

Poglavje 8

Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah¹

Špela Malovrh^{2,3}, Irena Ule², Milena Kovač²

Izvleček

Na treh slovenskih farmah ter na kmetijah smo ocenili genetske trende za dolžino interim obdobja na osnovi metode mešanih modelov s paketom PEST ločeno po farmah ter skupno za kmetije. Vključeni sta bili maternalni pasmi slovenska landrace (linija 11) in slovenski veliki beli prašič (22) ter hibrida 12 in 21. Direktni aditivni genetski vpliv in permanentno okolje svinje sta bila v statističnem modelu obravnavana kot naključna vpliva. V model za kmetije je bil vključen dodatni naključni vpliv rejec-letu. V celotnem zajetem obdobju se za dolžino interim obdobja pri privesnicah gibljejo med +0.003 in -0.040 dni/letu pri pasmi 11, od -0.003 do -0.134 dni/letu pri pasmi 22 ter pri hibridih 12 in 21 od +0.020 do -0.047 dni/letu. Ključne besede: prašiči, interim obdobje, genetski trendi, fenotipski trendi

Abstract

Title of the paper: **Genetic trends for weaning-to-oestrus interval in sows.**

Genetic trends for weaning-to-oestrus interval alive in three larger Slovenian pig herds and family farms were estimated using mixed model methodology in the PEST package for each farm separately and for family farms jointly. Two pure-bred lines: Slovenian Landrace (11) and Slovenian Large White (22), and their crosses (hybrids 12 and 21) were included. Direct additive genetic effect and sow permanent environment were treated as random effects in statistical model. Additional random effect farm-year was included in the model for family farms. During the whole period, annual changes varied between +0.003 and -0.040 d in Slovenian Landrace, from -0.003 to -0.134 d in Slovenian Large White, and between +0.020 and -0.047 d in hybrids 12 and 21.

Keywords: pigs, weaning-to-oestrus interval, genetic trends, phenotypic trends

¹Izračun opravljen 20.1.2010

²Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Oddelek za zootehniko, Groblje 3, 1230 Domžale

³E-pošta: spela@mrcina.bfro.uni-lj.si

8.1 Uvod

Lastnosti plodnosti poleg pitovnih in klavnih lastnosti odločajo o uspešnosti prašičereje. Sodobni selekcijski programi v agregatni genotip pri maternalnih pasmah najpogosteje vključujejo število živorojenih pujskov kot mero velikosti gnezda. Poleg velikosti gnezda pa po svetu vključujejo tudi druge lastnosti plodnosti, saj vplivajo na gospodarnost prireje plemenskih svinj. Stroške oskrbe plemenskih svinj merimo s krmnimi dnevi (Kovač in Šalehar, 1981). Nezaželeni so tisti stroški, ki jih prispevajo neproduktivne dobe, kot so interim obdobje, doba od prvega do uspešnega pripusta, doba od odstavitve do izločitve pri starih svinjah ter pri mladicaх doba od odbire do pripusta, od prvega do uspešnega pripusta in doba od odbire do izločitve. Te dobe želimo skrajšati tako z rejskimi ukrepi kot tudi s selekcijo.

Praktično vse lastnosti plodnosti imajo majhno heritabiliteto, okoli 0.10 ali manj. To pomeni, da le 10 % variabilnosti pojasnjuje genetska zasnova živali, za preostalih 90 % variabilnosti pa so odgovorni drugi večinoma negenetski dejavniki, ki jih predstavlja okolje. Pri lastnostih z majhno heritabiliteto so v preteklosti dosegali majhen genetski napredek, tako da je veljalo prepričanje, da neposredna selekcija na tako lastnost nima smisla. Z uvedbo metode mešanih modelov v napovedovanje plemenske vrednosti za tovrstne lastnosti, ki poleg podatkov oz. meritev za velikosti gnezda vključuje tudi informacijo o sorodstvu, se je uspešnost selekcije povečala. Poleg heritabilite k uspešnosti selekcije prispevata tudi intenzivnost selekcije in genetska variabilnost lastnosti. V praksi je intenzivnost selekcije praviloma majhna, saj je delež odbranih ženskih živali velik. Genetska variabilnost za dolžino interim obdobja je zadovoljiva, pri prvesnicah genetski standardni odklon na farmah znaša med 0.64 in 2.29 dni ter na kmetijah 1.90 dni (Malovrh in Kovač, 2009). Pri svinjah v višjih pravitvah je genetska variabilnost nekoliko manjša, med 0.35 in 0.93 dni. Pri prvesnicah je bila heritabiliteta za naše populacije ocenjena med 0.13 in 0.21, pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah pa med 0.04 in 0.09 (Malovrh in Kovač, 2009).

Podatke o plodnosti svinj v nekaterih rejah zbiramo redno že več kot 30 let z namenom kontrole in spremljanja lastnosti plodnosti. Fenotipska odbira na dolžino interim obdobja se vrši ves čas, v zadnjem letu pa za interim obdobje napovedujemo plemensko vrednosti. V prispevku nameravamo prikazati fenotipske, okoljske in genetske spremembe za dolžino interim obdobja na treh slovenskih farmah ter na kmetijah.

8.2 Material in metode

Genetska analiza zajema podatke, ki so shranjeni v podatkovni bazi centralne selekcijske službe za prašiče. V analizo smo zajeli zapise za interim obdobje od leta 1992 (farme) oziroma 1996 (kmetije) naprej do konca leta 2009 (tabela 1). V datotekah z meritvami je bilo med 42465 zapisov za interim obdobje na kmetijah in 167909 zapisov na farmi B, kar je skupno predstavljalo 380562 zapisov. V povprečju so svinje imele med 3.73 zapisov na farmi A in 4.57 na farmi D. Poleg datoteke z meritvami je za analizo potrebna tudi datoteka s poreklom. Skupno je poreklo obsegalo 110265 živali oziroma med 14578 na farmi D in 42401 živali na farmi B. Delež osnovne populacije je na farmah manjši (med 3.9 % na farmi

Tabela 1: Struktura podatkov in porekla po rejah

	Farma A	Farma B	Farma D	Kmetije
Prva sezona odstavitve	jan. 1992	nov. 1991	dec. 1991	dec. 1995
Število zapisov	107291	167909	62897	42465
Št. zapisov na svinjo	3.73	4.42	4.57	4.27
Št. živali v poreklu	32513	42401	14578	20773
Delež osnovne populacije (%)	3.9	6.6	6.7	13.6
Št. svinj na očeta	43.9	59.8	62.9	11.8
Št. svinj na mater	2.45	2.96	3.67	2.31

Tabela 2: Opisna statistika analiziranih podatkov po rejah

Reja	Kategorija	Število zapisov	Interim obdobje* (dni)	Predhodna laktacija (dni)	Št. odstavljenih pujskov
Farma A	PP	26933	7.04±3.68	25.026±7.52	10.71±4.99
	MP	80358	6.00±2.59	23.59±6.03	9.65±3.10
Farma B	PP	34400	9.38±5.28	24.35±6.65	8.24±3.18
	MP	133509	6.63±3.66	25.99±6.49	9.22±3.70
Farma D	PP	12521	8.82±5.07	24.38±5.52	8.83±2.85
	MP	50376	6.24±3.32	25.49±6.55	9.61±3.45
Kmetije	PP	9250	9.80±5.14	31.72±8.01	8.40±2.71
	MP	33215	7.39±3.92	31.87±6.86	9.50±2.48

* transformirana oblika, PP – prvesnice, MP – svinje z več prasitvami

A in 6.7 % na farmi D) v primerjavi s kmetijami, kjer je takih kar 13.6 % živali. Po očetu je bilo odbranih potomk, ki imajo vsaj en zapis v podatkih, od 11.8 na kmetijah do 62.9 na farmi D. Po materi je takih svinj pričakovano manj, med 2.31 na kmetijah in 3.67 na farmi D.

Svinje so pripadale štirim genotipom: slovenska landrace - linija 11, slovenski veliki beli prašič (22) ter hibridoma 12 in 21. Na naravni skali so imele prvesnice v povprečju za 2.84 (farma A) do 9.44 dni (kmetije) daljše interim obdobje kot svinje v višjih prasitvah, pri transformiranih vrednostih so bile razlike manjše (tabela 2), med 1.04 (farma A) in 2.75 dni (farma B). Pri dolžini predhodne laktacije na kmetijah med prvesnicami in svinjami v višjih zaporednih prasitvah ni bilo bistvenih razlik, na farmah B in D so imele svinje z več prasitvami za 1 do 1.5 dneva daljšo laktacijo kot prvesnice. Nasprotno pa so imele prvesnice na farmi A daljšo laktacijo kot svinje v višjih zaporednih prasitvah. V vseh rejah, z izjemo farme A, so imele starejše svinje več odstavljenih pujskov kot prvesnice (dodani pujski). Pri prvesnicah je bilo med 8.24 (farma B) in 10.71 odstavljenih pujskov na gnezdo (farma A), pri svinjah v višjih zaporednih prasitvah pa med 9.22 (farma B) in 9.65 odstavljenih pujskov na gnezdo (farma A).

Za genetsko analizo dolžine interim obdobja smo uporabili dvolastnostni mešani model,

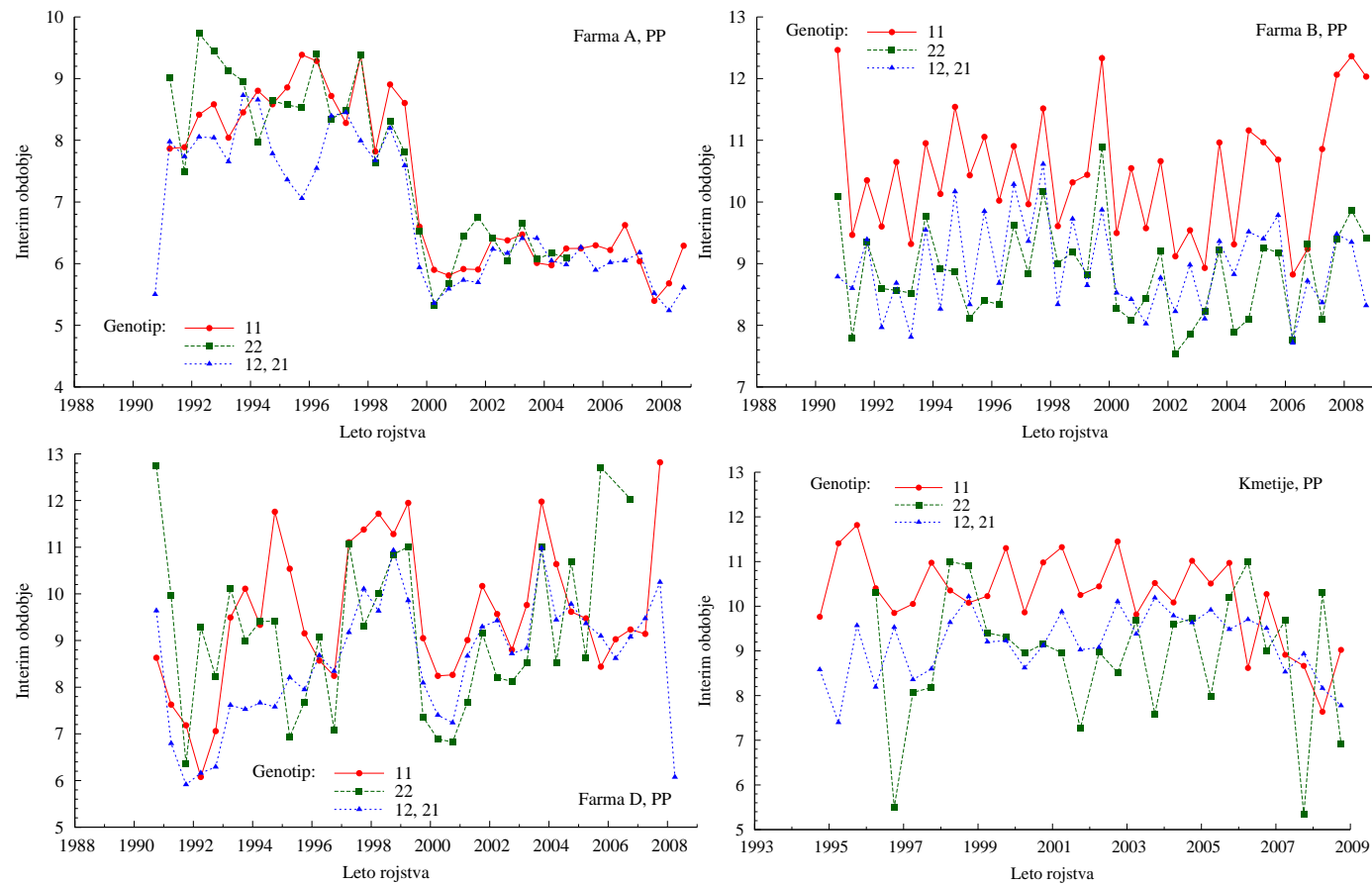
kjer je za svinje v višjih prasitvah uporabljen ponovljivostni mešani model, kot so ga opisali (Malovrh in Kovač, 2009). Sistematski del modela je za prvesnice in svinje v višjih prasitvah različen, pri svinjah v višjih prasitvah dodatno vključena zaporedna prasitev. Naključni del modela sestavljata direktni aditivni genetski vpliv, pogosto imenovan kar vpliv živali, ter pri svinjah v višjih prasitvah vpliv permanentnega okolja svinje. Obdelava je bila opravljena po farmah ločeno, saj je genetskih vezi, ki bi povezovala populacije na farmah med seboj in s tem omogočale primerjavo genetskega nivoja, premalo. Kmetije, tako vzrejna središča kot vzorčne kmetije, pa so obdelane skupaj, saj pri njih za genetske vezi poskrbijo merjasci z osemenjevalnih središč in pa mladice, ki so kupljene na vzrejnih središčih in prasijo na vzorčnih kmetijah. Model za dolžino interim obdobja na kmetijah poleg zgoraj omenjenih vplivov vključuje še naključni vpliv rejec-letu.

Napovedi plemenskih vrednosti smo izračunali s pomočjo paketa PEST (Groeneveld in sod., 1990) kot direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Genetski trendi so grafično prikazani kot povprečja napovedi plemenskih vrednosti po letih rojstva. Okoljski trendi so ocene srednjih vrednosti sezon pripustov in so prav tako direktne rešitve sistema enačb mešanega modela. Primerjava je narejena na prvo sezono v podatkih na vsaki farmi oziroma na kmetijah skupaj. Fenotipske spremembe so, podobno kot genetske, predstavljene kot povprečja po letih rojstva.

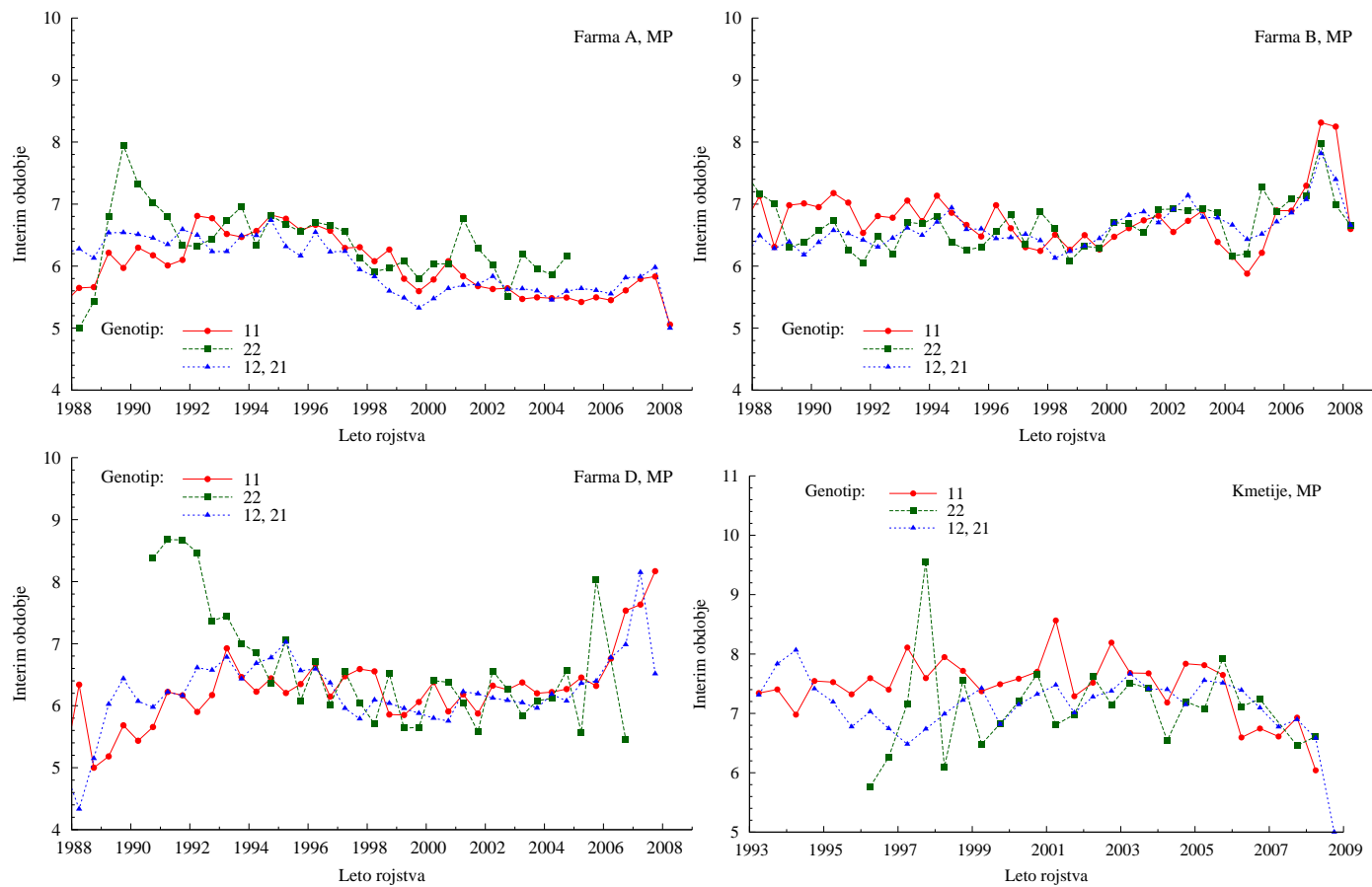
8.3 Rezultati in razprava

8.3.1 Fenotipski trendi

Fenotipske spremembe za dolžino interim obdobja po letih rojstva svinj kažejo po rejah imajo precej različen potek (sliki 1 in 2). Na začetku so v vseh rejah opazna precejšnja nihanja, kar je posledica manjšega števila rojenih živali po posameznih letih, predvsem pri pasmi slovenski veliki beli prašič. Svinje v višjih zaporednih prasitvah imajo v vseh rejah krajše interim obdobje kot prvesnice, kar je pričakovano, saj imajo svinje po prvi prasitvi praviloma več težav, da se po odstavitivi bukajo kot svinje po drugih ali višjih zaporednih prasitvah. Na farmi A tako pri prvesnicah kot svinjah v višjih zaporednih prasitvah med genotipi ni velikih razlik. Na farmi B imajo prvesnice slovenske landrace linije 11 daljše interim obdobje kot svinje slovenske velike bele pasme, medtem ko so križanke nekje vmes. Razlike med genotipi pri svinjah v višjih prasitvah pa so manjše. Podobne razlike med genotipi pri prvesnicah lahko vidimo tudi na kmetijah. Precejšnja nihanja med leti v dolžini interim obdobja pri prvesnicah lahko opazimo na farmi D, imajo pa genotipi pri teh nihanjih precej podoben trend. Zadnje leto rojstva pri svinjah v višjih prasitvah ima nekoliko nižje vrednosti, saj so zajete svinje, ki imajo zelo redno reprodukcijo.



Slika 1: Fenotipski trendi za dolžino interim obdobja pri prvesnicah po letih na treh farmah in kmetijah glede na leto rojstva



Slika 2: Fenotipski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah v višjih zaporednih prasičevh po letih na treh farmah in kmetijah glede na leto rojstva

Tabela 3: Letne fenotipske spremembe za število živorojenih pujskov na gnezdo po rejah in genotipih

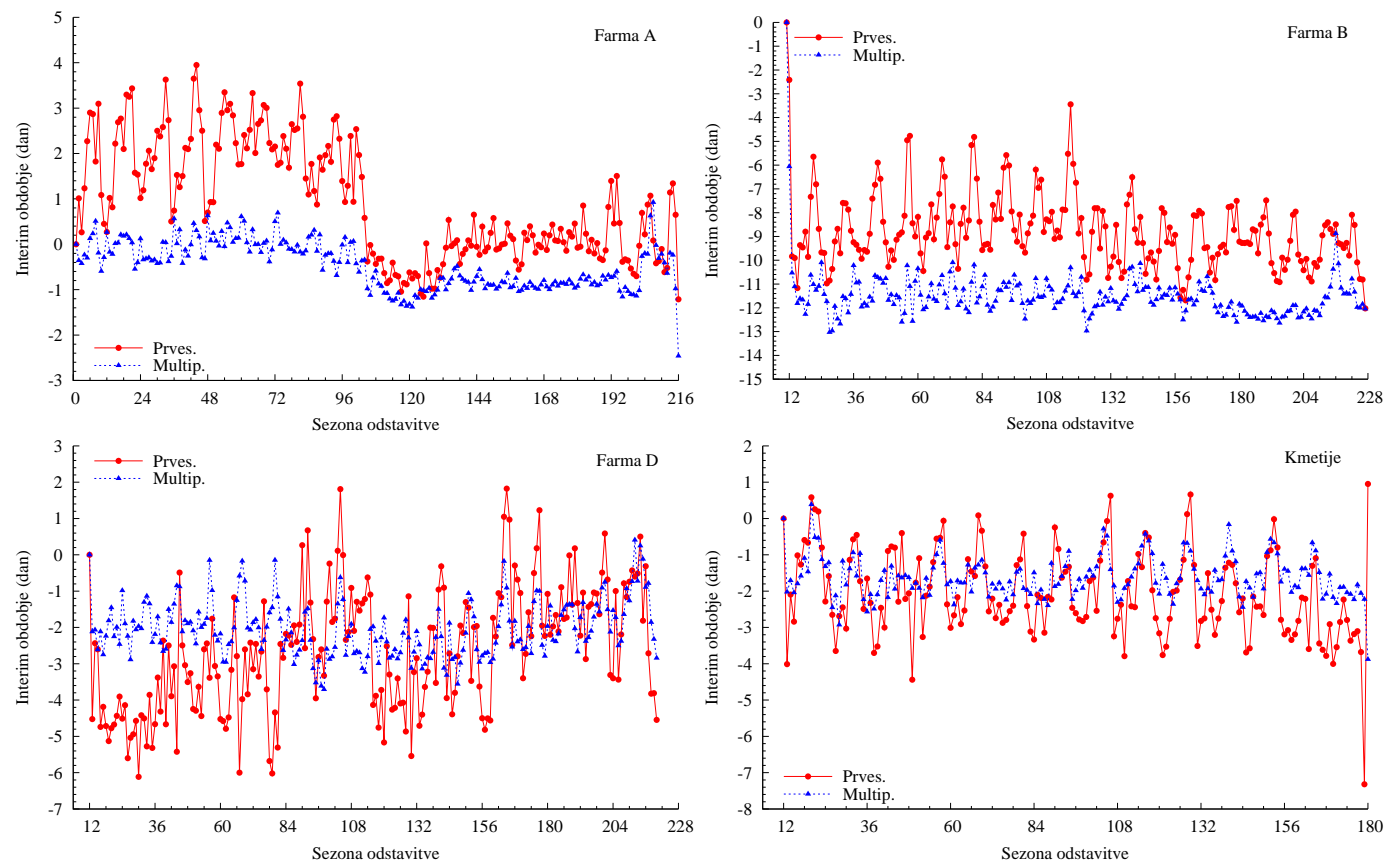
Genotip	Kat.	Obdobje			Obdobje		
		Celotno*	1999-08	2004-08	Celotno*	1999-08	2004-08
			Farma A			Farma B	
11	PP	-0.205	-0.161	-0.085	-0.0001	+0.069	+0.282
	MP	-0.081	-0.052	+0.006	+0.011	+0.109	+0.388
22**	PP	-0.267	-0.203	-	-0.014	+0.002	+0.182
	MP	-0.058	-0.006	-	+0.040	+0.086	+0.152
12, 21	PP	-0.147	-0.106	-0.167	+0.002	+0.001	-0.066
	MP	-0.064	+0.007	-0.001	+0.033	+0.069	+0.155
			Farma D			Kmetije	
11	PP	+0.126	+0.108	+0.323	-0.111	-0.197	-0.600
	MP	+0.047	+0.181	+0.498	-0.061	-0.123	-0.326
22	PP	+0.047	+0.338	+0.790	+0.016	-0.050	-0.023
	MP	-0.128	+0.037	-0.002	+0.153	+0.193	+0.467
12, 21	PP	+0.150	+0.073	-0.167	+0.089	-0.046	-0.372
	MP	+0.009	+0.136	+0.344	+0.009	-0.028	-0.174

* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004, PP – prvesnice, MP – svinje v višjih zaporednih pravitvah

Kot smo že omenili, so v zadnjem obdobju zastopane le svinje zelo redno reprodukcijo, saj fenotipske trende zaradi primerljivosti z genetskimi trendi prikazujemo glede na leto rojstva svinj. Tako upoštevamo pri oceni trendov z linearno regresijo, kot zadnje leto rojstva, leto 2008 (tabela 3). Za celotno obdobje in za obdobje zadnjih deset ter zadnjih pet let se na farmi A in kmetijah kažejo ugodni fenotipski trendi, saj e tako pri prvesnicah kot svinjah v višjih zaporednih pravitvah interim obdobje skrajšuje. Farmi B in D imata praktično ne glede na zajeto obdobje neugodne fenotipske trende.

8.3.2 Okoljski trendi

Okoljske spremembe za dolžino interim obdobja so predstavljene z ocenami sezon odstavitve kot interakcija leto-mesec. Okoljski trendi niso povsem primerljivi s fenotipskimi in genetskimi trendi, ki so prikazani po letih rojstva svinj. Sezona odstavitve predstavlja primerjalno skupino in zajema svinje različnih genotipov, rojene v različnih letih, skupno pa jim je okolje ob odstavitvi. Sezona odstavitve zajema skupek različnih dejavnikov, od klime, uhlevitve, vodenja reprodukcije, prehrane do zdravstvenega statusa črede, ki jih običajno ne beležijo ločeno. Na kmetijah, kjer ima rejec vpliv na zgoraj omenjene dejavnike, je v modelu, poleg skupne sezone za vse reje, vključena še interakcija med rejcem in letom, ki zajame prav razlike v okoljskih dejavnikih med rejami znotraj posameznih let. Ta vpliv je v modelu zaradi strukture podatkov obravnavan kot naključen.



Slika 3: Okoljski trendi za dolžino interim obdobja glede na sezono odstavitve na treh farmah in kmetijah

Tabela 4: Letne genetske spremembe za dolžino interim obdobja po rejah in genotipih

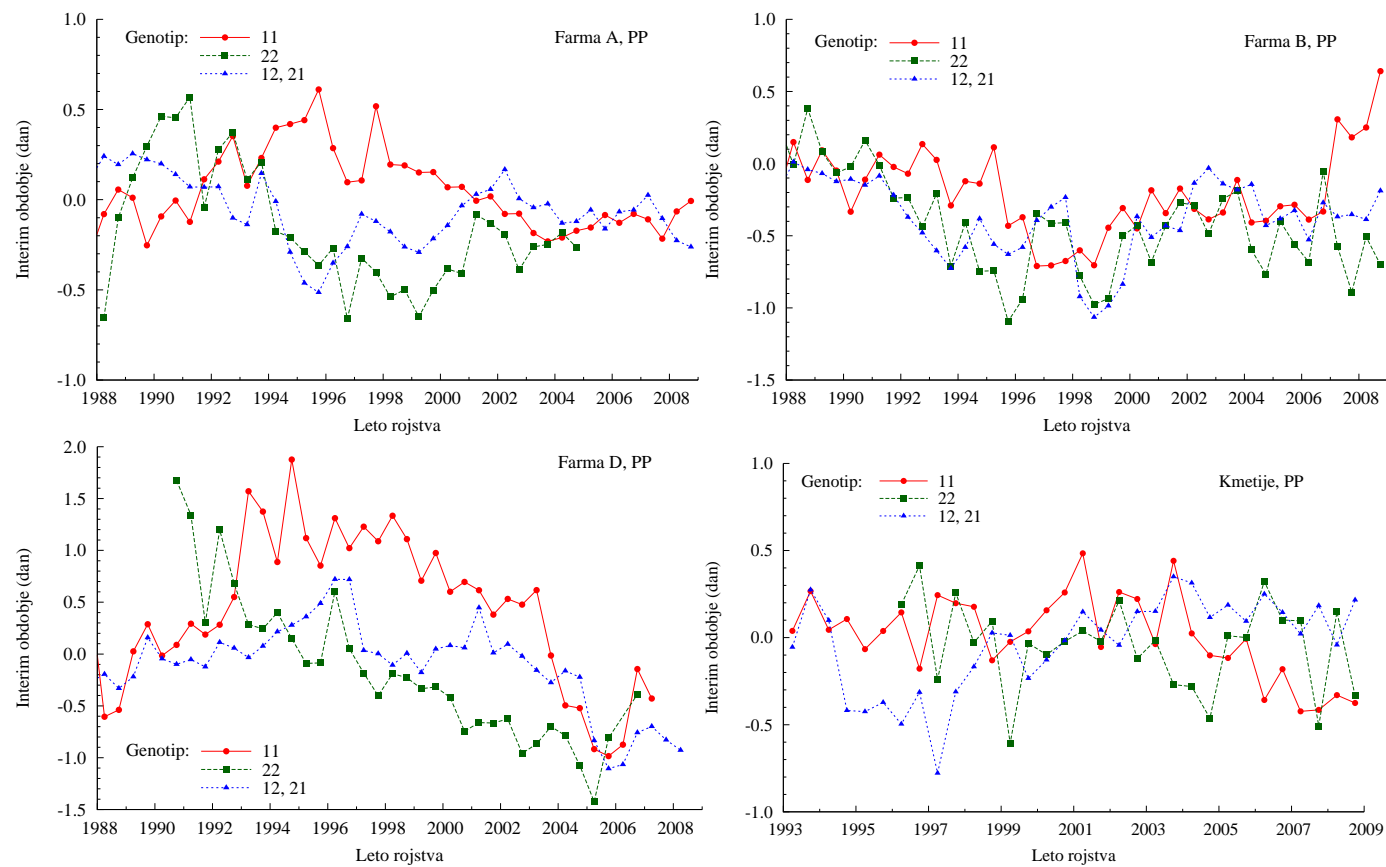
Genotip	Kat.	Obdobje			Obdobje		
		Celotno*	1999-08	2004-08	Celotno*	1999-08	2004-08
			Farma A			Farma B	
11	PP	-0.017	-0.020	+0.023	+0.003	+0.069	+0.247
	MP	-0.011	-0.016	-0.005	-0.008	+0.052	+0.133
22**	PP	-0.047	+0.034	-	-0.019	-0.022	-0.020
	MP	-0.012	+0.023	-	-0.006	-0.028	-0.092
12, 21	PP	-0.008	-0.013	-0.029	+0.00003	+0.017	+0.035
	MP	-0.003	-0.007	-0.025	-0.003	+0.0003	-0.004
			Farma D			Kmetije	
11	PP	-0.040	-0.108	+0.732	-0.018	-0.078	-0.087
	MP	-0.014	-0.021	+0.343	-0.012	-0.044	-0.052
22	PP	-0.134	-0.059	+0.428	-0.003	-0.009	-0.011
	MP	-0.088	-0.065	+0.019	+0.001	+0.002	+0.012
12, 21	PP	-0.047	-0.156	-0.080	+0.020	+0.024	-0.011
	MP	-0.034	-0.057	-0.007	+0.005	+0.013	+0.004

* v celotnem obdobju leto 2009 ni všteto; ** na farmi A je zadnje leto rojstva svinj pri pasmi 22 2004, PP – prvesnice, MP – svinje v višjih zaporednih pravitvah

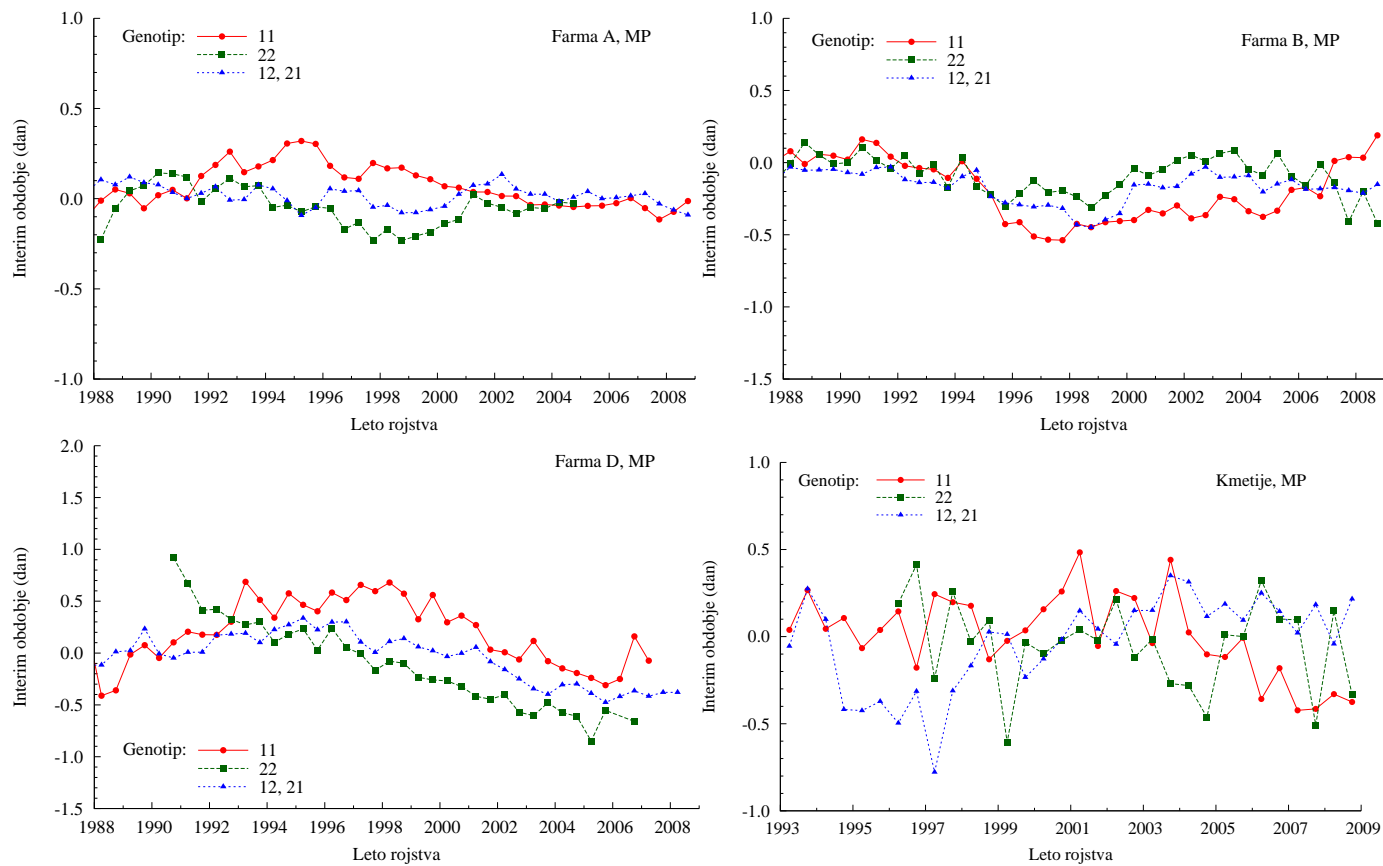
V vseh rejah je primerjava napravljena na prvo sezono v podatkih vsake reje (slika 3, tabela 1). Vsaka pika na grafikonih predstavlja eno sezono. Opazna so precejšnja nihanja, med zaporednimi meseci lahko razlike v dolžini interim obdobja lahko znašajo tudi več dni. Posebno pri prvesnicah so opazna izrazita sezonska nihanja, v poletnih mesecih se interim obdobje podaljša. Svinje v višjih zaporednih pravitvah kažejo pri dolžini interim obdobja bistveno manjša nihanja na farmah A in B, medtem ko so na farmi D in na kmetijah pri teh svinjah nihanja podobna kot pri prvesnicah. Farma A je okrog sezone 104 precej skrajšala dolžino interim obdobja (slika 3). Farma D ima s časom viden dolgoročen trend podaljševanja interim obdobja, medtem ko na farmi B in na kmetijah ni dolgoročnega trenda spreminjanja dolžine interim obdobja, ne pri prvesnicah in ne pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah. To kaže na to, da se z rejškimi ukrepi ni doseglo skrajševanja interim obdobja.

8.3.3 Genetski trendi

Genetski trendi za dolžino interim obdobja po letih niso linearni in se med rejami razlikujejo (sliki 4 in 5). Na farmah A in D se interim obdobje pri prvesnicah genetsko skrajšuje (slika 4), na farmi B se je dolžina interim obdobja zmanjševala do leta 1998, kasneje pa se počasi povečuje. Na kmetijah so pri vseh genotipih precejšnja nihanja pri prvesnicah, tako da o trendih težko govorimo. Pri svinjah v višjih zaporednih pravitvah so na vseh treh farmah trendi podobni kot pri prvesnicah, le da so manjši (slika 5). Na kmetijah pa tudi pri svinjah v višjih pravitvah dolgoročnejših trendov v pozitivni ali negativni smeri ne opazimo.



Slika 4: Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri privesnicah po letih na treh farmah in kmetijah



Slika 5: Genetski trendi za dolžino interim obdobja pri svinjah v višjih zaporednih prasnih letih na treh farmah in kmetijah

Podobno kot pri fenotipskih letnih spremembah, smo tudi tu linearne regresijske koeficiente ocenili za celotno obdobje, za zadnjih deset ter za zadnjih pet let (tabela 4). Za vse farme je zajeto obdobje praktično enako dolgo, le na kmetijah smo zajeli nekoliko krajše obdobje. V celotnem obdobju se genetski trendi pri prvesnicah gibljejo med -0.008 in -0.047 dni/leto na farmi A ter med -0.040 in -0.134 dni/leto na farmi D. Na farmi B imajo pri slovenska landrace - linija 11 in križankah neugodne genetske trende, le pri pasmi slovenski veliki beli prašič so letne spremembe ugodne in znašajo -0.019 dni/leto. So pa to majhne vrednosti. Na kmetijah so vrednosti letnih genetskih sprememb pri prvesnicah zanemarljive. Farmi A in D kažeta ugodne letne genetske spremembe tudi pri interim obdobju za svinje v višjih zaporednih pravitvah, medtem ko so na farmi B in na kmetijah genetske spremembe majhne.

Podobni trendi kot za celotno obdobje se kažejo na farmi D tudi za zadnjih deset let pri obeh kategorijah svinj (tabela 4). Na farmi A so spremembe majhne, a so večinoma v zeleni smeri. Farma B in kmetije pa imajo tudi v tem obdobju minimalne genetske spremembe. V zadnjem petletnem obdobju pa so spremembe manj ugodne v vseh rejah.

8.4 Zaključki

Glede na to, da se selekcija pri dolžini interim obdobja še ni izvajala na osnovi napovedi plemenskih vrednosti, so genetski trendi večinoma ugodni. Lastnosti plodnosti so praviloma negativno povezane s pitovnimi lastnostmi. Zaradi večjega poudarka pitovnim lastnostim pri selekciji, ki se izvaja že kar dolgo v naših populacijah, bi lahko opazili neugodne genetske trende pri ostalih lastnostih. Cilj selekcije pa ne sme biti v skrajševanju interim obdobja normalne dolžine, ker biološko ni opravičljivo, temveč v skrajševanju podaljšanih intervalov. Pri zmanjševanju pogostosti pojavljanja podaljšanega interim obdobja pri svinjah imajo reje še veliko rezerv v okviru negenetskih dejavnikov. Sploh na kmetijah bi z ukrepi, kot so pravilna oskrba v času laktacije, sočasno odstavljanje svinj, pravilna uporaba merjasca za stimulacijo bukanja po odstavitvi, natančnejše opazovanje živali itn. lahko veliko dosegli pri skrajševanju neproduktivnih faz po odstavitvi in s tem zmanjšali stroške po pujsku.

8.5 Viri

Groeneveld E., Kovač M., Wang T. 1990. PEST, a general purpose BLUP package for multivariate prediction and estimation. V: 4th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Edinburgh, 1990-07-23/27. Edinburgh, The East of Scotland College of Agriculture, 13: 488–491.

Kovač M., Šalehar A. 1981. Mere plodnosti prašičev: I. Svinje (predlog). Sod. Kmet., 14: 442–444.

Malovrh Š., Kovač M. 2009. Napovedovanje plemenske vrednosti za dolžino interim obdobja. V: Kovač M., Malovrh Š. (ur.) Spremljanje proizvodnosti prašičev, V. del. Domžale, Univerza v Ljubljani, Biotehniška fakulteta, Enota za prašičerejo, biometrijo in selekcijo: 13–24.