

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Katarina VAJDA

**VPLIV PAŠE KONJ NA BOTANIČNO SESTAVO
TRAVNE RUŠE LJUBLJANSKEGA BARJA**

DIPLOMSKO DELO

Univerzitetni študij

Ljubljana, 2013

UNIVERZA V LJUBLJANI
BIOTEHNIŠKA FAKULTETA
ODDELEK ZA ZOOTEHNIKO

Katarina VAJDA

**VPLIV PAŠE KONJ NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE
LJUBLJANSKEGA BARJA**

DIPLOMSKO DELO
Univerzitetni študij

**THE EFFECT OF HORSE GRAZING ON THE BOTANICAL
COMPOSITION OF SWARD IN LJUBLJANA MARSH**

GRADUATION THESIS
University studies

Ljubljana, 2013

Z diplomskim delom končujem univerzitetni študij kmetijstva — zootehniko. Opravljeno je bilo na Katedri za fitomedicino, kmetijsko tehniko, poljedelstvo, pašništvo in travništvo na Oddelku za agronomijo Biotehniške fakultete Univerze v Ljubljani. Terenski poskus je bil izveden na štirih lokacijah Ljubljanskega barja.

Komisija za dodiplomski študij Oddelka za zootehniko je za mentorja diplomskega dela imenovala doc. dr. Mateja Vidriha.

Recenzent: prof. dr. Andrej Lavrenčič

Komisija za oceno in zagovor:

- Predsednik: prof. dr. Ivan ŠTUHEC
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
- Član: doc. dr. Matej VIDRIH
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo
- Član: prof. dr. Andrej LAVRENČIČ
Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko

Datum zagovora:

Delo je rezultat lastnega raziskovalnega dela. Podpisana se strinjam z objavo svoje naloge v polnem tekstu na spletni strani Digitalne knjižnice Biotehniške fakultete. Izjavljam, da je naloga, ki sem jo oddala v elektronski obliki, identična tiskani verziji.

Katarina VAJDA

KLJUČNA DOKUMENTACIJSKA INFORMACIJA

ŠD	Dn
DK	UDK 636.1:633.2(043.2)=163.6
KG	konji/paša/travna ruša/botanična sestava/barje/Slovenija
KK	AGRIS P30/5120
AV	VAJDA, Katarina
SA	VIDRIH, Matej (mentor)
KZ	SI-1230 Domžale, Groblje 3
ZA	Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko
LI	2013
IN	VPLIV PAŠE KONJ NA BOTANIČNO SESTAVO TRAVNE RUŠE LJUBLJANSKEGA BARJA
TD	Diplomsko delo (univerzitetni študij)
OP	VIII, 54 str., 13 pregl., 13 sl., 56 vir.
IJ	sl
JI	sl/en
AI	V naravi se konji pasejo okoli 16 na ur dan, z udomačitvijo smo tej vrsti omejili okolje in ji moramo zagotoviti primerno krmo in dovolj gibanja, kar lahko dosežemo s skrbno vodeno pašo. Raziskavo smo izvedli leta 2011 na štirih pašnikih v Krajinskem parku Ljubljansko barje, kjer poteka paša konj že vrsto let, da bi ugotovili, kako različni načini vodenja paše vplivajo na botanično karakteristiko travne ruše. Pred vsakim obhodom smo pašnike vzorčili na 5 parcelicah ter izmerili pokritost, višino, botanično in floristično sestavo travne ruše. Vzorce (55) smo nato porezali, posušili in stehtali. Analiza botanične sestave travinja je pokazala, da z gnojenjem dosežemo za pašo ugodnejše razmerje, saj je delež trav v Vnanjih Goricah, kjer so gnojili z odmerkom 300 kg NPK ha⁻¹, ob prvem popisu znašal 86,6 %. Očiten je vpliv sezone, saj je bil ob prvem popisu delež trav na vseh štirih pašnikih največji, poleti se je povečal delež metuljnic, jeseni pa se je povečal delež zeli. Največji odstotek zeli (43,4 %) smo zabeležili pri zadnjem popisu na Verdu. V florističnem popisu vzorcev smo določili 164 vrst rastlin, od katerih je bilo 109 hemikriptofitov, 9 hamefitov, 14 geofitov, 30 terofitov ter po en fanerofit in hidrofit. V prvi frekvenčni razred se je uvrstilo 74 % vrst rastlin, saj so se pojavile v manj kot 20 % vseh opravljenih popisov. Glede na botanično skupino smo določili 26 trav, 9 metuljnic, 122 zeli in 7 travam podobnih rastlin. Shannonov indeks rastlinske pestrosti je imel najvišjo vrednost na Verdu (2,6), v Blatni Brezovici in v Vnanjih Goricah je bil enak (2,3), najnižji pa je bil v Lipah (1,9). Število vrst na posameznem vzorcu je bilo ravno tako največje na Verdu (28). Največjo maso zelinja smo izmerili v Vnanjih Goricah (15,1 t SS ha⁻¹), najmanjšo pa na Verdu (2,6 t SS ha⁻¹), obe pred prvim obhodom.

KEY WORDS DOCUMENTATION

DN	Dn
DC	UDC 636.1:633.2(043.2)=163.6
CX	horses/grazing/grass sward/botanical composition/marsh/Slovenia
CC	AGRIS P30/5120
AU	VAJDA, Katarina
AA	VIDRIH, Matej (supervisor)
PP	SI-1230 Domžale, Groblje 3
PB	University of Ljubljana, Biotechnical Faculty, Department of Animal Science
PY	2013
TI	THE EFFECT OF HORSE GRAZING ON THE BOTANICAL COMPOSITION OF SWARD IN LJUBLJANA MARSH
DT	Graduation Thesis (University studies)
NO	VIII, 54 p., 13 tab., 13 fig., 56 ref.
LA	sl
AL	sl/en
AB	In their natural environment horses spend around 16 hours of grazing per day. Domestication has led to a restriction in the horse environment and now it is on us to provide a suitable supply of herbage and to ensure adequate exercise. Both could be achieved with carefully control grazing on managed pasture. In 2011 we conducted a research on four pastures on Ljubljana marsh Natural Park, which have been grazed by horses over several years, in order to determine how different levels of controlled grazing management influence the botanical characteristics of sward. On five plots per pasture samples were collected for each date before grazing period for analysis, where we measured vegetative cover, sward height, botanical and floristic composition. The forage inside the quadrat was hand clipped, dried, then weighed to estimate herbage mass. Analysis of botanical composition of sward shows that fertilising had a considerable effect on the proportion of botanical groups favourable for grazing. In Vnanje Gorice, where pasture was fertilized with 300 kg NPK per hectare, percent of grasses at first sampling was the highest and measured 86.6 %. The influence of the season was also obvious, because grasses dominated in all pastures during the spring time growth, in summer growth percent of legumes was increased, in autumn the same appeared for herbs. The highest percent of herbs (43.4 %) was noticed on the last botanical survey on the Verd. In 55 phytosociologic surveys 164 different plant species were identified, and among them 109 were hemicryptophytes, 9 were chamaephytes, 14 were geophytes, 30 were therophytes and one was phanerophytes and one hydrophytes. In first frequency class there were 74 % species of plants, because they appear in less than 20 % of all botanical surveys. In the botanical groups 26 grasses, 9 legumes, 122 herbs and 7 sedges were identified. Shannon diversity index value was the highest on Verd (2.6), in Blatna Brezovica and Vnanje Gorice it was 2.3, the lowest was in Lipe (1.9). The number of species was the highest in the sample from Verd (28). The highest herbage mass was obtained in Vnanje Gorice (15.1 t DM ha⁻¹), the lowest was on Verd (2.6 t DM ha⁻¹), both before first grazing period at the end of spring growth.

KAZALO VSEBINE

	str.
Ključna dokumentacija (KDI)	III
Key words documentation (KWD)	IV
Kazalo vsebine	V
Kazalo preglednic	VI
Kazalo slik	VII
Okrajšave in simboli	VIII
1 UVOD	1
2 PREGLED OBJAV	3
2.1 LJUBLJANSKO BARJE	3
2.1.1 Nastanek, geologija in tla Ljubljanskega barja	3
2.1.2 Podnebje Ljubljanskega barja	4
2.1.3 Rastlinski svet Ljubljanskega barja	4
2.1.4 Kmetijstvo na Ljubljanskem barju	5
2.1.5 Krajinski park Ljubljansko barje	7
2.2 PAŠA KONJ	8
2.2.1 Posebnosti prebave pri konju	9
2.2.2 Hranljive snovi na paši	10
2.2.3 Botanična sestava travne ruše pašnika	12
2.2.4 Koristne in strupene zeli	14
2.2.5 Agrometeorološki pogoji za pašo konj	17
2.2.6 Vodenje paše	17
3 MATERIAL IN METODE DELA	21
3.1 LOKACIJA IN OPIS POSKUSA	21
3.1.1 Opis kmetij	22
3.1.2 Opis pašnikov	23
3.2 BOTANIČNA ANALIZA	26
3.2.1 Potek poskusa	26
3.2.2 Statistična obdelava podatkov	27
3.3 ZNAČILNOSTI TAL NA POSKUSNIH LOKACIJAH	28
3.4 VREMENSKE RAZMERE NA BARJU LETA 2011	29
4 REZULTATI	32
4.1 BOTANIČNA SESTAVA TRAVNE RUŠE	32
4.2 FLORISTIČNI POPIS TRAVNE RUŠE	33
4.3 INDEKS RASTLINSKE PESTROSTI	39
4.4 PRIDELEK ZELINJA	43
5 RAZPRAVA IN SKLEPI	45
5.1 RAZPRAVA	45
5.2 SKLEPI	47
6 POVZETEK	49
7 VIRI	51
ZAHVALA	

KAZALO PREGLEDNIC

	str.
Preglednica 1: Raba kmetijskih zemljišč na Barju glede na kakovost (Cunder, 2000)	5
Preglednica 2: Površina posameznih kmetijskih kultur v skupini travinje na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letih od 2006 do 2010 (Miličič in sod., 2011)	6
Preglednica 3: Število kmetij in velikost kmetijskih gospodarstev na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letu 2009 (Miličič in sod., 2011)	6
Preglednica 4: Raba kmetijskih zemljišč po GERK-ih na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letu 2009 (Miličič in sod., 2011)	8
Preglednica 5: Hranilna vrednost zelene krme za konje (Zupanc, 2000)	11
Preglednica 6: Število konj na hektar po mesecih glede na oskrbo z energijo in beljakovinami (Cuddeford, 1996)	12
Preglednica 7: Vpliv vrste trav na hranilno vrednost (Pilliner, 1998)	13
Preglednica 8: Površina, potrebna na dan za enega konja, in čas, ki je potreben, da se travna ruša obraste (Praxisgerechte..., 2002)	19
Preglednica 9: Pregled datumov popisov na pašnikih in okrajšav za posamezno vzorčenje	27
Preglednica 10: Rezultati analiz vzorcev tal obravnavanih pašnikov	28
Preglednica 11: Seznam vrst, ugotovljenih na območju popisovanja travne ruše, njihova življenjska oblika (ŽO), botanična skupina (BS), absolutno (FR) in relativno (FR %) pojavljanje ter frekvenčni razred (FRr)	34
Preglednica 12: Razvrstitev vseh v popisih določenih rastlin po njihovi življenjski obliki in botanični skupini	39
Preglednica 13: Zaporedne številke preučevanih vzorcev in datumi popisov za posamezen pašnik, (V-Verd, BB-Blatna Brezovica, VG-Vnanje Gorice, L-Lipe)	39

KAZALO SLIK

	str.
Slika 1: Na pašniku, kjer raste <i>Fritillaria meleagris</i> L., začnejo pasti konje pozneje, ko te rastline že odcvetijo (levo). Del črede na ekstenzivnem pašniku poleti (desno) (foto: K. Vajda)	9
Slika 2: Del Ljubljanskega barja z označenimi pašniki, na katerih so bili zbrani podatki za preučevanje (GERK, 2011)	22
Slika 3: Pašnik na Verdu z nizko popasenimi jasami in z latrinami (levo), ter pašnik v Blatni Brezovici (desno), kjer je travna ruša zelo izenačena (foto: K. Vajda)	24
Slika 4: Na prostranem pašniku v Vnanjih Goricah sredi maja konji uživajo v izobilju (levo). Na pašniku v Lipah (desno) pasejo enega konja na 24 arih (foto: K. Vajda)	26
Slika 5: Povprečna mesečna temperatura zraka in količina mesečnih padavin za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad v letu 2011 ter povprečna vrednost teh dveh faktorjev za dolgoletno obdobje 1971-2000 (ARSO, 2012)	30
Slika 6: Količina padavin na treh merilnih postajah (Ljubljana Bežigrad, Črna vas, Vrhnika) in 30-letno povprečje	31
Slika 7: Odstotek botaničnih skupin (T-trave, M-metuljnice, Z-zeli) za posamezno vzorčenje na preučevanih pašnikih Ljubljanskega barja (V-Verd, BB-Blatna Brezovica, VG-Vnanje Gorice, L-Lipe)	33
Slika 8: Porazdelitev v popisu določenih vrst v frekvenčne razrede	38
Slika 9: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 15.4., 6-10: 23.8. in 11-15: 23.9.) na Verdu	40
Slika 10: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 18.4., 6-10: 1.8. in 11-15: 12.9.) v Blatni Brezovici	41
Slika 11: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 13.5., 6-10: 1.8. in 11-15: 23.9.) v Vnanjih Goricah	42
Slika 12: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 6.5. in 6-10: 23.9.) v Lipah	43
Slika 13: Pridelek suhe snovi zelinja in višina travne ruše ob posameznem popisu na štirih pašnikih (V-Verd, BB-Blatna Brezovica, VG-Vnanje Gorice, L-Lipe)	44

OKRAJŠAVE IN SIMBOLI

KP	krajinski park
OMD	območje z omejenimi dejavniki
KOP	kmetijsko okoljski program
MOP	Ministrstvo za okolje in prostor Republike Slovenije
MKGP	Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano Republike Slovenije
GVŽ	glav velike živine
SS	suha snov
AL	metoda za določanje izmenljivega fosforja in kalija (amon-laktatna ekstrakcija)
f	faktor za pretvorbo ugotovljenega organskega ogljika v organsko snov tal

1 UVOD

Živali, ki se pasejo, vplivajo z defoliacijo, gaženjem in gnojenjem na nastanek značilne pokrajine s habitati številnih vrst rastlin in živali. Pravilno vodena paša ima ugoden vpliv na biodiverzitetu travinja in na ohranjanje ali ponovno vzpostavljanje ogroženih habitatov ali življenjskih prostorov. Povečanje produktivnosti travinja namreč vodi v upadanje števila rastlinskih vrst v mnogih habitatih. S povečanim številom košenj, z zelo intenzivno pašo in gnojenjem, z uporabo herbicidov, preoravanjem in z vsejavanjem produktivnejših sort trav se je produktivnost travinja povečala, vendar na račun zmanjšanja divjih vrst flore in favne. Na splošno pa ekstenzivni travniki in pašniki niso tako produktivni ter dajo pridelek z manjšo hranilno vrednostjo, torej tudi vsebnostjo neto energije. Pomembnost ekstenzivne rabe travinja za biodiverzitetu in ohranjanje krajine sta glavna razloga za trajno podporo take prakse s subvencijami povsod po EU (Hole in sod., 2005).

Vedno več je namreč dokazov, da je nivo interne regulacije funkcij v agrosistemi najbolj odvisen od nivoja rastlinske in živalske biodiverzitet. Zato biotska raznovrstnost travinja ni pomembna le za zaščito rastlinskih in živalskih združb, ampak tudi pri ohranjanju njihove produktivnosti za kmetijske namene.

Travnati svet se v Sloveniji razprostira na 285.713 ha, kar je slabih 60 % vseh kmetijskih zemljišč v uporabi (Statistični letopis Slovenije, 2011).

Glede naravnih danosti, je Slovenija razdeljena na nižinska, za kmetijstvo najbolj ugodna območja, in na območja z omejenimi dejavniki, kjer so pogoji za kmetovanje oteženi. Med slednje sodi zaradi svoje hidrološke dinamike tudi Ljubljansko barje, ki je predmet te diplomske naloge. Ljubljansko barje je 160 km² velika tektonska udorina z debelimi nanosi in usedlinami, ki so jih prinašali in odlagali številni vodotoki z obrobja. V Sloveniji in Evropi je Ljubljansko barje priznana lokaliteta z nadpovprečno vrednostjo naravne dediščine, kar so potrdili tudi formalno z razglasitvijo Krajinskega parka Ljubljansko barje (Tome, 2000).

Obstoj Ljubljanskega barja v današnjem obsegu in stanju ogroža človek s spremembo njegove namembnosti (urbanizacija, preoravanje...), z intenzivnim kmetovanjem (osuševanje, intenzivno gnojenje, zgodnja raba...) ali pa z opuščanjem rabe travnikov in zaraščanjem. Vendar je ohranitev visoke pokrajinske in biotske pestrosti možno le ob razvoju kmetijstva, s poudarkom na ekstenzivnem kmetijstvu. Z vključitvijo paše lahko obvladujemo razmeroma veliko površino kmetijskih zemljišč na način, ki je najbližji naravnemu izkoriščanju.

Za konje je paša najboljši, najcenejši in tudi najprimernejši način prehrane, saj je najbližji njihovu načinu življenja pred udomačitvijo. V naravi se pasejo okoli 16 ur dnevno in počasi, selektivno zauživajo rastlinje. Udomačitev je v vseh primerih vodila v omejitve okolja te živali in s tem povečala verjetnost obolenj in motenj v obnašanju. Sedaj moramo mi konju zagotoviti oskrbo s primerno krmo in dovolj gibanja.

Konji se dobro počutijo v družbi in so mirnejši, če jih pasemo več skupaj (Jurkovič, 1983). Z omejitvijo območja so tudi iztrebki postali koncentrirani na majhnem območju in težave z zajedalci so se povečale. Tipična etološka značilnost konj je blatenje in uriniranje na izbranih mestih – blatiščih. Ta mesta imenujemo latrine in na njih se konji ne pasejo. Nasprotno pa so ostale površine zato toliko bolj obremenjene.

Konji lahko s selektivno pašo, z naravnim gnojenjem ter z obnašanjem pri blatenju in uriniranju, gaženjem in teptanjem pomagajo ustvarjati mozaično strukturo pokrajine Ljubljanskega barja. S pravilnim vodenjem paše pa zagotovimo živalim dovolj kakovostne krme tudi na tem območju.

Namen diplomske naloge je bil preučiti vpliv različno vodene paše konj na stanje travne ruše. Domnevali smo, da lahko z zmerno intenzivno in z ekstenzivno pašo dosežemo ugodno botanično sestavo, ohranimo veliko vrstno raznolikost travinja in imamo dovolj dober pridelek.

2 PREGLED OBJAV

2.1 LJUBLJANSKO BARJE

2.1.1 Nastanek, geologija in tla Ljubljanskega barja

Skupna površina Ljubljanskega barja je okrog 160 km², od tega je takega s šotno podlago le okoli 110 km². Glavni vodotok Ljubljanica izvira v številnih kraških izviri pri Vrhniki in počasi, z zelo majhnim padcem, vijuga do Ljubljane. Ljubljansko barje je tektonska udorina, nastala v začetku pleistocena. Ta udorina se je ugrezala vzdolž in prek številnih prelomov, zato je dno precej razgibano. Geologi so z vrtnami in geofizikalnimi meritvami dokazali, da je pogrezanje najmočnejše na vzhodnem delu, najšibkejša pa na zahodnem delu Ljubljanskega barja. Zato so tudi najdebelejše usedline na vzhodu in najtanjše na zahodu (Geister, 1995).

Pogreznine so hudourniške reke zapolnjevale s prodom, in ker so jih prinašale iz različnih zaledij, so tudi po svoji sestavi precej različne. Močno nasipavanje Save na prostoru med Ljubljanskim barjem in Ljubljanskim poljem je povzročilo zajezitev. Glinene usedline in šotne plasti med njimi pa pričajo, da je bilo verjetno osem ojezeritev (Pavšič, 2008). Zadnje jezero imenujemo Mostiščarsko jezero.

Tako se do danes useda prod, pesek, glinena usedlina ter rastlinski ostanki, ki so se preoblikovali v šoto. Na dnu jezera se je nabirala usedlina, ki jo zaradi obilice polžev v njej imenujemo tudi polžarica. Nad polžarico leži šota, ki je najmlajša usedlina na Ljubljanskem barju in jo sestavljajo delno pooglenele barjanske rastline. Nastajanje šote je navadno zadnji stadij ojezeritve. Jezero se počasi spreminja v močvirje, kjer raste različno rastlinje. Odmrli ostanki, povezani z vodo, so potem podlaga drugim rastlinam, ki postopoma zaraščajo močvirje, organski odpadki se kopičijo, dokler vsega skupaj ne preraste gozd, ki izgubi povezavo s podtalnico. Tako nastane preko prvega stadija nizkega barja visoko barje. Debelina šote je različna in največja izmerjena sega kar 6 metrov globoko. Zaradi izkoriščanja šotnih ležišč v zadnjih letih devetnajstega stoletja so šoto skoraj povsem uničili. Tako intenzivno izkoriščanje šote je privedlo do zelo velikega posedanja in poplav. Odvisno od dela Ljubljanskega barja, znaša v zadnjih tridesetih letih hitrost posedanja od 8,8 do 24,1 mm na leto, kar je zelo velika vrednost (Brenčič, 2008). Vzroki za posedanje naj bi bili geološko posedanje, izsuševanje, izkopavanje šotnih plasti v preteklosti, črpanje podzemne vode, obremenitev površine Ljubljanskega barja z dodatno obtežbo zaradi gradenj in dreniranje vodonosnikov pod Ljubljanskim barjem ob gradnjah objektov (Ježovnik, 2009).

2.1.2 Podnebje Ljubljanskega barja

Posebnost podnebja Ljubljanskega barja so posledica različnih lastnosti tal, lokalnega reliefa in razporeditve sončnega obsevanja (Kajfež Bogataj, 2008):

- osrednji del Ljubljanskega barja je hladnejši od obrobja, saj je zanj značilna talna temperaturna inverzija.
- srednja januarska temperatura zajema vrednosti od -0,5 °C do -1,5 °C, srednja julijska temperatura je med 18 °C in 20 °C.
- povprečno trajanje letnega sončnega obsevanja je 1800 ur, najmanj ga je to področje deležno decembra (45 ur) in največ julija (267 ur).
- avgusta je največ jasnih dni, dni z meglo pa je kar okrog 100 na leto.
- količina padavin na Ljubljanskem barju je med 1350 in 1550 mm. Jugozahodni del dobi nekoliko več padavin. Najbolj suh letni čas je zima, najmanj padavin je februarja (80 do 90 mm), najbolj namočena pa je jesen. Snežna odeja pokriva Ljubljansko barje približno 50 dni, vendar redko preseže debelino 50 cm.
- spomladi in jeseni je lahko poplavljenega tudi polovica površine Barja. Do poplav pride zaradi viška meteorne vode, ki se počasi razlije po Barju, ne povzroča erozije in škode v kmetijstvu, saj je praviloma zunaj vegetacijske dobe in ne traja dlje kot teden ali dva.
- hitrost vetra je na Ljubljanskem barju največja aprila in maja, najmanjša pa jeseni, vendar v povprečju ne preseže 1,6 m/s.
- dan z zadnjo slano spomladi zelo variira. Ponavadi je to konec aprila ali na začetku maja. Prva jesenska slana je navadno v prvi polovici oktobra. Obdobje brez slane povečini traja od 150 do 170 dni.
- obdobje s srednjo dnevno temperaturo nad pragom 5 °C traja med 220 in 240 dnevi.
- v naslednjih 50 letih naj bi se temperatura dvignila za 1 °C do 3,5 °C, količina padavin poleti pa se bo verjetno zmanjšala za 20 %.

2.1.3 Rastlinski svet Ljubljanskega barja

Na območju Ljubljanskega barja se je rastlinstvo razvijalo pod vplivom posebnega vodnega režima. Kakor se mokrišča preobražajo iz bolj vodnatih v bolj kopna življenjska okolja, tako tudi rastlinska odeja preide skozi več zaporednih razvojnih stopenj. Poseben tip mokrišča, kjer nastaja šota, imenujemo barje. Barje z naravno sukcesijo počasi prehaja v gozd. Redna košnja je tako zaraščanje na Ljubljanskem barju preprečila, tako da med rastlinskimi habitatami zavzemajo travniki največji del površine. Travišča Ljubljanskega barja lahko razdelimo na nekaj osnovnih kategorij, ki predstavljajo sintaksonomske enote na ravni fitocenoloških zvez (Seliškar in Wraber, 1986):

1. Phragmition communis – trstičje,
2. Magnocaricion – zamočvirjena visoka šašovja,
3. Caricion davallianae – nizka barja,
4. Molinion – mokrotni travniki z modro stožko,
5. Filipendulion – travniki z brestovolistnim osladom v zaraščanju,
6. Arrhenatherion – gojeni travniki z visoko pahovko.

Za kmetijstvo so zanimivi travniki iz dveh zvez (Molinion, Arrhenatherion), med katerima pa obstaja velika razlika v rastnem potencialu travne ruše, kakovosti zelinja in možnostih rabe. Zveza Molinion obsega travnike, zanimive za ekstenzivno rabo, še bolj pa za pašo ali kombinirano pašno kosno rabo. Visoko zmogljiva travna zemljišča zveze Arrhenatherion pa omogočajo vsestransko pridelavo tako za prežvekovalce kot za ostale domače živali in omogočajo vse načine rabe: košnjo, pašo in pašno kosno rabo (Sinkovič, 2006).

2.1.4 Kmetijstvo na Ljubljanskem barju

Omejeni naravni dejavniki na Ljubljanskem barju vplivajo na manjšo proizvodno sposobnost kmetij, na manjši izbor kmetijskih kultur in proizvodnih usmeritev ter dražijo kmetijsko pridelavo. Kakor vidimo v preglednici 1, na zahodnem delu Ljubljanskega barja prevladujejo zemljišča IV. kategorije, ki zavzemajo skoraj dve tretjini vse kmetijske zemlje. V to kategorijo so uvrščena zaradi mehkih in nestabilnih tal, ki zaradi prevelike vlage in pogostih poplav otežujejo obdelavo. Travniki in pašniki, ki pokrivajo 65 % vseh kmetijskih zemljišč, so večinoma na zemljiščih slabše kategorije. Njive predstavljajo le slabo četrtno vse kmetijske zemlje, večinoma na zemljiščih boljše kakovosti. V osrednjem delu Ljubljanskega barja v setveni sestavi njiv prevladuje koruza, na obrobem delu in na osamelih v kolobarju nastopajo tudi žita, krompir in okopavine. Dobra 2 % je trajnih nasadov, med katerimi je največ ekstenzivnih sadovnjakov. Zemljišča v zaraščanju, ki jih zaradi neobdelanosti preraščajo grmovne ali drevesne vrste, so predvsem tradicionalni barjanski travniki (Cunder, 2000).

Preglednica 1: Raba kmetijskih zemljišč na Barju glede na kakovost (Cunder, 2000: 62)

	Njive	Travinje	Trajni nasadi	Zemljišča v zaraščanju	Skupaj
I. kategorija (ha)	34,2	19,7	1,7	1,0	56,6
delež (%)	3,1	0,6	1,6	0,2	1,2
II. kategorija (ha)	139,7	176,6	13,7	20,0	350,1
delež (%)	12,5	5,8	12,5	5,0	7,5
III. kategorija (ha)	180,6	496,0	45,4	80,1	802,0
delež (%)	16,1	16,2	41,3	20,0	17,1
IV. kategorija (ha)	735,4	2103,4	2,4	172,6	3013,8
delež (%)	65,7	68,8	2,2	43,1	64,3
V. kategorija (ha)	12,2	120,6	8,3	50,3	191,4
delež (%)	1,1	3,9	7,6	12,6	4,1
VI. kategorija (ha)	4,0	67,7	2,4	76,4	150,5
delež (%)	0,4	2,2	2,2	19,1	3,2
Druge kategorije (ha)	13,8	72,5	35,8	0,0	122,2
delež (%)	1,1	2,4	32,6	0,0	2,6
Skupaj (ha)	1119,9	3056,5	109,7	400,4	4686,6
delež (%)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Iz preglednice 2 je razvidno, da trajno travinje pokriva 4.611,87 ha, kar je 34,0 % celotnega območja Krajinskega parka Ljubljansko barje. Sledijo travno deteljne mešanice s 596,1 ha in trave z 229,0 ha. Skupna površina, poraščena s travinjem, se je v obdobju med

2006 in 2010 zmanjšala za 33,7 ha, predvsem zaradi povečanja njivskih površin (Miličič in sod., 2011).

Preglednica 2: Površina posameznih kmetijskih kultur v skupini travinje na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letih od 2006 do 2010 (Miličič in sod., 2011: 14)

Travinje (ha)	Leto 2006	Leto 2007	Leto 2008	Leto 2009	Leto 2010	Sprememba 06 - 10
Trajno travinje (ha)	4.404,5	4.603,1	4.687,2	4.667,05	4.611,9	207,3
TDM (ha)	559,1	553,2	590,4	595,06	596,1	37,1
Trave (ha)	507,1	402,5	287,6	267,58	229,0	- 278,1
Skupaj (ha)	5.470,7	5.558,7	5.565,2	5.529,68	5.437,0	- 33,7

Čeprav posamezna kmetija redi 7,6 glav velike živine, kar je nad slovenskim povprečjem (5,7 GVŽ), je intenzivnost reje v primerjavi s slovenskim povprečjem (1,0 GVŽ ha⁻¹) manjša, saj je obtežba na Ljubljanskem barju le 0,6 GVŽ ha⁻¹ (Miličič in sod., 2011).

Dobra polovica kmetij spada v velikostni razred do 5 ha, v tistega z nad 20 ha pa se uvrsti le še slabih 11 % kmetij. V preglednici 3 vidimo, kolikšno je število kmetij in kakšna je velikost kmetijskih gospodarstev (Miličič in sod., 2011).

Preglednica 3: Število kmetij in velikost kmetijskih gospodarstev na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letu 2009 (Miličič in sod., 2011: 21)

Velikostni razred (ha)	Število kmetij
0 – 5	617
5 – 10	278
10 – 15	83
15 – 20	40
20 – 40	76
40 – 60	15
60 – 100	12
> 100	2
Skupaj	1.123

Zaradi neugodne velikostne sestave je večina kmetijskih gospodarstev premajhnih, da bi za vse prebivalce, ki živijo na kmetijah, zagotavljala dohodek samo iz kmetijstva. Celoten dohodek iz kmetijstva zagotavlja le 12 % kmetij (Cunder, 2000).

Med proizvodnimi usmeritvami živinorejskih kmetij absolutno prevladuje govedoreja. Cunder (2000) piše, da skoraj 60 % kmetij redi govedo, pri prašičereji pa prevladuje samooskrbni značaj reje za domači zakol.

2.1.5 Krajinski park Ljubljansko barje

V Sloveniji so po podatkih ARSO (2008) glavna grožnja biotski raznovrstnosti intenzivnejše kmetijstvo, razvoj infrastrukture, urbanizacija in razpršena poselitve, regulacija vodotokov, izsuševanje mokrišč, podnebne spremembe in onesnaženje, pomanjkljiva zavest, tujerodne in invazivne vrste rastlin in živali, neupoštevanje predpisov in pomanjkljiv nadzor, šibka koordinacija med sektorskimi politikami, pomanjkljivo izobraževanje in zavest o njenem pomenu.

Krajinski park Ljubljansko barje je bil ustanovljen z Uredbo o Krajinskem parku Ljubljansko barje (2008) zato, da bi zavarovali naravne vrednote ter ohranjali biotsko in krajinsko pestrost. Krajinski park je moderno zavarovano območje narave, v katerem ohranjamo naravo in značilno krajino, prebivalci dobijo nove razvojne priložnosti, obiskovalci pa se v njem dobro počutijo. Krajinski park obsega 130 km² površine in leži na ravninskem delu Ljubljanskega barja, ki ga omejujejo avtocesta Ljubljana-Vrhnika, južna ljubljanska obvoznica, Dolenjska cesta od Rudnika do Škofljice, cesta Škofljica-Pijava Gorica, severni rob Krimskega pogorja, ter cesta Borovnica-Vrhnika. Razdeljen je v tri varstvena območja z različnimi varstvenimi režimi. Na celotnem območju parka je prepovedano ravnanje, ki bi ogrozilo cilje parka in slabšalo hidrološke, geomorfološke in ekološke lastnosti parka z vidika doseganja ugodnega stanja rastlinskih in živalskih vrst ter habitatov, zagotavljanja ustreznih hidroloških razmer ter ohranjanja krajinske pestrosti in obsega ekstenzivnih travnikov (Simoneti in sod., 2007). Poleg razglasitve za krajinski park ima Ljubljansko barje tudi status ekološko pomembnega območja, posebnega območja varstva za 22 vrst ptic, posebnega ohranitvenega območja za 23 živalskih in eno rastlinsko vrsto ter 9 habitatnih tipov in je zato del evropskega omrežja varovanih območij Natura 2000. Uredba o Krajinskem parku Ljubljansko barje (2008) tudi določa upravljanje tega parka na podlagi desetletnega načrta, ki ga kot programski akt sprejme vlada RS.

Gaženje živali na paši je potencialno nevarno za gnezdeče ptice in za brloge, ki jih imajo nekatere živali v zemlji, vendar so raziskave ornitologov v narodnem parku Biebrzanski na Poljskem pokazale, da ekstenzivna paša goveda prispeva k izboljšanju gnezdilnih pogojev. Pozitiven vpliv paše je ustvarjanje optimalne strukture habitata za ptice. Prisotnost živine je zmanjšala pritisk malih predatorjev na gnezda in goliče. Mazurek (2003, cit. po Metera in sod., 2010) trdi, da pozitivni učinki močno presežejo izgube gnezd, ki jih povzroči živina.

Celotno območje Krajinskega parka Ljubljansko barje obsega 13.505 ha, od tega spada v prvo varstveno območje 4.451 ha. Struktura rabe kmetijskih zemljišč je prikazana v preglednici 4.

Preglednica 4: Raba kmetijskih zemljišč po GERK-ih na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje v letu 2009 (Miličič in sod., 2011: 18, 21)

Raba	Šifra	Površina (ha)	1. varstveno območje
Njive in vrtovi	1100	4.099,33	1.081,61
Barjanski travniki	1321	3.948,90	1.537,56
Trajni travniki	1300	954,09	226,25
Drevesa in grmičevje	1500	95,00	36,42
Zemljišče v zaraščanju	1410	41,51	22,03
Neobdelano zemljišče	1600	27,28	10,33
Intenzivni sadovnjaki	1221	20,05	1,16
Ni definirano	9999	11,85	7,24
Ekstenzivni sadovnjaki	1222	9,89	0,12
Plantaža gozdnega drevja	1420	1,37	0,96
Trajna raba na njivah	1180	1,18	-
Površina, porasla z gozdom	1800	0,75	-
Rastlinjaki	1190	0,34	-
Ostali trajni nasadi	1240	0,18	-
Gorski pašniki	1330	0,01	0,01

Hrabarjeva (2011) ugotavlja, da se je površina mokrotnih travnikov v zadnjem desetletju povečala za 0,3 % in sedaj predstavlja 5,4 %. Kar se tiče spremembe habitatov, so dodatnih 6,7 % travnikov preorali v njive, predvsem na račun mokrotnih mezotrofnih in eutrofnih travnikov in pašnikov. Obratno pa so novo nastali travniki, ki jih je v zadnjih desetih letih za 9,0 % več, povečini intenzivno rabljeni. Delež površine z visoko naravovarstveno vrednostjo, to so predvsem ekstenzivni travniki, se je v tem obdobju zmanjšal za 13,0 %. Tudi v prvem varstvenem območju se večja delež intenzivno rabljene kmetijske površine na račun ogroženih habitatnih tipov za približno 1 % letno.

2.2 PAŠA KONJ

Konj (*Equus caballus*) se je med evolucijo specializiral za krmo rastlinskega izvora. V naravi se konji pasejo okoli 16 ur dnevno (Cuddeford, 1996). Pasejo se selektivno in v iskanju zelinja, ki jim najbolj ustreza, prehodijo veliko razdaljo. Čez dan kontinuirano zauživajo rastlinje, predvsem tako z velikim deležem vlaknine in z majhno hranilno vrednostjo (Salobir, 2002). Ekstenzivne stepe, na katerih so se pasli predniki današnjih konj, nudijo pašo majhne hranilne vrednosti, s širokim spektrom različnih vrst trav in zeli. Vendar je raznolikost vegetacije na različnih tipih tal zagotavljala, da so ti konji zaužili vsa hranila, ki so potrebna za vzdrževanje različnih fizioloških potreb v brejosti, rastni dobi, laktaciji... Neprestano gibanje je preprečevalo, da bi se konji zredili, udomačitev pa je omejila njihovo okolje. Sedaj jim morajo rejci zagotoviti primerno krmo in dovolj gibanja, torej to, kar nudi urejen pašnik. Bolje kot je pašnik urejen, boljši je začetek v življenju mladih živali, boljša je kakovost in količina mleka v laktaciji in boljša koncepcija je dosežena z zdravimi kobilami in žrebci (McCarthy, 1987).

Pašnik naj bo pester, z različnimi rastlinami, tako da si živali izberejo tiste, ki imajo zanje boljši okus. S pestrejšo prehrano bodo tudi živali bolj zdrave (Kotnik, 1995). Z načinom

izkoriščanja vplivamo na trpežnost in s tem na botanično sestavo ruše. Tako je Vidrih (1984) preučeval omejevanje širjenja rušnate masnice (*Deschampsia caespitosa* L.) s povečanjem pogostosti rabe.

Z omejitvijo konjevega gibanja so se znatno povečale težave s paraziti. Konji iztrebljajo na omejenih območjih pašnika, imenovanih latrine, na katerih se ne pasejo. Te se brez ustreznega vodenja paše večajo iz leta v leto, preostale čistine pa so preveč popasene, zato na njih koristne rastlinske vrste izginjajo in se uveljavijo invazivni pleveli ter nizko produktivne trave (Cuddeford, 1996; Vidrih, 2005).



Slika 1: Na pašniku, kjer raste *Fritillaria meleagris* L., začnejo pasti konje pozneje, ko te rastline že odcvetijo (levo). Del črede na ekstenzivnem pašniku s pestro botanično sestavo (desno) (Foto: K. Vajda)

Na sliki 1 (levo) vidimo pašnik, ki ga v začetku aprila prekrijejo močvirske logarice (*Fritillaria meleagris* L.), zaradi katerih začnejo s pašo šele takrat, ko te rastline odcvetijo in semenijo. Na sliki 1 (desno) je prostran pašnik s pestro botanično sestavo in z obsežnimi latrinami, ki se ponekod že zaraščajo z grmovjem.

Pašnik naj ne kazi okolice s slabo vzdrževano ograjo, nepospravljenostjo, zapleveljenostjo ali neporaslostjo, saj to moti okoliške prebivalce. Z urejeno ogrado in pašnikom pa se lahko izognemo marsikateri nesreči (McCarthy, 1987; Vidrih 2005).

2.2.1 Posebnosti prebave pri konju

Konji so monogastrične rastlinojede živali, njihova prebavila so približno za tretjino manjša kot pri govedu. Imajo sorazmerno kratek prebavni trakt z relativno majhno prostornino, zato morajo počasi in kontinuirano zauživati krmo (Krull, 1984).

Konji z zelo gibčno in občutljivo zgornjo ustnico, jezikom in sekalci izbirajo grizljaje, ki jih odgriznejo in nato zmeljejo z meljaki. Imajo zelo močno zobovje in meljaki rastejo stalno. Za zadostno izločanje slin, enakomerno obrabo zob in za nemoten potek prebave v želodcu je potreben čim daljši čas žvečenja. Krma se ob mletju v ustih namoči s slino in postane spolzka. Sline je pri odraslem konju, krmljenemu s suho krmo, približno 40 litrov (Zupanc, 2000), vsebuje rudninske snovi in bikarbonate, ki uravnavajo kislost v sprednjem

delu želodca. Želodec ima majhno prostornino in predstavlja le 8 do 9 % celotne prostornine prebavil, prehod krme skozenj pa je relativno hiter. Zaužita krma se v želodcu nalaga v slojih, zato mora biti čim bolj rahla, da lahko kisli želodčni sok pronica v notranjost, saj je mešanje vsebine slabo. Fermentacija v želodcu ni zaželeno, zato konju naenkrat nikoli ne damo več kot 0,5 kg močnih krmil na 100 kg telesne mase, vsa krma pa mora biti higiensko neoporečna (Salobir, 2002). V želodčni steni ni receptorjev za raztezanje, zato lahko konju zaradi prenažrtja počasi želodec. Trapečar (1999) piše, da ob večjem pritisku v želodcu nastane krč mišičnega obroča na prehodu požiralnika v želodec in bruhanje ni možno. V manjšem sprednjem delu želodca bakterije spreminjajo škrob v sladkorje in mlečno kislino. V večjem, tako imenovanem pravem delu želodca, načne krmo solna kislina (HCl), ki uniči večino bakterij v krmi. Tu se topijo rudninske snovi, mikroelementi, vitamini, deloma se razgradijo beljakovine zaužite krme, medtem ko surova vlaknina, škrob, sladkor in maščobe ostanejo večinoma nespremenjeni. Želodčna kaša postopoma prehaja v tanko črevo, ki predstavlja 30 % skupne prostornine prebavil. Trebušna slinavka vsebuje encime (tripsin, lipaze, amilaze) in bikarbonate, ki nevtralizirajo solno kislino. Tukaj pri prebavi sodelujeta še v jetrih proizvedeni žolč (konj nima žolčnika) in izloček črevesne stene. Žolč se zaradi naravnega načina prehranjevanja stalno izloča. Sledi encimatska razgradnja lahko prebavljivih hranil, kot so sladkor, beljakovine, maščobe, in se začne resorpcija razgrajenih produktov. Debelo črevo konja zavzema 45 % skupne prostornine prebavil, slepo črevo pa 16 % (Krull, 1984). Tu se s pomočjo mikroorganizmov (gram negativni koki, paličaste bakterije in protozoji), razgrajuje ostala strukturna krma. Pri tem procesu nastajajo nekateri vodotopni vitamini (B-skupina). Ko na koncu procesa konj prebavi te mikroorganizme, pridobi s tem manjšo količino beljakovin živalskega izvora. Nazadnje se neprebavljene in neprebavljive snovi zaradi resorpcije vode zgostijo in jih žival z blatom izloči.

2.2.2 Hranljive snovi na paši

Konji zaradi različnega temperamenta, dela, kondicije, zdravstvenega stanja, presnove, temperature okolja, hitrosti zauživanja, stresa ipd. enak obrok različno izkoriščajo, zato so normativi za oskrbo konj s hranljivimi snovmi lahko le okvirne vrednosti, rejec pa mora vsako žival opazovati in krmiti posebej. Potrebe odraslih konj po prebavljivi energiji in po prebavljivih surovih beljakovinah za vzdrževanje in delo računamo po naslednjih formulah, ki veljajo za termonevtralno področje med -15 in 30 °C (Salobir, 2002).

$$\text{Prebavljiva energija MJ PE na dan} = 0,48 \text{ do } 0,64 \text{ MJ PE} \times TM^{0,75} \quad \dots(1)$$

$$\text{Prebavljive surove beljakovine na dan} = 3 \text{ g PSB} \times TM^{0,75} \quad \dots(2)$$

$$\text{Potrebe pri delu} = 3 \text{ do } 5 \text{ g PSB} \times TM^{0,75} \quad \dots(3)$$

PE = prebavljiva energija

PSB = prebavljive surove beljakovine

TM = telesna masa

Prebavljivost pomeni, kolikšen delež hranljivih snovi krme žival v prebavilih lahko prebavi in resorbira. Odrasli konji, ki zmerno delajo, se pri celodnevni paši na naravnem travinju s pestro botanično sestavo lahko oskrbijo z vsemi potrebnimi hranljivimi snovmi. Osnovna hranilna vrednost zelene krme je podana v preglednici 5.

Preglednica 5: Hranilna vrednost zelene krme za konje (Zupanc, 2000: 119)

Vrsta krmila	SS (g/kg)	SV (g/kg)	SB (g/kg)	PE (MJ)	PSB (%)
Trava, pašna	210	54	38	1,99	56
Trava, prilast	209	60	28	1,91	54
Lucerna	235	70	43	2,16	55
Črna detelja	213	50	36	2,11	58

SS = suha snov

SV = surova vlaknina

SB = surove beljakovine

PSB = koeficient prebavljivosti SB

Hranilna vrednost zelinja na pašniku je odvisna od botanične sestave, razvojne faze rastlin in od dejavnikov okolja. Vsebnost energije, beljakovin in vlaknin je najbolj odvisna od razvojne faze rastlin (Cuddeford, 1996). Le pašnik, na katerem so trave v različnih razvojnih fazah, bo zagotovil kontinuirano oskrbo preko cele rastne dobe (McCarthy, 1987).

Med rastjo travne ruše potekajo v rastlinah za kakovost krme pomembne morfološke, anatomske in kemične spremembe. Novi poganjki v razviti travni ruši nastanejo med drugo polovico rastne sezone, njihov življenjski cikel pa traja do junija ali julija naslednjega leta. V tem obdobju poganjki preidejo vegetativno fazo, ki jo sestavljajo samo listni poganjki (pseudopoganjki), in generativno fazo, ki jo sestavljajo stebelni poganjki s socvetjem na vrhu. Z iniciacijo klaskov se začne generativni razvoj, v večjem delu Slovenije je to že marca ali začetek aprila. Sledi podaljševanje stebela ali bilčenje, ki je prvi navzven vidni znak generativnega razvoja. Ta faza označuje začetek spreminjanja kemične sestave zelinja. V zelinju se tako povečuje vsebnost strukturnih ogljikovih hidratov – hemiceluloze in celuloze, povečuje se tudi njuna lignifikacija, kar slabša kakovost krme. Kemično spreminjanje zelinja je tudi posledica zmanjševanja razmerja med listi in stebli ter izgub hranljivih snovi zaradi mikrobne razgradnje, izpiranja z vodo in njihovega premeščanja v korenine in reproduktivne organe. Z morfološkim razvojem rastlin se v zelinju povečuje delež tkiv, ki so za mikrobe v prebavilih slabo razgradljiva ali pa sploh ne (Čop, 1998).

Pri pogosti paši so listi potrgani, zato se listna površina zmanjša, izboljša pa se osvetlitev preostalih listov. Intenzivnost fotosinteze novo nastalih listov je večja, za dihanje ruše pa je porabljeno manj asimilatov, ker so poganjki manjši. Učinkovitost fotosinteze ruše kot celote je tako večja, večja pa je tudi količina zelinja, ki ga lahko izkoristimo s pašo (Vidrih, 1996). V praksi to pomeni, da ima trava najvišjo hranilno vrednost v vegetativni fazi, to je pred latenjem. Taka trava ima visoko hranilno vrednost zaradi majhne vsebnosti vlaknin in velike vsebnosti energije in beljakovin. Po latenju hranilna vrednost hitro pada. Manj produktivne vrste trav s staranjem hitreje izgubljajo hranilno vrednost kot bolj produktivne. Tako Cuddeford (1996) trdi, da so konji preko sezone na paši izpostavljeni dvema ekstremoma kakovosti zelinja. Mlada trava je obilna, z nizko vsebnostjo vlaknin in bogata z beljakovinami, vsebuje lahko dostopen vir energije – topne ogljikove hidrate, pozneje pa je slabo prebavljiva bogata z vlaknino in z nizko vsebnostjo beljakovin in energije. Kakšen je vpliv sezone na razpoložljivost in vsebnost hranljivih snovi ponazarja preglednica 6.

Kaže, kolikšno število konj, težkih 500 kg, ki zaužijejo 2 % telesne mase (10 kg) suhe snovi na dan, lahko pasemo na enem hektarju pašnika in kakšna je njihova preskrbljenost z energijo in beljakovinami po mesecih.

Preglednica 6: Število konj na hektar po mesecih glede na oskrbo z energijo in beljakovinami (Cuddeford, 1996: 68)

Mesec	Št. 500 kg težkih konj na hektar	Oskrba z energijo (%)	Oskrba z beljakovinami (%)
April	1	180	320
Maj	4	180	286
Junij	3	160	220
Julij	1,5	138	158
Avgust	2	125	95
September	1,5	110	63
Oktober	1	100	60

Nasprotno pa metuljnice razvijejo največ generativnih poganjkov šele poleti, po prvi košnji. Kemične spremembe so tu manjše, posebno pri plazeči detelji, ki nima pokončnih stebel, in živali popasejo povečini liste in manj pecljata socvetja. Metuljnice naj kljub dobri prebavljivosti zaradi velike vsebnosti beljakovin na pašniku predstavljajo le okoli 3 % botaničnega sestoja (Cuddeford, 1996).

Trapečar (1999) meni, da pretirano krmljenje konj z beljakovinsko bogato krmo (posebno z mlado travo, metuljnicami, sojino moko ipd.) škodljivo vpliva na jetra, ledvice, uravnavanje vode in temperature v organizmu, kaže, da je tesno povezano tudi z nastankom čira v nežlezem delu želodca konj, s čimer narašča tudi nevarnost kolike. Večje potrebe po beljakovinah imajo kobile v laktaciji in mladi, še rastoči konji.

Nekatere zeli so odličen vir hranljivih snovi, vsebujejo različne rudninske snovi, imajo zdravilne in dietetične učinkovine, hkrati pa izboljšajo njeno okusnost in rahljajo zemljo ter so potemtakem potrebne za živali in pašnik (Vidrih, 2005).

2.2.3 Botanična sestava travne ruše pašnika

Na naravnem travinju najdemo preko 100 različnih rastlin. Grobo jih razdelimo na trave, metuljnice in zeli. Visoko produktivni pašniki z le nekaj vrstami trav, ki so pogosto bogate s topnimi ogljikovimi hidrati in revne z esencialnimi rudninskimi snovmi, povzročajo zdravstvene težave konj. Preglednica 7 kaže primerjavo sestave in hranilne vrednosti pri enaki razvojni fazi različnih vrst trav.

Preglednica 7: Vpliv vrste trave na hranilno vrednost (Pilliner, 1998: 32)

Vrsta trave		Surove beljakovine (g/kg SS)	Surove vlaknine (g/kg SS)	Vodotopni ogljikovi hidrati (g/kg SS)
Slovensko ime	Latinsko ime			
travniški mačji rep	<i>Phleum pratense</i> L.	160	350	60
navadna pasja trava	<i>Dactylis glomerata</i> L.	140	410	90
bilnica	<i>Festuca</i> al.sp.	130	400	60
trpežna ljuljka	<i>Lolium perenne</i> L.	180	280	160
mnogocvetna ljuljka	<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	100-190	260-330	150-240

Na pašniku za konje je najpomembnejša botanična skupina trav, ki naj bi predstavljala okoli 70 do 80 % zelinja (Meyer in Coenen, 2002). Od tega naj bi večino (60 %) predstavljale nižje vrste trav, kot so trpežna ljuljka (*Lolium perenne* L.), travniška latovka (*Poa pratensis* L.), plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L. (A. alba)), rdeča bilnica (*Festuca rubra* L.), enoletna latovka (*Poa annua* L.), ostalih 20 % pa naj sestavljajo visoke vrste trav, kot so travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.), travniški mačji rep (*Phleum pratense* L.), travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis* L.), visoka pahovka (*Arrhenatherum elatius* (L.) P. Beauv. ex J. & C. Presl.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), stoklasa (*Bromus* sp.). Med manj vredne pa spadajo rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P. Beauv.), modra stožka (*Molinia coerulea* (L.) Moench), volk (*Nardus stricta* L.), trst (*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud), šaši (*Carex* sp.), ločki (*Juncus* sp.) in gozdni sitec (*Scirpus sylvaticus* L.) pišeta Meyer in Coenen (2002). Zadnje tri uvrščamo k travam podobnim rastlinam.

Meyer in Coenen (2002) med najbolj priljubljene trave po okusnosti pri konjih uvrščata rdečo bilnico (*Festuca rubra* L.), trstikasto bilnico (*Festuca arundinacea* Schreber) in navadni pasji rep (*Cynosurus cristatus* L.), medtem ko travniški lisičji rep (*Alopecurus pratensis* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.), travniški mačji rep (*Phleum pratense* L.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), stoklase (*Bromus* sp.) in pirnice (*Agropyron* sp.) niso tako priljubljene. Med srednje okusne pa sodijo travniška latovka (*Poa pratensis* L.), šopulja (*Agrostis* sp.) in ljuljka (*Lolium* sp.). Na to okusnost vplivajo poleg vrste in sorte trav še starost, pognojenost, tip tal, relativna vlažnost, ne pa toliko oblika rasti. McCarthy (1987) opozarja, da so lahko rezultati poskusov o okusnosti trav nekoliko nereprezentativni, ker so trave popasene pri določeni in konstantni višini, pri čemer so različne vrste lahko v različnih razvojnih fazah, kar vpliva na okusnost pri isti višini.

Vidrih (1990) poroča, kako lahko z vsejavanjem kakovostnih trav, povečamo njihov delež v travni ruši na Ljubljanskem barju.

Čop (1998) meni, da zeli in metuljnice v travni ruši praviloma izboljšajo kakovost krme, nimajo pa večjega vpliva na pridelek, če so v ruši optimalno zastopane. Obe skupini

izboljšata rudninsko sestavo in upočasni prehitro poslabševanje hranilne vrednosti zelinja z napredovanjem razvoja rastlin. Metuljnice, kot so plazeča (*Trifolium repens* L.) in črna detelja (*Trifolium pratense* L.), ptičja grašica (*Vicia cracca* L.) in travniški grahor (*Lathyrus pratensis* L.), z nekaj odstotki v travinju povečajo okusnost in so bogat vir beljakovin, kalcija in magnezija. Vendar zaradi težav, ki lahko nastanejo pri preobilni oskrbi z beljakovinami na pašniku, skrbimo, da delež metuljnic ni prevelik. Zauživanje metuljnic, še posebej v kombinaciji z antihelmintiki pri nekaterih konjih z belimi lisami povzroči fotosenzibilnost. Problem nastane pri prevelikemu deležu metuljnic v obroku, kar lahko prizadene jetra in se stranski produkti klorofila namesto v prebavila izločajo v kri. Ko so konji izpostavljeni direktnim sončnim žarkom, stranski produkti klorofila reagirajo in povzročijo, da celice v okolici propadejo. Konji trpijo za izpadanjem grive in dlake, krastami in gnojnim izcedkom na belih lisah nog in glave. Prizadeta so lahko tudi kopita, pojavi se nervoza. Stanje se hitro izboljša, ko v krmi ni več metuljnic. Najbolj toksična pa je hibridna detelja (*Trifolium hybridum* L.) v cvetenju. Drug problem, povezan z deteljo, je njena estrogenska aktivnost. Ponekod pasejo konje na pašnikih s čisto deteljo, vendar je potrebno zelo dobro voditi pašo, če hočemo, da je ta praksa uspešna (McCarthy, 1987).

Pri travah in drugih rastlinah moramo torej upoštevati okusnost, trpežnost, odpornost proti mrazu in boleznim, hitrost razvoja v posameznih razvojnih fazah, pridelek in prebavljivost (Kotnik, 1995; McCarthy, 1987).

2.2.4 Koristne in strupene zeli

V skupino zeli uvrščamo vse ostale travniške rastlinske vrste. Njihov pomen in krmna vrednost v ruši sta povezana s stadijem razvoja, z odstotnim deležem v ruši in z načinom izkoriščanja. Zeli črpajo določene rudninske snovi in tako postanejo bogat vir le-teh. Ko konja peljemo ven in pasemo, je pogosto zelo vztrajen pri paši določenih rastlin, kar je lahko znak hlepenja po rudninskih snoveh, ki jih le-te vsebujejo ali pa so zelo okusne. Živali pogosto posegajo po nekaterih zelih z zdravilnimi in dietetičnimi učinkovinami. Mnoge zeli so odlični viri krme, povečana pestrost v botanični sestavi ruše pa dobro vpliva na počutje živali, ki se pasejo. Zeli imajo navadno precej razvejen in globok koreninski sistem, zato nudijo pašo tudi v sušnih obdobjih, po odmrtnosti pa prezračujejo zemljo (Vidrih, 2005). Na ekstenzivnih, malo gnojnih površinah, je delež zeli ponavadi velik, ko intenziteta rabe narašča, pa se spekter spet zoži (Meyer in Coenen, 2002). Ruša je zapleveljena, ko je utežni delež zeli večji od 30 %. Raznolikost zeli je velika: od koristnih, pogojno koristnih, nezaželenih in plevelnih vrst, vse do škodljivih in strupenih zeli.

Med koristne zeli štejemo tiste, katerih hranilna vrednost je najboljša. Hranilna vrednost teh zeli je najboljša, če njihov delež v travinju ni prevelik. Hranilna vrednost se z večanjem njihovega deleža slabša, tako da moramo z dobro vodeno pašo zadrževati pretirano razrast posameznih zeli. McCarthy (1987), Vidrih (2005) in Kotnik (1995) med koristne zeli prištevajo naslednje:

- Navadni regrat (*Taraxacum officinale* F. Weber in Wiggers) je cenjena krma, saj vsebuje obilo beljakovin in sladkorjev, ima ugodno sestavo rudninskih snovi ter veliko zdravilnih učinkov. Kljub dobrim lastnostim naj ga v ruši ne bo več kot 20 %.

- Ozkolistni trpotec (*Plantago lanceolata* L.) živina zelo rada pase. Vsebuje veliko rudninskih snovi, provitamin A, vitamina C in K, sladkorjev, grenčin, čreslovin, sluzi in eteričnih olj in posebej ugodno vpliva na dihalo. V ruši naj ga bo do 10 %, ruša pa mora biti gosta, da raste pokončno in ga živali lahko popasejo.
- Navadni rman (*Achillea millefolium* L.) je svež je zelo dober, če ga je v krmi manj kot 10 %, saj vsebuje provitamine, grenčine, eterična olja, organske kisline, inulin, beljakovine in druge snovi. Pomaga pri boleznih dihal, prebavil, čisti kri ter izboljšuje zdravje in okus okoliških rastlin.
- Navadni potrošnik (*Cichorium intybus* L.), selekcionirane sorte imajo boljšo hranilno vrednost, sicer pa naj bo delež te zeli do 3 %. Vsebuje beljakovine, vitamin C, provitamin A, grenčine, rudninske snovi, fruktozo, holin in druge snovi. Blagodejno deluje na izločanje žolča, čisti kri, je sedativ pri nervozi.
- Navadni gabez (*Symphytum officinale* L.), ta zel je bogata z beljakovinami, rudninskimi snovmi, sluzjo, sladkorjem, čreslovinami, vitaminom C in s provitamini. Rastlina ima mnogo zdravilnih učinkov in jo uporabljajo za celjenje ran, zlomov, pri težavah s prebavili ter pri pljučnih in kožnih boleznih. V prehrani konj jo uporabljajo kot sestavino mineralno vitaminskih dodatkov, vendar sveže zeli konji ne zauživajo najraje. Ovelega radi pojedjo, zato ga sejemo ob robovih poti ali ograj in kosimo 3 cm nad tlemi, enkrat mesečno v rastni sezoni. Pokladamo jim pokošen in uvel gabez, priporočena količina pa je od 2 do 5 kg na dan. Zaužijejo lahko tudi 18 kg sveže stehtanega, vendar tako dobijo premalo suhe snovi v obroku.
- Čemaž (*Allium ursinum* L.) vsebuje vitamin C, provitamin A, eterična olja in sluzi. Konji ga večinoma radi jedo, uživanje naj bi odganjalo muhe in notranje parazite ter varovalo pred prehladom.
- Strašnica (*Sanguisorba* L.) vsebuje precej čreslovin, saponin sangvisorbin, flavone, obilo vitamina C, provitamina A, eteričnega olja in drugih snovi ter ima zato zdravilen učinek. Na pašniku naj je ne bo nad 10 %.

Nekoristne zeli so bodisi revne, kar se tiče hranilne vrednosti, ali pa so neokusne in odžirajo prostor in hranila koristnim rastlinam, lahko pa so celo strupene (McCarthy, 1987). Najpogostejši pleveli so: kopriva (*Urtica* sp.), kislica (*Rumex* sp.), zlatica (*Ranunculus* sp.) in zvezdica (*Stellaria* sp.).

Za konje škodljivih je veliko število travniških in grmovnih rastlin. Živali se zelenim ponavadi izognejo, nekatere pa, ko ovenejo, postanejo okusne, vendar so še vedno strupene. Ocene toksičnosti posameznih rastlin so le okvirne, saj je koncentracija strupenih snovi zelo variabilna glede na del rastline, letni čas, fazo rasti, klimatske pogoje in na vrsto tal. Nekateri strupi so lahko zaužiti le v majhni količini, brez vidnih znakov, vendar ko se to dogaja redno nekaj časa, se akumulirajo v telesu in izzovejo najprej subklinični učinek na temperament, odpornost in izgubo čilosti, dokler količina ni tako velika, da izzove klinične simptome. Tako zastrupitev imenujemo kumulativno. Dovzetnost živali je odvisna od njihove starosti, telesne mase, kondicije, zdravstvenega stanja, okuženosti s paraziti, prehrane, količine zaužitega zelinja in vrste drugega takrat zaužitega zelinja. Poleg tega so lahko posamezne živali še posebej občutljive. Zelo strupena sta zimzelena tisa (*Taxus baccata* L.) in lovorikovec (*Prunus laurocerasus* L.), ki se jih živali navadno izogibajo, le pri hudem pomanjkanju paše in pozimi, ko se zapodijo v vsako zelenje, lahko pride do njihovega zauživanja. Pazimo pri obrezovanju živih mej, saj so veje in iglice tise strupene

tudi suhe. Trije grižljaji tise so lahko za konja usodni. Najbolj resne izgube pri konjih povzročata grint (*Senecio sp.*) in orlova praprotnica (*Pteridium aquilinum* (L.) Kuhn), ker se jim živali ne izognejo povsem, saj ovele in posušene postanejo okusne, a so še vedno strupene (McCarthy, 1987).

Na Ljubljanskem barju je najbolj pogosta škodljiva zel preslica (*Equisetum sp.*). Preslica je zelo strupena za konje, saj med drugim vsebuje alkaloidi, silicijev dioksid in encim tiaminazo, ki pri živalih povzročijo pomankanje vitaminov (predvsem B1) ter poškodbe prebavil, jeter in živčevja (Verbič, 2000). Pri paši se konji preslici navadno izognejo, v senu pa ne. Kanadski raziskovalci pišejo, da konji, ki so 2 do 5 tednov krmljeni s senom, v katerem je delež preslice 20 % ali več, nimajo več kontrole nad delovanjem mišic ter padajo in se silovito trudijo vstati. Take živali so pripravljene jesti, vendar se ne morejo premikati in na koncu poginejo od izčrpanosti. Najpomembnejše je, da takoj prenehamo s pokladanjem takega sena, veliki odmerki tiamina (vitamina B₁) pomagajo le, dokler žival še lahko vstane (Majak in sod., 2008). Pri nas je zastrupitev poznana kot "barjanska pijanost" konj, do katere ponavadi pride proti koncu zime, če so bile živali krmljene s senom, v katerem je velik delež preslice. Kotnik in Vidrih (1996) ugotavljata, da s pašo lahko zmanjšamo zapleveljenost s preslico.

Med zelo strupene za konje spada grint (*Senecio sp.*), ki se mu živali na paši izognejo, vseh pa jim postane, ko ovne. Ko je rastlina zaužita, se alkaloidi absorbirajo v krvni obtok, prispejo v jetra in prehajajo v hepatocite. Encimi, prisotni v jetrih, pretvorijo alkaloidi v aktivno obliko (pirol). Ta substanca prepreči mitozo, prizadete celice in njihova jedra rastejo do desetkratne velikosti normalnih in propadejo. Zastrupitev na začetku ni opazna, morda le kot izguba delovne sposobnosti in razdražljivost. Ocenjeno je, da konjeva jetra funkcionirajo do 60 oz. 70 % poškodovanosti, čeprav stres tekmovanj, rast, reprodukcija, laktacija ali slaba prehrana lahko vodijo v odpoved jeter in smrt, še preden se poškodba razširi do te mere. Jetra se lahko skrčijo na četrtino normalne velikosti, preden povsem propadejo, konj pa kljub temu ni videti bolan, razen izgube delovne sposobnosti. Ko jetra opešajo, je nastop kliničnih znakov nenaden in konj pogine v treh do petih dneh. Poškodovana jetra omogočajo izgradnjo odpadnih produktov, vključno z amoniakom, ki prizadene možgane (McCarthy, 1987).

Na pašnikih v Sloveniji so pogoste še šentjanževka (*Hypericum perforatum* L.), ki zaužita povzroča fotosenzibilnost, navadna božja milost (*Gratiola officinalis* L.), čmerika (*Veratrum album* L.), bršljanasta grenkuljica (*Glechoma hederacea* L.), zlatica (*Ranunculus spp.*), jesenski podlesek (*Colchium autumnale* L.), krvavi mlečnik (*Chelidonium majus*), perunika (*Iris spp.*) povzročajo vnetje želodca in prebavil, šmarnica (*Convallaria majalis* L.) in volčja češnja (*Atropa balladonna* L.) povzročita motnje v ritmu srca, teloh (*Helleborus spp.*) povzroči ohromelost in razjede sluznic, navadna kalužnica (*Caltha palustris* L.) in preslica (*Equisetum spp.*) povzročijo hujšanje in motnje v presnovi vitamina B1, mlečki (*Euphorbia spp.*) škodijo jetrom in ledvicam, rumenkasti ovsenec (*Trisetum flavescens* (L.) P. Beauv.) pred cvetenjem pa je škodljiv za ledvice (Bender, 2003).

2.2.5 Agrometeorološki pogoji za pašo konj

Na primernost za pašo vplivajo nadmorska višina, naklon, količina padavin, vetrovnost (hitrost, smer), temperatura, tip tal in drenaža. Na nekatere nimamo vpliva, lahko pa postavimo protivetrne mreže, zasadimo drevje ali zgradimo zavetje. Zgradimo nadstrešek in ga zapremo z dveh strani z deskami ali protivetrno mrežo, kar zmanjša potrebe po hranljivih snoveh za vzdrževanje normalne telesne temperature, tako da živali ohranjajo enako telesno kondicijo z manj dodatne krme v primerjavi s tistimi, ki nimajo zavetja na pašniku. Konja mraz ne moti. Termonevtravno območje je med -15 in 30 °C. Vendar je mrzel veter posebno, če je žival mokra, popolnoma druga stvar (McCarthy, 1987).

Za uspešno vodenje paše je popolna ocena tal osnovnega pomena. Značilnosti tal in njena interakcija z vremenom ne določajo le pogojev za rast trave, ampak tudi pogoje za gaženje in rast kakovostnega zelinja, ki oskrbuje živali na paši s potrebnimi hranili. Rodovitnost zemlje je določena z osnovnimi fizikalnimi lastnostmi: teksturo, globino, višino podtalnice, drenažnimi lastnostmi, kemično sestavo zemlje ter z vsebnostjo skalne in organske snovi. Preverjanje stanja hranil je najbolj učinkovito z analizami zemlje, saj bo le tako gnojenje in apnenje odmerjeno za optimalno rast travinja, ne da bi obremenjevali okolje. Za vezavo dušika ne uporabljamo metuljnic, saj je prevelik delež le-teh lahko za konje škodljiv (McCarthy, 1987).

Drenaža obnavlja zračno-vodno ravnovesje zemlje, kar je pomembno za korenine in za organizme, ki razgrajujejo organsko snov in sproščajo hranila v zemljo in tako izboljšajo njeno strukturo. Dobro drenirana tla se prej segrejejo, spomladi hitreje ozelenijo in tudi naredijo tla odpornejša, da se zmanjša škoda jeseni in so konji lahko dlje na paši. Rastline pri dobro dreniranih tleh naredijo večji koreninski sistem, s katerim dobijo več hranil in so bolj odporne proti suši. Zato na obstoječih pašnikih redno vzdržujemo jarke. Ti morajo biti ograjeni, da se izognemo škodi na brežinah jarkov in možnim nesrečam. Poskrbeti moramo, da se majhna žrebeta ne morejo zvaliti pod ograjo in se tako utopiti v jarku. Jarki so kot rečni sistem, manjši vodijo v večje, tako da imamo lahko probleme s tistimi na sosednjih zemljiščih. Vzdrževati moramo pravo globino, ta je odvisna od odtoka. Vsak tip zemlje ima naravno formo zadržanja, najbolj strme brežine so pri ilovnatih tleh (McCarthy, 1987). Zemljo, ki jo izkopljemo iz jarka raztrosimo okoli, drugače njihova masa lahko podre brežine in se njen precejšen del spere nazaj in zamulji jarek. To delo opravljamo zunaj gnezdilne sezone ptic (Zakon o divjadi..., 2004).

2.2.6 Vodenje paše

Za pašo si želimo imeti dovolj drenirana tla, travno rušo, sestavljeno iz zaželenih vrst trav in brez škodljivih zeli, varno ograjeno površino po možnosti razdeljeno v primerne čredinke s stalno elektroograjo (McCarthy, 1987). Pašnik mora biti ograjen z učinkovito elektroograjo. To pomeni, da imamo zanesljiv pašni aparat, dobro vidne elektrotrakove, število in višino linij pa prilagodimo velikosti in temperamentu pašnih živali. Celotno ograjo vsaj enkrat na teden pregledamo in odpravimo napake, kajti le vzdrževana bo varna in zanesljiva (Vidrih, 2005). Bele, 40 mm široke trakove konji na pašniku bolje vidijo.

Živali jih lahko opazijo tudi v diru in jih ne preskočijo, če vedo, da je v njih električni tok (Vidrih T. in Vidrih M. 1999). Bolje je, če so pašniki na odprtih legah, kjer je zadostno kroženje zraka. Zato ob gozdovih ležeči pašniki, posebno poleti, zaradi obilice insektov niso primerni (Jurkovič, 1983).

Površina, ki je potrebna za enega konja, je odvisna od tipa živali, tipa tal, od vodenja paše. Za odraslega športnega ali delovnega konja mora biti zemljišče veliko od 0,5 do 1,5 ha, če želimo pridelovati še zimsko krmo (Vidrih, 2005). Površino razdelimo v vsaj štiri stalne ograde, posamezna naj bo tako velika, da ima vsak konj vsaj 1000 m².

Zemljišča nižinsko dolinskega travinja na barskih tleh, ki imajo občasno preobilico vode, zahtevajo trajno pokritost z gosto travno rušo. Rastlinska odeja je potrebna zaradi ohranjanja deleža organske snovi v tleh in ker izboljša nosilnost tal. Gaženje pri paši, posebno pri obilici vode v tleh ali pri slabi strukturi tal, pospeši zgoščevanje zemlje. Zgoščevanje zemlje vpliva na naslednje fizikalne lastnosti tal: spremeni se specifična masa tal, njihova gostota in razmerje med porami različne velikosti in učinkovitost izmenjave plinov. Našteto pa vpliva na potek kemičnih in bioloških procesov v tleh, ki omogočajo uspešnost rasti ruše (Vidrih, 2005). Določena zgoščenost tal na pašniku je potrebna zaradi njihove boljše nosilnosti in odpornosti ruše na puljenje. Do prekomernega gaženja prihaja predvsem ob napajališčih, solnikih, počivališčih, izhodih in na mestih, kjer dokrmelujemo. To preprečujemo s prestavljanjem živali, zavarovanjem takih mest z začasno elektroogrojo, premeščanjem korit z vodo in solnikov.

Učinek gaženja lahko obrnemo sebi v korist glede botanične sestave ruše in povečanja pridelovalne zmogljivosti pašnika. S pašo zgodaj spomladi, ko je zemlja privzdignjena zaradi zmrzali in leč ledu, živali z gaženjem pritisnejo rušo ob vlažno spodnjo plast, da rastline ne trpijo pomanjkanja vode. Z gaženjem tudi zaviramo nekatere rastline in zmanjšujemo število ličink majskega hrošča (Vidrih, 2005). Gole zaplate posebno okoli vrat in napajališč zasejemo z močno, plazečo vrsto trav (npr. šopulja) spomladi in jeseni, da zagotovimo dodatno pašo in pomagamo k stabilizaciji območja (McCarthy, 1987).

Na pašniku redno kosimo ostanke, vsekakor pa pred sejanjem pokosimo na višino 10 do 15 cm, da imajo mlade rastline boljše pogoje za rast. Zelo koristno je tudi brananje površin, da razgrnemo iztrebke in porazdelimo rastlinska hranila po pašniku. Brananje tudi prezrači trato in izpuli odmrli material, iztrebke pa razgrne, tako da se larve parazitov posušijo. Z brananjem tudi najučinkoviteje omejujemo širjenje latrin. Najenostavneje je, če površine pašnika prebranamo s konjem, ki vleče v butaro spete veje ali obtežene verige. Konj je zelo plašna žival, zato ga počasi navajamo na to delo, ki je dobra vaja za vodljivost konja, pomaga pa tudi pri ojačitvi mišic hrbta, posebej dolge hrbtne mišice (*M. longissimus dorsi*), na kateri sedi jahač. Jačanje hrbta je dobra preventiva pred ulekljenostjo hrbta plemenskih kobil, zagotavlja kondicijski trening za stare in mlade živali (McCarthy, 1987).

Priporočljiva je vsaj osnovna analiza tal, ki nam pove, koliko dušika, fosforja, kalija in apna tla potrebujejo. Gnojenje z dušikom je potrebno le, če pasemo zelo intenzivno, če želimo zmanjšati delež metuljnic v travinju ali če pridelujemo na teh površinah tudi seno. Če čredinke redno branamo, so iztrebki bolj razporejeni in dodajanje kalija navadno ni

potrebno, fosfor pa vsako drugo ali tretje leto. Apnimo po potrebi, da dvignemo pH tal na približno 6,5 (McCarthy, 1987).

Na pašniku mora biti pitna voda živalim vedno na razpolago. Prostor, kjer napajamo, naj bo na čim bolj odcednih tleh. Napajalnike redno pregledujemo, čistimo, ne postavimo jih pod drevje, kjer pada listje. Modrozelenke alge so strupene in jih zato odstranjujemo. Vodni viri morajo biti čisti. McCarthy (1987) piše o primerih kolike zaradi zaužite mivke, pri stoječih bazenih pa o zastrupitvah s salmonelo, ker so konji pili vodo iz bazena, kjer so plavale race. Krmilniki za dohrmljevanje morajo biti takšne oblike, da se konj ne udari, če se prestraši in na hitro dvigne glavo. Prav tako ne sme biti odprt in, v katerih bi si konj zataknil nogo. Krmilnik mora biti dovolj težak, da ga konji ne premikajo ali prevrnejo. Da se izognemo prerivanju in bojem, uredimo vedno eno krmilno mesto več, kot je število živali v čredi. Za konje je najbolj primerno krmljenje na tla, ker je to naraven način zauživanja krme. Krmljenje z močnimi krmili moramo nadzorovati. Najbolj primerno je krmljenje na tleh, ker je to naraven način zauživanja.

Prekomerna telesna masa povzroča bolezni in ovira delovno sposobnost konj. Zato pri presežkih pridelka nekatere čredinke lahko pokosimo in pripravimo zimsko krmo. Pri obročni paši z začasno elektroograjo vsak dan na novo zagradimo toliko površine, kolikor zelinja potrebuje čreda za vzdrževanje in prirejo (Vidrih, 2005). Koliko površine pašnika potrebujemo za tak dnevni obrok je odvisno od mase zelinja na tistem delu pašnika in od števila živali v čredi. Okvirne vrednosti zahtevane površine na dan pri različni višini travne ruše so podane v preglednici 8. Optimalna višina travne ruše je 25 cm.

Preglednica 8: Površina, potrebna na dan za enega konja in čas, ki je potreben, da se travna ruša obraste (prirejeno po Elsässer, cit. po Praxisgerechte..., 2002: 57)

Navedbe za višino travne ruše				
Višina ruše	15 cm	25 cm (O)	35 cm	45 cm
Sveže zelinje	0,5 kg/m ²	1 kg/m ²	1,5 kg/m ²	2 kg/m ²
Počivanje ruše	20 %	25 %	30 %	40 %
Površina (m ²) na konja/dan				
200 kg TM	60	32	22	18
400 kg TM	72	38	27	22
600 kg TM	108	57	40	32
800 kg TM	156	82	58	47

TM – telesna masa

O – optimalna višina

Zelo koristna je tudi mešana paša konj s kravami, saj tako zmanjšamo okuženost pašnikov s paraziti. Vrsti se dopolnjujeta še posebej zato, ker je višina ugriza pri konju nizka, pri govedu pa ne. Govedo ugodno vpliva na večjo raznovrstnost zelinja, saj izbira različne rastline, popase tudi latrine in blati kjerkoli ter s tem pušča rastlinska hranila po vsem pašniku. Mešano pašo konj in goveda zaradi številnih ugodnih učinkov priporočajo številni avtorji. Jurkovič (1983) meni, da je v mešani čredi najboljši delež približno 10 % konj, Meyer and Coenen (1986) pa, da je konj lahko od 15 % do 30 %, saj če je konj več, preganjajo govedo.

Presežkom zelinja se prilagodimo tudi tako, da povečamo čredo na pašniku. Pri tem moramo biti pozorni na morebitne poškodbe zaradi vzpostavljanja nove hierarhične lestvice in na zdravstveno stanje novih živali (McCarthy, 1987).

3 MATERIAL IN METODE

3.1 LOKACIJA IN OPIS POSKUSA

Raziskavo o vplivu različnih sistemov paše konj na botanično karakteristiko travne ruše smo izvedli na štirih pašnikih na Ljubljanskem barju (slika 2). Na vseh obravnavanih pašnikih že več let poteka nadzorovana paša konj, ki pa se razlikuje v načinu vodenja paše in pokritosti z vegetacijo. Poskus, v katerem smo spremljali pašno rejo konj, je bil izveden v letu 2011 in je potekal od pomladi do jeseni. Vsi obravnavani pašniki sodijo po klasifikaciji habitatnih tipov, prisotnih v Sloveniji, k mokrotnim mezotrofnim in eutrofnim ekstenzivnim travnikom in pašnikom (Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, 2003). Po palearktični klasifikaciji je Physis koda tega habitatnega tipa »37.2«. Po tipologiji isti habitatni tip smo v določenih primerih, zaradi različne stopnje ohranjenosti, še dodatno razčlenili (Habitatni tipi Slovenije, 2004). Tako je na teh travnikih lahko prisotnih več ali manj vrst, značilnih za gojene travnike, na nekaterih območjih prevladujejo šaši (*Carex* sp.), ločki (*Juncus* sp.), pa tudi rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.). Površina, ki je bila pred pašo konj opuščena, in tista, na kateri so že več let latrine, se zarašča in jo lahko uvrščamo k vlažnim travnikom, zaraščajočim se z visokimi steblikami. Tam prevladuje brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.). Ponekod se zaraščanje nadaljuje z lesnimi vrstami, predvsem z vrbovjem (*Salix* sp.), navadno krhliko (*Frangula alnus* Mill.), brezo (*Betula* sp.), belim gabrom (*Carpinus betulus* L.), trepetliko (*Populus tremula* L.), glogom (*Crataegus* sp.), navadno trdolesko (*Euonymus europaea* L.), črnim trnom (*Prunus spinosa* L.) in z brogovito (*Viburnum opulus* L.). Kakor drugod na Ljubljanskem barju so ob pašnikih drevesne mejice in skupine grmovja in drevja. Lokalno razvita močvirna vegetacija z vrstami, kot so vodna perunika (*Iris pseudacorus* L.) in navadna kalužnica (*Caltha palustris* L.), se pojavlja v manjših depresijah, kolesnicah in linijskih ulekninah, ki so ostanki nekdanjih jarkov. Jarki in kanali so večinoma starejši, saj jih prerašča brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), šaši (*Carex* sp.), vrbe (*Salix* sp.).



Slika 2: Del Ljubljanskega barja z označenimi pašniki, na katerih so bili zbrani podatki za preučevanje (GERK, 2011)

3.1.1 Opis kmetij

Vse štiri kmetije spadajo v območji Krajinskega parka Ljubljansko barje in Natura 2000. Vsa zemljišča teh kmetij so na območju z omejenimi dejavniki za kmetijstvo (OMD). Na Verdu in v Blatni Brezovici se pašnika razprostirata tik ob Ljubljani, v Vnanjih Goricah in v Lipah pa sta ravno tako dokaj blizu reke.

Kmetija Hren, Verd:

Površina: 70 ha; od tega 40 ha pašnikov, ostalo travniki in nekaj njiv.

Dejavnost: reja krav dojlj in bikov, konjereja.

Konjereja: reja toplokrvnih konj za ježo in vprego, prodaja konj, paša tujih konj.

Vso potrebno osnovno in močno krmo pridelajo sami.

Obtežba: 1,1 GVŽ/ha

Kmetija Gregorka, Blatna Brezovica:

Površina: 15 ha; od tega 8 ha pašnikov, 5 ha njiv, ostalo travniki.

Dejavnost: konjereja.

Konjereja: čreda posavskih plemenskih kobil, plemenski žrebec posavske pasme. Žrebeta prodajo za nadaljno rejo ali za zakol.

Vso osnovno in močno krmo pridelajo sami. Obtežba: 0,5 GVŽ/ha

Kmetija Novak, Vnanje Gorice:

Površina: 10,3 ha; od tega 10 ha pašnikov in 0,3 ha njiv.

Dejavnost: konjereja.

Konjereja: reja slovenskih hladnokrvnih konj, prodaja konj za rejo ali meso, vožnja z vprego, paša tujih konj.

Vso osnovno in močno krmo pridelajo sami.

Obtežba: 1,0 GVŽ/ha

Posestvo Jurečič, Lipe:

Površina: 22 ha; od tega 14 ha travnikov in pašnikov in 4,5 ha njiv.

Dejavnost: konjereja, reja okrasne perutnine, čebelarstvo.

Konjereja: 22 toplokrvnih jahalnih konj z vso potrebno infrastrukturo za delo s konji.

Trening konj, tečaji jahanja in ravnanja s konji za otroke in odrasle.

Večino krme pridelajo sami, dokupijo še 50 ton sena in 15 ton ovs.

Obtežba: 1,3 GVŽ/ha

3.1.2 Opis pašnikov

Pašnike navajamo v enakem vrstnem redu kot kmetije, ki jim ti pašniki pripadajo. Zaradi boljše preglednosti smo jih poimenovali z imeni krajev.

Na vseh preučevanih pašnikih razen v Lipah je bila prisotna zdravilna strašnica (*Sanguisorba officinalis* L.), kar jih uvršča v habitate, primerne za strašničnega metulja, ki po kategoriji ogroženosti sodi med ranljive vrste. Med ranljive vrste rastlin spada tudi navadni objed (*Succisella inflexa* (Kluk) G.Beck), ki je bil popisani na vseh štirih pašnikih. Močvirska logarica (*Fritillaria meleagris* L.) sodi k prizadetim vrstam in smo jo popisali na pašnikih na Verdu in v Blatni Brezovici. V Vnanjih Goricah smo v jarku, ki je del pašnika, opazili velikega škurha (*Numenius arquata*), ki je izjemno redko opažena ptica.

Pašnik Verd (289,3 m.n.v., 45°58' severne zemljepisne širine, 14°18' vzhodne zemljepisne dolžine). Pašnik leži tik ob Ljubljani, večji del spada v posebni traviščni habitat in območje, pomembno za ptice vlažnih ekstenzivnih travnikov, deloma pa v traviščni habitat metuljev. Konje pasejo tu od leta 1997 naprej. Preučevana čredinka je obsegala 5 ha, poleg so še tri velike 3, 7 in 6 ha, kamor predstavljajo čredo 33 kobil in žrebca, ki se pasejo tu. Gostota zasedbe je tako 1,1 GVŽ ha⁻¹. Čredo mladih žrebcev pasejo na drugi strani Ljubije, žrebice pa v Bistri. Obravnavani pašnik zadnjih pet let praktično ni bil pognojen, čistilne košnje so bile opravljene le ob večji zapleveljenosti. Latrine zavzemajo tretjino pašnika, tam prevladuje brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), ponekod so zapleveljene z topolistno kislico (*Rumex obtusifolius* L.), na mestih, kjer se živali dlje časa ne pasejo, pa se že uveljavljajo nekatere grmovne in drevesne vrste, predvsem z navadno krhliko (*Frangula alnus* Mill.), črnim trnom (*Prunus spinosa* L.), navadnim glogom (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.), pepelnatosivo vrbo (*Salix cinerea* L.), trepetliko (*Populus tremula* L.), navadno brezo (*Betula pendula* Roth.) in s črno jelšo (*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.). Zaradi visoke stare in odmrle trave je bila travna ruša tam visoka, na drugih delih, kjer so se živali prejšnjo sezono pasle, pa je bila travna ruša zelo nizka, večinoma pod 3 cm (slika 3). Na prostoru, kjer so živali preteklo leto napajali in

dokrmeljevali ter okoli vrat, so tla gola in steptana in zapleveljena s toplotno kislico (*Rumex obtusifolius* L.). Od trav se najpogosteje pojavljajo travniška latovka (*Poa pratensis* L.), volnata medena trava (*Holcus lanatus* L.), plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.) in rdeča bilnica (*Festuca rubra* L.). Pašnik je ograjen s stalno, žičnato elektroograjo. Vsi večji jarki so ograjeni, tako da živalim niso dostopni. Iz grmovnih mejic, ki obdajajo te jarke, se širijo navadni šipek (*Rosa canina* L.), navadni glog (*Crataegus laevigata* (Poir.) DC.) in črni trn (*Prunus spinosa* L.) tudi na pašnik. Linijske uleknine, ki so ostanki nekdanjih jarkov, prerašča bolj vlagoljubna vegetacija. Tam prevladujejo vodna perunika (*Iris pseudacorus* L.), navadna kalužnica (*Caltha palustris* L.), šaši (*Carex* sp.), poletni veliki zvonček (*Leucorum aestivum* L.), vodna meta (*Mentha aquatica* L.), navadno ločje (*Juncus effusus* L.), navadni čistec (*Betonica officinalis* L.) in močvirska logarica (*Fritillaria meleagris* L.). Lokalno razvita močvirna vegetacija je tudi v manjših depresijah. Na posameznih delih pašnika se pojavlja velik delež (10 %) močvirske preslice (*Equisetum palustre* L.) in krpe travniške penuše (*Cardamine pratensis* L.). Po pašniku je razširjena še ripeča zlatica (*Ranunculus acris* L.) in predvsem na steptanih površinah še plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.), ki se tam pojavlja v preprogah. Za razliko od drugih treh pašnikov je bil tu precejšen delež plazeče detelje (*Trifolium repens* L.). Gozd, ki ga sestavljata dob (*Quercus robur* L.) in beli gaber (*Carpinus betulus* L.), je bilo potrebno posebej ograjiti, ker so konji oglodali veliko število dreves.



Slika 3: Pašnik na Verdu z nizko popasenimi jasami in latrinami (levo), ter pašnik v Blatni Brezovici (desno), kjer je travna ruša zelo izenačena (foto: K. Vajda)

Pašnik Blatna Brezovica (287,7 m.n.v., 45°58' severne zemljepisne širine, 14°21' vzhodne zemljepisne dolžine). Pašnik leži za obrežnim pasom Ljubljanice in je v celoti opredeljen kot posebni traviščni habitat, pomemben tudi za ptice vlažnih, ekstenzivnih travnikov. Konje pasejo na tej lokaciji 7 let, prej je bil travnik opuščen in zapleveljen. Pašnik je zaradi skrbno vodene paše in redne košnje zelo izenačen in latrin ni (slika 3). Preučevani pašnik meri 3,6 ha, dobre 4 ha pašno kosnih površin pa je na drugi lokaciji, kamor lahko prestavijo čredo. Število konj na paši je bilo med 4 in 11, odvisno od hitrosti rasti travne ruše. Obtežba je 0,5 GVŽ ha⁻¹, s tem, da pridelajo na tej površini tudi osnovno krmo za zimo. Pašnik je ograjen s stalno žično elektroograjo, z začasno elektroograjo pa ga pregrajujejo na manjše čredinke. Večji jarki so ograjeni in živalim niso dostopni. Ostanki

nekdanjih jarkov in nižji deli pašnika prerašča vlagoljubna vegetacija, predvsem dlakavi šaš (*Carex hirta* L.), navadno ločje (*Juncus effusus* L.), vodna meta (*Mentha aquatica* L.)...Travna ruša je zelo gosta, tako da se močvirska preslica (*Equisetum palustre* L.) ne uveljavlja preveč. Od trav so najpogostejše vrste plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L.), travniška latovka (*Poa pratensis* L.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.) in rdeča bilnica (*Festuca rubra* L.) ter volnata medena trava (*Holcus lanatus* L.). Med zelmi so se največkrat pojavili brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), navadna lakota (*Galium mollugo* L.), plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.), navadni regrat (*Taraxacum officinale* agg.) in navadni gabez (*Symphytum officinale* L.). Ob vratih je golih tal malo. Na robu pašnika je nekaj dreves za senco, ki jo živali potrebujejo poleti.

Pašnik Vnanje Gorice (289 m.n.v., 46° severne zemljepisne širine, 14°27' vzhodne zemljepisne dolžine). Pašnik leži na vodovarstvenem območju in je uvrščen kot traviščni habitat metuljev. Konje pasejo tu že 11 let. Vsako leto pašnik pognojijo z 300 kg NPK (15:15:15) ha⁻¹, pašnik spomladi prebranajo, jeseni pa opravijo čistilno košnjo. Obravnavani pašnik (slika 4) obsega 7 ha, na bližnji lokaciji je še 3,6 ha pašnika, kamor predstavljajo čredo. Pasejo čredo kobil in žrebca, število konj se giblje med 10 in 15, odvisno od razpoložljive paše, tako da je največja obremenitev 1,4 GVŽ ha⁻¹. Pašnik je ograjen s stalno, žično elektroograjjo. Travna ruša je zelo raznovrstna, v bližini ceste je pašnik suh, saj je na nasipu, na nasprotnem koncu pa je proti večjemu kanalu že precej mokroten. Od trav se v največjem deležu pojavljajo navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), travniška latovka (*Poa pratensis* L.), trpežna ljuljka (*Lolium perenne* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.), nekoliko manj volnata medena trava (*Holcus lanatus* L.) in rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.). Od zeli so pogoste navadni rman (*Achillea millefolium* L.), plazeči petoprstnik (*Potentilla reptans* L.), ripeča zlatica (*Ranunculus acris* L.), navadni regrat (*Taraxacum officinale* agg.) in topolistna kislica (*Rumex obtusifolius* L.). Poleti je bil velik delež plazeče detelje (*Trifolium repens* L.). Znotraj pašnika so tudi večji jarki, poraščeni s šaši (*Carex* sp.), navadnim ločjem (*Juncus effusus* L.), navadnim trsom (*Phragmites australis* (Cav.) Trin.ex Steud.), vendar konji za prečkanje uporabljajo ustaljene steze, jarke popasejo le, kadar je huda suša in ko že zmrzuje. Od grmovnih mejic na pašnik vdira robida (*Rubus fruticosus* agg.). Ob pašniku je dovolj dreves za senco. Golih tal skorajda ni, saj izbirajo različna mesta, kjer dokrmnjujejo in napajajo.



Slika 4: Na prostranem pašniku v Vnanjih Goricah sredi maja konji uživajo v izobilju (levo). Na pašniku v Lipah (desno) pasejo po enega konja na 24 arih (foto: K. Vajda)

Pašnik Lipe (287,6 m.n.v., 45°59′ severne zemljepisne širine, 14°26′ vzhodne zemljepisne dolžine). Pašnik leži na vodovarstvenem območju, pašniki so uvrščeni k posebnim travnišnim habitatom, ki so pomembni tudi za ptice vlažnih, ekstenzivnih travnikov. Ko so pred 12 leti pričeli s pašo konj, so vsejali travno mešanico Pašnik 2. Pred šestimi leti so dosejevali travniški mačji rep (*Phleum pratense* L.), ki pa se ni obdržal. Najpogostejše vrste trav so plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L.) in travniška latovka (*Poa pratensis* L.), med zelmi pa je največ plazečega petoprstnika (*Potentilla reptans* L.), ripeče zlatice (*Ranunculus acris* L.) in vodne mete (*Mentha aquatica* L.). Pašnik vsako leto spomladi prebranajo, jeseni pa zmulčijo pašne ostanke. Gnojijo le s hlevskim gnojem, 20 ton na hektar. Pašnik je razdeljen na 12 ograd, vsaka meri 120 × 20 metrov. V eni ogradi se pase podnevi en konj, ki na paši zaužije 50 % obroka. Pašnik je ograjen z lepo vzdrževano stalno elektroograjom (slika 4), bel trak je dobro napet in širok 20 mm. Golih tal ni, ruša je gosta, a kljub temu na vlažnejšem delu dobro uspeva močvirska preslica. Od grmovja zunaj pašnika se širi robida (*Rubus* sp.) proti notranjosti prve čredinke. Čez opoldan, ko je sonce najmočnejše, peljejo konje v hlev, ker nimajo sence na pašniku. Napajajo z vedrom in v hlevu.

3.2 BOTANIČNA ANALIZA

3.2.1 Potek poskusa

Pri določevanju in poimenovanju rastlinskih vrst in njihovih rastišč smo uporabili dela Dietla in sod. (1998), Garmsa (1980), Hubbarda (1968), Kosmača (2010), Martinčiča in sod. (2007), Petauerja in sod. (1998), Seidela in Eisenreicha (2005), Sinkoviča in sod. (1997).

Pred začetkom pašnega intervala smo dan pred vsakim obhodom v pašni sezoni 2011 vzorčili in potem preučevali stanje ruše ter ugotavljali količino pridelka. V preglednici 9 so

navedeni datumi posameznega vzorčenja na različnih območjih. Na Verdu so začeli pasti 15. aprila in pasli 79 dni, do 3. julija. Pašnik se je 51 dni obraščal, tako so konje spustili nazaj 23. avgusta in jih pasli 21 dni, do 12. septembra, ko so jih zaradi suše prestavili. Pašnik ni bil zaseden 19 dni, do 30. septembra. Konji so se potem pasli do 28. oktobra, ko so končali s pašo na obravnavanem pašniku. Na Blatni Brezovici so pričeli s pašo konj 18. aprila in jih pasli 61 dni, do 18. junija, ko je bila opravljena čistilna košnja. 1. avgusta, po 44 dneh obraščanja so pašnik pokosili in travinje posušili za zimsko krmo, nakar se je pašnik 39 dni obraščal. Pasli so od 12. septembra do 3. oktobra, ko so po 22 dneh konje prestavili. V Vnanjih Goricah so začeli s pašo 13. maja in pasli 52 dni, do 4. julija. Pašnik je bil nezaseden 27 dni, do 1. avgusta. Potem so pasli do 23. septembra, kar je še 54 dni. Na Lipah so začeli s pašo 6. maja in pasli brez prekinitve do 22. septembra, kar znaša 139 dni, zato smo vzorčili le dvakrat in sicer pred prvim obhodom in po koncu paše, da smo stehali pašni ostanek, oziroma nepopaseno zelinje.

Preglednica 9: Pregled datumov popisov na pašnikih in okrajšav za posamezno vzorčenje

	Verd	Blatna Brezovica	Vnanje Gorice	Lipe
1. popis	15. april (V 1)	18. april (BB 1)	13. maj (VG 1)	6. maj (L 1)
2. popis	23. avgust (V 2)	1. avgust (BB 2)	1. avgust (VG 2)	23. september (L 2)
3. popis	23. september (V 3)	12. september (BB 3)	23. september (VG 3)	

Na vsakem od štirih pašnikov smo izbrali in označili 5 parcel velikosti $0,5 \times 0,5$ m, na katerih smo potem ob vsakem vzorčenju izmerili višino travne ruše, pokrovnost in botanično sestavo. Travno rušo na vzorcu smo v kovinskem okviru velikosti $0,33 \times 0,33$ m porezali s škarjami na višini 3 cm, naložili v vreče iz papirja ali jute in posušili do konstantne mase. Suho snov vzorca smo stehali. Floristično sestavo smo pri vsakem vzorčenju določevali »in situ«, in sicer neposredno ob vseh parcelah, na popisnih ploskvah velikih 9 m^2 .

3.2.2 Statistična obdelava podatkov

Pridobljeni podatki so bili analizirani v postopkih opisne statistike v programu Microsoft Excel 2010. Tudi slike so bile narejene v programu Microsoft Excel 2010.

Shannon-Wienerjev indeks pestrosti travne ruše je bil izračunan po naslednji formuli:

$$\text{Indeks rastlinske pestrosti (H')} = \sum_{i=1}^s p_i \ln p_i \quad \dots(4)$$

s = število vrst

p_i = delež primerkov oziroma zastopanost i-te vrste, izražena kot delež celotne pokrovnosti

3.3 ZNAČILNOSTI TAL NA POSKUSNIH LOKACIJAH

Matična podlaga Ljubljanskega barja so, z izjemo osamelcev, holocenski nanosi, debeli preko 10 metrov, ki prekrivajo pleistocenske usedline. Rudninska sestava teh nanosov je zelo različna. Na severu in vzhodu prevladujejo preperine iz skrilavih glinavcev in peščenjakov, na jugu in zahodu pa preperine apnenčevega in dolomitnega porekla. Večinoma se ti nanosi prepletajo z organskimi sedimenti. Organski ostanki iz plasti šote v različnih stopnjah razgradnje sestavljajo največji del Ljubljanskega barja. Pod šotnimi plastmi leži sivo-rjava galertna organsko mineralna usedlina jetrna gytja, ki preide v apnenčasto gytjo, znano kot polžarica. Ob vodotokih je šota prekrita z mineralno naplavino, ki se tanjša z oddaljenostjo vodotoka, tla pa postopoma preidejo v šotna. Reakcija tal zaradi karbonatov v polžarici povečini ni zelo kislja (Pavšič, 1989).

V preglednici 10 so podani rezultati analize vzorcev tal, ki smo jih odvzeli 9.11.2011. Na vsakem od štirih pašnikov smo odstranili rušo in s sondo odvzeli en končni vzorec iz latrine ter tri končne vzorce iz pašenega območja. Za vsak končni vzorec smo odvzeli petnajst vzorcev, ki smo jih združili. Vzorce smo odvzeli v plasti tal od 0 do 6 cm.

Preglednica 10: Rezultati analize vzorcev tal obravnavanih pašnikov

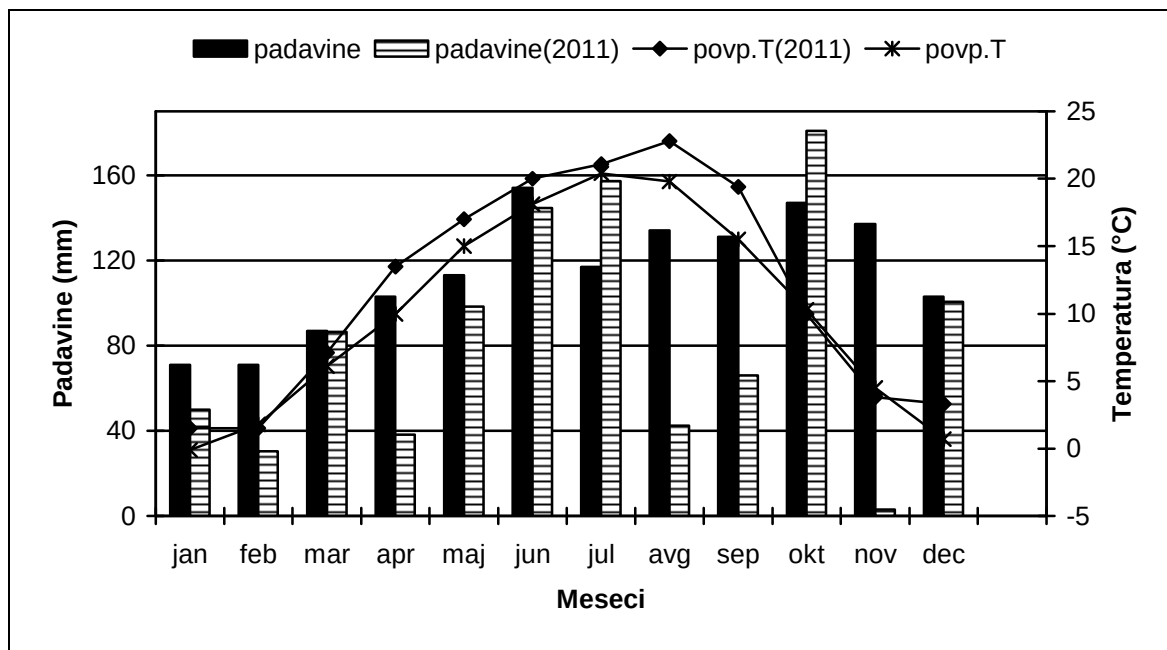
Lokacija	Vzorec	pH v CaCl ₂	P ₂ O ₅ (mg kg ⁻¹)	K ₂ O (mg kg ⁻¹)	Organska snov (f=1,724) (%)
Verd	latrina	5,6	220	358	11,2
	pašeno	5,9	119	252	14,2
	pašeno	6,1	108	228	13,4
	pašeno	6,2	106	241	12,1
Blatna Brezovica	latrina	4,6	81	181	22,1
	pašeno	4,8	35	68	18,2
	pašeno	4,9	51	91	16,9
	pašeno	5,0	55	95	19,1
Vnanje Gorice	latrina	5,2	94	212	20,9
	pašeno	5,5	59	154	19,1
	pašeno	5,5	31	165	19,6
	pašeno	5,4	41	172	17,5
Lipe	latrina	5,5	111	221	18,2
	pašeno	5,8	95	178	19,5
	pašeno	5,7	81	187	17,2
	pašeno	5,7	94	161	18,3

Rezultat analize tal smo razložili s pomočjo smernic, ki jih navajajo Mihelič in sod. (2010). Rastlinam dostopna fosfor in kalij sta bila določena po AL - metodi. Najbolj kisla tla so bila na pašniku v Blatni Brezovici, nato v Vnanjih Goricah. V Lipah in na Verdu pa so zmerno kisla. Analiza je pokazala, da so bila tla na vseh štirih pašnikih najbolj kisla na območju latrin. Podobno je pri preskrbljenosti s fosforjem, kjer so najmanjše vsebnosti (siromašna tla) na popasenih delih pašnika v Blatni Brezovici in v Vnanjih Goricah ($P_2O_5 = 31$ do 59 mg kg^{-1} suhih tal), medtem ko je na območju latrin vrednost preskrbljenosti tal s tem hranilom večja in se uvršča razred višje, k srednje preskrbljenim tlam. Na pašniku v Lipah in na Verdu je bila srednja stopnja preskrbljenosti s fosforjem, le latrine na Verdu so dosegle ciljno vrednost. Tla so bila slabo založena s kalijem na pašniku v Blatni Brezovici, kjer le na območju latrin niso bila siromašna, ampak srednje preskrbljena s tem hranilom. Na pašniku v Vnanjih Goricah in v Lipah so bili popaseni deli pašnika srednje preskrbljeni, le na latrinah obeh pašnikov je spet oskrba s kalijem dobra ($K_2O = 212$ in 221 mg kg^{-1} suhih tal). Na Verdu je oskrba s kalijem na pašnem delu dobra, le na območju latrin je čezmerna ($K_2O = 358 \text{ mg kg}^{-1}$ suhih tal). Vsebnost organske snovi je v zgornji šest centimetrski plasti na območju vseh vzorčenj velika. Tla so na vseh štirih pašnikih zelo močno humozna, saj vsebnost organske snovi povsod presega 11 %.

3.4 VREMENSKE RAZMERE NA BARJU LETA 2011

Meteorološke parametre, kot so povprečna temperatura zraka, količina padavin ter število ur sončnega obsevanja na območju popisov, dobimo na podlagi dolgoletnih opazovanj klimatološke mreže Slovenije. Izbrane so bile meteorološka postaja Ljubljana Bežigrad (299 m n.v.) ter padavinski postaji Črna vas (288 m n.v.) in Vrhnika (310 m n.v.). Dolgoletna povprečna letna temperatura zraka znaša $10,2 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Ljubljana Bežigrad). Najhladnejši je januar, s povprečno temperaturo zraka $-0,1 \text{ }^{\circ}\text{C}$, najtoplejši pa je julij, ko je povprečna temperatura $20,4 \text{ }^{\circ}\text{C}$ (Slika 5). Leta 2011 je znašala povprečna letna temperatura $11,8$, kar je za $1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ več kot v referenčnem obdobju. Na sliki 5 vidimo, da so bili odkloni od dolgoletnega povprečja v vegetacijskem obdobju posebej veliki aprila ($3,5 \text{ }^{\circ}\text{C}$), avgusta ($3,0 \text{ }^{\circ}\text{C}$) in septembra ($3,9 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

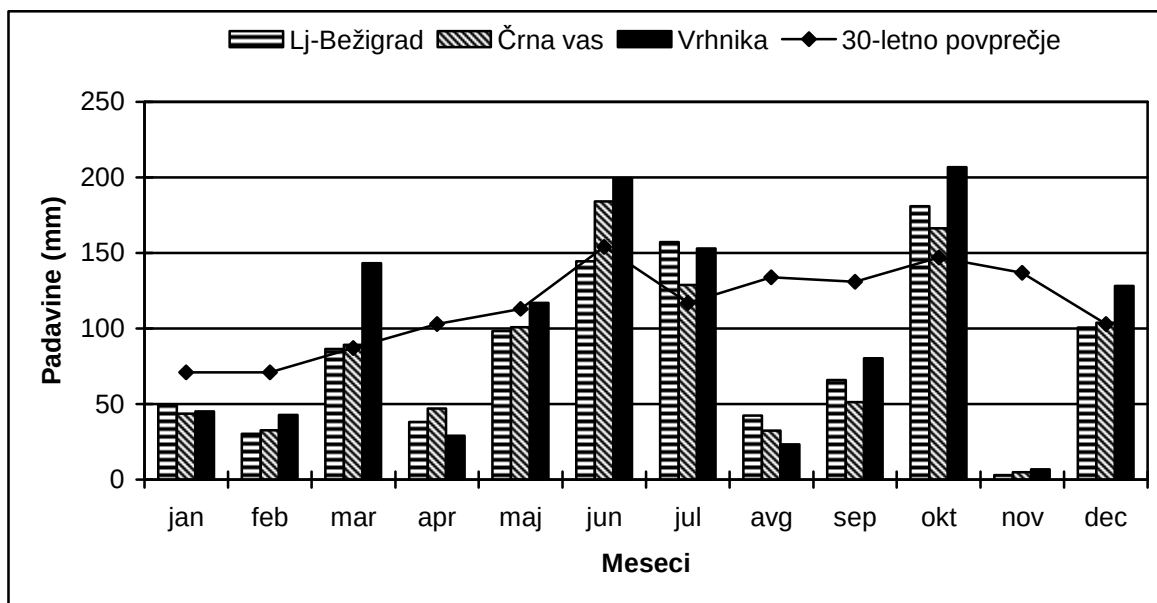
Povprečna letna količina padavin od leta 1971 do 2000 je znašala 1368 mm (Slika 5). Leta 2011 je padlo le 998,1 mm padavin, kar je le 73 % dolgoletnega povprečja. Zelo suh je bil že april, ko je padlo 37 % dolgoletnega povprečja za ta mesec. Najmanj padavin v času rasti ruše je bilo v avgustu, ko je padlo le slabih 32 % dolgoletne povprečne količine. V celem letu 2011 je bilo najmanj padavin novembra in sicer le 2 % količine, izmerjene v dolgoletnem povprečju.



Slika 5: Povprečna mesečna temperatura zraka in količina mesečnih padavin za meteorološko postajo Ljubljana Bežigrad v letu 2011 ter povprečne vrednosti teh dveh faktorjev za dolgoletno obdobje 1971-2000 (ARSO, 2012)

Tudi v trajanju sončnega obsevanja so bila v letu 2011 zabeležena odstopanja od dolgoletnega povprečja. Območje je v letu 2011 imelo 2235,3 ur sončnega obsevanja, kar je 24,3 % več kot v dolgoletnem povprečju (1798,0 ur). Povprečne vrednosti najbolj presežejo meseci april, maj, avgust in september, ko so ugotovili od 82,7 do 113,8 ur več.

Primerjava količine padavin (slika 6) na treh obravnavanih merilnih postajah kaže, da je padlo na Vrhniki nekoliko več dežja (1175,2 mm), vendar še vedno manj od dolgoletnega povprečja (1368,0 mm). Na postajah Ljubljana Bežigrad in Črna vas so izmerili podobno vrednost, ki pa se nekoliko bolj razlikuje v poletnih mesecih, verjetno zaradi neviht. Največji primankljaj padavin v vegetacijski dobi so izmerili na postajah Ljubljana Bežigrad, Črna vas in Vrhnika v mesecu aprilu, avgustu in septembru.



Slika 6: Količina padavin na treh merilnih postajah (Ljubljana Bežigrad, Črna vas, Vrhnika) in 30-letno povprečje (ARSO, 2012)

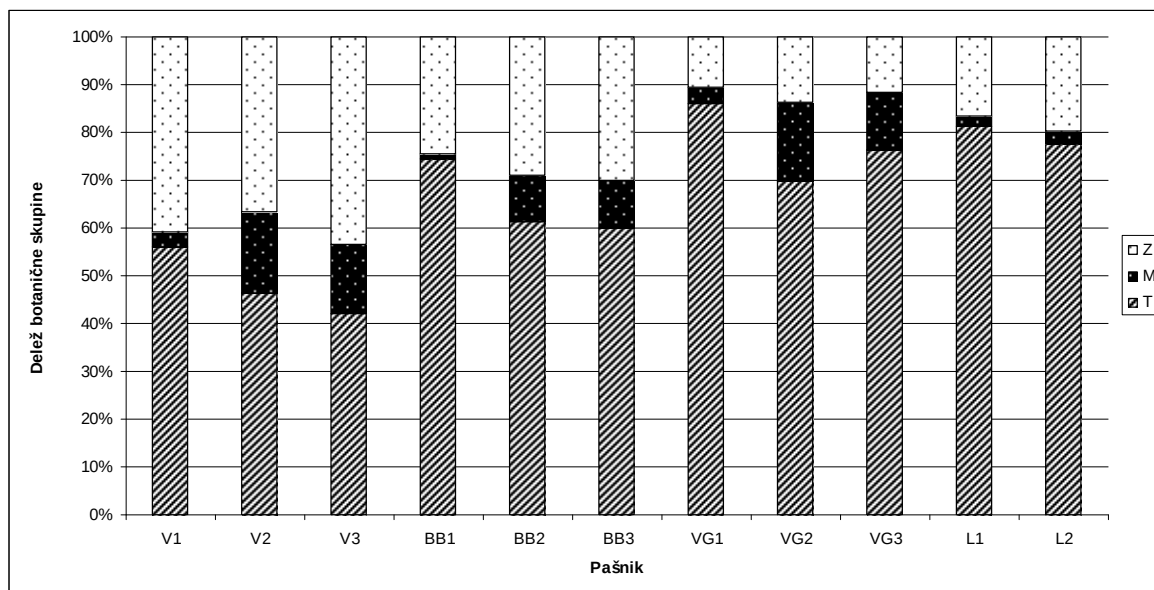
4 REZULTATI

4.1 BOTANIČNA SESTAVA TRAVNE RUŠE

Odstotki funkcionalnih skupin (trave, metuljnice, zeli) so predstavljeni po posameznih vzorčenjih na sliki 7. Na vseh štirih preučevanih lokacijah je bil odstotek trav največji spomladi, ob prvem vzorčenju, in je padel proti koncu sezone. Najmanjši odstotek trav smo pred prvim obhodom ugotovili na Verdu (56,0 %), medtem ko jih je bilo na pašniku v Blatni Brezovici spomladi 74,4 %. Največji odstotek trav (86,6 %) je bil dosežen ob prvem popisu na pašniku v Vnanjih Goricah, v Lipah pa 7 % manj. Ob drugem popisu je delež trav padel na vseh štirih lokacijah. Na Verdu je tedaj znašal 46,6 %, v Blatni Brezovici 61,4 %, v Vnanjih Goricah 69,8 % in v Lipah 77,6 %. Pri tretjem popisu je delež trav na Verdu znašal le še 42,0 %, v Blatni Brezovici 60,0 %, medtem ko se je v Vnanjih Goricah povečal na 76,4 %.

Odstotek metuljnic je bil ob prvem vzorčenju na vseh štirih lokacijah majhen (1,2 do 3,4 %), vendar se je do druge meritve povsod povečal, najbolj v Vnanjih Goricah (17,0 %) in najmanj na Lipah (2,6 %). Pri tretjem merjenju je bilo metuljnic nekoliko manj, in sicer na Verdu 14,6 %, v Blatni Brezovici 10,0 %, ter v Vnanjih Goricah 12,0 %.

Odstotek zeli je bil najmanjši ob prvem vzorčenju, na Verdu je znašal 40,8 %, v Blatni Brezovici 24,4 %, v Vnanjih Goricah 10,6 %, ter v Lipah 16,2 %. Ob drugem popisu smo ugotovili na Verdu 36,6 % zeli, v Blatni Brezovici 29,0 %, v Vnanjih Goricah 13,6 % in v Lipah 19,8 %. Jeseni, ob tretjem popisu je bil odstotek zeli večji na Verdu (43,4 %) in v Blatni Brezovici (30,0 %), medtem ko je v Vnanjih Goricah padel na 11,6 %.



Slika 7: Odstotek botaničnih skupin (T-trave, M-metuljnice, Z-zeli) za posamezno vzorčenje na preučevanih pašnikih Ljubljanskega barja (V-Verd, BB-Blatna Brezovica, VG-Vnanje Gorice, L-Lipe)

4.2 FLORISTIČNI POPIS TRAVNE RUŠE

Na vseh preučevanih pašnikih smo popisali travniško vegetacijo po Braun-Blanquetovi metodi (1964). Posamezne floristične popise smo združili v skupno tabelo in rezultate pretvorili iz kvantitativne lestvice v kvalitativno. Kombinirano oceno za obilnost in pokrovnost, Braun-Blanquet (1964), iz florističnih popisov smo transformirali po van der Maarelovem ključu (1979): + → 1, 1 → 3, 2 → 5, 3 → 7, 4 → 8, 5 → 9.

V celotnem obdobju raziskave smo na območju popisovanja določili skupno 164 vrst rastlin. Pregled vseh vrst je predstavljen v preglednici 11, kjer si latinska imena sledijo po abecednem redu. Za latinskim imenom vrste v prvem stolpcu je slovensko ime, temu sledi življenjska oblika (Martinčič in sod., 2007) in botanična skupina. V zadnjih treh stolpcih so še absolutna in relativna frekvenca pojavljanja vrst in frekvenčni razred.

Preglednica 11: Seznam vrst, ugotovljenih na območju popisovanja travne ruše, njihova življenjska oblika (ŽO), botanična skupina (BS), absolutno (FR) in relativno (FR %) pojavljanje ter frekvenčni razred (FRr)

Latinsko ime vrste	Slovensko ime vrste	ŽO	BS	FR	FR%	FRr
<i>Achillea millefolium</i> L.	Navadni rman	He	Z	18	32,7	II
<i>Aegopodium podagraria</i> L.	Navadna regačica	He	Z	2	3,6	I
<i>Agropyron repens</i> (L.) P.Beauv.	Plazeča pirnica	Ge	T	4	7,2	I
<i>Agrostis stolonifera</i> L.	Plazeča šopulja	He	T	35	63,6	IV
<i>Ajuga reptans</i> L.	Plazeči skrečnik	He	Z	7	12,7	I
<i>Allium</i> sp.	Luk	Ge	Z	4	7,2	I
<i>Alopecurus pratensis</i> L.	Travniški lisičji rep	He	T	13	23,6	II
<i>Amaranthus retroflexus</i> L.	Navadni ščir	Te	Z	4	7,2	I
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	Dišeča boljka	He	T	11	20	I
<i>Arrhenatherum elatios</i> (L.) P.Beauv.	Visoka pahovka	He	T	6	10,9	I
<i>Atriplex patula</i> L.	Navadna loboda	Te	Z	5	9,1	I
<i>Barbarea vulgaris</i> L.	Navadna barbica	He	Z	6	10,9	I
<i>Bellis perennis</i> L.	Navadna marjetica	Ha	Z	4	7,2	I
<i>Betonica officinalis</i> L.	Navadni čistec	He	Z	16	29,1	II
<i>Betonica serotina</i> Host.	Pozni čistec	He	Z	5	9,1	I
<i>Brassica</i> sp.	Ogrščica	Te	Z	1	1,8	I
<i>Briza media</i> L.	Navadna migalica	He	T	3	5,5	I
<i>Bromus hordeaceus</i> L.	Ječmenasta stoklasa	Te	T	17	30,9	II
<i>Caltha palustris</i> L.	Navadna kalužnica	He	Z	6	10,9	I
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	Navadni potni slak	Ge	Z	7	12,7	I
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Med.	Navadni plešec	Te	Z	12	21,8	II
<i>Cardamine pratensis</i> L.	Travniška penuša	He	Z	6	10,9	I
<i>Carex acuta</i> L. [C.gracilis Curtis]	Ostri šaš	He	Tpr	8	14,5	I
<i>Carex davalliana</i> Sm.	Srhki šaš	He	Tpr	4	7,2	I
<i>Carex elata</i> All.	Togi šaš	He	Tpr	13	23,6	II
<i>Carex flacca</i> Schreber	Sinjezeleni šaš	He	Tpr	7	12,7	I
<i>Carex flava</i> L.	Rumeni šaš	He	Tpr	2	3,6	I
<i>Carex hirta</i> L.	Dlakavi šaš	He	Tpr	38	69,1	IV
<i>Centaurea jacea</i> agg.	Navadni glavinec	He	Z	22	40	II
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg.	Studenčna smiljka	Ha	Z	3	5,5	I
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries.	Navadna smiljka	Ha	Z	7	12,7	I
<i>Chenopodium album</i> L.	Bela metlika	Te	Z	6	10,9	I
<i>Cichorium intybus</i> L.	Navadni potrošnik	Ge	Z	6	10,9	I
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	Njivski osat	He	Z	1	1,8	I
<i>Cirsium oleraceum</i> (L.) Scop.	Mehki osat	He	Z	16	29,1	II
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	Močvirski osat	He	Z	1	1,8	I
<i>Cirsium vulgare</i> (Savi) Ten.	Navadni osat	He	Z	6	10,9	I
<i>Colchicum autumnale</i> L.	Jesenski podlesek	Ge	Z	5	9,1	I
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Njivski slak	Ge	Z	6	10,9	I
<i>Crepis biennis</i> L.	Dvoletni dimek	He	Z	1	1,8	I
<i>Cruciata glabra</i> (L.) Ehrend	Gola dremota	He	Z	2	3,6	I

nadaljevanje

<i>Cruciata laevipes</i> Opiz	Navadna dremota	He	Z	2	3,6	I
<i>Cynosurus cristatus</i> L.	Navadni pasji rep	He	T	8	14,5	I
<i>Dactylis glomerata</i> L.	Navadna pasja trava	He	T	37	67,3	IV
<i>Daucus carota</i> L.	Navadno korenje	Te	Z	8	14,5	I
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) P.B.	Rušnata masnica	He	T	26	47,3	III
<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	Krvavordeča srakonja	Te	T	8	14,5	I
<i>Dipsacus sylvestris</i> Huds.	Divja ščetica	He	Z	1	1,8	I
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv.	Navadna kostreba	Te	T	7	12,7	I
<i>Elytrigia repens</i> (L.) Desv.	Plazeča pirnica	Ge	T	1	1,8	I
<i>Equisetum arvense</i> L.	Njivska preslica	Ge	Z	4	7,2	I
<i>Equisetum palustre</i> L.	Močvirska preslica	Ge	Z	29	52,7	III
<i>Errigeron annuus</i> (L.) Pers.	Enoletna suholetnica	Te	Z	6	10,9	I
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	Konjska griva	He	Z	1	1,8	I
<i>Euphrasia rostokoviana</i> Hayne	Navadna smetlika	Te	Z	8	14,5	I
<i>Festuca arundinacea</i> Schreber	Trstikasta bilnica	He	T	3	5,5	I
<i>Festuca pratensis</i> Huds.	Travniška bilnica	He	T	36	65,5	IV
<i>Festuca rubra</i> L.	Rdeča bilnica	He	T	25	45,5	III
<i>Filipendula ulmaria</i> (L.) Maxim.	Brestovolistni oslad	He	Z	31	56,4	III
<i>Fragaria vesca</i> L.	Navadni jagodnjak	He	Z	3	5,5	I
<i>Fritillaria meleagris</i> L.	Močvirska logarica	Ge	Z	5	9,1	I
<i>Galeopsis tetrahit</i> L.	Navadni zebrat	Te	Z	1	1,8	I
<i>Galinsoga ciliata</i> (Rafin.) S.F.Blake	Vejicati rogovilček	Te	Z	6	10,9	I
<i>Galium aparine</i> L.	Plezajoča lakota	Te	Z	2	3,6	I
<i>Galium mollugo</i> L.	Navadna lakota	He	Z	18	32,7	II
<i>Galium palustre</i> L.	Močvirska lakota	He	Z	1	1,8	I
<i>Galium verum</i> agg.	Prava lakota	He	Z	15	27,3	II
<i>Gentiana pneumonanthe</i> L.	Močvirski svišč	He	Z	1	1,8	I
<i>Geranium palustre</i> Torner.	Močvirska krvomočnica	He	Z	1	1,8	I
<i>Geum rivale</i> L.	Potočna sretena	He	Z	1	1,8	I
<i>Geum urbanum</i> L.	Navadna sretena	He	Z	2	3,6	I
<i>Glechoma hederacea</i> L.	Bršljanasta grenkuljica	He	Z	19	34,5	II
<i>Gratiola officinalis</i> L.	Navadna božja milost	He	Z	1	1,8	I
<i>Helleborus</i> sp.	Teloh	He	Z	2	3,6	I
<i>Hieracium</i> sp.	Škržolica	He	Z	1	1,8	I
<i>Hippocrepis comosa</i> L.	Navadna podkvica	He	M	3	5,5	I
<i>Holcus lanatus</i> L.	Volnata medena trava	He	T	37	67,3	IV
<i>Humulus lupulus</i> L.	Navadni hmelj	He	Z	2	3,6	I
<i>Hypericum perforatum</i> L.	Šentjanževka	He	Z	9	16,4	I
<i>Iris pseudacorus</i> L.	Vodna perunika	Ge	Z	3	5,5	I
<i>Juncus effusus</i> L.	Navadno ločje	He	Z	16	29,1	II
<i>Knautia arvensis</i> (L.) Coult.	Njivsko grabljišče	He	Z	9	16,4	I
<i>Lathyrus pratensis</i> L.	Travniški grahor	He	M	8	14,5	I
<i>Leontodon hispidus</i> L.	Navadni otavčič	He	Z	6	10,9	I
<i>Leucanthemum ircutianum</i> (Turcz.) DC.	Navadna ivanjščica	He	Z	25	45,5	III
<i>Leucjum aestivum</i> L.	Poletni veliki zvonček	Ge	Z	4	7,2	I
<i>Linaria vulgaris</i> Mill.	Navadna madronščica	He	Z	5	9,1	I
<i>Lolium multiflorum</i> Lam.	Mnogocvetna ljuljka	He	T	10	18,2	I
<i>Lolium perenne</i> L.	Trpežna ljuljka	He	T	25	45,5	III

nadaljevanje

<i>Lotus corniculatus</i> L.	Navadna nokota	He	M	5	9,1	I
<i>Luzula campestris</i> (L.) DC	Poljska bekica	He	Z	7	12,7	I
<i>Lychnis flos-cuculi</i> L.	Kukavičja lučca	He	Z	8	14,5	I
<i>Lycopus europaeus</i> L.	Navadni regelj	Ha	Z	13	23,6	II
<i>Lysimachia nummularia</i> L.	Okroglostna pijavčnica	Ha	Z	9	16,4	I
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	Navadna pijavčnica	He	Z	11	20	I
<i>Lythrum salicaria</i> L.	Navadna krvenka	He	Z	6	10,9	I
<i>Medicago lupulina</i> L.	Hmeljna metelka	He	M	6	10,9	I
<i>Melandrium album</i> (Mill.) Garcke	Beli slizek	He	Z	3	5,5	I
<i>Mentha aquatica</i> L.	Vodna meta	He	Z	27	49,1	III
<i>Molinia caerulea</i> (L.) Moench	Modra stožka	He	T	5	9,1	I
<i>Myosotis palustris</i> (L.) Hill	Močvirska spominčica	He	Z	4	7,2	I
<i>Myosoton aquaticum</i> (L.) Moench	Navadna mokrica	He	Z	3	5,5	I
<i>Oenothera biennis</i> L.	Dvoletni svetlin	He	Z	2	3,6	I
<i>Oxalis europaea</i> Jord.	Toga zajčja deteljica	He	Z	1	1,8	I
<i>Pastinaca sativa</i> L.	Navadni rebrinec	He	Z	2	3,6	I
<i>Phleum pratense</i> L.	Travniški mačji rep	He	T	11	20	I
<i>Phragmites australis</i> (Cav.) Trin.	Navadni trs	Te	Tpr	2	3,6	I
<i>Pimpinella saxifraga</i> L.	Navadni bedrenec	He	Z	2	3,6	I
<i>Plantago lanceolata</i> L.	Ozkolistni trpotec	He	Z	32	58,2	III
<i>Plantago major</i> L.	Veliki trpotec	He	Z	20	36,4	II
<i>Poa annua</i> L.	Enoletna latovka	He	T	21	38,2	II
<i>Poa compressa</i> L.	Dvorezna latovka	He	T	4	7,2	I
<i>Poa pratensis</i> L.	Travniška latovka	He	T	44	80	IV
<i>Poa trivialis</i> L.	Navadna latovka	He	T	13	23,6	II
<i>Polygonum aviculare</i> L.	Ptičja dresen	Te	Z	22	40	II
<i>Polygonum lapathifolium</i> L.	Ščavjelistna dresen	Te	Z	1	1,8	I
<i>Polygonum mite</i> Schrank	Blaga dresen	Te	Z	9	16,4	I
<i>Potentilla anserina</i> L.	Gosji petoprstnik	He	Z	2	3,6	I
<i>Potentilla erecta</i> (L.) Räuschel	Srčna moč	He	Z	9	16,4	I
<i>Potentilla reptans</i> L.	Plazeči petoprstnik	He	Z	25	45,5	III
<i>Prunella vulgaris</i> L.	Navadna črnoglavka	Ha	Z	26	47,3	III
<i>Ranunculus acris</i> L.	Ripeča zlatica	He	Z	41	74,5	IV
<i>Ranunculus repens</i> L.	Plazeča zlatica	He	Z	38	69,1	IV
<i>Rhinanthus minor</i> L.	Mali škrobotec	Te	Z	2	3,6	I
<i>Rorippa</i> sp.	Potočarka	Te	Z	1	1,8	I
<i>Rubus</i> sp.	Robida	Fa	Z	4	7,2	I
<i>Rumex acetosa</i> L.	Navadna kislica	He	Z	12	21,8	II
<i>Rumex crispus</i> L.	Kodrolistna kislica	He	Z	6	10,9	I
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	Topolistna kislica	He	Z	22	40	II
<i>Rumex sanguineus</i> L.	Krvava kislica	He	Z	1	1,8	I
<i>Salvia pratensis</i> L.	Travniška kadulja	He	Z	9	16,4	I
<i>Sanguisorba officinalis</i> L.	Zdravilna strašnica	He	Z	11	20	I
<i>Scirpus sylvaticus</i> L.	Gozdni sitec	Ge	Z	4	7,2	I
<i>Selinum carvifolia</i> L.	Navadna seljanka	He	Z	1	1,8	I
<i>Senecio vulgaris</i> L.	Navadni grint	Te	Z	2	3,6	I
<i>Serratula tinctoria</i> L.	Barvilna mačina	He	Z	1	1,8	I
<i>Setaria viridis</i> (L.) P. Beauv.	Zeleni muhvič	Te	T	3	5,5	I

nadaljevanje

<i>Silene</i> sp.-	Lepnica	Ha	Z	1	1,8	I
<i>Silene vulgaris</i> Moench	Pokalica	Ha	Z	5	9,1	I
<i>Solidago canadensis</i> L.	Kanadska zlata rozga	He	Z	3	5,5	I
<i>Solidago serotina</i> Aiton, von Retz.	Orjaška zlata rozga	He	Z	5	9,1	I
<i>Sonchus oleraceus</i> L.	Navadna škrbinka	Te	Z	2	3,6	I
<i>Stachys palustris</i> L.	Močvirnat čišljak	Ge	Z	6	10,9	I
<i>Stellaria graminea</i> L.	Travnata zvezdica	He	Z	3	5,5	I
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	Navadna zvezdica	He	Z	2	3,6	I
<i>Succisa pratensis</i> Moench	Travniška izjevka	He	Z	3	5,5	I
<i>Succisella inflexa</i> (Kluk) G.Beck	Navadni objed	He	Z	10	18,2	I
<i>Symphytum officinale</i> L.	Navadni gabez	He	Z	23	41,8	III
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	Navadni vratič	Ha	Z	9	16,4	I
<i>Taraxacum officinale</i> agg.	Navadni regrat	He	Z	38	69,1	IV
<i>Thalictrum simplex</i> L.	Enostavni talin	He	Z	3	5,5	I
<i>Trifolium campestre</i> Schreb.in Sturm.	Poljska detelja	Te	M	4	7,2	I
<i>Trifolium dubium</i> Sibth.	Mala detelja	Te	M	2	3,6	I
<i>Trifolium pratense</i> L.	Črna detelja	Te	M	20	36,4	II
<i>Trifolium repens</i> L.	Plazeča detelja	He	M	32	58,2	III
<i>Typha latifolia</i> L.	Širokolistni rogoz	Hi	Z	3	5,5	I
<i>Urtica dioica</i> L.	Velika kopriva	Te	Z	10	18,2	I
<i>Valeriana officinalis</i> L.	Navadna špajka	He	Z	4	7,2	I
<i>Valeriana pratensis</i> Dieb.ex Walther	Travniška špajka	He	Z	2	3,6	I
<i>Verbena officinalis</i> L.	Navadni sporiš	He	Z	3	5,5	I
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	Vrednikov jetičnik	He	Z	21	38,2	II
<i>Veronica maritima</i> L.	Dolgolistni jetičnik	He	Z	4	7,2	I
<i>Veronica persica</i> Poiret	Perzijski jetičnik	He	Z	4	7,2	I
<i>Vicia cracca</i> L.	Ptičja grašica	He	M	15	27,3	II

ŽO – življenjska oblika vrste, ki je odraz prilagajanja rastlin na okoljske razmere habitata, v katerem uspevajo (Fa – fanerofit: drevesa in grmi; Ha – hamefit: polgrmi, trajnice; He – hemikriptofit: trajnice, pri katerih prezimijo popki tik nad ali pod tlemi; Ge – geofit: zaloge rezervne hrane so v koreniki, čebulici ali gomolju; Te – terofit: enoletnice, ki preživijo neugodne pogoje v obliki semena ali plodu; Hi – hidrokriptofit: vodne rastline)

BS – botanična skupina (T – trave, M – metuljnice, Z – zeli, Tpr – travam podobne rastline)

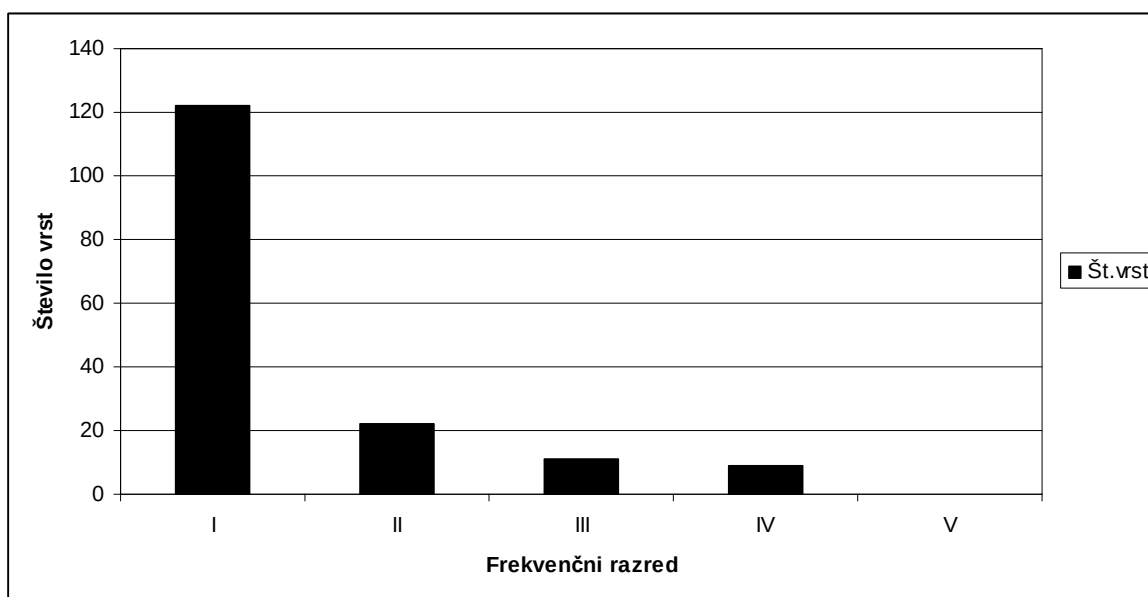
FR – število popisov, v katerih se vrsta pojavi

FR % - relativno izražena vrednost F ($F\% = F/55$)

FRr – frekvenčni razred (I: < 20 %, II: 21-40 %, III: 41-60 %, IV: 61-80 %, V: 81-100 %)

V obdobju raziskave smo na vseh popisnih ploskvah in v vseh terminih vzorčenja določili skupno 164 vrst rastlin. Najpogostejše pojavljajoče vrste (iz frekvenčnega razreda III in IV) so bile: plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L.), dlakavi šaš (*Carex hirta* L.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.), močvirska preslica (*Equisetum palustre* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.), rdeča bilnica (*Festuca rubra* L.), brestovolistni oslad (*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.), volnata medena trava (*Holcus lanatus* L.), navadna ivanjščica (*Leucanthemum ircutianum* (Turcz.) DC.), trpežna ljuljka (*Lolium perenne* L.), vodna meta (*Mentha aquatica* L.), ozkolistni trpotec (*Plantago lanceolata* L.), travniška latovka (*Poa pratensis* L.), plazeči petoprstnik (*Potentilla reptans* L.), navadna črnoglavka (*Prunella vulgaris* L.), ripeča zlatica (*Ranunculus acris* L.), plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.), navadni gabez (*Symphytum officinale* L.), navadni regrat (*Taraxacum officinale* agg.), plazeča detelja (*Trifolium repens* L.).

Na sliki 8 lahko vidimo porazdelitev vrst, določenih v vseh popisih, v frekvenčne razrede. V prvi frekvenčni razred, kamor spadajo rastline, ki se pojavljajo v manj kot 20 % vseh narejenih popisov, smo uvrstili skoraj tri četrtine (74 %) vrst rastlin. V drugi razred je uvrščenih 13 %, v tretjega 7 % in v četrti razred 5 % popisanih vrst. Nobena rastlinska vrsta se ni pojavila v vseh popisih (5. razred).



Slika 8: Porazdelitev v popisih določenih vrst v frekvenčne razrede

Pregled rastlinskih vrst glede na življenjsko obliko (Preglednica 12) nam pokaže, da smo v travni ruši mokrotnih pašnikov na Ljubljanskem barju ugotovili 66,5 % hemikriptofitov, 18,3 % terofitov, 8,5 % geofitov, 5,5 % hamefitov ter po 0,6 % fanerofitov in hidrokriptofitov. Glede na botanično skupino je bil odstotek travnih vrst 16 %, vrst metuljnic je bilo 6 %, zeli so predstavljale 74 % in travam podobne rastline 4 %.

Preglednica 12: Razvrstitev vseh rastlin, ki smo jih našli po njihovi življenjski obliki in botanični skupini

Življenjska oblika	Število vrst	Botanična skupina	Število vrst
Hemikriptofit	109	Trave	26
Hamefit	9	Metuljnice	9
Geofit	14	Zeli	122
Terofit	30	Travam podobne rastline	7
Fanerofit	1	Število rastlinskih vrst	164
Hidrofifit	1		

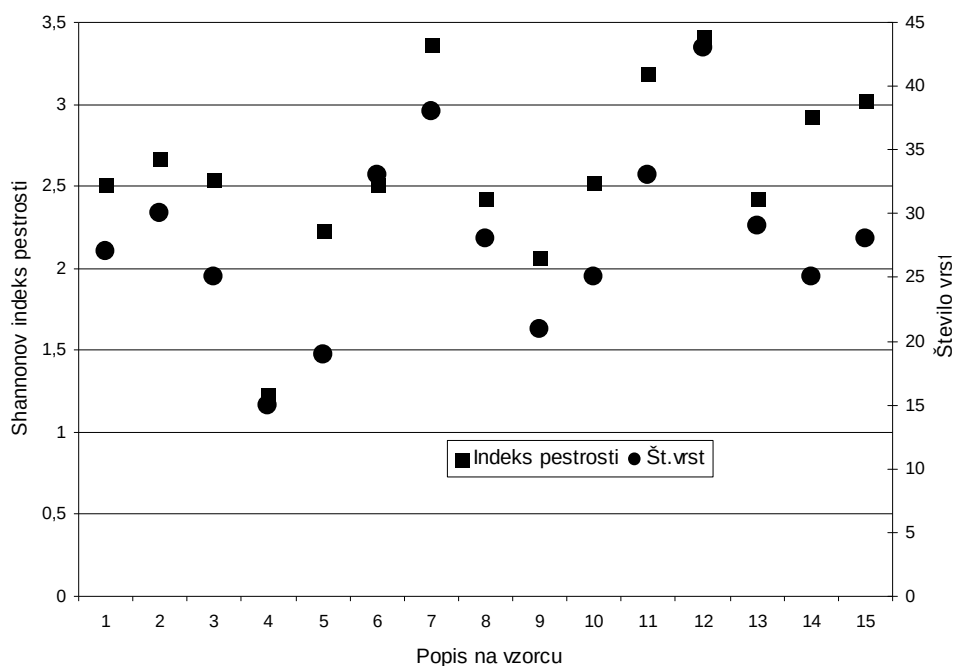
4.3 INDEKS RASTLINSKE PESTROSTI

V preglednici 13 so podani datumi in okrajšave posameznih vzorčenj. Na vsakem pašniku smo opravili po 5 vzorčenj za vsakega od treh popisov, razen pašnika v Lipah, kjer sta bila popisa dva.

Preglednica 13: Zaporedne številke preučevanih vzorcev in datumi popisov za posamezen pašnik, (V- Verd, BB- Blatna Brezovica, VG- Vnanje Gorice, L- Lipe)

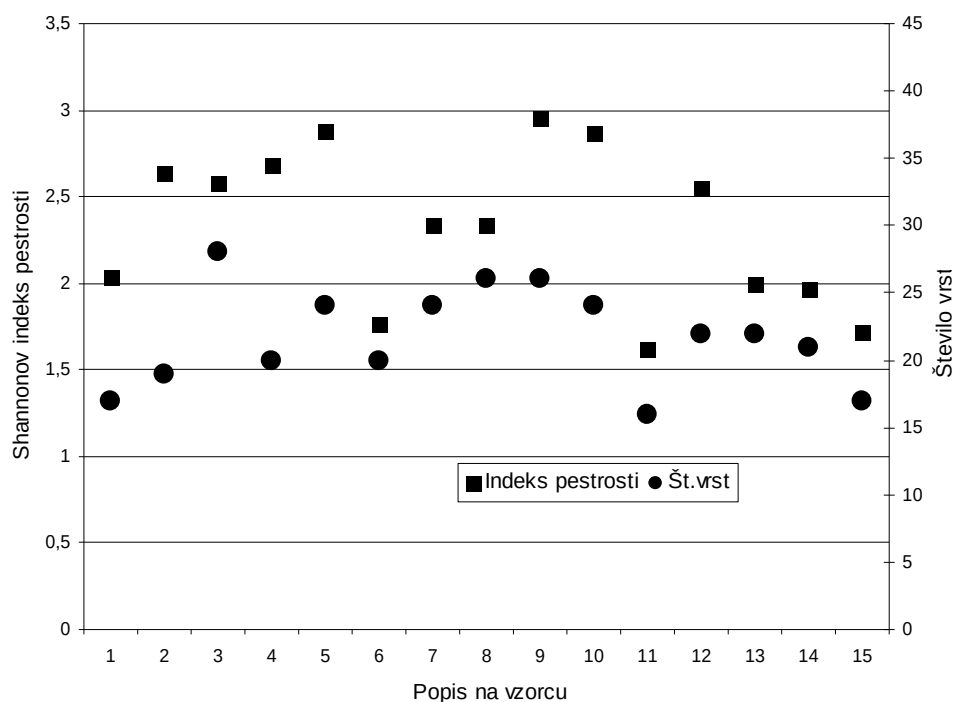
Popis	1					2					3				
Vzorec	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Datum	15. april (V 1)					23. avgust (V 2)					23. september (V 3)				
	18. april (BB 1)					1. avgust (BB 2)					12. september (BB3)				
	13. maj (VG 1)					1. avgust (VG 2)					23. september (VG 3)				
	6. maj (L 1)					23. september (L 2)									

Na sliki 9 je prikazan Shannonov indeks pestrosti in število vrst na pašniku na Verdu za posamezno vzorčenje. Povprečna vrednost Shannonovega indeksa na tej lokaciji je 2,6, povprečno število rastlinskih vrst pa je 28. Največja vrednost Shannonovega indeksa pestrosti je pri vzorcu 12 in znaša 3,4. Prav tako je na istem vzorcu največje število vrst, saj je bilo popisanih 43 različnih rastlin. Najmanjša vrednost indeksa rastlinske pestrosti (1,2) je pri četrtem vzorcu, kjer je popisanih tudi najmanj (15) različnih vrst rastlin.



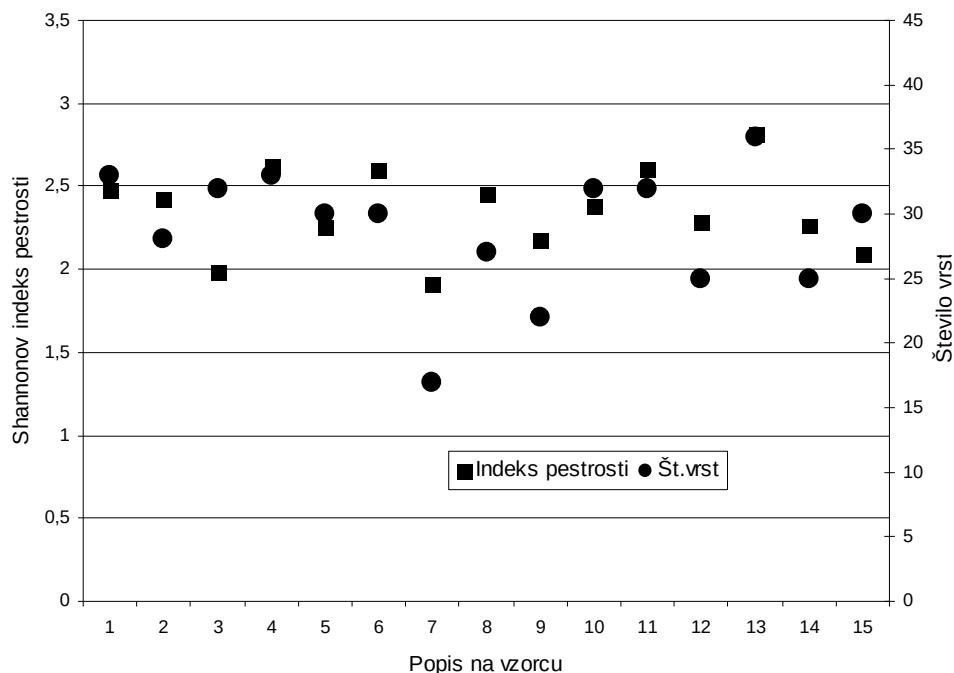
Slika 9: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 15.4., 6-10: 23.8. in 11-15: 23.9.) na Verdu

Na sliki 10 je prikazan Shannonov indeks pestrosti in število vrst rastlin na pašniku v Blatni Brezovici za posamezno vzorčenje. Povprečna vrednost Shannonovega indeksa je 2,3, število vrst pa je na tem pašniku povprečno 21,7. Najmanjša vrednost Shannonovega indeksa je bila izračunana za vzorec številka 11, kjer je znašala 1,6, število vrst rastlin pa je bilo tu ravno tako najmanjše (16). Največja vrednost indeksa rastlinske pestrosti je bila pri vzorcu 9 in je znašala 2,9. Največ rastlinskih vrst je bilo pri vzorcu številka 3, kjer smo jih našli 28.



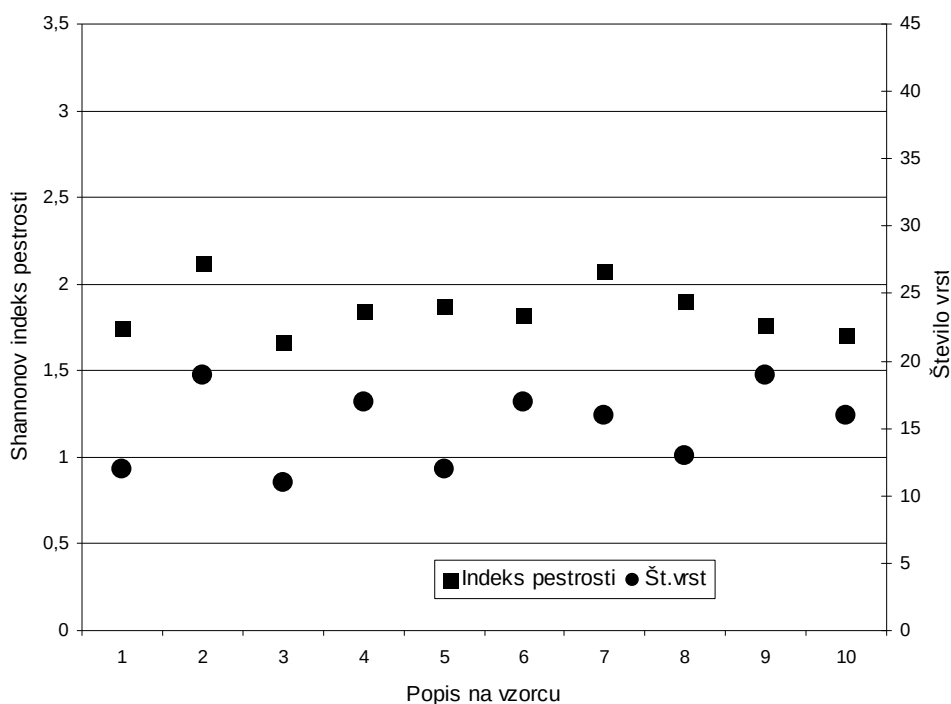
Slika 10: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 18.4., 6-10: 1.8. in 10-15: 12.9.) v Blatni Brezovici

Na sliki 11 je predstavljen potek spreminjanja Shannonovega indeksa rastlinske pestrosti in števila vrst rastlin po posameznih zaporednih vzorcih na pašniku v Vnanjih Goricah. Povprečna vrednost Shannonovega indeksa pestrosti je 2,3, število vrst pa je tu v povprečju 29 na popisno površino. Najmanjša vrednost indeksa rastlinske pestrosti je 1,9, najmanj različnih vrst rastlin pa je 17, obe vrednosti sta zabeleženi pri vzorcu številka 7. Indeks pestrosti je dosegel veliko vrednost še pri vzorcih z zaporedno številko 1 (2,5), 6 (2,6) in 11 (2,6), tako vidimo, da se na nekaterih parcelicah rastlinska pestrost skozi sezono ni veliko spreminjala. Na parcelici, ki ji pripadajo vzorci številka 3, 8 in 13, je vrednost indeksa pestrosti skozi pašno sezono naraščala od 2,0 do 2,8. Rastlinska pestrost se je na pašniku v največ primerih ohranjala ali povečala od pomladi do jeseni. Največja vrednost Shannonovega indeksa je 2,8 na vzorcu številka 13, kjer je bilo tudi največ (36) različnih rastlinskih vrst.



Slika 11: Spreminjanje Shannonovega indeksa in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 13.5., 6-10: 1.8. in 11-15: 23.9.) v Vnanjih Goricah

Na sliki 12 je prikazan trend spreminjanja Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst po zaporednih vzorčenjih na pašniku v Lipah. Povprečna vrednost Shannonovega indeksa je 1,9. Število vrst je bilo v povprečju 15. Najmanjša vrednost Shannonovega indeksa je bila na tej lokaciji 1,7 pri vzorcu številka 3, kjer je tudi najmanjše število (11) rastlinskih vrst. Na koncu pašne sezone je bila vrednost na tej parcelici večja in je pri vzorcu z zaporedno številko 8 znašala 1,9, različnih rastlinskih vrst pa je bilo takrat tam 13. Največjo vrednost Shannonovega indeksa (2,1) smo izračunali za vzorec številka 2, kjer je bilo število rastlinskih vrst ravno tako največje (19). Ob drugem vzorčenju je vrednost indeksa pestrosti za to parcelico komaj opazno padla, število rastlinskih vrst pa je bilo takrat 16.



Slika 12: Spreminjanje Shannonovega indeksa pestrosti in števila vrst v ruši pašnika po vzorcih (1-5: 6.5. in 6-10: 23.9.) v Lipah

4.4 PRIDELEK ZELINJA

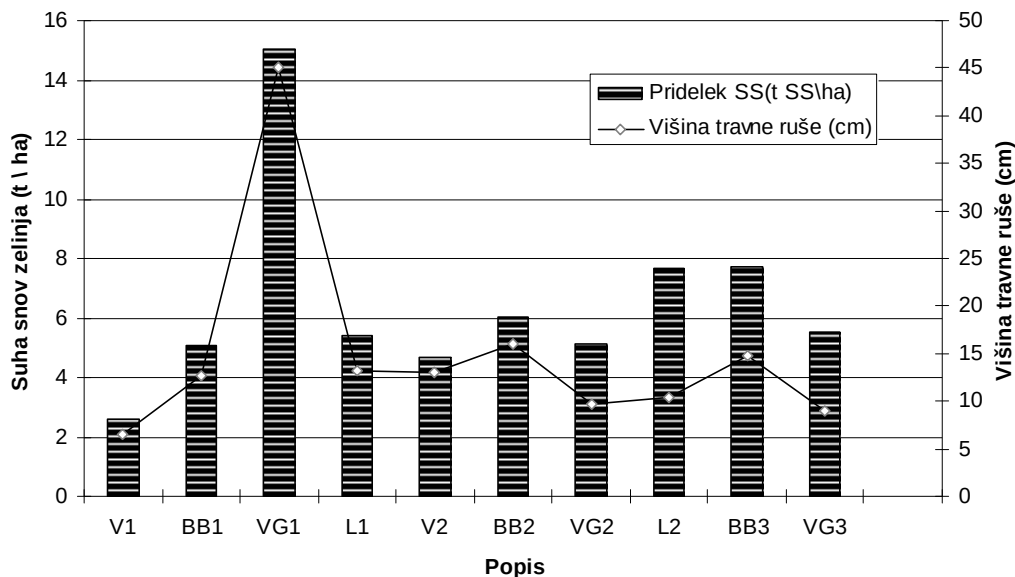
Na sliki 13 je prikazan pridelek suhe snovi (SS) zelinja v tonah na hektar pred prvim, drugim in tretjim obhodom. Najmanjši pridelek SS je bil ob prvem popisu izmerjen na Verdu ($2,58 \text{ t ha}^{-1}$), kjer so spomladi najprej začeli pasti. Pašnika v Blatni Brezovici ($5,06 \text{ t ha}^{-1}$) in v Lipah ($5,40 \text{ t ha}^{-1}$) sta imela večjo količino pridelka zelinja, vendar so na njih pričeli s pašo 19 dni kasneje. Največji pridelek SS ($15,06 \text{ t ha}^{-1}$) smo pred prvim obhodom ugotovili na pašniku v Vnanjih Goricah, kjer so najpozneje začeli pasti.

Pred drugim obhodom je bil pridelek bolj izenačen, tako da smo na Verdu 22. avgusta izmerili najmanj SS zelinja ($4,66 \text{ t ha}^{-1}$), sledita pašnika, vzorčena 30. julija v Vnanjih Goricah ($5,10 \text{ t ha}^{-1}$) in v Blatni Brezovici ($6,04 \text{ t ha}^{-1}$). V Lipah je bil 23. septembra zaradi neprestane zasedbe izmerjen le pašni ostanek, ki je predvsem zaradi širjenja latrin večji ($7,65 \text{ t ha}^{-1}$), kot pridelek pred prvim obhodom.

Pred tretjim obhodom je bilo največ SS zelinja izmerjenega 12. septembra v Blatni Brezovici ($7,70 \text{ t ha}^{-1}$), medtem ko je bilo v Vnanjih Goricah 23. septembra nekoliko manj pridelka ($5,50 \text{ t ha}^{-1}$).

Višina travne ruše je bila najmanjša na Verdu ob prvem popisu, ko je znašala v povprečju $6,6 \text{ cm}$. V Blatni Brezovici je bila ob prvem merjenju visoka povprečno $12,6 \text{ cm}$. Najvišja

travna ruša je bila izmerjena v Vnanjih Goricah, kjer je znašala povprečno 45,0 cm. Na pašniku v Lipah je bila ruša visoka 13,2 cm.



Slika 13: Pridelek suhe snovi zelinja in višina travne ruše ob posameznih popisih na štirih pašnikih (V-Verd, BB-Blatna Brezovica, VG-Vnanje Gorice, L-Lipe)

Pred drugim obhodom je bila višina travne ruše na Verdu 13,0 cm, v Blatni Brezovici 16,0 cm, v Vnanjih Goricah 9,6 cm in v Lipah 10,4 cm. Pri tretjem obhodu je bila višina travne ruše v Blatni Brezovici 14,8 cm, v Vnanjih Goricah pa 9,0 cm.

5 RAZPRAVA IN SKLEPI

5.1 RAZPRAVA

V Sloveniji se je kmetijska površina v zadnjih 18 letih zmanjšala za četrtno, saj je iz 38 padla na 28 % površine skupnega ozemlja. Ravno toliko se je v tem času povečala gozdna površina, ki je leta 2011 predstavljala že 66 % površine ozemlja naše države. Od preostalih kategorij pokrovnosti in razredov rabe tal se je najbolj povečala površina cest, v zgoraj navedenem obdobju za 0,6 % (Statistični letopis Slovenije, 2011).

Nekoliko drugače je na enem največjih slovenskih mokrišč, Ljubljanskem barju, kjer večjo skrb kot zaraščanje, povzroča večanje deleža njiv in intenziviranje travnikov ter velik interes za pozidavo. Na Ljubljanskem barju je 85 % vse površine v kmetijski rabi, ta zemljišča pa predstavljajo pridelovalni potencial, ki se mu zaradi majhne samooskrbe ne moremo kar odpovedati. Območje pa ni pomembno le kot vir hrane in življenjsko okolje, ampak tudi kot vodonosnik.

Travinje se razprostira na dobrih 65 % kmetijskih zemljišč Ljubljanskega barja. Cilji gospodarjenja na travinju so obilna pridelava kakovostne krme in v zadnjem obdobju vse bolj poudarjeno varovanje biotske pestrosti. Pridelavo omejujejo vsakoletne poplave in številne zakonske zaščite (Uredba o območjih Natura 2000, Direktiva o pticah, Uredba o habitatnih tipih ter Uredba o Krajinskem parku Ljubljansko barje). S pašo kot najcenejšim načinom reje prežvekovalcev in konj, lahko učinkovito ohranjamo zemljišča, če je vodena tako, da je možen nadzor nad spremembami, ki jih s pašno rabo travnatega sveta vnašamo v rušo (Vidrih M, 2003).

S tem delom smo želeli raziskati, kako paša konj vpliva na botanično sestavo pašnika, na pestrost rastlin v ruši, na število rastlinskih vrst in na pridelek zelinja. S poskusom smo začeli spomladi in karakteristike travinja na štirih pašnikih ljubljanskega barja spremljali vso pašno sezono do jeseni. Vsak od pašnikov se je razlikoval po negi travinja, količini gnojenja, obtežbi in trajanju paše.

Botanična sestava nam pove, kakšno je razmerje med travami, metuljnicami in zelmi. Delitev v te tri funkcionalne skupine nam s stališča pridelovanja krme pove, če je zastopanih dovolj trav in metuljnic, katerih pridelovalna zmogljivost je velika, rastna doba dolga in hranilna vrednost visoka. Dietl (1982) ugotavlja, da naj bi naravna travna ruša vsebovala 50 do 70 % trav, 10 do 30 % pa naj bi bilo metuljnic in ravno toliko zeli, vendar za pašo konj Meyer and Coenen (2002) priporoča 70 do 80 % trav, 10 do 15 % metuljnic in 10 do 15 % zeli.

V naši raziskavi smo na Verdu ugotovili najmanjši delež trav pri vseh treh vzorčenjih, pri zadnjem, ki je potekalo jeseni, je znašal ta le 42 %. Največji delež trav smo ugotovili na pašniku, gnojenem z NPK v Vnanjih Goricah, kjer je spomladi dosegel 87 %. Metuljnic, ki zaradi vsebnosti surovih beljakovin in rudninskih snovi izboljšujejo hranilno vrednost travinja, pri paši konj ne želimo toliko, saj lahko povzročijo različne zdravstvene težave.

Zelo majhen odstotek, do 3 %, metuljnic smo ugotovili na prvem popisu na vseh preučevanih pašnikih, medtem ko se je poleti odstotek povsod povečal, še najbolj v Vnanjih Goricah (na 17 %). Pri poskusu je bilo ugotovljenih največ zeli na Verdu, kjer jih je bilo ob zadnjem vzorčenju 43 %. Najmanjši in tudi najbolj optimalen je bil odstotek zeli v Vnanjih Goricah, kjer se je gibal med 11 in 14 %.

Na obravnavanih pašnikih, kjer poteka paša konj že od sedem do štirinajst let, smo našli 164 različnih vrst rastlin, od katerih je bilo 109 hemikriptofitov, 9 hamefitov, 14 geofitov, 30 terofitov, 1 fanerofit in 1 hidrofit. Grmovno in drevesno vegetacijo smo opisali posebej in teh vrst nismo šteli. Med najdenimi rastlinami smo jih 26 uvrstili k travam, 7 k travam podobnim rastlinam, 9 vrst k metuljnicam, največ, 122, pa k zelem.

V predstavljenem preučevanju leta 2011 smo na vseh štirih pašnikih opravili 55 popisov. Vrste, ki smo jih popisali, smo razdelili v frekvenčne razrede in ugotovili, da jih kar 74 % spada v prvi razred, kamor uvrščamo rastline, ki se pojavijo v manj kot 20% vseh popisov. V drugi frekvenčni razred smo uvrstili 13 %, v tretjega 7 %, v četrtega 5 % popisanih vrst, rastlinske vrste, ki bi se pojavila v vseh popisih (5. razred) pa nismo našli. Med travami, ki so se najpogosteje pojavljale so bile: plazeča šopulja (*Agrostis stolonifera* L.), navadna pasja trava (*Dactylis glomerata* L.), travniška bilnica (*Festuca pratensis* Huds.), rdeča bilnica (*Festuca rubra* L.), trpežna ljuljka (*Lolium perenne* L.), travniška latovka (*Poa pratensis* L.), volnata medena trava (*Holcus lanatus* L.) in manj kvalitetna rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.). Med metuljnicami se je najpogosteje pojavljala plazeča detelja (*Trifolium repens* L.). Med zelmi so bile pogoste nekatere ugodne, kot so navadni gabez (*Symphytum officinale* L.) in navadni regrat (*Taraxacum officinale* agg.), ter strupene močvirska preslica (*Equisetum palustre* L.), ripeča zlatica (*Ranunculus acris* L.) in plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.).

Pri intenzivni paši najbolj vplivamo na število vrst z gnojenjem in pogostostjo paše, pri ekstenzivni paši pa imajo večji vpliv okoljski dejavniki, katerih spremembe na travno rušo delujejo postopneje. V našem primeru je bilo največ vrst določenih na pašniku v Vnanjih Goricah, kjer smo našli povprečno 29 vrst na vsakem vzorcu, velikem 9 m². Najmanj (15) vrst smo določili na pašniku v Lipah, kjer je trajala paša od pomladi do jeseni brez prekinitve. Tudi po Shannonovem indeksu pestrosti je bila travna ruša dokaj pestra, saj smo pri izračunu le-tega dobili največji indeks (2,60) na pašniku na Verdu. Tudi v Vnanjih Goricah, kjer že vrsto let gnojijo pašnik z NPK, je bil indeks pestrosti visok in je znašal 2,36. Najmanjši indeks smo določili na Lipah, kjer poleg tega, da pasejo neprekinjeno celo sezono, tudi posamezna ograda za konja meri le 2400 m². Izračunani indeks pestrosti je tam znašal 1,85.

Povprečni pridelek suhe snovi je bil pri prvem obhodu najmanjši na Verdu, kjer je znašal 2,58 t SS ha⁻¹. Največ pridelka je bilo izmerjenega na pašniku v Vnanjih Goricah, kjer so tudi najpozneje začeli pasti. Pridelek zelinja ob drugem obhodu se je gibal od 4,66 do 6,04 t SS ha⁻¹. Masa zelinja ob tretjem obhodu je bila na Blatni Brezovici 7,70 t SS ha⁻¹, v Vnanjih Goricah 5,50 t SS ha⁻¹. V Lipah izmerjena masa zelinja je znašala 7,65 t SS ha⁻¹, vendar smo jo zaradi načina paše merili le proti koncu sezone, takrat pa se je ruša na latrinah že razrasla na velik del ograde.

5.2 SKLEPI

Iz ocenjevanja botaničnih skupin, popisovanja rastlinskih vrst in iz dobljenih rezultatov meritev mase zelinja izhajajo sledeči sklepi:

- na botanično sestavo travinja vplivamo predvsem z gnojenjem, saj se tako uveljavijo bolj kakovostne in višje vrste trav, kar se je v našem poskusu izkazalo na pašniku v Vnanjih Goricah in v Lipah, saj je bil utežni odstotek trav na obeh lokacijah nad 70. Odstotek trav je bil na vseh lokacijah največji spomladi, medtem ko se je odstotek zeli povečeval proti jeseni. Metuljnice, ki pri paši konj niso zaželeni v večjem deležu, so imele največji utežni odstotek ob poletnih vzorčenjih in v Vnanjih Goricah ob drugem obhodu celo presegle priporočeni delež.

- ob začetku paše je bil pridelek zelinja najmanjši na Verdu ($2,58 \text{ t SS ha}^{-1}$), kjer so preteklo leto pasli do zime in si travna ruša še ni dovolj opomogla, na pašenih delih je bila visoka le nekaj centimetrov. Količina padavin je bila aprila zelo majhna, kar je še dodatno vplivalo na rast travinja. Latrine so obsegale polovico pašnika in ker čistilnih košenj ne izvajajo redno, se ponekod že zaraščajo z drevesno vegetacijo. Najvišji pridelek ($15,06 \text{ t SS ha}^{-1}$) je bil izmerjen v Vnanjih Goricah, saj so začeli s pašo pozno in je povprečna višina travinja (merjena na $2/3$ višine travinja) znašala 45 centimetrov. Pri vseh ostalih vzorčenjih so bile razlike v masi porezanega zelinja manjše in so se gibale od $4,66$ do $7,70 \text{ t SS ha}^{-1}$.

- s florističnim popisom smo leta 2011 na štirih barjanskih pašnikih, kjer poteka paša konj že vrsto let, določili 164 vrst rastlin. Od teh je bilo dobrih 66 % hemikriptofitov, ki so najpogostejša življenjska oblika v zmernih predelih. Zeli so predstavljale 74 %, trave 16 %, metuljnice 6 % in travam podobne rastline 4 % najdenih vrst. Rastlin, ki so se pojavile v manj kot 20 % popisov je bilo 122, nobena vrsta pa se ni pojavila v več kot 81 % popisov.

- rastlinska pestrost in število vrst v travni ruši sta bila velika na vseh pašnikih. V Blatni Brezovici, kjer ne gnojijo, in na Verdu, kjer malo, so se razbohotile zeli, kot so močvirska preslica (*Equisetum palustre* L.), topolistna kislica (*Rumex obtusifolius* L.), plazeča zlatica (*Ranunculus repens* L.), enoletna suholetnica (*Errigeron annuus* (L.) Pers.), navadni gabez (*Symphytum officinale* L.) in rušnata masnica (*Deschampsia caespitosa* (L.) P.B.). V Blatni Brezovici je problematično tudi sosednje zemljišče, ki ga nihče ne obdeluje, in je večidel sestavljeno iz prej naštetih zeli, ki obilno semenijo in se zasejejo tudi na pašniku.

- Ljubljansko barje nudi dobre možnosti za pašo konj. Travnna ruša na pašnikih ima veliko število vrst zelinja, ki je aromatično in primerno za konje, predvsem pri zmerno intenzivni do ekstenzivni paši. Konji si grižljaje natančno izbirajo in se izognejo škodljivim vrstam, kot je na primer močvirska preslica (*Equisetum palustre* L.). Gnojenje je potrebno, če želimo na teh površinah večji pridelek, večji delež trav in manjši delež metuljnic. Z manjšimi pašnimi enotami, s pogostejšim prestavljanjem in s primerno obtežbo bi imeli zagotovljeno ustrežnejšo maso razpoložljivega zelinja, ne da bi pretirano vplivali na številčnost vrst in pestrost ruše. Zaradi majhnih parcel bi bilo smiselno združevanje površin ali iskanje večjih. Zagotovo je nadzorovana paša konj na Ljubljanskem barju primernejša za ohranjanje tamkajšnje flore, favne in šote kot pa pridelovanje koruze.

6 POVZETEK

Na Ljubljanskem barju je okoli 11.000 ha travnikov, kar predstavlja 70 % površine. Da bi zavarovali pokrajinsko in biotsko pestrost te značilne pokrajine, so leta 2008 ustanovili Krajinski park Ljubljansko barje. Ohranjenje habitatov pa je brez kmetovanja na tako obsežnem območju nemogoče. Zemljišča na barju zaradi vsakoletnih poplav spadajo v območje z omejenimi dejavniki za kmetijstvo. Ker pri reji konj in drugih živali vse bolj upoštevamo etološke in okoljske vidike, nas je zanimalo, kakšne so možnosti za pašo, ki je najbližje potrebam živali. Hkrati nas je zanimalo, kako bi bila paša produktivnejša in kljub temu ne bi ogrožala pestrosti flore in favne.

Leta 2011 smo na štirih mokrotnih pašnikih Ljubljanskega barja raziskali vpliv večletne paše konj in različnih načinov nadzorovane paše na botanično karakteristiko travne ruše in na maso suhe snovi pridelanega zelinja. Višino travne ruše, pokrovnost in botanično sestavo smo ocenjevali na vzorcih, velikih $0,5 \times 0,5$ m, travno rušo smo pred vsakim obhodom porezali v okviru velikosti $0,33 \times 0,33$ m, jo posušili in stehtali. Poleg tega smo naredili še floristični popis travne ruše na vzorcu, velikem 9 m^2 . Vse našete parametre smo beležili na petih vzorcih vsakega pašnika, na dan, ko so konje spustili na pašo. Na treh lokacijah; Verd, Blatna Brezovica, Vnanje Gorice; smo popisovali travno rušo trikrat, na pašniku v Lipah pa dvakrat.

Povprečna temperatura v letu 2011 je bila za $1,6 \text{ }^{\circ}\text{C}$ višja, za 24 % več je bilo ur sončnega obsevanja, medtem ko je bila povprečna letna višina padavin za 27 % manjša v primerjavi z dolgoletnim povprečjem.

Analizirali smo vzorce tal in ugotovili, da imajo vzorci, vzeti iz latrin, nižjo pH vrednost in boljšo preskrbljenost z rastlinskimi hranili. Vzorci s pašenih delov so bili slabo do srednje dobro založeni s fosforjem in kalijem. Odstopanja analiziranih vzorcev od priporočenih vsebnosti so velika, zato bi bilo potrebno gnojiti na osnovi gnojilnih načrtov. Na ta način bi povečali pridelek zelinja in dosegli bolj kakovostno krmo z večjim deležem trav.

Rezultati preučevanja travne ruše kažejo, da z nadzorovano pašo, z zmernim gnojenjem in košnjo pašnih ostankov lahko vzdržujemo pestro botanično sestavo, ki vsebuje bolj produktivne vrste trav, kakor tudi sestoje visokega steblikovja, ki nudi zavetje ptičem in drugim prostoživečim živalim.

Ker je bila paša, ki smo jo spremljali, vodena zmerno intenzivno do ekstenzivno, so imeli okoljski dejavniki ponekod večji vpliv na botanično sestavo kot pa raba. Delež trav je bil največji spomladi, saj so odpornejše na nizko temperaturo ter imajo zaradi čez zimo nakopičenih zalog hitrejšo rast. Na pašniku v Vnanjih Goricah je bil delež trav predvsem zaradi gnojenja z NPK in rednega brananja največji in je znašal 86,6 %. Metuljnic je bilo ob prvem popisu zelo malo, njihov delež se je povečal poleti, predvsem na račun plazeče detelje (*Trifolium repens* L.). Odstotek zeli je bil največji na pašniku na Verdu, kjer je že spomladi znašal 40,8 %, jeseni pa se je povečal na 43,4 %, predvsem zaradi širjenja latrin. V Blatni Brezovici, v Vnanjih Goricah in v Lipah je bila botanična sestava travne ruše pašnikov ugodnejša za pašo konj.

S florističnim popisom smo ugotovili 164 vrst rastlin. Oceno obilnosti in pokrovnosti smo združili in transformirali ter izračunali absolutno in relativno frekvenco, nato pa vsako rastlino uvrstili v frekvenčni razred. Pri tem smo 74 % vrst rastlin uvrstili v prvi razred, saj so se pojavile v manj kot 20 % vseh popisov. Glede na življenjsko obliko je največ vrst sodilo k hemikriptofitom (66,5 %). Med rastlinami je 16 % spadalo k travam, 6 % k metuljnicam, 4 % k travam podobnim rastlinam, večino (74 %), pa so predstavljale zeli.

Shannonov indeks rastlinske pestrosti travne ruše je bil med 1,85 na pašniku v Lipah, pa tja do 2,60 na Verdu. Število vrst se je gibalo med 15 v Lipah in 29 v Vnanjih Goricah. Manjša vrednost na Lipah je posledica neprekinjene defoliacije, saj ima žival preferenco do nekaterih rastlin, ki počasi izginejo iz ruše, v kolikor niso dovolj trpežne in tekmovalne.

Pridelek na pašnikih je bil ob prvem vzorčenju največji ($15,06 \text{ t SS ha}^{-1}$) v Vnanjih Goricah, saj je bil pašnik spomladi pognojen s 300 kg NPK, poleg tega pa so pričeli pasti šele v sredini maja (14.5.). Majhen pridelek smo zabeležili ob prvem vzorčenju (15.4.) na Verdu, kjer je znašal $2,58 \text{ t SS ha}^{-1}$, kar smo pripisali premočni popašenosti preteklo sezono, zgodnjemu začetku paše in majhni količini padavin v aprilu.

7 VIRI

- ARSO 2008. Stanje biotske raznovrstnosti in krajinske pestrosti. 2. del
http://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/biotska_raznovrstnost2.pdf (1. feb. 2012)
- ARSO. 2012. ARHIV – opazovani in merjeni meteorološki podatki po Sloveniji
<http://meteo.arso.gov.si/met/sl/archive/> (1. feb. 2012)
- Bender I. 2003. Praxishandbuch Pferdeweide. Stuttgart, Kosmos: 207 str.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensociologie. Grundzuege der Vegetationskunde. 3rd ed. Wien-New Work, Springer: 865 str.
- Brenčič M. 2008. Vode Ljubljanskega barja in njegovega obrobja. V: Ljubljansko barje. Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina in naravovarstvo. Pavšič J. (ur.). Ljubljana, Društvo Slovenska matica: 17–31
- Cuddeford D. 1996. Equine nutrition. Wiltshire, The Crowood Press Ltd: 57–73
- Cunder T. 2000. Socioekonomski položaj kmetijstva na barju. V: Vrhniški razgledi, 3. Stanovnik B. (ur.). Vrhnik, Vrhniško muzejsko društvo: 61-66
- Čop J. 1998. Vpliv pogostosti rabe na botanično sestavo travne ruše ter pridelek in kakovost zelinja. Osnove z nekaterimi aplikacijami. Sodobno kmetijstvo, 31, 4: 195–198
- Dietl W. 1982. Ökologie und Wachstum von Futterpflanzen und Unkrautern des Graslandes. Schweizerische landwirtschaftliche Forschung, 21: 85–110
- Dietl W., Lehman J., Jorquera M. 1998. Wiesengräser. 1. Auflage. Zollikofen, Landwirtschaftliche Lehrmittelzentrale: 191 str.
- Garms H. 1980. Pflanzen und Tiere Europas. Ein Bestimmungsbuch. 8. Auflage. Braunschweig, Deutscher Taschenbuch Verlag: 348 str.
- Geister I. 1995. Ljubljansko barje. Ljubljana, TZS: 200 str.
- GERK. Javni pregledovalnik podatkov. Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano
URL: <http://rkg.gov.si/GERK/viewer.jsp> (30. nov. 2011)
- Habitatni tipi Slovenije HTS 2004. Republika Slovenija, Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. Agencija Republike Slovenije za okolje.
<http://www.arso.gov.si/narava/poro%C4%8Dila%20in%20publikacije/HabitatniTipiSlovenije2004.pdf> (11. feb. 2012)

- Hole D.G., Perkins A.J., Wilson J.D., Alexander I.H., Grice P.V., Evans A.D. 2005. Does organic farming benefit biodiversity? *Biological Conservation* 122: 113–130
<http://www.ecosensus.ca/hole2005.pdf> (6. mar. 2012)
- Hrabar M. 2011. Vmesno vrednotenje Programa razvoja podeželja 2007-2013. Predstavitev v Krajinskem parku Ljubljansko barje, Vnanje Gorice, 18. mar. 2011
http://www.ljubljanskobarje.si/uploads/datoteke/MTE_PRP_2010_KP_Barje.pdf (6. feb. 2012)
- Hubbard C.E. 1968. Grasses. A guide to their structure, indentification, uses, and distribution in the british isles. Revised edition. Middlesex, Penguin Books Ltd: 462 str.
- Ježovnik V. 2009. Raziskava posedanja Ljubljanskega barja zaradi črpanja vode v vodarni Brest. Ljubljana, Geodetski vestnik, 53: 23-35
- Jurkovič J. 1983. Konjereja. Ljubljana, Kmečki glas: 204 str.
- Kajfež Bogataj L. 2008. Podnebje Ljubljanskega barja. V: Ljubljansko barje. Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina in naravovarstvo. Pavšič J.(ur.). Ljubljana, Društvo Slovenska matica: 40–47
- Kosmač V. 2010. Rastlinski ključ za določanje lastnosti rastišč. 1. izdaja. Radovljica, Didakta: 395 str.
- Kotnik T. 1995. Paša konj. *Revija o konjih*, 2, 1: 15-16
- Kotnik T., Vidrih T. 1996. Omejevanje širjenja preslice (*Equisetum* sp.) na nižinskih pašnikih. *Sodobno kmetijstvo*, 29, 5: 215-216
- Krull H.D. 1984. Untersuchungen über die Aufnahme und Verdaulichkeit von Grünfutter beim Pferd. Dissertation. Hannover, Tierärztliche Hochschule: 147 str.
- Majak W., Brook B. M., Ogilvie R. T. Stock – poisoning plants of Western Canada. 2008.
[http://www1.foragebeef.ca/\\$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg33/\\$FILE/rangepoisonousplants.pdf](http://www1.foragebeef.ca/$foragebeef/frgebeef.nsf/all/frg33/$FILE/rangepoisonousplants.pdf) (1. maj 2011)
- Maarel van der E. 1979. Transformation of cover – abundance values in phytosociology and its effects on community similarity. *Vegetatio*, 39, 2: 97-114
- Martinčič A., Wraber T., Jogan N., Podobnik A., Turk B., Vreš B., Ravnik V., Frajman B., Strgulc Krajšek S., Trčak B., Bačič T., Fisher M.A., Eler K., Surina B. 2007. Mala flora Slovenije. Ključ za določanje praprotnic in semenk. 4. dopolnjena in spremenjena izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 967 str.
- McCarthy G. 1987. Pasture management for horses and ponies. New York, Howell book house inc.:259 str.

- Metera E., Sakowski T, Sloniewski K, Romanowicz B. 2010. Grazing as a tool to maintain biodiversity of grassland. *Animal Science Papers and Reports*, 28, 4: 315-334
- Meyer H., Coenen M. 2002. *Pferdefütterung*. 4., erweiterte und aktualisierte Auflage. Berlin und Hamburg, Verlag Paul Parey: 75–92, 115, 133, 134, 162–169
- Mihelič R., Čop J., Jakše M., Štampar F., Majer D., Tojnko S., Vršič S. 2010. Smernice za strokovno utemeljeno gnojenje. Ljubljana, Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano RS: 11-39
- Miličič V., Perpar A., Kramarič F., Udovč A. 2011. Analiza stanja kmetijstva na območju Krajinskega parka Ljubljansko barje. Končno poročilo. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za agronomijo: 54 str.
- Ministrstvo za okolje, prostor in energijo. 2003. Seznam v Sloveniji prisotnih habitatnih tipov iz priloge I Direktive o habitatih (10.3.2003).
http://www.arhiv.mop.gov.si/fileadmin/mop.gov.si/pageuploads/zakonodaja/okolje/ohranjanje_narave/uredba_habitatni_tipi.pdf (15. mar. 2011)
- Pavšič J. 1989. Ljubljansko barje v geoloških obdobjih. Kulturni in naravni spomeniki Slovenije. Zbirka vodnikov, 169. Ljubljana, Mladinska knjiga: 68 str.
- Pavšič J. 2008. Neživi svet Ljubljanskega barja. V: Ljubljansko barje. Neživi svet, rastlinstvo, živalstvo, zgodovina in naravovarstvo. Pavšič J. (ur.). Ljubljana, Društvo Slovenska matica: 6–16
- Petauer T., Ravnik V., Šuštar F. 1998. Mali leksikon botanike. 1. izdaja. Ljubljana, Tehniška založba Slovenije: 390 str.
- Pilliner S. 1998. *Practical feeding of horses & ponies*. Oxford, Malden, Blackwell Science Inc: 202 str.
- Praxisgerechte Pferdefütterung. Eine Information 2002. *Arbeiten der DLG/Band 198*. DLG-Information 2/2002: 55-69
- Salobir K. 2002. Prehrana. Specifičnosti prehrane konj. V: Konjereja. Zapiski iz predavanj in vaj. Habe F. (ur.). Domžale, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko: 120-130
- Seidel D., Eisenreich W. 2005. Slikovni rastlinski ključ. Ljubljana, DZS: 288 str.
- Seliškar A., Wraber T. 1986. Travniške rastline na slovenskem. Sto pogostnih vrst. Ljubljana, Prešernova družba v Ljubljani: 230 str.
- Simoneti M., Šorn M., Javornik L., Degan R., Vodlan M., Babič B. 2007. Sodelovanje in pomoč pri oblikovanju strokovnih izhodišč za pripravo Uredbe o krajinskem parku Ljubljansko barje. Končno poročilo. Ljubljana, Ministrstvo za okolje in prostor: 55 str.

Sinkovič T., Batič F., Šircelj H. 1997. Priročnik za računanje krmne vrednosti travne ruše, navodilo za pripravo študentskega herbarija in seznam pomembnejših travniških, plevelnih, kmetijskih in lesnatih rastlin. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 138 str.

Sinkovič T. 2006. Vpliv rabe tal na botanično sestavo travne ruše v različnih talnih razmerah Ljubljanskega barja. Acta agriculturae Slovenica, 87, 2: 225-233

Statistični letopis Republike Slovenije 2011. 2011. 33: 585 str.

Tome D. 2000. Pogoji naravovarstveno in /ali ekonomsko sprejemljive košnje travnikov na Ljubljanskem barju. Ljubljana, Nacionalni inštitut za Biologijo: 51 str.

Trapečar B. 1999. Konjenikov priročnik. Ljubljana, Kmečki glas: 255 str.

Uredba o Krajinskem parku Ljubljansko barje. Ur. l. RS št. 112-4848/08

Verbič J. 2000. Možnosti okolju prijazne reje domačih živali na Ljubljanskem barju glede na kakovost pridelane krme. V: Vrhniški razgledi, 3. Stanovnik B. (ur.). Vrhnika, Vrhniško muzejsko društvo: 55-60

Vidrih M. 2003. Botanična sestava in proizvodnost ruše kraških pašnikov ob različnih načinih nadzorovane paše. Magistrsko delo. Ljubljana, Biotehniška fakulteta: 100 str.

Vidrih T. 1984. Vpliv intenzitete rabe ruše na razvoj rušate masnice (*Deschampsia caespitosa* L.). Znanost in praksa v govedoreji, 8. zvezek: 115-123

Vidrih T. 1990. Vpliv vsejavanja trav in detelj na izboljšanje sestave ruše barjanskih travnikov. Znanost in praksa v govedoreji, 14. zvezek: 55-63

Vidrih T. 1996. Čemu in kako naj bi pasli v prihodnje? Znanost in praksa v govedoreji, 19. zvezek: 23-27

Vidrih T. 2005. Pašnik, najboljše za živali, zemljo in ljudi. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 172 str.

Vidrih T., Vidrih M. 1999. Elektroograje. Postavitve in vzdrževanje. Slovenj Gradec, Kmetijska založba: 62 str.

Zakon o divjadi in lovstvu. Ur.l. RS št. 16-630/04

Zupanc A. 2000. Konjereja. Ljubljana, Kmečki glas: 124 str.

ZAHVALA

Za strokovno pomoč, usmerjanje in nasvete pri pisanju diplomske naloge se zahvaljujem mentorju doc. dr. Mateju Vidrihu.

Zahvaliti se želim tudi gospodarjem kmetij, ki so mi omogočili izvedbo poskusa in me obveščali o poteku paše.

Iskrena hvala možu, otrokom in staršem za vso pomoč in podporo v času študija.