

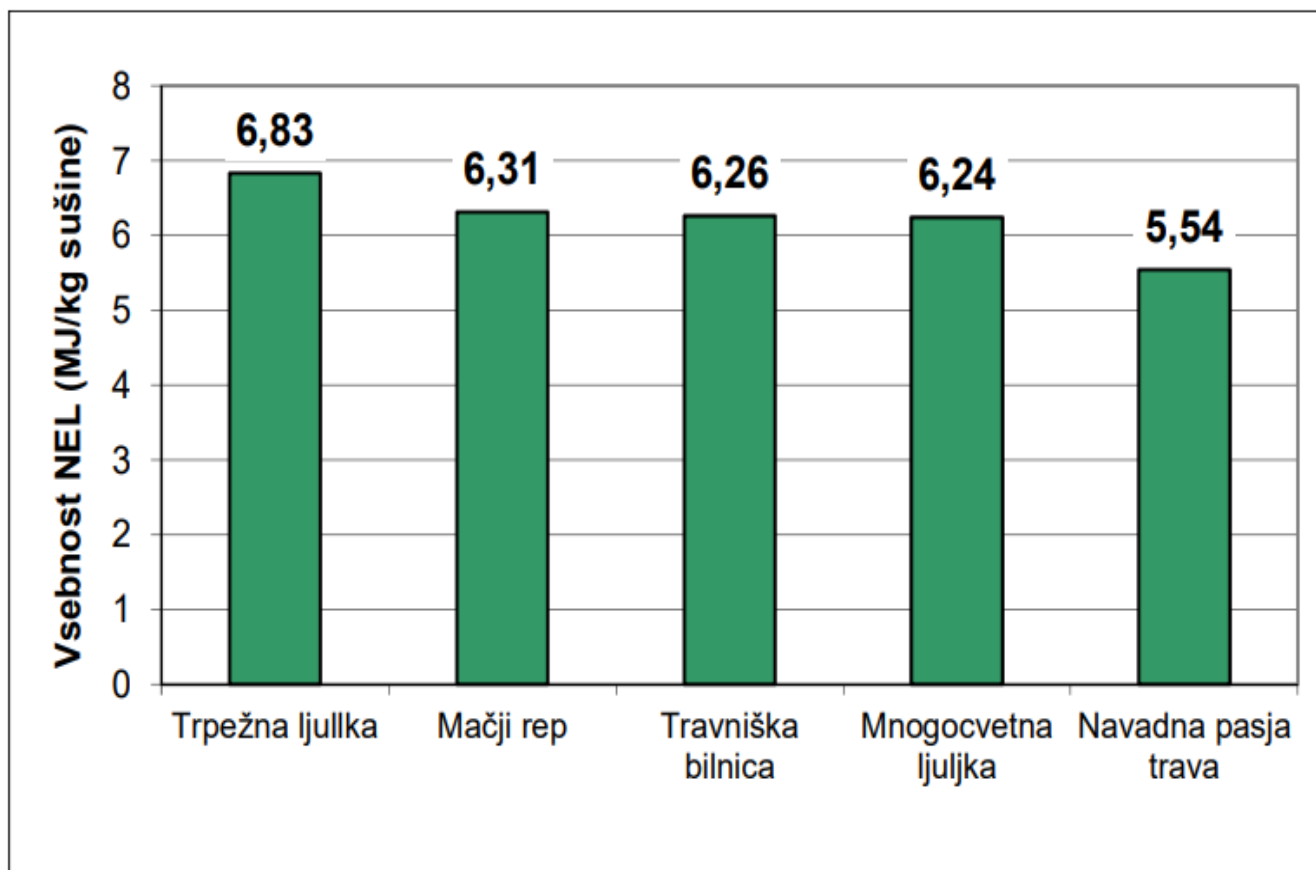
# **SESTAVA IN HRANILNA VREDNOST KRME IZ TRAJNEGA TRAVINJA**

*Zaključni seminar CRP projekta Tehnološke rešitve za pridelavo kakovostnega sena.*

**Branko LUKAČ, Tomaž ŽNIDARŠIČ, Jože VERBIČ**

**28. november 2019**

# Neto energijska vrednost različnih vrst trav sejanega travinja v času košnje\*



\* Povprečja vzorčenj od 26. apr. do 31. maja

Žnidaršič in sod., 2013

# Dejanska kakovost v Sloveniji pridelane mrve

- Povprečna vsebnost NEL v vzorcih na slovenskih kmetijah je približno 0,5 MJ/kg sušine pod priporočili.
  - Prva košnja 5,6 MJ/kg sušine
  - Naslednje košnje 5,4 MJ NEL/kg sušine
- Pričakovati je, da se med samim procesom sušenja energijska vrednost zmanjša 0,5 do 1,5 MJ NEL/kg sušine (DLG, 2004), oz 0,2 do 0,8 MJ NEL, vsebnost SB pa pribl. 6 g/kg sušine (Verbič in sod., 2019).
- Izgube so majhne, če se posvetimo postopku priprave sena in imamo na voljo dosuševalne naprave.



# Kje so vzroki za tako stanje?

- Mrva na kmetijah izvira večinoma iz eno (18 %), dvo (40 %) ali trikosnega (30 %) travinja (SURS, 2016).
- Nepravočasna košnja - sušimo pretežno na tleh, takrat ko vreme dopušča.
- Sestava travne ruše (naravni ekotipi travniški vrst) in neprimereno upravljanje s travinjem (prekomerno gnojenje/preintenzivna raba vodi do razvoja zeli)
- Različne rastlinske vrste se različno hitro starajo - nekatere rastlinske vrste imajo počasnejši morfološki razvoj.
- Obstajajo celo razlike znotraj ekotipov iste vrste.

# Namen naše raziskave

---

- Naš namen je predstaviti pridelke, sestavo in energijsko vrednost ter spremembe med staranjem nekaterih manj kakovostnih trav trajnega travinja.

# Trave-metuljnice-zeli

TMZ J 2016



|           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
| soja OLNA |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|           | 48 | 47 | 46 | 45 | 44 | 43 | 42 | 41 | 40 | 39 | 38 | 37 |
|           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|           | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 |
|           |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|           | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 | 18 | 17 | 16 | 15 | 14 | 13 |
| A         | 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  | 9  | 10 | 11 | 12 |

8 vrst 15cm - 6m<sup>2</sup>

setev: 24.mar.2016

- |                                         |                                           |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------|
| 1 Linum usitatissimum SVN KOR2006-58    | 25 Onobrychis viciifolia Lordo + oves     |
| 2 Lotus corniculatus 44/99              | 26 Medicago lupulina 21/10                |
| 3 Lotus corniculatus 72/99              | 27 Medicago lupulina 08/99                |
| 4 Melilotus alba Adela                  | 28 Medicago lupulina Ekola                |
| 5 Melilotus alba Krajova                | 29 Trifolium medium 49/97                 |
| 6 Trifolium rubens 17/04                | 30 Daucus carota 09/96                    |
| 7 Knautia arvensis 38/97                | 31 Dactylis glomerata DGŽJ03-06:36(27/20) |
| 8 Festuca rubra 65/99                   | 32 Lolium perenne 01/54                   |
| 9 Festuca rubra 10/10                   | 33 Lolium perenne Ilirka                  |
| 10 Festuca rubra n                      | 34 Lolium perenne 46/99                   |
| 11 Bromus sp. 14/99                     | 35 Holcus lanatus 02/10                   |
| 12 Trisetum flavescens 91/99            | 36 Alopecurus pratensis Sel AP/99         |
| 13 Arrhenatherum elatius SORA ŽS 2014   | 37 Antoxanthum odoratum 01/99             |
| 14 Bromus erectus 23/99                 | 38 Festuca arundinacea 22/03              |
| 15 Agrostis gigantea BELA 1995          | 39 Poa pratensis Menina ZK 2004           |
| 16 Festuca sp. LB-1                     | 40 Phleum pratense Muri                   |
| 17 Festuca ovina 10/03                  | 41 Festuca pratensis 20/03                |
| 18 Leucatherum ircutianum 43/97         | 42 Dactylis glomerata SVNPIR0170          |
| 19 Trifolium campestre 55/99            | 43 Scorzonera villosa 04/10               |
| 20 Trifolium montanum 16/04             | 44 Trifolium campestre 36/99              |
| 21 Trifolium pratense Poljanka          | 45 Anthyllis vulneraria 03/95             |
| 22 Trifolium pratense 08/10             | 46 Trifolium repens Horjul - Lipalca 1994 |
| 23 Medicago falcata SVNPIR 01-176       | 47 Onobrychis viciifolia SVNPIR 01-104    |
| 24 Onobrychis viciifolia Lordo + ječmen | 48 Onobrychis viciifolia Lordo            |
| A Pisum sativum K2015-17                |                                           |

Seme v naravi nabranih ekotipov in nekaterih požlahtnjenih vrst smo posejali v individualnih parcelah (5 x 1,2 m) na poskusnem polju v Jabljah pri Ljubljani.

# Zasnova poskusa in zbiranje vzorcev

- Košnjo in zbiranje vzorcev smo v obeh letih izvedli ob podobnem času značilnih za trajno travinje ekstenzivno rabe:
- 1. KOŠNJA
  - 2.6.2017 - 1.6.2018
  - 12.6.2017 - 12.6.2018
  - 24.6.2017 - 26.6.2018
- 2. KOŠNJA
  - 9.10.2017 - 3.10.2018
  - 19.10.2017 - 16.10.2018

V letu 2017: 15 trav, 8 metuljnic, 1 zel;

V letu 2018: 15 trav, 2 metuljnici, 2 zeli.











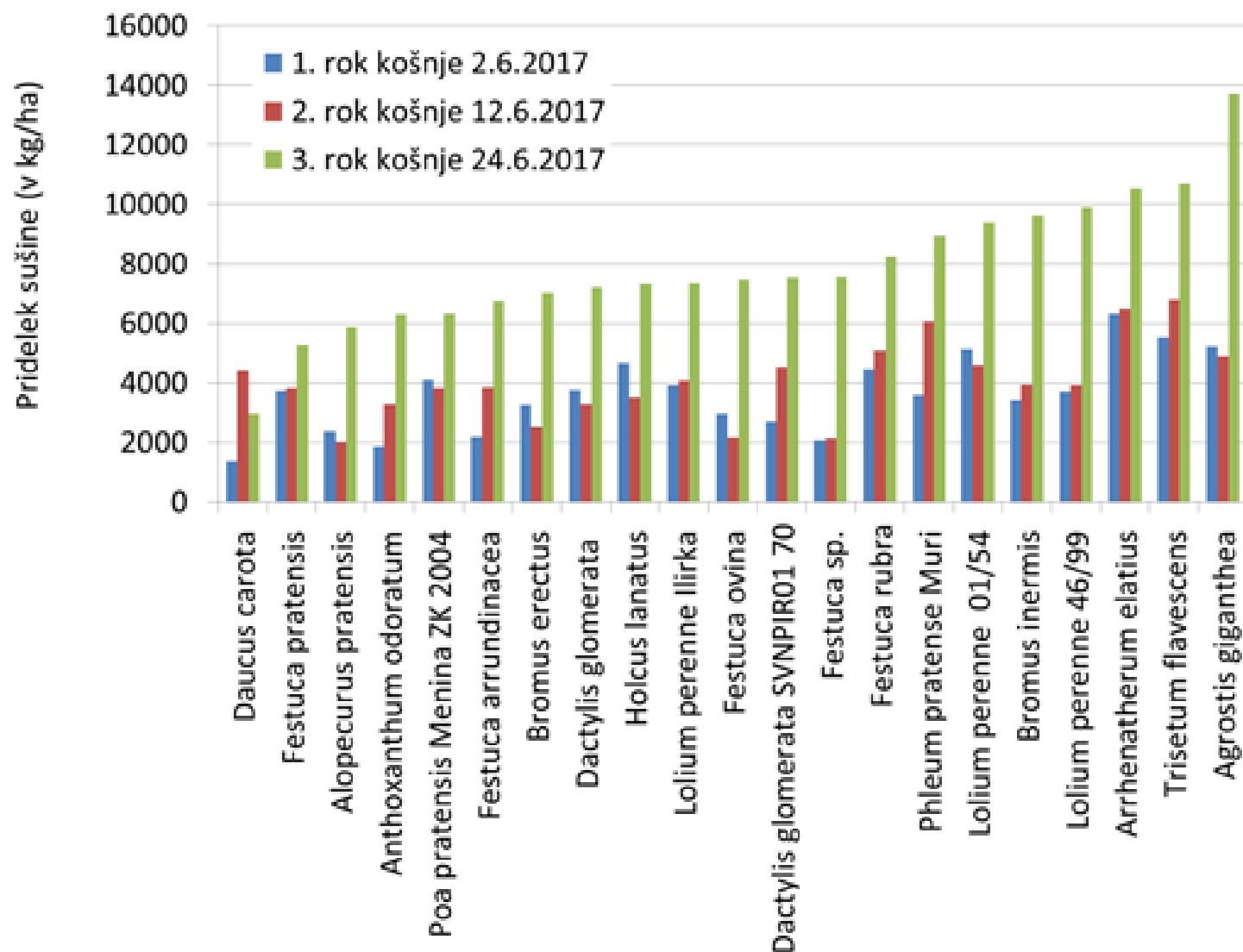
# Material in metode dela II. – Priprava vzorcev, analizne metode

- Vzorce smo posušili pri 60 °C in jih zmleli z mlinom skozi 1 mm sito.
- Z NIRS spektrometrom smo posneli spektre na valovnem območju 400 do 2500 nm.
- Na podlagi umeritvenih enačb smo ocenili vsebnost higroskopske vlage, surovih beljakovin (SB), vlakninastih frakcij SVI, NDF ADFos), pepela surovih maščob (SM) ter količino plina, ki bi nastal pri *in vitro* inkubaciji krme z vampnim sokom.
- Metabolno energijo (ME) in neto energijo za laktacijo (NEL) smo izračunali na podlagi enačb nemškega združenja za prehransko fiziologijo (**GfE, 2008**).

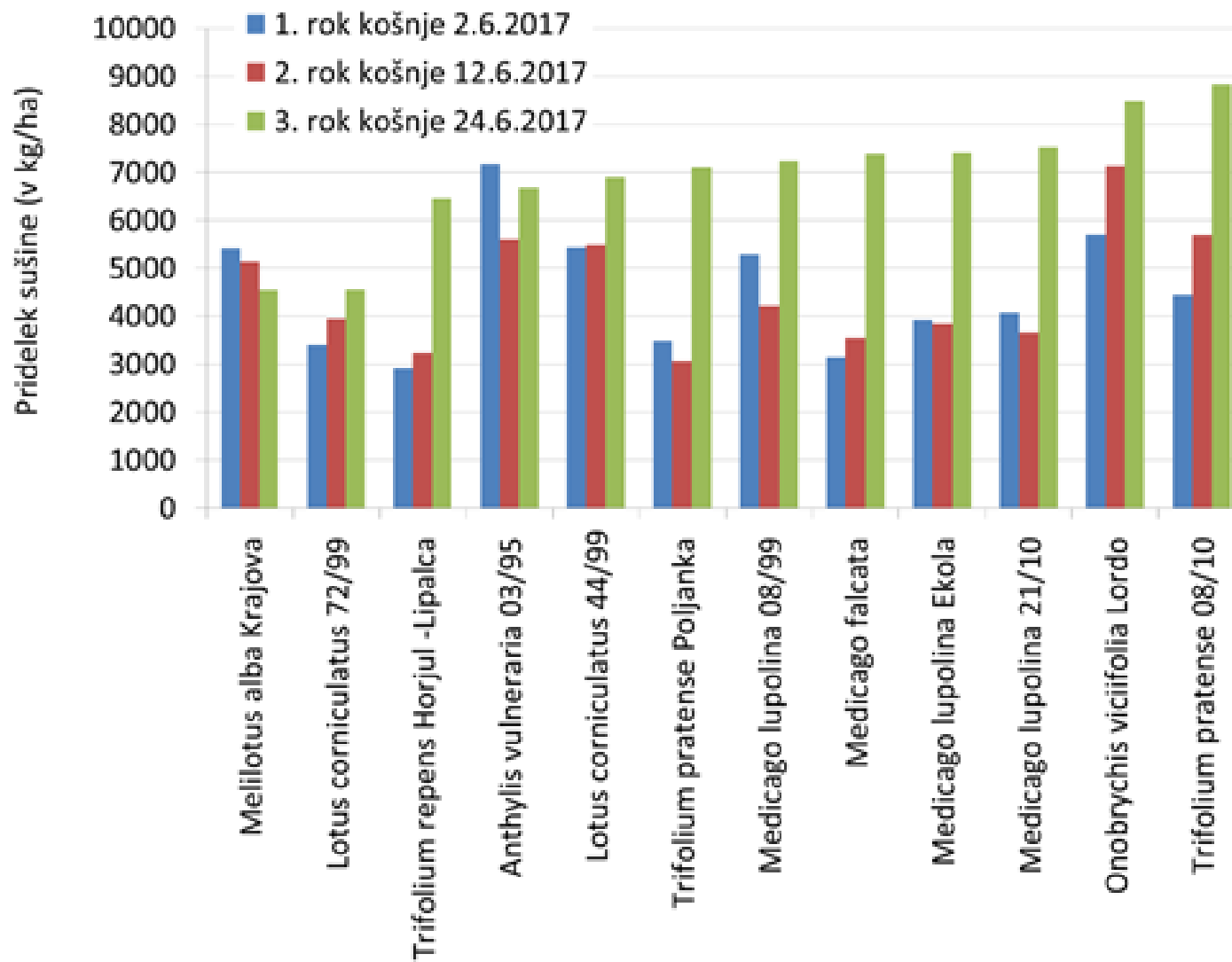


Foss NIRSystems 6500, Monochromator

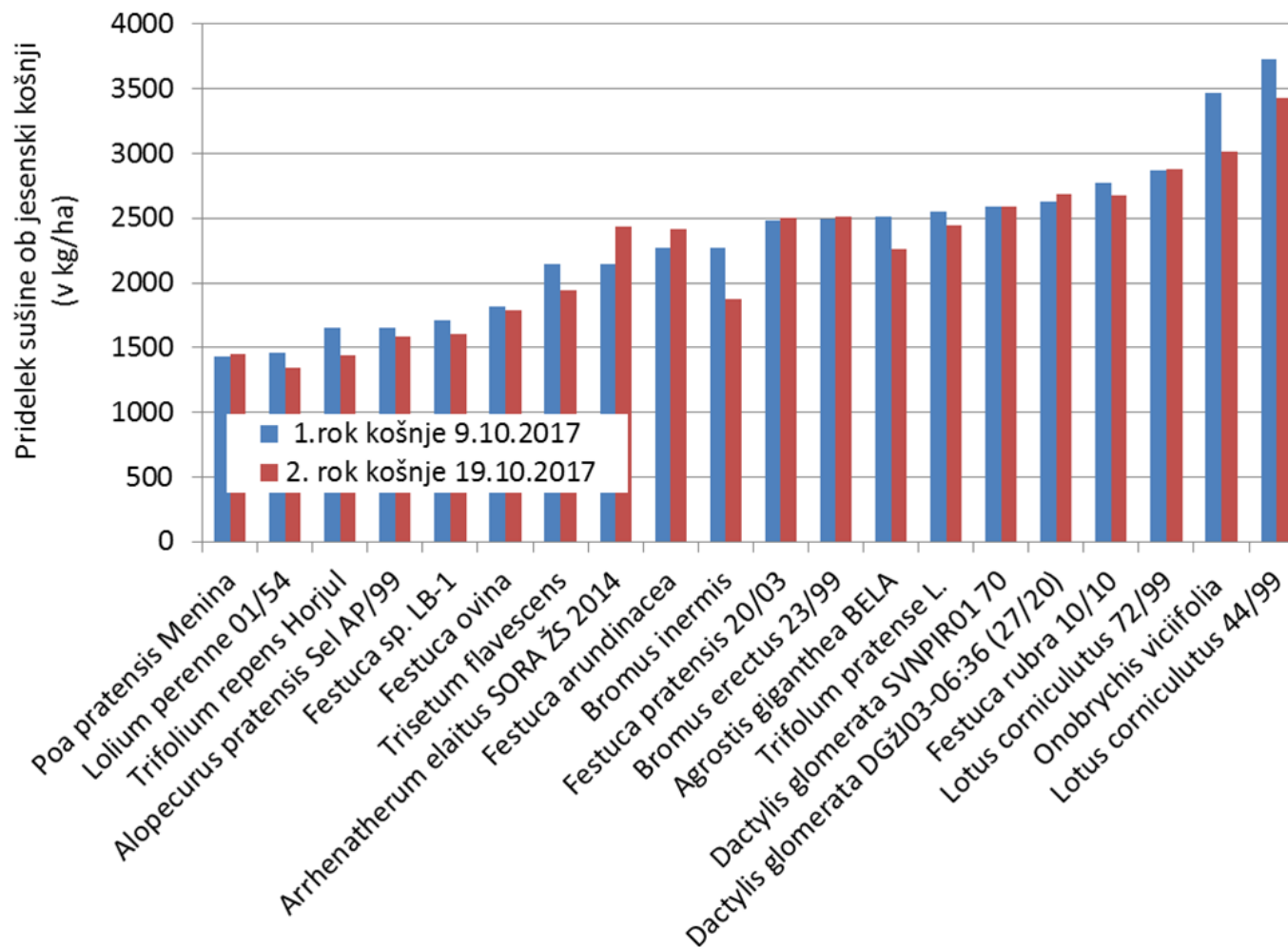
# Pridelek posameznih vrst trav ob različnih rokih prve košnje



# Pridelek posameznih vrst metuljnic ob različnih rokih prve košnje



# Pridelki posamezni vrst ob jesenski (drugi) košnji

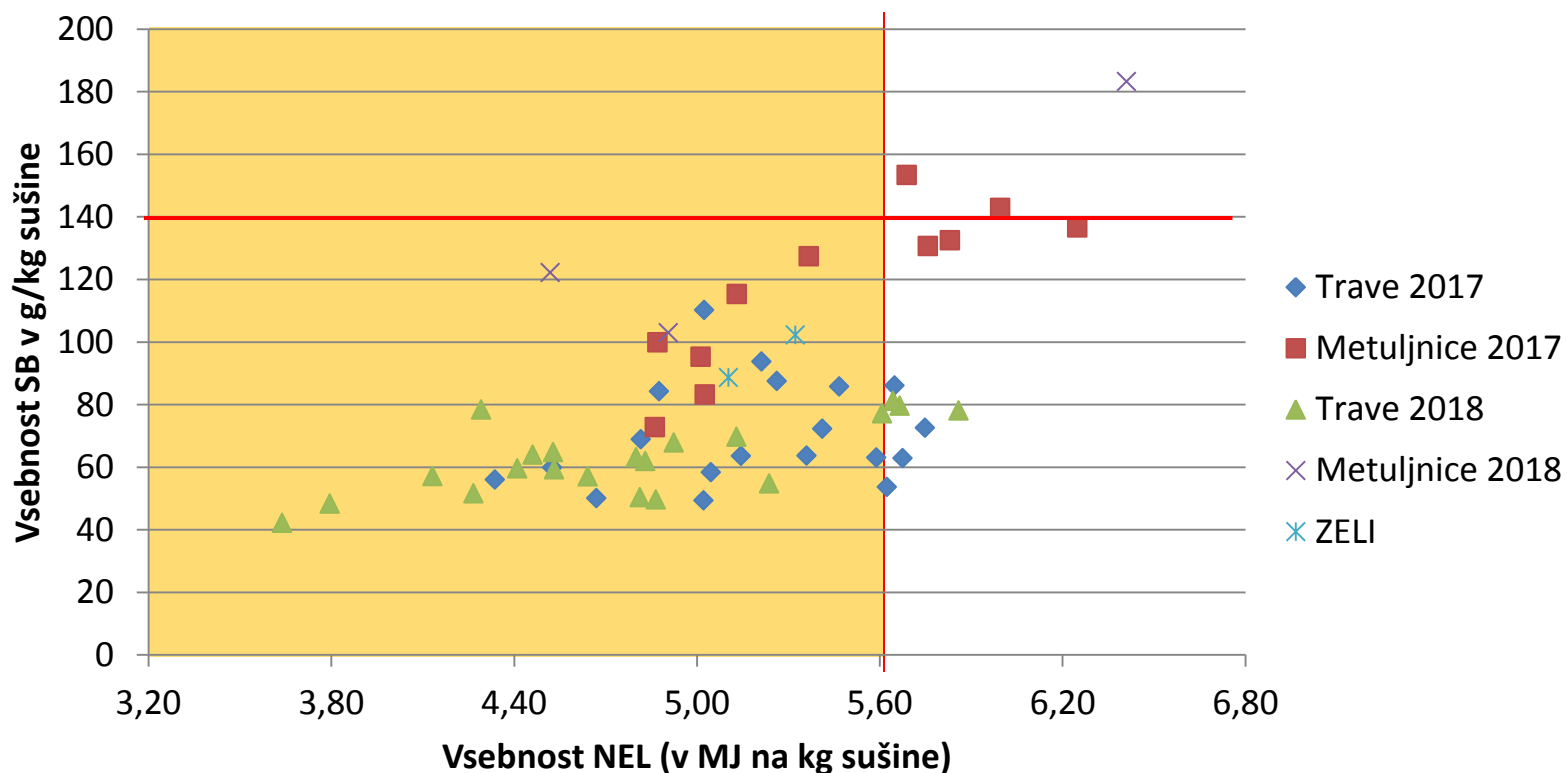




# Pričakovani pridelek posameznih rastlinskih vrst ob zmerno pozni rabi (v začetku junija)

| Rastlinska vrsta                                                                                                                                                                       | Vsebnost NEL       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| Dišeča boljka, ovčja bilnica, trstikasta bilnica, bela plazeča detelja, navadno korenje, navadni glavinec, dlakavi gadnjak, travniška latovka                                          | do 3 t sušine/ha   |
| trpežna ljuljka, srpasta meteljka, bela medena detelja, črna detelja, hmeljna meteljka, rdeča bilnica, navadna nokota, pokončna stoklasa, pasja trava, mačji rep, volnata medena trava | 3 do 5 t sušine/ha |
| Rumenkasti ovsenec, visoka pahovka, orjaška šopulja, navadna turška detelja.                                                                                                           | nad 5 t sušine/ha  |

# Vsebnost SB in NEL ob zmerno pozni košnji (v prvi dekadi junija)



Dobra petina vzorcev (22 %) ima boljšo hranilno vrednost od priporočljive vrednosti 5,6 MJ NEL/kg sušine.

# Razporeditev obravnavanih rastlinskih vrst glede na vsebnost NEL ob zmerno pozni rabi (v začetku junija)

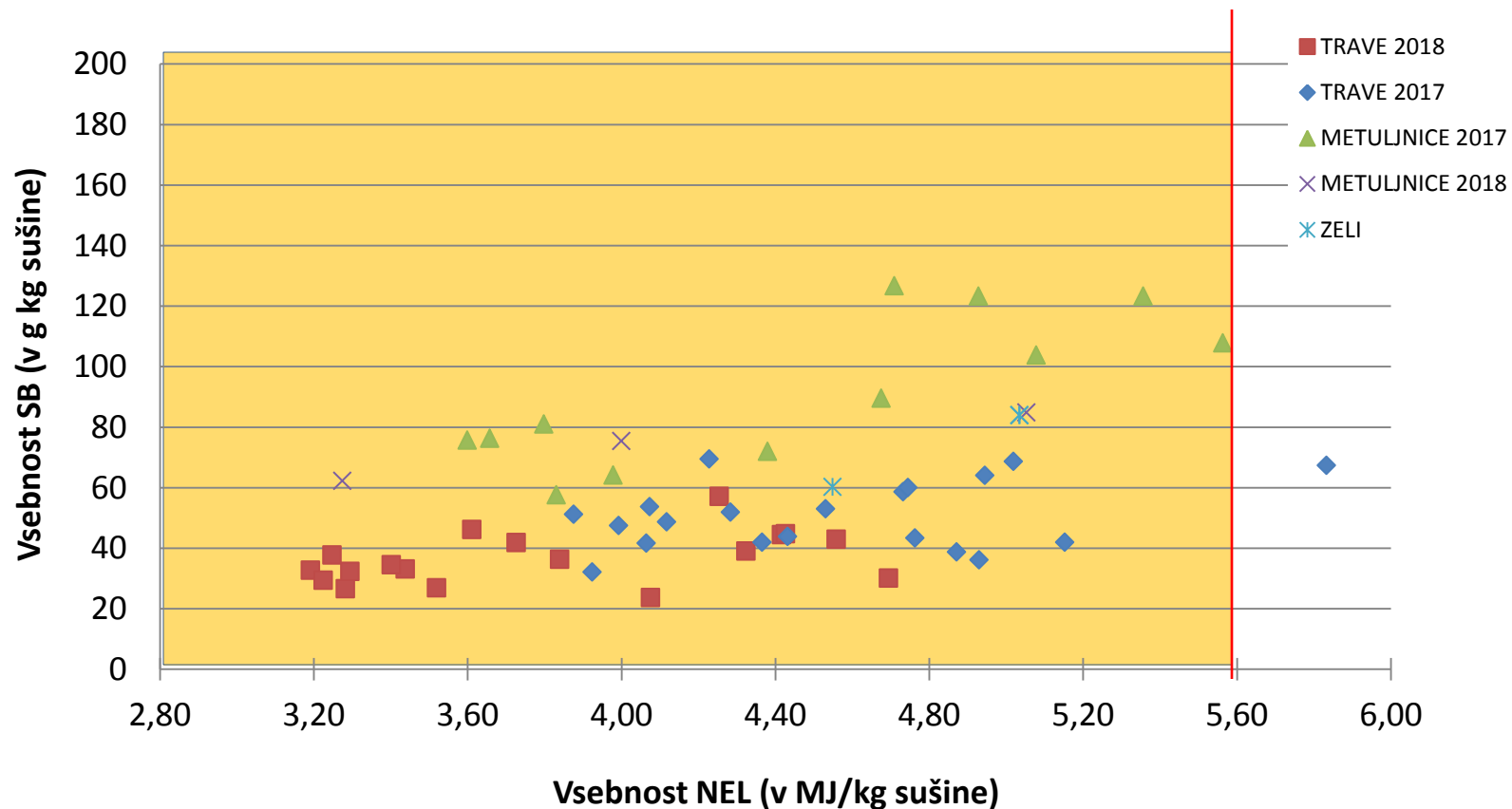
| Rastlinska vrsta                                                                                                                                                                                                        | Vsebnost NEL                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Trstikasta bilnica, mačji rep, dišeča boljka<br>travniška latovka, trpežna ljuljka, srpasta<br>meteljka, hmeljna meteljka, plazeča<br>detelja, navadna nokota, črna detelja<br>Poljanka, ne pa tudi ekotip črne detelje | > 5,6 MJ NEL na kg sušine   |
| Stoklasa sp?., Pasja trava, rdeča bilnica,<br>visoka pahovka, bela medena detelja,<br>dlakavi gadnjak, navadni glavinec                                                                                                 | 5,0–5,4 MJ NEL na kg sušine |
| Lisičji rep, pokončna stoklasa, orjaška<br>šopulja, volnata medena trava, rumenkasti<br>ovsenec, ovčja bilnica, navadna turška<br>detelja                                                                               | < 5 MJ NEL na kg sušine     |

# Razporeditev rastlinskih vrst glede na hitrost zmanjševanja vsebnosti NEL

| Rastlinska vrsta                                                                                                                                             | Hitrost zmanjševanja<br>(v MJ NEL na kg sušine v 10 dneh) |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Dlakavi gadnjak, travniška latovka, visoka pahovka, mačji rep, orjaška šopulja, bela medena detelja, navadna nokota, navadni glavinec, črna detelja Poljanka | < 0,3 MJ NEL na kg sušine                                 |
| Pasja trava, trstikasta bilnica, pokončna stoklasa, rumenkasti ovsenec, lisičji rep, ovčja bilnica, plazeča detelja, srpasta meteljka, navadni ranjak        | 0,3–0,5 MJ NEL na kg sušine                               |
| Hmeljna meteljka, ekotip črne detelje, trpežna ljuljka                                                                                                       | > 0,5 MJ NEL na kg sušine                                 |



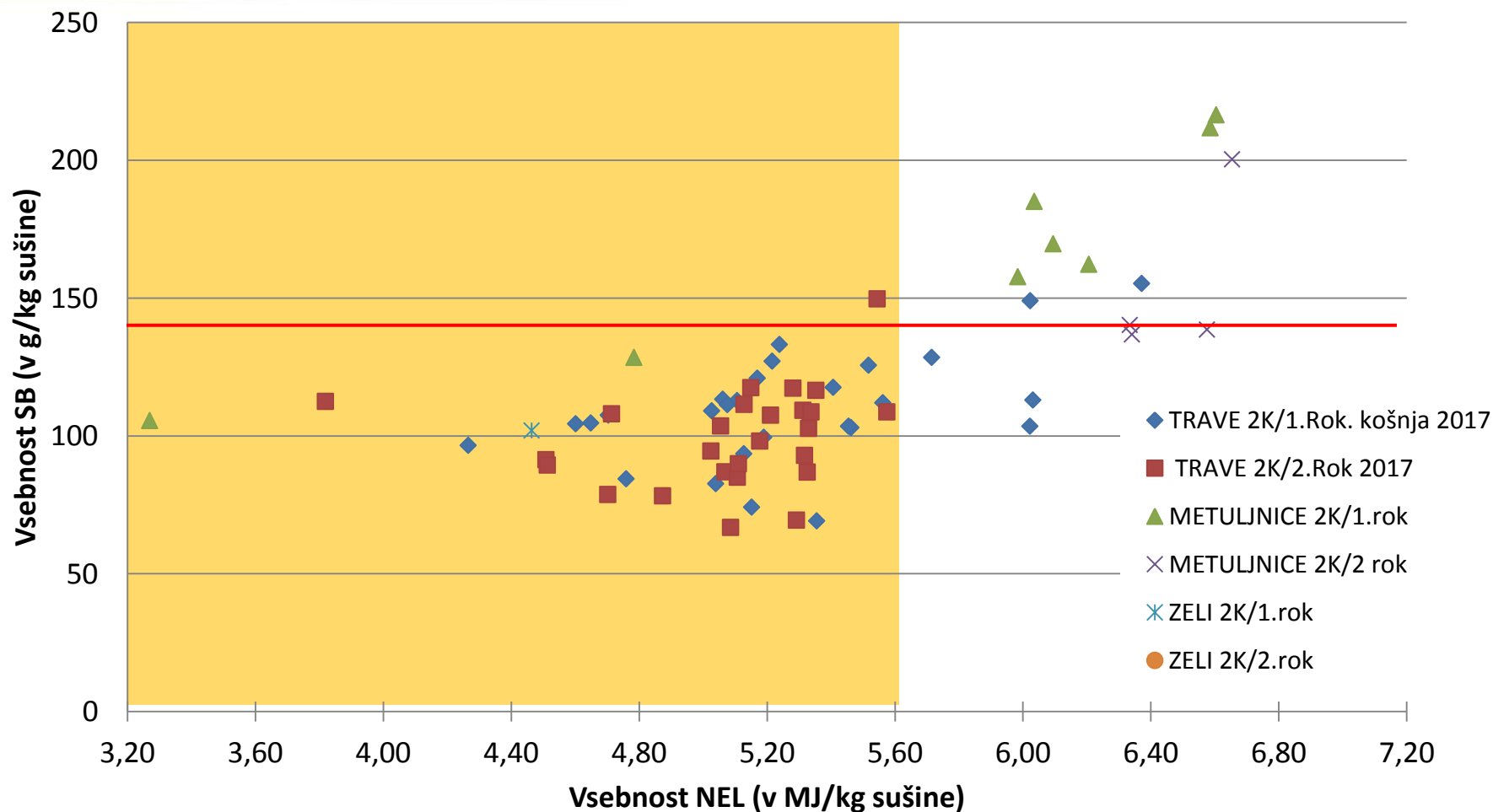
# Vsebnost SB in NEL ob pozni junijski košnji (zadnja dekada junija)



# Razporeditev obravnavanih rastlinskih vrst glede na vsebnost NEL ob pozni rabi (konec junija)

| Rastlinska vrsta                                                                                                                                                                                                                                          | Vsebnost NEL                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Travniška latovka, navadna nokota                                                                                                                                                                                                                         | > 5,4 MJ NEL na kg sušine   |
| Trstikasta bilnica, pasja trava, plazeča detelja, črna detelja Poljanka, dlakavi gadnjak, navadno korenje                                                                                                                                                 | 5,0–5,4 MJ NEL na kg sušine |
| Dišeča boljka, visoka pahovka                                                                                                                                                                                                                             | 4,8–5,0 MJ NEL na kg sušine |
| Lisičji rep, pokončna stoklasa, orjaška šopulja, volnata medena trava, rumenkasti ovsenec, ovčja bilnica, navadna turška detelja, mačji rep, trpežna ljuljka, srpasta meteljka, hmeljna meteljka, , navadna nokota, črna detelja ekotip, navadni glavinec | < 4,8 MJ NEL na kg sušine   |

# Vsebnost SB in NEL ob zmerno pozni/pozni jesenski košnji (v oktobru)



# Razporeditev obravnavanih rastlinskih vrst glede na vsebnost NEL ob drugi košnji (v začetku oktobra)

| Rastlinska vrsta                                                                                                                                     | Vsebnost NEL                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|
| Travniška latovka, trpežna ljuljka, rumenkasti ovsenec, visoka pahovka , orjaška šopulja, bela plazeča detelja, črna detelja, navadna turška detelja | > 5,6 MJ NEL na kg sušine   |
| Rdeča bilnica, trstikasta bilnica                                                                                                                    | 5,4–5,6 MJ NEL na kg sušine |
| Pasja trava, lisičji rep, travniška bilnica                                                                                                          | 5,0–5,4 MJ NEL na kg sušine |
| Ovčja bilnica, pokončna stoklasa, Stoklasa sp.? navadni glavinec, navadna nokota                                                                     | < 5,0 MJ NEL na kg sušine   |

# Sklepi

- Najproduktivnejše vrste trav so: orjaška šopulja, rumenkasti ovsenec in visoka pahovka (> 5 t sušine/ ha).
- Različne vrste trav in metuljnic se glede energijske vrednosti zelo razlikujejo (1,5 MJ NEL/kg sušine).
- Tudi hitrost zmanjševanja NEL med staranjem je različna najmanj znaša 0,3 MJ NEL/kg sušine, največ pa 0,5 MJ NEL na kg sušine v 10 dneh.
- Z vidika usklajevanja hranilne vrednosti s potrebami živali bi si v ruši pozno košenega travinja želeli travniško latovko, mačji rep, travniško in trstikasto bilnico ter trpežno ljuljko od metuljnic pa črno deteljo, belo deteljo in navadno nokoto.

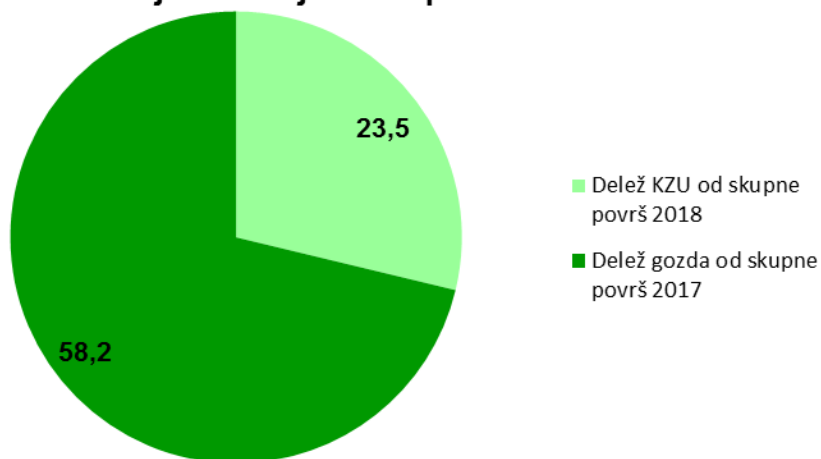


## **Rezultati iz projekta „Vrstno bogati travniki“**

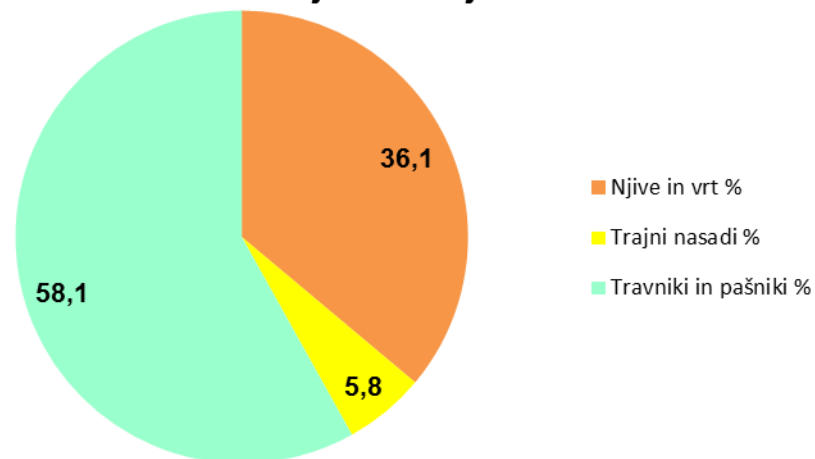
# Vrstno bogati/ trajni travniki

**Vrstno bogati travniki = trajni travniki, nastali/obdržali zaradi tradicionalne kmetijske rabe**

Kmetijska zemljišča v uporabi v letu 2018

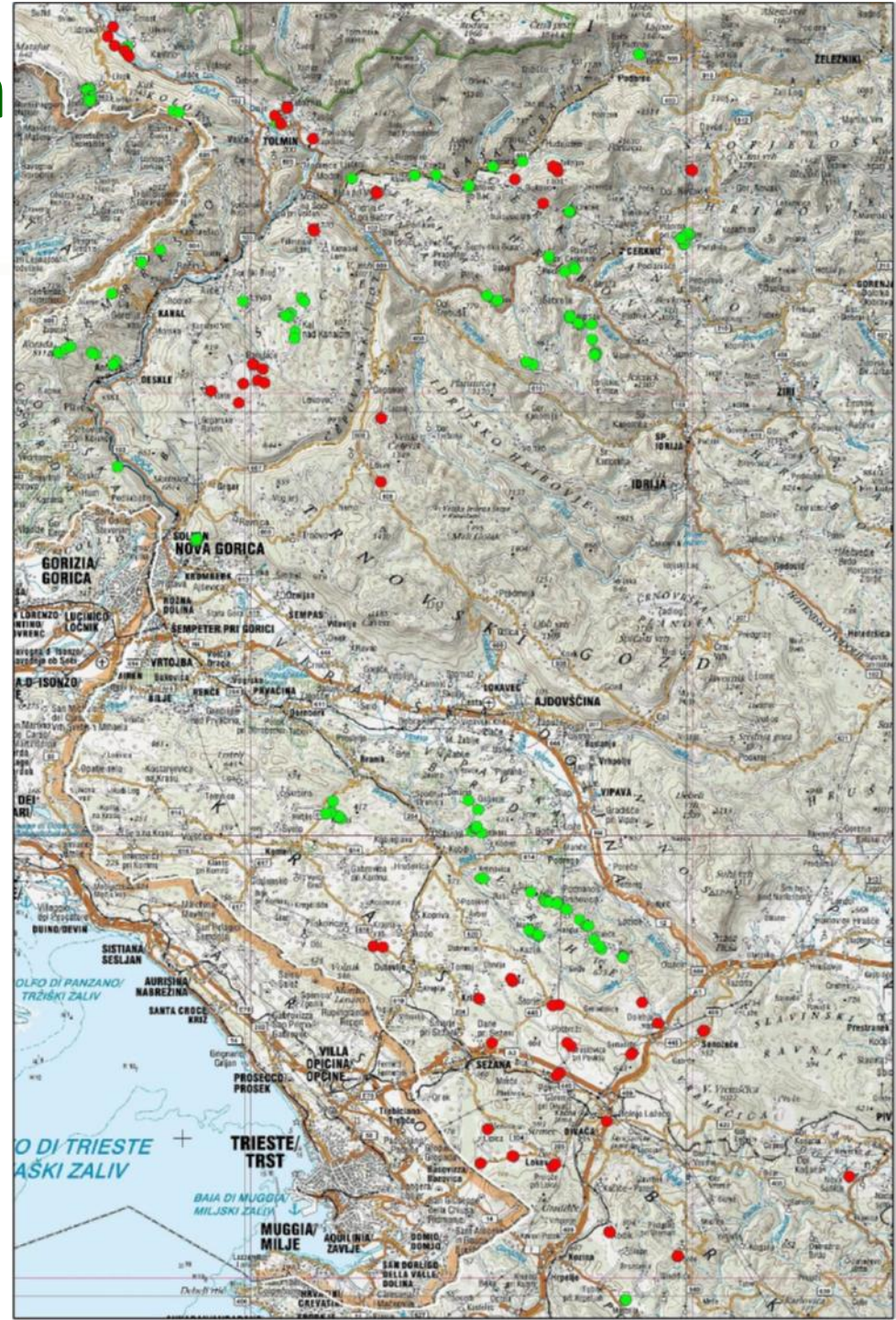


Struktura kmetijskih zemljišč v letu 2018



# Območje vzorčenja in opis kmetij

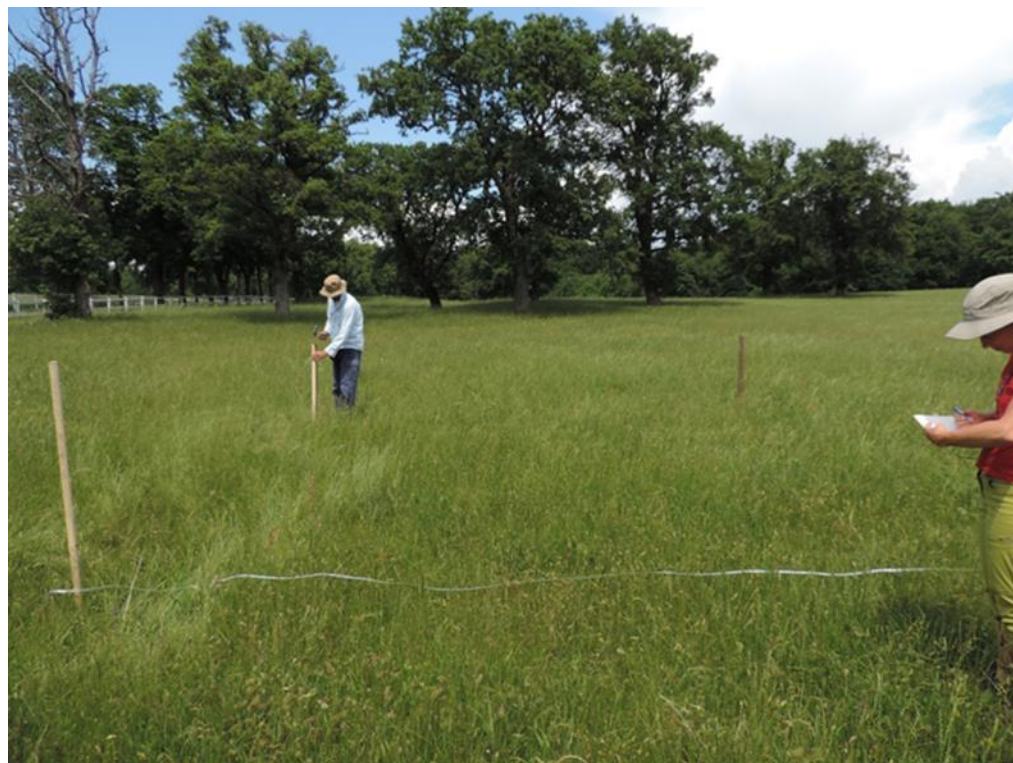
- širše kraško območje 2017: 15 kmetij;
  - krave molznice (2),  
dojilje (8), ovce (2),  
konji (2), pitanci (1);
- Posočje 2018: 16 kmetij;
  - krave molznice (8),  
dojilje (7), ovce (1);





# Vzorčna ploskev

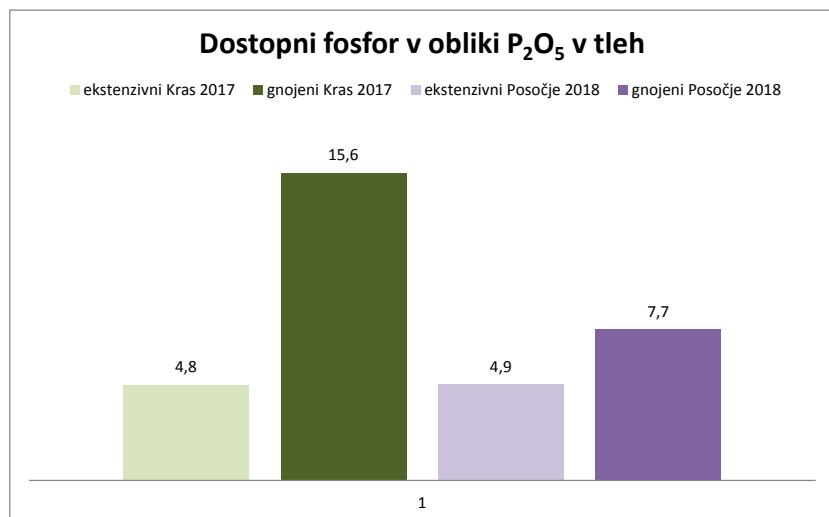
- na ekstenzivnem in gnojenem travniku vsake kmetije zakoličena vzorčna ploskev v velikosti 5 x 5 m (25 m<sup>2</sup>).
- vzorčenje zelinja pred kmetovim datumom košnje
- vzorčenje tal pred 1 . košnjo



# Vzorčna ploskev

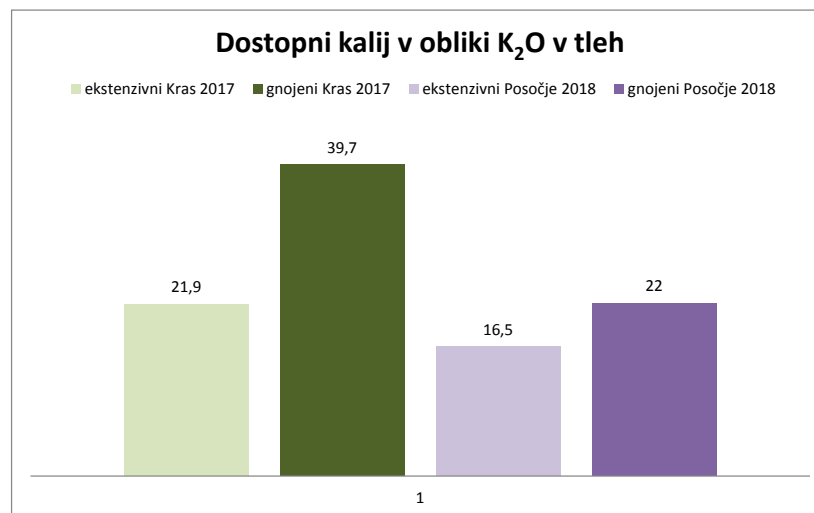
- določanje pridelka krme/trave 6,8 m<sup>2</sup>;
- vzorčenje tal za določanje dostopnega P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> in K<sub>2</sub>O;
- vzorčenje pridelka za kemično sestavo, energijsko vrednost (NIR spektroskopija)
- določanje vsebnosti mineralov v krmi (Ca, P, K, Mg);

# Rezultati – založenost tal



**siromašno pod  
6 mg fosforja na 100 g tal**

**cilj dobra preskrbljenost  
13-20 mg fosforja na 100  
g tal**

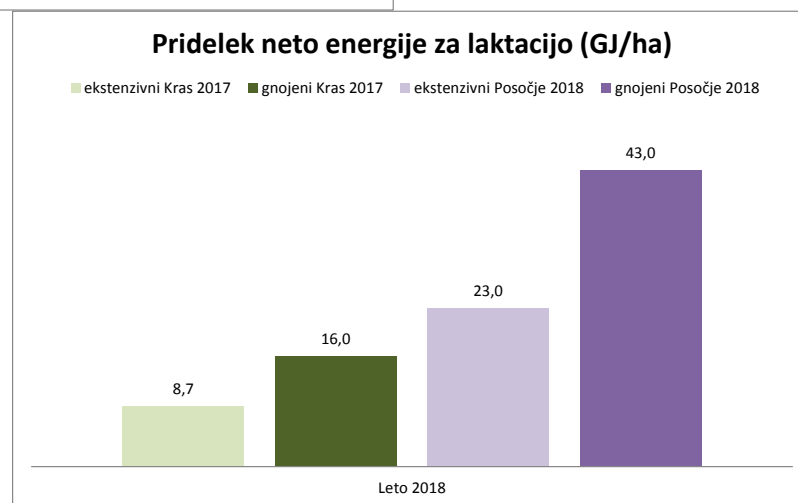
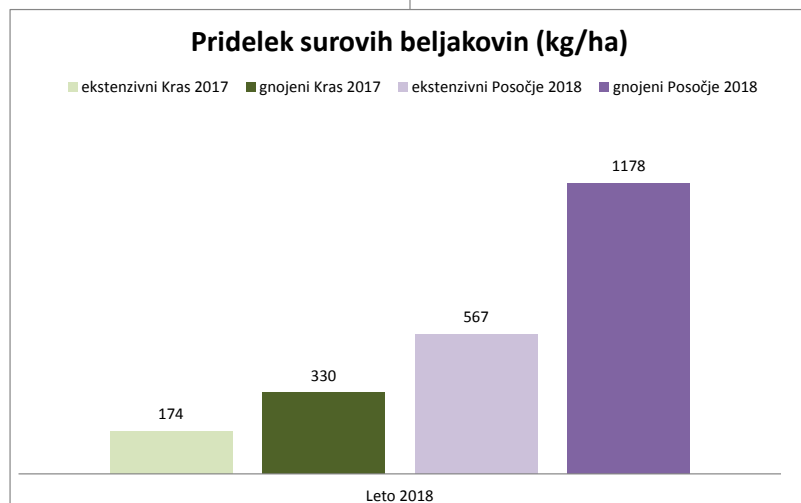
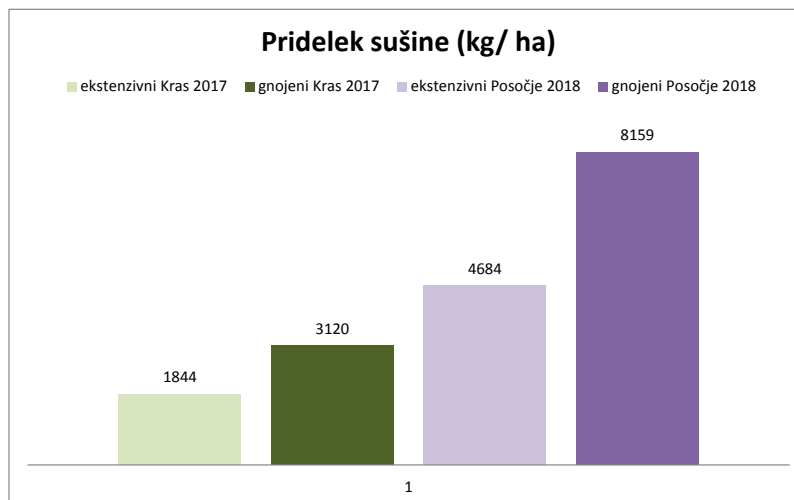


**siromašno pod  
8 mg kalija na 100 g tal;**

**cilj dobra preskrbljenost  
16-25 mg kalija na 100 g  
tal**

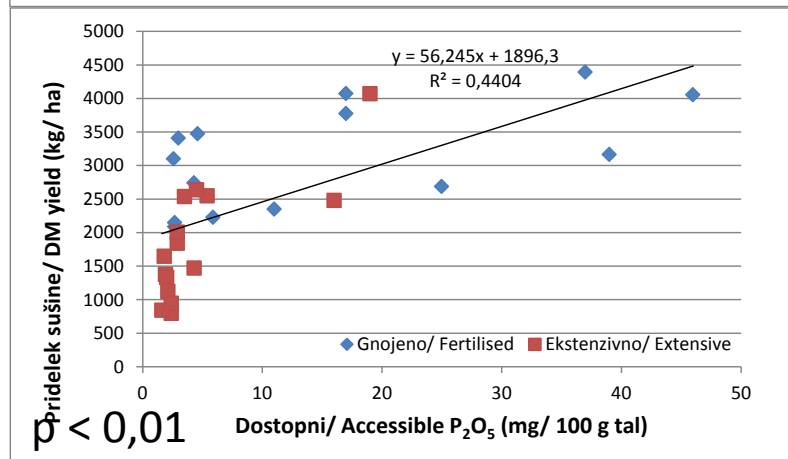
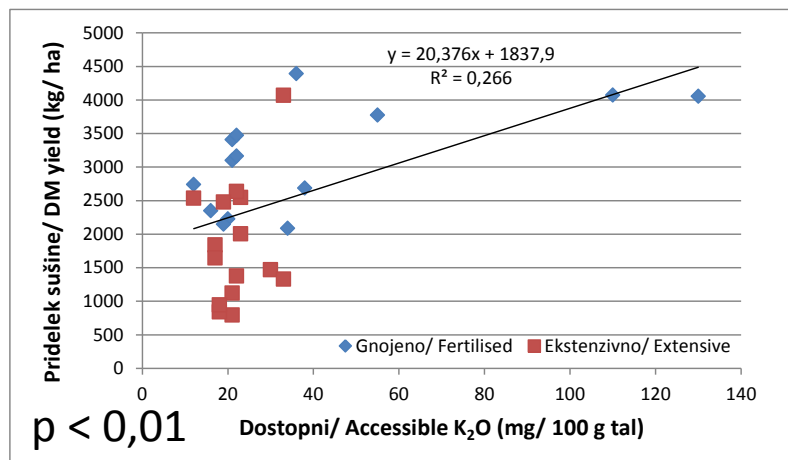


# Rezultati – pridelki zelinja

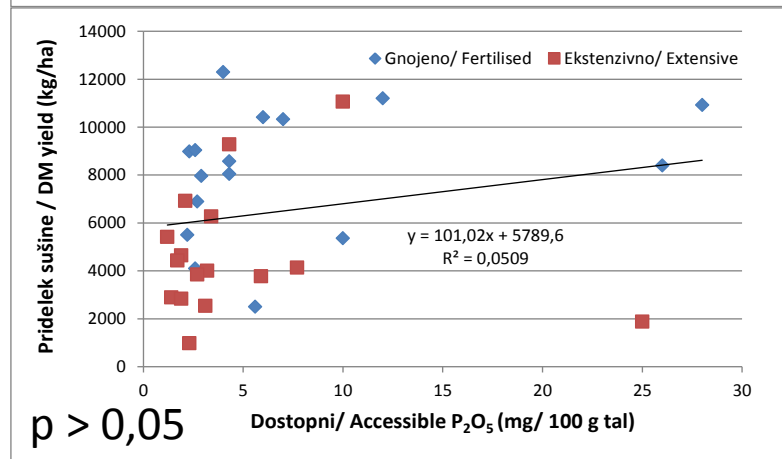
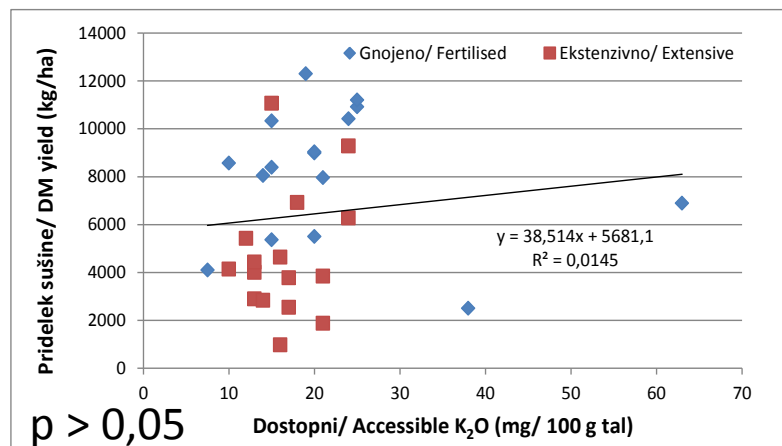


# Povezava med dostopnim $K_2O$ in $P_2O_5$ v tleh in pridelkom zelinja

## Kraško območje 2017

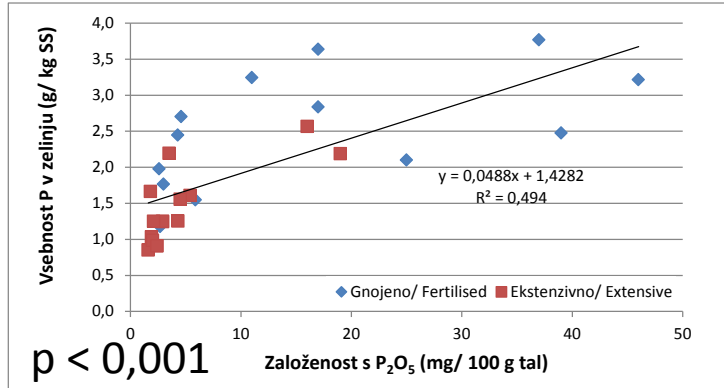
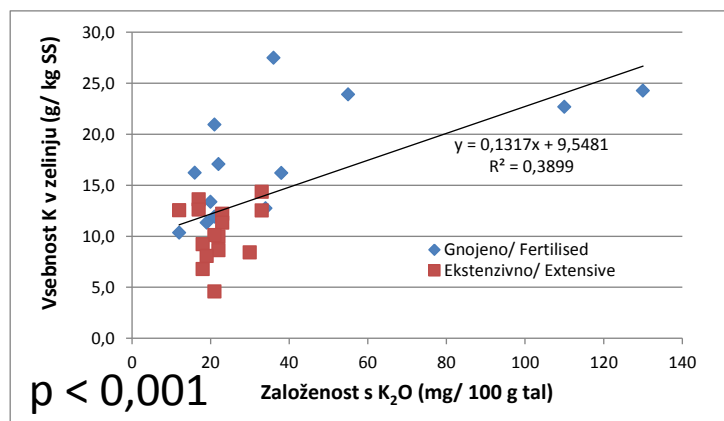


## Posočje 2018

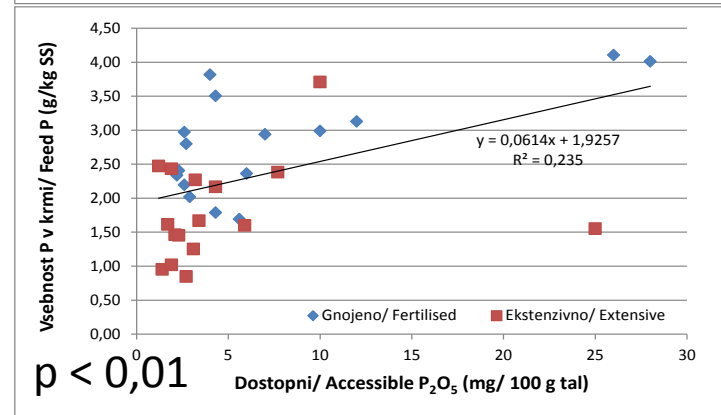
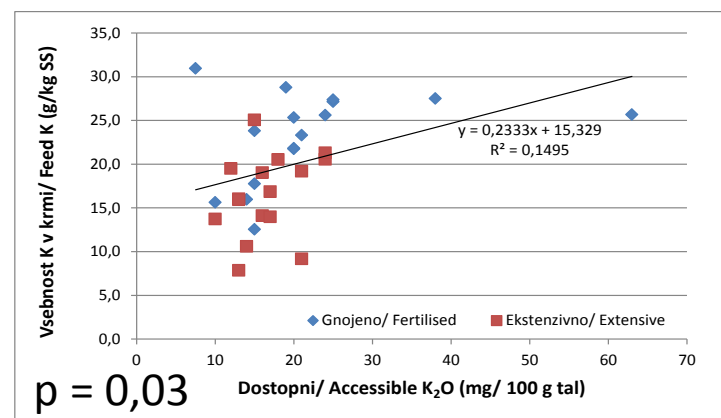


# Povezava med $K_2O$ in $P_2O_5$ v tleh ter vsebnostjo K in P v zelinju

## Kraško območje 2017

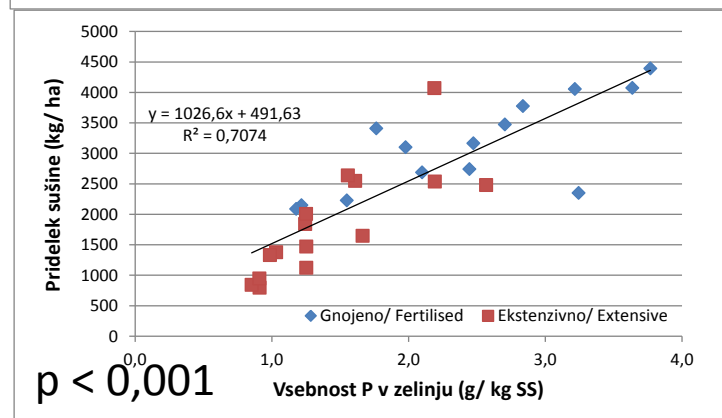
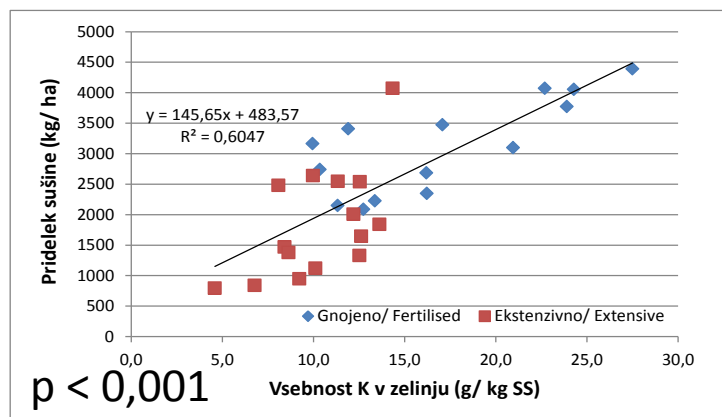


## Posočje 2018

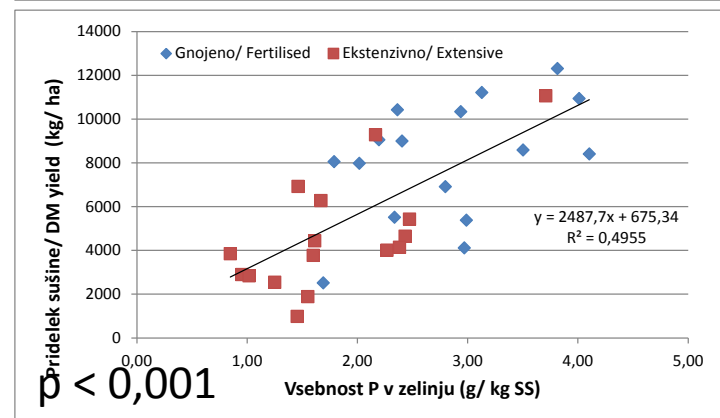
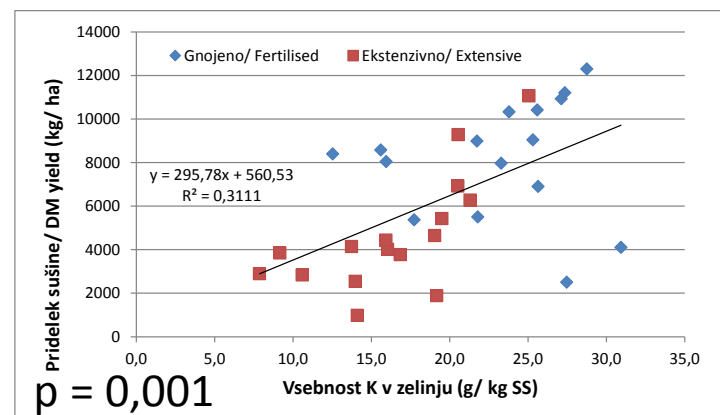


# Rezultati – povezava med vsebnostjo K in P v zelinju in pridelkom zelinja

## Kraško območje 2017

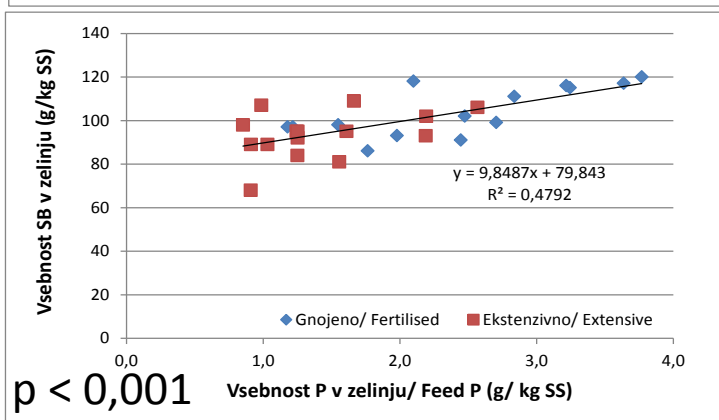
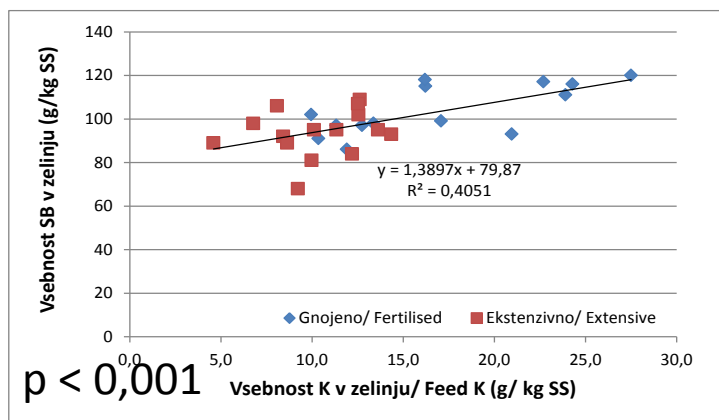


## Posočje 2018

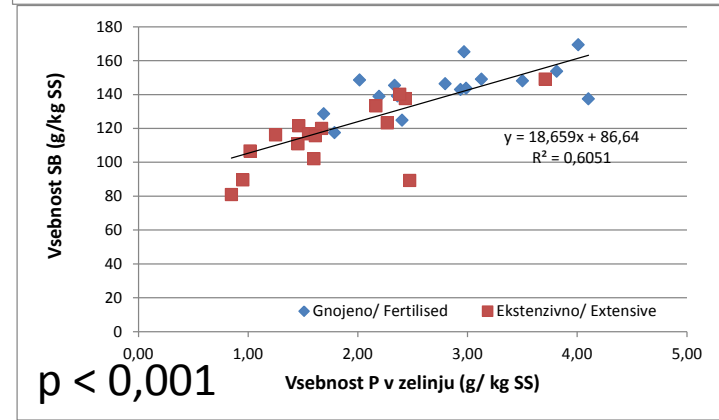
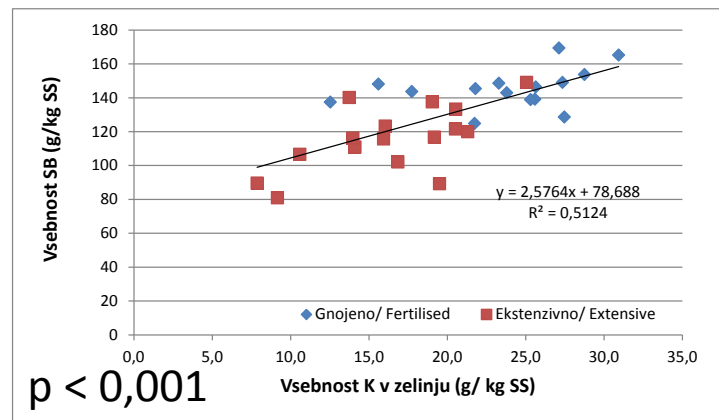


# Rezultati – povezava med vsebnostjo K in P v zelinju vsebnostjo SB v zelinju

## Kraško območje 2017



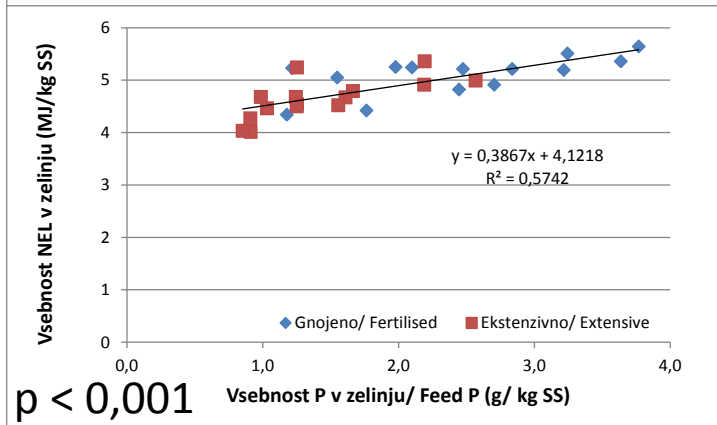
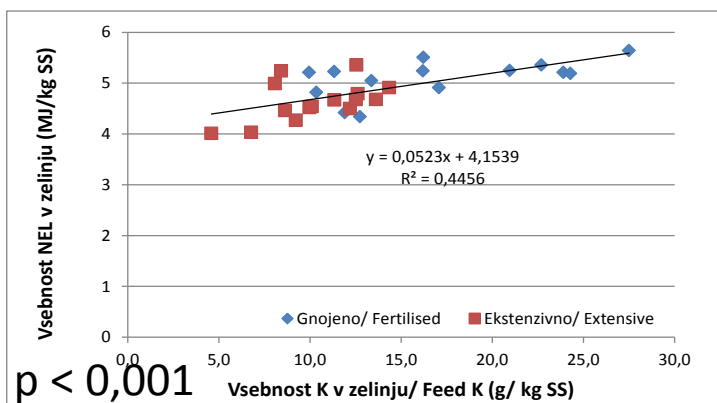
## Posočje 2018



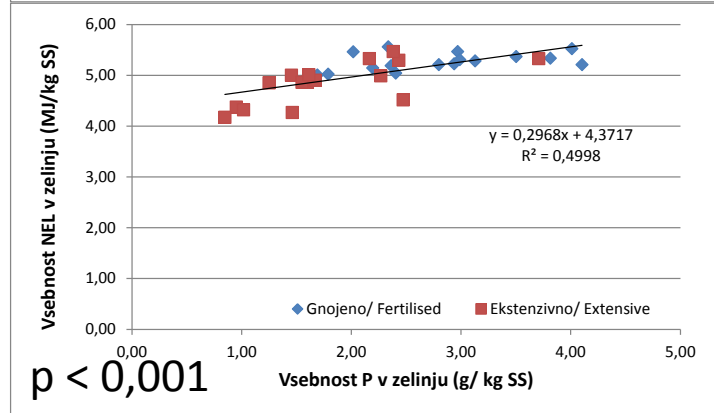
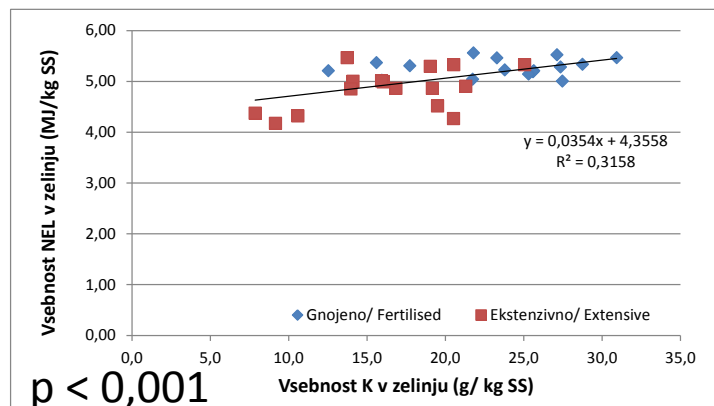


# Rezultati – povezava med vsebnostjo K in P v zelinju in vsebnostjo NEL v zelinju

## Kraško območje 2017

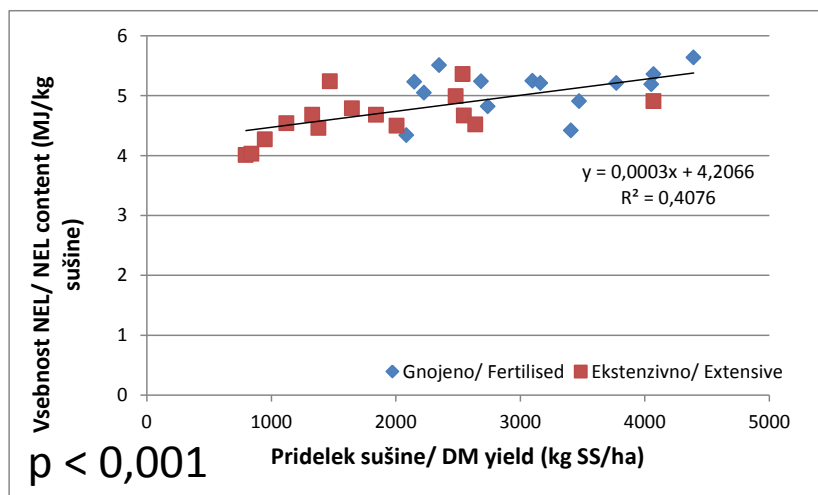


## Posočje 2018

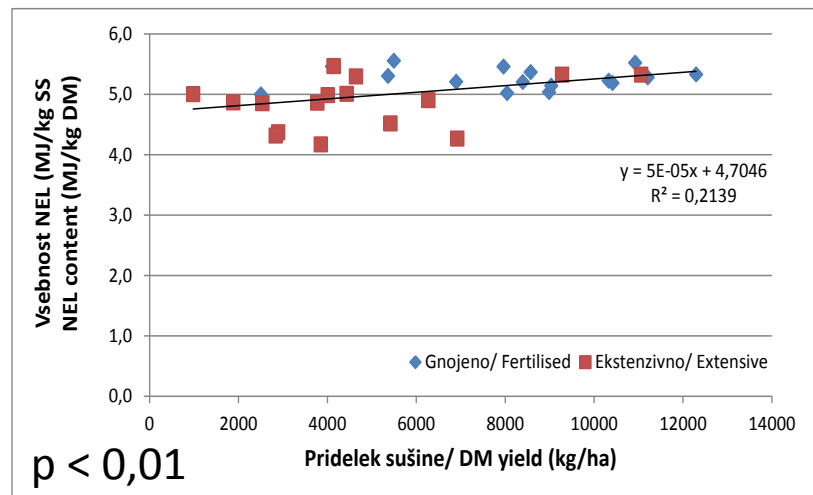


# Rezultati – povezava med pridelkom sušine in vsebnostjo NEL

## Kraško območje 2017



## Posočje 2018



# Zaključki

- pri sprotne gnojenju trajnega travinja lahko pričakujemo:
  - večji pridelek zelinja;
  - krmo, ki vsebuje priporočeno količino surovih beljakovin (140 g SB/ kg SS);
  - krmo, ki vsebuje do 5,5 MJ NEL/ kg SS

# Hvala za vašo pozornost!

