₂ in nižji okoljski odtis (preračunano v gnojilo KAN za 1.939 t CO₂ in 35.173 gha oziroma preračunano v gnojilo UREA za 911 t CO₂ in 20.979 gha). Z domačo pridelavo bi se nedvomno zmanjšala tudi emisija toplogrednih plinov nastala zaradi pridelave soje v Južni Ameriki.

4. Da dosežemo omenjen cilj je nujno organiziranje pridelovalno-predelovalno-tržne verige in oblikovanje prepoznavnega proizvoda posebne kakovosti, kot je na primer Pridelano/proizvedeno brez GSO in iz lokalnih proizvodov, na primer po shemi Izbrana kakovost pridelano brez uvožene GS krme. Prav tako je v Sloveniji potrebno vzpostaviti sistem introdukcije sort zrnatih stročnic na podoben način kot je že uveljavljena pri žitih in pospešiti razvoj novih natančnih in trajnostno usmerjenih pridelovalno-predelovalnih tehnologij.

Realizacija do 25 % metuljnic v kolobarju in s tem povečan delež soje v setveni strukturi glede na koruzo za zrnje je prednostna naloga slovenskega kmetijstva.

Gljučne besede: strategija, soja, beljakovine, pridelava, Slovenija.

1 Izhodišča

Z razvojem intenzivne živinoreje so se pojavile potrebe po sojinih krmilih, ki jih podobno kot druge države v Evropski uniji tudi naša pokriva z uvoženimi sojinimi tropinami iz Amerike (Brazilija, ZDA, Argentina), kjer je skoncentrirana glavna svetovna pridelava soje. O pridelavi in uporabi soje, ki smo jo uvajali v preteklosti nekajkrat, vse premalo vemo, napačno razumevanje in govornice o neustreznosti pa so neutemeljene, saj ima soja številne prednosti v prehrani in ugoden vpliv pri vključevanju drugih poljščin v kolobar. Zaradi plačila za beljakovinske rastline, ki so ga v okviru Skupne kmetijske politike Evropske unije prejeli tudi slovenski pridelovalci soje, se je setev v letu 2016 povzpela iz nekaj deset na 2.400 ha, in škoda bi bilo, da bi sojo zaradi umika finančne podpore kmetje prenehali sejati.

Vodja Ciljnega raziskovalnega projekta »Soja« prof. dr. Franc Bavec iz Fakultete za kmetijstvo in biosistemske vede Univerze v Mariboru s svojo ekipo raziskovalcev in sodelavci z Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani, Kmetijskega inštituta Slovenije ter Inštituta za okolje in prostor Celje, smo pri preizkušanju tujih sort ugotovili, da lahko z ustrezno agrotehniko in sortimentom, v Sloveniji realno dosežemo pridelek soje 3 t ha⁻¹. Naveden pridelek je primerljiv z drugimi evropskimi pridelovalkami, zato izgovor, da soja pri nas ne uspeva ali da je ne znamo pridelati, ni sprejemljiv. Tudi izračuni gospodarnosti pridelave so pokazali, da je soja konkurenčna drugim poljščinam.

1.1 Obseg pridelave beljakovinskih krmnih rastlin in ocena porabe soje ter sojinih tropin v Sloveniji

Po statističnih podatkih je bilo leta 2013 v Sloveniji registriranih 72.377 kmetijskih gospodarstev (KMG), ki obdelujejo skupno 477.023 ha, večina kmetij je živinorejsko usmerjenih (57.749 KMG). Poleg travinja in mešanic (DTM, TDM) predstavlja krmno bazo na teh kmetijah predvsem kuzuza za zrnje in silažo, prava žita, manj pa je v kolobarjih na slovenskih kmetijah zrnatih stročnic. Tako smo, glede na podatke AKTRP, v letu 2014 zrnate stročnice pridelovali zgolj na 559 ha površin, znatno večje površine – 2.170 ha so kmetje namenili zrnatim krmnim stročnicam v letu 2015 in ponovno več – 2.999 ha v letu 2016 (preglednica 1). Za leto 2017 smo junija z AKTRP pridobili podatke o površinah posejanih s krmnimi stročnicami. Podatki iz Zbirne vloge kažejo, da so kmetje v letu 2017 krmnim zrnatim stročnicam namenili skupaj 3.587,7 ha, kar je okoli 600 ha več, kot v letu 2016. Kljub ukinitvi proizvodno vezanih plačil za sojo spomladi 2017, je bilo površin namenjenih soji 527 ha več kot leta 2016.

Preglednica 1: Obseg pridelave krmnih zrnatih stročnic po podatkih iz Zbirne vloge 2014 – 2017 (vir AKTRP).

Krmna zrnata stročnica	2014		2015		2016		2017
	(ha)	(KMG)	(ha)	(KMG)	(ha)	(KMG)	(ha)
Soja	358,2	148	1.716,0	444	2.391,0	546	2.918,2
Krmni grah (jari + ozimni)	199,2	217	449,8	380	600,0	496	658,4
Krmni bob	1,8	5	3,1	5	7,0	7	5,2
Volčji bob (lupina)	0,1	1	0,7	1	0,6	2	5,9
SKUPAJ (ha)	559,3		2.169,7		2.998,6		3.587,7

V preglednici 2 je prikazan obseg pridelave stročnic, detelj, DTM/TDM, krmnih žit in oljnic v Sloveniji (vir: SURS).

Preglednica 2: Obseg pridelave zrnatih stročnic, detelj, DTM/TDM, krmnih žit in oljnic v Sloveniji.

Krmne poljščine	2013		2014		2015		2016	
	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)	(ha)	(t)
Soja	278	463	404	1.046	1.705	4.689	2.466	7.387
Krmni grah	224	416	221	548	447	1.151	611	1.633
Druge krmne stročnice*	66	150	74	213	4	8	13	29
DTM in TDM	20.034	98.854	19.496	137.969	15.454	112.979	14.137	100.617
Detelja	2.339	10.367	2.128	12.740	4.074	26.185	4.863	32.340
Lucerna	3.382	19.245	3.421	25.935	4.432	32.353	5.635	43.167
Koruza, zrnje	41.857	226.634	38.331	350.583	37.743	338.712	36.388	346.211
Koruza, silaža	30.011	889.991	29.485	1.390.295	28.734	1.398.512	28.690	1.398.014
Ječmen	17.314	69.303	18.482	89.700	20.110	93.174	19.184	91.653
Sončnice	273	506	252	527	230	578	241	600
Oljne buče	3.433	1.588	3.943	2.269	4.939	3.410	5.410	4.117
Oljna ogrščica	6.131	15.113	5.563	19.883	1.629	3.643	3.156	8.590

*krmni bob, mešanice stročnic in žit, čičerika (vir: SURS)

V preglednici 3 so zbrani podatki o uvozu in izvozu nekaterih krmnih rastlin in njihovih proizvodov.

Med zrnatimi stročnicami je soja, kot visokokakovostna beljakovinska komponenta, brez dvoma ena najpomembnejših. Pridelava soje v Sloveniji se vztrajno povečuje, vendar je, glede na uvoz, stopnja samooskrbe skromna (preglednica 3). Po podatkih SURS (2015) je bilo v okviru tarifne oznake 2304 (oljne pogače in trdni ostanki iz soje...) v Slovenijo uvoženih 382.550 t sojinih tropin, največ, 350.217 t iz Brazilije. Uvozili smo tudi 4.310 t soje (tarifna skupina 12019, soja, cela ali lomljena, druga, razen seme), največ iz Avstrije (1.854 t), Turčije (1.560 t), Hrvaške (555 t) in Madžarske (142 t).

Leta 2016 je bilo v okviru tarifne oznake 2304 uvoženo 448.214 t sojinih tropin, največ iz Brazilije (417.479 t), Argentine (14.222 t) in Avstrije (9.260 t). V istem letu smo uvozili tudi 2.858 t soje (tarifna skupina 12019), največ iz Avstrije (1.757 t), Hrvaške (489 t), Madžarske (333 t) in Italije (206 t). Iz podatkov v preglednici 3 je razvidno, da smo v letih 2015 in 2016 prvič zabeležili večji izvoz soje v primerjavi z uvozom. To pomeni, da izvozimo doma pridelano sojo. Glede na pridelek soje v letih 2015 in 2016 (4.689 t in 7.387 t, preglednica 2) smo izvozili 34 % (2015), oziroma 77 % (2016) pridelane soje.

Pri upoštevanju, da je izplen sojinih tropin po ekstrakciji olja iz sojinega semena 80 % (Feedipedia), je bilo za količine sojinih tropin, ki jih porabimo v Sloveniji (uvoz – izvoz, povprečno 92.759 t) potrebnih med 75.296 (2013) in 158.978 t (2016) soje (povprečje 115.948 t) (preglednica 3).

Preglednica 3: Uvoz in izvoz soje, sojinih pogač (tropin, ST) ter pogač sončnic in oljne ogrščice v Sloveniji, količina soje potrebna za predelavo v tropine.

(t)	2013		2014		2015		2016	
	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz
TS12019	10.898	8.938	5.231	2.070	4.310	5.904	2.858	8.539
uvoz - izvoz	1.960		3.161		-1.594		-5.681	
TS2304	208.846	148.609	287.598	204.818	382.550	281.715	448.214	321.032
uvoz – izvoz (potrebna kol. soje)	60.237 (75.296)		82.780 (103.475)		100.835 (126.043)		127.182 (158.978)	
TS230630	22.510	1.054	26.158	688	24.395	429	22.747	31
TS230641 + TS230649	19.697	228	20.326	1.153	25.392	2.091	23.186	1.974

TS12019 Soja, cela ali lomljena, druga (razen seme)

TS2304 Oljne pogače in drugi trdni ostanki, dobljeni pri ekstrakciji olja iz soje, nezmlati, zmlati ali peletizirani (sojine tropine)

TS230630 Oljne pogače in ostanki iz sončničnih semen

TS230641 Oljne pogače in ostanki iz semen oljne ogrščice z nizko vsebnostjo eruka kisline

TS230649 Oljne pogače in ostanki iz semen oljne ogrščice, drugi

Potrebe po sojinih tropinah (in soji) v slovenski proizvodnji krmil lahko ocenimo tudi s pomočjo podatkov o deležu sojinih tropin v krmilih za različne vrste živali (van Gelder in sod. 2008). Po statističnih podatkih European Feed Manufacturers' Federation (FEFAC) za leta 2013–2015 in podatkih Gospodarske zbornice Slovenije za leto 2016, je v povprečju (2013–2016) v Sloveniji letno proizvedeno 340.000 t krmil; največ krmil za perutnino (203.000 t), za govedo 87.000 in za prašiče 50.000 t. Ob upoštevanju povprečnih deležev sojinih tropin v krmilih za različne vrste in kategorije živali (van Gelder in sod. 2008) je skupna povprečna količina sojinih tropin v krmilih proizvedenih v Sloveniji 85.300 t. Za omenjeno količino sojinih tropin je bilo predelano 106.700 t soje (preglednica 4).

Preglednica 4: Proizvodnja krmil v Sloveniji (vir: FEAC in GZS), izračunana potrebna količina sojinih tropin (ST) in soje.

(v 1.000 t)	2013	2014	2015	2016	Povprečje	Delež sojinih tropin v krmi (%)*	Količina ST	Potrebna količina soje#
Govedo - meso - mleko	95	84	85	83	87	$\bar{x} = 12,2$ 13,9 10,4	10,6	13,3
Prašiči	59	48	50	44	50	28,8	14,4	18,0
Perutnina - meso - jajca	208	202	200	203	203	$\bar{x} = 29,7$ 36,8 22,4	60,3	75,4
Skupno	375	358	360	330	340		85,3	106,7

*van Gelder in sod. 2008

upoštevan 80 % izplen sojinih tropin iz soje

Potrebe po sojinih tropinah (in soji) v slovenski živinoreji lahko ocenimo tudi s pomočjo podatkov o prireji mesa, mleka in jajc ter izračunanih količin sojinih tropin potrebnih za proizvodnjo teh živil (van Gelder in sod. 2008). Podatki in izračuni so prikazani v preglednici 5.

Preglednica 5: Prireja nekaterih živil živalskega izvora v Sloveniji (vir: SURS) in izračunana potrebna količina sojinih tropin (ST) in soje.

Prireja nekaterih živil živalskega izvora (1.000 t)	2013	2014	2015	\bar{x}	Količina ST/enota živila*	Količina ST/živilo	Količina soje#
Govedo, domača prireja mesa	41,1	39,6	38,6	39,8	232 g/kg	9,2	11,5
Namolzeno kravje mleko	578.152	598.622	613.273	596.682	21 g/l	12,5	15,6
Prašiči, domača prireja mesa	29,0	29,6	26,4	28,3	648 g/kg	18,3	22,9
Perutnina, domača prireja mesa	59,7	61,8	61,3	60,9	967 g/kg	58,9	73,6
Znesena kokošja jajca	357.589	340.323	391.253	363.055	32 g/jajce	11,6	14,5
Skupno						110,5	138,1

*količina sojinih tropin potrebna za proizvodnjo enote živila (van Gelder in sod. 2008)

upoštevan 80 % izplen sojinih tropin iz soje

Količino sojinih tropin, ki jo v Sloveniji letno porabimo smo ocenjevali po treh različnih metodologijah: razlika med uvozom in izvozom – 92.759 t (preglednica 3), iz podatkov o proizvedenih krmilih in deležu sojinih tropin v njih – 85.300 t (preglednica 4) in iz podatkov o prireji mesa, mleka in jajc ter količine sojinih tropin potrebnih za proizvodnjo enote živila – 110.500 t (preglednica 5). Iz navedenega in dejstva, da se stalež rejnih živali

v Sloveniji povečuje (razen prašičev in koz) lahko ocenimo potrebe po sojinih tropinah v Sloveniji na 100.000 ton. Za navedeno količino sojinih tropin je potrebnih 125.000 t soje.

2 Pridelava soje v Podonavski regiji

Z namenom povečati prehransko varnost EU in konkurenčnost Podonavske regije ter zmanjšati uvoz ter LULUC (Land Use and Land Use Change) v Evropi in čezmorskih državah je bilo leta 2012 na Dunaju ustanovljeno Združenje za podonavsko sojo (Danube Soya Association). Združenju se je s podpisom deklaracije pridružila tudi Slovenija in kot raziskovalna inštitucija Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede. Poleg oblikovanja standarda pridelave ne-GS soje z jasno zapisanimi kriteriji trajnostne pridelave (brez GSO, upoštevanje socialnih in delovnih standardov, regulative na področju sredstev za varstvo rastlin), so pomembne prioritete Združenja za podonavsko sojo še: raziskave in razvoj, povezovanje žlahtniteljev soje v regiji, izobraževanje in informiranje pridelovalcev (regijska mreža demonstracijskih prikazov dobrih pridelovalnih praks), povezovanje pridelovalcev s predelovalci, varstvo soje, informiranje potrošnikov, ter z naštetim okrepiti evropski kmetijski sektor, še posebej manjše in ekološke kmetijske pridelovalce.

Po statističnih podatkih Združenja za podonavsko sojo (marec 2017) se je pridelava ne-GS soje v Podonavski regiji iz 1.084.000 ha v letu 2013 povečala na 1.651.000 ha v letu 2016 (42,5 % površin s sojo v Evropi), ko smo v regiji pridelali 4.142.000 t soje (44,9 % v evropske pridelave) (preglednica 6). Združenje za podonavsko sojo ocenjuje, da je potencial za pridelavo v srednji, južni in vzhodni Evropi še precej večji, več kot dva milijona ha.

Iz držav Podonavske regije (vključeni sta tudi Nemčija in Italija, ki ne spadata v celoti v regijo) smo v letu 2015 uvozili skupno 24.529 t sojinih tropin in 2.700 t soje (6 % in 63 % skupne uvožene količine). V letu 2016 smo iz regije uvozili nekoliko manj, 15.940 t sojinih tropin, in precej več, 2.840 t soje (3,6 % in 99,4 % skupne uvožene količine).

Preglednica 6: Pridelava soje v Podonavski regiji (2013 – 2016).

March 2017

Donau Soja Statistics

WITH FUNDING FROM
AUSTRIAN
DEVELOPMENT
COOPERATION



Soybean production by country in Europe (2013-2016)

	Area (1 000 ha)				Yield (t/ha)				Output (1 000 t)			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
Austria	42	44	57	50	1.97	2.70	2.40	3.07	83	118	136	153
Bosnia Herzegovina	5	5	7	7	1.77	1.88	1.42	3.59	8	9	10	25
Bulgaria	0	0	34	15	2.33	2.33	1.17	1.35	1	1	40	20
Croatia	47	47	89	87	2.36	2.79	2.21	1.72	111	131	196	150
Czech Republic	7	7	12	11	2.07	2.29	1.64	2.26	13	16	20	24
Germany	5	10	18	16	2.60	2.60	2.20	2.80	14	26	39	45
Hungary	42	43	73	61	1.86	2.72	2.03	2.97	79	116	147	182
Italy	220	281	330	320	2.84	3.32	3.38	3.43	624	933	1 117	1 098
Moldova	42	55	66	50	2.40	2.55	0.83	1.05	101	140	55	53
Poland	7	19	24	12	1.02	0.96	1.03	2.50	7	18	25	30
Romania	67	80	165	160	2.22	2.63	1.59	1.88	150	209	262	300
Serbia	160	180	201	186	2.41	3.50	1.95	3.49	385	630	392	650
Slovakia	29	33	43	35	1.36	2.51	1.43	2.54	40	84	62	89
Slovenia	0	0	2	2	4.60	3.50	2.74	3.00	0	1	5	6
Switzerland	1	1	2	2	2.79	2.59	2.35	2.35	4	4	4	4
DS Ukraine	410	550	732	638	2.09	2.56	1.65	2.06	856	1 410	1 207	1 314
DS Region	1 084	1 356	1 855	1 651	2.28	2.84	2.00	2.51	2 475	3 847	3 718	4 142
Non-DS Ukraine	956	1 157	1 391	1 212	2.01	2.16	1.96	2.45	1 918	2 496	2 724	2 966
Total Ukraine	1 366	1 707	2 123	1 850	2.03	2.29	1.85	2.31	2 774	3 906	3 931	4 280
France	43	75	122	137	2.56	2.99	2.74	2.61	110	223	334	358
Russia (European)	570	844	838	916	1.69	1.09	1.50	1.92	963	921	1 260	1 759
Non-DS Europe	1 569	2 075	2 351	2 265	1.91	1.75	1.84	2.24	2 992	3 640	4 318	5 083
Total Europe	2 653	3 431	4 206	3 916	2.06	2.18	1.91	2.36	5 466	7 487	8 036	9 225

Last update: 20.03.2017

Contact: Bertalan Kruppa - marketinfo@donausoja.org

www.donausoja.org

3 Dodelava in predelava soje

Najšibkejši člen domače pridelave je toplotna obdelava sojinega zrnja (praženje ali ekspanziranje) z odvzemom maščob, ki ustreza prehrani različnih vrst in kategorij domačih živali. Polnomastna sojina krmila so za perutnino, razmaščeno zrnje in beljakovinski koncentraci pa za prašiče in govedo, predvsem za krave molznice. Toplotna obdelava soje je potrebna zaradi termolabilnih škodljivih snovi v zrnju (inhibitorji tripsina, hemaglutinini, ureaze) predvsem slabega izkoristka beljakovin pri krmljenju surovega zrnja.

Premalo pridelovalcev soje je bilo do zdaj seznanjenih, da se s predelavo v polnomastno in delno razmaščeno sojo ukvarjajo v podjetju Intercorn v Gančanih. Zaradi tega smo večino doma pridelane soje v letih 2015 in 2016 prodali tujim kupcem, ki potrebujejo gensko nespremenjeno sojo pri nadstandardni reji domačih živali in zagotavljanju mesnih in mlečnih izdelkov, kot jih želijo potrošniki, bodisi avstrijski bodisi italijanski.

V okviru projekta ni izdelana ekonomska analiza predelave soje. Kakor koli, pa avtorji dokumenta domnevamo, da so stroški transporta soje do lokacije podjetja Intercorn za marsikaterega pridelovalca soje v ekonomskem smislu previsoki. Predpostavljamo, da bi bili ekonomsko upravičeni transportni stroški krajših razdalj (do 50 km). To kaže, da bi bilo v Sloveniji smiselno podpreti tudi investicije v pražarne soje, ne le v stacionarne, temveč tudi premične. Predstavitev in delovanje premične opreme za praženje soje smo izvedli na FKBV marca 2014, v okviru dogodka Podonavska soja – posvet in okrogla miza “Perspektive za sojo v Sloveniji”.

Soja pa ni le vir prehrane v živinoreji, ampak se tudi pri nas uveljavlja v prehrani ljudi, še posebej vseh, ki se prehranjujejo pretežno z rastlinskimi živili. Police trgovin v Sloveniji so odlično založene s tujimi prehranskimi sojinimi izdelki, maščobnimi (sojino olje) in beljakovinskimi. Poleg vlaknatih beljakovin je vse večja ponudba sojinega mleka, fermentiranih in mikrobiološko predelanih izdelkov. Z nekoliko podjetniške žilice bi jih lahko nadomestili z domačimi.

Podrobnejših podatkov o proizvodnji, porabi in uvozu sojinih proizvodov namenjenih predelavi krme in človeški prehrani, kot so olje, tofu, sojine beljakovine, mleko in fermentirani izdelki, na SURS in GZS ni bilo možno pridobiti. Kakor koli, pa je znano, da največji slovenski proizvajalec tofuja in izdelkov iz soje, podjetje Evergreen, predela mesečno 6 t soje (Grobelnik Mlakar in sod. 2014). V proizvodnji uporabljajo izključno certificirano Podonavsko sojo, ki je za predelavo v tofu, tudi ustrezno pripravljena, to je razpolovljena in olupljena (lomljena soja).

4 Projekcija pridelave soje v Sloveniji

Za leto 2016 statistični podatki za Avstrijo in Srbijo niso dostopni, zato se projekcija nanaša na podatke v letu 2015. Kot je razvidno iz preglednice 7, je relativno, glede na pridelavo koruze za zrnje in pridelavo koruze (zrnje in silaža), delež soje v strukturi posevkov v Sloveniji majhen (4,5 in 2,6 % v letu 2015). V državah, kjer je pridelava soje večja, na primer v Srbiji in Avstriji, je ta delež precej večji: v Srbiji 18,3 % in 17,7 % ter v Avstriji 30,2 % in 20,2 %.

Poleg soje (na 1.705 ha) smo pridelovali v Sloveniji v letu 2015 tudi druge zrnate stročnice, in sicer na 847 ha. Glede na pridelavo koruze za zrnje je bil delež površin posejanih s stročnicami (skupaj s sojo) v letu 2015 6,8 %, glede na delež površin posejanih s koruzo (zrnje in silaža) pa 3,8 % (preglednica 7).

Preglednica 7: Površine posejane s sojo in koruzo ter delež soje v setveni strukturi (glede na površine posejane s koruzo za zrnje) v Avstriji, Srbiji in Sloveniji.

Država	2012	2013	2014	2015	Delež soje (%) v setveni strukturi 2015 glede na koruzo (za zrnje, koruzo skupno)*
Avstrija (ha)					
Soja	37.100	42.027	43.832	56.900	
Koruzo, zrnje	219.700	201.917	216.316	188.700	30,2
Silažna koruzo	82.375	110.818	83.464	92.000	20,2 (koruzo, skupno)
Srbija (ha)					
Soja	162.714	159.724	154.250	184.841	
Koruzo, zrnje	976.021	980.333	1.057.876	1.010.227	18,3
Silažna koruzo	47.927	32.418	32.143	34.046	17,7 (koruzo, skupno)
Slovenija (ha)					
Soja	146	278	404	1.705	
Koruzo, zrnje	39.166	41.857	38.331	37.743	4,5
Silažna koruzo	27.437	30.011	29.485	28.734	2,6 (koruzo, skupno)
Krmni grah	370	224	221	447	(6,8/8,9)*
Druge suhe stročnice	89	66	74	4	(6,8/3,8)**
Z. stročnice (skupaj)	888	964	1.095	2.552	(7,7/4,5)***

*Delež zrnatih stročnic v setveni strukturi SI glede na površino koruze za zrnje/površino koruze, skupno (podatki 2015)

**Delež soje v setveni strukturi SI glede na površino koruze za zrnje/površino koruze, skupno (podatki 2016)

***Delež soje v setveni strukturi SI glede na površino koruze za zrnje v 2017/površino koruze, skupno (podatki 2017, vir: Zbirna vloga)

Pri upoštevanju podatkov za leto 2016 (preglednica 2) je bil delež soje v setveni strukturi nekoliko večji, to je 6,8 % (glede na površino koruze za zrnje) ter 3,8 % (glede na koruzo, zrnje in silaža). Delež vseh zrnatih stročnic je znašal 8,5 % (: koruza zrnje) in 4,9 % (: koruza zrnje in silaža). Po neuradnih podatkih za leto 2017 (podatki iz Zbirne vloge) je delež soje v tem letu ponovno nekoliko večji, in sicer 7,7 % glede na površino namenjeno pridelavi koruze za zrnje (37.974,2 ha) oziroma 4,5 % glede na skupno površino namenjeno koruzi (64.969,3 ha).

Povprečni pridelki soje ($t\ ha^{-1}$) v Sloveniji glede na statistične podatke (2012–2016) in rezultate izvedenih poskusov v okviru projekta Soja (na FKBBV, BF in v poskusih KIS) so prikazani v preglednici 8. Podatki o doseženih pridelkih soje v poskusih izvedenih v okviru projekta CRP Soja (FKBBV, BF, KIS, v povprečju $3,63\ t\ ha^{-1}$), so precej večji od slovenskega povprečja ($2,5\ t\ ha^{-1}$), vendar po našem mnenju blizu pridelkom, ki jih pri ustrezni agrotehnik in sortimentu lahko dosežemo pri nas. O velikih pridelkih ($4\ t\ ha^{-1}$ in več) poročajo tudi pridelovalci soje v severovzhodni Sloveniji.

Preglednica 8: Povprečni pridelki soje: statistični podatki za Slovenijo in pridelki doseženi v poskusih izvedenih v okviru projekta CRP Soja (FKBBV, BF, KIS).

Leto	SURS ($t\ ha^{-1}$)	Projekt Soja: FKBBV*		Projekt Soja: BF** ($t\ ha^{-1}$)	Projekt Soja: KIS*** ($t\ ha^{-1}$)
		\bar{x} (KON in IP)	\bar{x} (EKO in BD)		
2012	2,5				
2013	1,7				
2014	2,6	2,20	2,15	4,64	4,15
2015	2,7	4,78	3,17	4,74	3,14
2016	3,0	4,20	4,09	2,76	3,50
Povprečje	2,5	3,73	3,14	4,05	3,60

*Diplomska dela študentov FKBBV (Kornhauser 2016 (leto 2014), Meglič 2016 (leto 2015) in rezultati iz poskusa leta 2016. Povprečni pridelki dveh sort: 'Aligator' (000, zelo zgodnja) in 'ES Mentor' (00, zgodnja)

**Povprečne vrednosti pridelka različnih sort soje (podatki BF)

***Povprečne vrednosti pridelka različnih sort soje (podatki KIS, Jablje in Rakičan)

Projekcija povečanja deleža soje v setveni strukturi, glede na pridelavo koruze za zrnje je prikazana v preglednici 9. Da bi dosegli 20 % soje v setveni strukturi (podobno kot v Srbiji), bi bilo treba soji nameniti 7.566 ha njiv. Glede na dolgoletni povprečni pridelek ($2,5\ t\ ha^{-1}$) in s strani strokovnjakov vključenih v snovanje strategije postavljen možni realni pridelek soje v Sloveniji ($3\ t\ ha^{-1}$), bi lahko na teh površinah pridelali med 18.900 in 22.700 t soje (15.100 – 18.200 t sojinih tropin). Glede na oceno porabe (100.000 t), bi se v Sloveniji lahko oskrbeli s 15,1 oziroma 18,2 % sojinih tropin. Da bi dosegli podoben delež kot v Avstriji (30 % soje glede na koruzo za zrnje), bi morali sojo v Sloveniji

pridelovati na 11.349 ha s skupnim pridelkom 28.400 oz. 34.000 t soje (22,7 in 27,2 % potrebne količine sojinih tropin).

Preglednica 9: Projekcija povečanja deleža soje v kolobarju glede na površino koruze za zrnje.

Koruza z. \bar{x} (2013–16) 37.831 ha (% soje : Kz)	Soja (ha)	Soja pridelok \bar{x} (2012–16) SURS 2,5 t ha ⁻¹	Soja, možni realni pridelek v Sloveniji 3 t ha ^{-1*}	Koruza za zrnje (ha)
4,5 (podatki 2015)	1.705	4.263	5.115	37.743
6,5 (podatki 2016)	2.466	6.165	7.398	36.388
10	3.783	9.458	11.349	34.048
15	5.675	14.187	17.024	32.156
20 (Srbija)	7.566	18.916	22.699	30.265
25	9.458	23.644	28.373	28.373
30 (Avstrija)	11.349	28.373	34.048	26.482

*S strani strokovnjakov vključenih v CRP projekt Soja postavljen pričakovan pridelok soje v Sloveniji (\bar{x} projekt CRP Soja – 3,63 t ha⁻¹ in SURS – 2,5 t ha⁻¹)

Projekcija povečanja deleža soje v setveni strukturi, glede na pridelavo koruze (zrnje in silaža), je prikazana v preglednici 10. S setvijo soje na 12.206 ha, bi v Sloveniji dosegli primerljiv delež s Srbijo (18 %) in pridelali med 30.500 in 36.600 t soje oziroma 24.400 in 29.300 t sojinih tropin, to je pokritje 24 oziroma 29 % potreb. Da bi dosegli podoben delež soje kot v Avstriji (delež soje 20 % glede na koruzo), bi morali sojo v Sloveniji pridelovati na 13.562 ha, skupni pridelok pa bi znašal 33.900 oziroma 40.700 t soje (27,1 % in 32,6 % potrebne količine sojinih tropin).

Preglednica 10: Projekcija povečanja deleža soje v kolobarju glede na površine posejane s koruzo za zrnje in silažo.

Koruza z. \bar{x} (2013-16) 67.810 ha (% soje : K z+s)	Soja (ha)	Soja pridelek \bar{x} (2012-16) SURS 2,5 t ha⁻¹	Soja, možni realni pridelek v Sloveniji 3,0 t ha⁻¹*	Koruza (Z+S) (ha)
2,6 (podatki 2015)	1.705	4.263	5.115	66.477
3,8 (podatki 2016)	2.466	6.165	7.398	65.078
5	3.391	8.476	10.172	64.420
10	6.781	16.953	20.343	61.029
15	10.172	25.429	30.515	57.639
18 (Srbija)	12.206	30.515	36.617	55.604
20 (Avstrija)	13.562	33.905	40.686	54.248

*S strani strokovnjakov vključenih v CRP projekt Soja postavljen pričakovan pridelek soje v Sloveniji (\bar{x} projekt CRP Soja – 3,63 t ha⁻¹ in SURS – 2,5 t ha⁻¹)

5 Ekonomičnost pridelave soje

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije, Oddelku za ekonomiko kmetijstva so na podlagi cen iz leta 2016 in modelnih kalkulacij KIS, za katere veljajo splošna metodološka izhodišča, pripravili oceno ekonomskih kazalcev pridelave soje pri pridelku $2,5 \text{ t ha}^{-1}$ (povprečje po podatkih SURS) in $3,0 \text{ t ha}^{-1}$ – po mnenju stroke možni pridelek soje v Sloveniji (preglednica 11). Poudariti je potrebno, da je v izračunu ekonomskih kazalcev, pri vrednosti subvencij, upoštevano vračilo trošarine, povprečna vrednost plačilne pravice za leto 2016 in plačilo za zeleno komponento (skupno 253,7 €). Proizvodno vezano plačilo za beljakovinske rastline, ki je bilo v letu 2017 ukinjeno, v izračunu ni upoštevano. Z letom 2017 se je podpora za beljakovinske rastline ukinila, saj je Slovenija v obeh letih izvajanja sheme presegla referenčno količino 6.574 ha (v letu 2015 izplačilo za 8.509 ha in v 2016 za 11.432 ha). Kakor koli pa, je Slovenija julija letos (17. 7. 2017) podpisala skupno evropsko izjavo o soji. Namen izjave je podpora povečevanju proizvodnje beljakovinskih stročnic za hrano in krmo, kot prispevek k razvoju bolj trajnostnih in prožnih kmetijskih sistemov v Evropi.

Za primerjavo s sojo je prikazana tudi ocena ekonomskih kazalcev pridelave koruze za zrnje in pšenice (preglednica 12). Omenjeni modelni kalkulaciji sta iz standardnega nabora poljščin, za katere izvaja KIS ocene ekonomske učinkovitosti.

Preglednica 11: Ocena ekonomskih kazalcev pridelave soje.

Soja		2016	2017
Neto pridelek (13 % vlaga)	kg ha ⁻¹	2.500	3.000
Izgube	%	2	2
Vrednost proizvodnje skupaj (1)	EUR ha⁻¹	1.059,31	1.219,01
Vrednost glavnega pridelka	EUR ha ⁻¹	787,50	945,00
Subvencije	EUR ha ⁻¹	274,01	271,81
Stroški skupaj (2)	EUR ha⁻¹	1.036,50	1.101,47
Stroški kupljenega blaga in storitev (3)	EUR ha ⁻¹	771,63	813,77
Amortizacija (4)	EUR ha ⁻¹	57,46	63,73
Domače delo	ur ha ⁻¹	14,74	16,36
Stroški zmanjšani za subvencije	EUR ha⁻¹	764,69	872,46
Prodajna cena	EUR ha⁻¹	0,315	0,315
Stroški, zmanjšani za subvencije t⁻¹	EUR ha⁻¹	0,306	0,276
Bruto dodana vrednost (1)-(3)	EUR ha⁻¹	287,69	405,24
Neto dodana vrednost (1)-(3)-(4)	EUR ha⁻¹	230,23	341,51
Neto dodana vrednost uro⁻¹ vložnega dela	EUR ha⁻¹	15,62	20,88

Preglednica 12: Ocena ekonomskih kazalcev pridelave koruze za zrnje in pšenice.

IZVLEČEK ANALITIČNE KALKULACIJE, 2016	Enota	Koruzza za zrnje (9,0 t ha⁻¹)	Pšenica (5,3 t ha⁻¹)
Stroški blaga in storitev	EUR ha⁻¹	1.719,2	1.217,3
Amortizacija	EUR ha ⁻¹	0,0	0,0
Stroški domačega dela in kapitala	EUR ha⁻¹	281,7	294,6
Od tega: domače delo neto	EUR ha ⁻¹	125,4	135,5
Stroški skupaj	EUR ha⁻¹	2.000,9	1.511,9
Stranski pridelki	EUR ha ⁻¹	0,0	190,5
Stroški glavnega pridelka	EUR ha ⁻¹	2.000,9	1.321,4
Subvencije	EUR ha ⁻¹	303,1	424,8
Stroški, zmanjšani za subvencije	EUR ha ⁻¹	1.697,8	896,6
Stroški, zmanjšani za subvencije kg⁻¹	EUR ha⁻¹	0,189	0,169
Prodajna cena	EUR ha⁻¹	0,125	0,130
Vrednost proizvodnje skupaj	EUR ha⁻¹	1.428,1	1.304,3
OBRAČUN DOHODKA			
Vrednost finalne proizvodnje skupaj	EUR ha ⁻¹	1.428,1	1.304,3
Stroški zmanjšani za interno realizacijo	EUR ha ⁻¹	2.000,9	1.511,9
Stroški kupljenega blaga in storitev	EUR ha ⁻¹	1.579,0	1.102,7
Amortizacija	EUR ha ⁻¹	101,3	80,5
Stroški domačega dela in kapitala	EUR ha⁻¹	320,7	328,7
Bruto dodana vrednost	EUR ha ⁻¹	-150,9	201,6
Neto dodana vrednost	EUR ha⁻¹	-252,1	121,1
Neto dodana vrednost uro ⁻¹	EUR ha ⁻¹	-9,9	4,6

V preglednici 13 je prikazana monetarna vrednost uvoza in izvoza sojinih tropin. Po podatkih SURS (2013–2016) je vrednost sojinih tropin, ki jih (glede na izračunano razliko med uvozom in izvozom) porabimo v Sloveniji med 24,84 in 39,56 milijona € (v povprečju 32,84 milijona €/leto).

Preglednica 13: Monetarno ovrednotenje uvoza in izvoza (v .000 €) sojinih tropin.

	2013		2014		2015		2016	
	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz	Uvoz	Izvoz
TS2304 (t)	208.846	148.609	287.598	204.818	382.550	281.715	448.214	321.032
uvoz – izvoz (t)	60.237		82.780		100.835		127.182	
(×1.000 €)	86.970	62.128	114.475	83.071	142.516	106.982	149.810	110.249
uvoz – izvoz (×1.000 €)	24.842		31.404		35.534		39.561	

Glede na projekcijo povečanja pridelave soje in upoštevanju vrednosti pridelane soje pri pridelku 2,5 in 3,0 t ha⁻¹ (787,50 €/ha in 945,00 € ha⁻¹) je monetarno pridelok soje ocenjen na vrednosti med 2,98 in 12,8 milijona € (preglednica 14).

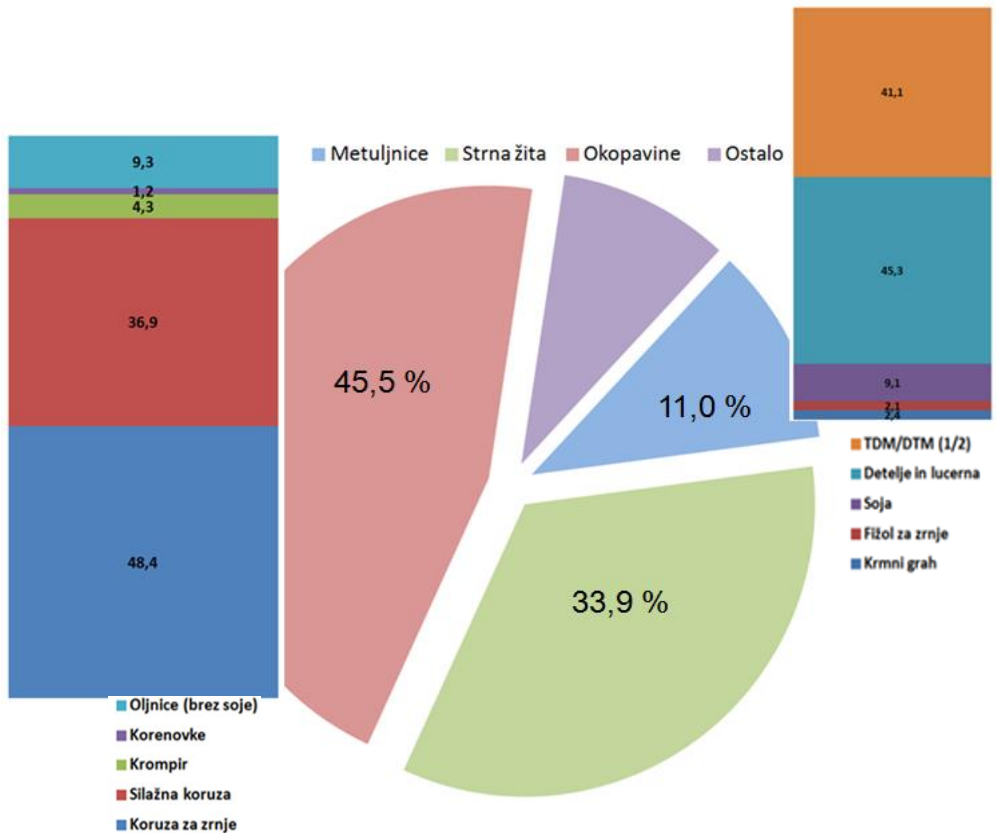
Preglednica 14: Monetarno ovrednotenje projekcijskega povečanja pridelave soje.

(% soje : Kz)	Soja (ha)	Vrednost proizvodnje soje (€)	
		2,5 t ha ⁻¹ (787,50 € ha ⁻¹)	3,0 t ha ⁻¹ (945,00 € ha ⁻¹)
10	3.783	2.979.113	3.574.935
15	5.675	4.469.063	5.362.875
20	7.566	5.958.225	7.149.870
25	9.458	7.448.175	8.937.810
30	11.349	8.937.338	10.724.805
(% soje : Kz+s)			
5	3.391	2.670.413	3.204.495
10	6.781	5.340.038	6.408.045
15	10.172	8.010.450	9.612.540
18	12.206	9.612.225	11.534.670
20	13.295	10.680.075	12.816.090

5.1 Kmetijski in okoljski učinki vključevanja soje v kolobar

Kolobar, h kateremu pri pridelavi na njivah stremimo je Norfolški kolobar, ki vključuje 50 % strnih žit in 50 % listank (od tega 25 % metuljnic in 25 % okopavin). Kolobar na slovenskih njivah v letu 2015 je prikazan na sliki 1. Strna žita so bila posejana na 33,9 % njiv, okopavine na 45,5 % in metuljnice na 11,0 % njiv.

Med okopavinami prevladuje koruza (48,4 % koruze za zrnje, 36,9 % silažna koruza). Kot kolobarni člen so izjemnega pomena metuljnice, med njimi pa soja, ki bi jo bilo treba zaradi velikih potreb po beljakovinski krmni, smiselno v prihodnje še povečati. Da bi zgolj s povečanjem pridelave soje dosegli 25 % metuljnic v kolobarju, bi ji bilo treba nameniti dodatnih 22.200 ha, kar pa ni realno. Kakor koli, s povečanjem površine soje na 7.566 ha (20 % soje glede na pridelavo koruze za zrnje, preglednica 9) bi se zastopanost metuljnic v kolobarju povečala iz 11 % na 14,4 %. S povečanjem površin posejanih s sojo na 13.600 ha (20 % soje glede na korožo, preglednica 10), bi se delež metuljnic v kolobarju povečal na 17,9 %.



Slika 1: Kolobar na slovenskih njivah v letu 2015.

Po podatkih iz literature lahko posevek soje veže do 120 kg ha⁻¹ zračnega dušika. Dejanska količina vezanega zračnega dušika je lahko tudi manjša, saj je močno odvisna od pedo-klimatskih razmer in prisotnosti simbiotskih bakterij v tleh oziroma inokulaciji

semena z njimi. V nadaljevanju (preglednica 15) je prikazano projekcijsko povečanje deleža soje v setveni strukturi in količine s posevkom vezanega zračnega dušika, pri čemer je upoštevana prej omenjena razpolovljena vrednost – 60 kg ha⁻¹ vezanega zračnega dušika.

Količino vezanega dušika pri obsegu pridelave soje iz leta 2015 lahko ocenimo na 102.300 kg ali 378,9 t gnojila KAN oz. 222,4 t gnojila UREA, ter po podatkih iz leta 2006 na 148.000 kg N ali 548,0 t gnojila KAN oz. 321,7 t gnojila UREA. Če upoštevamo ceno kilograma dušika iz mineralnih gnojil (informacije pridobljene s KIS), ki je povprečno v letu 2015 znašala 0,608 € (cena brez DDV), je bila v letu 2015 monetarna vrednost s posevki soje vezanega dušika ekvivalentna 62.198 € in v 2016 89.960 €. S povečanjem deleža soje v strukturi posevkov bi torej ne le povečali stopnjo samooskrbe s sojinimi tropinami, ampak tudi znatno prispevali k oskrbi z dušikom (preglednica 15).

V programu SPionWeb (Sustainable Process Index[®]), ki so ga razvili na Tehniški univerzi v Gradcu, smo za proizvodnjo gnojil KAN in UREA preverili vrednost izpusta CO₂ (kg kg⁻¹ N iz gnojila) in vrednost okoljskega odtisa (Ecological Footprint, v m² oz. v globalnih ha – gha). Emisija CO₂ za proizvodnjo N v gnojilu KAN znaša 4,28 kg CO₂ kg⁻¹ N in okoljski odtis 776,55 m². Ista parametra za proizvodnjo N v gnojilu UREA znašata 2,01 kg CO₂ kg⁻¹ N in 463,18 m². V preglednici 15 je prikazan izpust CO₂ in okoljski odtis ekvivalenta mineralnih dušikovih gnojil. Po projekciji lahko pričakujemo, da pri 20 % soje v setveni strukturi glede na koruzo za zrnje posevek soje velikosti 7.566 ha veže 454,0 t zračnega dušika, kar je ekvivalentno 1.681,3 t KAN ali 986,9 t gnojila UREA in 276.000 €. V projekciji izračunana količina mineralnih dušikovih gnojil, katere uporabo nadomesti simbiotsko vezan dušik posevka soje, pomeni tudi manjšo obremenitev okolja: manjši izpust CO₂ in manjši okoljski odtis (preračunano v KAN za 1.943 t CO₂ in 35.252 gha oziroma preračunano v gnojilo UREA za 912 t CO₂ in 21.027 gha).

Preglednica 15: Projekcija simbiotske vezave dušika (kg ha^{-1}), ekvivalent dušikovih gnojil (kg), monetarna vrednost teh ob povečanju deleža soje v kolobarju glede na površine koruze za zrnje (Kz) in površine koruze za zrnje in silažo (K z+s) in izpust CO_2 (t) ter okoljski odtis (gha) ekvivalenta dušikovih gnojil.

(% soje:Kz)	Soja (ha)	Pričakovana količina vezanega zračnega dušika (kg) ^a	Ekvivalent v količini gnojila (kg)		Monetarna vrednost (€) vezanega N ^b	Izpust CO_2 (Okoljski odtis) ekvivalent gnojil (t) (gha)	
			KAN	UREA		KAN*	UREA [#]
4,5 (2015)	1.705	102.300	378.889	222.391	62.198	438 7.944	206 4.738
6,5 (2016)	2.466	147.960	548.000	321.652	89.960	633 11.490	297 6.853
10	3.783	226.980	840.667	493.435	138.004	971 17.626	456 10.513
15	5.675	340.500	1.261.111	740.217	207.024	1.457 26.442	684 15.771
20	7.566	453.960	1.681.333	986.870	276.008	1.943 35.252	912 21.027
25	9.458	567.480	2.101.778	1.233.652	345.028	2.429 44.068	1.141 26.285
30	11.349	680.940	2.522.000	1.480.304	414.012	2.914 52.878	1.369 31.540
(% soje:z+s)							
5	3.391	203.460	753.556	442.304	123.704	871 15.800	409 9.424
10	6.781	406.860	1.506.889	884.478	247.371	1.741 31.595	818 18.845
15	10.172	610.320	2.260.444	1.326.783	371.075	2.612 47.394	1.227 28.269
18	12.206	732.360	2.712.444	1.592.087	445.275	3.135 56.871	1.472 33.921
20	13.562	813.720	3.013.778	1.768.957	494.742	3.483 63.189	1.636 37.690

^a60 kg ha^{-1}

^bupoštevana povprečna cena 0,608 € za kg N iz mineralnih gnojil v letu 2015

*izpust 4,28 $\text{kg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$, okoljski odtis: 776,55 m^2

[#]izpust 2,01 $\text{kg CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ N}$, okoljski odtis: 463,18 m^2

Ker domala vso potrebno količino sojinih tropin uvozimo iz Južne Amerike ($\sim 100.000 \text{ t leto}^{-1}$), je treba upoštevati tudi globalne okoljske vplive tam pridelane soje ($\sim 125.000 \text{ t}$) in vplive transporta v Evropo. Castanheira in Freire (2013) sta v raziskavi razvila modela

ocene življenjskega kroga (Life Cycle Assessment, LCA) za pridelavo soje v Braziliji in Argentini. Za izračun količine emisij toplogrednih plinov (Greenhouse gasses, GHG: CO₂, NO₂ in CH₄) sta preizkusila 45 različnih scenarijev in pri tem upoštevala različne tipe tal, klimatske razmere, različne načine pridelave soje (tillage, reduced tillage in no-tillage), različne spremembe uporabnosti zemljišča (LUC – Land Use Change): sprememba v njive, kjer je bil prej deževni gozd, plantaže dreves, plantaže večletnih rastlin, savana in travinje), inpute v pridelavi in transport do Evrope (do pristanišča v Lizboni). Glede na omenjene parametre so rezultati zelo različni. Najmanjše emisije GHG (0,1 – 0,3 kg CO₂ eq kg⁻¹ soje) so izračunane za sojo pridelano v no-tillage sistemu v Argentini, na površinah prej degradiranega travinja. Največje emisije GHG (17,8 kg CO₂ eq kg⁻¹ soje) pa za sojo pridelano v tillage sistemu v Braziliji, na površinah pred tem izkrčenega deževnega gozda. Groba preslikava podatkov avtorjev Castanheira in Freire (2013) na v naši projekciji pričakovanih potreb po soji kaže, da v Slovenijo uvožena količina (125.000 t leto⁻¹) obremeni okolje z od 12.500 t CO₂ eq do 2.225.000 t CO₂ eq.

6 Uporabljeni viri

Bavec F, Bavec M. Organic Production and Use of Alternative Crops. Boca Raton, FL: Taylor & Francis CRC Press; 2006. s. 211–217.

Bukovec B, Šantavec I, Kocjan Ačko D. Morfološke značilnosti in dolžina rastne dobe pri soji (*Glycine max* (L.) Merr.) = Morphological characteristics and length of the growing season for soybean (*Glycine max* (L.) Merr.). V: ČEH, Barbara (ur.), et al. Novi izzivi v agronomiji 2017 : zbornik simpozija, Laško, 2017 = New challenges in agronomy 2017 : proceedings of symposium. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo. 2017, s. 26-32. Dostopno na: www.agronomsko-drustvo.si/novi_izzivi.php

Castanheira ÉG, Freire F. Greenhouse gas assessment of soybean production: implications of land use change and different cultivation systems. *J Clean Prod.* 54:49–60.

Danube Soya Association (internet). [citirano marec 2017]. Dostopno na: <http://www.donausoja.org/en/home/>

Feedipedia: an on-line encyclopedia of animal feeds (internet). Soybean (general). [citirano januar 2017]. Dostopno na: <http://www.feedipedia.org/node/753>

FEFAC, European Feed Manufacturers' Federation (internet. Publication, Statistics, Compound Feed Production (2009-2016) [citirano januar 2017]. Dostopno na: <http://www.fefac.eu/files/15062.xls>

Gelder JW van, Kammeraat K, Kroes H. Soy consumption for feed and fuel in the European Union. *Profundo Economic Research* (internet). Profundo, Castricum, the Netherlands; 2008. [citirano januar 2017]. Dostopno na: <https://milieudefensie.nl/publicaties/rapporten/soy-consumption-for-feed-and-fuel-in-the-european-union>

Grobelnik Mlakar S, Langerholc T, Perko T, Škerget M. Predelava soje v tofu s stališča varnosti in kakovosti: končno poročilo o izvedenih projektih aktivnostih [Po kreativni poti do praktičnega znanja]. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede, Fakulteta za kemijo in kemijsko tehnologijo, 2015.

GZS, Gospodarska zbornica Slovenije. Podatki o proizvodnji krme za leto 2016 – neobjavljeni interni podatki.

KIS, Kmetijski inštitut Slovenije. Modelne kalkulacije, Standardni nabor (internet). Analitična kalkulacija – Rastlinski pridelki 2016. [citirano marec 2017]. Dostopno na: http://www.kis.si/f/docs/Arhiv_OEK/Rastlinska_2016.xls

Kocjan Ačko D, Ačko A. Zrnate stročnice. Ljubljana: ČZD Kmečki glas; 2016. 190 s.

Kocjan Ačko D, Mihelič R. Pomen zrnatih stročnic za samooskrbo in kroženje snovi = Importance of grain legumes for self-supply and circulation of substances. V: ČEH, Barbara (ur.), et al. Novi izzivi v agronomiji 2017 : zbornik simpozija, Laško, 2017 = New challenges in agronomy 2017 : proceedings of symposium. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo. 2017, s. 9-18.

Dostopno na: www.agronomsko-drustvo.si/novi_izzivi.php

Kornhauser N. Vpliv različnih pridelovalnih sistemov na pridelek soje (Glycine max. (L.) Merr.). Diplomatska naloga. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede; 2016. Dostopno na:

<https://dk.um.si/Dokument.php?id=86993&lang=slv>

Meglič M. Vpliv pridelovalnih sistemov na pridelek dveh sort soje. Diplomatska naloga. Maribor: Univerza v Mariboru, Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske vede; 2016.

Dostopno na: <https://dk.um.si/Dokument.php?id=105842&lang=slv>

Republika Srbija, Republički zavod za statistiku (internet). Biljna proizvodnja, od 2005. [citirano januar 2017]. Dostopno na:

<http://webrzs.stat.gov.rs/WebSite/public/ReportView.aspx>

Statistic Austria (internet). [citirano januar 2017]. Dostopno na: http://www.statistik.at/web_en/publications_services/statistisches_jahrbuch/index.html

SPionWeb, Sustainable Process Index® (internet, potrebna registracija). [citirano maj 2017]. Dostopno na: <http://spionweb.tugraz.at/en/spi>

SURS, Statistični urad Republike Slovenije (internet). Kmetijstvo, gozdarstvo in ribištvo. [citirano 2016–2017]. Dostopno na: <http://www.stat.si/StatWeb/Field/Index/11>

Šantanec I, Kocjan Ačko, D, Bavec, F. Vpliv medvrstne razdalje pri strnjeni setvi soje na pridelek in lastnosti rastlin = Influence of row spacing by drilled soybean on grain yield. V: ČEH, Barbara (ur.), et al. Novi izzivi v agronomiji 2017 : zbornik simpozija, Laško, 2017

= New challenges in agronomy 2017 : proceedings of symposium. Ljubljana: Slovensko agronomsko društvo. 2017, s. 19-25.

Dostopno na: www.agronomsko-drustvo.si/novi_izzivi.php

Zbirna vloga, Agencija RS za kmetijske trge in razvoj podeželja. Podatki o obsegu pridelave za leto 2017 – neobjavljeni interni podatki.

