

GDK 150 + 148.2 *Tetrao tetrix* L.: 1 : (497.12 Zahodno Pohorje)Prispelo / Received: 11.04.2003
Sprejeto / Accepted: 03.11.2003Izvirni znanstveni članek
Original scientific paper**OVREDNOTENJE VEGETACIJSKE PRIMERNOSTI HABITATA
RUŠEVCA (*TETRAO TETRIX* L.) NA POHORJU**

Jurij GULIČ*, Marijan KOTAR**, Miran ČAS***, Miha ADAMIČ**

Izvleček

Ruševec se na Pohorju (severno-vzhodna Slovenija) pojavlja na grebenskih legah v zahodnem delu pogorja. V rastitvenih sezonah 2000 in 2001 smo napravili popis aktivnosti sub-populacij na šestih znanih rastiščih in tako izločili ploskve potencialnega habitata. Na njih smo raziskovali odločilne vegetacijske strukture. V primerjavo sta vključeni tudi dve opuščeni rastišči. Vse popisne ploskve (400x400m) so bile razdeljene na 256 osnovnih ploskvic. Ugotavljamo, da so štiri aktivna rastišča, med seboj relativno homogena, od njih pa se jasno ločita obe opuščeni rastišči. Razlike med srednjimi vrednostmi ocenjevanih značilnosti vegetacijskih tipov (borovnica, brusnica, jesenska vresa, pokrovnost zeliščne plasti, delež travišč in travišč v zaraščanju, grmovne plasti, sklep krošenj smreke in jerebike v drevesni plasti ter mravljišč) so statistično značilne. Trend upadanja abundance ocenjevanih značilnosti habitata je opazen od zahoda do opuščeni rastišč na vzhodu, od zaledja stabilne alpske populacije proti robu ob subpanonskem fitogeografskem območju. Pokrovnost borovnice na aktivnih rastiščih je 19%, na opuščeni 5%, pokrovnost zeliščne plasti ocenjevanih vrst je 38%, na opuščeni 11%, število mravljišč je 13,7/ha, na opuščeni rastiščih 8/ha. Primerjava med vegetacijskimi tipi je pokazala, da so najprimernejši habitati na mestih, kjer se prepletajo barjanski ekosistemi (12%), travišča (15%), zaraščajoča travišča (41%), gozd (31%) in vodne površine (1%), vendar ob pogoju, da območje ni v nadaljnjem zaraščanju in preveč obljudeno.

Ključne besede: ruševec (*Tetrao tetrix* L.), rastiščne značilnosti, habitatske zahteve, vegetacijski popisi, zaraščanje planj, varstvo narave, Centralne Alpe, Pohorje

***VEGETATION REQUIREMENTS OF THE BLACK GROUSE HABITAT
(TETRAO TETRIX L.) IN POHORJE MTS.*****Abstract**

The Black Grouse inhabits mountain ridges in the western part of the Pohorje Mts (1543 m a.s.l., NE Slovenia). In the mating periods (2000, 2001), we carried out a survey of six known pairing areas and thus separated plots of potential habitat. In comparison, two abandoned display grounds were also incorporated. The base sampling areas (400 x 400 m) were divided into 256 square planes. It was discovered that the four active display grounds were relatively homogenous, while the two abandoned grounds clearly differed from them. The differences of the observed vegetation type characteristics (blueberry, cranberry, autumn heather, the abundance of herb layer, share of pastures including those now being overgrown, the abundance of bush layer, crown density of Norway spruce, mountain ash and anthills) are statistically significant. This declining tendency was noticeable from the display grounds in the west to the abandoned display grounds in the east, from the hinterland of a stable Alpine population towards the edge of the sub-Pannonian phytogeographic region. Cover value of blueberry on active display grounds is 19%, abandoned display grounds 5%, herb layer 38% (11%), the number of anthills is 13.7/ha (8/ha). A comparison between vegetation types and richness of herbal and shrub layer has shown that the most suitable habitats for the Black Grouse are places with interchanging swampland ecosystems (12%), pastures (15%), partially overgrown pastures (41%), forest (31%) and water areas (1%), although on preliminary condition that the area is not being further overgrown and overpopulated, by human.

Key words: *Black Grouse (Tetrao tetrix L.), site characteristics, habitat requirements, vegetation survey, overgrowing of pastures, nature conservation, Central Alps, Pohorje Mts*

* Zavod RS za varstvo narave, OE Maribor, Slomškov trg 6, 2000 Maribor, SVN

** Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obnovljive gozdne vire, Večna pot 83, 1000 Ljubljana, SVN

*** Gozdarski inštitut Slovenije, Večna pot 2, 1000 Ljubljana, SVN

VSEBINA
CONTENTS

1	UVOD	43
	INTRODUCTION	
2	OBMOČJE RAZISKAVE	45
	RESEARCH AREA	
3	METODE	47
	METHODS	
4	REZULTATI	52
	RESULTS	
5	RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI	61
	DISCUSSION AND CONCLUSIONS	
6	SUMMARY	65
7	VIRI	67
	REFERENCES	
8	ZAHVALA	70
	ACKNOWLEDGEMENTS	

1 UVOD

INTRODUCTION

Za gozdne (koconoge) kure je značilno, da se ne prilagajajo spremembam v življenjskem prostoru, tako da so dobri indikatorji spreminjanja rabe tal oziroma strukture gozdov in krajine (KLAUS in sodelavci 1990). Ruševca (*Tetrao tetrix* L.) velja za izrazitega specialista, svojo ekološko nišo išče v borealnih območjih, kjer naseljuje habitate s specifičnimi elementi. V Alpah živi v prehodnih območjih med strnjanimi gozdnimi sestoji ter odprto krajino (AHRENS / NÖSEL 1998). Pri nas obstaja tak prostor večinoma nad 1500 metri nadmorske višine in obsega le tri odstotke slovenskega ozemlja (Geodetska uprava Republike Slovenije). Ruševca je razširjen na celotnem območju alpskega sveta, lokalno se pojavlja tudi v predalpskem svetu (GEISTER 1995, SOVINC 1994, MIKULETIČ 1984).

Zaradi fužinarstva, glažutarstva in pašništva v gorskem svetu se je v preteklosti od 13. do 19. stoletja gozdna meja zniževala, zaradi opuščanja višinskih pašnikov po zemljiški odvezi leta 1848 pa se je na težko dostopnih in slabših legah z zaraščanjem nato povečal delež pionirskih gozdnih združb (ČAS 2001). Njihove strukture ustrezajo zahtevam divjega petelina (ČAS 1996) in ruševca v območju umetno znižane gozdne meje in nad njo (KLAUS in sodelavci 1990), kar so potrdile tudi raziskave pri nas (GERL 2002). Populacija ruševca se je z večanjem antropogeno nastalih habitatov posledično povečevala. V zadnjih nekaj desetletjih pa zaznavamo, da se je z nadaljnjim opuščanjem pašne in z zaraščanjem obsežnih pašnih planot začel obseg habitata močno krčiti.

V Julijcih je ruševca najštevilnejši v pasu med 1500 in 1800 metri (SMILJIČ 1995). Pri nas naj bi živel med 1500 in 2500 osebkov (SOVINC 1994). V Ornitološkem atlasu Slovenije je ruševca opredeljen kot redko razširjena vrsta, reproduktivna številčnost se giblje med 500 in 1000 osebki (GEISTER 1995). Njihova številčnost se je v zadnjih tridesetih letih drastično zmanjšala. To se časovno ujema tako z obdobjem intenzivnega zaraščanja gorskih pašnikov kot z negativnim vplivom ekspanzije gorskega turizma in pripadajoče infrastrukture, ki hipotetično prav tako znižuje velikost populacije.

Ruševcov habitat na Pohorju leži na skrajnem jugovzhodnem robu njegovega alpskega habitata, na prehodu iz alpskega v subpanonski fitogeografski prostor. Pohorje je

silikatni gorski masiv centralnih Alp, ki leži v smeri zahod (Slovenj Gradec) - vzhod (Maribor) (slika 1). Glavna graditeljica sekundarnih gozdov na ovršju Pohorja je smreka. Ta pa po naših ocenah ne siromaši bivalnih potreb ruševca v takšni meri kot neustrezno razmerje zemljiških kultur, njihova prostorska razporejenost ter debelinska struktura gozdov. Zaradi prehrabnih potreb se morajo med gozdnimi površinami raztezati dovolj velike negozdne površine, travišča oziroma planje, pomembne kot sestavni del rastišvenega prostora (grebenske lege, zavetje, bližina barij).

Bistvenega pomena je čim bolj presvetljen sklep krošenj, ne glede na drevesno vrsto, kjer je razvita bogata zeliščna plast jagodičevja (zlasti borovnice) (KLAUS in sodelavci 1990, BAINES 1995).

Pohorska populacija ruševca je našla zadovoljive življenjske razmere z nastankom in ohranjanjem negozdnih pašniških površin v obdobju od krčenja gozdov, fužinarstva in glažutarstva ter intenzivnega izkoriščanja gozdnih prostranstev z večstoletnim fratarjenjem in novinarjenjem (MLINŠEK 1954, ČAS 1979). Predvsem na starejših kartah Pohorja (HILTL 1889a, HILTL 1889b, BAŠ / VERK 1936, BAŠ 1967) zasledimo stara ledinska imena, ki nam izpovedujejo burno preteklost vršnega masiva. Greben Pohorja je sčasoma izgubil značilno podobo pašnikov. Po ugotovitvah M. MEDVED in CEHNERJA (2000) je bilo v prejšnjih stoletjih na grebenu zahodnega Pohorja izkrčenih v pašnike kakih 700 ha površin, ki so se pričele po letu 1945 zaraščati.

K upadu številčnosti ruševca v Sloveniji je prispeval tudi lov, ki pa se je kljub nazadovanju vrste še zmeraj nadaljeval (MIKULETIČ 1984). Tako je bilo v zadnjem desetletju, pred sprejetjem zakona (leta 1993) o prepovedi lova na vse gozdne kure v Sloveniji (Uradni list RS št. 57 – 2094/93), ustreljenih nekaj manj kot 200 samcev (Lovska zveza Slovenije /LZS/, 1993). Na Pohorju in ponekod drugod (v današnjih državnih loviščih, Triglavski narodni park) je bil ruševca tudi pred tem letom nelovna vrsta. Ruševca, gozdni jereb in belka niso bili v slovenskem prostoru nikdar deležni takšne pozornosti kot divji petelin, zato imamo o teh vrstah le skromne podatke (ADAMIČ 1982, MIKULETIČ 1984, SOVINC 1994). Med starejšimi slovenskimi poljudnimi zapisi o ruševcu velja omeniti naslednje avtorje: HILTL (1893), HANZLOVSKÝ (1921), JEREMIJA (1933), ZIERNFELD (1934). O pojavljanju ruševca na Pohorju zasledimo v literaturi malo podatkov (BRIN 1921, REISER 1924,

ZIERNFELD 1934, GULIČ 1995, BOŽIČ 2001, BOŽIČ 2003 in nekaj skopih ustnih virov). Nekoliko boljši vpogled v prostorsko stanje nam kažeta odstrelna knjiga lovsko-gojitvenega območja (LGO) Pohorje za obdobje 1963 do 1993 (Odstrelna knjiga...Zavod za gozdove Slovenije (ZGS), OE Maribor) ter karta rastišč ruševca in divjega petelina v pohorskem LGO za leto 1980, korigirana 1990 (Karta rastišč...ZGS, OE Slovenj Gradec). Vsi ti podatki pa so premalo natančni in povečini že zastareli, da bi nam jasno pokazali dejansko stanje.

Namen pričujoče raziskave je ugotoviti, kakšna je aktivnost sub-populacij ruševca na znanih rastiščih na Pohorju ter v kolikšni meri vplivajo strukturni elementi vegetacijskih tipov v gozdnati krajini na porazdelitev rastišč ruševca v habitatu na vršnem delu pohorskega masiva. Zanima nas, v katerih vegetacijskih značilnostih se rastiščni habitati aktivnih rastišč ruševca ločijo od habitatov opuščeni rastišč. Z raziskavo želimo ugotoviti, kakšna naj bi bila zgradba habitata, ki zagotavlja obstoj oziroma ohranitev ruševca, in kateri ukrepi so potrebni, da preprečimo zmanjševanje njegove številčnosti na Pohorju. Raziskavo smo izvedli s pomočjo prostorske analize vegetacijskih značilnosti habitatov.

2 OBMOČJE RAZISKAVE **RESEARCH AREA**

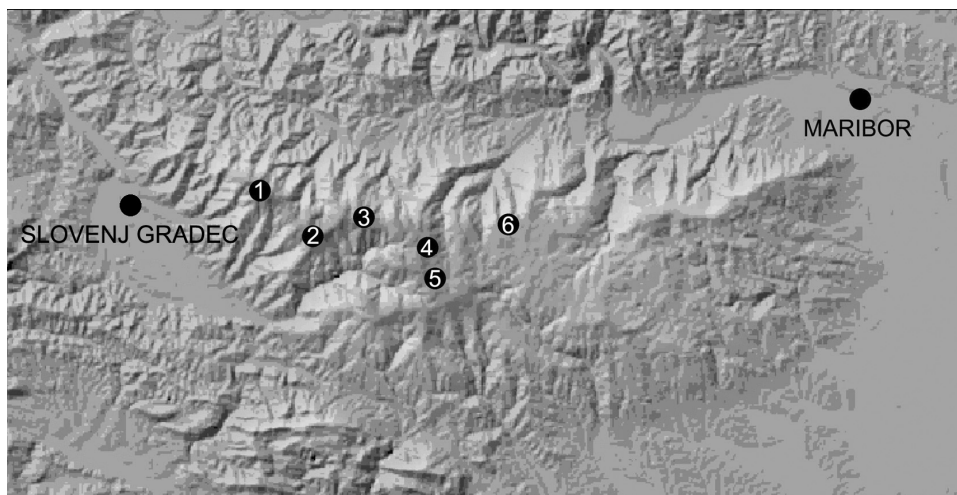
Raziskovalno območje ruševčevih habitatov (slika 1) pripada zahodnemu in deloma osrednjemu delu pohorskega masiva, med 1200 in 1543 m nadmorske višine. Raziskovalne ploskve ležijo na grebenih, le ena je na osrednjem, zmerno ravnem delu masiva. Ploskve imajo obliko kvadrata s stranicami 400 x 400 m, s skupno površino 96 ha. Stranice kvadratov ploskev so usmerjene v smeri jug - sever ter zahod - vzhod, razen skrajne zahodne, ki je usmerjena po legi grebena (18 stopinj vzhodno). Zajete površine (z izjemo ploskve Skrbinsko borovje) ležijo nad 1450 m n.v. Klimatske razmere na ploskvah se približujejo alpskim. V geološki zgradbi prevladujejo magmatske kamnine (granodiorit, dacit), v manjši meri se pojavljajo metamorfne kamnine (temen filitoiden skrilavec, diaforit). Snežna odeja (GAMS 1959) vztraja 6 mesecev, srednje letne temperature so okrog 5 stopinj Celzija. Glede na relief so izoblikovane mikroklimatske razmere, ki se lahko zelo razlikujejo od splošnih oziroma povprečnih makroklimatskih

razmer. Značilnost Pohorja je velika gozdnatost (70,3 % ali 5,7 % površine vseh gozdov v Sloveniji) (CENČIČ in sod., 1998). Vršna pobočja pohorskega pogorja so pokrita z velikimi kompleksi strnjenih gozdov s površino okoli 84.000 ha. Posebnost Pohorja v ekološkem in krajinskem pogledu so travnata slemena – planje (vrstno bogati Nardetumi) ter visoka barja. Planje so se pričele postopoma zaraščati, najintenzivneje v 70. letih dvajsetega stoletja (MEDVED in CEHNER 2000). Opraviti smo imeli z novo rabo prostora, kot sta zimski turizem in pohodništvo. Nastala sta smučarsko-turistična kompleksa Kope in Rogla, ki imata na podobo in rabo krajine močan vpliv.

Med gozdnimi združbami prevladujeta združbi smreke in gozdne bekice (*Luzulo sylvaticae-Picetum*; Wraber M., 1962) ter barjansko smrekovje z vijugastim šašem (*Sphagno-Picetum*; Zupančič, 1981) na območju barij. Poleg omenjenih združb se na šotnih barjih pojavlja združba (*Sphagno-Mugetum*), ki je ekološko specializirana rastlinska združba (MARINČEK 1984).

Območje oziroma potencialni areal, kjer se ruševce na Pohorju lahko pojavlja, je po oceni in ustnem izročilu starejših lovcev in gozdarjev nekako nad izohipso 1400 metrov nadmorske višine, na površini okrog 1960 ha, od tega je nad 1500 metrov 244 ha. Na Kopah je 169 ha teh površin, na grebenu Otiše – Črni vrh – Jezerski vrh 509 ha, na podkvastem grebenu Črne mlake – Lovrenška jezera – Ostruščica – Rogla – Kraguljišče – Volovica pa okrog 1282 ha.

Na podkvastem grebenu Pohorja sta vpliv gorskega turizma ter pospešeno zaraščanje pašnikov lokalno tako izrazita, da se je ruševčev potencialni habitat skrčil na relativno majhna območja manj prizadetih leg nad nadmorskimi višinami okrog 1500 metrov.



Slika 1: Raziskovalno območje - masiv Pohorja (DMR 100), krogi z zaporednimi številkami ponazarjajo rastišča oziroma raziskovalne ploskve (M 1: 500.000)

Figure 1: Research area – Pohorje Mts. (DMR 100), with circlets and numbers delineating research plots (M 1: 500.000)

3 METODE METHODS

3.1 POPIS RASTIŠČ RUŠEVCA SURVEY OF THE BLACK GROUSE DISPLAY GROUNDS

Rastišče je pri gozdnih kurah edini prostor, kjer je mogoče zanesljivo ugotavljati številčnost populacije. V letu 2000 je bil s pomočjo Zavoda za gozdove Slovenije (ZGS), Območna enota (OE) Maribor ter OE Slovenj Gradec, t.j. Gojitvenega lovišča Pohorje, napravljen celoten popis aktivnosti sub-populacij na znanih ruševčevih rastiščih. V letu 2001 pa je popis opravil prvi avtor članka. Opazovanja smo beležili na popisne liste (obrazec za popis rastišč divjega petelina) (ČAS 1999). Za potrjeno aktivno rastišče smo šteli tisto, kjer je bila pri vsaj dveh opazovanjih ugotovljena aktivnost enega ali več

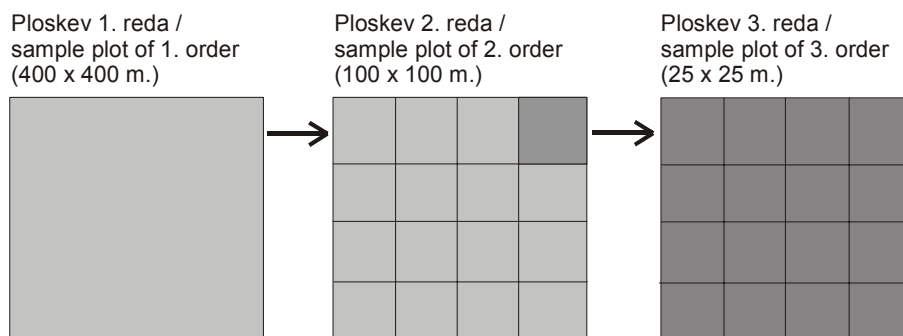
samecev. Opazovali smo v prvih jutranjih urah v mesecu aprilu in maju. Za popise smo porabili 35 terenskih dni (trije popisovalci).

3.2 POPISI PLOSKEV

INVENTORY OF RESEARCH PLOTS

Na podlagi popisov spomladanske aktivnosti sub-populacij ruševca na rastiščih smo določili potencialne centre svatovskega zadrževanja osebkov. Popise vegetacije smo opravili v jesenskem obdobju leta 2001 na šestih rastiščih oziroma raziskovalnih ploskvah (ploskve 1. reda) s krajevnimi imeni Kope, Črni vrh, Jezerski vrh, Lovrenška jezera, Ostruščica ter Skrbinsko borovje. Prve štiri ploskve vključujejo edina preostala aktivna rastišča na Pohorju, ploskev na Ostruščici se uvršča med neaktivna rastišča, ploskev Skrbinsko borovje pa med opuščena rastišča (ruševca je tam izginil v petdesetih letih prejšnjega stoletja). Za statistično analizo habitatov smo izbrali metodo primerjave habitatovskih razmer med aktivnimi in opuščenimi rastišči (ČAS / ADAMIČ 1993, ČAS 1994, 1996).

Ploskve imajo zaradi tehnike zakoličevanja ter primernosti grafične in statistične obdelave obliko kvadrata (400 x 400 m). Površina ploskve je dovolj velika, da z njo zajamemo vse pomembnejše strukturne elemente gozdnate krajine na rastišču ruševca ter njegovi okolici. Ploskve so umeščene v Gauss-Kruegerjev geografski koordinatni sistem s koordinatami na ogliščih ter v centru posameznih osnovnih ploskev. S tem so ploskve prostorsko locirane za primer ponovnih meritev. Osnovna ploskev je s kvadratno mrežo razdeljena na šestnajst manjših kvadratov s stranicami 100 metrov (ploskve 2. reda). Vsaka izmed teh šestnajstih ploskev velikosti 1 hektar je razdeljena še na šestnajst manjših kvadratnih ploskvic s stranicami 25 metrov velikosti 6,25 ara (ploskve 3. reda). Osnovna ploskev (400 x 400 m) je sestavljena iz 256 ploskvic tretjega reda. Tako je bilo za popis vegetacije na osnovnih ploskvah 1. reda na šestih rastiščih ruševca skupno določenih 1536 ploskev 3. reda. Takšen sistem je primeren za nadaljnjo računalniško obdelavo (slika 2).



Slika 2: Hierarhija ploskev pri opisovanju vegetacije okoli centrov ruševčevih rastišč

Figure 2: Sample design for the vegetation survey around centres of the Black Grouse's display grounds

S pomočjo računalniškega programa CorelDRAW 9.0 in ArcView GIS 3.2 smo ploskve prostorsko umestili in označili na digitaliziranih temeljnih topografskih kartah TTN5, TTN10. Zaradi nagnjenosti terena smo upoštevali napako nagiba. Umerjene ploskve so bile obremenjene z napako osnovne dolžine (400 m), za ± 3 m (0,7 %). Popis vegetacije smo opravili v mesecu septembru in oktobru 2001, trajal je 10 dni. Zanj smo potrebovali okoli 670 terenskih ur. Vegetacijo smo popisovali po metodi Braun-Blanquet (BRAUN-BLANQUEUT 1921, cit. po STEFANOVIĆ 1986). Za popis smo izdelali obrazec ter pomožni popisni ključ, kamor smo vnašali ocene (GULIČ 2002). V obrazec smo beležili vegetacijski tip, vrstno in pokrovno sestavo v zeliščni, grmovni in drevesni plasti, razvojne faze, mravljišča, odmrlo drevje in antropogene objekte. Sklep krošenj smo ocenjevali naknadno s pomočjo digitaliziranih kart ortofotografskih posnetkov. Popisovanje ploskvic 3. reda s celico 25 x 25 metrov je potekalo v skupinah sodelavcev po postavljenih linijah. Vsako ploskvico (3. reda) smo prehodili v cikcakasti smeri, ponekod tudi večkrat.

3.3 STATISTIČNA OBDELAVA PODATKOV STATISTICAL DATA PROCESSING

Z metodo kopičenja smo ugotavljali podobnosti med popisnimi ploskvami šestih rastišč. S programskim paketom SPSS 9.0 for Windows smo obdelali podatke po metodi razvrščanja (*hierarchical cluster analysis*) oziroma z metodo kopičenja (PIELOU 1984). Uporabili smo metodo kopičenja na osnovi tehtanih povprečnih razdalj (*between-group linkage*) ter kopičenje na osnovi minimalne variance (*Ward's method*), za metrično mero smo uporabili kvadrat evklidske razdalje (*squared Euclidean distance*).

Za analizo podobnosti med vegetacijskimi tipi na podlagi spremenljivk s ploskev 2. reda smo vključili pet habitatsko pomembnih znakov, in sicer pokrovnost z borovnico, brusnico, jesensko vreso, mravljišč, rušja. Odstotni deleži za takšno analizo niso primerni, zato smo morali osnovne podatke z rangiranjem transformirati v intervale pokrovnosti po Braun-Blanquetu (BRAUN-BLANQUEUT 1921, cit. po STEFANOVIĆ 1986) ter nato te vrednosti pretvoriti v Van der Maarlovo oceno pokrovnosti (VAN DER MAAREL 1979, cit. po KOTAR / ROBIČ 2001). Upoštevali smo le pet odločilnih ploskev 1. reda, izpustili pa smo ploskev oziroma rastišče Skrbinsko borovje (zaraščeno v gospodarski gozd). Povprečne vrednosti izbranih spremenljivk so bile dobljene z analizo vrednosti iz ploskev 3. reda (1216 ploskvic od 1280). Izpuščenih je bilo 64 ploskvic na severovzhodnem delu Jezerskega vrha, ki ga prekriva vodna površina jezera, in bi bile za analizo moteče.

Za prikaz podobnosti med raziskovalnimi ploskvami 1. reda oziroma med aktivnimi in opuščeni rastišči (ČAS / ADAMIČ 1993, ČAS 1994, 1996) smo upoštevali naslednje habitatsko pomembne in po Wilxonovem testu značilne spremenljivke; pokrovnost borovnice, brusnice, jesenske vrese, skupna pokrovnost zeliščne plasti, delež pokrovnosti travišč in travišč v zaraščanju, pokrovnost grmovne plasti. Poleg teh pa smo upoštevali še habitatsko pomembne znake mravljišč in sklepov krošenj.

Rezultate analize smo prikazali v obliki dendrogramomov, pri čemer je višina kolena razdalja (podobnost) med paroma šopov, katerih skupek se ujema s kolenom.

Možne korelacijske odvisnosti med dvema spremenljivkama smo poiskali s Spearmanovim korelacijskim koeficientom (*Spearman Correlation Coefficient*). Od 28 ocenjenih znakov smo v analizo vključili 9 spremenljivk na nivoju 3. reda. S tem smo dobili 36 parnih primerjav. Iz zeliščne plasti smo v analize vključili pokrovnost borovnice, brusnice, jesenske vrese, lišajev, zlatih in petoprstnikov, izpustili pa smo pokrovnost munca, rjastega sleča, barske kopišnice, maline ter šotnih mahov kot indiferentno skupino. Iz grmovne plasti smo v analizi upoštevali jerebiko in rušje, v drevesni plasti pa samo jerebiko. Upoštevali pa smo tudi mravljišča. V izračun odvisnosti nismo vključili vseh spremenljivk, ker se pojavljajo nekatere rastlinske vrste le ponekod ter so večinoma omejene le na eno raziskovalno ploskev. V poštev pridejo ploskvice iz naslednjih raziskovalnih ploskev: Kope, Črni vrh, Jezerski vrh (manjka četrtnina ploskvic iz SZ dela), Lovrenška jezera ter Ostruščica. Izvzeta je raziskovalna ploskev na Skrbinskih borovjih, in sicer zaradi možnosti popačenja rezultatov (gospodarski gozd).

Za ugotavljanje razlik med srednjimi vrednostmi znakov v popisnih ploskvah smo uporabili programski paket SPSS 9.0 for Windows. Neparametrični test smo uporabili zato, ker ne poznamo oblike porazdelitve znakov, sami znaki pa imajo nenumeričen pomen. Za analizo so bile izbrane naslednje na ploskvah pogostejše spremenljivke: pokrovnost borovnice, brusnice, jesenske vrese, zlatih in petoprstnikov, lišajev, skupno zeliščno plast, v grmovni plasti smo vključili pokrovnost smreke, jerebike, rušja, brinja in grmovne plasti, v drevesni plasti pa pokrovnost smreke in jerebike, torej skupno 13 spremenljivk. Vnesene vrednosti (ploskve 2. reda) so bile v odstotnih deležih z natančnostjo ene decimalke. Podatki so bili programsko transformirani v razvrstitvene vrste. Za testiranje razlik med dvema osnovnima ploskvama smo uporabili Mann-Whitneyev oziroma Wilcoxonov test, kjer imamo vrednosti v parih. Razlike med tremi ali več ploskvami smo ugotavljali po Kruskal-Wallisovemu testu.

4 REZULTATI RESULTS

4.1 POPISI RUŠEVCA NA POHORJU THE BLACK GROUSE SURVEY IN POHORJE MTS

Pojavljanje ruševca smo ugotovili na štirih rastiščih (Kope, Črni vrh, Jezerski vrh in Lovrenška jezera), oddaljenost med skrajnima dvema znaša 10 km. Neaktivni in opuščeni rastišči sta Ostruščica in Skrbinsko borovje, ki ležita 12 km oziroma 15 km vzhodneje (preglednica 1). Le na ploskvi Lovrenška jezera bi lahko govorili o dveh rastiščih, ki pa se prostorsko dopolnjujeta. Skupno je bilo v letu 2001 na vseh rastiščih zabeleženih 9, v letu 2000 pa 6 aktivnih samcev (preglednica 1).

Preglednica 1: Popis ruševca na Pohorju leta 2000, 2001

Table 1: Survey of the Black Grouse display grounds in Pohorje Mts during 2000 and 2001

Zaporedna številka rastišča <i>Serial number of display ground</i>	Krajevno ime rastišča <i>Name of display ground</i>	Leto popisa 2000 <i>Year of survey 2000</i> Število aktivnih petelinov <i>Number of active cocks</i>	Leto popisa: 2001 <i>Year of survey 2001</i> Število aktivnih petelinov <i>Number of active cocks</i>	Razdalja od zahoda (km) <i>Distance from the west (km)</i>
1	Kope	1	1	0
2	Črni vrh	1	2	4
3	Jezerski vrh	1	1	6
4	Lovrenška jezera	3	5	10
5	Ostruščica	Opuščeno <i>Abandoned</i>	Neaktivno <i>Inactive</i>	12
6	Skrbinsko borovje	Opuščeno <i>Abandoned</i>	Opuščeno <i>Abandoned</i>	15

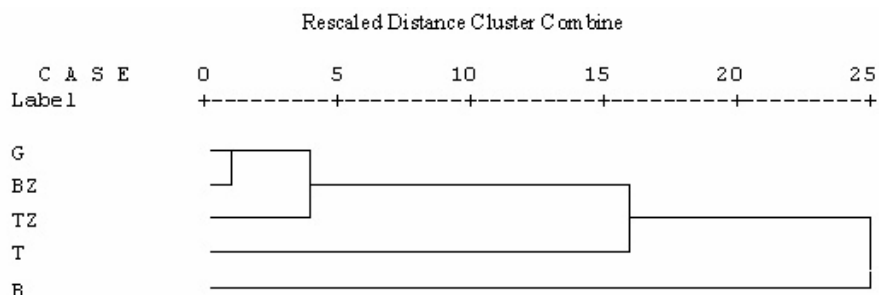
KLAUS in sod. (1990) navajajo, da lahko pri šteju petelinov na rastiščih podcenimo njihovo številčnost za 50%. Vzrok je v tem, da so mlajši osebki na rastišču, kjer dominirajo starejši samci, neaktivni. Na rastiščih, kjer se pojavlja le en spolno zrel samec,

neaktivnih petelinov nismo opazili. Spolno razmerje med petelini in kokošmi je v korist samic (v povprečju 3 kure na 2 petelina). Ob upoštevanju teh navedb lahko predvidevamo, da je na Pohorju v tem obdobju med 9 in največ 15 ruševčevih paritvenih skupnosti (pri ruševcu ni klasičnih gnezditvenih parov). Pri tako majhni ruševčevi številčnosti in izoliranosti sub-populacij na Pohorju je ob trendih nadaljnega zaraščanja in spreminjanja pašnikov za druge rabe, perspektiva preživetja populacije malo obetavna.

4.2 REZULTATI KLASIFIKACIJSKE ANALIZE IN PRIMERJAV MED RAZISKOVALNIMI PLOSKVAMI NA OSNOVI POSAMEZNIH SPREMENLJIVK

RESULTS OF CLASSIFICATION ANALYSES AND COMPARISONS BETWEEN SAMPLE PLOTS ON THE BASE OF PARTICULAR VARIABLES

Če primerjamo med seboj vegetacijske tipe (slika 3) po habitatsko bistvenih strukturnih elementih (pokrovnost borovnice, brusnice, jesenske vrese, rušja, število mravljišč), ugotovimo naslednje: samostojno deblo sestavljajo gozd, barja v zaraščanju, travišča v zaraščanju ter travišča, kjer slednje oblikuje lastno skupino. V gozdu je pokrovnost tal z borovnico 20 %, pokrovnost z brusnico 4 %, število mravljišč je 11/ha. Precej podobno stanje je na barjih v zaraščanju, kjer zastira borovnica 22% površine tal, pokrovnost brusnice je 11%, število mravljišč je 11/ha. Travišče v zaraščanju ima pokrovnost z borovnico 15 %, pokrovnost z brusnico 7 %, pokrovnost z jesensko vreso 10 % in največje število mravljišč (17/ha) v vseh habitatnih tipih. Jesenski vresi najbolj godijo površine, ki so v začetnih fazah zaraščanja, v sklenjenih gozdovih je praktično ni. Število mravljišč upada s povečevanjem zaraščenosti planj proti vzhodu. Travišča so specifičen vegetacijski tip, na katerih veljajo precej drugačne klimatske in talne razmere kot na ploskvah, ki jih deloma ali v celoti pokriva gozdna vegetacija. Na traviščih je pokrovnost borovnice le 9 % in pokrovnost brusnice 7 %, pokrovnost jesenske vrese 22 %, število mravljišč je 9/ha. Barja se jasno ločijo od preostalih vegetacijskih tipov in sestavljajo lastno deblo. V njih dosežata borovnica (30%) in brusnica (15%) najvišje pokrovnosti, število mravljišč na enoto površine je najmanjše (1/ha), jesenske vrese ni. Rescaled distance je transponirana mera za različnost. Največja različnost med dvema ploskvama ima razdaljo 25, zato je oddaljenost med šopi podana v relativnih merah (največja je 25).



Slika 3: Dendrogram med vegetacijskimi tipi aktivnih in opuščenih rastišč ruševca na podlagi petih spremenljivk: pokrovnost borovnice, brusnice, jesenske vrese, rušja, število mravljišč. V analizo je zajetih 1216 ploskvic 3. reda (brez ploskve Skrbinsko borovje in SV dela ploskve na Jezerskem vrhu)

Figure 3: Dendrogram between vegetation types of active and abandoned display grounds on the basis of five variables: cover of blueberry, cranberry, autumn heather, anthills and dwarf-pine trees. The analysis covers 1,216 plots of the 3rd order (without Skrbinsko borovje plot and the NE part of Jezerski vrh plot)

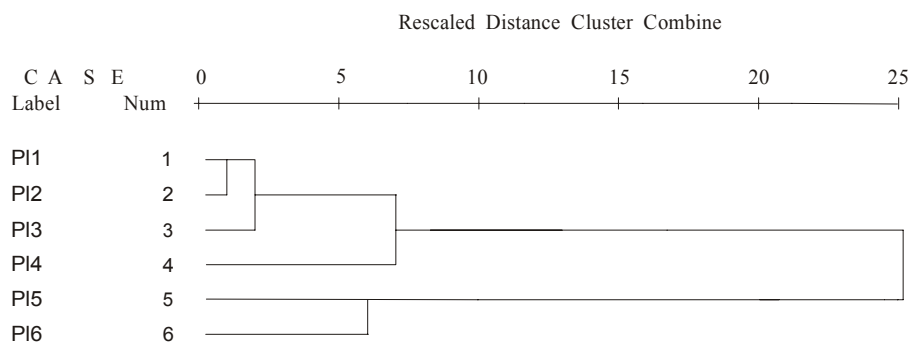
Legenda / Legend: G = gozd / forest; BZ = barja v zaraščanju / overgrowing of moors; TZ = travišča v zaraščanju / overgrowing of pastures; T = travišča / pastures; B = barja / moors

Slika 4 prikazuje dendrogram habitatsko pomembnih vegetacijskih struktur med raziskovalnimi ploskvami, kamor so zajeta aktivna in opuščena rastišča ruševca. Pokazala se je ločitev rastišč na dve ločeni veji – aktivna rastišča (PL1, PL2, PL3, PL4) ter na neaktivna oziroma opuščena rastišča (PL5, PL6). Kot vhodni podatki so bili upoštevani znaki, ki pomembno vplivajo na habitatne zahteve življenjskega prostora ruševca. Vključene so naslednje spremenljivke:

- Število mravljišč (eden izmed glavnih virov beljakovinske prehrane kebkov).
- Pokrovnost lesnatih hamefitov v zeliščni plasti (ločeno za borovnico, brusnico, jesensko vreso, ter skupna pokrovnost zeliščne plasti), kjer so zajete bistvene zeliščne rastlinske vrste v prehrani ruševca.
- Delež travišč in travišč v zaraščanju glede na raziskovalno ploskev. Ruševca je na območju alpskega prostora ptica zgornje gozdne meje; habitatni tip vrstno bogati

Nardetum, ki je vključen v vegetacijski tip pohorskih travnišč, v tem pogledu ponazarja sorodni življenjski prostor ruševca kot travnišča na zgornji gozdni meji. Ta vegetacijski tip vključuje najvišje pokrovnosti ocenjevanih zeliščnih vrst, število mravljišč, ugodnih struktur grmovne plasti za gnezdenje (preglednica 2).

- Sklep krošenj je znak, ki vpliva predvsem na dve stvari. Bolj ko je presvetljen sklep, obilnejši sta podrast in grmovna plast. Sam sklep pa določa tudi preletnost ruševca v vertikalni smeri.
- Pokrovnost grmovne plasti je pomembna tako iz prehrabnega vidika (popje rušja, smreke, jerebika) kot tudi za skrivališče pred plenilci in primerno mesto za gnezdenje.



Slika 4: Dendrogram med raziskovalnimi ploskvami ruševčevih aktivnih (PL1, PL2, PL3, PL4) in opuščeni (PL5, PL6) rastišč na podlagi osmih spremenljivk: števila mravljišč, pokrovnosti borovnice, pokrovnosti brusnice, pokrovnosti jesenske vrese, skupne pokrovnosti zeliščne plasti, deleža travnišč in travnišč v zaraščanju, sklepa krošenj, pokrovnosti grmovne plasti. V analizo je zajetih 1536 ploskvic 3.reda

Figure 4: Dendrogram between research plots of active (PL1-PL4) and abandoned (PL5, PL6) display grounds on the basis of eight variables: number of anthills, cover of blueberry, cranberry, autumn heather, the abundance of herb layer, pastures (including gradually overgrown pastures), the abundance of bush layer, crown density. The analysis covers 1,536 plots of the 3rd order

Legenda / Legend: PL1 = Kopa; PL2 = Črni vrh; PL3 = Jezerski vrh; PL4 = Lovrenška barja; PL5 = Ostruščica; PL6 = Skrbinsko borovje

Odvisnosti med posameznimi znaki 3. reda so pokazale značilno stopnjo medsebojne povezanosti. Mnogo statistično značilnih povezav se kaže znotraj posameznih vegetacijskih plasti ter med njimi (preglednica 2). Edina značilna pozitivna odvisnost z mravljišči je bila spremenljivka pokrovnost z borovnico. Mravljišč je največ na zahodnih raziskovalnih ploskvah, kar velja tudi za pokrovnost zeliščne plasti. To pa so za ruševca tudi habitatsko najprimernejše vegetacijske strukture, kar potrjuje dendrogram med raziskovalnimi ploskvami oziroma rastišči (slika 4).

Na dendrogramu je jasno vidna razlika med aktivnimi rastišči z veliko pokrovnostjo borovnice, brusnice, jesenske vrese, skupne pokrovnosti zeliščne plasti ter višje pokrovne vrednosti grmovne plasti od opuščenih ruševčevih rastišč (preglednica 2). Upoštevana so bila tudi mravljišča, delež travišč in sklep krošenj, ki pa jih z Wilcoxonovim testom nismo mogli zajeti, so pa habitatsko pomembni znaki.

Preglednica 2: Korelacijska matrika spremenljivk na nivoju ploskvic 3. reda. (Izvezeta je ploskev Skrbinsko borovje, na ploskvi Jezerski vrh manjkajo vrednosti v SV delu raziskovalne ploskve.)

Table 2: Correlation matrix of variables on the 3rd level plots. (The plot Skrbinsko borovje and the NE part of the plane Jezerski vrh are excluded.)

Spearman's rho		Blueberry	Cranberry	Autumn heather	Lichens	Buttercups Cinquefoil	Mountain ash (t. l.)	Mountain ash (b. l.)	Dwarf-pine trees	Anthills
		Borov.	Brusn.	J. vresa	Lišaji	Zlatice, petopr.	Jereb. dr. pl.	Jereb. gr. pl.	Rušje	Mravlj.
Borovnica	correl.koef.	1								
Blueberry	sign. level	0,283**	-0,010	0,204**	-0,089	0,247**	-0,019	0,314**	0,093*	
	N	901	496	283	386	341	74	131	519	
Brusnica	correl.koef.		1							
Cranberry	sign. level	0,000	0,832	0,001	0,081	0,000	0,873	0,000	0,035	
	N	498	496	282	363	231	66	129	436	
J.vresa	correl.koef.			1						
Autumn heateer	sign. level		0,250**	0,245**	0,143**	0,019	0,062	0,282**	0,084	
	N		0,000	0,000	0,006	0,777	0,620	0,001	0,078	
	N		498	282	363	231	66	129	436	
J.vresa	correl.koef.				1					
Autumn heateer	sign. level			0,115	0,010	0,157	-0,042	0,450	0,029	
	N			185	275	140	51	15	262	
Lišaji	correl.koef.					1				
Lichens	sign. level				0,385**	0,003	0,207	-0,105	-0,033	
	N				116	68	26	48	153	
Zlatice, petopr. Buttercups, Cinquefoil	correl.koef.						1			
	sign. level					0,000	0,983	0,310	0,478	0,681
	N					116	68	26	48	153
Jerebika dr.pl.	correl.koef.							1		
Mountain ash (tree layer)	sign. level					-0,017	0,242	-0,266	-0,044	
	N					116	41	6	219	
Jerebika gr.pl.	correl.koef.								1	
Mountain ash (scrub layer)	sign. level					0,854	0,128	0,611	0,516	
	N					116	41	6	219	
Rušje	correl.koef.									1
Dwarf-pine trees	sign. level					0,379*	-0,340	0,053	0,242	-0,207
	N					41	8	177	0,123	38
Mravljišča Anthills	correl.koef.									
	N									3
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									
	N									
	sign. level									

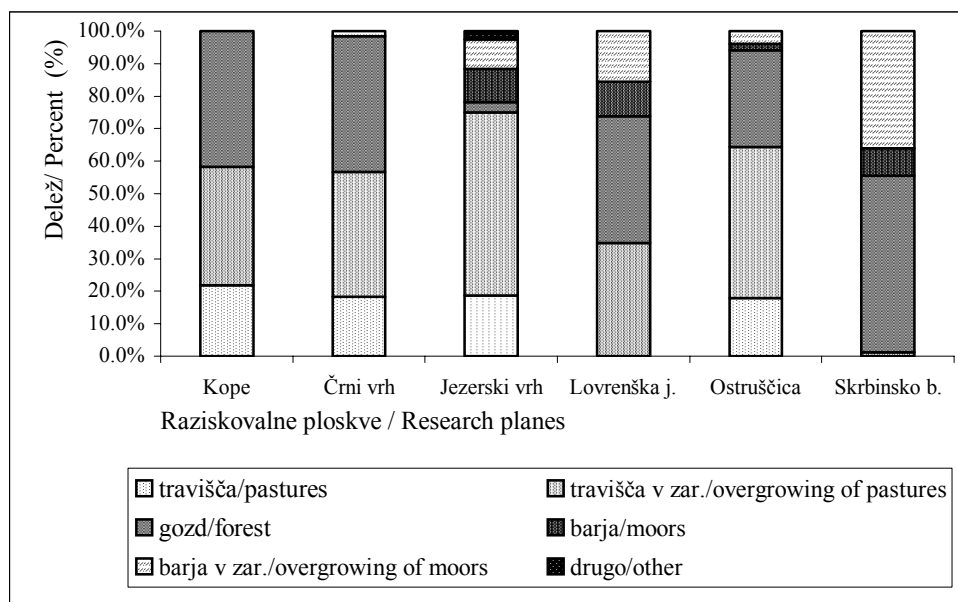
S pomočjo neparametričnih testov (preglednica 3) smo ob primerjavi raziskovalnih ploskev (rastišč) ugotovili višjo stopnjo homogenosti ruševčevih zahodno ležečih aktivnih rastišč (rastišča 1, 2, 3, 4), kar potrjuje tudi dendrogram primerjave med ploskvami (slika 4). Razmerja vegetacijskih tipov so med ploskvami različna, nekje prevladuje gozdna vegetacija, drugod traviščna (slika 5). Temu primerna je rastlinska struktura v zeliščni in grmovni plasti. Največ travišč najdemo na rastiščih ruševca na Kopah, Črnem vrhu in Jezerskem vrhu. Gozdne površine prevladujejo na rastiščih ruševca na Skrbinskem borovju in Ostruščici, barja se pojavljajo na Jezerskem vrhu, Lovrenških jezerih in Skrbinskem borovju. Ničelno hipotezo, da med skupinama ruševčevih aktivnih (ploskev 1, 2, 3, 4) in opuščениh rastišč (ploskev 5, 6) ni razlik, zavrnemo s stopnjo tveganja $\alpha < 0,01$ do $\alpha < 0,05$ (preglednica 3). Razlike se pokažejo pri vseh spremenljivkah, npr. pokrovnost borovnice je na aktivnih rastiščih 19 %, na opuščениh pa le 5 %, pokrovnost ocenjevanih zeliščnih vrst je na aktivnih rastiščih 38 %, na opuščениh pa le 11 %. Razlik ni pri skupini zlatih in petoprstnikov (X10), kjer ničelne hipoteze ne moremo zavrniti ($W = 219,0$, $\alpha = 0,089$). Ta skupina se pojavlja tudi v ploskvi 5 (Ostruščica), ni je pa na Skrbinskem borovju.

Testiranje razlik med štirimi ploskvami, ki zajemajo ruševčeva aktivna rastišča, smo opravili po Kruskal – Wallisovemu testu. Test ni potrdil razlik (tveganje $\alpha > 0,05$) za spremenljivke: pokrovnost borovnice (X7) ($\chi^2 = 1,790$ $\alpha = 0,617$), pokrovnost zlatih in petoprstnikov (X10) ($\chi^2 = 6,387$ $\alpha = 0,094$) ter pokrovnost lišajev (X11) ($\chi^2 = 0,599$ $\alpha = 0,897$). Nadalje smo med seboj primerjali ploskve z aktivnimi rastišči Kope, Črni vrh, Jezerski vrh (iz analize smo izključili ploskev Lovrenška jezera). Ugotovili smo, da so si te ploskve mnogo bolj podobne: Test ni potrdil razlik za spremenljivke pokrovnost borovnice (X7) ($\chi^2 = 1,834$ $\alpha = 0,400$), pokrovnost jesenske vrese (X9) ($\chi^2 = 2,928$ $\alpha = 0,231$), pokrovnost zlatih in petoprstnikov (X10) ($\chi^2 = 4,617$ $\alpha = 0,099$), pokrovnost lišajev (X11) ($\chi^2 = 0,065$ $\alpha = 0,968$), skupna pokrovnost zeliščne plasti ocenjevanih vrst (X16) ($\chi^2 = 1,869$ $\alpha = 0,393$), jerebika v grmovni plasti (X17) ($\chi^2 = 3,506$ $\alpha = 0,173$), brin v grmovni plasti (X21) ($\chi^2 = 3,462$ $\alpha = 0,177$) in smreka v drevesni plasti (X27) ($\chi^2 = 0,645$ $\alpha = 0,724$).

Primerjava analiziranih spremenljivk med skupinama ploskev je pokazala, da obstajata velika heterogenost in značilna razlika v strukturi vegetacije med aktivnimi in opuščениmi rastišči. Poudariti moramo, da so razlike pri analiziranih spremenljivkah

znotraj skupine ploskev z aktivnimi rastišči veliko manjše, za nekatere tudi značilne. Pri testiranju razlik med tremi ploskvami (Kope, Črni vrh, Jezerski vrh) se je izkazalo, da značilnih razlik pri več kot polovici spremenljivk ni, kar potrjuje homogenost večje primernosti teh rastiščnih habitatov.

Zaključujemo, da je habitat ruševca v alpskem visokogorju podobno kot pri drugih vrstah gozdnih kur skupek primernih razmerij vegetacijskih tipov na primernih površinah okoli centrov rastišč, kar potrjujejo rezultati analiz vegetacije na šestih rastiščih ruševca na Pohorju. Primerni deleži vegetacijskih tipov na ploskvah (16 ha) so okoli 5 % delež barij, 7 % delež barij v zaraščanju, 15 % delež travišč, 41 % delež travišč v zaraščanju, 31 % delež gozdov ter okrog 1% delež vodnih površin (slika 5).



Slika 5: Deleži vegetacijskih tipov na raziskovalnih ploskvah (400 x 400 m) habitatov na ruševčevih rastiščih na Pohorju

Figure 5: Vegetation types on the habitat research plots (400 x 400 m) on Black Grouse's display grounds in the Pohorje Mts

Preglednica 3: Analiza primerjav med dvema skupinama raziskovalnih ploskev (aktivna ter neaktivna rastišča) z neparametričnim testom po Wilcoxonu

Table 3: Analysis of comparisons between two groups of research plots (active and inactive display grounds) by means of Wilcoxon test

Skupine ploskev Group of planes	1, 2, 3, 4	5, 6	1, 2, 3, 4	5, 6	Vsota rangov Sum of ranks	Signifikantnost Significance level
Spremenljivka Variable	Povprečne vrednosti (v %) Mean values (in %)		Sredine rangiranih vrednosti Mean rank			
X7	19	5	24,31	8,69	139	0,000
X8	7	3	23,88	9,13	146	0,000
X9	10	1	24,19	8,81	141	0,000
X10	1	1	13,69	19,31	219	0,089
X11	1	0	21,50	11,50	184	0,003
X16	38	11	24,38	8,63	138	0,000
X17	82	69	19,75	13,25	212	0,047
X18	3	0	23,38	9,63	154	0,000
X20	11	31	11,81	21,19	189	0,004
X21	2	0	22,00	11,00	176	0,000
X26	67	55	21,25	11,75	188	0,004
X27	89	97	10,31	22,69	165	0,000
X28	6	1	23,31	9,69	155	0,000

Legenda / Legend: X7 = pokrovnost z borovnico / cover of blueberry; X8 = pokrovnost z brusnico / cover of cranberry; X9 = pokrovnost z jesensko vreso / cover of autumn heather; X10 = pokrovnost z zlasticami in petoprstniki / cover of buttercups and cinquefoil; X11 = pokrovnost z lišaji / cover of lichens; X16 = pokrovnost zeliščne plasti / covering of the herbal layer; X17 = smreka v grmovni plasti / presence of Norway spruce in the shrub layer; X18 = jerebika v grmovni plasti / presence of mountain ash in the shrub layer; X20 = rušje / dwarf pine; X21 = brinje / juniper tree; X26 = obstoj grmovne plasti / presence of shrub layer; X27 = smreka v drevesni plasti / presence of Norway spruce in the tree layer; X28 = jerebika v drevesni plasti / presence of mountain ash in the tree layer

5 RAZPRAVA IN ZAKLJUČKI

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

Številčno stanje ruševca v vzhodnih Karavankah je stabilno, kar pa ne velja za njegove subpopulacije na gorskih masivih vzhodneje (Uršlja gora, Košenjak, Pohorje) (Poročilo o štetju ruševca na slovenski in avstrijski strani Karavank, 1997 – 2001). Ruševčeva pohorska delna populacija pokriva skrajni južni rob areala razširjenosti vrste, zato je izpostavljena izrazitim robnim nihanjem. V preteklosti so bili ruševci na Pohorju pogostejši, pojavljali so se celo na skrajnem vzhodnem grebenu Mariborskega Pohorja (REISER 1925). Krčenje ruševčevega primernega življenjskega prostora je povezano predvsem z opustitvijo tradicionalne rabe prostora (fratarjenje, pašništvo), kar je privedlo do zaraščanja travišč in ekspanzije gorskega turizma v preteklih 30-ih letih.

Posledica motenj, kot sta nemir in prekmerno zaraščanje, je krčenje ugodnega življenjskega prostora, kar ugotavljajo tudi drugod v alpskem svetu (STORCH 2000, KLAUS in sod. 1990, MEILE 1982). Ruševca v slovenskem alpskem prostoru živi v območju zgornje gozdne meje med 1500 in 1800 metri nadmorske višine (GERL 2002, SMILJIČ 1995, GEISTER 1995, SOVINC 1994, MIKULETIČ 1984). Na Pohorju se ruševca pojavlja na grebenih zahodnega dela pogorja, nad izohipso 1400 m n.v. Nad to mejo obstajajo v pretežni meri še odprte površine – planje ter zaraščajoča visoka barja, ki ruševcu zagotavljajo boljše življenjske razmere kot v območju zgornje gozdne meje.

Prostor, ki si ga ruševca izbere za svoje domovanje, mora predvsem zadoščati prehranskim in gnezditvenim zahtevam, skrivališčem pred plenilci, vsebovati mora mesta za čas rasti (vidljivost, akustičnost prostora) ter čim manj motečih dejavnikov (nemir, velika številčnost plenilcev ipd.). V alpskem prostoru so to območja v bližini zgornje gozdne meje, ki je skoraj povsod umetno znižana (GERL 2002, SMILJIČ 1995, MEILE 1982). Zaradi tega se pojavlja tudi v prostoru, ki ga drugače ne bi izbral (STORCH 2000, BERGMANN / KLAUS 1994). Vzroki za splošno nazadovanje populacije so kompleksni: spremembe v izrabi habitatov, kot je pogozdovanje travišč, resav, intenzivno kmetijstvo in gozdarstvo, sprememba klime, razmah zimskih športnih aktivnosti (SCHMALZER / UHL 2000, BAINES / HUDSON 1995, cit. po SCHMITZ in sod. 1997, KLAUS in sod. 1990).

Klasifikacijska analiza šestih raziskovalnih ploskev na rastiščih ruševca (vključeni so znaki, ki pomembno vplivajo na habitatne zahteve ruševčevega življenjskega prostora) je pokazala ločitev aktivnih rastišč od opuščениh.

Raziskovalne ploskve v analiziranem življenjskem prostoru ruševca obsegajo naslednje vegetacijske tipe: travišča (na aktivnih rastiščih 15 % površin, na neaktivnih oziroma opuščениh rastiščih 9 % površin), travišča v zaraščanju (na aktivnih rastiščih 41 % površin, na neaktivnih rastiščih 24 % površin), gozdovi (na aktivnih rastiščih 31 % površin, na neaktivnih 42 % površin), barja (na aktivnih rastiščih 5 % površin, na neaktivnih 5 % površin), barja v zaraščanju (na aktivnih rastiščih 7 % površin, na neaktivnih 20 % površin), ter drugo - vodne površine (na aktivnih rastiščih 1 % površin, na neaktivnih rastiščih nič odstotkov površin).

Pokrovnost z borovnico je na aktivnih rastiščih 19 %, na neaktivnih 5 %, pokrovnost z brusnico je na aktivnih rastiščih 7 %, na neaktivnih 3 %, pokrovnost z jesensko vreso je na aktivnih rastiščih 10 %, na neaktivnih 1 %, pokrovnost zeliščne plasti ocenjevanih vrst je na aktivnih rastiščih 38 %, na neaktivnih 11 %, število mravljišč na aktivnih rastiščih je 13,7/ha, na neaktivnih rastiščih 8/ha.

Primerni habitati so tisti, ki jih gradijo travišča, travišča v zaraščanju in barjanske površine z manjšim deležem zaraščanja. Teh habitatsko ugodnih struktur je največ na Kopah, Črnem vrhu, Jezerskem vrhu in Lovrenških jezerih, kjer so tudi vsa aktivna rastišča na Pohorju.

Ugotavljamo, da so na Pohorju barjanske površine zelo pomembna komponenta ruševčevega življenjskega prostora (GULIČ 2002).

Na podlagi rezultatov neparametričnih testov so se pokazale velike heterogenosti in značilne razlike med aktivnimi in neaktivnimi rastišči oziroma raziskovalnimi ploskvami. V skupini aktivnih rastišč zahodno od Lovrenških jezer se kaže značilna homogenost znotraj ploskev.

Korelacijska matrika spremenljivk (pomembnih znakov) na nivoju ploskev 3. reda je pokazala značilno stopnjo medsebojne povezanosti tako znotraj posameznih vegetacijskih plasti kot tudi med njimi.

Kakovost, velikost in porazdelitev primernih habitatov so eden izmed glavnih parametrov, ki vplivajo na ruševčevo številčnost (BAINES 1995). V večini vegetacijskih tipov ruševcev ni izrazito navezan na gozdnato pokrajino, je pa od nje odvisen, ugodnejša je čim manjša zastrtost tal s krošnjami dreves, kar je pogoj za uspevanje bujne zeliščne plasti z borovnico in brusnico (BEICHE 1987, cit. po BAINES 1995, FILACORDA in sod. 1995).

Podoba raziskovalnih ploskev je v določeni meri primerljiva s silikatnimi biotopi ruševca v skandinavskih deželah in v gorstvih med Češko in Nemčijo (ŠIMOVÁ in sod. 2000, PARR / WATSON 1988, cit. po BAINES 1995, ELLISON 1979). Na raziskovalnih ploskvah z ruševčevimi aktivnimi rastišči je bogato razvita zeliščna plast, ki jo v veliki meri tvorijo vrste iz družine *Ericaceae*, različni šaši in trave. Od teh so za prehrano ruševca najpomembnejše borovnica, brusnica in vresa (BAINES 1995, FILACORDA in sod. 1995, KLAUS in sod. 1990). Pokrovnost omenjenih vrst je odvisna od številnih dejavnikov, kot so nadmorska višina, ekspozicija, padavine, talna in geološka podlaga, vegetacijski tip, osončenost, rastlinska združba, živalska komponenta (paša), onesnaženje.

Gorski masivi, ki niso višji od 1500 metrov, so za ruševca v današnjem času postali neobetavni (KLAUS in sod. 1990, MEILE 1982). Na raziskovalnih ploskvah je opazna smer upadanja pokrovnosti zeliščne plasti iz smeri zahoda proti vzhodu, kar se ujema s stopnjo zaraščanja višinskih pašnikov in tudi upadanja številčnosti mravljišč. Tako imamo na ploskvah ob Jezerskem vrhu na zahodnem Pohorju najvišje pokrovnostne vrednosti zeliščne plasti (okrog 40%), medtem ko na ploskvah Ostruščica in Skrbinsko borovje dosega v povprečju le 10% pokritosti tal. Pomembna je pestrost strukture zeliščne plasti, kakršna je na primer ploskev na Lovrenških jezerih in Jezerskem vrhu. Najpomembnejša med vsemi zeliščnimi vrstami je borovnica, ki se najobilneje pojavlja na Kopah, Črnem vrhu in Lovrenških jezerih.

Bistvenega pomena v prehrani kebkov so živalske beljakovine (MIKULETIČ 1984, BAINES 1995), ki jih dobijo predvsem na mravljiščih. Na število mravljišč (mravlje vrste *Formica ruffa*) na enoto površine v alpski gozdnati krajini (KRAIGHER 1984) vplivata predvsem lega in vegetacijski tip. Najprimernejša mesta za graditev mravljišč so odprte prisojne in zavetrne lege vrzelastih gozdov, največkrat pod streho smrekovih krošenj (ČAS 1979). Mravljišča so najpogostejša na zaraščajočih se travniških, kjer je povprečno 17 mravljišč/ha. Sledijo gozdovi in barja v zaraščanju (11 mravljišč/ha), na zadnjem mestu so

barja (1 mravljišče/ha). Število mravljišč pada z zahoda proti vzhodu. Poleg zeliščne plasti mora biti v ruševčevem življenjskem okolju pestra grmovna plast. Grmovje daje ptici zavetje in obenem zadovoljuje prehrabne potrebe. To je pomembno predvsem v času gnezditve, ko si samica išče mesta, bogata z zeliščno in grmovno plastjo. Barjanske površine, kjer zastaja voda, v tem času niso primerne. Na raziskovalnih ploskvah prevladuje v grmovni plasti smreka (*Picea abies*), na barjanskih kompleksih jo izrine rušje (*Pinus mugo*). Od listavcev je najpogostejša jerebika, ki se pojavlja predvsem na zahodnih ploskvah. S pomočjo korelacijske matrike spremenljivk so se pokazale značilne povezave med jerebiko v grmovni in drevesni plasti ter pokrovnostjo borovnice. Vrsto najprejše zgradbe grmovne plasti so na Jezerskem vrhu, sledijo Črni vrh in Kope. Grmovne plasti so v tesni odvisnosti od barjanskih kompleksov, katerih večji del porašča rušje.

V drevesni plasti prevladuje smreka (nad 80%), najvišji delež ima na Lovrenških jezerih (skoraj 100%). Druga pogosta drevesna vrsta je jerebika, pojavlja se predvsem na ploskvah zahodno od Jezerskega vrha (do 10%). Pri sestojni zgradbi je pomemben sklep krošenj, saj se ruševca izogiba temačnih in gostih sestojev. Najbolj mu ustreza vrzelast gozd, sklep do 0,6, ki se pojavlja ob zgornji gozdni meji (KLAUS in sod. 1990, BAINES 1995). Takšni sestoji so na raziskovalnih ploskvah maloštevilni, ponekod jih celo ni. To sta predvsem ploskvi Ostruščica in Skrbinsko borovje, kjer naletimo na gospodarske gozdove. Precej vrzelastih sestojev imamo na Lovrenških jezerih in Črnem vrhu. Izmed razvojnih faz ruševcu najbolj ustrezajo mladovja, močno razgrajeni debeljaki ter večja območja s pionirskimi sukcesijskimi stadiji gozdne vegetacije, ki so nastali z goloseki, požari, vetrologi, kalamitetami žuželk, zaraščanjem odprtih površin. Na nekaterih ploskvah se pojavljajo le slednji sukcesijski stadiji, ki jih na Ostruščici in Skrbinskem borovju ni. Največ mladovja (40%) je na Jezerskem vrhu in zahodneje, kar se ujema z deležem travišč v zaraščanju.

Največje in po številčnosti najmočnejše rastišče leži na grebenu med Mulejevim vrhom – Lovrenškimi jezeri in Planinko, ki obsega še dovolj travnih površin. Tendenco ruševčevega kontinuiranega bega lahko strnemo v tezo, da se bo ta gozdna ptica še najdlje obdržala prav na območju Lovrenških jezer in Planinke, kjer se je ugodna vegetacijska struktura, skupaj s primernostjo habitata, ohranila čez vse leto.

Povzemamo, da je življenjski prostor ruševca na Pohorju konglomerat zadovoljivih deležev vegetacijskih tipov in njihove vegetacijske zgradbe okrog rastiševnih centrov, kar potrjujejo rezultati analiz vegetacije na raziskovalnih ploskvah.

6 SUMMARY

The Black Grouse (Tetrao tetrix L.) is known to be an outstanding specialist. It seeks for its ecological niche in boreal regions, in which it colonizes the habitats with specific elements. The mountains under 1500 metres have become less appropriate for the Black Grouse at the present time. Tourism and spare time activities, like mountaineering, alpine and tour skiing, snowmobile riding, motor-cross riding, mountain cycling, are, as a whole, the most prevalent in the very Alpine range of medium high mountains. In the Pohorje Mountain chain, which is just within the range of such altitude, the Black Grouse inhabits only the extreme mountain ridge positions. The habitat consists of pastureland, which is mostly overgrowing and has in many places been transformed into fully stocked forests. Swampy complexes of different sizes are included on this chessboard of exchangeable passages. On the basis of the Black Grouse display ground lists for the period of 2000/2001, we managed to determine the potential centres of the belonging subjects' dwelling. This is the only part of the habitat that can be reliably determined by observation. The surveys were carried out on six research surfaces with the following placenames: Kope, Črni vrh, Jezerski vrh, Lovrenška jezera, Ostruščica and Skrbinsko borovje. The first four plots delineate the only remaining active display grounds in the Pohorje Mts., the plot on Ostruščica is ranked upon the periodically active display grounds, and the bird disappeared from the last plot in the 1950s. 9 cocks and 6 hens were recorded, the most fruitful display ground being the area of Lovrenška jezera with 5 cocks. The active display grounds have a richly developed covering herbal layer, consisting mainly of blueberries, several sedges and grasses. The numbers of anthills on active display grounds are 13.7/ha (abandoned display grounds 8/ha), blueberry covering 19% (5%), covering of the herbal layer 38% (11%). The blueberry, the cranberry and the autumn heather play the leading role in the nutrition of this bird. The covering herbal layer in our research plots tends to decrease noticeably from the west to the east. Animal albumen is of vital importance in the nutrition of chicks and they get it mainly from ants in anthills. The high number of anthills per plot unit depends on the position and vegetation type. The majority of anthills (17/ha) are to be found on overgrown pastures, which are most suitable habitat for

the ants. The average density on active and potentially active display ground amounts to 13 anthills per hectare, except for plot Kope (17 anthills/ha) and Črni vrh (16 anthills/ha). The autumn heather is prevalent in the pastures, for it covers (screens) 22% of the ground area, followed by pastures with 10% covering of the ground. The cranberry achieves its maximum in the swampland (15% covering of the ground), followed by swampland with 11% covering. The blueberry appears in practically all types, swampland representing its optimum, with ground covering about 30%, followed by swampland with 22% covering and forest with 20%. The least amount of the blueberry is to be found in pastures (9%), where it is supplanted by other plants, such as autumn heather. The latter is particularly competitive in the areas, where it forms its heather (Kope, Črni vrh). The highest herbal layer ground covering constitutes the swampland (46%), followed by pastures with a 39% covering, increasingly overgrown swampland with 35%, increasingly overgrown pastures 33%, the last one is the forest with average 24% ground covering. The presence of the shrub layer is very important not only from the nutritional point of view, but also as a hiding place from the predators. During the nesting period, the female finds for herself a suitable place with a rich herbal and shrub layer. The shrub layer constitutes of 12 species, including the prevalent Norway spruce and also the abundant dwarf-pine, which depends on swampy complexes. A characteristic of the barren land in ridge positions is the mountain ash, which is, together with the Norway spruce, a colonizer of the forest region. On the basis of the correlations analyses, non-parametric tests and cluster analyses, we obtained the relations between individual elements or vegetal composition of the Black Grouse's habitat. Cluster analyses of important vegetation structures of the habitat between the research plots, where were included the Black Grouse's active and inactive display grounds, showed that the display grounds separate into two groups – active display grounds (PL1, PL2, PL3, PL4) and inactive display grounds (PL5, PL6). Comparisons of the variables between groups of plots (with the Wilcoxon non-parametric test) have shown significant differences in vegetation structure between active and inactive display grounds.

Similar as in other woodland grouse species, the Black Grouse's habitat in the Alpine high-mountain region reflects a number of suitable vegetation type relations in appropriate areas around the centres of display grounds, which has been confirmed by the results of the vegetation analyses carried out on six Black Grouse's display grounds in the Pohorje Mts. Suitable shares of vegetation types on the plots (16 ha) are represented by about 12 % share of swampland ecosystems, 15 % share of pastures, 41 % share of gradually overgrown

pastures, 31 % share of forests, and about 1 % share of water areas. The Black Grouse population in the Pohorje Mts. is in all probability of secondary nature, which has right here found satisfactory living conditions in the period of intensive woodland cultivation (mining industry, glass factories) and the traditional use of land between the 17th and the mid-20th centuries. The diminishing of Black Grouse habitats is primarily associated with changes in the traditional use of soil (clearing of forests, pasture). The development of tourism (above all winter tourism), traffic infrastructure construction and, recently, the global warming of the atmosphere have a very negative impact on it. The numerical estimation of the Black Grouse population in the Pohorje Mts is estimated at 9 to 15 couples living in the area covering between 600 and 800 hectares.

7 VIRI REFERENCES

- ADAMIČ, M. 1982. The status of tetraonids and some efforts to create a conservation strategy in Slovenia, Yugoslavia.- V: Proceedings of the second international symposium on grouse, Dalhousie castle, Edinburgh, 16-20 march 1981. Lovel. T. (ur.). World Pheasant Association, Exning, Suffolk, UK: 75-80
- ANGELSTAM, P. 1984. Factors influencing the Distribution and Abundance of the Black Grouse - a review.- V: 3th International Grouse Symposium, York. World Pheasant Association, UK: 401-433.
- AHRENS, M. / NÖSEL, H. 1998. Birkwild in Brandenburg.- Wild und Hund, 4: 34-37
- BAINES, D. 1995. Habitat requirements of black grouse.- V: Proceeding of 6th International Grouse Symposium, Udine, 20-24 sept. 1993. Jenkins D. (ur.). World Pheasant Association, Reading, UK: 147-150
- BAŠ, A. 1967. Gozdni in žagarski delavci na Južnem Pohorju; v dobi kapitalistične izrabe gozdov.- Maribor, Založba obzorja Maribor: 306 str.
- BAŠ, F. / VERK, M. 1936. Pohorje.- Barvna karta v merilu 1:150000, Maribor, Učiteljski dom v Mariboru, format 48 x 39 cm
- BERGMANN H.H., KLAUS S. 1994. Distribution, Status and limiting factors of Black Grouse (*Tetrao tetrix* L.) in Central Europe, Particularly in Germany, including an avaluation of reintroductions.- Gibier Faune Sauvage, Game Wildlife 11 (Special number Part 2): 99-122
- BOŽIČ, L. 2001. Pohorje.- Svet ptic, DOPPS, 7/4: 28-30

- BOŽIČ, L. 2003. Mednarodno pomembna območja za ptice v Sloveniji 2.- Predlogi Posebnih zaščiteneh območij (SPA) v Sloveniji, Proposed special protected areas (SPA) in Slovenia, DOPPS – Birdlife Slovenia:140 str.
- BRIN, J. 1921. Sporočila.- Lovec; list za lov in kinologijo, VIII: 195
- CENČIČ, L. / FERLINC, P. / JENČIČ, H. / KRANJC, M. 1998. Strokovne podlage za območje pohorskega naravnega parka –gozdarstvo.- ZGS, OE Maribor, 1998, 61 str.
- ČAS, M. 1979. Zakonitosti in pomen vračanja listavcev v smrekove monokulture Mislinjskega Pohorja. - Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo, dipl. delo, 92 s.
- ČAS, M. / ADAMIČ, M. 1993. The impacts of forest die-back on the distribution of Capercaillie leks in north-central Slovenija. -The 6th IGS, Udine, s.175
- ČAS, M. 1994. Dejavniki aktivnosti rastišč divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v alpskem prostoru na Koroškem. – Seminarska naloga (podiplomski študij – statistika; kvantitativne metode raziskovanja I, dr. Marijan KOTAR), Ljubljana, BF, Oddelek za gozdarstvo, 70 s.
- ČAS, M. 1996. Vpliv spreminjanja gozda v alpski krajini na primernost habitatov divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) : magistrsko delo = *The influence of forest changes in Alpine landscape on the suitability of Capercaillie habitats : master of science thesis*. Ljubljana, 142 s.
- ČAS, M. 1999. Prostorska ogroženost populacij divjega petelina (*Tetrao urogallus* L.) v Sloveniji leta 1998 = *Spatial endangerment of capercaillie (Tetrao urogallus L.) populations in Slovenia in 1998. Zb. gozd. lesar.*, 1999, št. 60, s. 5-52
- ČAS, M. 2001. Divji petelin v Sloveniji – indikator devastacij, rabe, razvoja in biodiverzitete gorskih gozdnih ekosistemov. *Gozdarski vestnik*, 59, 10: 411–428
- FILACORDA S., LAVRENČIČ A., FRANCESCHI P.F. 1995. Chemical characteristics of some Black Grouse foods in September in the eastern Italian Alps.- V: *Proceeding of 6th International Grouse Symposium*, Udine, 20-24 sept. 1993. Jenkins D. (ur.). World Pheasant Association, Reading, UK: 134-136
- GAMS, I. 1959. Pohorsko Podravje. Ljubljana, SAZU, 231 str.
- GEISTER, I. 1995. Ornitološki atlas Slovenije: razširjenost gnezdk.- Ljubljana, DZS, 287 str.
- GERL, T. 2002. Negativen vpliv zaraščanja gorske kulturne krajine na populacijo ruševca v zgornji Savinjski dolini.- Seminarska naloga, Nazarje, ZGS, OE Nazarje: 14 s.
- GULIČ, J. 1995. Primerjava avifavne v štirih habitatih Pohorja.- Raziskovalna naloga, 12. srečanje Mladi za napredek Maribora. Maribor, Prva gimnazija Maribor: 34 str.
- GULIČ, J. 2002. Ovrednotenje primernosti habitata ruševca (*Tetrao tetrix* L.) na Pohorju.- Diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo in obn. gozdne vire: 95 str.

- HANZLOVSKÝ, M. 1921. Obris lovskega živaloslovja, Ruševce.- Lovec, VIII: 224-229
- HILTL, C. 1893. Das Bachergebirge; eine monographische Studie mit besonderer Berücksichtigung der Forst- und Jagdwirtschaft und Touristik.- Klagenfurt, samozaložba: 195, LXXIX str.
- HILTL, C. 1889a. Cultur – und Waldbestandes – Karte des Bachergebirges.- Lift. u. Druck v. Würbel, Wien, IV., barvna karta, merilo 1:100000, mere 70 x 50 cm
- HILTL, C. 1889b. Terrain – Karte des Bacher – Gebirges.- Lift. u. Druck v. Würbel, Wien, IV., črno-bela karta, merilo 1:100000, mere 70 x 50 cm
- JEREMIJA (brez imena). 1933. Petje in klicanje ruševcev.- Lovec; list za lov in kinologijo, XX: 169-171
- KLAUS, S. / BERGMANN, H. / MARTI, C. / MÜLLER, F. / VITOVIC, O.A. / WIESNER, J. 1990. Die Birkhühner.- Die neue Brehm-Bucherei, Germany: 288 str.
- KOTAR, M. / ROBIČ, D. 2001. Povezanost proizvodne sposobnosti bukovih gozdov v Sloveniji z njihovo floristično sestavo.- GozdV, 59, št.5-6: 227-247
- KRAIGHER, H. 1984. Mravlje iz rodu *Formica* L. v gozdu in njihova razširjenost na Menini planini.- Diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 91 str.
- Lovska zveza Slovenije, 1993. Statistični podatki LZS za leto 1992. Poročilo
- MARINČEK, L. 1984. Gozdne združbe Pohorja.- Ljubljana, SAZU, (tipkopis): 25-26
- MEDVED, M. / CEHNER, M. 2000. Poročilo o vzdrževanju pohorskih planj od leta 1998 do 2000.- ZGS, OE Slovenj Gradec: 8 str.
- MEILE, P. 1982. Skiing facilities in Alpine habitat of Black Grouse and Capercaillie.- V: Proceedings of the second international symposium on grouse, Dalhousie castle, Edinburg, 16-20 march 1981. Lovel. T. (ur.). World Pheasant Association, Exning, Suffolk, UK: 87-93
- MIKULETIČ, V. 1984. Gozdne kure: biologija in gospodarjenje.- Lovska zveza Slovenije, Zlatorogova knjižnica, št.15: 195 str.
- MLINŠEK, D. 1954. Gozdno gospodarski načrt za gospodarsko enoto Mislinja. –GG Slovenj Gradec.
- PIELOU, E.C, 1984. The interpretation of ecological data.- John Wiley & Sons inc, USA: 263 str., (prevedel in dopolnil Kotar M., samo za interno uporabo)
- REISER, O. 1924. Die Vögel von Marburg/Drau.- Verlag von Naturwissenschaftliches Verein in Steiermark, Graz: 143 str.
- SCHMALZER A., UHL H. 2000. Present status of grouse species (*Tetraonidae*) in the Freiwald area (Austria).- V: Proceeding of the International Conference in Česke

- Budejovice, Czech Republic, 24 -26 March 2000. Málková P. (ur.). Sborník vyšel ve spolupráci s AOPK ČR v rámci programu NATURA 2000: 28-32
- SCHMITZ L., HAGEMEIJER J.M., BLAIR M.J. 1997. The EBCC Atlas of European Breeding Birds.- T&AD Poyser Ltd, London: 200-201
- SMILJIĆ, L. 1995. Zgradba habitata ruševca (*Tetrao tetrix L.*) v Triglavskem narodnem parku.- Diplomsko delo, Ljubljana, Biotehniška fakulteta, Oddelek za gozdarstvo: 62 str.
- SOVINC, A. 1994. Zimski ornitološki atlas Slovenije; DOPPS.- Ljubljana, TZS: 176-177
- STEFANOVIĆ, V. 1986. Fitocenologija sa pregledom šumskih fitocenoza Jugoslavije.- II prošireno i dopunjeno izdanje, Zagreb, Svjetlost, OOUR: 23-24
- STORCH I. (ur.), 2000. Grouse Status Survey and Conservation Action Plan 2000-2004.- WPA/Birdlife/SSC Grouse Specialist Group. IUCN, Gland. Switzerland and Cambridge, UK and the World Pheasant Association, Reading, UK: 112 str.
- ŠIMOVÁ P., MÁLKOVÁ P., BEJČEK V., ŠŤASTNÝ K. 2000. Ecological Requirements and Habitat Management of the Black Grouse in the Krušne hory Mts.- V: Proceeding of the International Conference in České Budejovice, Czech Republic, 24 -26 March 2000. Málková P. (ur.). Sborník vyšel ve spolupráci s AOPK ČR v rámci programu NATURA 2000: 90-100
- ZIERNFELD, Z. 1934. Kratek prispevek k spoznavanju ruševca.- Lovec; list za lov in kinologijo, XXI:145-156, 181-217
- Karta rastišč ruševca in divjega petelina v Pohorskem LGO za leto 1980, korigirana 1990. ZGS, Območna enota Slovenj Gradec, (brez merila, interno gradivo)
 - Poročilo o štetju ruševca na slovenski in avstrijski strani Karavank, 1997 – 2001. Kärtner Jägerschaft Villach, Klagenfurt, Völkelmarkt, Lovska zveza Slovenije: ZLD Gorenjsko, ZLD Celje, ZLD Maribor; (Neobjavljeno)
 - Uredba o zavarovanju ogroženih živalskih vrst.- Uradni list RS št. 57 - 2094/93

8 ZAHVALA ACKNOWLEDGEMENTS

Za izdatno pomoč pri obsežnem popisovanju rastišč ruševca in vegetacije na raziskovalnih ploskvah, se na tem mestu zahvaljujemo vsem sodelujočim iz ZGS OE Maribor in OE Slovenj Gradec, LGO Pohorje. Posebno se zahvaljujemo g. Ivu Bizjaku za računalniško izdelavo kartnega gradiva.