



Ekološko kmetijstvo kot dejavnik prilagajanja spreminjačemu se okolju

red. prof. dr. Martina Bavec in red. prof. dr. Franc Bavec
Univerza v Mariboru Fakulteta za kmetijstvo in biosistemske
vede

Posvet SAZU in Umanotere:
SPOROČILA ZNANOSTI O PODNEBNIH SPREMENAH

Ljubljana, 23.9.2014

Vsebina

1. Uvod
2. Ekološko kmetijstvo in prehranska varnost v podsaharski Afriki?
3. Podnebne spremembe in ekološko kmetijstvo
4. Okoljski odtis
5. Biodiverziteta
6. Ekološko obdelane kmetijske površine kot ponor za CO₂?
7. Neambicioznost ciljev v PRP do 2020 in premislek do 2030

KONVENCIONALNO / INDUSTRIJSKO / INTENZIVNO KMETIJSTVO

- Ni zagotovilo prehranske varnosti in stabilnosti v svetu
- Vse več prehranskih škandalov (BSE, dioksin, pesticidi, klormekvat, nitrati, *E. Coli* ...)
- Ima negativne okoljske posledice:
 - klima,
 - tla,
 - voda,
 - toplogredni plini,
 - biotska raznovrstnost,
 - živalim ni prijazno,
 - zdravje ljudi ogroženo,...

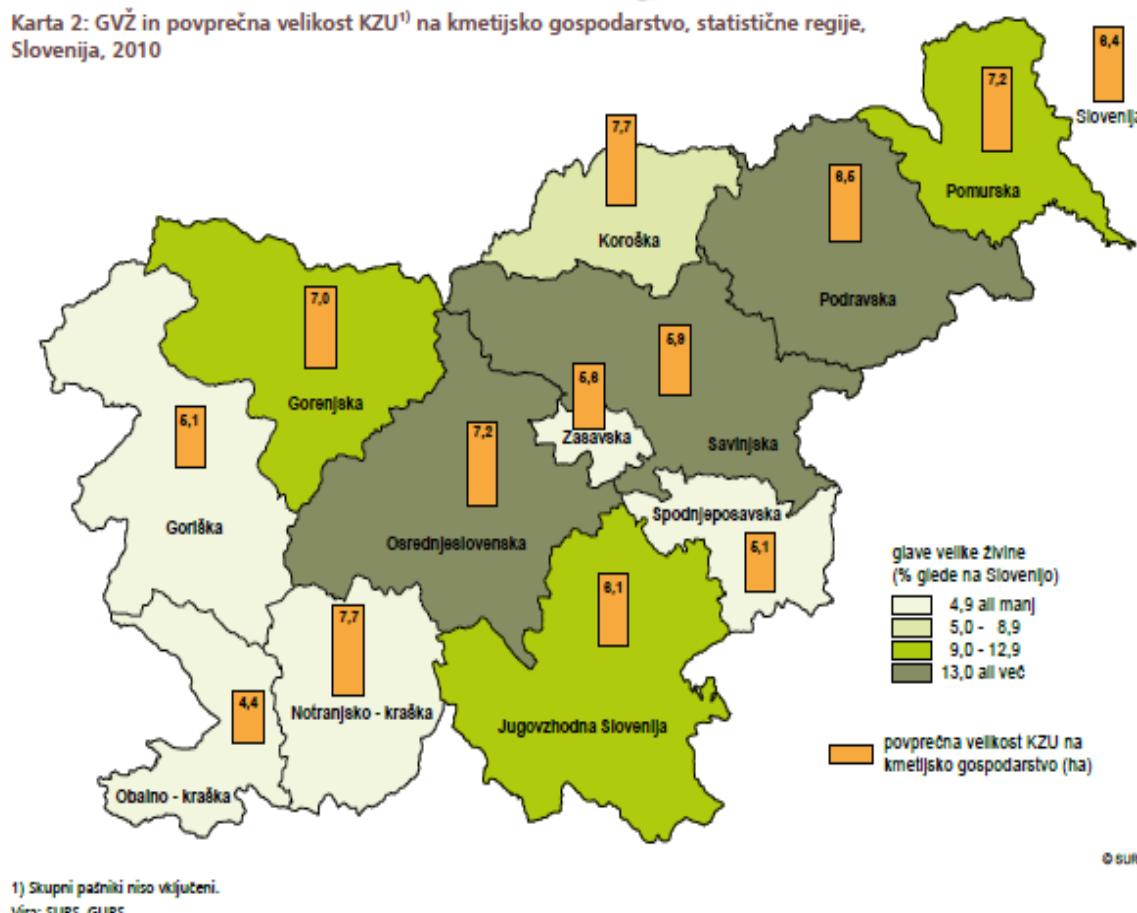


Kmetijstvo in kmetije v Sloveniji

- Po podatkih iz Popisa kmetijstva 2010 smo imeli v Sloveniji **74.646** kmetijskih gospodarstev, kar je skoraj 14 % manj kot leta 2010. V vzhodni Slov. je več kot 70 % kmetijskih gospodarstev (52.647), v zah. pa 29 % (21.999).
- Vsa kmetijska gospodarstva skupaj so imela **482.650 ha** kmetijskih zemljišč v uporabi (KZU) in redila **421.553 GVŽ**.

- Živino je v letu 2010 redilo skoraj 79 % KMG.

Povprečno KMG
ima v uporabi **6,4 ha**
KZU in redi **5,6 GVŽ**.



Kaj je ekološko kmetijstvo?

Uredba Sveta Evrope 834/2007

- Kolikor je le mogoče zaprt krogotok snovi in energije v okviru ekološkega obrata

rastline

živali

tla

človek

PREPOVED
kemično
sintetičnih
pesticidov (FFS),
lahkotopnih
mineralnih gnojil,
GSO

PREPOVED
preventivnega
zdravljenja živali,
prepoved vezane
reje, krmljenja z
GS sestavinami

- Visoka rodovitnost tal s povečevanjem vsebnosti živih organizmov v tleh in povečanjem vsebnosti humusa

Ustvarjanje stabilnega
ekosistema s pomočjo čim
večje raznolikosti
rastlinskih vrst in živali

Ekološke kmetije v Sloveniji so 2x večje od konvencionalnih!

V letu 2013 je bilo v Sloveniji v ekološko kmetijstvo vključenih 3.049 kmetij oz. 4,1% od vseh z 38.665 ha kmetijskih obdelovalnih površin oz. 8,4% od vseh (MKO 2014).

Lastniki ekoloških kmetij so v povprečju mlajši in z višjo stopnjo dosežene izobrazbe ter imajo registriranih več dopolnilnih dejavnosti kot konvencionalne.

- Povprečna velikost ekološke kmetije je podobno kot v večini drugih evropskih državah z **12,7 ha** skoraj **2x večja** kot je povprečna velikost vseh kmetij v Sloveniji.
- Na **2.476 ekoloških kmetijah, ki redijo živali, je skupno 25.355 GVŽ** oz. **10,2 GVŽ/kmetijo** z živinorejo (**2x več**).

Okoljski vplivi - trajnost...

- V kmetijstvu se je besedna zveza »**sustainable agriculture**« prvič pojavila v Švici že leta **1977** na kongresu mednarodne organizacije gibanj za ekološko kmetijstvo IFOAM za opredelitev ekološkega kmetijstva, kjer je Fischer (1978) pojasnil, da temelji trajnostno kmetijstvo na **naravi prijaznih pridelovalnih postopkih, uporabi obnovljivih virov, harmoniji z naravo in vključuje tudi sociološke aspekte.**
- Že konec osemdesetih let pa začenjajo to besedno zvezo uporabljati širše v kmetijstvu – tudi za različne oblike intenzivnega kmetijstva, ekološko kmetijstvo pa je tako poimenovanje opustilo in od uveljavitve prve enotne zakonodaje za ekološko kmetijstvo (Uredba Sveta Evrope 2092/91) se v Evropi za to obliko kmetijstva uporablja izrazi ekološko oz. biološko in v anglosaksonskih državah »**organic**« (Bavec in sod., 2009).
- **“Trajnostni razvoj zadovoljuje potrebe sedanjega človeškega rodu, ne da bi pri tem ogrozili zadovoljevanje potreb prihodnjih generacij.”** je ena od temeljnih definicij trajnostnega razvoja (Brundtland, 1987).

Sonaravno – trajnostno v kmetijstvu?

- Terminologija (IFOAM, USA Agric. departm. Bruselj, Slovenija...)



Sonaravno = integrirano
 (= kontrolirana uporaba
 kemično sintetičnih FFS in
 drugih kemikalij, prepoved
 uporabe GSO)



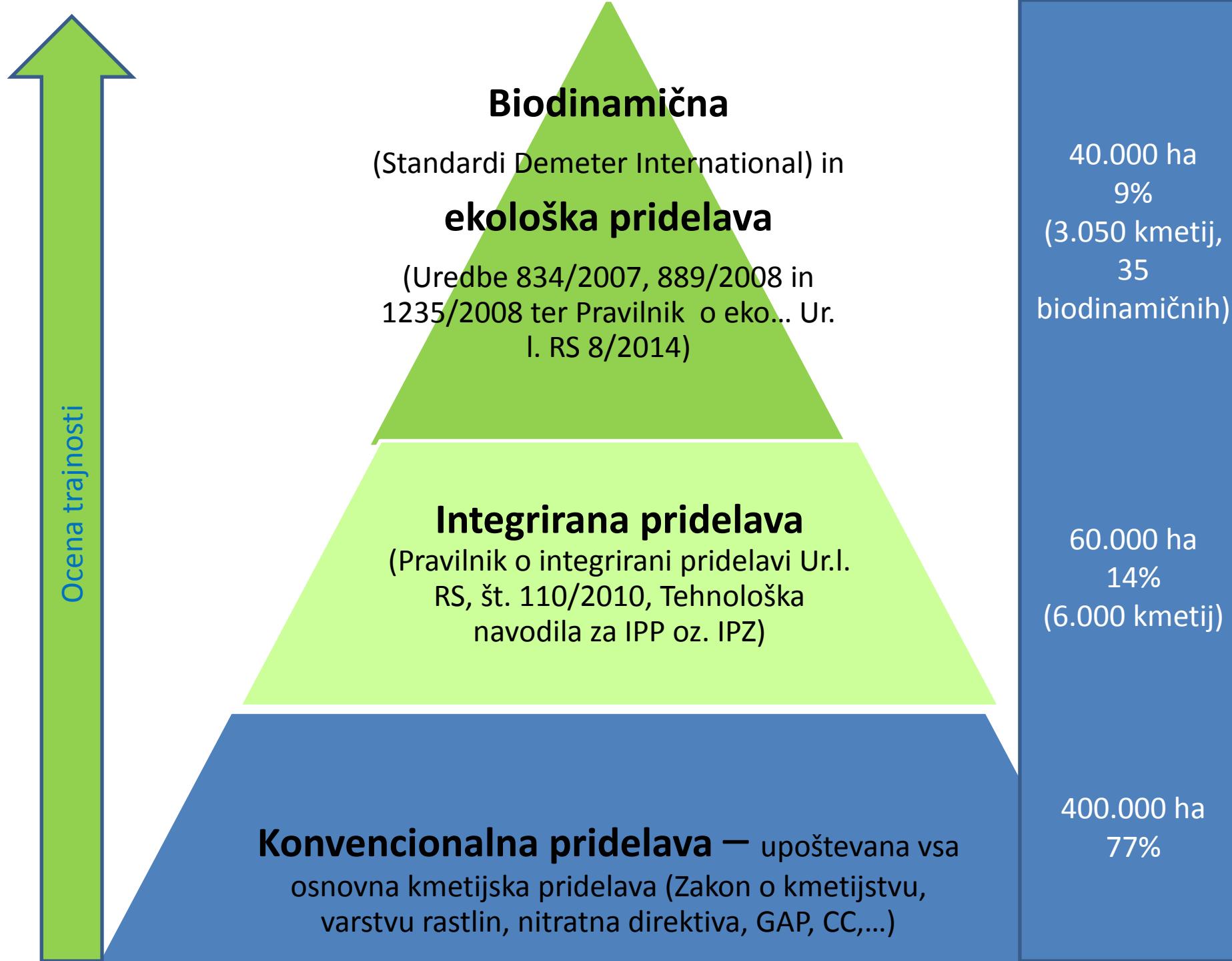
**Uporaba GSO, kemično
 sintetičnih snovi, vse
 konvencionalno**

Vir:

Bavec, M. in sod. (2009). Sustainable agriculture based on integrated and organic guidelines: understanding terms : The case of Slovenian development and strategy. *Outlook Agric.*, letn. 38, št. 1, str. 89-95.

Kmetijstvo je razpeto med številne smeri / zahteve



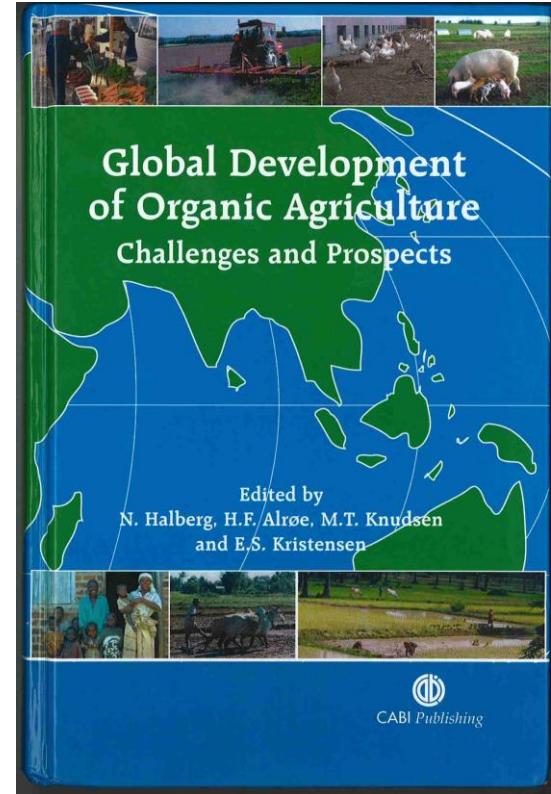


2. Ekološko kmetijstvo in prehranska varnost v podsaharski Afriki?

Modeliranje projekcije hrane do leta 2020 glede na osnovni scenarij z IFPRI IMPACT modelom

Kratki zaključki:

1. Preusmeritev 50% kmetijstva Evrope in Sev. Amerike v ekološko možna brez signifikantnih vplivov na prehransko varnost Podsahraske Afrike
2. Preusmeritev 50% kmetijstva Podsahraske Afrike v ekološko kmetijstvo lahko zmanjša potrebo po uvozu hrane in izboljša dostop do hrane lokalnem prebivalstvu



"Michigan"-ska študija o globalni ekološki pridelavi hrane

Primerjava sedanje pridelave hrane s scenarijem 100% preusmeritve v ekološko pridelavo -

Relativni pridelki ekološko pridelanih rastlin – povprečje poljskih poskusov

- v "razvitem" svetu **96%** od konvencionalnih
- v "nerazvitem" svetu **213%**

Rezultat	Kcal/prebivalca
Trenutna globalna preskrba	2785
Ocenjena globalna preskrba po preusmeritvi v eko kmetijstvo	
I. Vsi pridelki kot v razvitem svetu	Kcal/preb.: 2634
II. Večji pridelki v nerazvitem svetu	4878

3. Podnebne spremembe in ekološko kmetijstvo

- Manjši negativni vplivi na emisije toplogrednih plinov – evalvacija preko izračuna okoljskega odtisa
- Rezultati večletnih raziskav v temeljnem projektu **“Kakovost hrane v odvisnosti od načina kmetijske pridelave”**
- J4- 9532 (1.7.2007 - 30.6.2010)
- Več živega sveta v tleh (kazalnik deževniki, ki pomenijo 10-12%).
- Večja rodovitnost tal.
- Več organske snovi v tleh – ponor CO₂.
- Kasneje izraženo pomanjkanje vode - suša?
- Večja poroznost tal.
- Večja infiltracija vode in zadrževanje – poplave?

Adaptiveness to climate change
(unpredictable weather extremes,
longer drought periods, floods etc.)

International Trade Centre UNCTAD/WTO
Research Institute of Organic Agriculture (FiBL)
Organic Farming and Climate Change.
Geneva: ITC, 2007. 27 p.

Global warming potential of production (Emission of CO₂ equivalents per ton.)



Productivity
(Land area needed for global food supply)



Soil erosion and degradation
(through farming and grazing)



Carbon sequestration
(into soil carbon stock)



Various ecological impacts
(biodiversity, nature conservation,
water use efficiency, environment)



Further potential for improving the system to climate change
(by research, technology transfer)



Organic farming is...
- slightly inferior
+ slightly better
++ clearly better
+++ definitively better

Figure 6: Performance of organic agriculture compared to conventional agriculture in the context of climate change

4. Okoljski odtis



- je orodje za merjenje in odločanje pri izračunavanju, kolikšna površina zemlje in voda je potrebnih za nastanek naravnih virov, ki jih človeška populacija porabi,
- meri se v globalnih hektarjih (gha),
- okoljski odtis je za 25% presegel biološko zmogljivost planeta.

Sodelovanje s TU Graz (prof. dr. Michael Narodoslawsky) po 2005

Sustainable process index ® - SPI ® (Krotscheck and Narodoslawsky, 1996)

Računalniško podprto orodje (SPIOExcel) <http://spionexcel.tugraz.at/>

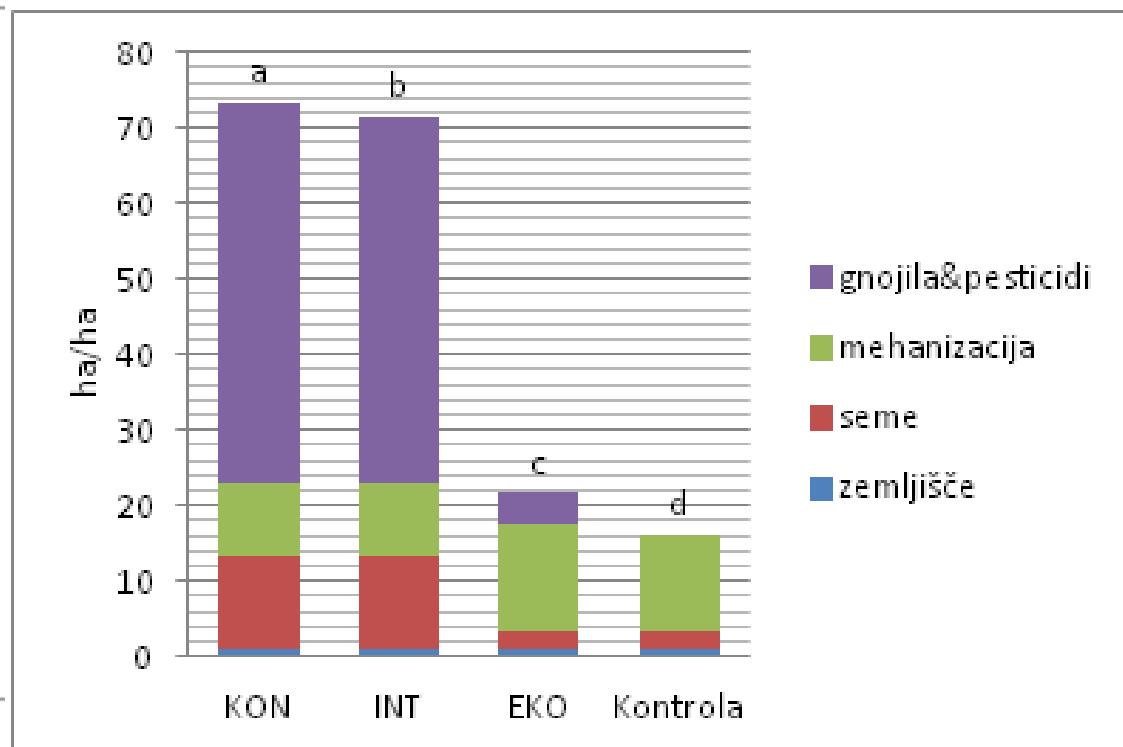
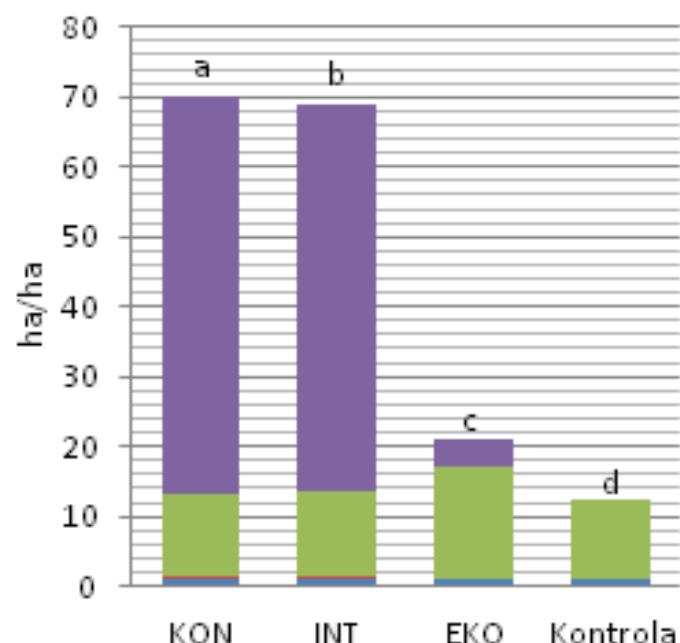
Vsebuje osnove okoljskega odtisa in LCA.

Okoljski odtis pridelovalnih sistemov dveh zelenjadnic Dolenci 2009-2011

- Zelje

3-4x manjši okoljski
odtis ekološke
pridelave (gha/ha)

Rdeča pesa



Indeks okolske učinkovitosti (EEI) PS za rdečo peso in zelje

Povprečni pridelek (Y) in indeks okolske učinkovitosti (EEI) glede na posamezen pridelovalni sistem

PS	Zelje		Rdeča pesa	
	Y (kg/ha)	EEI (m ² /kg)	Y (kg/ha)	EEI (m ² /kg)
KON	68.475a	10,3±6,1a	27.879a	26,3±12,9a
INT	53.550b	12,9±5,4a	26.547a	27,0±17,4a
EKO	42.150c	5,0±2,1b	17.955b	12,1±6,2c
Kontrola	18.825d	6,7±3,5b	8.250c	19,3±11,8b

Različne črke označujejo statistično značilne razlike med obravnavanji ($P \leq 0.01$) (Duncanov test mnogoterih primerjav)

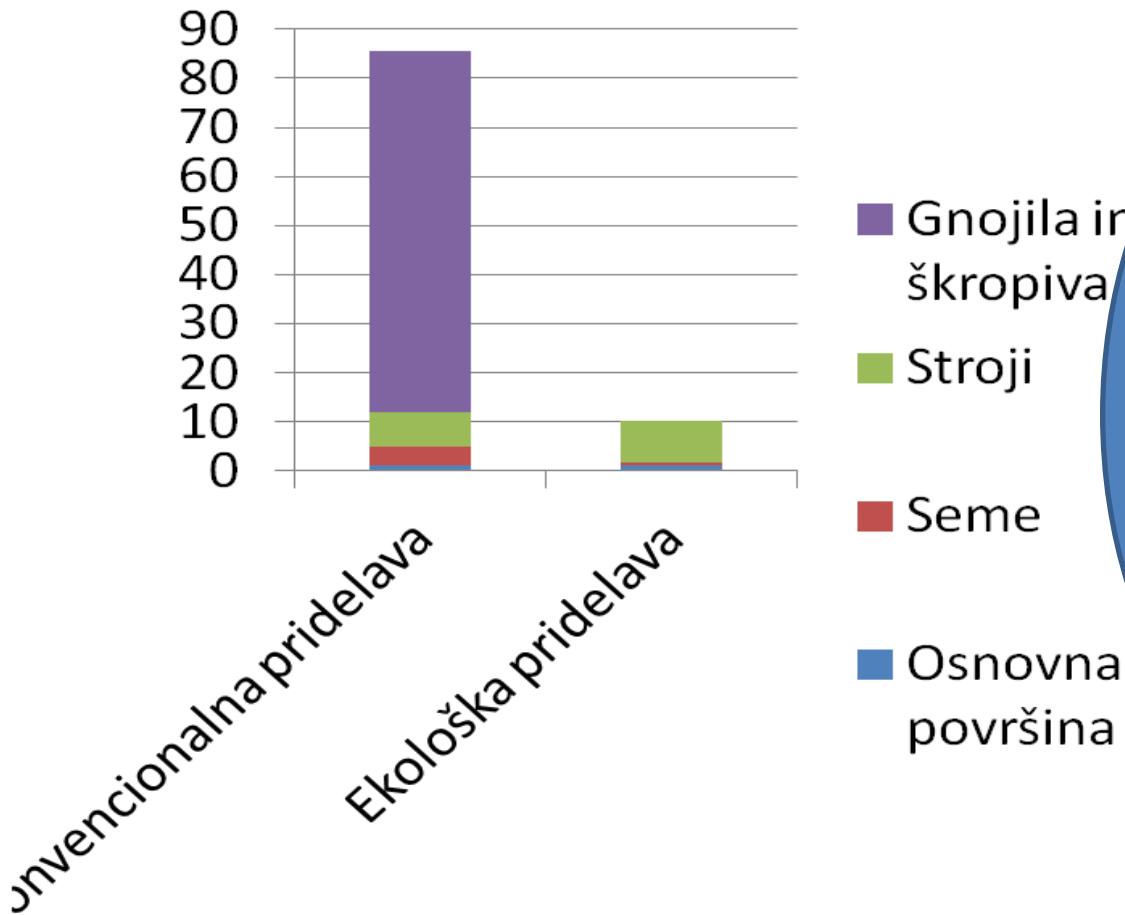
ŠTRAUS, Saša. *Potencialni indikatorji za ocenjevanje trajnosti v pridelavi hrane na njivah : doktorska disertacija = Potential indicators for sustainability assessment of food production on the field level : ph. d. thesis.* Maribor: [S. Štraus], 2012. XVIII, 184, [5] f., ilustr. <http://dkum.uni-mb.si/Dokument.php?id=52423>.

Table 6. Overall footprint per unit (a_{tot}), SPI and EEP for wheat and spelt production depending on production system and year.

	Wheat			Spelt		
Factor	a_{tot} ($\text{m}^2 \text{kg}^{-1}$)	SPI	EEP (kg ha^{-1})	a_{tot} ($\text{m}^2 \text{kg}^{-1}$)	SPI	EEP (kg ha^{-1})
Production system (PS)						
Control	31 ± 3b	0.48 ± 0.05b	349 ± 30a	43 ± 3c	0.65 ± 0.04c	246 ± 15a
CON	230 ± 22a	3.33 ± 0.28a	49 ± 4c	280 ± 19a	4.26 ± 0.29a	37 ± 2c
INT	204 ± 19a	3.00 ± 0.30a	58 ± 7c	207 ± 21b	3.16 ± 0.32b	53 ± 5c
ORG	47 ± 5b	0.72 ± 0.08b	242 ± 26b	52 ± 4c	0.79 ± 0.06c	202 ± 12b
BD	37 ± 3b	0.57 ± 0.05b	296 ± 29ab	49 ± 4c	0.75 ± 0.06c	219 ± 21ab
Year (yr)						
2008	137 ± 28a	1.99 ± 0.39a	165 ± 26	125 ± 23	1.90 ± 0.35	155 ± 23
2009	96 ± 19b	1.39 ± 0.26b	215 ± 37	137 ± 29	2.08 ± 0.45	154 ± 23
2010	97 ± 19b	1.48 ± 0.29b	217 ± 34	118 ± 20	1.79 ± 0.31	145 ± 22
ANOVA						
PS	***	***	***	***	***	***
Y	***	**	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
PS × Y	**	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Means ± SEs are presented. Different letters indicate statistically significant differences for each factor and indicator separately at 95% probability (Duncan test). Levels of significance: n.s. – non significant ($P > 0.05$); * $P \leq 0.05$; ** $P \leq 0.01$; *** $P \leq 0.001$.

Okoljski odtis pridelave pšenice



Okoljski odtis ekoloških pridelkov je manjši!

Koliko gha je potrebnih za pridelavo 1 t pridelka?
(= okoljska učinkovitost kmetijske pridelave)

Pridelok	Konvencionalna pridelava (gha/1 t)	Ekološka pridelava v (gha/1 t)	Večkratnik	Vir
Pšenica	20,0	4,1	5 x	1
Pira	27,0	4,2	6,4 x	1
Jabolka	5	2,5	2 x	2
Goveje meso	50	12	4 x	2

Vir:

1 – BAVEC, Martina, NARODOSLAWSKY, Michael, BAVEC, Franc, TURINEK, Matjaž. Ecological impact of wheat and spelt production under industrial and alternative farming systems. *Renewable agriculture and food systems*, 2011

2 – Narodoslawsky, Michael (Graz University of Technology): *Conventional and organic farming: A comparison of ecological pressures*. 11. Alpe Adria Biosimpozij, Pivola, 15.-19.11.2011

TGP, energija, CO₂

Ekološko kmetijstvo

- Emisije TGP
785 kg CO₂ eq./ha/leto
- 2. Input energije 5,6 GJ/ha
- 3. **Vezava** v humusu
415 kg CO₂ eq/ha

2,75x

2,25x

Razlika 565
kg CO₂ eq/ha

Konvencionalno kmetijstvo

- Emisije TGP 2.162 kg CO₂ eq./ha/leto
- 2. Input energije 12,6 GJ/ha
- 3. **Razkroj** – mineralizacija iz organske snovi tal 150 kg CO₂ eq/ha

Primerjava 30 ekoloških in 81 konvencionalnih kmetij v Nemčiji
(Emission of Climate-Relevant Gases in Organic and Conventional Cropping Systems, Küstermann & Hülsbergen, 2008)

Vložek energije in emisije toplogrednih plinov konvencionalno in ekološko pridelanih poljščin oz. živil (TU München)

	Porabljena energija (MJ/kg živila)		Ekvivalent-CO ₂ (g/kg živila)	
	Konvencionalno pridelano	Ekološko pridelano	Konvencionalno pridelano	Ekološko pridelano
Pšenica	2,4	1,5	310	190
Rž	2,6	1,8	330	230
Krompir	0,63	0,58	64	58
Sladkorna pesa	0,38	0,21	45	24
Ogrščica	6,0	2,5	810	350
Njivski fižol	2,1	1,1	210	120
Svinjsko meso	21	12	1500*	1200*
Mleko	2,7	1,5	200*	140*

* samo CO₂ (brez CH₄ in N₂O)

5. Biološka raznovrstnost



Je lahko določena na treh nivojih:

- **genetska raznovrstnost** – vključuje raznolikost posameznikov znotraj posamezne vrste (npr. paprike različnih barv in oblik);
- **vrstna raznovrstnost** – zajema vse na Zemlji živeče vrste živih bitij, ki jih je med 15-40 milijonov vrst (bakterij, glive, rastline in živali);
- **raznolikost ekosistemov** – so različna življenska okolja od mokrišč, puščav, njiv, travnikov, sadovnjakov, vinogradov, gozdov, rek, morij, oceanov do številnih drugih bioloških združb, ki so v povezavi druga z drugo in z neživim okoljem

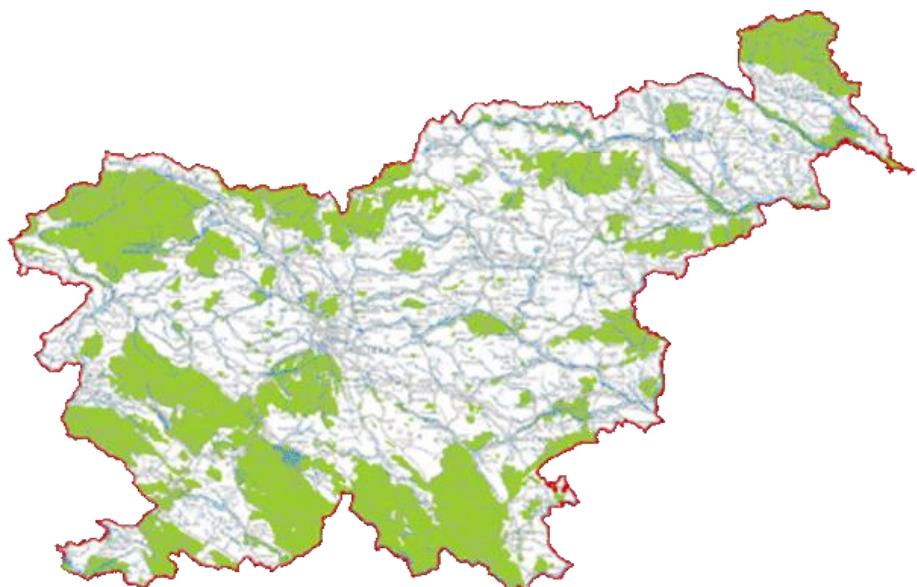


Stanje biodiverzitete

Zaradi dejavnosti človeka

- vrste izginjajo 100-1000x hitreje kot bi se to naravno dogajalo navajajo v FAO;
- 60% svetovnih ekosistemov je degradiranih ali netrajnosten uporabljenih;
- 75% ribjih jat je prekomerno izlovljenih;
- 75% of the genetske diverzitete kmetijskih rastlin je izgubljene od leta 1990;
- 13 millionov ha letno tropskih gozdov posekajo;
- 20% svetovnih koralnih grebenov je izginilo,...

- V EU je pod zaščito samo 17 % habitatov in speciesov ter 11 % najpomembnejših ekosistemov
- habitatna + ptičja direktiva = Natura 2000
- 37% območja RS



Vpliv ekološkega kmetijstva na proučevane kazalnike

Živalske vrste	Pozitiven	Negativen	Različen oz. brez vpliva
Ptice	7		2
Sesalci	2		
Metulji	1		1
Pajki	7		3
Deževniki	7	2	4
Hrošči	13	5	3
Ostali členonožci	7	1	2
Rastline - biodiverziteta	13		2
Talni mikroorganizmi	9		8
Skupno	66	8	25

Število in masa deževnikov v različnih pridelovalnih sistemih (PS), Pivola, FKBV, jeseni 2009

Treatment	Total ERW population (no./0.25m ²)	Total ERW body mass (g/0.25m ²)	Small ERW (no./0.25m ²)	Middle ERW (no./0.25m ²)	Large ERW (no./0.25m ²)
PS	**	ns	**	ns	ns
C	**	*	**	**	*
PSxC	ns	ns	**	ns	ns
PS					
Biodynamic	<u>24.00±3.63a</u>	18.83±4.12	13.25±2.39a	6.00±1.07	5.00±1.13
Control	11.58±1.72b	14.00±2.50	4.92±1.20b	3.17±0.85	3.50±0.58
Conventional	11.25±1.24b	15.17±3.91	3.75±0.79b	3.67±0.70	3.83±0.96
Organic	<u>22.41±3.01a</u>	22.25±4.23	12.30±2.87a	4.58±0.95	5.50±1.23
Integrated	13.00±2.35b	13.17±5.00	5.08±0.92b	4.83±0.93	3.08±1.08
C					
Cabbage	15.50±2.22b	7.20±1.27c	11.25±1.95a	3.35±0.53b	0.90±0.23c
Oil pumpkins	21.95±2.65a	28.15±3.35a	8.90±1.60a	6.35±0.87a	6.70±0.76a
Wheat	12.05±1.26b	14.70±2.31b	3.45±0.68b	3.65±0.50b	4.95±0.61b

**, * significant at the 0.01 and 0.05 probability levels, respectively; ns – non significant

a-c mean values (\pm SEM) followed by different letters within a column and particular factor are significantly different (Duncan, $\alpha=0.05$)

Vpliv ekološkega kmetijstva na biodiverziteto – 3 pregledni znanstveni članki, meta analize

Avtor	Število primer-jav	Število indikatorjev biodiverzitete	Statistično značilno več raznovrstnosti - pozitiven učinek	Ni značilnih razlik, nejasne razlike,...	Statistično značilno manj raznovrstnosti - negativen učinek
Rahmann 2011	343	10	327	56	13
Hole et al. 2005	76	9	66	25	8
Pfiffner 1996	44	7	49	5	1
Vsota			442	86	22
Delež (%)			80	16	4

Rahman, R. Biodiversity and organic farming: What do we know? Agriculture and forestry research. 2011:61 189-208.
 Hole, D.G., et al. 2005. Does organic farming benefit biodiversity?. [Biological Conservation](#). 122:1 113-130.
 Pfiffner, L. Which farming methods enhance faunal diversity? Agrarforschung. 1996:3 527-530.

Analiza dveh najpomembnejših EU dokumentov o biodiverziteti

- European commission. The EU Biodiversity Strategy to 2020. 2011. <http://ec.europa.eu/environment/nature/info/pubs/docs/brochures/2020%20Biod%20brochure%20final%20lowres.pdf>
- Our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020. European Parliament resolution of 20 April 2012 on our life insurance, our natural capital: an EU biodiversity strategy to 2020 (2011/2307(INI)).
<http://consilium.europa.eu/media/1379139/st18862.en11.pdf>

EKOLOŠKO KMETIJSTVO JE OMENJENO SAMO 1X V TEHNIČNEM NAVEDKU IN NE VSEBISNKEM KOT METODA KMETIJSTVA, KI SPODBUJA BIODIVERZITETO!



Cilji razvoja ekološkega kmetijstva v RS?

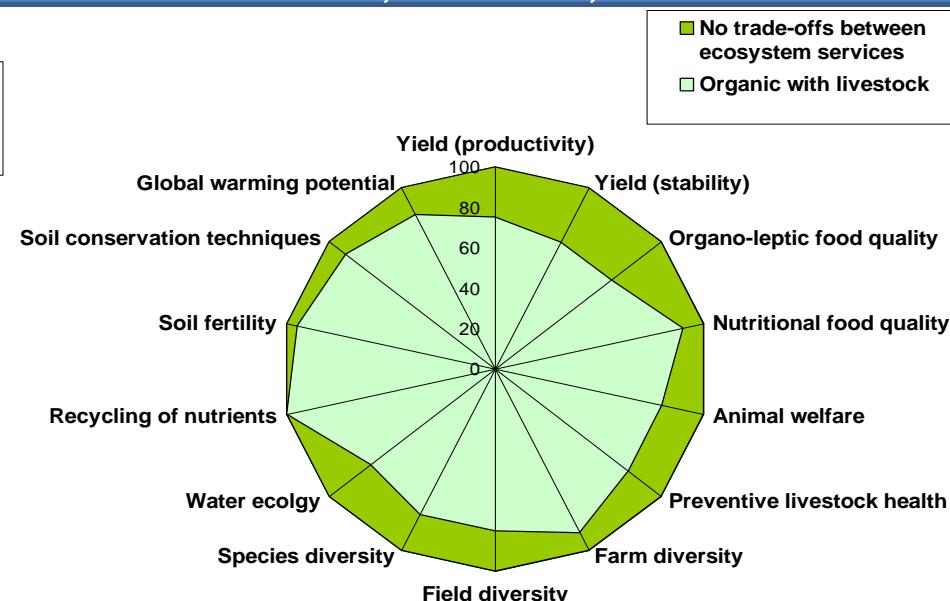
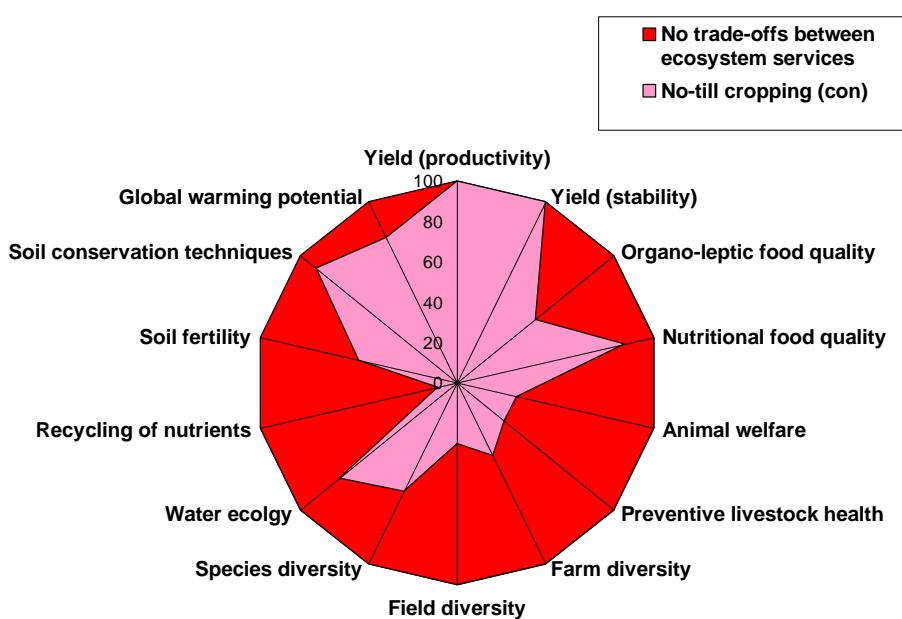
	Vse kmetije popis 2010	Eko 2013	Cilji ANEK do 2015	Cilj PRP do 2020	Avstrija 2010
Število kmetij	74.646	3.049	15.000	/	
Delež	100 %	4,1 %	15 %	/	16,2 %
Obseg površin (ha)	482.650	38.665	96.000	55.000	
Delež	100%	8,4%	20%	12%	20%

Vir: Bavec M. (2014) Ekološko kmetijstvo kot tržna priložnost za drugje zaposlene lastnike kmetij in za manjše kmetije. Posvet na Sejmu Agra 2014.

7. Neambicioznost ciljev v PRP do 2020 in premislek do 2030

- Za okoljske storitve konvencionalnega/industrijskega kmetijstva je predvidenih 250 mio EUR?
- Predvidena sredstva 55 mio EUR za plačilo okoljskih storitev ekološkega kmetijstva zadostujejo za največ 3-4 leta!

Veliki naporji bi bili potrebni, če bi hoteli konvencionalno kmetijstvo pretvoriti v resnično trajnostno ! Vir: FiBL – predstavitev na konferenci UNO, New York, 2008



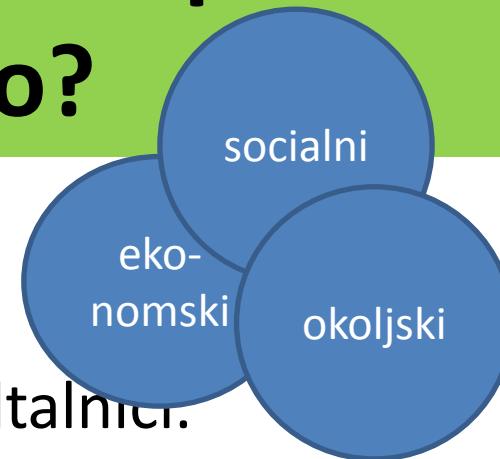
“Output” ekološkega kmetijstva

- Okusna in zdrava hrana najvišjega kakovostnega razreda
- Varovanje okolja (tla, vode, zrak)
- Ohranitev biotske raznovrstnosti
- Kratke preskrbne verige
- Zdrava in kakovostna delovna mesta



Ekološko kmetijstvo je edini resnično trajnostno naravnani kmetijski pridelovalni sistem.

Zakaj je lahko ekološko kmetijstvo prava perspektiva za Slovenijo?



- ✓ Ima manjše izpuste toplogrednih plinov.
- ✓ Skrbi za biološko raznovrstnost.
- ✓ Zmanjšuje vsebnost nitratov in pesticidov v podtalnici.
- ✓ Na VVO 1 je ekološko kmetijstvo edina možna kmetijska praksa, ki lahko resnično varuje podtalnico.
- ✓ Najprimernejša oblika kmetijstva tudi za druga zavarovana in občutljiva območja.
- ✓ Visoka notranja kakovost ekoloških živil, ki niso obremenjena z ostanki pesticidov, težkih kovin, GSO,...
- ✓ Večja dodana vrednost
- ✓ Ekološko kmetijstvo prejema višja okoljska plačila.
- ✓ Potrošnja in promet z ekološkimi živili se povečujeta.
- ✓ **Pomembne okoljske in družbene storitve ekološkega kmetijstva!**

Kam torej v prihodnje?

Industrijsko ali ekološko?



HVALA ZA POZORNOST!