1. Načrt dela

V zadnjem letu svojega doktorskega raziskovanja se bom ukvarjala z vprašanjem ekonomične učinkovitosti rejskih programov, in sicer razvoja odprtokodnega programa AlphaPart, ki omogoča razčlenitev genetskih trendov, ter simulacije in analize scenarijev, ki implementirajo prerazporeditev finančnih sredstev iz zbiranja fenotipskih v zbiranje genotipskih podatkov.

**Predstavitev problema**: Selekcija živali je gospodarska dejavnost, zato stremi k ekonomski učinkovitost oz. si prizadeva za optimizacijo porabe sredstev za maksimiranje genetskega napredka. Celostno gledano moramo za večjo ekonomsko učinkovitost sredstva dodeliti ali prerazporediti glede na prispevek posamezne aktivnosti h genetskemu napredku. En način omenjenega je preko razčlenitve trenutnega genetskega trenda na prispevke posameznih aktivnosti. Garcia-Cortes in sod., 2008, so predstavili metodo za razčlenitev genetskega trenda na prispevke različnih skupin, vendar pa program za implementacijo metode še ni razvit. Druga način je empirična določitev kandidatnih aktivnosti za prerazporeditev sredstev in stohastično testiranje različnih scenarijev. Kandidatne aktivnost za prerazporeditev sredstev za dosego večjega genetskega napredka je tudi genotipizacija živali. Zaradi konvencionalnosti panoge je težko pričakovati, da bodo rejski programi prejeli dodatna sredstva za uvedbo in izvedbo genomske selekcije. Za ohranjanje zadostne točnosti genetskih vrednosti, moramo trening populacijo za napoved redno obnavljati z genomskimi in fenotipskimi podatki, ki pa v obstoječih shemah predstavljajo dodatni strošek. Teoretični izračuni pokažejo, da večanje števila meritev po živali na povečuje točnosti napovedi genetskih vrednosti in genetskega napredka linearno, ampak upadajoče. Ker trenutna selekcijska shema aplicira ponovljene meritve po živali, je zmanjšanje števila meritev in prerazporeditev privarčevanega denarja v genotipizacijo živali dober kandidat za optimizacijo, izboljšanje obstoječih rejskih programov in povečanje genetskega napredka.

**Raziskovalno vprašanje:** V naši raziskavi nas zanima, kako povečati ekonomsko učinkovitost rejskih programov preko identificikacije virov genetskega napredka znotraj rejskega programa oz. s prerazporeditvijo finančnih sredstev iz fenotipizacije v genotipizacijio.

**Metode dela:** V raziskavi bomo razvili odprtokodni program AlphaPart, ki bo razvit v programskem jeziku R. Program bo oblikovan kot R paket in prosto dostopen na repozitoriju R paketov CRAN.Prerazporeditev finančnih sredstev iz zbiranja fenotipov na zbiranje genotipov bomo testirali s predhodno razvitim stohastičnim simulatorjem rejske sheme pri govedu. Vsi testirani scenariji bodo imeli enako količino finančnih sredstev. Naš osnovni scenarij bo scenarij s klasično selekcijo in 11 meritvami fenotipa na žival na laktacijo. Za primerjavo bomo ustvarili scenarije genomske selekcije, ki bojo zmanjšali število meritev, prihranjeni denar pa bodo vložili v genotipizacijo. Genomski scenariji se bodo med seboj razlikovali v i) ali obstoja trening populacija za napoved genetskih vrednosti ali jo moramo ustvariti; ii) število meritev fenotipa (1, 2, 5, 8, 9 in 10); iii) razmerje med ceno fenotipizacije in genotipizacije (2:1, 1:1, 1:2). Kot vir podatkov bomo uporabili simulirane populacije, ki jih bomo simulirali po parametrih slovenske populacije govedi. Genomske podatke bomo simulirali na podlagi demografske zgodovine vrste s programom AlphaSim (Faux in sod., 2014). Genetske vrednosti bomo napovedali z uporabo lineranih mešanih modelov v programu blupf90 (Misztal in sod., 2002).

Simulacijo bomo izvedli v 10 ponovitvah in rezultate primerjali na podlagi povprečne vrednosti za izbrano lastnost. Scenarije bomo primerjali na podlagi genetskega napredka v zadnjem letu simulacije, ki ga bomo za namen primerjave standardizirali, da bo imel v prvem letu primerjave povprečje 0 in standardni odklon 1. Druga preučevana spremenljivka bo točnost napovedi genetskih vrednosti, ki bo izračunana kot korelacija med pravimi in ocenjenimi genetskimi vrednostmi.

**Objava rezultatov:** Članek o programu AlphaPart bo objavljen kot kratki prispevek v reviji Animal. Rezultate raziskave prerazporeditve finančnih sredstev bomo objavili v znanstveni reviji Genetics Selection Evolution ali Journal of Animal Breeding and Genetics. Poleg tega bomo rezultate raziskave predstavili tudi slovenskim ter zainteresiranim tujim rejskim organizacijam. Rezultate raziskave bom predstavila tudi na konferenci EAAP 2020 v Portu na Portugalskem.

**2. Hipoteze**

Za svoje delo smo si zastavili naslednje hipoteze:

* prerazporeditev finančnih sredstev v rejskem programu bo izboljšala ekonomsko učinkovitost
* genomski scenariji bodo navkljub zmanjšanem številu meritev dosegli večji genetski napredek kot klasičen scenarij z maksimalnim številom meritev
* genetski napredek scenarijev genomske selekcije bo naraščal z večanjem števila genotipiziranih živali
* točnost selekcijskih kandidatov bo v genomskih scenarijih nižja kot v klasičnem scenariju
* točnost plemenskih vrednosti selekcijskih kandidatov bo znotraj scenarijev genomske selekcije padala z manjšanjem števila meritev

**3. Cilji**

Splošen cilj raziskave je predstaviti, kakšen genetski napredek lahko dosežemo z prerazporeditvijo sredstev znotraj obstoječih programov. Ti bomo dosegli skozi naslednje specifične cilje:

* razvoj odprtokodnega programa AlphaPart
* nadgradnja stohastičnega simulatorja rejskih shem, da bo omogočal nastavitev obseg fenotipizacije in genotipizacije
* priprava genomskih scenarijev z zmanjšanim številom meritev kot alternativa klasičnemu obstoječemu scenariju
* primerjava genetskih trendov in točnosti napovedi plemenskih vrednosti testiranih scenarijev;
* izoblikovanje priporočil za rejske organizacije, ki že imajo dostopno trening populacijo oz. za tiste, ki jo morajo ustvariti.

