

**НАСТАВНО-НАУЧНОМ ВЕЋУ  
ПОЉОПРИВРЕДНОГ ФАКУЛТЕТА**

**Датум: 04.04.2016.г.**

Предмет: Извештај комисије о оцини урађене докторске дисертације кандидата мр Жолт Немеша

Одлуком Наставно-научног већа факултета број 33/7-4.5. од 30.03.2016. године именовани смо у Комисију за оцину урађене докторске дисертације мр Жолт Немеша поднете 09.03.2016.г. под насловом “Утицај генетских и негенетских фактора на продуктивност млечних говеда”. Пошто смо проучили докторску дисертацију, подносимо следећи

## **ИЗВЕШТАЈ**

### **1. ОПШТИ ПОДАЦИ О ДИСЕРТАЦИЈИ**

Докторска дисертација мр Жолт Немеша, написана је на 189 страна текста. Текст дисертације укључује и 61 табелу, 12 графикона и 259 референци.

Испред основног текста дат је списак скраћеница коришћених у тексту и написан је резиме са кључним речима на српском и енглеском језику. Дисертација се састоји од 10 основних поглавља: 1. Увод (стр.1-3), 2. Научни циљ истраживања (стр. 4), 3. Основне хипотезе од којих се полази (стр. 5). 4. Преглед литературе (стр. 6-55), 5. Материјал и методе (стр. 56-65), 6. Резултати и дискусија (стр. 66-155), 7. Закључак (стр. 159-163), 8. Литература (стр. 164-189), 9. Прилози: (стр. 190-199). 10. Биографија аутора (стр. 200), 11. Изјаве: 1. – Изјава о ауторству (стр. 202), Прилог 2. – Изјава о истовестности штампане и електронске верзије докторског рада (стр. 203), Прилог 3. – Изјава о коришћењу (204).

### **2. ПРИКАЗ И АНАЛИЗА ДИСЕРТАЦИЈЕ**

#### **2.1. Увод**

По настанку Пољопривредних Комбината у Србији средином двадесетог века, производња млека на тим имањима углавном се заснивала на гајењу крава домаће шарене (ДШ) расе. Ови запати су били веома хетерогени, са производњом која је и релативно ниска да покрије трошкове, односно да задовољи захтеве индустријске производње млека и да буде економски оправдана у условима интензивне ратарске производње. Зато је било неминовно извршити измену расне структуре крава и побољшање генетске основе у правцу веће млечности.

За остварење постављеног циља у производњи од 6000 као и више млека по крави годишње, на испитивана газдинства у седамдесетим годинама прошлог века увозе холштајн-фризијске (ХФ) јунице из САД, које су се гајиле у чистој раси.

Велики број економски значајних особина у производњи млека у основи су квантитативне, наслеђују се под утицајем полигена. Међутим, реализација ових особина је углавном условљена дејством утицаја спољне средине. Ови утицаји или доприносе реализацији квантитативних особина или „прикривају” испољавање истих - што у многоме отежава селекцијски рад.

Истраживања у овом раду се темеље на резултатима вишедеценијског селекцијског рада, тј. повратног укрштања ДШ говеда са ХФ расом у два Комбината у

Војводини и оплемењивању ХФ говеда у чистој раси у једном од ових Комбината. Имајући то у виду, предмет истраживања представљају производне, репродуктивне и особине дуговечности испитиваних популација говеда, односно утицаји систематских фактора на ове особине.

## **2.2. Основне хипотезе од којих се полази**

У раду су постављене следеће хипотезе: 1. популација ДШ говеда имала је нижи генетски потенцијал особина млечности од ХФ; 2. метода укрштања представља једну од најефикаснијих одгајивачко-селекцијских метода за унапређење генетског потенцијала производних особина говеда; 3. испитиване особине се налазе под значајним утицајем фиксних фактора као што су: фарма, година, сезона, узраст при првом телењу, лактација по реду, трајање сервис периода, исхрана, односно случајним утицајем бикова-очева; 4. постоје разлике између приплодне вредности бикова-очева; 5. постоји позитиван генетски тренд испитиваних особина.

Оцена фенотипске и генетске варијабилности, процена приплодне вредности бикова и крава и оцена генетског тренда даје могућност одгајивачима да за приплод одабирају грла која су изнад просека расе и популације за економски значајне особине. На основу резултата у овом раду (особине млечности, плодности и дуговечности), моћи ће да се предложи метода за оплемењивање дела запата ДШ, односно сименталских говеда у Србији, као и за узгој ХФ, односно специјализоване млечне популације.

## **2.3. Научни циљ истраживања**

Имајући у виду чињеницу да програми унапређења производних особина говеда обухватају одгајивачко-селекцијске методе усмерене ка непрекидном побољшању генетске вредности приплодних грла као и одабир најбољих родитељских парова, основни циљ овог истраживања је био: 1. утврђивање утицаја фиксних - систематских фактора на реализацију особина млечности, плодности и дуговечности; 2. утврђивање фенотипске и генетске (неадитивне и адитивне) варијабилности испитиваних особина; 3. процена приплодне вредности бикова-очева и крава; 4. оцена генетског тренда посматраних производних особина применом регресионе анализе.

На основу датих истраживања као резултат укрштања и спроведене селекције, очекивано је побољшање генетског потенцијала испитиваних особина код новонасталих генотипова млечних говеда. Процена приплодне вредности ХФ бикова и оцена генетског тренда у популацији ХФ расе, пружи ће одгајивачима значајне информације о квалитету гајених приплодних грла као и оцени успешности спровођења одгајивачко-селекцијских програма.

## **2.4. Преглед литературе**

2.4.1. Циљеви у сточарству Србије обухватају формирање ефикасне сточарске производње која може да буде тржишно конкурентна, да допринесе повећању учешћа у структури пољопривредне производње у националном дохотку.

2.4.2. Значај алпских-шарених и ХФ говеда. Алпско-шарено говече (сименталац, "Fleischvieh"), је раса комбинованог правца производње млеко-месо. ХФ је раса која се пре свега гаји због високе производње млека.

2.4.3. Промене одгајивачких циљева и програма у европском говедарству. У последњим деценијама промењени су одгајивачки циљеви и одгајивачки програми говеда.

Укрштања методом претапања су променила генетску структуру европских комбинованих раса. За оплемењивање ових популација је кориштена млечна ХФ раса створена у САД.

2.4.4. Фенотипски параметри особина млечности - у овом поглављу даје се преглед фенотипских вредности особина млечности у просечној стандардној лактацији ДШ и ХФ расе у Србији.

2.4.5. Фенотипски параметри репродуктивних особина. У овом поглављу обухваћени су: 1. узраст при првом тељењу, 2. сервис период код ХФ и ДШ расе.

2.4.6. Фенотипски параметри особина дуговечности – обухваћена је животна производња, продуктиван живот, преживљавање и број лактација млечних крава.

2.4.7. Генетски ефекти укрштања. У овом поглављу обухваћени су: 1. хетерозис (за особине млечности, плодности и дуговечности) и 2. рекомбинација гена.

2.4.8. Систематски утицаји су описани у односу на особине млечности, плодности, узраст при првом тељењу, сервис период, особине дуговечности, животну производњу и продуктиван живот.

2.4.9. Генетски параметри који су посматрани су: херитабилитет, процена приплодне вредности као и оцена генетског тренда.

## 2.5. Материјал и методе истраживања

У овом раду су испитивани утицаји генетских и негенетских фактора на особине млечности у просечној стандардној лактацији за 305 дана, као и на репродуктивне и особине дуговечности код ДШ и ХФ расе, односно код укрштаних генотипова, у процесу претапања ДШ са ХФ расом.

Фенотипска варијабилност испитиваних особина млечности у стандардној лактацији и у току животне производње, као и утицаји систематских фактора на наведене особине су анализирани применом компјутерског програма STATISTICA, v. 10. (StatSoft, Inc.2011), са општим линеарним моделом (GLM) и помоћу Wilk и F-теста.

Вредности оцена су приказане као просечне вредности особина, односно њихове грешке (SEM-Standard Error of Mean), добијене на основу метода најмањих квадрата (LSM-Least Squares Mean).

Неадитивни генетски утицаји укрштања оцењени су по Dickersonu (1969, 1973).

Помоћу програма STATISTICA v.10. (StatSoft, Inc.2011), пропорција испитиваних узорака је анализирана са методом преживљавања, а упоређење разлика између група је вршена са Wilcoxon тестом. Реализовани процентуални напредак (надмоћ/инфериорност), укрштаних генотипова је упоређивана са теоријским вредностима, (тј. у односу на почетне вредности ДШ говеда), помоћу Duncan post-hoc теста.

За оцену генетских параметара су израчунате компоненте варијансе особина млечности у стандардној лактацији ХФ расе са Програмом VCE6, Верзија 6.0.2 (Kovac Milena i sar., 2008), применом вишеособинског мешовитог модела индивидуе са понављањима (MTAMRep). Приплодна вредност је процењена помоћу софтверског Програма PEST (Groeneveld i sar., 1990). Генетски тренд млечних својстава за ХФ расу је оцењен као регресија просечне приплодне вредности крава и бикова на године рођења.

Са применом компјутерског програма STATISTICA v.10. (StatSoft, Inc.2011), коришћењем Kruskal-Wallis медијана теста, методе анализе преживљавања, Wilcoxon теста, анализиран је узраст при првом тељењу, трајање сервис периода, продуктиван живот, преживљавање генотипова и остварени број лактација. Систематски утицаји на ова својства су утврђени Соx регресијским моделом равномерног ризика.

Целокупну популацију чинило је 12944 крива пореклом од 390 ХФ и 8 бикова ДШ (сименталске) расе, која је производила на седам фарми два пољопривредна комбината у Војводини у периоду од 1971 до 2008 године.

## 2.6. Резултати и дискусија

На основу спроведених истраживања установљено да је укрштање методом претапања било успешно - јер су газдинства могла да искористе реализовани позитиван хетерозис у стандардној лактацији у континуитету - мада у опадајућем тренду. У раду је запажена статистички значајна разлика ( $p < 0,05$ ), узраста при првом тељењу испитиваних генотипова у односу на ДШ расу.

Од неадитивних генетских утицаја, рекомбинација,  $\%(h^I)$ , за проценат отељених јуница при узрасту до 24, 26 и 28 месеци, је позитивна и углавном има тренд пораста без обзира на повећање удела ХФ гена. Код  $F_1$ ,  $R_1$  и  $R_2$  генотипова оцењен је негативан реализовани хетерозис, као последица веома раног увођења јуница ДШ расе у приплод, што је имало за последицу, да се за  $F_1$ ,  $R_1$  и  $R_2$  генерацију - супротно литературним подацима - није установљен позитиван хетерозис.  $R_3$ ,  $R_4$  и  $R_5$  степени укрштања имају позитиван реализовани хетерозис ( $h^R$ ), (од +2,09 до +11,70%), узевши у обзир све узрасте, што се може сматрати повољним. Ови резултати указују да особине са ниским херитабилитетом код којих се приликом укрштања може очекивати хетерозис, зависе и од утицаја спољне средине, односно технолошких одлука.

Констатовано је да се са повећањем ХФ гена узраст при првом тељењу смањивао.

У овим испитивањима просечна вредност сервис периода за генотипове  $F_1$ - $R_3$  статистички се не разликује од сервис периода ДШ расе, на супрот,  $R_4$ ,  $R_5$  и ХФ се сигнификантно разликују, ( $p < 0,05$ ), у овом параметру од ДШ говеда.

Како се трајање сервис периода појединих генотипова у овом раду сигнификантно разликује, ( $p < 0,05$ ), тако и по тељењу до 70., 140. и 210. дана, ДШ раса и генотипови  $F_1$ - $R_3$  су имали статистички значајно, ( $p < 0,001$ ), већи проценат концепције него генотипови  $R_4$ - $R_5$  и ХФ говече.

Оцене реализованог хетерозиса  $\%(h^R)$ , процента концепције у различитим временским интервалима по тељењу (до 70., 140 и 210 дана), су већином позитивне опадајуће вредности, док успех поновне концепције до 70. дана у  $R_2$  генерацији има супротан правац - повећава се ( $h_{R_2}^R = +8,28$ , тј.  $h_{R_2}^r = 80,29\%$ ). Вредности оцењене рекомбинације ( $r^I$ ), односно показатељи релативног хетерозиса процента концепције  $\%(h^r)$ , за различите степене укрштања углавном су позитивне, имају сличан тренд као реализовани хетерозис (сем генотипа  $R_5$ ).

Од систематских фактора једино је позитиван утицај на трајање сервис периода (смањење), имао слободан систем држања, док су повећање ХФ, исхрана са моно-оброком и повећање године рођења криве утицали на дуже трајање сервис периода.

У овом раду оцењена је висока надмоћ хетерозиса испитиваних репродукцијских својстава и пружила се прилика да се прикаже веома ретко проучавана форма хетерозиса - тзв. транзитни („прелазни“) хетерозис. У случају транзитног хетерозиса код једног испитиваног степена укрштања ( $R_2$ ), у односу на остале, у одређеном узрасту или животном периоду-добу, надмоћ (или инфериорност) својства или долази до изражаја или нестаје.

Код генотипова створених укрштањем, повећањем ХФ гена животна производња млека и млечне масти се повећавала од 17470,6 на 20002,7 kg ( $F_1$ - $R_4$ ), односно са 616,7 до 690,3 kg ( $F_1$ - $R_3$ ), паралелно дошло је до пада садржаја млечне масти са 3,53% на 3,43% ( $F_1$ - $R_4$ ). Све ове промене су статистички значајне. Релативна

оцена хетерозиса животне производње млека (%), по степенима укрштања има позитивну али опадајућу вредност (3,5% до 0,9%), као и реализована вредност хетерозиса (+594,0 kg до +168,0 kg). Оцене хетерозиса животне производње млечне масти такође су позитивне али, слично количини млека по генотиповима имају тенденцију пада. Реализована оцена хетерозиса животне производње садржаја млечне масти сем два степена укрштања је ниска негативна вредност (до -0,063%).

Постигнути резултати животне производње својстава млечности генотипова насталих претапањем и у међународним оквирима су прихватљиви, јер су газдинства искористила позитиван хетерозис створених нивоа укрштања - и уз опадајући тренд.

У дужини продуктивног живота није утврђена сигнификантна разлика између ДШ, ХФ, односно крава  $R_2$  и  $R_3$  степена укрштања. Од ових генотипова сигнификантно ( $p < 0,001$ ), имају дужи продуктиван живот грла  $F_1$  и  $R_1$ , а нижи  $R_4$  и  $R_5$  генерације укрштања. По првом тељењу у узрасту до 36. месеци генотипови  $F_1$ ,  $R_1$  и  $R_2$  су преживљавали у највећем проценту као и у узрасту до 48 месеци. У узрасту до 60, 72 и 84 месеци највећи удео преживелих грла је у  $F_1$  и  $R_1$  генерацији. Генотипови  $R_4$  и  $R_5$  су имали у свим узрастима најмању способност преживљавања.

Повећање степена укрштања и исхрана са моно-оброком неповољно утичу на продуктиван живот, што значи да се продуктиван живот смањује.

Хетерозис преживљавања (како реализовани, тако и релативни хетерозис степена укрштања), оцењен у узрасту од 36 месеци линеарно опада са повећањем удела ХФ гена, (а и са повећањем узраста), прелази из позитивне вредности у негативну. Истовремено, установљена је нелинеарна веза између величине хетерозиса и хетерозиготности: тј. значајан повољан позитиван хетерозис оцењен је у  $R_1$  генерацији (делимично и у  $F_1$ ), у свим анализираним животним периодима. Код осталих степена укрштања (сем  $R_3$ ), хетерозис је негативан. Уочена је и промена (пад), оцене хетерозиса преживљавања  $R_2$  генерације са променом узраста (по тељењу до 60 и 84 месеци). Може се нагласити да рекомбинација у настанку хетерозиса није увек највећа у  $R_1$  генерацији, него може бити максимална и у неким каснијим генерацијама укрштања ( $R_2$  и  $R_3$ ).

Један од значајних показатеља рентабилне производње млека је и просечан број остварених лактација у току живота млечних крава. Степени укрштања  $F_1$  и  $R_1$  су остварили најповољније показатеље овог својства (3,60 и 3,80 лактације), док је просек свих генотипова 2,83, а за ХФ популацију 2,91 лактација. Најниже вредности овог показатеља имају степени укрштања  $R_4$  са 2,81 реализованом лактацијом и  $R_5$  са просечно 2,36 остварене лактације.

Констатовано је да се са повећањем степена укрштања број лактација смањује. Показатељи релативног хетерозиса,  $\% (h^T)$ , (надмоћ/инфериорност), који су се реализовали за број лактација по степенима укрштања, имају сличан тренд као и параметри оцењени за % преживљавања до различитог узраста.

Остварени показатељи за број лактација у овим испитивањима су у интервалима на које указују и резултати међународних анализа.

Оцене херитабилитета приноса млека (kg), приноса млечне масти (kg) и садржаја млечне масти (%), у просечним стандардним лактацијама за 305 дана у овом раду су: за принос млека,  $kg = 0,2327$ , количину млечне масти,  $kg = 0,3201$  и садржаја млечне масти,  $\% = 0,3891$ .

Метода MTAMRep са REML процедуром је оценила херитабилитет особина млечности у овим испитивањима сагласно са резултатима из стручне литературе. Оцене херитабилитета особина млечности констатоване у овој анализи пружају основу, да (уз оптимизацију спољних услова - првенствено одгоја, исхране и држања), и у наредном периоду обезбеде генетски напредак особина млечности у запату.

У испитиваној популацији ХФ крава оплемењивачка вредност за принос млека је +26,655 kg, оплемењивачка вредност количине млечне масти +0,556 kg. Супротно овим показатељима, приплодна вредност садржаја млечне масти у испитиваном запату крава годишње опада за -0,0014 %.

У популацији бикова приплодна вредност за принос млека годишње се повећавала за +25,38 kg. Ово повећање је пратило и повећање приноса млечне масти за +0,523 kg. Приплодна вредност садржаја млечне масти по годинама рођења бикова се смањивала за -0,0013%. Најмлађе категорије крава (рођене 2005. године), односно бикови (рођени 2002. године), у ХФ запату "ПИК-Бечеј" имали су и у међународној конкуренцији значајне процене приплодне вредности за испитиване особине (тј. краве: +506,2 kg млека, +4,85 kg млечне масти и -0,02% за садржај млечне масти, а бикови: +747,5 kg млека, 7,6 kg млечне масти и -0,1% за садржај млечне масти).

Анализиран је генетски тренд особина млечности у овом раду и оцењен је као регресија просечне приплодне вредности крава и бикова на године рођења.

Просечан годишњи генетски напредак особина млечности ХФ крава за принос млека је +26,655 kg, за принос млечне масти +0,556 kg, а за садржај млечне масти оцена тренда је негативна, износи -0,0014%.

Бикови су остварили просечан годишњи генетски напредак од +25,38 kg млека и +0,523 kg млечне масти. Просечан годишњи генетски тренд садржаја млечне масти, у овим испитивањима за бикове је -0,0013%.

## 1.7. Закључци

На основу добијених резултата истраживања кандидат је извео следеће закључке:

Сви систематски утицаји укључени у GLM модел (1) су имали значајан утицај ( $p < 0,001$ ;  $p < 0,05$ ) на принос млека, млечне масти и садржај млечне масти у стандардним лактацијама за 305 дана.

Утврђене су значајне разлике у приносу млека, млечне масти и садржаја млечне масти између ДШ (3917 kg млека, 139,4 kg млечне масти и 3,603% млечне масти) и ХФ расе говеда (5751,9 kg млека, 201,0 kg млечне масти и 3,507% млечне масти). Наиме, са повећањем удела ХФ гена повећавала се стандардна лактацијска производња млека са 5020 на 5801 kg, млечне масти са 176,2 на 201,6 kg, док се садржај млечне масти смањивао са 3,55% на 3,49%.

Краве  $F_1$  генерације су имале највећи реализовани хетерозис за принос млека (+185,8 kg) и млечне масти (+6,07 kg), док су краве  $R_2$  степена укрштања имале негативан реализовани хетерозис за ове особине (-205,70 односно -3,79 kg), а краве  $R_1$  степена укрштања само за принос млека (-21,0 kg), па су самим тим и имале негативне рекомбинације. Код крава  $R_1$ ,  $R_2$  и  $R_3$  степена укрштања установљене су позитивне рекомбинације за проценат млечне масти, услед чега је и реализовани хетерозиси био позитиван.

Утврђена је статистички значајна разлика ( $p < 0,05$ ) узраста при првом тељењу испитиваних генотипова у односу на ДШ. Наиме, са повећањем удела гена ХФ расе говеда дошло је до смањења узраста при првом тељењу.

Код  $F_1$ ,  $R_1$  и  $R_2$  степена укрштања је оцењен негативан реализовани хетерозис у интервалу од -14,90 до -0,55%, док је код  $R_3$ ,  $R_4$  и  $R_5$  степена укрштања забележен позитиван реализовани хетерозис у интервалу од +2,09 до +11,70%. Добијене оцене релативног хетерозиса прате наведене трендове везано за надмоћ (код виших степена укрштања), односно инфериорност (код нижих степена укрштања), ових својстава. Везано за неадитивне генетске утицаје који су се испољили у проценту отељених

јуница при узрасту до 24, 26 и 28 месеци, рекомбинација је позитивна и углавном има тренд пораста без обзира на повећање удела ХФ гена.

Половина ДШ крава је конципирала до 123 дана након тељењу док је исти показатељ за ХФ расу 155 дана. Степени укрштања од  $F_1-R_3$  имају сличне параметре са полазном расом, док  $R_4-R_5$  генотипови са ХФ расом ( $p < 0,001$ ). После тељења до 70, 140 и 210 дана, ДШ и степени укрштања  $F_1-R_3$  су имали статистички значајно ( $p < 0,001$ ) већи проценат концепције (15,4-21,7%, 57,3-63,4% и 76,7-82,2%), у односу на  $R_4-R_5$  степене укрштања и ХФ говече (8,7-12,1%, 47,3-52,2% и 67,6-73,7%).

Испитивањем систематских утицаја на трајање сервис периода дошло се до закључка да се са повећањем степена укрштања повећавао и сервис период, да је код слободног система држања трајање сервис периода било краће, преласком са класичног система исхране на комплетан моно-оброк дошло је до повећања трајања сервис периода, са повећањем године рођења краве сервис период се повећавао, односно и са повећањем броја тељења дошло је до продужавања сервис периода.

Оцене реализованог хетерозиса процента концепције у различитим временским интервалима по тељењу (до 70, 140 и 210 дана) су позитивне опадајуће вредности, сем у  $R_5$  генерацији укрштања до 140 и 210 дана по партусу, где су оцене биле негативне. Вредности оцењене рекомбинације за различите степене укрштања су (сем код генерације укрштања  $R_5$  за проценат концепције до 140. и 210. дана по тељењу) позитивне, тј., имале су сличан тренд као реализовани хетерозис. За проценат концепције у  $R_2$  и  $R_3$  генерацији укрштања оцењена је изразито повољна рекомбинација. Показатељи релативног хетерозиса процента концепције до 70, 140 и 210 дана по тељењу за различите степене укрштања имају (сем генотипа  $R_5$  до 140 и 210 дана - које карактеришу негативне вредности) тренд као оцене реализованог хетерозиса и рекомбинација. Релативне оцене хетерозиса процента концепције су се налазиле у широком интервалу од - 6,02% до 80,29%.

Сви систематски утицаји који су били обухваћени GLM моделом су статистички значајно утицали ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ) на животну производњу млека и млечне масти.

ДШ краве су оствариле животну производњу од 13976,7 kg млека, 514,3 kg млечне масти и 3,68% млечне масти, док су краве ХФ расе оствариле животну производњу од 19776,5 kg млека, 690,2 kg млечне масти и 3,49% млечне масти. Са повећањем удела ХФ гена, животна производња млека и млечне масти се повећавала од 17470,6 до 20002,7 kg ( $F_1-R_4$ ), односно од 616,7 до 690,3 kg ( $F_1-R_3$ ), где је истовремено дошло до пада садржаја млечне масти са 3,53% на 3,43% ( $F_1-R_4$ ). Све ове промене су биле статистички значајне ( $p < 0,05$ ;  $p < 0,001$ ).

Релативна оцена хетерозиса за животну производњу млека, по степенима укрштања има позитивну али опадајућу вредност (од +3,52% до +0,9%), као и реализована апсолутна вредност хетерозиса (од +594,0 до +168,0 kg). Оцене реализованог и релативног хетерозиса за укупну животну производњу млека најниже су код  $P_2$  степена укрштања (+70,97 односно +0,37%) услед негативне рекомбинације (-77,53 kg) која се искључиво јавља код овог генотипа. Оцене реализованог хетерозиса животне производње млечне масти су биле позитивне, али имају тенденцију смањења по степенима укрштања. Релативни хетерозис животне производње млечне масти прати тренд реализованог хетерозиса овог својства. Сви генотипови у односу на ДШ за животни садржај млечне масти имају ниже вредности и адитивни хетерозис је код свих генотипова био негативан. Реализована оцена хетерозиса животне производње садржаја млечне масти, сем два степена укрштања ( $R_1$  и  $R_2$ ) је ниска негативна вредност (до -0,063%). Оцене рекомбинација, прате оцене реализованог хетерозиса за овај показатељ.

Степени укрштања  $F_1$  и  $R_1$  имају просечан продуктиван живот од 4,07 и 4,34 године. Уједно у свим испитиваним узрастима (36 - 84 месеци) преживљавају у највећем проценту:  $F_1$  од 67,0% до 7,5%,  $R_1$  од 67,0% до 16,5%. За  $R_4$  и  $R_5$  генотипове је оцењен значајно краћи просечан продуктиван живот (3,03 и 2,56), него код родитељских раса што указује да су у овој особи раније генерације укрштања успешније од каснијих које са повећањем удела ХФ гена постају изразито инфериорне, односно у овом својству изразито заостају.

Код крава  $F_1$  и  $R_1$  степена укрштања, релативни хетерозис преживљавања је у свим узрастима (36 - 84 месеци) позитивна вредност у интервалу од +25,23 до +11,11%, односно од +23,73 до +155,02%. Код крава са највећим уделом ХФ гена ( $R_4$  и  $R_5$ ) је констатован негативан релативни хетерозис процента преживљавања у свим узрастима који се повећавао у негативном смеру у зависности од повећања узраста (од -18,13 до -71,06%). Изразито негативна, уједно неповољна рекомбинација је констатована у проценту преживљавања, нарочито у каснијим узрастима (60, 72 и 84 месеци) код  $R_2$  степена укрштања (у интервалу од -15,04% до -29,02%).

Између различитих генотипова крава постоји сигнификантна разлика у броју остварених лактација. Са повећањем степена укрштања (односно ХФ гена), може се очекивати смањење просечног броја лактација. Тако се ХФ краве (2,91) и ДШ (3,16), односно степени укрштања  $R_3$  и  $R_2$  (3,25 и 3,28) сигнификантно разликују од  $R_4$  и  $R_5$  (2,81 и 2,36), а степени укрштања  $F_1$  и  $R_1$  се у позитивном смислу значајно разликују од свих осталих генотипова са просечно остварених 3,60 и 3,80 лактација. Генерално, сви генотипови у овим испитивањима су остварили просечан број лактација у интервалу (од 2,36 до 3,50). Показатељи релативног хетерозиса, који су се реализовали у оствареном броју лактација по степенима укрштања, имају сличан тренд као параметри оцењени за % преживљавања до различитог узраста, односно може се закључити да број остварених лактација зависи од % преживљавања.

Оцењени херитабилитет за принос млека је био 0,2327, за принос млечне масти, 0,3201 и за садржај млечне масти 0,3891.

Просечна приплодна вредност крава по годинама рођења (од 1968. до 2006.) за принос млека се повећавала за +26,655 kg, за принос млечне масти се повећавала за +0,556 kg док се за проценат млечне масти смањивала за -0,0014%. Да је у овим особинама постигнут успех показују и приплодна вредност крава рођених 2005. године, а које су износиле +506,2 kg за принос млека, +4,85 за принос млечне масти и -0,02% за проценат млечне масти.

Приплодна вредност бикова рођених у периоду од 1955. до 2002. године за принос млека је била +25,38 kg, за принос млечне масти +0,523 kg и за проценат млечне масти -0,0013%. Приплодна вредност ХФ бикова рођених у 2002. години је за принос млека била +747,5 kg, за принос млечне масти +7,6 kg и за проценат млечне масти -0,1%.

Када се узме у обзир да око 2/3 бикова-очева потиче са Фарми „ПИК-Бечеј” који су укључивани у осемењавање као млади нетестирани бикови; да је коришћење семена бикова из увоза било лимитирано све до краја деведесетих година прошлог века; остварени генетски тренд особина млечности кроз више деценија у ПИК Бечеј има велики значај за наше говедарство.

Имајући у виду актуелну расну структуру популације говеда у Србији, ниво производње, услове производње, не занемаривши традиционалан однос произвођача; може се препоручити наизменично укрштање (criss-cross), дела ДШ популације са црвеном ХФ расом.



## 2.8. Литература

У дисертацији је цитирано 259 референци. Цитиране референце одговарају проучаваној проблематици.

## ЗАКЉУЧАК И ПРЕДЛОГ КОМИСИЈЕ

На основу анализе докторске дисертације, Комисија сматра да су изабрана тема као и резултати овог оригиналног и самосталног научног дела актуелни и значајни за науку и праксу. Генерални закључак рада је да је генетски тренд у производњи млека био позитиван са расама које су коришћене за укрштање. Мишљење Комисије да је овај рад у целости испунио задати циљ. Кандидат је овим радом у потпуности реализовао све што је предвиђено Пријавом докторске дисертације. На основу свега изнетог, Комисија позитивно оцењује урађену докторску дисертацију мр Жолт Немеша поднете под насловом “Утицај генетских и негенетских фактора на продуктивност млечних говеда” и предлаже Научно-наставном већу Пољопривредног факултета, Универзитета у Београду, да прихвати ову оцену и омогући кандидату да докторску дисертацију под наведеним насловом јавно брани.

---

Др Горан Грубић, редовни професор  
Универзитет у Београду Пољопривредни факултет  
(Исхрана домаћих и гајених животиња)

---

Др Андраш Гашпарди (András Gáspárdy), ванредни професор  
Ветеринарски факултет Универзитета Сент Иштван у Будимпешти  
(Faculty of Veterinary Science, Szent István University, 1078 Budapest)  
(Генетика домаћих животиња)

---

Др Милан М. Петровић, научни саветник  
Институт за сточарство Београд-Земун  
(Генетика и оплемењивање домаћих животиња)

---

Др Радица Ђедовић, редовни професор  
Универзитет у Београду Пољопривредни факултет  
(Опште сточарство и оплемењивање домаћих и гајених животиња)

---

Др Предраг Перишић, ванредни професор  
Универзитет у Београду Пољопривредни факултет  
(Одгајивање и репродукција домаћих и гајених животиња)

**Прилог:**

Рад објављен у часопису са СЦИ листе

Vidović, V., Nemeš, Ž., Popović-Vranješ Anka, Lukač, D., Cvetanović, D., Štrbac, Lj., Stupar, M (2013): Heritability and correlations of milk traits in the view of kappa-casein genotypes in Vojvodina Holstein-friesian dairy cattle. *Mljekarstvo* 63 (2), 91-97. Zagreb. Impact factor - 0.484.  
[http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id\\_clanak\\_jezik=150939](http://hrcak.srce.hr/index.php?show=clanak&id_clanak_jezik=150939)