

Crveni gen ili crveni faktor (engl. Recessive Red, Red Factor)

Boja dlake holstein pasmine uvjetovana je s dva gena: *COPA* i *MCI-R*. Gen *COPA* (poznatiji kao dominantno crveni gen) dominantan je gen s dva alela. Gen *MCI-R* ima 4 alela, ali kao recesivni gen, fenotipski će se očitovati samo ako je životinja recesivan homozigot za gen *COPA*. Gen melanokortin-1 receptor (engl. Melanocortin-1 Receptor gen - *MC1R*) koji se nalazi na lokusu ekstenzije (E-lokus) ima glavnu ulogu u regulaciji sinteze crnog pigmenta (eumelanina) naspram crvenog (feomelanina) unutar melanocita goveda. Na ovom lokusu je pronađeno nekoliko različitih alela, uključujući dominantni alel za crnu boju (*Ed*) i recesivni alel za crvenu boju (*e*). Ovaj receptor kontrolira razinu tirozinaze u melanocitima. Tirozinaza je ograničavajući enzim uključen u sintezu melanina; visoke razine tirozinaze rezultiraju proizvodnjom eumelanina (tamne boje, smeđa ili crna), dok niske razine tirozinaze rezultiraju proizvodnjom feomelanina (svijetle boje, crvena ili žuta).

Danas je poznato da postoje četiri alela *MCI-R* gena: dominantna crna (*Ed*), crno/crveni tip (*Ebr*), crveni divlji tip (*E+*) i recesivno crveni tip (*e*). Crna boja dlake rezultat je točkaste mutacije: prijelaza T→C na nukleotidnom položaju 296 u genu *MCI-R*. Mutacija utječe na promjenu slijeda aminokiselina (leucin → prolin). Crvena boja dlake karakteristična je za recesivne homozigotne životinje (*ee*), kod kojih na alelu *e* dolazi do delecije gvanina na poziciji nukleotida 310, što rezultira sintezom kraćeg proteina. Budući da je jedna kopija alela *Ed* dovoljna za proizvodnju funkcionalnih *MCI-R* molekula i time za postizanje crne boje krzna, ovaj alel je dominantan, dok je alel *e* recesivan. Crna boja dominira nad crvenom. Redoslijed dominacije je $Ed > Ebr > E+ > e$. Crveni gen je recesivni gen koji kodira crvenu boju dlake u holstein populaciji. Životinja mora naslijediti gen i od oca i od majke kako bi imala crvenu boju dlake. Uzimajući u obzir gen *MCI-R*, samo životinje s genotipom *ee* ili *E+e* imat će crvenu dlaku. Goveda s *e/e* genotipom bit će recesivna i imati će crveno-bijelu boju dlake. Sva telad dobivena sparivanjem roditelja *e/e* genotipa također će imati recesivnu crvenu osnovnu boju. Nositelj recesivnog gena crvenog pigmenta uobičajeno se označava s RDC što znači nositelj crvenog recesivnog gena. Uz spomenuti (klasični) prijenos crvene boje (vezan uz E-lokus), postoje i drugi mehanizmi prijenosa crvene boje u holstein pasmine. Jedan od njih povezan je s VR genom (Variant Red).

Izvori informacija:

1. <https://crs.izoo.krakow.pl/wiki/en/docs/coat-color-of-cattle/>
2. <https://jcea.agr.hr/en/issues/article/536>
3. <https://www.nordicebv.info/wp-content/uploads/2019/03/Description-of-genetic-traits-in-dairy-cattle.pdf>