



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за сточарство



дипл. инж. Баћо Зарубица

УТИЦАЈ ОЧЕВА НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ КОД КОЗА

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2026.



**УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ**

Департман за сточарство



Кандидат:

Дипл. инж. Баћо Зарубица

Ментор:

Проф. др Иван Пихлер

УТИЦАЈ ОЧЕВА НА ОСОБИНЕ МЛЕЧНОСТИ КОД КОЗА

МАСТЕР РАД

Нови Сад, 2026.

Комисија за оцену и одбрану мастер рада

Проф. др **Иван Пихлер**, редовни професор, ужа н. о. Сточарство
22.12.2022. Пољопривредни факултет, Нови Сад – ментор

Проф. др **Снежана Тривуновић**, редовни професор, ужа н. о. Оплећењивање,
репродукција и биотехнологија животиња, 16.11.2017. Пољопривредни факултет, Нови
Сад – председник

Проф. др **Ксенија Чобановић**, ванредни професор, ужа н. о. Сточарство
31.7.2023. Пољопривредни факултет, Нови Сад – члан

Садржај

1. УВОД.....	1
1.1. ПОРЕКЛО И ДОМЕСТИКАЦИЈА КОЗА	2
1.1.1. Санска коза.....	4
1.2. СТАЊЕ КОЗАРСТВА.....	5
1.2.1. Стање козарства у Србији.....	8
1.3. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА МЛЕЧНОСТ КОЗА.....	11
1.3.1. Процена оплемењивачке вредности јарчева	14
2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА.....	17
3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА	18
4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ	20
5. ЗАКЉУЧАК	30
6. ЛИТЕРАТУРА.....	32

РЕЗИМЕ

Утицај очева на особине млечности код коза

Баћо Зарубица

Козарство у Србији има богату традицију, иако је деценијама било у другом плану због законских забрана средином прошлог века. У последње време бележи се све већи интерес за узгој коза. За генетски напредак од кључног значаја је пажљив одабир приплодних јарчева који утичу на производне резултате њихових ћерки. У овом истраживању испитиван је утицај очева на млечне особине коза санске расе. Анализа је обухватила 17 јарчева и 718 ћерки на једној фарми у Војводини. Пратили су се параметри млечности и дужина лактације. Подаци су обрађени дескриптивном статистиком, ANOVA тестом и LSD тестом у програму Statistica 14.0.0.15. Добијени резултати показали су да јарац има високо статистички значајан утицај на све испитиване особине, осим дужине лактације код које је утицај био значајан ($p \leq 0,05$). Ови налази наглашавају потребу примене савремених метода процене оплемењивачке вредности јарчева, попут BLUP методе, како би се унапредио селекцијски рад у српском козарском сектору.

Кључне речи: санска раса коза, параметри млечности, утицај оца

SUMMARY

The influence of fathers on milk production traits in goats

Bačo Zarubica

Goat farming in Serbia has a long tradition, although it declined during the mid-20th century due to legal restrictions. In recent years, interest in goat breeding has increased, particularly in improving milk production traits, which are influenced by both genetic and environmental factors. Careful selection of breeding bucks is essential for achieving genetic progress and improving the performance of their daughters. This study evaluated the influence of sires on milk production traits in Saanen goats. The analysis included 17 bucks and 718 of their daughters on a farm in Vojvodina. The traits examined were milk parameters and lactation length. Data were analyzed using descriptive statistics, ANOVA, and LSD tests. Results showed a highly significant effect of sire on all milk traits, while the effect on lactation length was significant ($p \leq 0,05$). The findings highlight the importance of modern breeding value estimation methods, such as BLUP, in Serbian goat production.

Keywords: Saanen goat, milk parameters, father effect

1. УВОД

Иако у Републици Србији постоје повољни природни услови и значајне могућности за развој козарства, овој грани сточарства није посвећена адекватна пажња. Разлози за такво стање пре свега доводе се у везу са доношењем Закона о забрани гајења коза из 1954. године. Ова правна регулатива је била јединствена у свету и стриктно спровођена што је довело до драстичног пада у бројности коза. У односу на непосредни послератни период, број грла је умањен за око 80%, чиме је козарство као производна грана готово доведено до ишчезавања. Основ за његово доношење се заснивао на томе да су козе штетне животиње, првенствено по развој шума (Бугарски и Шакић, 2001; Крнета, 2014). У последњих неколико година овај тренд се променио. Проширио се интерес за узгој коза, чему доприноси и увоз коза иностраних раса (Бугарски и Шакић, 2001). Ипак, у односу на друге земље, у овим областима сточарске производње Република Србија знатно заостаје у погледу обима и интензитета развоја ове гране сточарства.

Бројна истраживања квалитета козјег млека и млечних производа у области медицине указују на његов позитиван утицај на здравље људи. Овакви налази утицали су да се негативна схватања о узгоју коза данас битно измене. Зато се могућности експлоатације природних ресурса (клима, земљиште и вода) у Србији морају ставити у функцију интензивнијег развоја ове гране сточарства, што би Србију позиционирало у ред земаља које могу постати важан чинилац у производњи козјег млека, млечних производа, а потом и меса на тржишту Европе (Џеџић и сар., 2007).

Особине млечности спадају у квантитативне особине, па је за остваривање генетског напретка у козарству и повећање ефекта селекције неопходно испитати генетске и фенотипске параметре, као и факторе спољне средине који утичу на њихово испољавање. Да бисмо могли очекивати селекцијски напредак у производњи млека,

потребно је обезбедити поуздане производне показатеље, као што су: трајање лактације у данима, утврђивање количине намуженог млека (у килограмима или литрама), утврђивање количине и процента млечне масти, утврђивање количине и процента протеина. Међутим, у Републици Србији се и даље не посвећује довољна пажња избору генетски супериорних очева, чији је утицај од пресудног значаја за побољшање производних особина код њихових ћерки. Правилан одабир приплодних јарчева има велики значај како са генетског, тако и са економског аспекта, јер сваки произвођач тежи повећању количине и квалитета произведеног козјег млека. Ипак, у нашој земљи постоји релативно мали број истраживања и доступних података који се односе на наведене параметре.

1.1. ПОРЕКЛО И ДОМЕСТИКАЦИЈА КОЗА

Таксономска класификација домаће козе према Linnaeus, 1758:

Царство: *Animalia*

Тип: *Chordata*

Класа: *Mammalia*

Ред: *Artiodactyla*

Подред: *Ruminantia*

Фамилија: *Bovidae*

Потфамилија: *Caprinae*

Род: *Capra*

Врста: *Capra hircus*

Изворним обликом коза (*Capra hircus*) сматрају се и дивље козе и то: *Capra prisca* (Adametz), *Capra aegagrus* (Bezoar koza) и *Capra falconeri* (Markhur).

Козе спадају у животиње које су међу првима domestikоване. Домаћа коза (*Capra hircus*), је domestikована пре око 8.000 година у југоисточној Азији. Њена величина и способност производње меса, млека, кострета, коже, учинили су је веома привлачном за човека као узгајивача - сточара. Почевши од пре 10.000 - 11.000 година, неолитски

фармери су на Блиском Истоку и у Ирану почели да узгајају мала стада коза због њиховог меса и млека, измета као горива, коже као материјала за одећу и обућу, те осталих потрепштина од кострети и костију (Бугарски и Шакић, 2001). Истраживање Nomura и сар. (2013) анализом кодирајућих делова митохондријске ДНК закључује да се експанзија коза десила у касном плеистоцену знатно пре доместикације коза пре 10 000 година. Данас, са напредним молекуларно – генетским анализама добијамо све више информација о процесу доместикације животиња, а самим тим и коза. Велики број истраживања базира се на митохондријске геноме и откривању знакова селекције и доместикације домаћих коза.

У најважније морфолошке промене, које су настале доместикацијом коза, убрајају се промене длачног покривача и његове боје, као и промене код особине рогатости. Остаци костура коза на локалитету „Ali Kosh“ у Ираку потврђују претежност младих животиња уз промене у корену рогова (Шакић и сар., 2011). Поред морфолошких особина, и физиолошке особине прошле су кроз промене процесом доместикације, а најзначајније физиолошке промене су повећана млечност, меснатост и плодност код доместикованих коза (Крајиновић, 2006). Осим промена у морфолошким и физиолошким особинама тела, процесом доместикације коза промењене су и њихове психичке особине.

Ове промене су последица утицаја климе, начина исхране и деловања човека, односно, селекције. Тако у појединим деловима света налазимо различите групе коза, које се према телесној грађи и производним својствима у многама разликују. Ове групе називамо расама. Разлог постојања великог броја раса коза је што су узгајивачи сврстали поједине групе коза у поједине расе на основу разлика у роговима (рогате и безрожне), величини, телесној маси, боји кострети, млечности, плодности, производњи кострети али и географској распрострањености и надморској висини. Неке од изразито млечних раса су: санска, тогенбургшка, алпска коза - алпина (швајцарски и француски сој), немачка племенита коза, руска и холандска бела коза итд. Међу афричким расама истиче се нубијска коза, док од азијских треба поменути кашмирску козу (Бугарски и Шакић, 2001).

1.1.1. Санска коза

Санска коза (слике бр. 1. и 2.) је типична раса млечних коза. Сматра се најмлечнијом расом коза на свету захваљујући својим високим производним особинама и доброј прилагодљивости, будући да је распрострањена у готово свим деловима света. Име је добила по Санској долини (нем. Saanen Tal, *енг.* Saanen valley) у Швајцарској, одакле и потиче.

Данас постоје бројни локални сојеви или линије широм света, од којих су најпознатији немачки, швајцарски, француски и британски. Већ неколико стотина година се селекционише у правцу побољшања млечности. Као таква је увезена у многе европске земље (Шакић и сар., 2011). У Републику Србију је од Другог светског рата увозена у циљу оплемењивања наше домаће козе, али и за гајење у чистој раси. Одлична је за узгој у свим подручјима Србије (Петровић и сар., 2013). У матичној евиденцији налази се од 2010. године када је један запат увезен из Аустрије (Извештај о спровођењу одгајивачких програма у сточарству АП Војводине за 2024. годину, 2025).



Слика бр. 1: (лево) и 2. (десно) Изглед козе санске расе

Извор: (Иванковић и сар., 2013 (лево); https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Herd_of_goats_Saanen.JPG (десно))

Санска коза је високоспецијализована млечна раса пореклом из Швајцарске. Просечна млечност износи 750–800 kg по лактацији (280–300 дана), са око 3,7% млечне масти и 2,8% протеина, док најбоља грла могу дати и до 2.000 kg млека. Одликује је миран темперамент и добра прилагођеност интензивном систему узгоја. Поред изражене

млечности, расу карактерише висока плодност (180–200%) и добар пораст јарића (преко 200 g дневно). Телесна маса одраслих коза износи 65–70 kg, а јарчева 80–90 kg, уз могућност постизања и већих тежина у повољним условима. Санска коза је беле боје, са усправним ушима и правилном леђном линијом. Има развијено, пространо виме погодно за машинску мужу, а полна зрелост женских јарића наступа већ са 7–9 месеци. Најчешће даје једно до два јарета по јарењу, док се максимална плодност постиже у средњем животном добу (Шакић и сар., 2011, Петровић и сар., 2013). Према Извештају о спровођењу одгајивачких програма у сточарству АП Војводине за 2024. годину (2025), број коза санске расе на селекцијској смотри у 2024. години био је 550 грла од чега је 177 под контролом продуктивности, нажалост број грла има тренд пада у односу на претходне године.

1.2. СТАЊЕ КОЗАРСТВА

Козе живе у малим или великим стадима и то у различитим областима и окружењима, попут равница, пустињских, брдских и планинских предела. Највећи број раса коза се одгаја на подручју Азије и Африке. Доступни подаци из 2024. године указују да је број коза у свету износио око 1,19 милијарди (FAOSTAT, 2024).

Евидентне су огромне варијације у погледу распрострањености броја коза међу различитим деловима света (табела бр. 1). Сматра се да се у данашње време узгаја око 1,19 милијарди коза на глобалном нивоу, од чега око 95% у Азији и Африци. Тако, највећи број коза је регистрован у Азији (50,01%), а земље са највећим бројем коза су Индија, Кина и Пакистан. Бројно стање коза у Африци је 44,94% од укупног броја коза у свету са Нигеријом и Етиопијом као најбројнијим. Најмањи број коза се узгаја у Океанији - око 0,49% (FAOSTAT, 2024).

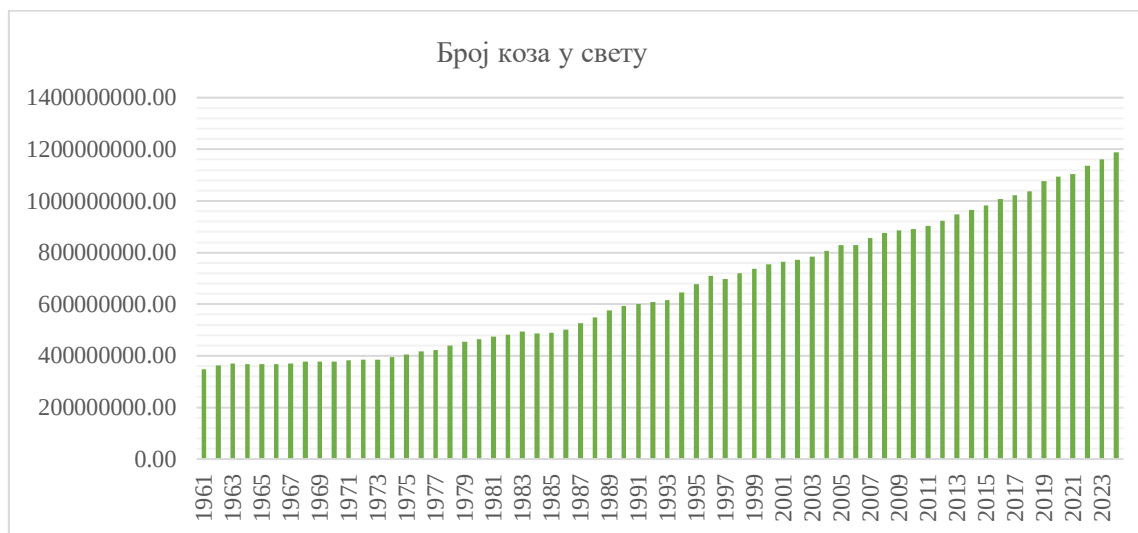
У појединим подручјима света региструје се знатно повећање броја коза из године у годину. Током последње 3-4 деценије, број коза широм света је порастао за око 100% (графикон бр. 1), што није случај само у неразвијеним земљама (повећање од око 75%), већ и у развијеним (повећање од око 25%). Када су бројност и распрострањеност раса у питању, у свету је данас заступљено преко 570 раса коза. У земљама у развоју се узгаја

96% светске популације коза, али је у њима заступљено само 60% раса. Најмања међурасна варијабилност је изражена у Европи, а највећа у Африци (Шакић и сар., 2011).

Табела бр. 1: Бројност коза у свету и по континентима.

Област	Број коза у 2024.
Свет	1 187 524 236
Африка	533 691 640
Америка	39 550 491
Азија	594 687 289
Европа	13 768 119
Океанија	5 826 698

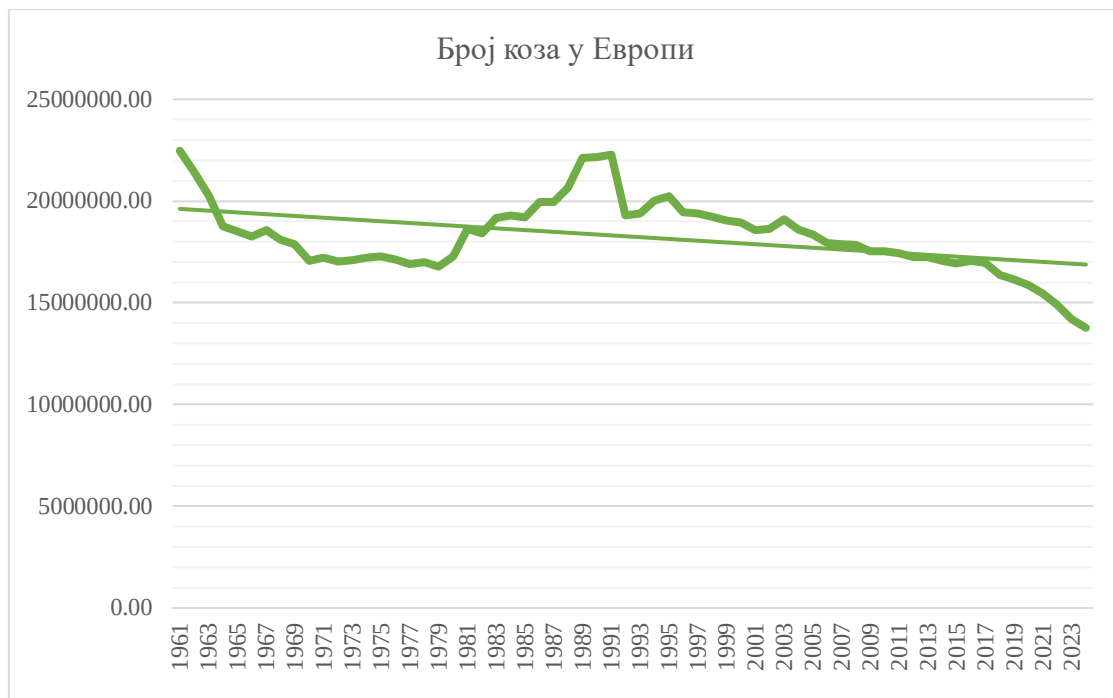
Извор: FAOSTAT, 2024



Графикон бр. 1: Компаративни преглед бројног стања коза у свету у периоду 1961-2024 према расположивим подацима.

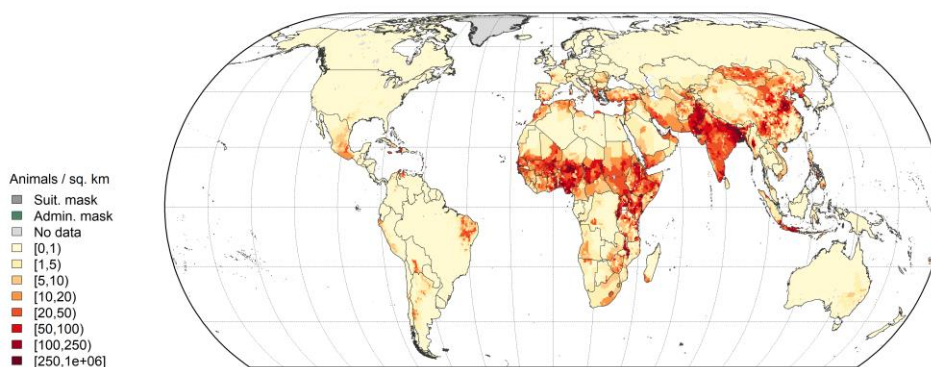
Извор: FAOSTAT, 2024

Иако се број коза на светском нивоу из године у годину повећава (графикон бр. 1), у Европи се региструје пад у броју грла (графикон бр. 2), и то у периоду од последњих тридесетак година. Ипак у Европи највећи број грла коза налази се у Грчкој, Шпанији и Русији.



Графикон бр. 2: Број грла у Европи (1961 – 2024)

Извор: FAOSTAT, 2024



Слика бр. 3: Број грла у свету по километру квадратном 2020. године

Извор: https://data.apps.fao.org/catalog/dataset/cfaa6aab-a8d0-41b9-a4a9-dd2da7449599/resource/5bac1cf8-b968-48c2-8dc1-a2f89d4db020/download/goats_metadata.html

У данашње време се највећи број коза у свету гаји и искориштава за потребе производње меса, а највећи проценат ове производње потиче из азијских и афричких земаља (Кина, Индија, Пакистан, Нигерија, Бангладеш, Судан, Иран, Индонезија, Мали и Турска) које су истовремено и највећи конзументи овог меса. Сагледавајући светске размере, поред меса, млеко представља најзначајнији производ који се добија од коза. Највеће количине козјег млека (око 58%) се произведу у Азији, затим у Африци (22,6%), и у Европи са испод 15% учешћа у светској производњи (табела бр. 2).

Табела бр. 2: Производња козјег млека у свету у 2024. години.

Област	Количина млека (t)	Проценат (%)
Свет	20 433 365,94	100
Азија	11 960 196,99	58,5327
Африка	4 619 688,81	22,6086
Европа	2 999 357,32	14,6787
Америка	854 082,79	4,1798
Океанија	40,02	0,0002

Извор: FAO, 2024

1.2.1. Стање козарства у Србији

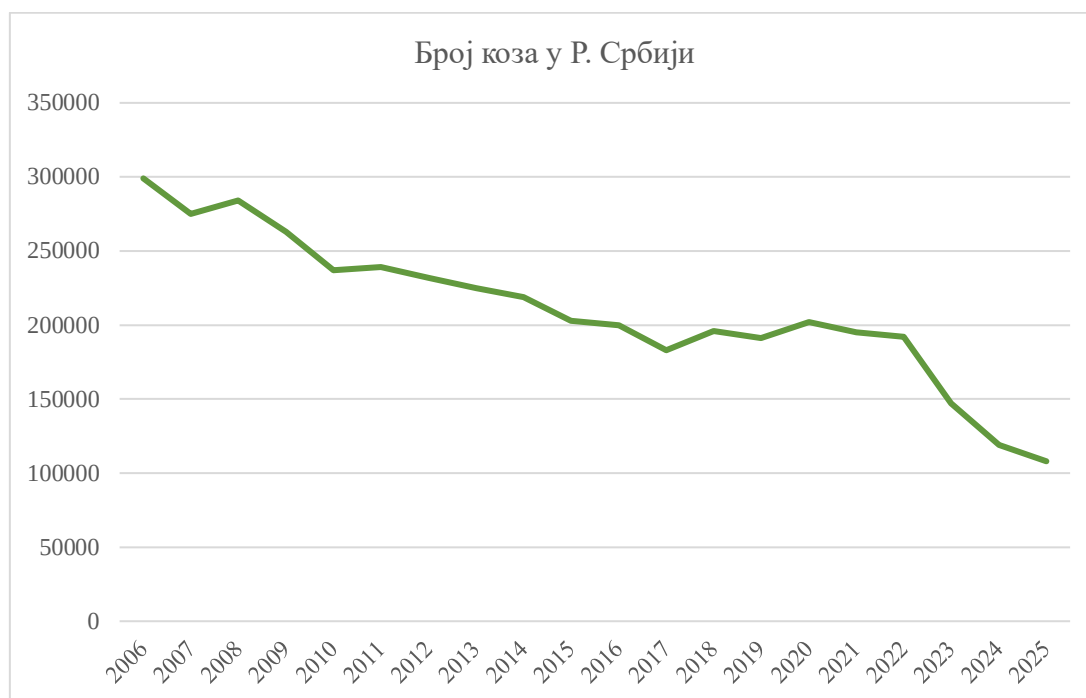
Као грана сточарства, козарство у данашње време на територији Републике Србије није у идеалном положају, што је последица дугогодишње забране држања коза, неорганизованости самих произвођача и неулагања у ову производњу. Козарска производња је, углавном, присутна на индивидуалним пољопривредним газдинствима у брдским и брдско-планинским подручјима. Ови крајеви су неразвијени или слабо развијени, па је традиционално гајење коза код нас најчешће екстензивног или

полуинтензивног типа, при чему се у скромним условима смештаја и исхране држи мањи број грла, најчешће мелеза домаће балканске козе са млечним расама. Углавном их гаје сиромашна домаћинства или она која немају хране за крупну стоку, па користе скромне захтеве коза да би дошли до вредних намирница за своје потребе. Овде се гаје ради млека, меса и комбиноване производње, као и за генетски напредак популације (Главни одгајивачки програм за козарство у АП Војводини, 2024.). Досадашњи смер производње у козарству Републике Србије млеко-месо има све услове да се задржи и развија у будућности. Прерада козјег млека у сиреве је од значаја за развој и профитабилност козарске производње (Петровић и сар., 2013).

Последњих деценија козарство добија већи значај, нарочито узгој француских млечних раса коза. Тако је у свету, али и код нас, све више фарми са већим бројем расних грла, већом производњом млека и интензивним начином држања и смештаја (Остојић и Релић, 2007). Према подацима редовне статистике укупан број оваца и коза у Републици Србији за период 2004. - 2008. године је скоро непромењен и са благим осцилацијама. Према попису пољопривреде из 2012. године (Поповић, 2014), заступљеност козарства по регионима је углавном уравнотежена, јер је однос међу северним и јужним регионом 31% према 69% грла. Међутим, густина грла по укупној површини коришћеног пољопривредног земљишта је изузетно мала и износи од 0,04 у Региону Војводине, до 0,21 грла у Региону Јужне и Источне Србије. Новији подаци за 2016., 2017. и 2018. годину Републичког завода за статистику (<https://data.stat.gov.rs>) указују на прилично мале варијације у бројном стању коза у Републици Србији и њеним регионима између ове три посматране године. Такође се може уочити да су козе у све три године бројно највише заступљене у јужним деловима Републике Србије. Према подацима истог извора (<https://data.stat.gov.rs>), број грла коза, закључно са стањем 1. децембра 2019. године, у односу на стање на дан 1. децембра 2018., мањи је за 2,4%. У односу на десетогодишњи просек (2009-2018), укупан број коза у 2019. години је мањи за 12,9%.

Резултати Пописа пољопривреде из 2012. године били су, у извесном смислу, изненађење, обзиром на то да су раније процене бројног стања коза у вишегодишњем периоду биле знатно ниже. Према тим подацима, козарством се бавило око 63 хиљаде пољопривредних газдинстава, која су држала око 232 хиљаде коза (Поповић, 2014), док

је према Републичком заводу за статистику укупан број грла коза у периоду од 2018. до 2023. године опао је са 218 397 (2018) на 149 558 (2023) (графикон бр. 3). То представља смањење од 68 839 грла, односно приближно 31,5% пада популације. Овај пад указује на значајно смањење укупног обима козарске производње у Србији у периоду од пет година. Још израженији пад примећен је код броја пољопривредних газдинстава која се баве козарством. Број газдинстава се смањивао са 45 735 на 24 277, што је смањење од 21 458 газдинстава, односно око 46,9%. Ово указује да је скоро половина мањих или средњих произвођача напустила ову производњу или је престала да држи козе. Интересантан структурни показатељ је просечан број грла по газдинству. Он се повећао са приближно 4,77 коза по газдинству (2018) на око 6,16 коза по газдинству (2023). То значи да, иако је укупан број грла опао, преостала газдинства у просеку држе већи број животиња.



Графикон бр. 3: Бројно стање коза у Србији у периоду од 2006. – 2025. године

Извор: Републички завод за статистику, 2026

Бројно стање уматичених грла коза се благо повећавало у последњих 10-так година, да би у 2015. години тај број доживео значајни скок од око 68%, док је у 2016. години остварено додатно повећање од око 32,5%. Анализом бројног стања коза уписаних у

главну матичну евиденцију у Републици Србији за период од 2013. до 2017. године, приметна је изражена динамика пораста, где је регистровано драстично повећање броја грла коза 2017. у односу на 2016. годину (Цекић, 2018). Према Извештају о спровођењу одгајивачких програма у сточарству АП Војводине за 2024. годину (2025), у односу на 2018. годину, број грла се у 2019. години смањило за 8,49% и од исте године приметан је константан пад броја квалитетних приплодних грла коза. Током 2021. године настављен је тренд пада броја коза, и у посматраној години, број коза на комисијској смотри био је за скоро 20% мањи у односу на 2020. годину, а исти тренд се наставио у 2022. години где се бележи даљи пад у броју грла под контролом. У 2023. години приметно је стагнирање у броју животиња под контролом на селекцијској смотри, да би у 2024. години опет био забележен пад.

1.3. ФАКТОРИ КОЈИ УТИЧУ НА МЛЕЧНОСТ КОЗА

На количину (принос), квалитет и састав козјег млека, па самим тим и производа од млека, утичу бројни наследни и ненаследни фактори. У наследне (генетске) факторе се убрајају расна припадност (Sung и сар., 1999) и оплеменењивачка вредност коза (Петровић и сар., 2013), док у ненаследне факторе (факторе спољне средине) спадају узраст, кондиција, лактација по реду, фаза лактације (Ciappesoni и сар., 2004; Петровић и сар., 2013), број рођених јарића, сезона јарења (Crepaldi и сар., 1999), старост при јарењу, година рођења, величина легла (Malemela и сар., 2024), исхрана, држање итд. (Петровић и сар., 2013). Подаци о оценама генетских параметара за особине производње и квалитета козјег млека су до сада ретко објављивани за српске популације (Петровић и сар., 2013; Zeljić Stojiljković и сар., 2025).

Када говоримо о истраживањима у Републици Србији, Zeljić Stojiljković и сар. (2025) у свом истраживању, које је обухватило популацију санских коза, анализирали су производне особине млечности и примену различитих математичких модела у процени оплеменењивачке вредности. Аутори су утврдили да је просечна дужина лактације износила 289,87 дана, уз стандардну девијацију од 33,52 дана. Такође, просечна производња млека у њиховом истраживању износила је 697,59 kg. Поред количине

млека, аутори су анализирали и квалитативне особине млека, при чему је просечан садржај млечне масти износио 3,25%, а протеина 2,85%. Такође апсолутне вредности у килограмима за масти и протеине биле су 22,80 kg масти и 19,90 kg за протеине. На основу добијених резултата закључили су да санска раса коза у Србији поседује добар генетски потенцијал за производњу млека, као и да примена савремених метода процене оплемењивачке вредности, посебно „Animal“ модела, омогућава прецизнију селекцију приплодних грла и ефикасније генетско унапређење популације (Zeljić Stojiljković и сар., 2025). Други истраживачи попут Teissier и сар. (2024) у истраживању више популација пријављују просечне количине од 1118,93 kg млека у канадској популацији санске расе и 874,66 kg млека у француској популацији, што представља више вредности од оне у истраживању Zeljić Stojiljković и сар. (2025). Међутим, у истом истраживању количине од 614,51 kg у швајцарској и 549,15 kg у италијанској популацији су значајно мање. Žan Lotrič и сар. (2017) испитивањем популација санских и алпских коза из Хрватске и Словеније закључују просечан принос млека од 492,45 kg, уз просечан садржај млечне масти од 3,37% и протеина од 3,04%. У Хрватској је санска коза остварила већи просечан принос млека (556,55 kg) у односу на алпску козу (493,35 kg), док је у Словенији алпска коза била продуктивнија од санске расе. Највећи садржај млечне масти забележен је код алпске козе у Хрватској (3,42%), док је најнижа вредност утврђена код алпске козе у Словенији (3,21%). Садржај протеина био је веома уједначен код свих испитиваних група и кретао се од 2,98% до 3,05%. Maksimović и сар. (2015) анализирају производне карактеристике алпске козе узгајане у мањим газдинствима у Србији и закључују да је укупна дужина трајања лактације $220,73 \pm 7,95$ дана, док је укупна количина млека $531,66 \pm 4,67$, проценат масти и протеина млека били су 3,33% и 3,16%. Ibrahim & Jalil (2022) пратили су производне карактеристике санске расе коза различитих узраста (2, 3 и 4 године). У истраживању четворогодишње козе су имале највећи принос млека ($943,9 \pm 168,0$ g/d), затим трогодишње козе ($850,5 \pm 155,0$ g/d) и двогодишње од $571,1 \pm 89,7$ g/d. Проценат млечне масти се кретао у распону од 2,77% до 3,33%, а проценат протеина од 2,77% до 2,80%. Ови аутори наглашавају да старост представља један од најбитнијих фактора који утичу на производњу и састав млека код санске расе. До сличних закључака дошли су и Ralević и сар. (2021) који закључују да је највећа продукција млека забележена у трећој, четвртој, а нарочито петој лактацији. Ови

аутори такође наглашавају и да је веома значајан утицај броја потомака у леглу, односно детектовано је повећање производње млека коза са два јарета од 7,75% у односу на оне са једним и повећање од 17,26% код коза са три јарета у леглу.

Висока херитабилност особина, приноса млека, млечне масти и садржаја протеина, дају претпоставку о ниској фенотипској и високој генетској компоненти варијансе. Херитабилност и поновљивост за садржај масти увек су ниже од других компоненти, као што је садржај протеина (Othmane и сар., 2002). У случајевима високог степена наследности постоји чврста веза између фенотипа грла у популацији. У таквим случајевима селекцијски поступци треба да се заснивају на избору коза према фенотипу. Analla и сар. (1996) наглашавају да принос млека и садржај протеина представљају добру комбинацију селекционих критеријума за унапређење количине произведеног млека, уз истовремено очување садржаја млечне масти и протеина. Међутим, у савременом козарству у циљу што бољих производних учинака, родитељски парови се све ређе бирају искључиво на основу екстеријера, без обавезног уважавања њихових производних особина. У том смислу, прогени тест за екстеријер темељи се на подацима оцене екстеријера ћерки јарчева, а оцена типа спроводи се након првог јарења. Сходно томе, улога приплодних јарчева се не огледа само у процесу репродукције, већ и у контексту генетског унапређења козарства. На основу Barillet и сар. (2007), може се закључити да херитабилност за принос млека код коза варира у интервалу од 0,30 до 0,40, а за садржај масти и протеина од 0,45-0,55, чак и до 0,60, иако неки аутори наводе и ниже вредности херитабилности за ове особине (Ehsaninia и сар., 2025, Zeljić Stojiljković и сар., 2025). Корелација између количине млека и масти варира од 0,30 до 0,40, док је корелација између приноса млека и садржаја протеина већа и варира од 0,40 до 0,50 (Петровић и сар., 2005). Према Ćinkulov и сар. (2006), високе вредности коефицијената херитабилности за принос млека (0,727), масти (0,704) и протеина (0,888), уз ефекат лактације по реду, имају значајан утицај на принос и састав млека.

Репитабилност особина нам показује како ће се једно својство код неке индивидуе понављати током њеног живота (Видовић и сар., 2013), а управо такве су особине производње млека и параметара млечности. Valencia и сар. (2007) анализирањем генетских параметара закључују репитабилност укупне количине млека од 0,40. Rout и

сар. (2017) процењују репитабилност у распону од 0,68 до 0,73 за особине приноса млека а за дужину лактације била је 0,20. Процењене вредности репитабилности у истраживању Ehsaninia и сар. (2024) износиле су 0,46 за дневни принос млека, 0,42 за дневни принос млечне масти и 0,40 за дневни принос протеина, што указује на умерену до релативно високу поновљивост ових особина.

1.3.1. Процена оплемењивачке вредности јарчева

У данашње време припуст јарчевима непознатог порекла је, нажалост, још увек уобичајена пракса, међутим, применом одгајивачког програма у пракси, у стадима квалитетних грла, коришћење јарчева без порекла је крајње неприхватљиво. Стога се као квалитетни приплодни јарчеви могу користити само они који имају познато порекло, а по могућности са педигреом, односно, потврдом о пореклу и производним особинама. Тестирање јарчева, односно, њихова категоризација према производњи њихових ћерки, је од велике користи у селекцији, под условом да се тестирање спроводи комплетно и да се узимају сви елементи, који доприносе најрентабилнијем гајењу. Савремени селекцијски рад подразумева коришћење података предака (педигре), екстеријера, сопствене продуктивности (перформанс тест) и податке о вредностима његовог потомства - прогени тест, као видове тестирања јарчева.

Прогено тестирање јарчева може се реализовати код неколико одвојених тестова. Ти тестови су биолошки тест којим се оцењује преношење наследних дегенеративних мана и склоност ка тешким јарењима. Прати се виталност, маса и изглед најмање 50 случајно одабраних јарића, као и учесталост компликација при јарењу. Тест на товне особине и квалитет меса базира се на основу података о дневном прирасту, утрошку хране, кланичној маси и квалитету трупа потомака. Тестирање се обично спроводи на јаради узраста од 60 до 120 дана. Прогени тест на екстеријер (спољашњост) подразумева линеарно оцењивање ћерки јарца након њиховог првог јарења. Оцењује се снага конституције, здравствено стање и усклађеност са стандардима расе. Прогени тест на репродуктивне особине врши се на основу репродуктивних особина ћерки, као што су величина легла, индекс јарења, број фертилних циклуса и број одбијене јаради. Прогени

тест на млечне особине се базира на подацима о утврђеној лактацијској производњи ћерки јарчева у тесту. Извођење овог теста је обавезно код раса којима је основни одгајивачки циљ производња млека. Како би се прикупио довољан број података за процену јарца (оца) на млечне одлике, потребно је по једном јарцу тестирати 50 ћерки (минимално 20). Подаци о млечним одликама ћерки се користе за процену јарца (оца). За прогено испитивање на млечне особине одабиру се само најбоље оцењени јарци приликом перформанс теста и биолошког теста.

За тест се користе подаци добијени током прве лактације. Тестирање ћерки јарчева се базира на:

- процени типских карактеристика, које се заснивају на праћењу основних екстеријерних мера (висина гребена, дубина груди, обим груди, дужина трупа, ширина карлице), као и оцени типа, облика и вимена и масе тела;
- евидентирању количине намуженог млека, садржаја и количина млечне масти, садржаја протеина, садржаја лактозе, броја соматских станица, дужине трајања лактације, протока млека и индекса вимена.

Коначно, утврђује се релативна оплемењивачка вредност јарца (Видачић, 2012; Главни одгајивачки програм у козарству за АП Војводину, 2014). Процена оплемењивачке вредности јарчева и коза за млечне особине добија се применом методе најбољих линеарних објективних показатеља - *BLUP animal modela*. Анализом генетских параметара млечних својстава истарске овце, Тешија (2017) је у свом истраживању идентификовао најбоље овнове истарске расе према проценама оплемењивачких вредности за својства млечности. Оплемењивачке вредности процењивао је помоћу методе најбољих објективних линеарних показатеља (*BLUP animal modela*). Одређивао је процентуални удео млечних протеина и млечних масти током различитих периода лактације. Утврдио је да су просечне процењене оплемењивачке вредности за најбоље овнове износиле око 0,5 за процентуални удео млечне масти и око 0,2 за процентуални удео млечних протеина. Већина овнова, који су у истраживањима овог аутора остварили најбоље резултате за млечну маст, нису били у двадесет најбољих за протеине, док су код 9 овнова остварени најбољи резултати за обе варијабле.

По узору на говедарство и овчарство (Јанковић, 2017, Тешија, 2017, Маринковић и сар., 2018), тестирање јарчева, односно њихова категоризација према производњи њихових ћерки, може бити од велике користи у селекцији, под условом да се тестирање спроводи комплетно и да се узимају сви елементи, који доприносе најрентабилнијем гајењу.

Један од примера радова који се баве проценама оплемењивачких вредности коза употребом статистичких модела је рад Zeljić Stojiljković и сар. (2025). У овом раду укључени су подаци од 670 грла санске расе коза и 2155 лактација, узети су подаци од 2010. до 2021. године. Испитиване су особине млечности а суштина рада је базирана на поређењу модела оцено оплемењивачке вредности, односно „Sire“ модела који је базиран на оцени користећи податке само о очевима и „Animal“ модела који уврштава све познате податке о свим познатим сродницима из педигреа. За процену оплемењивачких вредности код санске расе коза, „Animal“ модел показао се поузданији и прецизнији. Овакво истраживање представља основ за апликацију модерних метода оцено оплемењивачке вредности користећи математичке моделе. Моделу употребљавани у оцени оплемењивачке вредности у истраживању Zeljić Stojiljković и сар., 2025.

$$\textbf{Sire model } Y_{ijklmn} = S_i + T_j + G_k + RB_l + b_{1m}(x_{ijklmn} - \bar{X}) + o_{ijklmn} + e_{ijklmn}$$

$$\textbf{Animal model } Y_{ijklmno} = S_i + T_j + G_k + RB_l + b_{1m}(x_{ijklmno} - \bar{X}) + p_{ijklmno} + a_{ijklmno} + e_{ijklmno}$$

Оно што Zeljić Stojiljković и сар. (2025) наглашавају јесте да се будући напредак може остварити интеграцијом класичних метода квантитативне генетике са савременим молекуларним техникама, као што су SNP (Single Nucleotide Polymorphism) чипови, који омогућавају примену геномске селекције. Овај интегрисани приступ омогућио би прецизнију процену генетичког потенцијала и допринео убрзаном и поузданијем генетском унапређењу домаћих популација коза.

2. ЗАДАТАК И ЦИЉ РАДА

Будући да млечност коза зависи од многих фактора као што су фактори околине у којој се гаје, саме исхране, расе и многих других фактора, код ове особине тешко је утврдити који од фактора утиче највише на варијабилност млечности и хемијског састава млека. Оно на шта многа истраживања показују јесте да особине млечности имају средњи до висок херитабилитет (Barillet и сар., 2007) указују да херитабилност за принос млека код коза варира у интервалу од 0,30 до 0,40, а за садржај масти и протеина од 0,45-0,55, чак и до 0,60.

Задатак овог рада јесте да се на основу података млечности ћерки јарчева, употребом статистичких метода утврди утицај јарчева на особине млечности санске расе коза, као и да прикаже параметре дескриптивне статистике особина млечности код санске расе коза по различитим очевима.

Циљ овог истраживања је да се испита утицај јарчева (очева) на особине млечности (принос млека, млечне масти и протеина, проценат млечне масти и протеина и трајање лактације), као и да дескриптивном статистиком опише производњу код санске расе коза у Србији.

3. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У истраживање укључено је седамнаест јарчева са различитим бројем потомака, од 10 до 116 ћерки по јарцу. Јарчеви су се налазили на једној фарми у Војводини. Укупно је испитано 718 ћерки које су се налазиле у првој, другој, трећој или четвртој лактацији. На фарми се спроводи АТ4 контрола млечности која представља мерење количине млека код свих мужа у контролном дану у периоду од 4 недеље. Подаци су прикупљани континуирано током читавог процеса производње при чему је за сваку ћерку евидентиран редни број лактације, датум јарења и завршетка лактације. На основу појединачних контрола млечности израчуната је укупна производња млека као и производња масти и протеина. Поред апсолутних параметара анализирани су и релативни показатељи, односно проценат масти и протеина.

Праћени су параметри млечности ћерки јарчева, од параметара праћена је дужина лактације, која је изражена у данима, количина млека изражена у килограмима, количина масти (kg) и протеина као и проценат масти и протеина. Анализа млечности обављена је у Лабораторији за испитивање квалитета млека на Департману за сточарство, на Пољопривредном факултету у Новом Саду, док је количина намуженог млека мерена за то предвиђеним инструментима.

У циљу поузданости добијених резултата све екстремне вредности као и индивидуе са недостајућим вредностима искључене су из анализе а пре статистичке обраде података извршена је контрола квалитета података као и провера нормалности расподеле испитиваних особина.

Статистичка обрада података извршена је у програму Statistica 14.0.0.15. У овом програму урађена је дескриптивна статистика (средња вредност, стандардна девијација,

стандардна грешка средње вредности, минималне и максималне вредности) за особине млечности по јарцу. Такође у истом програму урађена је one-way анализа варијансе за све особине. Како би утврдили између којих јарчева постоји разлика урађен је и тест најмање значајне разлике (НЗР тест).

4. РЕЗУЛТАТИ ИСТРАЖИВАЊА СА ДИСКУСИЈОМ

У оквиру овога рада испитани су параметри млечности ћерки јарчева санске расе коза. За све особине спроведена је дескриптивна статистичка анализа, а добијени резултати су приказани табеларно. Обухваћене су следеће особине: дужина лактације (дани), количина млека, садржај протеина (%) и садржај масти (%) у млеку као и апсолутни показатељи за количину протеина и масти у килограмима.

Табела бр. 3: Дескриптивна статистика за дужину лактације по јарчевима.

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	292,47	±39,405	5,874	206	390
2	26	281,35	±35,658	6,993	202	331
3	22	313,68	±44,134	9,409	222	382
6	15	301,67	±58,407	15,081	223	400
7	10	288,9	±37,960	12,004	209	338
8	75	285,15	±41,129	4,749	191	390
11	27	273,96	±27,640	5,319	197	330
12	66	289,68	±34,070	4,194	201	351
13	75	290,55	±30,914	3,57	222	345
14	116	296,81	±39,271	3,646	190	381
16	41	288,85	±37,590	5,871	210	344
17	14	276,79	±46,214	12,351	201	351
18	17	296,47	±25,508	6,187	264	347
19	34	290,88	±30,955	5,309	213	324
20	19	279	±22,201	5,093	239	321
23	55	282,96	±37,498	5,056	194	348
24	61	285,59	±26,893	3,443	232	342
Σ	718	289,48	±36,683	1,369	190	400
*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу						

У табели бр. 3 приказани су резултати дескриптивне статистике за дужину лактације по испитиваним јарчевима. У истраживање је било укључено укупно 17 јарчева, при чему се број анализираних лактација, односно број ћерки по јарцу, кретао од 10 до 116. Оваква расподела потомства омогућила је детаљнији увид у варијабилност дужине лактације између различитих очинских линија. Просечна дужина лактације код испитиваних јарчева кретала се у распону од 273,96 до 313,68 дана, што указује на одређени степен варијабилности ове производне особине. Највећа просечна вредност утврђена је код јарца број 3, чије су 22 ћерке имале просечну дужину лактације од 313,68 дана, уз стандардну девијацију од 44,134 дана. Овај резултат указује да су потомци наведеног јарца у просеку имали дужи период лактације у односу на потомке осталих испитиваних јарчева. Са друге стране, најнижа просечна вредност забележена је код јарца са тетовиром 11 и износила је 273,96 дана, са стандардном девијацијом од 27,64 дана. Посматрајући екстремне вредности, најдужа појединачна лактација износила је 400 дана и утврђена је код потомака јарца број 6, док је најкраћа лактација износила 190 дана и забележена је код потомака јарца број 14. Добијени резултати показују да постоји значајна индивидуална варијабилност у трајању лактације, како између различитих јарчева, тако и унутар потомства истог јарца. Укупно је анализирано 718 лактација, а просечна дужина лактације за целокупну испитивану популацију износила је 289,48 дана, са стандардном девијацијом од 36,683 дана. Zeljić Stojiljković и сар. (2025) испитивањем популације коза санске расе из Србије добили су средњу вредност за особину дужине лактације у данима од 289,87 са стандардном девијацијом од 33,52 дана што се слаже са резултатима овог истраживања.

У табели бр. 4 приказани су резултати дескриптивне статистике за количину произведеног млека у току целе лактације, изражену у килограмима, по испитиваним јарчевима. Просечна количина млека по јарчевима кретала се у распону од 528,643 до 823,86 kg млека. Највећа просечна производња млека утврђена је код јарца број 7, чијих је 10 ћерки у просеку произвело 823,860 kg млека током лактације, уз стандардну девијацију од 242,63 kg. Ова вредност значајно одступа од просека осталих јарчева и указује на висок производни потенцијал потомства овог јарца. Са друге стране, најнижа просечна количина млека забележена је код јарца са тетовиром 17 и износила је 528,643 kg, уз стандардну девијацију од 148,38 kg. Високе просечне вредности производње

млека забележене су и код јарчева са тетовиром 12 и 16, чије су ћерке у просеку производеле 720 kg, односно 695,61 kg млека. Насупрот томе, код јарчева 2, 11, 20 и 23 утврђене су ниже просечне вредности производње млека, које су се кретале око 550 kg.

Табела бр. 4: Дескриптивна статистика за килограме млека у току целе лактације (kg).

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	647,289	±179,81	26,8047	340	1,091
2	26	560,769	±177,20	34,7524	309	955
3	22	675,955	±166,46	35,4889	359	945
6	15	632,8	±125,61	32,4327	377	899
7	10	823,86	±242,63	76,7272	575	1.209
8	75	604,347	±177,18	20,4586	347	1,114
11	27	556	±158,19	30,4444	307	957
12	66	720	±202,45	24,9202	329	1,138
13	75	643,973	±184,38	21,2907	366	994
14	116	633,543	±157,26	14,6011	319	1,114
16	41	695,61	±213,32	33,3152	305	1,145
17	14	528,643	±148,38	39,6563	361	888
18	17	628,176	±163,17	39,5743	407	1,034
19	34	587,382	±139,79	23,9732	328	838
20	19	548,842	±155,70	35,7211	342	890
23	55	548,636	±151,02	20,3629	310	910
24	61	581,754	±155,89	19,9598	335	1,002
Σ	718	624,816	±179,66	6,7049	305	1,209
*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу						

Укупно посматрано, просечна производња млека за свих 718 анализираних лактација износила је 624,816 kg, са стандардном девијацијом од 179,66 kg. У односу на истраживање Zeljić Stojiljković и сар. (2025) где је просечна производња млека била 697,59 kg, у овом истраживању количина млека је нешто нижа. Teissier и сар (2024) у истраживању више популација пријављују просечну количину од 1118,93 kg млека у канадској популацији санске расе и 874,66 kg млека у француској популацији што представљају значајно веће вредности у односу на српску популацију. Међутим, у истом истраживању количине од 614,51 kg у швајцарској и 549,15 kg у италијанској популацији су значајно мање.

Табела бр. 5: Дескриптивна статистика за проценат масти у току целе лактације (%).

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	3,635	±0,363	0,054	2,9	4,45
2	26	3,295	±0,304	0,06	2,71	4,24
3	22	3,47	±0,357	0,076	3,04	4,19
6	15	3,177	±0,216	0,056	2,73	3,57
7	10	3,266	±0,313	0,099	2,71	3,7
8	75	3,527	±0,345	0,04	2,77	4,4
11	27	3,168	±0,311	0,06	2,31	3,6
12	66	3	±0,368	0,045	2,28	4,03
13	75	3,127	±0,390	0,045	2,26	3,97
14	116	3,323	±0,370	0,034	2,54	4,23
16	41	3,228	±0,450	0,07	2,49	4,12
17	14	3,445	±0,238	0,064	3,07	3,8
18	17	3,262	±0,251	0,061	2,83	3,64
19	34	3,326	±0,358	0,061	2,69	4,22
20	19	3,309	±0,295	0,068	2,82	3,81
23	55	3,268	±0,319	0,043	2,59	4,08
24	61	3,347	±0,352	0,045	2,53	4,1
Σ	718	3,301	±0,387	0,014	2,26	4,45
*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу						

У табели бр. 5 приказани су резултати дескриптивне статистике за проценат млечне масти у току целе лактације по испитиваним јарчевима. Просечне вредности процента млечне масти по јарчевима кретале су се од 3% до 3,635%. Највећа просечна вредност утврђена је код јарца број 1 и износила је 3,635%, уз стандардну девијацију од 0,363%. Потомци овог јарца у просеку су имали највећи садржај млечне масти у односу на остале испитиване групе. Са друге стране, најнижа просечна вредност забележена је код јарца са тетовиром 12 и износила је 3,0%, уз стандардну девијацију од 0,368%. Посматрајући остале резултате, релативно више вредности процента млечне масти утврђене су и код јарчева са тетовиром 8 и 17, чије су ћерке имале просечан садржај млечне масти од 3,527%, односно 3,445%. Насупрот томе, ниже просечне вредности забележене су код јарчева 6, 11 и 13, код којих су просечне вредности биле ближе доњој граници уоченог распона. Укупна просечна вредност за проценат млечне масти за све анализиране лактације износила је 3,301%, са стандардном девијацијом од 0,387%. Добијена вредност стандардне девијације указује на умерену варијабилност ове особине у испитиваној популацији. Zeljić Stojiljković и сар. (2025) добили су сличне резултате за

средњу вредност процента масти у млеку (3,25%). Žan Lotrič и сар. (2017) испитивањем популација из Хрватске и Словеније у укупној популацији из две државе добијају просечну вредност за проценат масти од 3,37% што представља нешто вишу вредност од добијене у овом истраживању.

Табела бр. 6: Дескриптивна статистика за проценат протеина у току целе лактације (%).

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	2,922	±0,158	0,023	2,69	3,34
2	26	2,89	±0,184	0,036	2,58	3,29
3	22	2,983	±0,174	0,037	2,67	3,44
6	15	2,944	±0,210	0,054	2,67	3,3
7	10	2,935	±0,201	0,064	2,65	3,29
8	75	2,903	±0,126	0,015	2,67	3,27
11	27	2,769	±0,103	0,02	2,48	2,93
12	66	2,894	±0,198	0,024	2,51	3,3
13	75	2,935	±0,213	0,025	2,52	3,6
14	116	2,964	±0,199	0,018	2,62	3,6
16	41	2,948	±0,215	0,034	2,52	3,41
17	14	2,886	±0,158	0,042	2,7	3,22
18	17	3,01	±0,230	0,056	2,72	3,52
19	34	3,008	±0,248	0,043	2,15	3,43
20	19	3,022	±0,198	0,045	2,71	3,34
23	55	2,987	±0,181	0,024	2,69	3,36
24	61	2,867	±0,188	0,024	2,6	3,76
Σ	718	2,931	±0,194	0,007	2,15	3,76
*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу						

Просечне вредности процента протеина по јарчевима кретале су се од 2,769% до 3,022%. Највиша просечна вредност утврђена је код јарца са тетовиром 20 и износила је 3,022%, уз стандардну девијацију од 0,198%. Високе просечне вредности процента протеина забележене су и код јарчева 18 и 19, код којих су потомци у просеку имали 3,010%, односно 3,008% протеина у млеку. Са друге стране, најнижа просечна вредност утврђена је код јарца са тетовиром 11 и износила је 2,769%, са стандардном девијацијом од 0,103%. Укупна просечна вредност процента протеина за све анализиране лактације износила је 2,931%, са стандардном девијацијом од 0,194%. Истраживања Zeljić Stojiljković и сар. (2025) и Žan Lotrič и сар. (2017), проналазе сличне резултате у српским, хрватским и словеначким популацијама санске козе.

У табели бр. 7 приказани су резултати дескриптивне статистике за количину млечне масти у току целе лактације, изражену у килограмима. Просечне вредности за количину млечне масти по јарчевима кретале су се од 17,364 до 26,801 kg. Највећа просечна вредност утврђена је код јарца са тетовиром 7 и износила је 26,801 kg, уз стандардну девијацију од 10,2574 kg. Потомци овог јарца у просеку су производили највећу количину млечне масти у односу на потомке осталих испитиваних јарчева. Високе просечне вредности забележене су и код јарчева 1 и 3, код којих је просечна количина млечне масти износила 23,426 kg, односно 23,583 kg. Укупна просечна вредност за количину млечне масти за све анализиране лактације износила је 20,645 kg, са стандардном девијацијом од 6,5155 kg. Ипак, Zeljić Stojiljković и сар. (2025) указују на нешто вишу средњу вредност овог параметра од 22,80 kg.

Табела бр. 7: Дескриптивна статистика за килограме масти у току целе лактације (kg).

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	23,426	±6,5777	0,9806	13,0095	41,9
2	26	18,397	±5,8821	1,1536	10,494	34,03
3	22	23,583	±6,9325	1,478	12,1	36,21
6	15	20,091	±3,9200	1,0121	11,0838	27,13
7	10	26,801	±10,2574	3,2437	17,94	44,79
8	75	21,291	±6,4781	0,748	11,76	43,44
11	27	17,364	±4,2582	0,8195	9,3515	25,755
12	66	21,776	±7,1555	0,8808	9,5371	41,54
13	75	20,363	±6,9663	0,8044	10,0947	34,9
14	116	21,139	±6,0049	0,5575	9,2829	39,87
16	41	22,368	±7,3987	1,1555	8,65	38,35
17	14	18,277	±5,6733	1,5162	12,34	32,85
18	17	20,655	±6,3160	1,5318	12,87	37,64
19	34	19,58	±5,2168	0,8947	10,76	30,45
20	19	18,358	±6,1999	1,4224	10,19	33,89
23	55	18,017	±5,5654	0,7504	9,97	33,48
24	61	19,52	±5,8555	0,7497	10,42	39,25
Σ	718	20,645	±6,5155	0,2432	8,65	44,79
*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу						

Табела бр. 8: Дескриптивна статистика за килограме протеина у току целе лактације (kg).

Јарчеви (тетовир)	N	Средња вредност	Ст. девијација	Ст. грешка	Минимум	Максимум
1	45	18,851	±5,073	0,756	11,192	31,88
2	26	16,08	±4,740	0,929	8,713	26,5
3	22	20,123	±4,919	1,049	10,99	28,09
6	15	18,7	±4,084	1,054	10,066	25,26
7	10	24,32	±7,111	2,249	15,698	35,18
8	75	17,506	±5,008	0,578	10,33	32,4
11	27	15,296	±3,976	0,765	8,749	23,734
12	66	20,867	±5,908	0,727	8,931	32,96
13	75	18,872	±5,476	0,632	10,277	29,52
14	116	18,647	±4,742	0,44	8,39	36,66
16	41	20,327	±5,817	0,908	9,03	37,05
17	14	15,283	±4,419	1,181	10,41	25,89
18	17	18,911	±5,123	1,243	12,01	30,38
19	34	17,729	±4,089	0,701	10,02	27,78
20	19	16,585	±4,708	1,08	10,036	25,06
23	55	16,318	±4,314	0,582	8,773	26,27
24	61	16,698	±4,738	0,607	9,32	31,22
Σ	718	18,269	±5,235	0,195	8,39	37,05

*1,2,3,6,7,8,11,12,13,14,16,17,18,19,20,23,24 – испитивани јарчеви, N – број лактација (ћерки) по јарцу

У табели бр. 8, забележена је максимална средња вредност за особину килограма протеина код јарца под редним бројем 7 и износила је 24,32 kg. Минимална средња вредност за особину килограма протеина забележена је код јарца под редним бројем 17 и износила је 15,283 kg. Укупна средња вредност за килограме протеина у току лактације је износила 18,269 kg, са стандардном девијацијом 5,235, што представља доста нижу вредност у односу на 19,90 kg у истраживању Zeljić Stojiljković и сар. (2025). Минимална вредност за килограме протеина у току лактације је забележена код јарца под редним бројем 14 и износила је 8,39. Максимална вредност за исту особину је износила 37,05 kg и забележена је код јарца број 16.

Анализа варијансе је урађена методом one-way ANOVA у програму Statistica 14.0.0.15, а као фиксни фактор укључен је јарац са циљем испитивања утицаја на производне особине ћерки. Анализом је утврђено да за посматрану особину дужине лактације у данима постоји статистички значајан утицај ($p \leq 0,05$) јарца. За килограме млека,

проценат масти, проценат протеина, количину масти (kg) и протеина (kg) утврђен је високо значајан утицај јарца. Вредности су приказане у табели бр. 9.

Табела бр. 9: Приказ р-вредности односно значајности утицаја јарца на особине млечности.

Особина	р-вредност
Дани лактације	0,0182*
Килограми млека	0,0000**
Проценат масти	0,0000**
Проценат протеина	0,0000**
Килограми масти	0,0000**
Килограми протеина	0,0000**

*- статистички значајан утицај, **-статистички високо значајан утицај

Такође како би утврдили између којих јарчева постоји статистички значајна разлика, урађен је тест најмање значајне разлике (LSD тест) за особину трајања лактације у данима. На основу овог теста закључује се да јарац означен бројем 3 има највише значајних разлика, и то између јарчева под бројевима 2 и 20, а статистички високо значајних разлика са јарчевима по бројевима 6, 11, 12, 13, 14, 17, 18, 23 и 24. Остале вредности приказане су у табели бр. 10.

Табела бр. 10: Резултати LSD теста за особину дужине трајања лактације.

Јарац	Јарац (ознака)	Статистичка значајност	Јарац	Јарац (ознака)	Статистичка значајност	Јарац	Јарац (ознака)	Статистичка значајност
1	2	0,6832	7	1	0.1250	13	1	0.5261
	3	0,2143		2	0.7789		2	0.7793
	6	0,0251		3	0.5764		3	0.2661
	7	0,3959		6	0.0741		6	0.0088
	8	0,7789		8	0.3896		7	0.2794
	11	0,2855		11	0.7590		8	0.8929
	12	0,0367		12	0.2670		11	0.3629
	13	0,6918		13	0.9494		12	0.0423
	14	0,7793		14	0.8929		14	0.8878
	16	0,4961		16	0.5090		16	0.2449
	17	0,6451		17	0.9971		17	0.8104
	18	0,1588		18	0.4208		18	0.1936
	19	0,6987		19	0.6011		19	0.5439
	20	0,8478		20	0.8795		20	0.9644
	23	0,1758		23	0.4856		23	0.2162
	24	0,1935		24	0.6346		24	0.2400

2	1	0,3357	8	1	0.7895	14	1	0.4289
	3	0,2143		2	0.2855		2	0.4961
	6	0,0022		3	0.6458		3	0.0501
	7	0,0849		6	0.0013		6	0.0462
	8	0,5764		7	0.1083		7	0.6262
	11	0,6458		11	0.7590		8	0.5090
	12	0,4597		12	0.1705		11	0.0306
	13	0,3220		13	0.4597		12	0.0033
	14	0,2661		14	0.3629		13	0.2035
	16	0,0501		16	0.0306		16	0.2449
	17	0,4100		17	0.5994		17	0.2283
	18	0,7050		18	0.4294		18	0.0517
	19	0,1823		19	0.2462		19	0.9713
	20	0,3139		20	0.4453		20	0.4029
3	23	0,8306	11	23	0.5102	16	23	0.0480
	24	0,8516		24	0.7350		24	0.0202
	1	0,6180		1	0.9436		1	0.0512
	2	0,0251		2	0.0367		2	0.6451
	6	0,0022		3	0.4597		3	0.4100
	7	0,3235		6	0.0002		6	0.0099
	8	0,0741		7	0.0181		7	0.2428
	11	0,0013		8	0.2670		8	0.9971
	12	0,0002		12	0.1705		11	0.5994
	13	0,0074		13	0.0586		12	0.0986
	14	0,0088		14	0.0423		13	0.9087
	16	0,0462		16	0.0033		14	0.8104
	17	0,0099		17	0.0986		17	0.2283
	18	0,0031		18	0.8135		18	0.2835
6	19	0,1427	12	19	0.0457	17	19	0.4675
	20	0,0221		20	0.0712		20	0.8098
	23	0,0024		23	0.6434		23	0.3287
	24	0,0008		24	0.2920		24	0.4322
	1	0.0019		1	0.1665		1	0.6565
	2	0.3959		2	0.6918		2	0.1588
	3	0.0849		3	0.3220		3	0.7050
	7	0.3235		6	0.0074		6	0.0031
	8	0.3896		7	0.2491		7	0.0657
	11	0.1083		8	0.9494		8	0.4208
	12	0.0181		11	0.4597		11	0.4294
	13	0.2491		13	0.0586		12	0.8135
	14	0.2794		14	0.8878		13	0.2280
	16	0.6262		16	0.2035		14	0.1936
	17	0.2428		17	0.9087		16	0.0517
18	18	0.0657	20	18	0.2280	24	18	0.2835
	19	0.6865		19	0.4922		19	0.1336
	20	0.3385		20	0.8756		20	0.2221
	23	0.0712		23	0.2590		23	0.8626
	24	0.0775		24	0.3114		24	0.5701
	1	0.4137		1	0.4962		1	0.6975
	2	0.6987		2	0.1758		2	0.3357
	3	0.1823		3	0.8306		3	0.6180
	6	0.1427		6	0.0024		6	0.0019
	7	0.6865		7	0.0712		7	0.1250
	8	0.6011		8	0.4856		8	0.7895
	11	0.2462		11	0.5102		11	0.9436

	12	0.0457		12	0.6434		12	0.1665
	13	0.4922		13	0.2590		13	0.5261
	14	0.5439		14	0.2162		14	0.4289
	16	0.9713		16	0.0480		16	0.0512
	17	0.4675		17	0.3287		17	0.6565
	19	0.1336		18	0.8626		18	0.4137
	20	0.6047		19	0.1501		19	0.2751
	23	0.1501		23	0.2538		20	0.4962
	24	0.1807		24	0.6819		23	0.4900
19	1	0.2751	23	1	0.4900			
	2	0.8478		2	0.1935			
	3	0.3139		3	0.8516			
	6	0.0221		6	0.0008			
	7	0.3385		7	0.0775			
	8	0.8795		8	0.6346			
	11	0.4453		11	0.7350			
	12	0.0712		12	0.2920			
	13	0.8756		13	0.3114			
	14	0.9644		14	0.2400			
	16	0.4029		16	0.0202			
	17	0.8098		17	0.4322			
	18	0.2221		18	0.5701			
	20	0.6047		19	0.1807			
	23	0.2538		20	0.3180			
	24	0.3180		24	0.6819			

5. ЗАКЉУЧАК

У овом истраживању спроведеном на седамнаест јарчева, односно на подацима млечности ћерки ових јарчева, испитиван је утицај јарчева на особине млечности њихових ћерки. Анализом укупно 718 ћерки од 17 различитих јарчева добијени су резултати који указују на високо значајан утицај очеве на све испитиване особине (дужина трајања лактације у данима, количина млека, проценте масти и протеина као и садржаја масти и протеина израженим у процентима). Резултати дескриптивне статистике урађене за сваког јарца посебно говоре о просечним вредностима за сваки од посматраних параметара. Сви резултати указују да генетска основа очеве има значајан утицај на фенотипску варијабилност особина млечности коза.

Овакви резултати указују на потребу постојања система оценом оплемењивачких вредности самих јарчева, односно на класификацију јарчева према производним особинама њихових ћерки. Ове оценом се могу базирати на до сада познатим моделима оценом оплемењивачке вредности као што су BLUP или AM, који представљају линеарне моделе оценом оплемењивачких вредности очеве. Након оценом оплемењивачких вредности јарчеви се могу рангирати и на тај начин се одлучује који од јарчева највише одговара оплемењивачком циљу дефинисаним Главним одгајивачким програмом. Наравно, оцена оплемењивачких вредности самих јарчева не би требала бити базирана само и искључиво на подацима млечности самих ћерки (односно прогеном тесту јарца), већ би требало укључити и друге податке у модел оценом, на пример податке из педигреа. Систем селекције коза у Србији би требао да се базира на проценама оплемењивачких вредности и употребом квалитетних приплодних грла за особине млечности, а у наредном периоду и на употребу геномских података укључиваних у моделе.

У наредном периоду потребно је више базирати се на формирање система оцене оплемењивачке вредности јарчева, односно формирати моделе који реално показују вредност приплодног јарца. Оваквим приступом значајно би се унапредио сектор козарског млекарства код ове већ племените расе коза.

6. ЛИТЕРАТУРА

- Analla, M., Jiménez-Gamero, I., Muñoz-Serrano, A., Serradilla, J. M., & Falagán, A. (1996). Estimation of genetic parameters for milk yield and fat and protein contents of milk from Murciano-Granadina goats. *Journal of Dairy Science*, 79(10), 1895–1898. [https://doi.org/10.3168/S0022-0302\(96\)76558-X](https://doi.org/10.3168/S0022-0302(96)76558-X)
- Barillet F. (2007): Genetic improvement for dairy production insheep and goats. *Small Ruminant Research*, 70, 60-75.
- Ciappesoni G., Přibyl J., Milerski M., Mareš V. (2004): Factors affecting goat milk yield and its composition. *Czech Journal of Animal Science*, 49(11), 465-473.
- Crepaldi P., Corti M., Cicogna M. (1999): Factors affecting milk production and prolificacy of Alpine goats in Lombardy (Italy). *Small Ruminant Research*, 32(1), 83-88.
- Ćinkulov, M., Trivunović, S., Krajinović, M., Popović-Vranješ, A., Pihler, I., & Porcu, K. (2006): Phenotypic and genetic parameters of milk traits of German fawn goats in Serbia. Book of Abstracts of the 57th Annual Meeteng of the European Association for Animal Production, 221.
- Ehsaninia, J., Zandi, M. B., Taned, M., & Bagheripour, A. (2025). Estimates of genetic parameters and genetic trends for milk production traits in Murciano-Granadina goats. *Animal*, 19(8), 101582. <https://doi.org/10.1016/j.animal.2025.101582>
- Ibrahim, N. S., & Jalil, A. R. (2022). The effect of age on milk yield and milk composition in Saanen dairy goats. *Journal of Agricultural Science and Technology A*, 12, 10–14. <https://doi.org/10.17265/2161-6256/2022.01.002>

- Maksimović, N., Bauman, F., Petrović, M. P., Petrović, V. C., Ružić-Muslić, D., Mićić, N., & Milošević-Stanković, I. (2015). Productive characteristics and body measurements of Alpine goats raised under smallholder production systems in Central Serbia. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 31(2), 245–253. <https://doi.org/10.2298/BAH1502245M>
- Malemela, M. J., Nemutandani, K. R., & Tada, O. (2024). Non-genetic sources of variation influencing yield and composition of milk production parameters in South African Saanen goats. *South African Journal of Animal Science*, 54(5). <https://doi.org/10.4314/sajas.v54i5.08>
- Nomura, K., Yonezawa, T., Mano, S., Kawakami, S., Shedlock, A. M., Hasegawa, M., & Amano, T. (2013). Domestication process of the goat revealed by an analysis of the nearly complete mitochondrial protein-encoding genes. *PloS one*, 8(8), e67775. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0067775>
- Othmane M.H., De La Fuente L.F., Carriedo J.A., San Primitivo F. (2002): Heritability and genetic correlations of test day milk yield and composition, individual laboratory cheese yield, and somatic cell count for dairy ewes. *Journal of Dairy Science*, 85, 2692-2698.
- Ralević, R., Papović, T., Pihler, I., Kučević, D., Ivković, M., Dragin, S., Čobanović, K., Mekić, C., & Polovinski-Horvatović, M. (2021). Influence of lactation number and parity on milk yield of Saanen goat's breed. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73(4), 923–928.
- Rout, P. K., Matika, O., Kaushik, R., Dige, M. S., Dass, G., & Singh, S. K. (2017). Estimation of genetic parameters and genetic trends for milk yield traits in Jamunapari goats in semiarid tropics. *Small ruminant research : the journal of the International Goat Association*, 153, 62–65. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2017.05.004>
- Sung Y.Y., Wu T.I., Wang P.H. (1999): Evaluation of milk quality of Alpinc, Nubian, Saanen and Toggenburg breeds in Taiwan. *Small Ruminant Research*, 33(1), 17-23.
- Teissier, M., Brito, L. F., Schenkel, F. S., Bruni, G., Fresi, P., Bapst, B., Robert-Granié, C., & Larroque, H. (2024). Genetic parameters for milk production and type traits in North American and European Alpine and Saanen dairy goat populations. *JDS Communications*, 5(1), 28–32. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2023-0389>

TIBCO Software Inc. (2023). *Statistica (Version 14.0.0.15)*. Palo Alto, CA, USA.

Valencia, M., Dobler, J., & Montaldo, H. H. (2007). Genetic and phenotypic parameters for lactation traits in a flock of Saanen goats in Mexico. *Small Ruminant Research*, 68(3), 318–322. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2005.11.017>

Zeljić Stojiljković, K., Mičić, N., Bogdanović, V., Đedović, R., Pihler, I., Stojiljković, N., & Stanojević, D. (2025). Genetic Evaluation of Milk Production Traits in the Serbian Saanen Goat Population. *Animals*, 15(20), 3008. <https://doi.org/10.3390/ani15203008>

Žan Lotrič, M., Zajc, P., Simčič, M., Mulc, D., Barać, Z., & Špehar, M. (2017). *Analysis of milk production traits of Alpine and Saanen goat populations in Croatia and Slovenia*. Slovenian Veterinary Research, 54(Suppl. 1), 25–31.

Бугарски Ђ., Шакић В. (2001): Практично козарство. ДЕС - Сарајево. ISBN 9958-728-24-9

Видачић О. (2012): Методе узгоја и селекције коза (Брошура). Агенција за пружање стручних услуга у пољопривреди, Подручна јединица Требиње.

Видовић, В., Лукач, Д., Ступар, М. (2013). Генетски параметри. ISBN 978-86-7473-603-6. стр. 33.

Главни одгајивачки програм у козарству за АП Војводину (2014). Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.

Јанковић Д. (2017): Процена приплодне вредности бикова холштајн-фризијске расе за особине типа. Докторска дисертација, Универзитет у Београду, Пољопривредни факултет-Земун.

Крајиновић М. (2006): Овчарство и козарство. Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.

Крнета Н. (2014): Технологија гајења коза у првом месецу лактације. Мастер рад, Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет.

Маринковић М., Мићић Н., Лазаревић М., Пантелић В., Перишић П., Остојић Андрић Д., Цекић Б. (2018): Процена приплодне вредности и ранг бикова холштајн-фризијске расе за особине млечности. *Селекција и семенарство*, XXIV(2), 32-38.

Остојић М., Релић Р. (2007): Услови смештаја коза и квалитет млека. *Зборник научних радова*, 13(3-4), 135-142.

Петровић М.П., Илић З., Царо Петровић В. (2013): Овчарство и козарство - биологија и техника гајења малих преживара. Институт за сточарство, Београд-Земун.

Петровић М.П., Мекић Ц., Ружић Д., Жујовић М. (2005): Генетски принципи унапређења млечности оваца и коза. *Biotechnology in Animal Husbandry*, 21(5-6), 73-78.

Поповић Р. (2014): Попис пољопривреде 2012 - Сточарство у Републици Србији. Републички завод за статистику. www.stat.gov.rs; www.popispoljoprivrede.stat.rs.

Тешија Т. (2017): Процјена генетских параметара млијечних својстава Истарске овце. Дипломски рад, Свеучилиште у Загребу, Агрономски факултет.

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Департман за сточарство. (2025). Извештај о спровођењу одгајивачких програма у сточарству АП Војводине за 2024. годину. Главна одгајивачка организација.

Универзитет у Новом Саду, Пољопривредни факултет, Департман за сточарство. (2024). *Главни одгајивачки програм за козарство у АП Војводини*. Центар за одгајивање домаћих животиња.

Цекић Б. (2018): Стручни извештај о спровођењу одгајивачког програма у овчарству и козарству у 2017. години. VII семинар одгајивачких организација Србије, 1.-4. април 2018., Кладово.

Цецић Н., Вуковић П., Цвијановић Д. (2007): Стање и могућности унапређења козарске и овчарске производње у Србији. *Економика пољопривреде*, 2(54), 241-254.

Шакић В., Велија К., Феризбеговић Ј. (2011): Узгој коза. Promocult.

Интернет извори:

<http://www.fao.org/faostat/en/#home>, приступљено: 18.5.2026.

<http://www.stat.gov.rs/>, приступљено: 18.5.2026.

https://data.apps.fao.org/catalog/dataset/cfaa6aab-a8d0-41b9-a4a9-dd2da7449599/resource/5bac1cf8-b968-48c2-8dc1-a2f89d4db020/download/goats_metadata.html