



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за сточарство



Дипл. инж. Љиљана Мацура

**ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ПРОИЗВОДНИХ ОСОБИНА
ХОЛШТАЈН-ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ У ВОЈВОДИНИ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2018.



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за сточарство



Кандидат
Дипл. инж. Љиљана Мацура

Ментор
Проф. др Снежана Тривуновић

**ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ПРОИЗВОДНИХ ОСОБИНА
ХОЛШТАЈН-ФРИЗИЈСКЕ РАСЕ У ВОЈВОДИНИ**

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2018.

ЧЛАНОВИ КОМИСИЈЕ:

Др Снежана Тривуновић, *редовни професор*
Пољопривредни факултет Нови Сад, ментор

Др Мирослав Плавшић, *редовни професор*
Пољопривредни факултет Нови Сад, председник

Др Денис Кучевић, *ванредни професор*
Пољопривредни факултет Нови Сад, члан

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
1.1. БРОЈНО СТАЊЕ.....	2
1.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ РАСЕ СА УПОТРЕБОМ.....	5
1.3. ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ И ОДГАЈИВАЧКИ ЦИЉЕВИ	6
1.4. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ.....	9
1.4.1. Генетски фактори	10
1.4.2. Утицаји фактора околине	12
1.5. ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ	13
2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА.....	15
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	16
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ.....	18
4.1. ФЕНОТИПСКИ ПАРАМЕТРИ ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ КРАВА	18
4.2. УТИЦАЈ ФИКСНИХ ФАКТОРА НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ.....	22
4.3. LS СРЕДЊЕ ВРЕДНОСТИ ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ	25
4.4. ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ	27
5. ЗАКЉУЧАК.....	31
6. ЛИТЕРАТУРА	33

Фенотипски тренд производних особина холштајн-фризијске расе у Војводини

Дипл. инж. Љиљана Мацура

РЕЗИМЕ

Циљ истраживања је био да се утврди утицај сезоне рођења, године рођења, оца, расе, лактације по реду, сезоне тељења, године тељења и фарме на особине млечности: принос млека, принос млечне масти и протеина као и садржај млечне масти и протеина. База података је обухватала 64.997 лактација крава холштајн-фризијске расе у контролисаној популацији на територији АП Војводине, које су закључене у периоду од 2013. до 2016. године. Статистичка обрада података је урађена у статистичком програму Statistica 13.0. Урађена је дескриптивна статистика и израчунати су фенотипски параметри особина млечности. Утицај посматраних фактора је прво испитан применом једнофакторијалне анализе варијансе, а затим су применом општег линеарног модела формирана два модела за утицај посматраних фактора на особине млечности. Приказане су средње вредности и стандардне грешке ових вредности по години тељења израчунате методом најмањих квадрата. Негативан фенотипски тренд је израчунат методом линеарне регресије особина млечности по годинама тељења.

Кључне речи: холштајн-фризијска раса, особине млечности, фенотипски тренд

Phenotypic trend of milk production traits of Holstein-Friesian breed in Vojvodina

B.Sc. Ljiljana Macura

SUMMARY

The aim of the research was to determine the influence of the season of birth, year of birth, sire, breed, lactation in order, calving season, year of calving and farms on milk traits: milk yield, milk fat yield and protein yield as well as milk fat content and protein content. The database included 64.997 lactation cows of the Holstein-Friesian breed from the territory of the AP Vojvodina and which were concluded in the period from 2013 to 2016. Statistical data processing was done in statistical program Statistica 13.0. Descriptive statistics have been made and phenotypic parameters of milk yield have been calculated. The influence of the observed factors was investigated using a single-factorial analysis of variance, and then by applying a general linear model two models were formed for the influence of the observed factors on the milk traits. The corrected average values and standard errors of these values per year of calving are calculated using the least squares method. The negative phenotypic trend was calculated by the method of linear regression of milk traits by years of calving.

Key words: Holstein-Friesian breed, milking traits, phenotypic trend

1. УВОД

У савременој пољопривредној производњи значајно место заузима сточарска производња, у оквиру које говедарство има посебан значај. Говедарска производња даје производе високо хранљивих вредности, првенствено месо и млеко, који заједно са млечним производима чине основу исхране у савременој цивилизацији. Истовремено, за исхрану говеда се користи храна која се може произвести на готово свим пољопривредним површинама, што значајно појефтињује говедарску производњу.

Треба нагласити и значај доброг географског и климатског положаја наше земље за пољопривредну производњу, а самим тим и за узгој говеда. За производњу и припремање квалитетне хране за исхрану говеда у нашој земљи постоје готово идеални услови, који посредно могу повољно утицати и на количину и на квалитет произведеног млека. Међутим, подаци Привредне коморе Србије за 2016. годину указују на то да потенцијали наше земље за сточарску производњу нису довољно искоришћени, јер показују да у структури створене вредности пољопривредне производње у нашој земљи 70% потиче из биљне, а 30% из сточарске производње (<http://www.pks.rs>). Исти извор наводи податак да је у земљама Европске уније (ЕУ) 70% вредности у пољопривреди пореклом из сточарске, а 30% из биљне производње. Развијеност пољопривреде одређене земље се мери управо учешћем сточарства у укупној пољопривредној производњи, а посебно учешћем и производним резултатима говедарске производње.

Са аспекта привредног значаја говедарство је значајна грана сточарства и говедарска производња чини чак 50-60% пољопривредне производње појединих европских земаља, као што су Данска, Холандија и Финска (*Митић и сар.*, 1987). Захваљујући

интензивној селекцији, исхрани и побољшаним условима држања и неге млечних говеда, савремена производња млека представља једну од најинтензивнијих сточарских грана.

1.1. БРОЈНО СТАЊЕ

На основу последњих статистичких података Републичког завода за статистику, укупно бројно стање говеда, као и крава и стеоних јуница у последње три године, приказано је у Табели 1 (бројно стање у Републици Србији) и Табели 2 (бројно стање у АП Војводини).

Табела бр. 1: Бројно стање говеда (укупно), крава и стеоних јуница у Републици Србији (2014-2016), (<http://www.stat.gov.rs>)

Година	Говеда укупно	Краве	Стеоне јунице
2014	920.000	437.000	45.000
2015	916.000	430.000	44.000
2016	893.000	426.000	47.000

Према подацима из Табеле 1, укупан број говеда у Републици Србији има тенденцију опадања из године у годину, као и број крава. Када је у питању бројно стање крава, примећује се да је број крава у 2015. години у односу на 2014. годину смањен за 7.000 грла (1,60%), а у 2016. години у односу на 2015. годину за 4.000 (0,93%). Ако посматрамо број крава у 2016. у односу на 2014. годину, присутно је смањење за 11.000 грла (2,52%). Истовремено, број стеоних јуница у 2016. години показује благу тенденцију пораста у односу на 2015. и 2014. годину, и у односу на 2015. годину број стеоних јуница је повећан за 3.000 грла (6,38%), односно 2.000 у односу на 2014. годину (4,25%).

Табела бр. 2: Бројно стање говеда (укупно), крава и стеоних јуница у АП Војводини (2014-2016), (<http://www.stat.gov.rs>)

Година	Говеда укупно	Краве	Стеоне јунице
2014	262.000	85.000	16.000
2015	249.000	80.000	14.000
2016	251.000	98.000	12.000

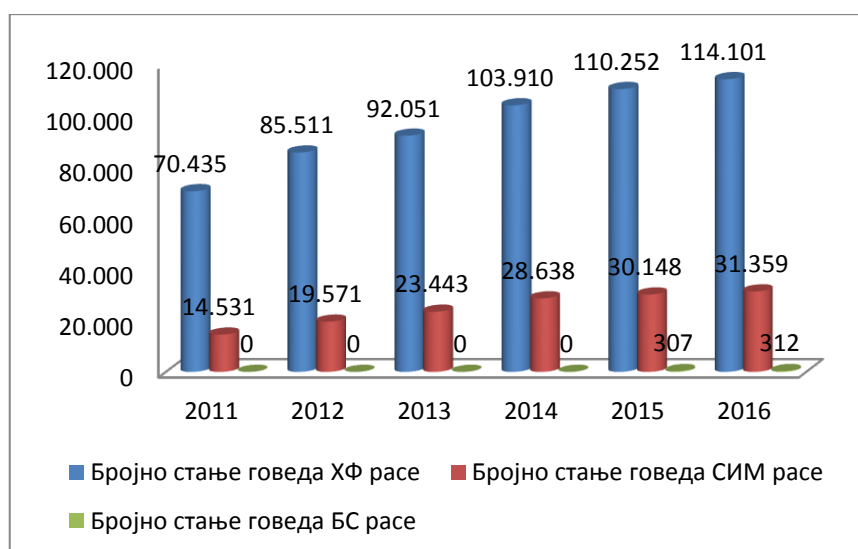
Према подацима Републичког завода за статистику, укупан број говеда и стеоних јуница у АП Војводини има тенденцију опадања из године у годину, док број крава има тенденцију пораста. У 2016. години број крава је повећан за 18.000 (22,50%) у односу на 2015. годину, односно 13.000 грла (15,29%) у односу на 2014. годину, док је број стеоних јуница смањен за 2.000 грла (14,29) у односу на 2015. годину, тј. 4.000 грла (25,00%) у односу на 2014. годину.

Главним одгајивачким програмима у АП Војводини су у оквиру млечног говедарства обухваћена грла холштајн-фризијске (ХФ), сименталске (СИМ) и браон свис (БС) расе говеда. Када говоримо о грлима која су под редовном контролом продуктивности, број крава и приплодних јуница у АП Војводини је у сталном порасту, тако да је и удео грла под контролом у укупном броју крава и приплодних јуница у АП Војводини такође у сталном порасту. У Табели 3 и Графикону 1 приказан је по расама преглед укупног бројног стања говеда у контролисаним запатима.

Табела бр. 3. Преглед укупног бројног стања говеда за период од 2011. до 2016. године у АП Војводини

Година	Бројно стање говеда ХФ расе	Бројно стање говеда СИМ расе	Бројно стање говеда БС расе
2011	70.435	14.531	0
2012	85.511	19.571	0
2013	92.051	23.443	0
2014	103.910	28.638	0
2015	110.252	30.148	307
2016	114.101	31.359	312

Бројно стање говеда у контролисаним запатима од 2011. до 2016. године у АП Војводини бележи сталан пораст. Укупан број говеда холштајн-фризијске расе у 2016. години повећан је у односу на 2011. годину за 43.666 грла, тј. 61,99%. Код сименталске расе говеда се у истом периоду бележи повећење укупног броја за 16.828 грла, тј. 115,81%. Бројно стање говеда браон свис у *Стручном извештају и резултатима обављених послова контроле спровођења одгајивачких програма у АП Војводини* је приказано од 2015. године и такође примећујемо благи пораст броја у 2016. у односу на 2015. годину (1,63%).

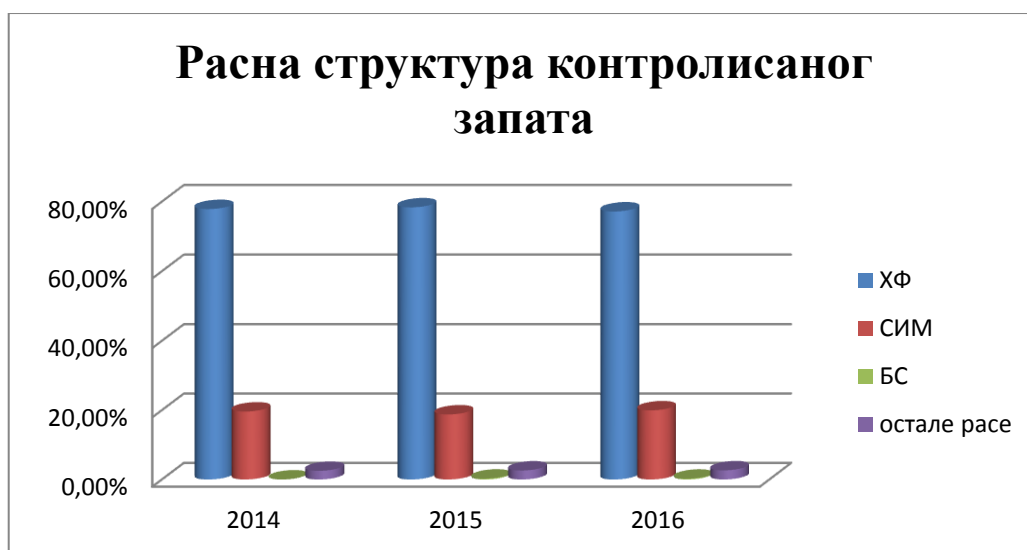


Графикон бр. 1: Бројно стање говеда у АП Војводини по годинама

Према подацима из *Стручног извештаја и резултата обављених послова контроле спровођења одгајивачких програма у АП Војводини за 2016. годину* на раст броја грла под контролом последњих пар година су утицали и повећани подстицаји за генетско унапређење сточарства донети уредбама Министарства пољопривреде и заштите животне средине.

1.2. КАРАКТЕРИСТИКЕ РАСЕ СА УПОТРЕБОМ

Млечно говедарство је, у АП Војводини, базирано на ХФ раси говеда. По наводима *Чобића и Антова (1996)*, крајем двадесетог века ХФ раса је, заједно са мелезима са овом расом, чинила 90% говеда млечне популације у АП Војводини. Подаци из *Стручног извештаја и резултата обављених послова контроле спровођења одгајивачких програма у АП Војводини за 2016. годину* показују да ХФ раса данас чини 78,27% млечне популације у АП Војводини, и да је и даље бројно најзаступљенија раса у производњи млека (Графикон 2). Међутим, просечна производња млека у АП Војводини је испод нивоа постигнутог у многим земљама, што даје могућност за даљи генетски напредак.



Графикон бр. 2: Расна структура контролисаног запата у АП Војводини (2014-2016)

ХФ раса је данас најмлечнија раса у свету. Створена је у САД-у седамдесетих година деветнаестог века од црно-беле фризијске расе из Холандије, у условима веома интензивне исхране и уз примену строге селекције. Одликује се снажном

конституцијом и чврстом грађом тела са посебно добро везаним вименом. Има мање учешће мишићног, а више масног ткива у полуткама. Просечна телесна маса је 650 до 700 kg, са производњом од 8.000 до 10.000 kg млека са 290 до 360 kg млечне масти и 260 kg до 320 kg протеина у просечној лактацији. У исхрани захтева велику количину волуминозне крмне смеше, али поред исхране битан је и добар смештај, јер су краве ове расе осетљиве и подложне обољењима и неплодности уколико услови нису оптимални. Неадекватна исхрана доводи до смањења количине масти и протеина у млеку. Производни век холштајн-фризијских крава је просечно 3 до 4 године, али може и да буде краћи ако је неповољна исхрана и смештај.

1.3. ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ И ОДГАЈИВАЧКИ ЦИЉЕВИ

Млеко почиње да се лучи чином порођаја као основним условом за производњу млека и представља секрет млечне жлезде добијен потпуним измузањем од једне или више здравих крава које су правилно храњене и држане, искључујући оно млеко добијено 15 дана пре тељења и 8 дана после тељења (*Вујичић, 1985*).

Период у коме започиње лучење млека и траје све до засушења назива се лактација. Улога лактације код крава је превасходно да отхрани теле у раној фази поснаталног живота. Количина излученог млека нагло расте у првим данима лактације, а врхунац код краве достиже од 4 до 8 недеље након тељења (*Park at al., 2004*). Након што се постигне врхунац (пик) лактације, почиње постепени пад производње млека. То је резултат смањеног броја секреторних ћелија и њихове активности (*Park at al., 2004*). Са почетком лактације повећавају се и потребе за храном и водом, долази до повећања капацитета дигестивног тракта, повећања ресорпције хранљивих материја, повећања липолизе и смањења липогенезе, повећања глукогенезе и глуколизе, ресорпције минералних материја и волумена крвне плазме (*Park at al., 2004*).

Просечан састав крављег млека је око 87% воде и 13% суве материје, 3,55% беланчевина, 4,2% лактозе и 3,7% масти. Састав млека варира у зависности од више фактора, као што су: узраст, раса, исхрана животиње, годишње доба и сл.

Млечно стадо представља вишекомпонентни систем, од којих су најважније две компоненте: музна грла (укључујући и засушене краве) и део стада који се узгаја за

потребе ремонта односно замене производних грла новим, углавном млађим грлима. Интеракција између ове две компоненте одређује број грла потребних за ремонт музног стада. Ова интеракција је од кључног значаја за разумевање динамике промена у стаду и њеног утицаја на трошкове узгоја грла за замену (*Kristensen, 1992*).

Када је у питању производња млека, најтачнији податак о количини добио би се регистрацијом укупне количине млека током свих мужа унутар једне лактације. Таква контрола у пракси није изводљива те се стога користе различите методе процене количине млека у лактацији на основу података о једној или више мужа (зависно од методе) у контролном дану у одређеним сегментима лактације, који се онда пројектују на укупну лактацију. По правилима Међународног комитета за контролу производње (*International Committee for Animal recording - ICAR*) А4 контрола се сматра референтном (*Gantner at al., 2004*). При референтној контроли А4 контролу врши овлашћена особа тј. контролор. Контрола се врши једном месечно, уз дозвољен интервал од 22 до 37 дана између две узаступне контроле, и треба да буде урађено најмање 11 контрола.

Преглед резултата количине млека, принос млечне масти и протеина у стандардној лактацији (305 дана) за период од 2013. до 2016. године у АП Војводини за ХФ расу говеда приказани су у Табели 4.

Табела бр. 4: Принос млека ХФ расе говеда за период 2013. - 2016. године при стандардној лактацији од 305 дана на територији АП Војводине

Година	Принос млека (kg)	Принос млечне масти (kg)	Принос млечне масти (%)	Принос протеина (kg)	Принос протеина (%)
2013	6.307	237	3,76	нема података	нема података
2014	6.521	252	3,87	209	3,20
2015	6.804	259	3,81	219	3,22
2016	6.886	260	3,77	221	3,21

На основу података приказаних у Табели 4 видимо да је у односу на 2015. годину млечност крава ХФ расе у контролисаним запатима у 2016. години повећана за 1,20% и износи 6.886 kg, што је за 82 kg више у односу на 2015. годину и представља максималну просечну млечност за посматрани период од 2013. до 2016. У односу на 2013. годину, производња млека у стандардној лактацији у 2016. години повећана је за 9,18%. Када је у питању количина млечне масти и протеина примећује се благ пораст из године у годину. Позитиван тренд повећања млечности и раста бројног стања контролисаног запата последица је пре свега селекцијског рада свих одгајивачких организација у АП Војводини, али и повећаних подстицаја за генетско унапређење сточарства од стране Министарства пољопривреде и заштите животне средине.

Одгајивачки циљеви за ХФ расу усмерени су ка постизању максималних генетских вредности за економски важне особине, а у складу са економским ефектима генетског побољшања, коју је ова раса постигла у развијеним земљама света, гласе:

- Профитабилне и високо продуктивне краве млечног типа.
- Висока дневна конзумација, добро здравље и плодност.
- Млечност: Просечна производња млека у стандардној лактацији преко 10.000 kg са 4,00 % млечне масти и 3,50% протеина.
- Свеукупна животна производња већа од 40.000 kg млека.
- Проток млека: просечан проток млека од минимум 2.1 kg/min.
- Висина крста одрасле краве преко 145 cm.
- Телесна маса одрасле краве преко 650 kg.
- Узраст код прве оплодње 14-15 месеци и телесне масе преко 370 kg
- Узраст код првог тељења од 23-24 месеци
- Интервал између тељења максимално 400 дана
- Производни живот краве 5 година
- Побољшање конформације
- Број соматских ћелија 250.000
- Висина крста одраслих бикова преко 155 cm.
- Телесна маса одраслих бикова преко 1.100 kg

На основу постојеће ситуације у одгајивању ХФ расе, организационо - техничких и економских могућности у сточарској производњи наше земље, а уз поштовање

основних принципа генетике, одгајивачки циљеви за контролисану популацију у АП Војводини су:

- Повећање матичног запата за 10%
- Млечност: просечна производња млека у стандардној лактацији преко 7 800 kg са 3,90 % млечне масти и 3,40% протеина.
- Производни век краве 5 година.
- Узраст код прве оплодње 14-15 месеци и телесна маса преко 370 kg
- Узраст код првог тељења 23-24 месеца.
- Побољшање конформације (пре свега вимена и ногу). Виме треба да је правилно развијено, погодно за мужу модерним системима муже, и да изнесе високу дневну производњу млека током више лактација. Ноге треба да су здраве и чврсте, са добром покретљивошћу.
- Побољшање особина плодности, здравља и дуговечности

1.4. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ

На производњу млека утиче велики број генетских и парагенетских фактора. Производња и састав млека представљају расну одлику, а поред расе на испољавање ових особина утичу: фаза лактације, старост грла, мужа, здравствено и физиолошко стање, исхрана у одређеним фазама одгајивања, услови средине. Најчешће је удео масти у млеку (изражен у %) обрнуто пропорционалан количини млека, тако да расе које дају више млека углавном имају мањи проценат млечне масти. Током лактације мења се састав млека. Између 35 до 60 дана лактација достиже максимум, после тога млечност опада око 2,5 % по недељи. У другој недељи лактације садржај млечне масти је 3,66 % а у 42. недељи 4,22%. Слично се дешава и са протеинима и сувом материјом, док проценат лактозе веома мало варира. Количина млека се повећава до пете године живота, а после тога долази до смањења производње (<http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs>).

Што се тиче муже, као једног од фактора који утиче на млечност грла, разликују се три аспекта: промена у количини и саставу млека током муже, разлике у количини и саставу млека по четвртини вимена и разлике по количини и саставу млека по мужама. На почетку муже млеко има мањи садржај млечне масти и та количина се повећава како мужа одмиче, а у исто време количина млека опада. Највише масти

има у последњим млазевима млека. Такође, краве дају више млека из задњих него из предњих четвртина вимена. При двократној мужи краве дају више млека ујутро него увече, док при трократној мужи краве дају највише млека ујутро. Трократном мужем се остварује већа производња млека за 15 до 20%. У време еструса смањује се количина млека, као и при различитим оболењима.

Старост при првом тељењу је једна од најважнијих репродуктивних параметара са израженим утицајем на принос млека (*Gardner at al., 1977; Mirita at al., 1982; Pirlo at al., 2000*). Јунице отељене између 27 и 30 месеци старости имају највише приносе млека, млечне масти за разлику од јуница отељених пре и после тог доба (*Gergovska, 2011*). Међутим, у литаратурним изворима има резултата који указују на другачије трендове. Тако су *Шороња и сар. (2015)* утврдили да са повећањем старости при првом тељењу изнад 24 месеца код крава ХФ расе долази до благог повећања приноса млека, иако оно није статистички значајно. Обилнија исхрана јуница доприноси да оне раније стасавају за оплодњу, али производе мање млека. Правилном исхраном постиже се складнији развој грла и виша производња млека у првој лактацији.

1.4.1. Генетски фактори

Јединке једне популације имају различиту наследну основу коју чини велики број гена, од којих сваки има појединачни утицај на испољавање неке особине. Велики број економски значајних особина у говедарству су квантитативне особине које се испољавају под утицајем полигена.

Производња млека је квантитативна особина чије испољавање је условљено деловањем већег броја минор гена или адитивних гена са slabим појединачним ефектом, утицајем фактора спољашње средине и њиховним узајамним деловањем.

Приликом оцене генетских параметара, процене приплодне вредности и оцене ефеката селекцијског рада, основни предуслов је детерминација и елиминација систематских утицаја околине на испитиване особине, с циљем добијања што поузданијих резултата. Да би се наведено остварило потребно је да се искористе предности савремених статистичко-математичких метода и рачунарске технике на којима се темеље популационо генетске анализе.

Први корак у дизајнирању оплемењивачких програма млечних говеда је избор родитеља следеће генерације, путем система генетских оцена и рангирања приплодних грла и они се одвијају на четири стране: кроз селекцију елитних очева и елитних мајки. По *Dechow at al.*, (2007) актуелна укрштања млечних раса имају своје предности посебно кад се посматрају здравље, преживљавање, показатељи тељења. *Freyer at al.*, (2008) су мишљења да услед сталног повећања производње млека долази до смањења продуктивног живота и пада плодности што представља растући проблем код немачког холштајна.

Приликом одабира биковских мајки бирају се најбоља грла у запатима. Уколико одабране биковске мајке ХФ расе имају закључену само прву лактацију она треба да буде са преко 8.200 kg млека, 310 kg млечне масти и 270 kg млечних протеина. Укупна количина млека за две закључене лактације мора бити минимум 17.200 kg млека са 650 kg млечне масти и 570 kg млечних протеина, а за три 27.200 kg млека са 1.025 kg млечне масти и 900 kg млечних протеина (*Главна одгајивачка организација за сточарство у АП Војводини, 2016*).

По истраживању *Бескоровајни (2014)* установљен је високо значајан утицај случајног фактора (бика-оца) на све особине млечности у целој и стандардној лактацији. Наследност свих особина млечности био је низак.

Приликом процене одгајивачке вредности бикова, биолошки тест представља прву информацију од које зависи њихово даље коришћење у програму осемењавања. Рано откривање непожељних наследних грешака код телади је неопходно у циљу спречавања уношења штетних гена у широку популацију. Захваљујући резултатима биолошког теста могу се тачно дефинисати приплодњаци за оплодњу јуница или крава у запату и на тај начин избећи здравствени и репродуктивни проблеми узроковани тешким тељењима, посебно код јуница. Резултати биолошког теста се приказују кроз просечну масу телади по бику, проценат тешких тељења по бику и проценат појаве дегенеративних мана (аномалија). Прогеним тестом бикова на млечност процењује се њихова оплемењивачка вредност, а на основу података добијених из контроле производних особина кћери током првих и каснијих лактација. Процена оплемењивачке вредности бикова је спроведена применом BLUP модела животиње, и то на: количину млека изражену у килограмима (kg), количину

млечне масти изражену у килограмима (kg), садржај млечне масти изражен у процентима (%), количину протеина изражену у килограмима (kg) и за садржај протеина изражен у процентима (%) (*Стручни извештај, 2016*).

1.4.2. Утицаји фактора околине

У нашем климатском појасу опсег температура које краве без проблема могу да поднесу су од 4 до 27,50°C. Изнад и испод ових температура опада конзумирање хране и производња млека. Релативна влажност ваздуха такође утиче на производњу млека. Ако је релативна влажност ваздуха изнад 90% долази до опадања производње млека.

Интензивно гајење јуница и могућност за њихов рани приплод постаје све значајније питање, јер је време између њиховог рођења и првог тељења период у коме се не ствара приход, него само трошкови за храну, смештај и ветеринарске интервенције (*Mayer et al., 2004*). Поједини аутори су испитивали месец рођења на особине млечности. Краве рођене у марту и мају имале су највиши % протеина у млеку, док су краве рођене у јуну-август имале најнижи % протеина у млеку. Млечне краве рођене у децембру и фебруару имале су највишу производњу млека и протеина, а крава рођене у јуну-августу најниже. Принос масти је био највиши у групи која је рођена у септембру и новембру, а најнижи у групи рођеној у јуну-августу, по истраживању које су спровели *Broucek et al. (2006)*.

По истраживању *Бескоровајни (2014)* установљен је високо значајан утицај и фиксних фактора (фарме, године, сезоне тељења и редоследа лактације) на све особине млечности у целој и стандардној лактацији. Значајан утицај на особине млечности има и година производње млека, због различитих климатских фактора који се одражавају пре свега, на промене у исхрани. Осим тога, током година се на фармама мења и технологија производње, па и комплетан менаџмент, (*Тривуновић, 2006*). Неколико студија показало је да су краве које су се телиле током јесени или зиме имале већи принос млека у односу на краве које су се телиле у пролеће или лето (*Van Eetvelde et al., 2017*). По истраживању *Поповић и сар. (2015)* различит менаџмент на фармама (примењена технологија гајења, исхрана, нега, хигијена, здравствена заштита), имао је за последицу различиту фенотипску испољеност

особина млечности. Што се тиче сезоне тељења, просечни принос млека и млечне масти били су највећи у зимском, а најмањи у летњем периоду. *Бескоровајни (2014)* је установила високо значајан утицај фарме, године, сезоне и редоследа лактације на испољеност особина млечности у целој или стандардној лактацији.

1.5. ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ

Сматра се да на испољавање особина млечности генетски потенцијал грла утиче са 25 %, а остатак је условљен негенетским чиниоцима. Особине млечности, принос млека, млечне масти и протеина, представљају својства на чију фенотипску варијабилност утиче велики број фактора генетске и негенетске природе. Зато се дешава да популација са сличном наследном основом испољавају велика варирања у производњи због различитих услова смештаја, неге, исхране, менаџмента на фарми и других фактора.

Сретенковић и сар.(2007) сматрају да путем исхране тј. правилним балансирањем obroka на садржај укупних и неразградивих протеина, укључивањем органски везаног селена, бетакаротина као и препарата на бази ћелија квасаца, може се значајно утицати на поправљање производних, здравствених и репродуктивних параметара код високомлечних крава. Поред тога позитивни ефекти рефлектују се на здравствено стање вимена, смањењем маститиса и броја соматских ћелија, што побољшава квалитет млека и доприноси значајном побољшању економских ефеката у говедарској производњи.

На основу варијабилности садржаја млека, млечне масти и протеина у млеку и великог утицаја негенетских фактора на њих, може се закључити да се особине млечности могу даље унапређивати као и побољшавати услови у којима се грла гаје. Ако посматрамо на глобалном нивоу, принос млека по крави у последњих 40 година је више него удвостручен, а многе краве производе више од 20.000 kg млека по лактацији (*Oltenacu i Broom, 2010*). Међутим повећање производње треба посматрати са забринутошћу због тога што повећање приноса млека прати смањена плодност, повећање проблема са ногама и метаболизмом, као и смањење дуговечности. Такође постоји и неповољна генетска веза између приноса млека и плодности, маститиса и других болести везаних за производњу млека, што указује на

то да је погоршање плодности и здравља у великој мери последица једностране селекције на повећање приноса млека, без уважавања добробити животиња. Побољшање благостања и добар квалитет производа може бити и економски благотворан. У последњих 10 година неколико организација у Европи и Северној Америци пратиле су пример нордијских земаља и укључиле су побољшање плодности и смањење појаве маститиса у њихове одгајивачке циљеве. По мишљењу *Oltencu i Broom (2010)*, избор програма у којем су побољшање здравља, плодности и других секундарних особина у производњи млека, укључени у одгајивачке циљеве и да на одговарајуће начине прате производне особине, треба да усвоје све одгајивачке организације као мотив.

2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Особине млечности спадају у групу високо варијабилних својстава. Ова варијабилност може послужити за даљу, успешну селекцију. С обзиром да особине млечности имају низак до средњи степен херитабилитета, знатан део фенотипске варијабилности проистиче из варијабилности под утицајем фактора спољашње средине. Управо из тих разлога је важно установити који фактори и у којој мери утичу на испољавање производних перформанси крава. Препознавање ових фактора помоћи ће у тачнијој процени оплемењивачких вредности и указати на које сегменте менаџмента треба обратити посебну пажњу, те тиме допринети да из генерације у генерацију фармери могу да гаје краве са позитивним фенотипским трендом производних особина.

Циљ овог истраживања је да се испита утицај године и сезоне рођења, године и сезоне тељења, лактације по реду, очева, расе и фарме на принос млека, као и принос и садржај млечне масти и протеина. Циљ је и да се установи фенотипски тренд за испитиване особине, за период од 2013. до 2016. године.

У раду су постављене две нулте хипотезе (H_0) које гласе:

- нема статистички значајног утицаја испитиваних фактора на особине млечности
- не постоји статистички значајна разлика између година тељења за испитиване особине.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

Подаци који су послужили за истраживање у овом раду преузети су од Департмана за сточарство, Пољопривредног факултета у Новом Саду у оквиру кога је Главна одгајивачка организација у сточарству АП Војводине и обухватају лактације закључене у периоду од 2013. до 31.12.2016. године код крава ХФ и РХФ расе са територије АП Војводине. База података је формирана на основу матичне евиденције основних одгајивачких организација које учествују у спровођењу главног одгајивачког програма за говедарство у АП Војводини. Узорак обухвата животиње са великих, средњих и малих фарми која су правна лица, као и идентичну структуру величине фарми на газдинствима индивидуалног сектора (индивидуални одгајивачи). Осим тога узорак обухвата и подједнаку територијалну заступљеност (сви региони у АП Војводини). Пре статистичке обраде, из базе података искључени су непотпуни подаци, екстремне и нелогичне вредности, те нерелевантни подаци, а све у циљу добијања што тачнијих резултата. Коначна база се састоји од 64.997 мерења (закључених лактација сведених на стандардну лактацију дужине 305 дана) о приносу млека, приносу млечне масти, садржаја млечне масти, приносу протеина и садржаја протеина, прикупљених са 1.023 газдинства (фарми) на којима се контрола млечности обавља АТ₄ методом, као што је дефинисано главним одгајивачким програмом. База података је формирана са следећом структуром података: сезона рођења, година рођења, отац, раса, редни број лактације, сезона тељења, година тељења и фарма.

Након формирања базе података, за сваку испитивану особину унутар популације приступљено је израчунавању дескриптивне статистике (аритметичке средине, стандардна девијација, коефицијент варијације и интервал варијације). Оцена

утицаја фиксних фактора је урађена прво применом једнофакторијалне анализе варијансе како би се испитао утицај сваког фактора понаособ, а затим и применом општег линеарног модела (GLM), при чему су формирана следећа два модела:

$$y_{ijklmnopr} = \mu + Sr_i + Gr_j + Ok + R_l + L_m + St_n + Gt_o + F_p + e_{ijklmnopr} \quad (1)$$

$$y_{ijklmno} = \mu + Sr_i + Gr_j + R_k + L_l + St_m + Gt_n + e_{ijklmno} \quad (2)$$

где је:

y – фенотипска вредност посматраних особина

μ – општа средња вредност

Sr - фиксни утицај сезона рођења (n=4)

Gr - фиксни утицај година рођења (n=15)

O - фиксни утицај оца (n=925)

R - фиксни утицај расе (n=2)

L - фиксни утицај лактације по реду (n=13)

St - фиксни утицај сезоне тељења (n=4)

Gt - фиксни утицај године тељења (n=4)

F – фиксни утицај фарме (n= 1023)

e – случајна грешка (неконтролисани утицаји)

LS средње вредности су израчунате применом модела 2. За испитивање значајности разлика појединих особина између година тељења, коришћен је Duncan post-hoc тест за вишеструка поређења променљивих. Фенотипски тренд особина млечности је израчунат методом линеарне регресије особина млечности по годинама тељења применом једначине:

$$y = a + bx$$

где је:

y - вредност тренда добијена из оригиналних података

a- одсечек на ординати

b- коефицијент смера

x- независно промењива

Статистичка обрада података је урађена у статистичком програму Statistica 13.0.

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

4.1. ФЕНОТИПСКИ ПАРАМЕТРИ ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ КРАВА

Да би се добио увид у стање популације крава холштајн-фризијске расе говеда у АП Војводини урађена је дескриптивна статистика за особине млечности. Основни фенотипски параметри за особине млечности у првој лактацији приказани су у Табели 5.

Табела бр. 5: Резултати дескриптивне статистичке анализе особина млечности крава

Особине	N	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	Min	Max	SD	CV
Принос млека , kg	64.997	6.921,55	7,26	2.505,00	15.982,00	1.851,48	26,75
Принос масти, kg	64.997	261,10	0,29	59,00	871,00	73,49	28,15
Садржај масти %	64.997	3,80	0,00	2,00	5,99	0,54	14,23
Принос протеина , kg	64.997	221,84	0,24	69,00	999,00	60,76	27,39
Садржај протеина%	64.997	3,21	0,00	2,00	4,86	0,23	7,21

N-број мерења

\bar{X} - аритметичка средина

$S_{\bar{X}}$ – стандардна грешка

Min – минимум

Max – максимум

SD – стандардна девијација (одступање)

CV – коефицијент варијације

На 64.997 мерења израчунати су фенотипски параметри особина млечности применом дескриптивне статистике. У посматраној популацији просечан принос млека је износио 6.921,55 kg, просечан принос масти 261,10 kg, просечан садржај масти 3,8%, просечан принос протеина 221,84 kg и садржај протеина 3,21%. Апсолутна варијабилност, изражена кроз стандарднеј девијације (SD), за принос млека је износила 1851,48 kg, млечне масти 73,19 kg, а за садржај млечне масти 0,54%. Што се тиче приноса протеина апсолутна варијабилност је износила 60,76 kg, а за садржај протеина је износила 0,23%. Релативна варијабилност изражена кроз коефицијент варијације, за принос млека је износила 26,75%, за принос млечне масти 28,15%, а за садржај млечне масти 14,23%. Коефицијент варијације за принос протеина је 27,39%, а за садржај протеина износи 7,21%.

У резултатима истраживања на основу 9.859 мерења крава ХФ расе у АП Војводини, *Тривуновић (2006)*, је добила просечан принос млека 5.741 kg, просечан принос масти 197 kg и просечан садржај масти 3,47%. На основу наведеног можемо закључити да је просечан принос млека по резултатима добијеним у овом раду већи за 1.180,55 kg, просечан принос млечне масти за 64,10 kg, као и просечан садржај масти за 0,26%.

Фенотипски параметри су израчунати и по годинама тељења крава, а резултати дескриптивне статистике су приказани у Табели 6.

Табела бр. 6: Дескриптивна статистичка анализа особина млечности крава, по годинама тељења

Особине	Година	N	\bar{X}	$S_{\bar{X}}$	Min	Max	SD	CV
Принос млека, kg	2012	4.463	6.975,05	25,65	2.574,00	15.209,00	1.713,69	24,57
	2013	18.916	6.891,80	12,90	2.556,00	15.806,00	1.774,00	25,74
	2014	22.555	7.010,28	12,71	2.505,61	15.982,00	1.908,90	27,23
	2015	19.063	6.833,57	13,64	2.505,00	15.813,00	1.883,66	27,56
Принос масти, kg	2012	4.463	263,80	0,99	102,00	597,00	66,17	25,08
	2013	18.916	261,97	0,53	99,94	871,00	72,95	27,85
	2014	22.555	263,72	0,50	87,09	871,00	75,01	28,44
	2015	19.063	256,50	0,53	59,00	829,00	73,63	28,70
Садржај масти %	2012	4.463	3,80	0,01	2,06	5,93	0,43	11,37
	2013	18.916	3,82	0,004	2,00	5,99	0,54	14,12
	2014	22.555	3,79	0,004	2,00	5,99	0,55	14,58
	2015	19.063	3,79	0,004	2,00	5,99	0,55	14,51
Принос протеина , kg	2012	4.463	225,13	0,85	94,00	466,87	56,99	25,31
	2013	18.916	221,36	0,43	90,00	654,00	58,80	26,56
	2014	22.555	224,65	0,42	76,30	663,00	62,44	27,79
	2015	19.063	218,24	0,44	69,00	999,00	61,32	28,10
Садржај протеина%	2012	4.463	3,23	0,004	2,01	4,68	0,25	7,69
	2013	18.916	3,22	0,002	2,00	4,86	0,24	7,58
	2014	22.555	3,21	0,002	2,00	4,79	0,23	7,09
	2015	19.063	3,20	0,002	2,15	4,81	0,22	6,84

На основу резултата дескриптивне статистичке анализе особина млечности крава по години тељења, видимо да је просечан принос млека био највећи 2014. године и износио је 7.010,28 kg. Што се тиче приноса млечне масти примећују се прилично уједначене количине, посебно 2012. и 2014. године, када су готово изједначене. Принос млечне масти износи 263,80 kg у 2013. години, односно 263,72 kg млечне масти у 2014. години. Када је у питању садржај млечне масти у процентима, највећа вредност је у 2013. години када је садржај млечне масти износио 3,82%. Највећи

принос протеина је био 2012. године и износио је 225,13 kg, иако је година са најмањим бројем мерења. Код садржаја протеина, као и код садржаја млечне масти, вредности по годинама су прилично уједначене и крећу се око 3,20%

Sahin et al. (2012) су на основу 4.143 мерења на холштајн фризијским говедима у првој стандардној лактацији добили просечан принос млека 6.222 kg, што је у односу на 4.463 мерења код нас за 2012. годину већа производња млека за 753,05 kg. У извештају Хрватске пољопривредне агенције (НРА) приказани су резултати млечности у периоду од 2012. до 2015. године, и највећи принос млека за краве ХФ расе у Хрватској израчунат је у 2015. години на основу 32.307 закључених лактација, и износи 7.337 kg у стандардној лактацији, што је за 326,72 kg већи принос од максималног приноса 7.010,28 kg који је израчунат у овом раду на основу 22.555 закључених лактација у 2014. години. На основу извештаја НРА принос масти је у стандардној лактацији у посматраном периоду, такође био највећи у 2015. години и износио је 291 kg, што је у поређењу са максималним приносом млечне масти у добијеним резултатима из 2012. и 2014. године, више за 27,20 kg односно 27,28 kg. Упоредјујући садржај млечне масти можемо констатовати такође уједначени садржај млечне масти у извештају ХПА за период од 2012. године до 2015. године, који се кретао око 3,99% и у поређењу са нашим истраживањем за исти период виши за 0,17%.

Принос протеина по извештају НРА је био највећи такође 2015. године када је износио 242 kg на основу 32.307 мерења, што је у поређењу са максималним вредностима добијеним у овом истраживању у 2012. години на 4.463 мерења више за 16,87 kg. Што се тиче садржаја протеина и он је већи за око 0,07% у резултатима НРА у односу на резултате добијене у овом истраживању. Посматрајућу све упоређене особине млечности, можемо констатовати да се на основу резултата НРА код крава ХФ расе у Хрватској види благи раст вредности код свих особина, а код млечности крава у АП Војводини благо смањење вредности по посматраним особинама.

4.2. УТИЦАЈ ФИКСНИХ ФАКТОРА НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ

Да би се изабрали најбољи модели за оцену генетских параметара и процену оплемењивачких вредности животиња, прво се дефинишу случајни, фиксни и регресијски утицаји на посматране особине (Тривуновић, 2006). У овом раду су испитани утицаји сезоне и године рођења тељења, оца, расе, лактације по реду и фарме на особине млечности. Применом једнофакторијалне анализе варијансе (Табела 7) испитан је појединачни утицај сваког фактора понаособ. Сви испитани фактори имали су статистички високо значајан утицај на посматране особине, изузев сезоне рођења која није показала статистички значајан утицај на садржај протеина у млеку.

Табела бр. 7: Резултати једнофакторијалне анализе варијансе

Утицаји	DF	Принос млека, kg	Принос масти, kg	Садржај масти %	Принос протеина, kg	Садржај протеина%
		F вредност нивоом значајности				
Сезона рођења	3	113**	81,6**	6**	98,6**	2 ^{NZ}
Година рођења	14	33,84**	23,93**	12,9**	35,48**	6,2**
Отац	924	29,52**	18,01**	6,21**	27,98**	3,53**
Раса	1	3413,3**	1639,3**	695**	3060,2**	10**
Ред бр лактације	12	56,93**	46,11**	11,77**	64,19**	11,46**
Сезона тељења	3	158**	98,8**	46**	148,8**	127**
Година тељења	3	34,5**	37,4**	16**	43,3**	26**
Фарма	1022	41,36**	32,63**	20,6**	43,5**	11,12**

DF – степени слободe; ** - $P < 0,01$; NZ - $P > 0,05$

С обзиром на то да су резултати једнофакторијалне анализе варијансе показали статистички високо значајан утицај испитаних фактора на особине млечности, формирана су два модела која су објединила све предходно испитане утицаје на количину млека, принос млечне масти као и њен садржај, те принос протеина и његов садржај. Први модел је садржао утицаје сезоне и године рођења, оца, расе, лактације по реду, сезоне тељења, године тељења и фарме на особине млечности: принос млека, принос млечне масти, садржај млечне масти, принос протеина, садржај протеина (Табела 8).

Табела бр. 8: Први модел за утицај фактора на особине млечности (Модел 1)

Утицаји	DF	Принос млека, kg	Принос масти, kg	Садржај масти %	Принос протеина, kg	Садржај протеина%
		F вредност нивоом значајности				
Сезона рођења	3	0,56 ^{NZ}	0,15 ^{NZ}	0,39 ^{NZ}	0,52 ^{NZ}	0,51 ^{NZ}
Година рођења	14	3,86 ^{**}	3,61 ^{**}	0,96 ^{NZ}	2,10 ^{**}	1,97 ^{**}
Отац	924	2,25 ^{**}	1,86 ^{**}	1,76 ^{**}	2,13 ^{**}	1,75 ^{**}
Раса	1	0,65 ^{NZ}	0,37 ^{NZ}	0,03 ^{NZ}	0,47 ^{NZ}	0,21 ^{NZ}
Лактација по реду	12	43,48 ^{**}	29,13 ^{**}	1,11 ^{NZ}	50,97 ^{**}	6,45 ^{**}
Сезона тељења	3	79,62 ^{**}	27,54 ^{**}	36,26 ^{**}	40,44 ^{**}	95,92 ^{**}
Година тељења	3	79,40 ^{**}	23,89 ^{**}	27,50 ^{**}	55,17 ^{**}	24,94 ^{**}
Фарма	1022	28,57 ^{**}	22,99 ^{**}	17,02 ^{**}	30,37 ^{**}	9,96 ^{**}
R^2		0,52	0,433	0,31	0,52	0,20

DF – степени слободe; ** - $P < 0,01$; NZ - $P > 0,05$; R^2 - коефицијент детерминације

Резултати испитивања у општем линеарном моделу (GLM) су, у односу на једнофакторијалну анализу варијансе, показали да сезона рођења као ни раса грла нема статистички значајан утицај ни на једну посматрану особину. Година рођења и

лактација по реду није имала статистички значајан утицај на особину садржај млечне масти, док је на остале посматране особине имала статистички високо значајан утицај. Отац, сезона тељења, година тељења и фарма су показале статистички високо значајан утицај на све посматране особине. Испитивање поузданости модела помоћу коефицијента детерминације показало се да је највећа поузданост модела 1 код особине принос протеина, где је добијен коефицијент детерминације 0,52, као и код особине приноса млека, док је најнижи коефицијент детерминације израчунат код особине садржаја протеина у процентима и износи 0,20.

У другом формираном моделу искључен је утицај оца грла и фарме на којој је грло производило млеко (Табела 9). Утицаји фарме и оца се најчешће испитују као случајни утицаји у моделу и због тога су ови утицаји искључени при формирању другог модела.

Табела бр. 9: Други модел за утицај фактора на особине млечности (Модел 2)

Утицаји	DF	Принос млека, kg	Принос масти, kg	Садржај масти %	Принос протеина, kg	Садржај протеина%
		F вредност нивоом значајности				
Сезона рођења	3	87,43**	66,46**	2,24 ^{NZ}	75,12**	2,54 ^{NZ}
Година рођења	14	22,34**	15,26**	2,53**	21,69**	1,84**
Раса	1	3421,93**	1603,85**	716,18**	3040,97**	15,13**
Лактација по реду	12	40,85**	37,04**	1,41 ^{NZ}	46,13**	8,25**
Сезона тељења	3	85,04**	38,23**	46,79**	64,56**	130,82**
Година тељења	3	40,14**	48,48**	7,91**	49,67**	20,84**
R^2		0,07	0,04	0,02	0,07	0,01

DF – степени слобде; ** - $P < 0,01$; NZ - $P > 0,05$; R^2 - коефицијент детерминације

Применом модела 2 добијен је статистички високо значајан утицај сезоне рођења на особине приноса млека, масти и протеина, што у предходном моделу није био

случај. Коефицијенти детерминације у моделу 2 су доста нижи за све посматране особине у односу на коефицијенте детерминације за модел 1 из чега произилази закључак да је утицај оца и фарме значајан извор варијабилности.

Тривуновић (2006) је кроз шест модела испитивала утицај следећих систематских фактора на особине млечности: фарма, година рођења, година тељења, сезона тељења, лактација по реду, старост при тељењу и сервис период. Испитани фактори су комбиновани на различите начине при чему је на основу висине коефицијента детерминације изабран најбољи модел за даљу анализу. У поменутом истраживању сви испитивани фактори су статистички високо значајно утицали на принос млека, садржај млечне масти и принос млечне масти, осим лактације по реду, старости при првом тељењу и сервис периода који нису имали утицај на садржај млечне масти. Израчунати коефицијенти детерминације су износили 0,523 за принос млека, 0,466 за садржај млечне масти и 0,467 за принос млечне масти.

У истраживању *Hossein-Zadeh (2011)* израчунат је генетски и фенотипски тренд за особине млечности холштајн фризијске расе говеда, а коришћени статистички модел је укључио утицаје интеракције стада, године, сезоне тељења и линеарни утицај старости при тељењу. *Sahin at al. (2012)* су испитивали генетске параметре и трендове за производњу млека код холштајн фризијске расе говеда при чему је фиксни део модела садржао утицаје године, сезоне, стада и линеарни квадратни утицај старости при тељења, док је *Faid (2015)*, у генетској анализи за репродуктивне и особине млечности користио модел чији је фиксни део укључио утицаје паритета, године и сезоне тељења.

4.3. LS СРЕДЊЕ ВРЕДНОСТИ ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ

У Табели 10 су приказане кориговане средње вредности и стандардне грешке ових вредности по години тељења применом модела 2 који је садржао следеће фиксне утицаје: сезона рођења, година рођења, раса, лактација по реду, сезона тељења и година тељења који су статистички високо значајно утицали на принос млека, принос масти, садржај масти у млеку, принос протеина и садржај протеина у млеку.

Табела бр. 10: LS средње вредности (LSM) и стандардне грешке (LSE)

Година тељења	Принос млека, kg		Принос масти, kg		Садржај масти, %		Принос протеина, kg		Садржај протеина, %	
	LSM	LSE	LSM	LSE	LSM	LSE	LSM	LSE	LSM	LSE
2012	6.497,56 ^a	165,52	259,77 ^a	6,68	4,00 ^a	0,05	209,51 ^a	5,45	3,22 ^a	0,02
2013	6.420,24 ^b	162,55	256,81 ^a	6,56	4,01 ^b	0,05	205,29 ^b	5,35	3,20 ^b	0,02
2014	6.437,71 ^a	161,71	254,90 ^a	6,53	3,98 ^a	0,05	205,19 ^a	5,32	3,19 ^u	0,02
2015	6.218,14 ^u	161,27	245,82 ^b	6,51	3,97 ^{uu}	0,05	197,49 ^u	5,31	3,18 ^u	0,02

Различита мала слова $p < 0,01$; Иста мала слова $p > 0,05$ nz

На основу израчунатих вредности видимо да је принос млека у 2015. у односу на 2012. годину нижи за 279,42 kg, а у односу на 2014. годину за 219,57 kg млека. Резултати Данкановог теста показују да између 2012. и 2014. године нема статистички значајне разлике у приносу млека, док између осталих постоји статистички значајна разлика.

Принос млечне масти је у 2015. години нижи за 13,95 kg у односу на 2012. годину, а у односу на 2014. годину принос млечне масти је нижи за 9,08 kg. Данканов тест за особину приноса млечне масти је показао да између 2012., 2013. и 2014. године не постоји статистички значајна разлика, а да између 2015. године и свих осталих посматраних година постоји статистички високо значајна разлика.

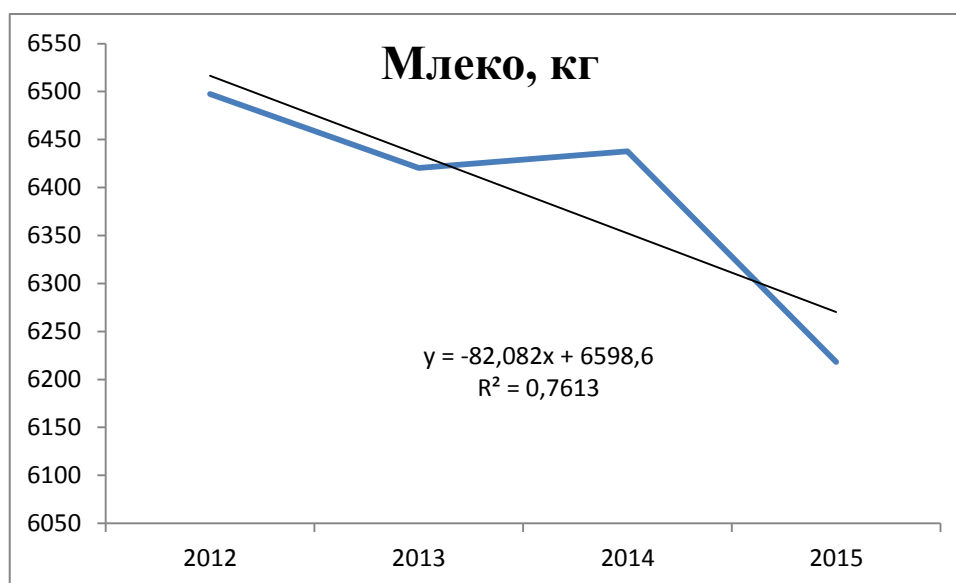
Ако посматрамо садржај масти изражен у процентима, 2015. година има мањи садржај масти за 0,03% у односу на 2012. годину, док је садржај млечне масти за 0,01% мањи у 2015. години у односу на 2014. годину. Данканов тест је показао да између 2012. и 2014. нема статистички значајне разлике као ни између 2014. и 2015. године, док између свих осталих постоји статистички високо значајна разлика.

Када посматрамо особину принос протеина видимо да је и принос протеина у 2015. години мањи за 12,02 kg у односу на 2012. годину, а у односу на 2014. годину принос протеина је мањи за 7,7 kg. Данканов тест код ове особине је показао да између 2012. године и 2014. године нема статистички значајне разлике, а између свих осталих постоји статистички значајна разлика.

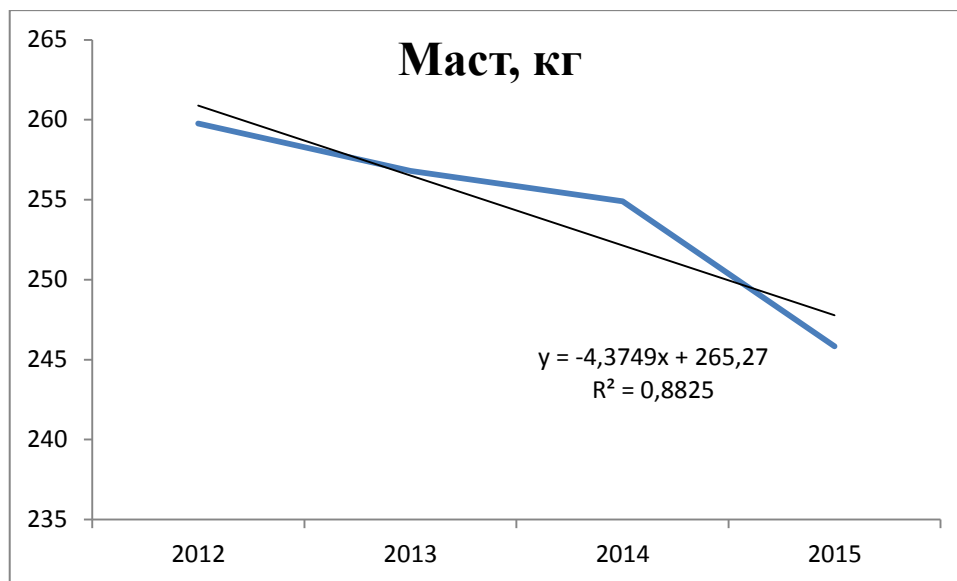
Као и код свих претходно посматраних особина и код садржаја протеина се види нижа вредност у 2015. години за 0,04% у односу на 2012. годину, а у односу на 2014. годину садржај протеина је нижи за 0,01% у 2015. години. Данканов тест на особину садржај протеина нам показује да између свих година постоји статистички значајна разлика.

4.4. ФЕНОТИПСКИ ТРЕНД ОСОБИНА МЛЕЧНОСТИ

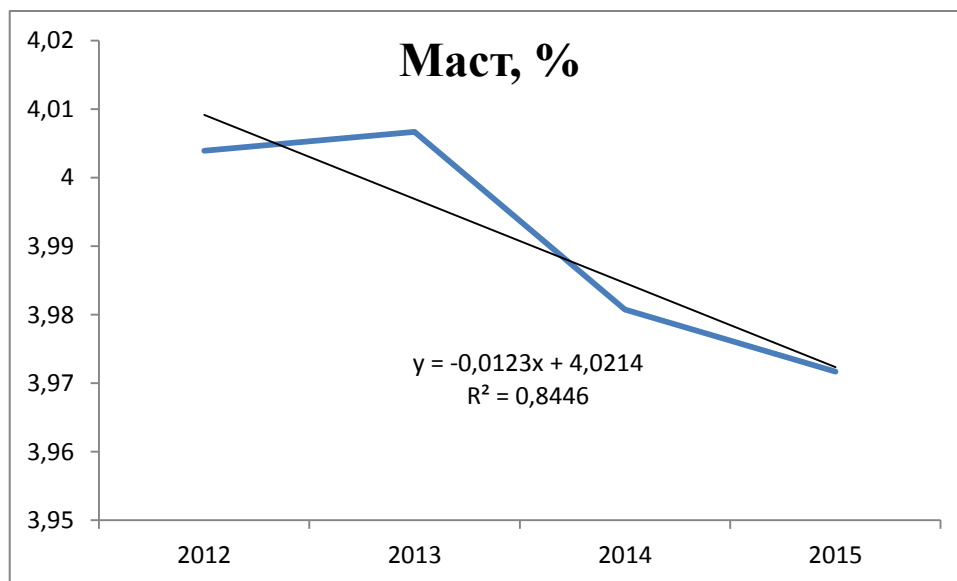
На графиконима од 3 до 7 је приказан фенотипски тренд особина млечности по годинама тељења, односно за период од 2012. до 2015. године. Према добијеним резултатима видимо да је принос млека у посматраним годинама смањен за 82,082 kg (Графикон 3), принос млечне масти је смањен за 4,375 kg (Графикон 4), а садржај млечне масти за 0,012% (Графикон 5). Принос и садржај протеина су такође смањени и смањење код приноса протеина износи 3,62 kg (Графикон 6), а код садржаја протеина 0,013%, у односу на посматране године тељења (Графикон 7).



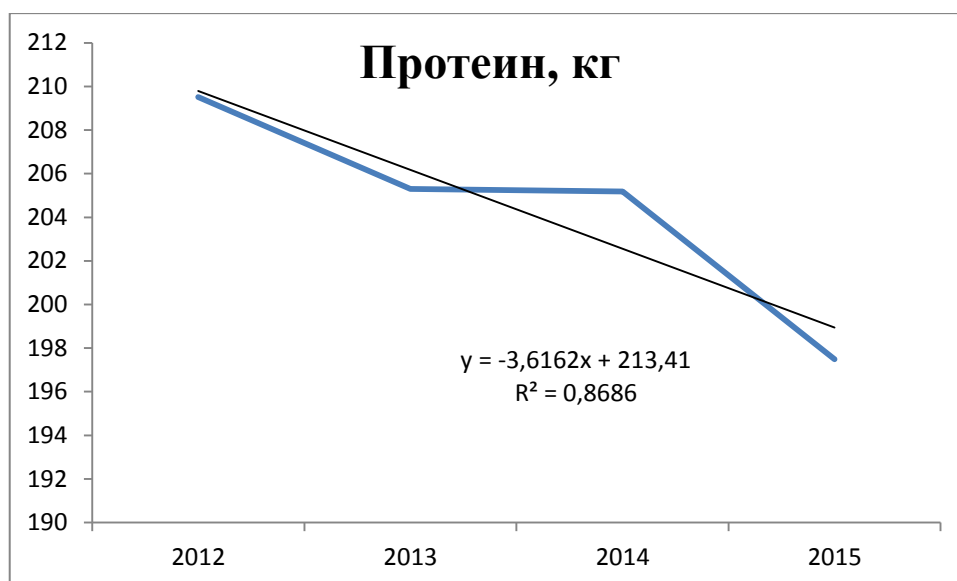
Графикон бр. 3: Фенотипски тренд за особину принос млека



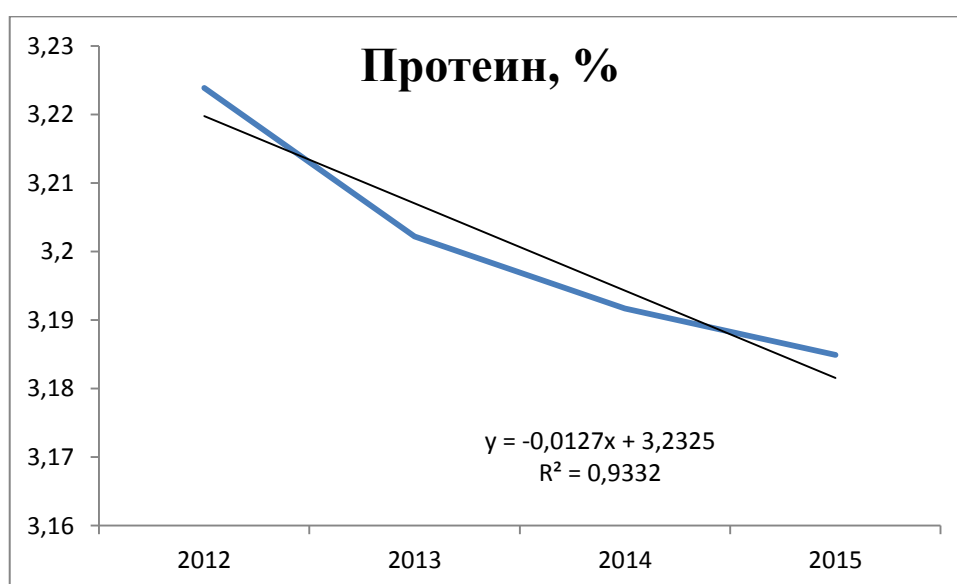
Графикон бр. 4: Фенотипски тренд за особину принос млечне масти



Графикон бр. 5: Фенотипски тренд за особину садржај млечне масти



Графикон бр. 6: Фенотипски тренд за особину принос протеина



Графикон бр. 7: Фенотипски тренд за особину садржај протеина

Sahin i sar. (2012) су израчунали позитиван фенотипски тренд за принос млека од 122 kg по години. Сличне резултате за принос млека су добили и *Powell i Wiggans (1990)*, *Ulutas (2002)*, *Tilki at al. (2009)*, *Ulutas at al. (2010)*. *Faid (2015)*, је такође рачунао принос млека по годинама тељења у периоду од 2002. до 2012. године за холштајн фризијску расу говеда и добио резултате приноса млека у интервалу од 5.196 kg (2003. година) до 6.933 kg млека (2007. година), док је израчунат просечан

принос млека за 305 дана у 2012. години је износио 6.519 kg млека. *Hosseini-Zadeh (2011)* је у свом истраживању за особине млечности израчунао позитивне фенотипске трендове за период од 1990. до 2007. године и то: за количину млека 136,4 kg, за принос млечне масти 5,62 kg, за садржај млечне масти 0,011%, за принос протеина 5,429 kg и за садржај протеина 0,011%.

5. ЗАКЉУЧАК

На основу резултата истраживања могу се извести следећи закључци:

- Просечан принос млека за све посматране године је 6.921,55 kg млека, са минималном вредности 2.505 kg и максималном вредности од 15.982 kg млека.
- Просечан принос масти је 261 kg, са минималном вредности 59 kg и максималном вредности 871 kg, а просечан садржај масти је 3,80 %.
- Просечан принос протеина је 221,84 kg, са минималном вредности 69 kg и максималном вредности од 999 kg, а просечним садржајем протеина је 3,21 %.
- Резултати једнофакторијалне анализе варијансе су показали да на принос млека, млечне масти и протеина, као и садржај масти и протеина, имају статистички високо значајан утицај сви посматрани фактори (утицај сезоне и године рођења, утицај сезоне и године тељења, отац, раса, лактација по реду и фарма), осим сезоне рођења која нема статистички значајан утицај само на садржај протеина.
- На основу резултата једнофакторијалне анализе варијансе формирана су два модела. Први модел је показао, уз коефицијент детерминације и до 0,52, да сезона рођења и раса немају статистички значајан утицај ни на једну посматрану особину, док остали фактори углавном имају статистички високо значајан утицај на све особине.
- У другом моделу је искључен утицај оца и фарме и такав модел нам је показао да скоро сви преостали фактори имају статистички високо значајан утицај на све посматране особине млека, осим утицај сезоне рођења на садржај масти и садржај протеина, као и утицај лактације на садржај масти

- где нису показали статистички значајан утицај. Међутим, у другом моделу смо имали низак коефицијент детерминције из чега се може закључити да су утицај оца и фарме значајан извор варијабилности особина млечности.
- LS средње вредности особина млечности за други модел су се кретале од 6.497,56 kg у 2012. години до 6.218,104 kg у 2015. години за принос млека, од 259,77 kg у 2012. години до 245,82 kg у 2015. години за принос млечне масти, од 4,00% у 2012. до 3,97 % у 2015. за садржај млечне масти, од 209,51 у 2012 до 197,49 у 2015. за принос протеина, те од 3,22% у 2013. до 3,18% у 2015. за садржај протеина.
 - Методом линеарне регресије израчунат је негативан фенотипски тренд особина млечности по години тељења. На основу добијених резултата можемо закључити да се у посматраном периоду уочава смањење приноса млека, масти и протеина, као и садржај протеина и масти.

На основу добијених резултата можемо одбацити нулте хипотезе од којих смо почели са радом на овом истраживању, с обзиром на то да је анализом варијансе и општим линеарним моделом израчунат статистички високо значајан утицај свих посматраних фактора на особине млечности. Данкановим тестом је за посматране особине израчуната статистички значајна разлика између појединих година тељења али не између свих. Иако је у овом раду израчуната негативна вредност фенотипског тренда за све посматране особине, резултати Стручног извештаја за 2016. годину указују на повећање укупне количине млека, где је у 2016. години у односу на 2011. млечност крава ХФ расе била већа за 1.089 kg, а у односу на 2015. за 82 kg (*Стручни извештај 2016*, Табела 2.30). Разлика у тренду је последица тога што је за потребе ових истраживања формирана база за статистичку обраду где су елиминисане екстремне вредности и где се морало водити рачуна о броју понављања по појединим факторима како би претпоставке за анализу варијансе биле задовољене. За даља и прецизнија истраживања тренда би свакако требало обухватити дужи низ година.

6. ЛИТЕРАТУРА

Бескоровајни Р. (2014): Генетски тренд особина млечности праћених у прогеном тесту бикова црно-беле и холштајн фризијске расе. Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет, Докторска дисертација.

Вујичић И. (1985): Млекарство I, Научна Књига Београд.

Ganter V., Jovanovac S. (2004): Metode kontrole mlečnosti, Stočarstvo 58:2004 (6): 431-442.

Главна одгајивачка организација за АП Војводину: Стручни извештај и резултати обављених послова контроле спровођења одгајивачких програма у АП Војводини за 2016. годину, Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Главна одгајивачка организација: Главни одгајивачки програм за холштајн фризијску расу говеда у АП Војводини. Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Hrvatska poljoprivredna agencija (2015): Izvješće za 2015. godinu – govedarstvo, <http://www.hpa.hr/godisnja-izvjesca>

Митић Н., Ферчеј Ј., Зеремски Д., Лазаревић Љ. (1987): Говедарство, Завод за уџбенике и наставна средства Београд.

Пољопривредна комора Србије: <http://www.pks.rs/>

Пољопривредна саветодавна служба АП Војводине: <http://www.polj.savetodavstvo.vojvodina.gov.rs/~svetodavstvo/node/9924>

Поповић Н., Бескоровајни Р., Станојевић Д. (2015): Утицај важнијих негенетских фактора на фенотипску варијабилност особина млечности у популацији црно белих говеда, XX Саветовање о биотехнологији, Зборник радова, 20(22):449-453.

Републички завод за статистику: www.stat.gov.rs

Сретенковић Љ., Алексић С., Петровић М. М. Петровић М. П. Стојановић Љ., Маринков Г. (2007): Примена савремене технологије исхране код високомлечних крава у периоду засушења и ране лактације, Биотехнологија у сточарству 23(1-2): 30-38.

Тривуновић С. (2007): Генетски тренд приноса млека и млечне масти у прогеном тесту бикова за вештачко осемењавање, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет Нови Сад, Докторска дисертација.

Чобић Т., Антов Г. (1996): Говедарство- Производња млека. Пољопривредни факултет, Нови Сад.

Dechow C.D., Rogers G.W., Cooper J.B., Phelps M.I., Mosholder A.L. (2007): Milk, Fat, Protein Somatic Cell Score and Days Open Among Holstein, Brown Swiss and Their Crosses, Journal of Dairy Science, 90, 3542-3549.

Faid-Allah E. (2015): Genetic and Non-Genetic Analysis for Milk Production and Reproductive Traits in Holstein Cattle in Egypt, Indonesian Journal of Animal and Veterinary Science, 20(1): 10-17.

Freyer G., König S., Fischer B., Bergfeld U. and Cassel B.G. (2008): Invited Review: Crossbreeding in Dairy Cattle From a German Perspective of the Past and Today, Journal of Dairy Science, 91, 3725-3743.

Gardner R. W., Schuh J. D., Vargus L. G. (1977): Accelerated growth and early breeding heifers. Journal of Dairy Science, 60, 1941-1948.

Gergovska Z. (2011): Effect of age at first calving on test day production traits in black-and-white cows. Agriculture Science of Technology, 3(2): 67-72.

Hosseini – Zadeh N.G. (2011): Genetic and phenotypic trends for age at first calving and milk yield and compositions in Holstein dairy cow, Archiv Tierzucht, 54(4): 338-347.

Kristensen A. R. (1992): Optimal replacement in the dairy herd: A multi-component system. *Agricultural Systems*, 39, 1–24.

Meyer M. J., Everett R. W., Van Amburgh M. E. (2004): Reduced age at first calving: Effects on lifetime production, longevity, and profitability. *Dairy day*, Kansas State University: Tempe, AZ, 42-52.

Mirita I., Georgescu G., Velea C., Stanciou G. (1982): *Technology of cattle production*, Didactical and Pedagogical Press House, Bucharest.

Oltenacu P. A., Broom D. M. (2010): The impact of genetic selection for increased milk yeald on the welfare of dairy cows, *Animal Welfare*, 19(S): 39-49.

Park C. S., Lindberg G.L. (2004): *The Mammary gland and Lactation*, U: Dukes' physiology of Domestic Animals, 12th ed., Cornell University Press, Ithaca, London, pp. 720-741

Pirlo G., Miglior F., Speroni M. (2000): Effect of age at first calving on production traits and on difference between milk returns and rearing costs in Italian Holsteins. *Journal of Dairy Science*, 83, 606-608.

Powell R.L., Wiggans G.R. (1991): Animal model evaluations for mexican Holsteins. *Journal Dairy Science*, 74, 1420-1427.

Sahin A., Ulutas Z., Yilmaz A., Adkinson R. W. (2012): Genetic and environmental parameters and trends for milk production of Holstein cattle in Turkey. *Italian Journal of Animal Science*, 11(3): 242-248.

Šoronja Ž., Ivanović D., Štrbac Lj., Plavšić M., Trivunović S., Šoškić T. (2015): Effect of age first calving, farm and calving season on milk production traits in Holstein cow in first lactation, "Agriculture in nature and environment protection", Vukovar, Croatia 1. – 3. June, 265-268.

Tilki M., Colak M., Sari M. (2009): Genetic parameters of 305-day milk yield for Brown Swiss reared in the Bahri Dağdaş International Agricultural Research Institute in Turkey, *Kafkas Univ. Vet. Fak.*, 15, 397-400.

Ulutas Z. (2002): Estimates of genetic and phenotypic trends of 305-day milk yield for Holsteins reared in Gelemen State Farm in Turkey. *Indian J. Anim. Sci.* 72, 875-877.

Ulutas Z., Sezer M., Saatci M., Şahin A. (2010): Estimation of genetic and phenotypic trends of 305-day milk yield for Simmen - tals reared in Kazova State Farm in Turkey. Kafkas Univ. Vet. Fak. 16, 533-536.

Van Eetvelde M., Kamal M. M., Vandaele L., Opsomer G. (2017): Season of birth is associated with first-lactation milk yield in Holstein Friesian cattle, *Animal*, 11(12): 2252-2259.