

Poglavje 7

Rekonstrukcija pasme ¹

Špela Malovrh, Andrej Kastelic, Milena Kovač

7.1 Uvod

V populacijo krškopoljskega prašiča so bili z namenom zmanjšanja sorodnosti v letu 2003 vključeni plemenski prašiči pasme *sattelschwein*, uvoženi iz Nemčije. Pripeljani so bili trije merjasci in osem svinj, od katerih je ena kmalu po uvozu poginila. Uvožene živali so bile med sabo sorodne, bile so potomke treh očetov in šestih mater, ki pa so bili tudi večinoma sorodni med sabo. Pasma *sattelschwein* je po proizvodnosti dokaj podobna krškopoljski pasmi, prav tako sodi med stare pasme, ki jih želijo v Nemčiji ohraniti. Za obe pasmi je značilna temna obarvanost in bel pas, ki je pri pasmi *sattelschwein* lahko širši kot pri krškopoljski pasmi. Uvožene živali so imele večinoma precej širok bel pas, ki se prenaša tudi na potomce. Vse živali so bile precej dolge in velikega okvira, kar sta tudi pri krškopoljskem prašiču zaželeni lastnosti, drugačna sta bila nosni profil - bolj raven in dolžina ušes, ki je bila krajša.

Zadnja uvožena žival je bila izločena decembra 2010. Po besedah rejcev so se prašiči *sattelschwein* dobro prilagodili pogojem reje na območju Krško-Brežiškega polja, vsi merjasci so dobro skakali, svinje so imele solidna gnezda, pujski so bili zdravi ter živahni. Rejci so bili z uvoženimi prašiči zadovoljni. Sedaj je v plemenski čredi precej živali, ki imajo gene obeh pasem.

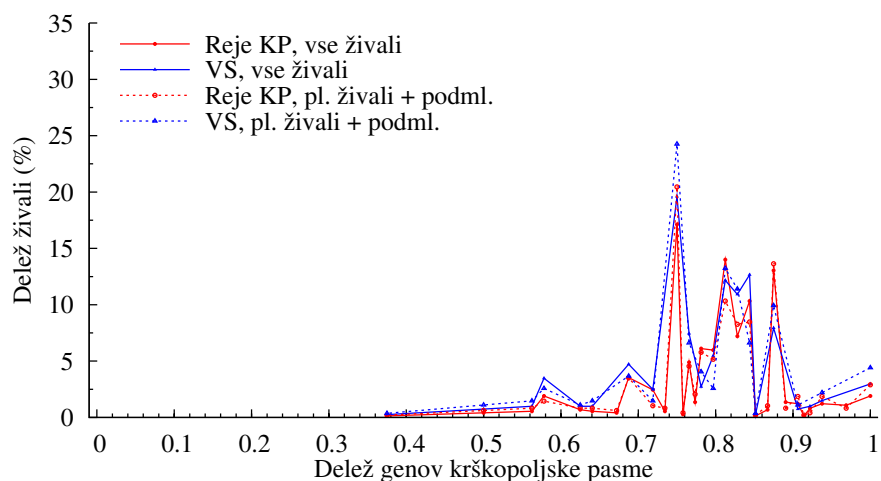
Z namenom rekonstrukcije smo pripravili aplikacijo, ki omogoča spremljanje deleža genov pasme *sattelschwein* v populaciji krškopoljskih prašičev. Drugi sklop aplikacij služi preverjanju zastopanosti genotipov v populaciji: zastopanost osnovalcev in prednikov, kolateralno sorodstvo za kandidate za plemenske živali z že prisotnimi plemenskimi živalmi v populaciji in iskanje manj sorodnih in manj zastopanih genotipov.

7.2 Delež genov pasem krškopoljski prašič in *sattelschwein*

Po nakupu svinj in merjascev pasme *sattelschwein* iz Nemčije v letu 2003 je bilo dogovorjeno, da se načrtno usmerja parjenja tako, da bo ohranjenih nekaj linij čistopasemskih prašičev izvorne krškopoljske pasme kot tudi pasme *sattelschwein*. Ostale svinje obeh izvornih pasem se pari tako, da se preprečuje parjenje v sorodu. Na ta način smo predvidevali, da bo mogoče uravnavati sorodstvo v populaciji naslednjih nekaj let.

¹Prispevek je sofinanciran v okviru Javne službe nalog genske banke v živiloreji

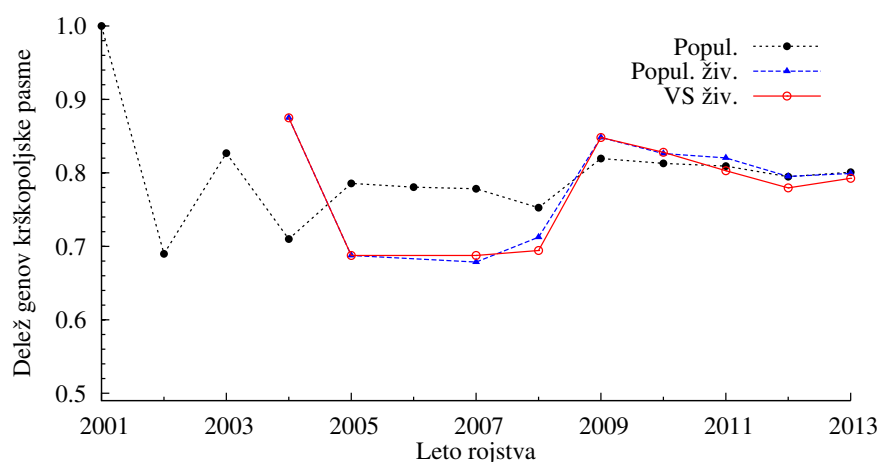
V živeči populaciji krškopoljskega prašiča (slika 1), se pravi pri živalih, ki so zajete v podatkovni zbirki, je pri plemenskih živalih in plemenskem podmladku delež živali, ki so čisti krškopoljci, 2,9 %. Če zraven vključimo še živali, ki so bile v lanskem letu prodane za pitanje, je delež čistih krškopoljcev nižji, 1,9 %. S 75 % genov krškopoljske pasme je pri plemenskih živalih in podmladku v živeči populaciji 20,5 % živali oz. 19,6 % pri vseh živalih. To so npr. živali, ki imajo enega statega starša pasme *sattelschwein* in tri pasme krškopoljski prašič. Več kot 75 % genov krškopoljske pasme ima 43 % plemenskih živalih in podmladka v živeči populaciji, manj kot 75 % pa 29,5 % plemenskih živalih in podmladka v živeči populaciji. Čistopasemskih *sattelschwein* živali ni več. Za primerjavo je v populaciji, ki vključuje le živali, ki izvirajo iz vzrejnih središč, podoben delež čistopasemskih krškopoljskih prašičev: 2,9 % tako med plemenskimi kot med vsemi zajetimi živalmi. Prav tako je precej živali, ki imajo 50, 68,7, 78,1, 81,2 ter 87,5 % genov krškopoljske pasme. Ne glede na to, ali gledamo celotno populacijo, ali le živali iz vzrejnih središč, pa ima še vedno največji delež živali delež genov krškopoljske pasme 75 %, okoli četrтина.



Slika 1: Delež živali glede na pričakovani delež genov krškopoljske pasme (KP) v živeči populaciji krškopoljskega prašiča in na vzrejnih središčih (VS)

Povprečni delež genov krškopoljske pasme po letih predstavljamo za različne skupine na sliki 2. Za prašiče rojene pred letom 2002 v populaciji krškopoljski prašič predpostavljamo, da so bili vsi čisti krškopoljci, saj o vnosu tujih genov nimamo dokumentiranih informacij. Z vključitvijo uvoženih živali pasme *sattelschwein* v letu 2003 so le-ti v populaciji krškopoljskih prašičev rojenih v letu 2002 predstavljali slabo tretjino živali, zaradi česar je bil povprečni delež genov krškopoljske pasme v tem letu blizu 67 % v celotni populaciji. V letu 2003 rojene živali so v celotni populaciji imele v povprečju okrog 80 % genov krškopoljske

pasme. Vse do leta 2007 se je delež genov krškopoljske pasme rahlo zmanjševal proti 70 %, v zadnjih letih se je ponovno povečal in v letu 2009 presegel 80 %. Med še živimi živalmi iz leta 2006 so vsi čisti krškopoljci, medtem ko je med živečimi živalmi iz leta 2008 dobrih 40 % živali s 75 % genov krškopoljske pasme ter po 17 % s 87.5 % oz. 62.5 % genov krškopoljske pasme, ostale živali pa imajo 50 % ali manj genov krškopoljske pasme. V deležu genov krškopoljske pasme med živečimi živalmi iz vseh rej ter živečimi živalmi z vzrejnih središč praktično ni razlike po letih vse od leta 2009. Pri živalih, rojenih v zadnjih letih, znaša delež genov krškopoljske pasme nekaj nad 75 %.



Slika 2: Povprečni pričakovani delež genov krškopoljske pasme za različne skupine po letih (Popul. - celotna populacija, Popul. živ. - živeča populacija, VS živ. - živeče živali, ki izvirajo iz vzrejnih središč)

7.3 Zastopanost genotipov in število potomcev v populaciji

Za analizo genetske strukture populacije smo pripravili sklop aplikacij, kamor smo vključili zastopanosti osnovalcev in prednikov, katerih prispevek ocenjujeta ekvivalent osnovalcev (Lacy, 1989) oz. efektivno število osnovalcev f_e in efektivno število prednikov f_a (Boichard in sod., 1997). Pričakovani genetski prispevek osnovalca i je verjetnost (p_i) za naključno izbran gen, da izvira od osnovalca i (Boichard in sod., 1997). Efektivno število osnovalcev je definirano kot obratna vrednost od verjetnosti, da dva naključno izbrana gena v populaciji izvirata od istega osnovalca. Efektivno število osnovalcev predstavlja število osnovalcev, ki uravnoteženo prispevajo v sklad genov populacije.

Pri analizi razvrstimo prednike glede na robni prispevek v sklad genov. Pričakovani robni prispevek nekega prednika, ki je osnovec, ali pa ne, je pričakovani genetski prispevek, ki

Tabela 1: Pričakovani prispevek prednikov pri svinjah, rojenih v letih 2010-2013

Zap. št.	Prednik	Leto	Sp. roj.*	Pričakovani prispevek				Št. pot.	
				Skupni	Robni	Kum.	Oče		Mati
1	88-132-10	M	2003	0.1275	0.1275	0.1275		88-0-132	43
2	88-630-0	M	2002	0.1099	0.1099	0.2374			97
3	09-31650-12	M	2002	0.0973	0.0973	0.3347	09-803048	09-31650	18
4	88-148-1	Ž	2005	0.0870	0.0870	0.4217	88-136-9	88-108-16	21
5	88-75-26	Ž	n.p.	0.0797	0.0797	0.5014			8
6	88-631-0	M	n.p.	0.0557	0.0557	0.5571			4
7	88-104-20	M	n.p.	0.0497	0.0497	0.6069			24
8	88-0-191	Ž	n.p.	0.0494	0.0494	0.6562			6
9	88-0-204	M	n.p.	0.0494	0.0494	0.7056			6
10	88-0-125	Ž	n.p.	0.0384	0.0384	0.7440			4
11	88-626-0	M	n.p.	0.0334	0.0334	0.7774			18
12	88-628-0	M	n.p.	0.0315	0.0315	0.8089			16
13	88-0-124	Ž	n.p.	0.0205	0.0205	0.8294			4
14	88-182-50	M	n.p.	0.0205	0.0205	0.8499			15
15	88-14-1	Ž	1995	0.0188	0.0188	0.8687	88-623-0	88-3-1	9
16	88-188-4	M	2006	0.0369	0.0184	0.8871	88-133-22	88-102-29	28
17	88-75-14	Ž	n.p.	0.0176	0.0176	0.9047			6
18	09-31645-32	Ž	2002	0.0384	0.0167	0.9214	09-803048	09-31645	14
19	88-26-41	Ž	1997	0.0159	0.0159	0.9373	88-624-0	88-2-4	4
20	09-31653-1	M	2002	0.0343	0.0126	0.9499	09-803058	09-31653	27

* n.p. – neznan datum rojstva, Sp.– Spol, Kum. – Kumulativni, Št. pot. – Število potomcev

je neodvisen od prispevkov ostalih prednikov (Boichard in sod., 1997). Kumulativni prispevek je seštevek izbranega števila oz. deleža prednikov, z njim opisujemo zastopanost najpomembnejših prednikov.

Kumulativni prispevek vseh prednikov, ki so prispevali v sklad genov, je enak 1. Predniki so razvrščeni glede na velikost svojega robnega prispevka od najpomembnejšega proti manj pomembnim. V pričakovanem skupnem prispevku so zajeti tudi prispevki drugih prednikov, ki so sorodni. Pri predstavljenih 20 najvplivnejših prednikih v populaciji svinj (tabela 1) in merjascev (tabela 2), je skupni prispevek enak robnemu, ker za živali glede na nepoznano poreklo predpostavljamo, da so nesorodne. Pri številu potomcev so zajeti zgolj sinovi in hčere.

Pri svinjah je genetsko najbolj zastopan prednik - merjasec z oznako 88-132-10 (tabela 1), katerega robni prispevek je 0.1275. To pomeni, da prispeva v sklad genov populacije kar 12.7 % genov. Vsega pet prednikov pri svinjah prispeva v sklad genov populacije več kot 50 % genov. Pri merjascih največji prispevek v sklad genov prav tako pripada merjascu z oznako 88-132-10, ki prispeva dobrih 13 % genov (tabela 2). Na tretjem mestu po zastopa-

Tabela 2: Pričakovani prispevek prednikov pri merjascih, rojenih v letih 2010-2013

Zap. št.	Prednik	Leto	Sp. roj.*	Pričakovani prispevek				Št. pot.	
				Skupni	Robni	Kum.	Oče		Mati
1	88-132-10	M	2003	0.1312	0.1312	0.1312		88-0-132	43
2	88-630-0	M	2002	0.1025	0.1025	0.2337			97
3	88-148-1	Ž	2005	0.0953	0.0953	0.3290	88-136-9	88-108-16	21
4	09-31650-12	M	2002	0.0938	0.0938	0.4228	09-803048	09-31650	18
5	88-75-26	Ž	n.p.	0.0763	0.0763	0.4991			8
6	88-631-0	M	n.p.	0.0589	0.0589	0.5581			4
7	88-104-20	M	n.p.	0.0561	0.0561	0.6142			24
8	88-0-191	Ž	n.p.	0.0538	0.0538	0.6680			6
9	88-0-204	M	n.p.	0.0538	0.0538	0.7218			6
10	88-0-125	Ž	n.p.	0.0368	0.0368	0.7586			4
11	88-626-0	M	n.p.	0.0337	0.0337	0.7923			18
12	88-628-0	M	n.p.	0.0272	0.0272	0.8194			16
13	88-0-124	Ž	n.p.	0.0254	0.0254	0.8449			4
14	09-31645-32	Ž	2002	0.0440	0.0202	0.8651	09-803048	09-31645	14
15	88-14-1	Ž	1995	0.0191	0.0191	0.8841	88-623-0	88-3-1	9
16	88-75-14	Ž	n.p.	0.0175	0.0175	0.9016			6
17	88-26-41	Ž	n.p.	0.0158	0.0158	0.9174	88-624-0	88-2-4	4
18	09-31653-1	M	2002	0.0362	0.0123	0.9297	09-803058	09-31653	27
19	88-133-22	M	2004	0.0200	0.0100	0.9397	88-132-10	88-0-133	11
20	88-2-9	Ž	1994	0.0078	0.0078	0.9475	88-623-0	88-407-0	2

* n.p. – neznan datum rojstva, Sp.– Spol, Kum. – Kumulativni, Št. pot. – Število potomcev

nosti se nahaja svinja z oznako 88-148-1, katere prispevek v sklad genov znaša slabih 10 %. Tudi pri merjascih vsega pet prednikov prispeva v sklad genov populacije 50 % genov.

Neenakomerna zastopanost prednikov povzroča, da se iz sklada genov populacije izgublja več alel zaradi naključnega toka genov. Z enakomernejšo zastopanostjo je verjetnost, da se bodo geni prenesli v naslednjo generacijo večja in s tem se povečuje tudi verjetnost za ohranitev populacije na daljši rok.

7.4 Odbira in izločanje živali

Z vse večjim zanimanjem za rejo krškopoljskega prašiča se je povečalo tudi število rej. Novi rejci praviloma najprej kupijo mladice ter naknadno ali pa celo ob njihovi spolni zrelosti pričnejo z iskanjem merjasca. Rejci, ki vzrejajo pujske, merjaščke v gnezdh kmalu po rojstvu kastrirajo, saj se lahko kasnejšo kastracijo opravi le z anestezijsko. Merjašček pa mora poleg primerne zunanosti in ravnosti ustrezati tudi glede nesorodnosti s kupčevimi mladici oz. svinjami. Tako merjaščki niso kar na voljo, potrebno je naročilo in dogovor v

naprej. Nakup plemenskega podmladka, mladice in merjascev, mora biti načrtovano opravilo. Plemenski podmladek je smiselno naročiti vsaj 14 mesecev pred nakupom, da si zagotovimo primerne živali.

Smiselno izločamo kandidate za plemenske živali, ki kažejo izrazite pasemske značilnosti druge pasme oz. zelo odstopajo od značilnega izgleda krškopoljskega prašiča. V drugi polovici leta 2007 smo v gnezdh ob tetoviranju pričeli za vsakega pujska beležiti obarvanost telesa. Šifrant obarvanosti obsega naslednje različke: značilno opasanost, širok bel pas, cel črn, cel bel, zadnji del črn s sprednjim delom belim, pikast, trakast (divji prašič) ter rjav oz. rdečkast. Podrobneje smo ga opisali v naslednjem poglavju. V prihodnosti bomo kriterije pri izločanju postopoma zaostrovali, trenutno pa so pri izločanju kriteriji postavljeni bolj fleksibilno, da ne bi ogrozili populacije. Pri odbiri in izločanju upoštevamo zastopanost genotipov in kolateralno sorodstvo.

7.5 Zaključki

V letu 2003 je bil opravljen uvoz prašičev pasme *sattelschwein*, katerega namen je bil zmanjšati inbriding v populaciji. S to vključitvijo drugih genov v populacijo smo sorodstvo med živalmi zmanjšali, vnesli pa smo tudi neželene lastnosti.

Populacijo krškopoljskega prašiča želimo ohraniti na daljši rok, zato jo v prvi vrsti poskušamo povečati. Iz tako razmnožene populacije bomo lahko strožji pri odbiri živali z značilnostmi krškopoljske pasme in izločanju živali z značilnostmi vnešene pasme oz. neželenimi značilnostmi.

Pri rekonstrukciji se poslužujemo tudi analize genetske strukture populacije krškopoljskega prašiča, pri čemer spremljamo zastopanost prednikov in sledimo minimalnemu povečanju inbridinga v populaciji.

Populacija krškopoljcev se je v zadnjih letih povečala, kar med drugim pomeni tudi, da se je izgubljanje alel iz sklada genov krškopoljskega prašiča upočasnilo.