

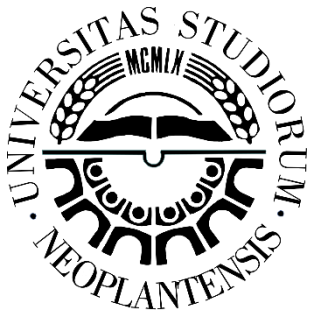


УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за анималну производњу



Јован Ђорић, дипл. инжењер пољопривреде
Утицај телесне масе и редоследа рођења на пораст прасиди
до залучења
- МАСТЕР РАД -

Нови Сад, 2024.



УНИВЕРЗИТЕТ У НОВОМ САДУ
ПОЉОПРИВРЕДНИ ФАКУЛТЕТ
Департман за анималну производњу



**Утицај телесне масе и редоследа рођења на пораст прасади до
залучења**

- МАСТЕР РАД -

Кандидат:

Јован Ђорић,

Ментор:

Проф. др Иван Радовић

Нови Сад, 2024.

КОМИСИЈА ЗА ОЦЕНУ И ОДБРАНУ МАСТЕР РАДА

др Иван Радовић, редовни професор – ментор

Ужа научна област Сточарство

Пољопривредни факултет, Нови Сад

др Саша Драгин, редовни професор – председник комисије

Ужа научна област Оплемењивање

Пољопривредни факултет, Нови Сад

Др Дејан Беуковић, доцент – члан комисије

Ужа научна област Исхрана домаћих животиња

Пољопривредни факултет, Нови Сад

*УТИЦАЈ ТЕЛЕСНЕ МАСЕ И РЕДОСЛЕДА РОЂЕЊА НА ПОРАСТ ПРАСАДИ ДО ЗАЛУЧЕЊА***КРАТАК САДРЖАЈ**

Свињарство према званичним подацима представља најзначајнију грану сточарства у Србији, с обзиром на биолошке карактеристике свиња (брз раст, висока плодност и добра конверзија хране), као и хранљива и биолошка својства свињског меса. Због тога је изузетно важно дефинисати факторе који утичу на пораст и напредовање прасади, посебно у периоду сисања, као и достизање телесне масе приликом одбића. Све наведено има значајан утицај на економију и профитабилност фарме. Фактори који утичу на наведене параметре су бројни, у зависности од крмаче, прасади и спољашње средине. Циљ овог истраживања је био испитати утицај редоследа рођења прасади приликом прашења, као и телесне масе на рођењу на њихов пораст током периода сисања до одбића, као и утврдити степен mortalитета у зависности од ова два фактора. Истраживањем је обухваћено 585 прасади пореклом од 40 крмача са једне комерцијалне фарме у Војводини. У зависности од редоследа рођења, прасад су подељена у 8 различитих група, док су у зависности од телесне масе на рођењу подељена у 5 различитих група. Њихова телесна маса се мерила дигиталном вагом, и то 0h, 3h и 24h, као и 7., 14., 21. и 28. дана након рођења. Што се тиче редоследа рођења, према већини посматраних параметара најбољи резултат су постигла прасад рођена 1-2., као и 7-8. по реду, док су најлоши резултат постигла прасад рођена 15-22. редоследа, као и 5-6. по реду у леглу. Највиши степен mortalитета се при томе запазио код прасади рођених 9-10. и 15-22. редоследа, а најнижи код прасади рођених 13-14. и 1-2. по реду у леглу. Када је у питању телесна маса на рођењу, добијени су још јаснији резултати с обзиром да је пораст током периода сисања, као и телесна маса на преводу у одгој све већа како је већа и телесна маса на рођењу. Слично томе, најнижи степен mortalитета је запажен у групама између 1,600-1,800 kg, односно >1,800 kg, док је највиши степен mortalитета запажен код прасади са телесном масом на рођењу <1,200 kg, односно 1,200-1,399 kg. Добијени резултати сугеришу да су редослед рођења, а нарочито телесна маса на рођењу важни фактори који утичу на пораст прасади током периода сисања и телесну масу приликом одбића, што кореспондира и са резултатима других студија. Познавање начина на који они утичу може помоћи приликом одабира и примене одговарајућих мера, које могу утицати на повећање економичности гајења свиња и профитабилности фарми.

Кључне речи: прасад, редослед рођења, телесна маса на рођењу, залучење, mortalитет

*THE INFLUENCE OF BODY MASS AND BIRTH ORDER ON THE GAIN OF PIGLETS UNTIL WEANING***ABSTRACT**

According to official data, pig farming is the most important branch of animal husbandry in Serbia, which is due to the biological characteristics of pigs (fast growth, high fertility and good feed conversion) and the nutritional properties of pork. Therefore, it is extremely important to identify the factors that influence the growth and development of piglets, especially in the pre-weaning period, as well as the achievement of body mass at weaning. All of these factors have a significant impact on the profitability and viability of the farm. There are many factors that influence these parameters, depending on the sow, the piglets and the external environment. The aim of this study was to investigate the influence of the birth order of piglets during farrowing and the body weight at birth on the growth of piglets during the suckling period until weaning, as well as to determine the degree of mortality depending on these two factors. The study included 585 piglets from 40 sows from a commercial farm in Vojvodina. Depending on the birth order, the piglets were divided into 8 different groups, while they were divided into 5 different groups according to body weight at birth. Body weight was measured with a digital scale at 0, 3 and 24 hours and on days 7, 14, 21 and 28 after birth. Regarding the order of birth, the best results for most of the parameters studied were obtained from piglets born on the 1st-2nd and on the 9-10th according to the most of the examined parameters, while the worst results were obtained from piglets born on the order 15th-22nd and from piglets born on the 5-6th in the litter. The highest mortality was observed in piglets born on order 9-10th and 15-16th and the lowest in piglets born on order 13-14th and 1st-2nd of the litter. With regard to body weight at birth, even clearer results were obtained, considering that gains during the suckling period and body weight at the transition to rearing also increase with body weight at birth. Similarly, the lowest mortality rate was observed in groups between 1,600-1,800 kg and >1,800 kg, while the highest mortality rate was observed in piglets with a birth weight of <1,200 kg and 1,200-1,399 kg. The results obtained suggest that birth order and, in particular, body weight at birth are important factors influencing piglet growth during suckling and body weight at weaning, which is consistent with the results of other studies. Knowledge of their effects can help in the selection and application of appropriate measures that may have an impact on increasing the profitability of pig farming and farm profitability.

Keywords: piglets, birth order, birth weight, weaning, mortality

САДРЖАЈ

1. УВОД.....	1
2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ.....	2
2.1 Значај свињарства и актуелна ситуација у Србији и свету.....	2
2.2 Фактори који утичу на пораст прасади.....	5
2.2.1 Фактори везани за крмачу.....	5
Паритет.....	5
Дужина трајања гестације и индукција прашења.....	6
Раса и нутритивни статус.....	7
2.2.2 Фактори везани за прасад.....	8
Величина легла.....	8
Унос колострума.....	9
Хипотермија, хипогликемија и хипоксија.....	10
2.2.3 Фактори средине и стрес.....	12
3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА.....	14
4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА.....	15
4.1 Прасад и крмаче.....	15
4.2 Редослед рођења, телесна маса на рођењу и морталитет.....	15
4.3 Анализа података.....	16
5. РЕЗУЛТАТИ.....	18
5.1 Анализа утицаја редоследа рођења на пораст прасади до одбића.....	18

5.2	Анализа утицаја телесне масе на рођењу на пораст прасиди до одбића.....	31
5.3	Испитивање степена морталитета прасиди.....	40
6.	ДИСКУСИЈА.....	42
7.	ЗАКЉУЧАК.....	49
8.	ЛИТЕРАТУРА.....	51
9.	ПРИЛОГ.....	58
	БИОГРАФИЈА КАНДИДАТА.....	62

1. УВОД

Унапређење пораста прасади и смањење морталитета у свим узрасти представља приоритет модерног свињарства. Проблем високог морбидитета и морталитета, поготово код неонаталне прасади, је виоско раширен и додатно погоршан са генетском селекцијом високоплодних крмача у правцу већег броја прасади на рођењу, а која доводи до њиховог слабијег интраутериног раста и касније слабије виталности. Узроци могу бити различити, који поред генетике укључију и различите факторе из спољашње, али и унутрашње (интраутерине) средине, негу прасади након рођења, понашање саме прасади итд. Поред тога, одговарајући пораст прасади и брже достизање тржишне масе представља важан параметар успешности свињарске производње. Период сисања до одбића при томе представља најосетљивији период у производном циклусу код прасади, а телесна маса достигнута приликом одбића утиче и на достизање одговарајуће тржишне масе. Због тога је врло важно дефинисати факторе који утичу на пораст прасади, нарочито у периоду сисања, у циљу постизања одговарајућих економских бенефита и профитабилности на фарми.

Постоје бројни фактори који утичу на пораст прасади и степен морталитета у периоду до одбића, а који се могу поделити на факторе везане за крмачу (раса, паритет, нутритивни статус, индукција и трајање прашења, понашање крмаче, концентрација имуноглобулина у колоструму), прасад (величина легла, количина узетог колострума, физиолошки статус у виду појаве хипотермије, хипоксије и хипогликемије) и спољашњу средину (микроклимат односно температура, појава различитих стресова) итд. Однос између ових фактора је сложен при чему један фактор може утицати на други, такође постоје и многи други фактори од којих зависе перформансе прасади. Циљ ове студије је био испитати утицај редоследа рођења прасади и њихове телесне масе на рођењу на пораст и напредовање прасади током периода сисања до одбића.

2. ПРЕГЛЕД ЛИТЕРАТУРЕ

2.1 Значај свињарства и актуелна ситуација у Србији и свету

Производња довољне количине хране за растућу светску популацију представља један од највећих изазова за данашње човечанство и једно од најважнијих питања за опстанак савременог друштва. Потреба за храном је основна потреба сваког појединца, при чему се предвиђа да ће пораст светске популације до 2030. године захтевати раст производње хране за 50% (Petrović и сар., 2022). У том контексту, основне компоненте пољопривредне производње представљају сточарска и ратарска производња, где развијено и стабилно сточарство игра важну улогу и битно утиче на развојну основу пољопривреде у целини. Поред тога што је једна од најзначајнијих грана, сточарска производња представља и грану са најбржим обртом капитала у пољопривреди (Mirilović и сар., 2015).

Свињско месо представља значајну и квалитетну намирницу са израженим хранљивим и биолошким својствима. Према Mirilović и сар. (2015), свињарство са укупним учешћем од 57,5% (говеђе 22,1%, живинско 13,7%, овчије, јагњеће и козије 6,7%) од укупне производње меса представља најзначајнију грану сточарства у Србији. Ови подаци не чуде с обзиром да је још од давнина свињарство представљало генерално једну од најзначајнијих грана пољопривреде код нас (Živković и сар., 2018; Radović и сар., 2022). Биолошке карактеристике свиња се манифестују у брзом расту, високој плодноси и доброј конверзији хране, по којима се издваја од осталих врста домаћих животиња. Наиме, свиња је веома плодна животиња са преко десет потомака у леглу, при чему се нормално праси најмање два пута годишње. Прасад у физиолошким условима врло брзо расту, напредују и постижу физичку зрелост већ са 5-8 месеци, а назимице дају прво потомство са мање од годину дана. При томе, прасад у тову дају један килограм прираста са мање од три килограма хране (Mirilović и сар., 2015). Важност свињарства у сточарској производњи и укупној привреди Србији се, дакле, може посматрати како са економског, тако и са биолошког аспекта (Radović и сар., 2022).

Када је реч о свету, учешће свињског у укупној производњи меса на нивоу Европе износи преко 50%, а у Азији чак преко 58%. У развијеним земљама, свињарство

предствља пољопривредну делатност која има одлике високо специјализоване индустрије за узгој приплодног материјала са једне, односно производње товљеника са друге стране. Селекцију и узгој свиња су у овим земљама преузеле мултинационалне компаније које, уз високо знање генетичара из области молекуларне, популационе, квантитативне и биометричке генетике и софистицирану лабораторијску опрему, креирају генотипове раса, хибрида и линија након чега их пласирају на тржиште уз врло високе профите (Radović и сар., 2022). Глобална производња свињског меса повећана је чак четири пута у последњих педесет година и очекује се да ће се раст наставити у наредне три деценије (Lassaletta и сар., 2019). Генерално, највећи произвођач свињског меса у свету је Кина са 38,33%. Следе је САД (11,69%), Немачка (4,66%), Шпанија (4,56) и Бразил (4,08%), док је удео Србије у производњи свињског меса износио свега 0,28% (Radović и сар., 2022).

Тренд кретања бројног стања свиња у различитим земљама у периоду 1999-2020. године је приказан у табели 1, а из наведене табеле видимо да је број свиња у развијеним земљама углавном растао и стагнирао, док поједине земље бележе пад броја свиња и то у Бугарској (-65%), Чешкој (-61,35%), Мађарској (-48%), Белорусији (-22%), док је у Србији износио -32% (Radović и сар., 2022). Према подацима Републичког завода за статистику, сличан тренд у нашој земљи се наставио и у последње три године, имајући у виду чињеницу да се број свиња на дан 1.12.2022. године смањио за 7% у поређењу са истим датумом 2021. године. Поред наведеног Мићић (2016) указује и на заостајање свињарске производње у Србији у односу на друге земље, не само у погледу обима производње, већ и у погледу начина узгоја, брзине това и других важних аспеката. Ово заостајање све више представља ограничавајући чинилац и биљне производње укључујући и ратарство, као и лимит привредног прилагођавања пољопривредног газдинства.

Табела 1. Бројно стање свиња (у хиљадама) у различитим земљама у периоду 1999-2020. године (Radović и сар., 2022)

Држава/година	1999	2008	2010	2015	2018	2019	2020
Кина	429.311	446.463	476.267	477.319	433.763	316.081	412.172
САД	59.335	65.909	64.925	68.919	75.070	78.227	77.312
Бразил	30.838	36.819	38.957	39.795	41.231	40.556	41.124
Немачка	26.293	26.687	26.509	27.652	26.445	26.053	26.069
Шпанија	21.668	26.026	25.343	28.367	30.804	31.246	32.796
Вијетнам	18.885	26.702	27.373	27.750	28.151	19.615	22.027
Мексико	15.360	16.100	15.435	16.364	17.838	18.365	18.788
Мађарска	5.479	3.871	3.247	3.136	2.872	2.634	2.850
Србија	4.372	3.594	3.489	3.284	2.782	2.903	2.983
Белорусија	3.698	3.598	3.781	3.205	2.840	2.881	2.871
Чешка	4.000	1.917	1.908	1.559	1.507	1.508	1.546
Бугарска	1.721	889	730	553	654	491	592
Укупно	921.935	937.954	967.616	992.103	970.694	852.618	952.632

2.2 Фактори који утичу на пораст прасади

2.2.1 Фактори везани за крмачу

Паритет

Паритет се сматра значајним фактором који утиче на репродуктивне перформансе крмача и због тога је од велике важности за комерцијалну производњу стада. Паритет је повезан са физиолошким статусом животиња (раст, развој репродуктивног система, стање организма итд.) и представља независни фактор одређивања репродуктивних функција крмача, са доказаним тенденцијама њиховог повећања код крмача између 3. и 6. паритета (Dimitrov и сар., 2018). Паритет утиче и на понашање крмача, при чему груписање крмача по паритету може довести до смањене агресивности и угрожености, повећања њихове добробити, као уосталом и њиховог учинка (Li и сар., 2012). Због важности дуговечности крмача у индустрији свиња, спроведена су бројна истраживања како би се утврдио однос између паритета крмача и учинка легла.

Тако, резултати истраживања Zotti и сар. (2017) указују да се телесна маса прасади повећава код крмача вишег паритета и то од првог до петог паритета. Међутим, исто истраживање је показало да паритет има утицај само код прасади до одбића, не и након тога, услед чега је закључено да је овај фактор важан само код постанаталног развоја легла, односно током раног живота. Klimas и сар. (2019) показују да крмаче до петог паритета прасе прасад чија је телесна маса већа са 21 дан и након превода у одгој у односу на прасад која су опрашена у вишем паритету ($p < 0,05$), док стопа преживљавања прасади опада од седмог паритета. Према резултатима Ribeiro и сар. (2019), крмаче између 3. и 4. паритета прасе већи број прасади која боље напредују према различитим параметрима (већи просечни дневни унос хране и прираст, већа серумска концентрација имуноглобулина G - IgG) у поређењу са крмачама првог паритета. Такође, Ferrari и сар. (2014) су утврдили да прасад од првопраскиња конзумирају мање колострума од оних пореклом од мултипарних крмача ($p < 0,003$), иако су им концентрације IgG у серуму 24h након рођења и перформансе биле сличне, а такође прасад мултипарних крмача имају већу телесну масу 20., 28. и 42. дана након рођења ($p < 0,05$).

Према Lavery и сар. (2019), крмаче трећег и четвртог паритета имају већи укупан број прасиди, као и број живорођених прасиди, са већом телесном масом на рођењу у поређењу са крмачама шестог паритета ($p < 0,05$), при чему крмаче другог и трећег паритета залучују више прасиди него старије крмаче ($p < 0,05$). Са друге стране, варијабилност у телесним масама на рођењу код прасиди и њихова каснија смртност до одбића је била већа код крмача петог паритета у поређењу са млађим јединкама ($p < 0,01$). Knetch и сар. (2015) такође показују да се најбољи резултати у смислу броја живорођених и касније одбијених прасиди, као и њихових телесних маса на рођењу и приликом одбића постижу код крмача 3. и 4. паритета, посматрано кроз различита годишња доба и различите расе.

Према Vasdal и Andersen (2012) број функционалних сиса опада са порастом паритета услед интензивнијег коришћења предњих сиса код крмача 3-5. паритета, што доводи до тога да прасиди почињу касније да сисају, што се рефлектује на смањен прираста током првих 24h код ових прасиди у поређењу са крмачама 1. и 2. паритета. Тенденција повећања вредности репродуктивних параметара, посматрана са аспекта броја прасиди на рођењу и броја одбијених прасиди, забележена је код прасиди од крмача 2., 3. и 4., паритета, редом навођења, док су најслабије вредности забележене код прасиди 1., 7. и 8. паритета у истраживању Dimitrov и сар. (2018). Исто истраживање је показало да је дужина трајања гестације расте са повећањем броја паритета, док је најнижа код крмача првог паритета.

Дужина трајања гестација и индукција прашења

Индукција прашења се спроводи у циљу повећања надзора изазивањем синхронизованог прашења, јер пружа истовремени надзор и регулише време његовог почетка. Такође, омогућава пружање адекватне неге код прасиди у првим сатима живота, нарочито увођењем одређених процедура за побољшање виталности јединки која су рођена мала или слаба. Обично се спроводи давањем природног хормона простагландина F2 α (PGF2 α) или његових синтетичких аналога попут клопростенола, пре очекиваног датума прашења. Међутим, синхронизација прашења је повезана и са бројним негативним

ефектима, попут смањеног приноса колострума, смањене телесне масе на рођењу и виталности прасади, као и повећања броја мртворођених јединки, нарочито ако се примени прерано. Такође, присутан је и ризик од отежаног прашења употребом окситоцина који прати апликацију простагландина (Jović и сар., 2015; Monteiro и сар., 2022).

Резултати досадашњих истраживања на тему утицаја дужине гестације и индукције прашења на пораст прасади су били различити. Тако су у истраживању Gunvaldsen и сар. (2007) поређене две групе крмаче са неиндукованим и индукованим прашењем и просечном дужином трајања гестације од 117,0 и 115,1 дан, редом навођења. Резултати су показали да се код продужених гестација прираст прасади повећава за 26 g дневно ($p < 0,01$), док је телесна маса мерена 16. дана била 576 g већа код прасади рођених неиндукованим путем ($p < 0,01$). Такође, ризик од морбидитета прасади је био 2 пута већи ($p < 0,01$) у групи са примењеном индукцијом, а уочена је и већа тенденција морталитета у периоду до залучења код прасади од индукованих крмача. Са друге стране, резултати истраживања Mills и сар. (2021) указују да индукција прашења не утиче на морталитет прасади до одбића, чак и да има тенденцију смањења кроз повећање надзора над прашењем. На крају, истраживање Smith и сар. (2013) показује да није било разлике у броју живорођених прасади, просечног дневног прираста, масе приликом одбића, степена морталитета и осталих параметара у три групе крмача код којих је индукција простагландином извршена у различитим данима гестације (113., 114. и 116. дан).

Раса и нутритивни статус

Према Knecht и сар. (2015), раса значајно утиче на број живорођене и одбијене прасади ($0,01 < p \leq 0,05$), а још значајније на телесну масу на рођењу, као и на масу приликом одбића ($p \leq 0,01$). Истраживање Amattuci и сар. (2022) показује значајан утицај расе на број живорођених прасади ($p = 0,002$), који је био значајно већи код ландраса и велике беле свиње у поређењу са дуροком. Утицај је био значајан ($p = 0,022$) и на просечну телесну масу легла, која је такође била већа код ландраса у поређењу са

дуроком. Када је у питању телесна маса на рођењу, није уочена значајна разлика са тим што се уочило да је била већа код дурока у поређењу са ландрасом. Šechová (2006) је утврдила да крмаче комбиноване расе (велика бела х ландрас), осемењене великим белим нерастом, дају прасад највеће појединачне масе на рођењу у поређењу са другим крмачама ($p < 0,01$).

Нега крмача током периода лактације је такође врло важан фактор који може утицати на пораст прасади, иако се то често игнорише у комерцијалној производњи свиња. Тако су Вахтер и сар. (2023) су испитивали да ли боља нега и исхрана крмача позитивно утиче на раст, имунитет и понашање прасади. Са једне стране, резултати су показали да су прасад расла брже када су њихове мајке имале ниже вредности кортизола ($p < 0,03$), боље дојење и веће количине контакта крмача-прасад. Са друге, прасад су имала нижу телесну масу при одбићу када су крмаче имале већи проценат млечне масти мерене трећег дана старости прасади. Ово показује да боља нега и исхрана утичу на перформанс легла, при чему су и паритет и величина легла играли улогу.

2.2.2 Фактори везани за прасад

Величина легла

Повећање величине легла је дуго био циљ узгајивача прасади. Међутим, оно може имати негативне импликације на саму биологију прасади укључујући њихово понашање и добробит. Наиме, већи број прасади сам по себи доводи до конкуренције међу њима за сису, при чему поједине јединке немају приступ што проузрокује гладовање и могуће дугорочне ефекте на њихово здравље и добробит, а повећан је ризик и од смртности. Прасад из оваквих легала имају и смањену телесну масу на рођењу што такође може имати касније различите негативне ефекте током прираста. На крају, селекција у правцу повећања легла се лоше одржава и на саме крмаче, како са здравственог аспекта тако и са аспекта добробити. Због тога се осмишљавају различите стратегије у циљу редукције ових негативних ефеката, попут генетске селекције особина које промовишу преживљавање, виталност и раст прасади уз одговарајућу исхрану крмача и смањење стреса током периода гестације (Rutherford и сар., 2013).

Што се тиче досадашњих истраживања, Beaulieu и сар. (2010) су показали да већа величина легла доводи до мање просечне телесне масе на рођењу код прасади, али нема утицаја на варијабилност унутар легла или квалитет трупа. Слично је показано и у истраживању Kitkha и сар. (2017), где је повећање величине легла такође утицало и то изражено ($p < 0,001$) на смањење телесне масе на рођењу, као и на варијабилност у маси унутар легла, при чему су прасад из оваквих легала имала и смањену стопу преживљавања. Посматрано кроз бројеве, поменута студија је показала да свако прасе више у леглу утиче на смањење просечне телесне масе на рођењу за 33 g. Даље, у студији Bérard и сар. (2008) где су поређени перформанси легла мање (<10 прасади) и веће (>14 прасади) величине, показано је да величина легла испољава значајан утицај код прасади мање и средње, али не и код веће просечне телесне масе на рођењу, док је утицај на сам пораст прасади, карактеристике трупа и квалитет меса био занемарљив. Са друге стране, показано је да поред утицаја на телесну масу 21. и 28. дана након рођења, где је она била већа у мањем леглу ($n=70$, 8 прасади/легло) у поређењу са већим леглима ($n=70$, 12 прасади/легло), величина легла имала значајан утицај и на концентрацију сперматозоида и њихов број у сперми код нерастова ($p < 0,05$) (Pietruszka и сар., 2017). У сваком случају, утицај већег броја прасади се може објаснити чињеницом да крвоток крмаче не може у потпуности да задовољи потребе већег броја прасади, нарочито у другој фази гестације, што касније утиче на смањење просечне телесне масе на рођењу и даљих перформанси (Père и Etienne, 2000).

Унос колострума

Млеко односно колострум представља основну храну за младунчад сисара у раном постнаталном периоду. Колострум садржи имумоголобулине, главни извор пасивног имунитета код прасади и заштите од различитих патогена. Такође, садржи и висок садржај енергетских материја, попут млечне масти, које су посебно важне у првим данима живота услед слабо развијеног система за терморегулацију и малих депоа енергије у виду телесних масти (Kirovski и сар., 2014). Дакле, повећање уноса колострума је од велике важности за смањење неонаталне смртности код прасади, као и повећање њихове

имунолошке заштите што је посебно битно у контексту актуелних покушаја смањења употреба антибиотика. Унос колострума код појединих прасади зависи од њихове способности да дођу до сисе и сисају, при чему је виталност на рођењу пресудан фактор. Због тога, количина унетог колострума се повећава са већом масом на рођењу и смањује се ако се појаве различите компликације (кидање пупчане врпце, отежано дисање и сл.) (Quesnel и сар., 2012). У новије време се посебна пажња обраћа и на састав колострума и млека који директно утичу на развој цревног система новорођенчади, а тиме и на искоршћавање материја садржаних у њима, при чему на састав колострума и млека утичу бројних фактори попут старости, расе, паритета, нутритивног и здравственог статуса крмача (Kirovski и сар., 2014).

Утицај колострума на почетни и каснији прираст прасади је такође био тема бројних досадашњих истраживања. Тако, Devillers и сар. (2011) су мерили утицај уноса одговарајућих количина колострума у првих 24 сата живота код 524 прасади из 40 легала. Резултати су показали да је унос колострума у позитивној корелацији са ректалном телесном температуром и концентрацијом глукозе у плазми, а у негативној корелацији са концентрацијом кортизола један дан након рођења. Такође, запажен је значајан утицај на унос колострума на телесну масу 6 недеља након рођења ($p < 0,0001$). У истраживању Declerck и сар. (2016) спроведеним над 1.455 живорођених прасади, унос колострума и телесна маса на рођењу су били позитивно повезани са телесном масом при одбићу ($p < 0,001$), у различитим периодима након одбића ($p < 0,001$), као и приликом достизања тржишне телесне масе ($p < 0,001$). Такође, степен морталитета пре залучења је био негативно повезан са уносом колострума ($p < 0,001$) и телесном масом на рођењу ($p = 0,004$), а позитивно повезан са количином времена потребним за проналажење сисе након рођења ($p < 0,001$). Истраживање Hojgaard и сар. (2020) пококазало је да је дневни прираст у прасилишту код прасади у високој позитивној корелацији са уносом млека и да се креће у распону од 0,65 до 0,93 ($p < 0,001$).

Хипотермија, хипогликемија и хипоксија

Хипотермија се сматра главним узроком mortalитета код новорођених прасади при чему предиспонира прасад на mortalитет и од других узорка као што су гладовање, гњечење и различита обољења. Наиме, на рођењу прасад доживљава драматичну промену с обзиром на разлике у интраутериној температури и температури околине. То узрокује добро документовано смањење температуре тела након рођења познато као постнатална хипотермија, чији обим и трајање негативно утичу на шансе за преживљавање прасади, као и на њихове касније перформансе (Kammersgaard и сар., 2011). Тело прасади покушава да се избори са хипотермијом кроз кардиоваскуларни систем активирајући периферну вазоконстрикцију, синусну брадикардију са продуженим QT интервалима (време од почетка Q таласа до краја Т таласа, користи се за процену неких електричних својстава срца), смањеним откуцијама и минутним волуменом срца и др. У сваком случају, хипотермија доводи до слабе покретљивости прасади, што утиче на унос колострума при чему се прасад боре међусобно да дођу до млечних жлезда (Mirkov и сар., 2021a).

Хипогликемија такође утиче на пораст прасади, где је показано да прасад са мањим нивоима глукозе у крви имају већи ризик од mortalитета до залучења. Наиме, прелазак из феталног у неонатални живот садржи сложене и брзе физиолошке промене које се углавном дешавају спонтано (Staarvik и сар., 2019). Глукоза је важна за имуни систем, при чему се неке студије показале да интензиван и активирајући имуни систем захтева приближно 1,1 g/kg телесне масе глукозе (Kvidera и сар., 2017). Хипогликемична прасад ће постати летаргична, слаба, а у тешким случајевима може доћи и до коме и угинућа. Због тога оваква прасад имају већи ризик од гњечења од стране крмаче у обору. Поред свега наведеног, доказана је веза између телесне масе прасади на рођењу и количине унетог колострума и нивоа глукозе у крви (Staarvik и сар., 2019).

Хипоксија прасади настаје превасходно због феталне асфиксије, при чему резултати појединих студија показују да прасад телесне масе на рођењу преко 1350 g имају већи ризик од неуролошких секундарних дефицита услед неонаталне хипоксије (Martínez-Rodríguez и сар., 2011). То указује и да велика телесна маса на рођењу може

довести до одређених проблема, али још увек нема довољно података о утицају хипоксије на даљи пораст прасади, иако засигурно представља повећан ризик од морталитета.

2.2.3 Фактори средине и стрес

У условима комерцијалног гајења, прасад доживљавају различите стресове који се негативно одражавају на њихов прираст. При томе је разумевање ефеката вишеструких стресора подједнако важно као и разумевање ефекта било ког појединачног. Код свиња са хроничним стресом је пронађена хипертрофија надбубрежне жлезде услед појачаног одговора на адренкортикотропни хормон. Неки од стресора за које је доказано да код прасади утичу на смањење прираста су висока амбијетална температура, ограничен подни простор и социјални поремећаји услед прегруписавања, који доживљени истовремено такође изазивају адитивни ефекат, при чему је сваки од њих и појединачно резултирао мањим повећањем телесне масе (Нуун и сар., 2005). Међутим, и даље су истраживања која испитују истовремени утицај више фактора код свиња ограничена.

Када је реч о температури, свиње су изузетно осетљиве на високе температуре, при чему су за губљење топлоте одговорни њихови терморегулациони механизми који производе велике издатке у енергији, што доводи до смањења добробити животиња и њихових производних перформанси. Тако су Alves и сар. (2009) утврдили да је унос хране, дневно повећање телесне масе и телесна маса у различитим фазама производног циклуса значајно већа у условима топлотног комфора ($p < 0,01$) у поређењу са дискомфором. Machado и сар. (2016) су при томе показали да бројна архитектонска решења у самим оборима попут врсте кровова могу значајно утицати на температуру прасади у тропским крајевима, те могу помоћи повећању перформанси код животиња и профитабилности на фарми. Са друге стране, прасад изложена ниској амбијеталној температури изразито дрхте, леже у гомили што је јасан сигнал да им је хладно па често долази до прехладе и различитих обољења. Крајња последица је заостајање у порасту и директни и индиректни економски губици (Teodorović и Radović, 2002). За разлику од високе температуре, релативна влажност има мањи утицај на физиолшке реакције и перформансе код животиња. Међутим, у комбинацији са високом температуром, висока релативна влажност

ваздуха утиче на смањење прирасти (Нун и сар., 2005). Прегруписавање и мешање прасди и одраслих јединки, при чему се јединке из различитих запата стављају у исти обор, доводи до повећања агресивног понашања код животиња, због чега је неопходно успостављање хијерархије код прасди. Такође, проблем представља и грижа репа, како са економског, тако и са аспекта добробити животиња, при чему свежа крв може привући и друге јединке да уједају доводећи до повећане агресије и појаве канибализма (Godyń и сар., 2019).

3. ЦИЉ И ЗАДАЦИ ИСТРАЖИВАЊА

Циљ овог рада је да се у оквиру постојеће производње испита утицај различитог редоследа рођења и телесне масе на рођењу на пораст и морталитет код прасади, како би се могао унапредити пораст прасади у комерцијалним условима, кроз јасније дефинисање радних задатака у прасилишту, као и да се превенира, односно смањи морталитет у прасилишту. Анализа утицаја редоследа рођења и телесне масе, дакле, пружа могућност за унапређење свињарске производње побољшањем економских параметра, као што је пораст и морталитет.

Сходно наведеном циљу рада, произлазе следећи радни задаци:

- Мерење телесне масе прасади на рођењу и бележење редоследа рођења;
- Испитивање утицаја редоследа рођења прасади на пораст током лактационе фазе;
- Испитивање утицаја телесне масе на рођењу на пораст прасади током лактационе фазе;
- Испитивање стопе морталитета прасади током лактационе фазе у зависности од редоследа рођења и телесне масе на рођењу.

4. МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

4.1 Прасад и крмаче

Испитивањем је обухваћено укупно 585 прасади, која потичу од крмача Ф1 генерације настале укрштањем расе велики јоркшир x ландрас и терминалних нерастова расе пијетрен и дурок. Истраживање је обављено на једној комерцијалној фарми у Војводини.

Прасад која су обухваћена истраживањем потичу од крмача које су имале најмање два прашења. Такође, мајке прасади су током супрасности и током истраживања морале бити одговарајуће кондиције, здраве и без знакова клиничких инфекција. Прасад добијена од првопраскиња нису укључивана у истраживање, због потенцијалних проблема који могу проистећи, због отежаног прашења, потенцијално већег броја мртворођене прасади, очекиваног мањег броја прасади у леглу, слабије израженог материнског инстинкта, веће осетљивости на стрес, недовољно развијеног мамарног комплекса, очекиване мање производње млека и друго.

Објекти у којима је спроведено истраживање су објекти у којима је микроклимат аутоматски контролисан. Током самог прашења, крмаче и прасад су имали константни надзор. Прасад су по рођењу обележавана ушним маркицама, када је мерена телесна маса и када је евидентиран редослед рођења. Током боравка крмача и прасади у прасилишту, обезбеђен је надзор животиња и све промене у прасилишту су евидентирани.

4.2 Редослед рођења, телесна маса на рођењу и морталитет

Анализа редоследа рођења је рађена на 585 прасади од 1. до 22. редоследа рођења, прикупљени подаци су подељени на следећи начин:

- прву групу чине прасад рођена 1. и 2. (n=82 на рођењу, n=72 на крају огледа),
- другу групу чине прасад рођена 3. и 4. (n=80 на рођењу, n=68 на крају огледа),
- трећу групу чине прасад рођена 5. и 6. (n=80 на рођењу, n=68 на крају огледа),

- четврту групу чине прасад рођена 7. и 8. (n=80 на рођењу, n=70 на крају огледа),
- пету групу чине прасад рођена 9. и 10. (n=75 на рођењу, n=59 на крају огледа),
- шесту групу чине прасад рођена 11. и 12. (n=64 на рођењу, n=55 на крају огледа),
- седму групу чине прасад рођена 13. и 14. (n=51 на рођењу, n=44 на крају огледа),
- осму групу чине прасад рођена 15-22. редоследа (n=73 на рођењу, n=61 на крају огледа).

Разлог за наведену поделу је урађена према наизменичним контракцијама материце, које се дешавају током прашења, што доводи до тога да прасад долазе наизменично из једног, па из другог материчног рога.

Када је у питању телесна маса на рођењу, прасад су подељена у пет различитих група (<1,200 kg; 1,200 - 1399 kg, 1,400 - 1,599 kg, 1,600 - 1,800 kg и 1,800 kg<), у циљу сличног броја прасади по групи ради прецизније обраде података. Број прасади по групама формираним за испитивање утицаја телесне масе на рођењу: n=121 (<1,200 kg); n=105 (1,200 - 1,399 kg); n=132 (1,400 - 1,599 kg); n=127 (1,600 - 1,800); n=100 (1,800 kg<).

Прасадима је телесна маса мерена дигиталном вагом, и то на рођењу, као и 3h, 24h, 7., 14., 21. и 28. дана након рођења. Дакле, параметри који су се пратили у овом периоду, како у зависности редоследа рођења, тако и у зависности од телесне масе на рођењу јесу телесна маса посматрана у наведеним временским тачкама, дневни прираст (апсолутни и релативни), као и степен морталитета. Разлог за укључивање релативног прираста је да се види увећање телесне масе у односу на телесну масу на рођењу.

4.3 Анализа података

Добијене вредности телесне масе на рођењу, као и поменути временским тачкама након рођења су најпре анализирани путем дескриптивне статистике, где су од параметара праћени аритметичка средина, модус, фреквенција модуса, стандардна девијација, минимална и максимална вредност, као и коефицијент варијације. Након тога, резултати

су анализирани анализом варијансе где је испитиван утицај редоследа рођења на телесну масу, зависну варијаблу.

Регресиона анализа, проста праволинијска је послужила за испитивање утицаја телесне масе на рођењу, на посматране зависне варијабле: телесну масу, апсолутни дневни прираст и релативни дневни прираст.

Испитивање степена морталитета прасади је рађено поређењем морталитета по формираним групама ($n=8$).

Обрада података је урађена у статистичким софтверима Statistica 13 (StatSoft, Inc., Tulsa, OK, USA) и GraphPad Prism 10.1.2. (GraphPad Holdings, LLC, San Antonio, CA, USA).

5.0 РЕЗУЛТАТИ

5.1. Анализа утицаја редоследа рођења на пораст прасади до одбића

Резултати дескриптивне статистике (аритметичка средина, стандардна девијација, модус, фреквенција модуса, минимална и максимална вредност као и коефицијент варијације) су приказани у табелама 2-9. Може се запазити напредак прасади током овог периода, при чему се запажају извесне разлике у зависности од редоследа рођења. Када су у питању просечне вредности телесне масе, највеће вредности посматране у свим временским тачкама након рођења се запажају у групи прасади рођених прва и друга у леглу (0h - 1,57 kg; 3h - 1,65 kg; 24h - 1,73 kg; 7. дан - 2,69 kg; 14. дан - 4,24 kg; 21. дан - 5,96 kg и 28. дан - 7,59 kg). Што се тиче најмањих просечних вредности, оне се запажају у групи прасади рођених 15-22. редоследа (0h - 1,43 kg, 3h - 1,47 kg; 24h - 1,57 kg; 21. дан - 5,25 kg и 28. дан - 6,72 kg) односно у групи 5-6. редоследа (7. дан - 2,45 kg и 14 дана - 3,80 kg).

Највећи број највиших максималних и минималних вредности телесне масе се запажају у групи прасади рођених 1-2. по реду (0h - 0,88-2,50 kg, 3h - 0,84-2,66 kg, 24h - 0,88-2,90 kg; 21. дан - 2,70-9,32 kg; 28. дан - 3,80-11,76 kg), као и у групи 3-4. по реду у леглу (7. дан - 1,29-3,89 kg и 14. дан 2,20-6,89 kg), док се највећи број најнижих минималних и максималних вредности запажа у групи прасади рођених 13-14. по реду (0h - 0,79-2,49 kg; 3h - 0,85-2,46 kg), 15-22. редоследа (24h - 0,70-2,14 kg; 7. дан - 1,20-3,59 kg; 28. дан - 2,78-10,50 kg), као и у групи прасади рођених 5-6. по реду (14. дан - 1,42-5,17 kg и 21. дан - 2,21-7,53 kg).

Када су у питању апсолутни и релативни прираст, резултати су знатно више варијабилни (високе вредности стандардне девијације), те показују да су прасад, невезано за редослед рођења, у мањој или већој мери напредовала током периода сисања и достигла одређену телесну масу приликом одбића. Резултати показују да су прасад из групе 1-2. редоследа најбоље напредовала након 3h (0,07 kg, 4,06%), прасад из групе 15-22. редоследа након 24h (0,14 kg 9,51%), прасад из групе 9-10. редоследа након 7. дана (0,15

kg, 72,28%) и 14. дана (0,19 kg, 181,51%), поново из групе 1-2. редоследа након 21. дана (0,21 kg, 279,40%) и из групе 9-10 редоследа 28. дана након рођења (0,21 kg, 407,58%). Прасад из групе 11-12. редоследа су најслабије напредовала након 3h (0,02 kg, 1,60%), прасад из групе 5-6. редоследа након 24h (0,09 kg, 6,01%), након 7. дана (0,13 kg, 65,02%) и 14. дана (0,16 kg, 158,50%), прасад из групе 3-4. редоследа након 21. дана (0,18 kg, 252,56%), а прасад из групе 15-22. редоследа 28. дана (0,19 kg, 365,56%). Такође, како се може видети у табелама 2-9. и графиконима 1-8. (прилог) резултати добијени за прираст сугеришу да су прасад боље напредовала у другој половини (14-28. дан) у поређењу са првом половином (рођење – 14. периода сисања).

Табела 1. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођених различитим редоследима

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,49	0,35	1,60	14	0,55	2,63	23,59
3h Т.М. (kg)	1,54	0,37	Multiple	8	0,55	2,67	23,99
3h апс. прир. (kg)	0,05	0,08	0,00	22	-0,31	0,45	181,98
3h рел. прир. (%)	3,06	5,96	0,00	22	-23,85	26,00	194,54
24h Т.М. (kg)	1,64	0,37	Multiple	8	0,63	2,90	22,90
24h апс. прир. (kg)	0,11	0,13	Multiple	13	-0,64	0,62	115,83
24h рел. прир. (%)	7,51	8,75	0,00	10	-26,78	48,17	116,45
7. дан Т.М. (kg)	2,54	0,58	Multiple	7	1,11	4,40	22,82
7. дан апс. прир. (kg)	0,14	0,06	0,10	7	-0,04	0,31	39,49
7. дан рел. прир. (%)	67,95	27,59	Multiple	2	-21,74	202,44	40,60
14. дан Т.М. (kg)	4,03	0,97	Multiple	4	1,42	7,23	24,14
14. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,06	0,16	4	0,02	0,42	34,95
14. дан рел. прир. (%)	167,64	63,20	187,4251	2	13,16	450,99	37,70
21. дан Т.М. (kg)	5,53	1,33	6,00	6	2,21	9,80	24,04
21. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,06	Multiple	4	0,03	0,36	31,16
21. дан рел. прир. (%)	268,76	93,41	260,00	3	44,34	550,43	34,75
28. дан Т.М. (kg)	7,14	1,65	5,90	4	2,78	11,76	23,08
28. дан апс.прир. (kg)	0,20	0,06	Multiple	2	0,07	0,36	27,84
28. дан рел. прир. (%)	377,69	121,12	Multiple	2	112,87	808,04	32,07

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 2. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену првим и другим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,57	0,35	Multiple	3	0,88	2,50	22,55
3h Т.М. (kg)	1,65	0,39	Multiple	3	0,84	2,66	23,79
3h апс. прир. (kg)	0,07	0,08	0,08	5	-0,13	0,33	114,82
3h рел. прир. (%)	4,06	5,54	0,00	4	-12,44	25,00	136,52
24h Т.М. (kg)	1,73	0,37	Multiple	2	0,88	2,90	21,65
24h апс. прир. (kg)	0,11	0,14	0,17	4	-0,64	0,44	125,67
24h рел. прир. (%)	7,23	8,01	0,00	2	-26,78	26,20	110,78
7. дан Т.М. (kg)	2,69	0,59	2,43	4	1,18	3,94	22,06
7. дан апс. прир. (kg)	0,15	0,06	Multiple	2	-0,04	0,29	40,29
7. дан рел. прир. (%)	68,52	27,20	47,37	2	-15,71	129,60	39,70
14. дан Т.М. (kg)	4,24	1,02	Multiple	2	1,80	6,58	23,97
14. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,07	Multiple	2	0,03	0,37	35,93
14. дан рел. прир. (%)	168,92	65,02	Multiple	1	21,56	380,29	38,49
21. дан Т.М. (kg)	5,96	1,37	Multiple	2	2,70	9,32	23,04
21. дан апс. прир. (kg)	0,21	0,06	Multiple	2	0,08	0,36	30,42
21. дан рел. прир. (%)	279,40	93,78	Multiple	1	69,20	482,96	33,57
28. дан Т.М. (kg)	7,59	1,67	Multiple	2	3,80	11,76	21,97
28. дан апс.прир. (kg)	0,21	0,06	Multiple	2	0,10	0,35	26,72
28. дан рел. прир. (%)	382,91	113,87	Multiple	1	128,00	621,08	29,74

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 3. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену трећим и четвртим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,52	0,33	1,60	3	0,75	2,50	21,96
3h Т.М. (kg)	1,58	0,36	1,82	3	0,75	2,67	22,58
3h апс. прир. (kg)	0,06	0,08	0,07	4	-0,12	0,23	153,13
3h рел. прир. (%)	3,44	5,54	0,00	3	-8,79	14,74	160,93
24h Т.М. (kg)	1,69	0,36	1,60	3	0,77	2,90	21,54
24h апс. прир. (kg)	0,12	0,12	0,09	4	-0,09	0,44	98,09
24h рел. прир. (%)	7,49	7,17	0,00	2	-6,72	33,33	95,67
7. дан Т.М. (kg)	2,58	0,62	Multiple	2	1,29	3,98	24,08
7. дан апс. прир. (kg)	0,15	0,06	0,19	3	0,03	0,30	43,40
7. дан рел. прир. (%)	65,72	27,95	Multiple	1	12,66	139,27	42,53
14. дан Т.М. (kg)	4,02	1,02	3,40	2	2,20	6,89	25,46
14. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,07	Multiple	1	0,05	0,39	39,15
14. дан рел. прир. (%)	160,59	66,47	Multiple	1	36,87	392,14	41,39
21. дан Т.М. (kg)	5,41	1,51	Multiple	2	2,36	9,16	27,96
21. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,07	Multiple	2	0,03	0,35	38,37
21. дан рел. прир. (%)	252,56	103,34	Multiple	1	44,34	487,04	40,92
28. дан Т.М. (kg)	7,04	1,72	Multiple	1	3,89	11,56	24,52
28. дан апс.прир. (kg)	0,20	0,06	Multiple	1	0,08	0,36	30,81
28. дан рел. прир. (%)	359,89	126,51	Multiple	1	121,48	704,83	35,15

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 4. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену петим и шестим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,47	0,40	1,65	3	0,66	2,63	27,48
3h Т.М. (kg)	1,52	0,41	Multiple	3	0,73	2,58	26,67
3h апс. прир. (kg)	0,04	0,08	0,02	5	-0,19	0,26	219,00
3h рел. прир. (%)	2,60	6,36	0,00	2	-12,27	26,00	244,88
24h Т.М. (kg)	1,58	0,42	Multiple	2	0,82	2,80	26,21
24h апс. прир. (kg)	0,09	0,12	0,17	5	-0,41	0,49	142,49
24h рел. прир. (%)	6,01	7,95	0,00	2	-15,59	26,00	132,36
7. дан Т.М. (kg)	2,45	0,59	Multiple	2	1,29	4,40	24,25
7. дан апс. прир. (kg)	0,13	0,05	Multiple	3	0,01	0,26	38,46
7. дан рел. прир. (%)	65,02	28,11	Multiple	1	5,63	159,41	43,23
14. дан Т.М. (kg)	3,80	0,89	Multiple	2	1,42	5,17	23,38
14. дан апс. прир. (kg)	0,16	0,05	Multiple	2	0,02	0,26	32,21
14. дан рел. прир. (%)	158,50	56,43	Multiple	1	13,16	298,59	35,60
21. дан Т.М. (kg)	5,25	1,30	5,79	2	2,21	7,53	24,83
21. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,06	Multiple	2	0,05	0,28	31,13
21. дан рел. прир. (%)	257,58	87,24	Multiple	1	56,73	482,22	33,87
28. дан Т.М. (kg)	6,89	1,77	8,00	2	2,80	11,01	25,76
28. дан апс.прир. (kg)	0,19	0,06	Multiple	2	0,07	0,31	30,31
28. дан рел. прир. (%)	371,41	120,92	Multiple	1	112,87	681,33	32,56

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 5. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену седмим и осмим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,55	0,37	1,70	3	0,71	2,52	23,91
3h Т.М. (kg)	1,58	0,39	1,70	3	0,69	2,40	24,49
3h апс. прир. (kg)	0,04	0,09	0,01	6	-0,14	0,45	207,38
3h рел. прир. (%)	2,66	5,60	0,00	3	-12,73	23,68	210,82
24h Т.М. (kg)	1,68	0,40	Multiple	2	0,83	2,70	24,11
24h апс. прир. (kg)	0,11	0,11	Multiple	3	-0,10	0,36	98,66
24h рел. прир. (%)	6,66	6,49	0,00	2	-8,37	20,72	97,46
7. дан Т.М. (kg)	2,57	0,57	2,56	3	1,32	4,18	22,29
7. дан апс. прир. (kg)	0,14	0,05	0,13	3	0,01	0,31	37,96
7. дан рел. прир. (%)	66,23	25,62	Multiple	1	6,86	120,51	38,69
14. дан Т.М. (kg)	4,08	0,96	Multiple	2	2,21	6,49	23,60
14. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,06	Multiple	2	0,06	0,37	33,32
14. дан рел. прир. (%)	165,59	59,51	Multiple	1	59,21	395,42	35,94
21. дан Т.М. (kg)	5,56	1,24	4,50	3	2,62	8,20	22,31
21. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,05	Multiple	2	0,08	0,29	27,95
21. дан рел. прир. (%)	262,57	84,51	Multiple	1	117,80	535,98	32,19
28. дан Т.М. (kg)	7,25	1,60	7,60	2	2,86	10,93	22,03
28. дан апс.прир. (kg)	0,20	0,05	Multiple	1	0,07	0,32	26,10
28. дан рел. прир. (%)	373,32	116,98	Multiple	1	163,10	808,04	31,34

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 6. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену деветим и десетим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,44	0,35	1,60	3	0,73	2,15	24,29
3h Т.М. (kg)	1,49	0,36	Multiple	3	0,68	2,18	24,36
3h апс. прир. (kg)	0,05	0,09	0,06	5	-0,31	0,26	188,23
3h рел. прир. (%)	3,58	7,16	4,76	2	-23,85	23,76	200,12
24h Т.М. (kg)	1,59	0,38	Multiple	2	0,63	2,50	23,76
24h апс. прир. (kg)	0,12	0,12	Multiple	3	-0,11	0,48	97,71
24h рел. прир. (%)	8,16	8,31	Multiple	1	-14,38	29,63	101,89
7. дан Т.М. (kg)	2,53	0,60	2,95	3	1,11	4,12	23,70
7. дан апс. прир. (kg)	0,15	0,06	Multiple	2	-0,04	0,31	40,35
7. дан рел. прир. (%)	72,28	28,83	Multiple	1	-21,74	133,75	39,89
14. дан Т.М. (kg)	4,14	0,98	Multiple	2	2,08	6,73	23,79
14. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,06	0,18	2	0,07	0,38	31,46
14. дан рел. прир. (%)	181,51	56,18	Multiple	1	59,00	368,99	30,95
21. дан Т.М. (kg)	5,76	1,35	Multiple	2	2,88	9,80	23,48
21. дан апс. прир. (kg)	0,20	0,06	Multiple	2	0,06	0,36	29,28
21. дан рел. прир. (%)	295,67	94,65	Multiple	1	78,88	533,33	32,01
28. дан Т.М. (kg)	7,35	1,59	6,90	2	4,07	11,48	21,66
28. дан апс.прир. (kg)	0,21	0,05	Multiple	1	0,10	0,34	25,53
28. дан рел. прир. (%)	407,58	123,65	Multiple	1	190,11	765,71	30,34

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 7. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену једанаестим и дванаестим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,46	0,36	Multiple	2	0,55	2,30	24,91
3h Т.М. (kg)	1,48	0,36	1,37	3	0,55	2,08	24,37
3h апс. прир. (kg)	0,02	0,07	0,00	5	-0,23	0,18	343,14
3h рел. прир. (%)	1,60	4,47	0,00	5	-10,00	13,64	280,07
24h Т.М. (kg)	1,62	0,33	Multiple	2	1,06	2,41	20,63
24h апс. прир. (kg)	0,11	0,15	0,01	3	-0,28	0,44	140,29
24h рел. прир. (%)	7,39	9,92	0,29	2	-11,96	31,51	134,18
7. дан Т.М. (kg)	2,47	0,57	Multiple	2	1,19	3,87	22,96
7. дан апс. прир. (kg)	0,14	0,06	Multiple	2	0,01	0,27	40,86
7. дан рел. прир. (%)	64,00	26,27	Multiple	1	5,81	121,74	41,05
14. дан Т.М. (kg)	3,91	0,91	5,00	2	2,55	6,81	23,19
14. дан апс. прир. (kg)	0,17	0,06	0,21	2	0,07	0,39	34,57
14. дан рел. прир. (%)	163,68	63,38	233,33	2	65,58	406,32	38,72
21. дан Т.М. (kg)	5,46	1,19	5,80	3	3,01	8,32	21,80
21. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,05	Multiple	1	0,09	0,30	28,10
21. дан рел. прир. (%)	269,68	87,67	Multiple	1	111,67	550,43	32,51
28. дан Т.М. (kg)	7,10	1,57	6,00	2	3,52	9,80	22,08
28. дан апс.прир. (kg)	0,20	0,05	Multiple	1	0,09	0,30	26,89
28. дан рел. прир. (%)	382,20	120,78	Multiple	1	147,95	699,13	31,60

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 8. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену тринаестим и четрнаестим редоследом

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,49	0,31	Multiple	3	0,79	2,49	21,00
3h Т.М. (kg)	1,54	0,33	1,56	3	0,85	2,46	21,70
3h апс. прир. (kg)	0,05	0,09	Multiple	4	-0,12	0,32	183,38
3h рел. прир. (%)	3,08	5,80	0,00	4	-8,36	21,77	188,31
24h Т.М. (kg)	1,61	0,34	1,56	3	0,86	2,62	21,01
24h апс. прир. (kg)	0,11	0,13	Multiple	3	-0,11	0,62	110,77
24h рел. прир. (%)	7,88	9,13	Multiple	1	-9,24	41,84	115,87
7. дан Т.М. (kg)	2,54	0,54	2,77	3	1,40	4,30	21,30
7. дан апс. прир. (kg)	0,15	0,05	0,21	3	0,05	0,29	33,85
7. дан рел. прир. (%)	69,82	23,88	Multiple	1	24,48	120,09	34,21
14. дан Т.М. (kg)	4,13	0,92	3,60	2	2,40	7,23	22,36
14. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,06	0,22	2	0,07	0,42	30,90
14. дан рел. прир. (%)	176,76	61,20	Multiple	1	51,70	439,18	34,62
21. дан Т.М. (kg)	5,54	1,15	Multiple	2	3,00	8,08	20,82
21. дан апс. прир. (kg)	0,19	0,05	Multiple	2	0,08	0,29	26,73
21. дан рел. прир. (%)	274,10	90,94	Multiple	1	93,18	518,69	33,18
28. дан Т.М. (kg)	7,17	1,55	Multiple	1	3,43	10,51	21,60
28. дан апс.прир. (kg)	0,20	0,05	0,14	2	0,08	0,31	25,94
28. дан рел. прир. (%)	383,95	119,81	Multiple	1	135,97	745,51	31,20

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Табела 9. Дескриптивна статистика – резултати за прасад рођену петнаестим и каснијим редоследима

Варијабла	Просек	Стандардна девијација	Модус	Фреквенција модуса	Минимална вредност	Максимална вредност	Коефицијент варијације (%)
Рођење Т.М. (kg)	1,43	0,30	1,52	4	0,77	2,03	21,07
3h Т.М. (kg)	1,47	0,32	1,26	3	0,75	2,11	21,86
3h апс. прир. (kg)	0,04	0,09	0,08	4	-0,10	0,29	204,25
3h рел. прир. (%)	2,98	6,44	-1,56	2	-8,23	17,62	216,02
24h Т.М. (kg)	1,57	0,35	Multiple	2	0,70	2,14	22,03
24h апс. прир. (kg)	0,14	0,16	Multiple	3	-0,22	0,56	119,79
24h рел. прир. (%)	9,51	12,40	Multiple	1	-19,64	48,17	130,38
7. дан Т.М. (kg)	2,49	0,53	Multiple	2	1,20	3,59	21,34
7. дан апс. прир. (kg)	0,15	0,06	0,15	3	0,03	0,25	39,58
7. дан рел. прир. (%)	71,66	31,94	Multiple	1	13,48	202,44	44,57
14. дан Т.М. (kg)	3,89	1,01	Multiple	2	2,00	6,97	25,92
14. дан апс. прир. (kg)	0,17	0,07	Multiple	2	0,05	0,41	39,63
14. дан рел. прир. (%)	168,13	75,74	Multiple	1	44,74	450,99	45,05
21. дан Т.М. (kg)	5,25	1,31	Multiple	2	2,24	8,00	24,88
21. дан апс. прир. (kg)	0,18	0,06	Multiple	2	0,05	0,30	32,98
21. дан рел. прир. (%)	262,73	100,37	Multiple	1	77,38	542,07	38,20
28. дан Т.М. (kg)	6,72	1,58	Multiple	1	2,78	10,50	23,48
28. дан апс.прир. (kg)	0,19	0,05	Multiple	1	0,07	0,32	29,00
28. дан рел. прир. (%)	365,56	127,71	Multiple	1	166,25	785,98	34,94

* Т.М. – телесна маса; апс. прир. – апсолутни прираст; рел. прир. – релативни прираст

Анализом двофакторијалне анализе варијансе је утврђено да постоји значајна разлика у телесним масама између прасади различитог редослуда рођења прасади (табела 10), $F(7, 3678) = 8,520$ ($p < 0,001$), као и да су неvezано за редослед рођења, сва прасад значајно напредовала у периоду сисања, $F(6, 3678) = 3067$ ($p < 0,001$). Прасад рођена прва и друга у леглу су имала највећу (1,57 kg), а прасад рођена 15-22. редоследа најмању (1,43 kg) телесну масу на рођењу. Даље, посматрано појединачно кроз временски период, запажа се да је редослед рођења највише утицао на пораст прасади 21. и 28. дана након рођења, с обзиром да су овим временским тачкама посматрања запажене статистички значајне разлике у вредностима телесне масе између прасади појединих редоследа рођења. При томе су прасад рођена прва и друга (7,60 kg), односно девета и десета (7,36 kg) у леглу достигла највећу телесну масу приликом одбића, док су прасад рођена 15-22. редоследа (6,77 kg), односно пета и шеста (6,88 kg) по реду у леглу најслабије напредовала и имала најмању просечну телесну масу у овом периоду.

Као што се види из табеле 10., посматрано 21. дана након рођења, прасад која су рођена прва и друга у леглу су имала значајно већу телесну масу у поређењу са прасадима рођеним последњим редоследима (15. и више), али и оним у групама рођеним 5-6. по реду и 3-4. по реду у леглу ($p < 0,05$). Уједно, прасад рођена 15-22. редоследа као и она из групе 5-6. редоследа су имала значајно ниже вредности телесне масе и од групе прасади рођених 9-10. по реду у леглу ($p < 0,05$). Врло сличан тренд се запажа и 28. дана, где су прасад рођена 1-2. редоследа имала значајно веће вредности од поменутих група, са јединим разликама што су само прасад из последње групе имала значајно ниже вредности од од оних из групе 9-10., као и 7-8. по реду у леглу. У осталим временским тачкама посматрања (0h, 3h, 24h, 7. дан и 14. дан) није примећена значајност фактора редоследа рођења на вредности телесне масе код прасади.

Табела 10. Вредности телесне масе (ТМ) прасади у kg (аритметичка средина ± стандардна девијација) различитог редоследа рођења посматране у различитим временским интервалима након рођења до одбића

	0h	3h	24h	7. дан	14. дан	21. дан	28. дан
1-2. редослед	1,57 ± 0,36 ^{Aa}	1,65 ± 0,39 ^{Aa}	1,73 ± 0,38 ^{Aa}	2,69 ± 0,59 ^{Ab}	4,25 ± 1,01 ^{Ac}	5,97 ± 1,36 ^{Ad}	7,60 ± 1,65 ^{Ae}
3-4. редослед	1,52 ± 0,33 ^{Aa}	1,58 ± 0,36 ^{Aa}	1,69 ± 0,36 ^{Aa}	2,58 ± 0,63 ^{Ab}	4,02 ± 1,02 ^{Ac}	5,41 ± 1,51 ^{BCd}	7,04 ± 1,69 ^{BCe}
5-6. редослед	1,47 ± 0,41 ^{Aa}	1,52 ± 0,41 ^{Aa}	1,58 ± 0,42 ^{Aa}	2,45 ± 0,59 ^{Ab}	3,80 ± 0,89 ^{Ac}	5,24 ± 1,30 ^{Cd}	6,88 ± 1,76 ^{BCe}
7-8. редослед	1,55 ± 0,37 ^{Aa}	1,58 ± 0,39 ^{Aa}	1,68 ± 0,41 ^{Aa}	2,56 ± 0,57 ^{Ab}	4,08 ± 0,96 ^{Ac}	5,56 ± 1,25 ^{ABCd}	7,25 ± 1,60 ^{ABe}
9-10. редослед	1,44 ± 0,35 ^{Aa}	1,49 ± 0,36 ^{Aa}	1,59 ± 0,37 ^{Aa}	2,53 ± 0,59 ^{Ab}	4,14 ± 0,99 ^{Ac}	5,76 ± 1,35 ^{ABd}	7,36 ± 1,60 ^{ABe}
11-12. редослед	1,47 ± 0,33 ^{Aa}	1,53 ± 0,33 ^{Aa}	1,61 ± 0,34 ^{Aa}	2,54 ± 0,54 ^{Ab}	4,13 ± 0,93 ^{Ac}	5,55 ± 1,14 ^{ABCd}	7,18 ± 1,53 ^{ABCe}
13-14. редослед	1,46 ± 0,37 ^{Aa}	1,48 ± 0,36 ^{Aa}	1,62 ± 0,34 ^{Aa}	2,48 ± 0,58 ^{Ab}	3,90 ± 0,91 ^{Ac}	5,47 ± 1,21 ^{ABCd}	7,11 ± 1,61 ^{ABCe}
15-22. редослед	1,43 ± 0,30 ^{Aa}	1,47 ± 0,32 ^{Aa}	1,57 ± 0,35 ^{Aa}	2,50 ± 0,54 ^{Ab}	3,92 ± 1,00 ^{Ac}	5,31 ± 1,28 ^{Cd}	6,77 ± 1,57 ^{Ce}

* Велика слова пореде вредности унутар једне колоне, а мала унутар једног реда. Различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$). Зеленом бојом су наглашене временске тачке посматрања у којима се запажа значајан утицај редоследа рођења на телесну масу прасади

5.2. Анализа утицаја телесне масе на рођењу на пораст прасади до одбића

Резултати двофакторијалне анализе варијансе (табела 11) су показали да је телесна маса на рођењу такође значајан фактор који утиче на пораст прасади током периода лактације (табела 11), $F(4, 3610) = 223.5$ ($p < 0,001$), али такође и да су, неvezано за овај фактор, сва прасад значајно напредовала током овог перода, $F(6, 3610) = 3676$ ($p < 0,001$). Код већине посматраних временских тачака, запажа се разлика у смислу да што су прасад имала већу телесну масу на рођењу, имала су и касније значајно веће вредности, те су

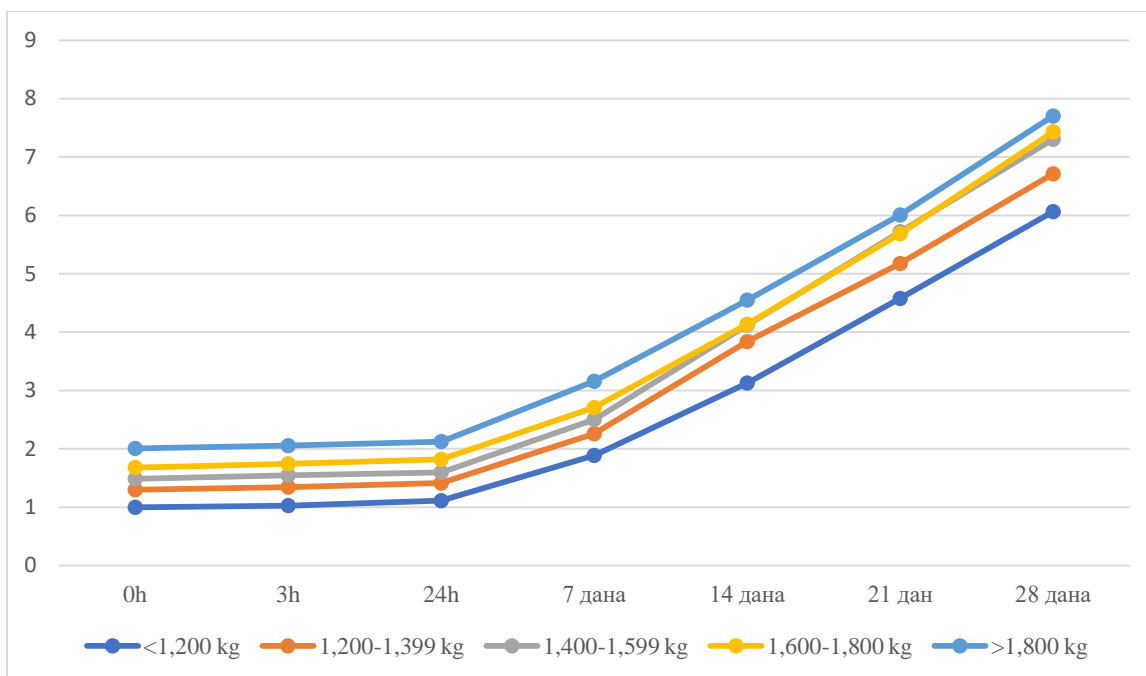
прасад са телесном масом на рођењу већом од 1,800 kg у моменту одбића имала 7,70 kg у поређењу са 6,06 kg код оних са мањом од 1,200 kg мањом од 1,200 kg.

За разлику од редоследа рођења, вредности телесне масе су се статистички значајно ($p < 0,05$) разликовале у свим временским тачкама посматрања, при чему се најмање разлике запажају између треће и четврте групе (прасад са телесним масама на рођењу 1,400-1,599 и 1,600-1,800 kg). Као што се види у табели 11., прасад са телесном масом на рођењу изнад 1,800 kg су имала значајно веће телесне масе од свих осталих група у свим временским тачкама посматрања (осим 28. дана када су имала сличне вредности са групом прасади са телесно масом на рођењу 1,600-1,800 kg), док су прасад са телесном масом на рођењу испод 1,200 kg имала значајно мање вредности од свих осталих група у свим временским тачкама посматрања (осим 24h након рођења кад су имала сличне вредности са групом прасади која је имала 1,200-1,399 kg на рођењу) ($p < 0,05$).

Табела 11. Вредности ТМ прасади у kg (аритметичка средина \pm стандардна девијација) различитих телесних маса на рођењу посматране у различитим временским интервалима након рођења до одбића

	<1,200 kg	1,200-1,399 kg	1,400-1,599 kg	1,600-1,800 kg	>1,800 kg
0h	1,00 \pm 0,14 ^{Aa}	1,30 \pm 0,06 ^{Ab}	1,49 \pm 0,06 ^{Abc}	1,68 \pm 0,06 ^{Ac}	2,00 \pm 0,21 ^{Ad}
3h	1,03 \pm 0,17 ^{Aa}	1,34 \pm 0,11 ^{Ab}	1,55 \pm 0,10 ^{Abc}	1,74 \pm 0,10 ^{Ac}	2,05 \pm 0,21 ^{Ad}
24h	1,11 \pm 0,19 ^{Aa}	1,41 \pm 0,14 ^{Aab}	1,60 \pm 0,13 ^{Abc}	1,82 \pm 0,14 ^{Ac}	2,12 \pm 0,27 ^{Ad}
7. дан	1,89 \pm 0,34 ^{Ba}	2,26 \pm 0,34 ^{Bb}	2,50 \pm 0,42 ^{Bbc}	2,71 \pm 0,40 ^{Bc}	3,16 \pm 0,47 ^{Bd}
14. дан	3,13 \pm 0,70 ^{Ca}	3,84 \pm 1,02 ^{Cb}	4,12 \pm 0,86 ^{Cb}	4,13 \pm 0,80 ^{Cb}	4,55 \pm 0,84 ^{Cc}
21. дан	4,58 \pm 1,26 ^{Da}	5,18 \pm 1,20 ^{Db}	5,72 \pm 1,17 ^{Dcd}	5,69 \pm 1,187 ^{Dd}	6,01 \pm 1,31 ^{Dc}
28. дан	6,06 \pm 1,69 ^{Ea}	6,71 \pm 1,52 ^{Eb}	7,30 \pm 1,40 ^{Ec}	7,43 \pm 1,50 ^{Ecd}	7,70 \pm 1,66 ^{Ed}

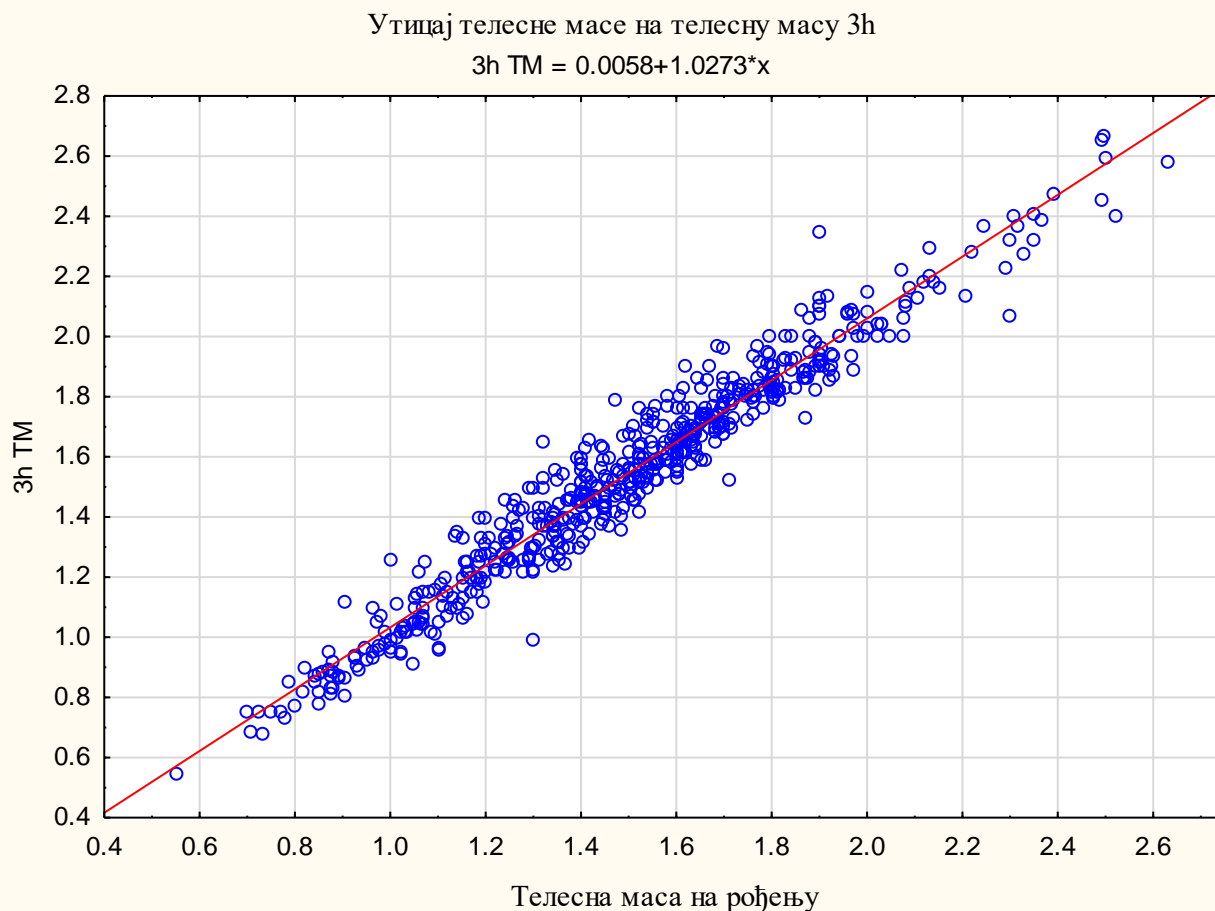
* Зеленом су означене највеће вредности а црвеном најмање вредности унутар једне колоне; велика слова пореде вредности унутар једне колоне, а мала унутар једног реда. Различита слова означавају статистички значајну разлику ($p < 0,05$)



Графикон 1. Напредак прасиди различитих телесних маса на рођењу током периода сисања до одбића

Ако се посматра утицај телесна маса на рођењу, уочавају се нешто веће правилности у поређењу са прирастом прасиди рођених различитим редоследом. Тако су прасад са више од 1,600 kg, односно из последње две групе, напредовала боље у поређењу са прасидима са мање од 1,400 kg телесне масе на рођењу, нарочито у временском периоду након 24 сата. У сваком случају, прасад из свих група су све више напредовала како је текао циклус лактације, тако да је пораст био већи у последње две недеље у поређењу са прве две недеље, слично као и посматрано кроз редослед рођења.

Регресиона и корелациона анализа утицаја фактора телесне масе на рођењу је утврдила повезаност овог фактора и каснијих вредности телесне масе прасиди посматраних у различитим временским интервалима након рођења. Међутим, запажа се да овај утицај равномерно опада током периода сисања, те износи $r^2 = 0,95$ (3h), $r^2 = 0,88$ (24h), $r^2 = 0,56$ (7. дан), $r^2 = 0,21$ (14. дан), $r^2 = 0,14$ (21. дан) и $r^2 = 0,13$ (28. дан). Ипак, ове анализе су потврдиле значајност утицаја телесне масе на рођењу на касније вредности телесне масе и напредак прасиди током периода сисања ($p = 0.00$).

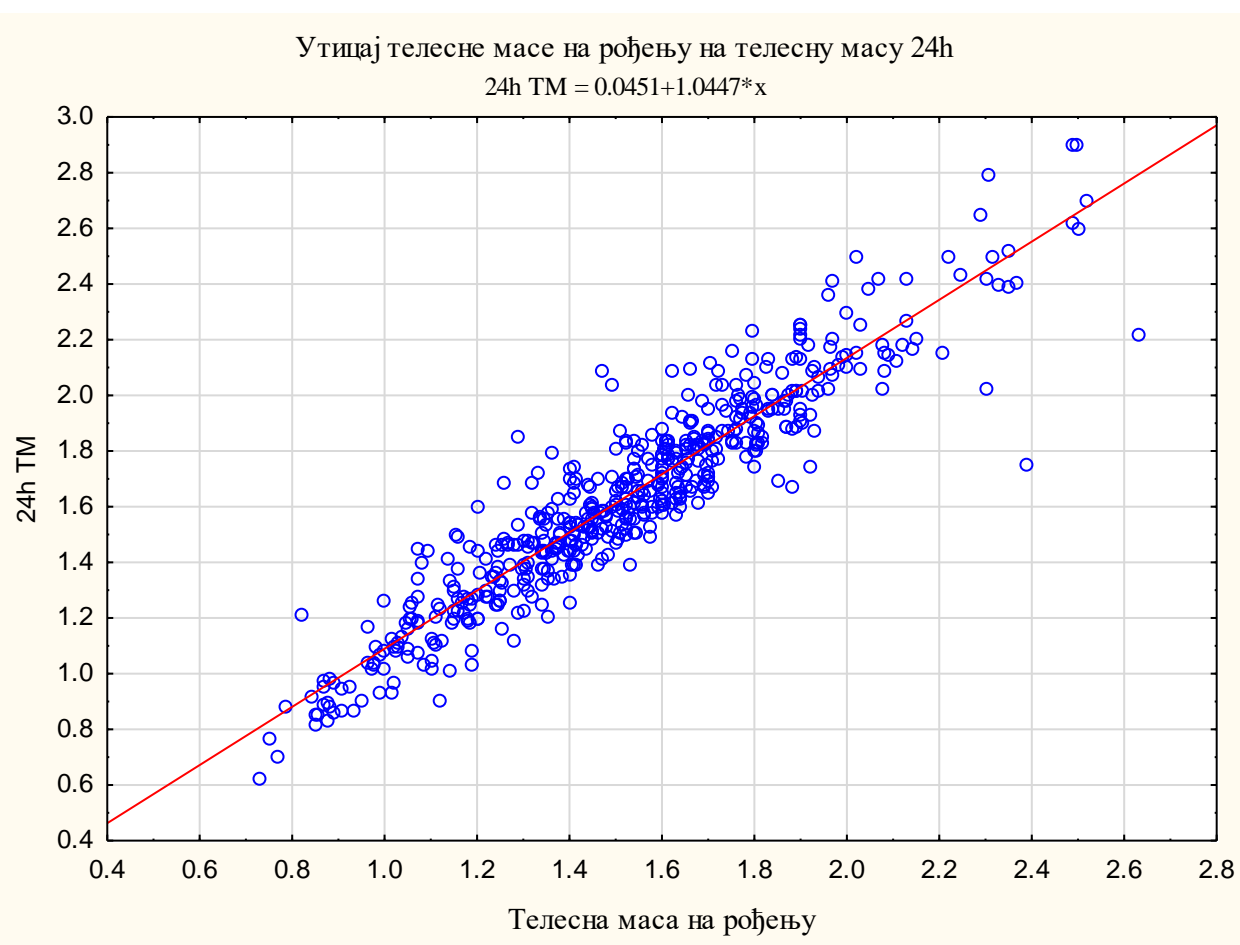


Рођење ТМ:3h ТМ:
 $y = 0.0058 + 1.0273 * x$; $r = 0.9737$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.9481$

Континуирана варијабла	Зависна варијабла	<i>b</i>	<i>r</i>	r^2	<i>p</i>
РТМ	ЗТМ	1,0273	0,9737	0.9481	0,0000

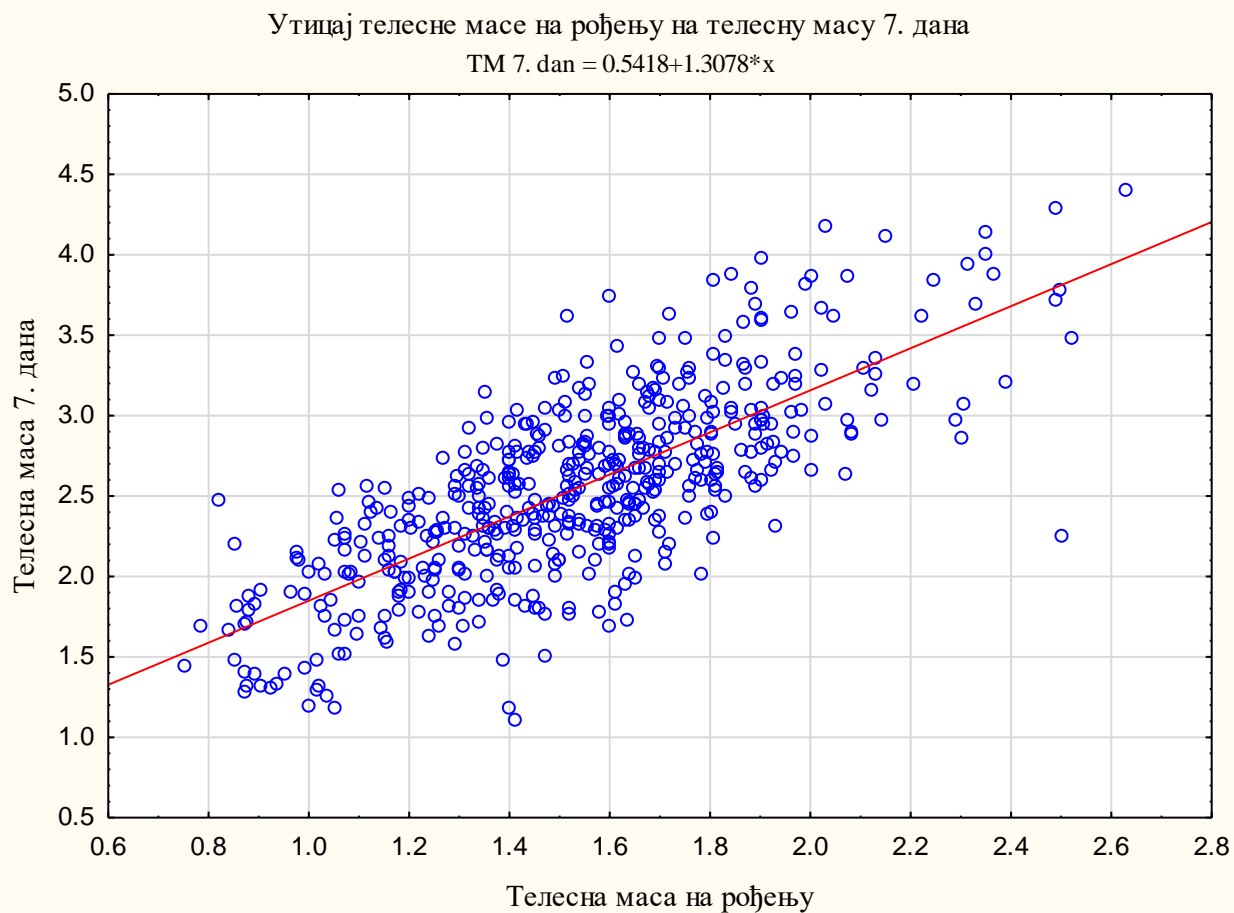
b - коефицијент регресије; *r* - коефицијент корелације; r^2 - коефицијент детерминације; *F* - *F* однос; *p* - ниво значајности; $p < 0,05$ - статистичка значајност; $p > 0,05$ - нема статистичке значајности.

Графикон 2. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 3h након рођења



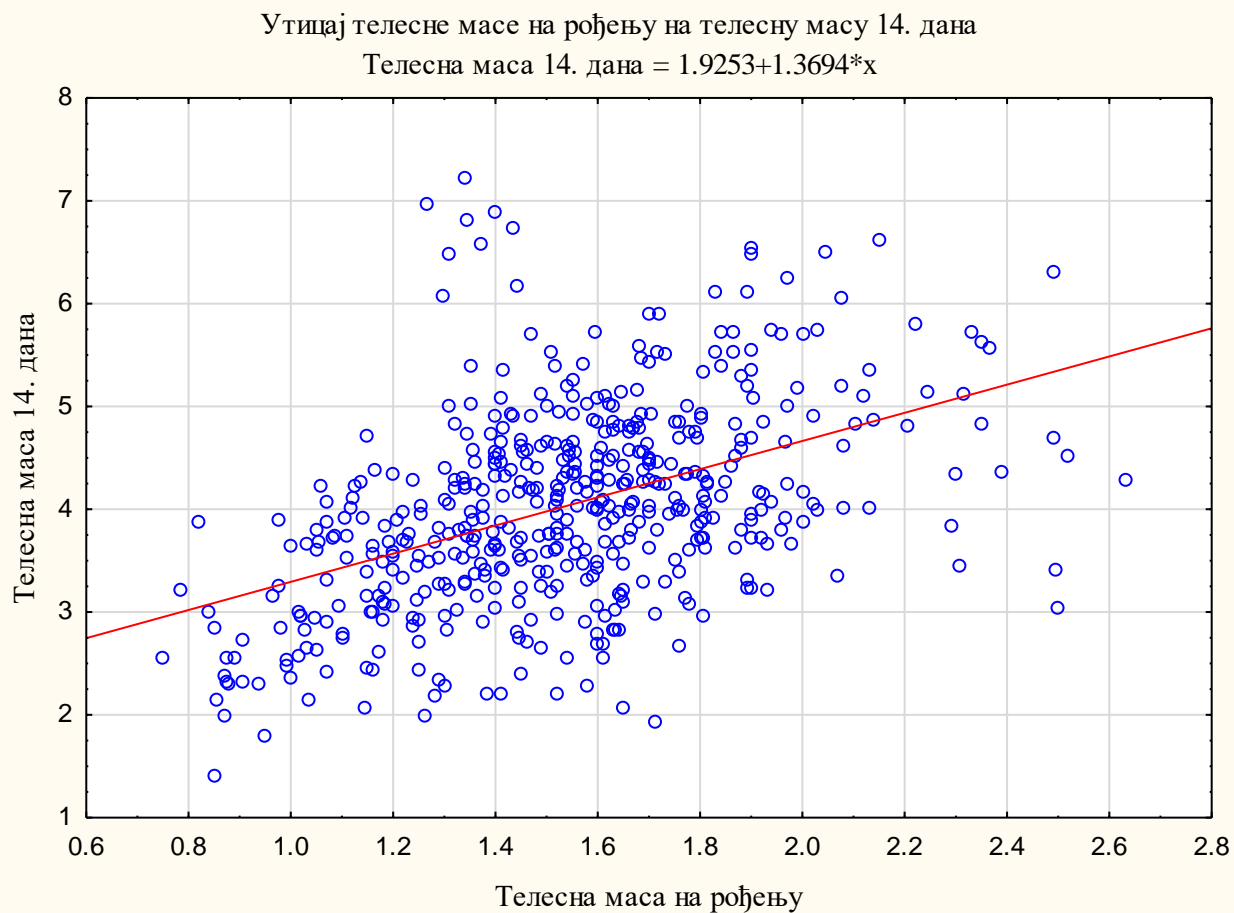
Рођење ТМ:24h ТМ: $y = 0.0451 + 1.0447 * x$; $r = 0.9377$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.8792$

Графикон 3. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 24h након рођења



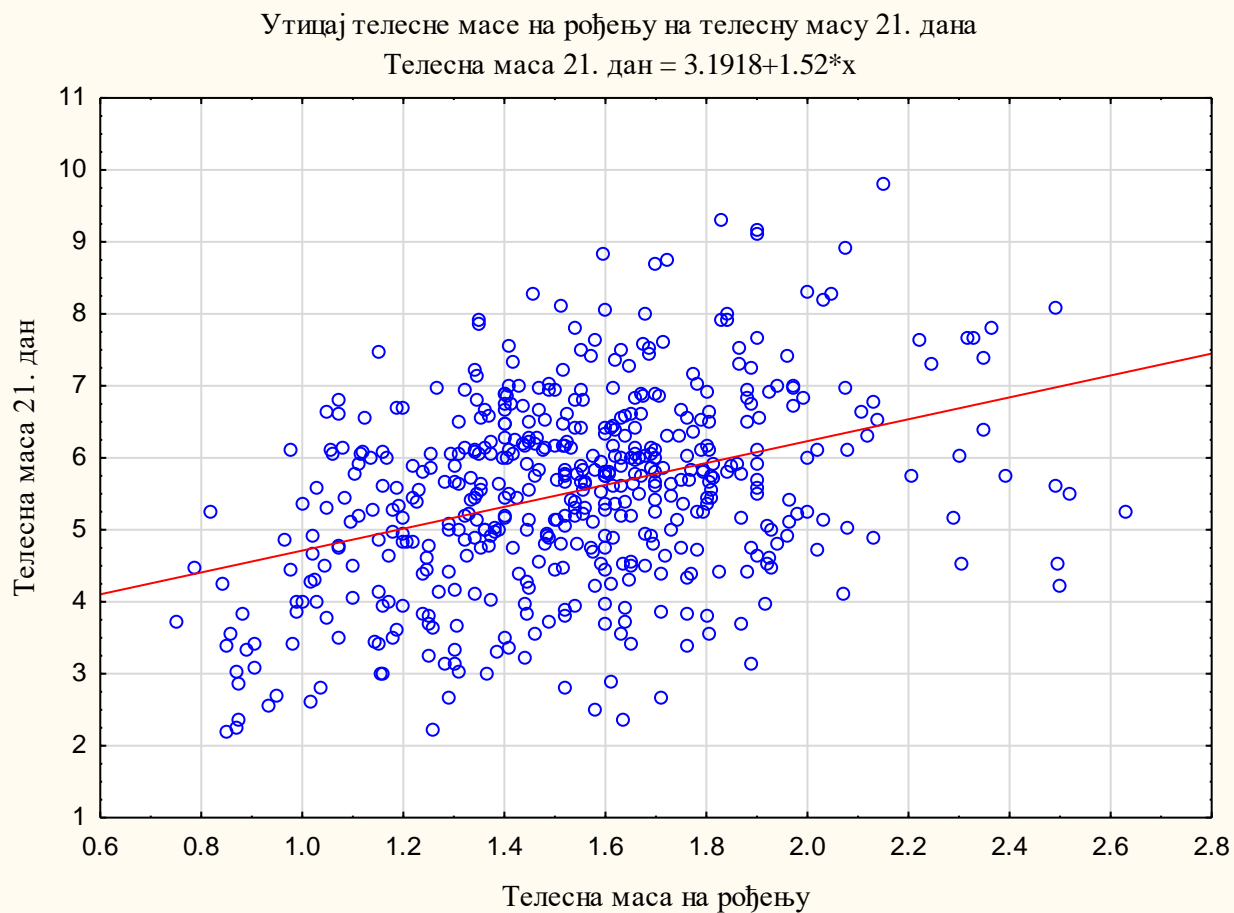
Рођење TM : $TM\ 7.\ dan$: $y = 0.5418 + 1.3078 * x$; $r = 0.7456$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.5559$

Графикон 4. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 7. дана након рођења



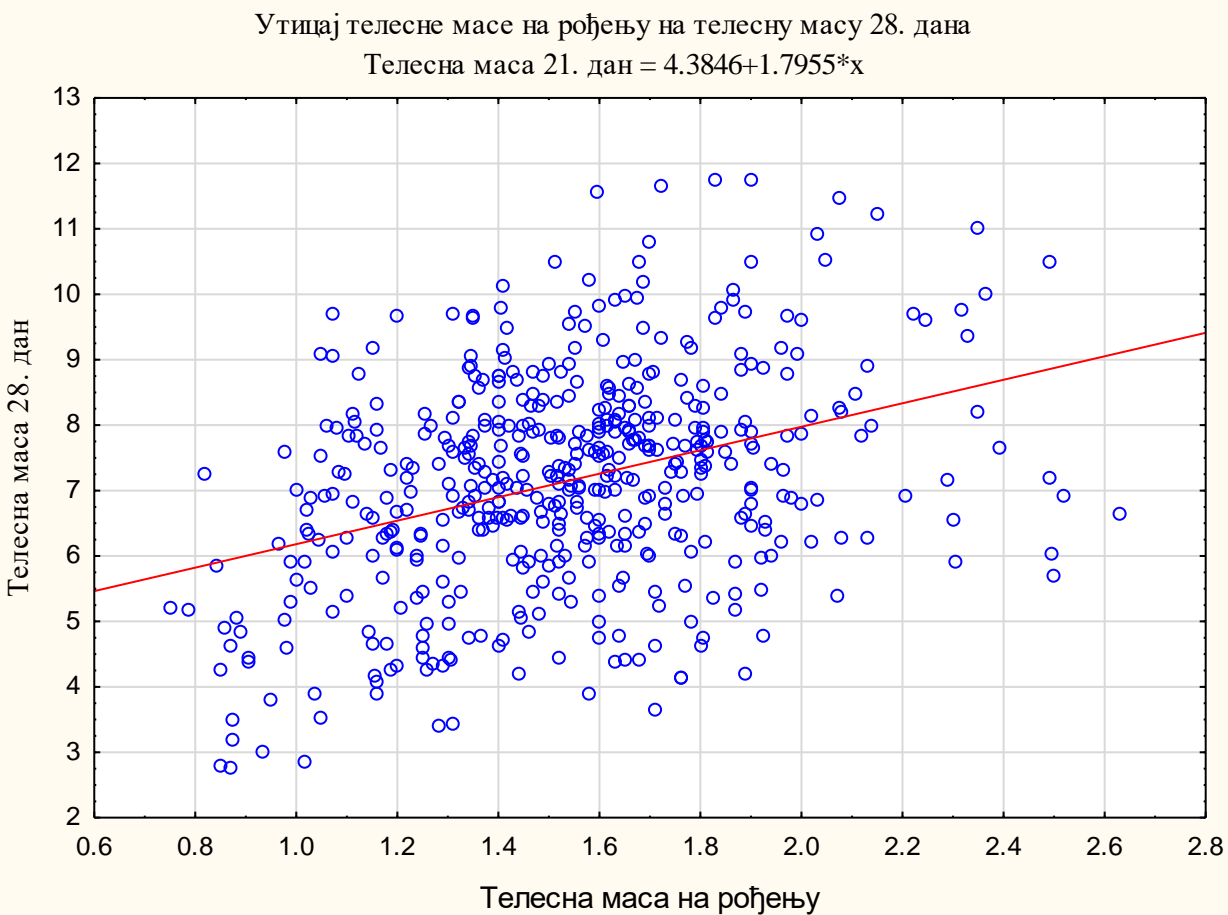
Рођење ТМ:ТМ 14. дан: $y = 1.9253 + 1.3694 * x$; $r = 0.4616$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.2131$

Графикон 5. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 14. дана након рођења



Рођење ТМ:ТМ 21. дан: $y = 3.1918 + 1.52*x$; $r = 0.3756$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.1411$

Графикон 6. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 21. дана након рођења



Рођење ТМ:ТМ 28. дан: $y = 4.3846 + 1.7955 * x$; $r = 0.3594$, $p = 0.0000$;
 $r^2 = 0.1292$

Графикон 7. Регресиона анализа – утицај фактора телесне масе на телесну масу 28. дана након рођења

5.3. Испитивање степена морталитета прасади

Стопа морталитета прасади у зависности од њиховог редоследа рођења је приказана у табели 12. Она се кретала од 11,76% (13-14. редослед) до 21,33% (9-10. редослед), а укупно 86 од 585 прасади је угинуло пре периода залучења (14,70%). Поред наведених, ниска стопа морталитета је забележена и код 1-2. редоследа (12,20%), док је висока стопа морталитета забележена и у групи прасади 15-22. редоследа (15,07%).

Табела 12. Број и проценат уинулих прасади у зависности од редоследа рођења

Редослед рођења	Број и проценат уинулих
1-2.	10/82 (12,20%)
3-4.	12/80 (15,00%)
5-6.	12/80 (15,00%)
7-8.	10/80 (12,50%)
9-10.	16/75 (21,33%)
11-12.	9/64 (14,06%)
13-14.	6/51 (11,76%)
15+.	11/73 (15,07%)
Укупно	86/585 (14,70%)

* Зеленом су означене најбоље вредности а црвеном најлошије вредности

Посматрано у зависности од телесне масе на рођењу (табела 13), далеко највећи број и проценат уинулих прасади је имала група прасади са телесном масом на рођењу мањом од 1,200 kg (36,44%). Све остале групе су имале мањи број и проценат уинулих прасади, а најмањи група прасади са телесном масом на рођењу од 1,600-1,800 kg (6,40%).

Табела 13. Број и проценат уинулих прасади у зависности од телесне масе на рођењу

Порођајна телесна маса	Број и проценат уинулих
<1,200 kg	43/118 (36,44%)
1,200-1399 kg	14/102 (13,73%)
1,400-1,599 kg	12/131 (9,16%)
1,600-1,800 kg	8/125 (6,40%)
>1,800 kg	9/96 (9,38%)
Укупно	86/585 (14,70%)

* Зеленом су означене најбоље вредности а црвеном најлошије вредности

Уколико се посматра по периоду лактације (табела 14), највише стопе морталитета су забележене у периоду 3-24h (39,53%) и 24h-7. дан након рођења (27,91%), док су најниже стопе забележене у периоду 14-21. дан (2,33%) и 21-28. дан након рођења (5,81%). Генерално посматрано, први период производног циклуса до залучења (0-14. дан) је карактерисао значајно већи степен морталитета од 91,86% у поређењу са другим периодом (14-28. дан), са вредношћу од 8,14%.

Табела 14. Број и проценат уинулих прасади (од укупног броја уинулих) у зависности од временске тачке посматрања након рођења до одбића

Временска тачка посматрања	Број и проценат од укупног броја уинулих
0-3h	7/86 (8,14%)
3-24h	34/86 (39,53%)
24h-7. дан	24/86 (27,91%)
7-14. дан	14/86 (16,28%)
14-21. дан	2/86 (2,33%)
21-28. дан	5/86 (5,81%)
Укупно	86/585 (14,70%)

* Зеленом су означене најбоље вредности а црвеном најлошије вредности

6. ДИСКУСИЈА

Као што се могло видети из прегледа литературе, мноштво фактора везаних за крмаче, средину као и саму прасад може утицати на њихов раст и развој. Чини се да је ово изузетно сложена проблематика где постоји велики број фактора, али и њихова интеракција, где један фактор утиче на други и кроз њега испољава своје дејство на пораст прасади. У овом раду, испитано је два фактора, редослед рођења прасади и телесна маса на рођењу. Када је у питању први фактор, редослед приликом рођења је утврђен као значајан фактор који утиче на телесну масу прасади мерену у различитим временским тачкама током периода сисања до одбића. У том контексту, група прасади која су рођена прва и друга у леглу су остварила најбољи резултат и најбољи прираст, те су достигла највећу телесну масу 28 дана након рођења, односно у периоду одбића. То се може објаснити простим чињеницама да су ова прасад имала највећу телесну масу на рођењу, али такође и шансу да прва дођу до сиса и крену са исхраном односно уносом колострума. Томе говори у прилог резултат да су ова прасад остварила највећи апсолутни и релативни прираст у периоду 0-3h у поређењу са другом прасади. Са друге стране, прасад рођена 15. по реду и касније су поред мале телесне масе и слабог почетног апсолутног и релативног прираста у већини временских интервала мерења показала најслабији резултат и достигла најмању телесну масу пре одбића.

Међутим, прасад рођена 15. по реду и касније су остварила најбољи прираст у периоду 3-24h, док су прасад рођена 1-2. редоследа у овом периоду остварила најслабији напредак, да би у наредних неколико дана поново ова прасад остварила најбољи напредак. Поред тога, иако рођена ранијих редоследа, прасад рођена у групи 5-6. редослед су остварила слаб напредак, имала најниже вредности просечене телесне масе у три временске тачке посматрања и другу најнижу у периоду залучења. Са друге стране, поред групе 1-2. редоследа, високе вредности телесне масе у периоду одбића су остварила и групе прасади рођењих 7-8. редоследа, као и 9-10. редоследа. Овако варијабилни резултати указују да редослед рођења није једини фактор који утиче на пораст и напредовање прасади.

Када је у питању утицај телесне масе на рођењу, утврђено је да је иста значајан фактор који утиче на пораст прасади. Тако су прасад, подељена у пет разлитих група, различито напредовала у складу са овим фактором и у практично свим временским интервалима достигала различите телесне масе тачно оним редоследом какав су имала и на рођењу. Као што се види из табеле 10, у већиним случајева су ове разлике биле и статистички значајне. Слично, прираст прасади је мерен између појединих временских интервала је био већи код прасади већих телесних маса на рођењу у поређењу са нижим што говори у прилог чињеници да су поред предности које су имале у старту (већа телесна маса на рођењу) оваква прасад и касније боље напредовала. Значајност утицаја телесне масе се види и из чињенице да су прасад из редоследа који су постигли најбоље резултата углавном имала и највише телесне масе на рођењу, попут прасади из 1-2. и 7-8. редоследа, док су из најслабијих имала редоследа имала и најниже телесне масе на рођењу (15. и каснији редоследи). Међутим, изузеци попут 9.-10. редоследа, где су прасад имала једну од најмањих просечних телесних маса на рођењу, али касније једну од највећих телесних маси при одбићу, говоре у прилог чињеници да су поред испитиваних фактора, и други фактори наведени у прегледу литературе утицали на пораст и напредовање прасади (паритет крмача, величина легла, унос одговарајуће количине колострума и др.).

Вредности добијене за степен морталитета у зависности од редоследа рођења и телесне масе на рођењу потврђују горе наведене резултате. Он се у зависности од првог фактора посматрано кроз 16 различитих група кретао у широком опсегу од 3,70-25,64%, док се у зависности од другог посматрано кроз 5 група кретао од 6,40-36,44%. Ипак, код редоследа није постојала тенденција правилности у смислу што је прасад касније по реду рођено има већу шансу да угине, иако је нешто мањи број угинућа забележен укупно код прасади рођених 1.-8. по реду (13,67%) у поређењу са укупном вредношћу забележеном за касније редоследе (15,76%). За разлику од тога, прасад са најнижом телесном масом на рођењу имала далеко највећи број угинућа, који је опадао по групама како је била већа телесна маса на рођењу. Једноставно, прасад са ниском телесном масом на рођењу су мање витална, мање имају снаге за конкуренцију око сисе и самим тим уносе мању количину колострума, што се види и по чињеници и да имају нижи прираст. То све доводи до слабијег напретка, веће количине времена потребног за достизање тржишне масе, подложности ка различитим обољењима и подразумева се, већом вероватноћом за фаталан

исход (Mirkov и сар., 2021b). Са друге стране, одговарајућа телесна маса на рођењу доводи до бољег и бржег напретка прасади, са бољим перформансом мереним кроз различите параметре и бржим достизањем одговарајуће телесне масе приликом одбића и касније на крају производног циклуса (достизање тржишне масе), што позитивно утиче на економичност фарме (Beaulieu и сар., 2010; Fix и сар., 2010; Zotti и сар., 2017). Због тога Amrode и сар. (2023) наводе да, уз величину легла, телесна маса на рођењу представља најзначајнији фактор у комерцијалној производњи свиња с обзиром на њен утицај на постнатални развој прасади и њихово преживљавање.

Када се говори о бројним факторима који утичу на пораст прасади до периода залучења, као и утицају једних фактора на друге, треба имати у виду сложеност и њихову међусобну интеракцију. У том контексту постоји неколико фактора који могу утицати на телесну масу на рођењу, па кроз њу да остваре свој ефекат и на њихов каснији пораст. Тако, на пример, поменута селекција крмача у правцу повећања легла се негативно одржава на њихову појединачну масу, али и на степен пренаталног и постнаталног морталитета, као што је показано у бројним истраживањима и наводима (Quesnel и сар., 2008; Kapell и сар., 2011; Yuan и сар., 2015). Са друге стране, постоје индикације да већа варијабилност у телесној маси на рођењу прасади повећава удео мањих прасади, утиче на повећање морталитета (van der Lende и сар., 1990), као и на повећање трошкова управљања у савременим системима сви унутра-сви напоље (Quiniou и сар., 2002). Ефекат паритета крмача на телесну масу на рођењу прасади је такође испитан као што је и показано у прегледу литературе, при чему се добијени различити резултати. Тако су, на пример, Kitkha и сар. (2017) доказали значајан утицај ($p < 0,001$) паритета на повећање варијабилности телесне масе на рођењу, док у истраживању Calderón и сар. (2016) ефекат паритета није био значајан. Од осталих фактора који могу утицати на телесну масу на рођењу наводе се различити генетски, нутритивни као и фактори спољашње средине, уз различите факторе управљања попут технике узгајања, исхране крмача у првом периоду гравидитета итд. (Assan, 2013).

Није познато да ли неки фактори могу да утичу на редослед рођења, иако он зависи од њиховог положај у материци који опет може зависити од различитих фактора. Stefańczyk-Krzyszowska и сар. (1998) предпостављају да би фетуси на врху рога материце

могли бити у повољнијем положају за раст и развој због тога што су ближе јајницима, а самим тим и под већим утицајем прогестерона у поређењу са другим фетусима у базалнијем положају у рогу материце. Према томе би требало да прасад рођена касније имају већу телесну масу на рођењу, а самим тим и већу масу приликом одбића. Са друге стране, ова прасад су и подложнија продуженим контракцијама материце и самим тим тежом асфиксијом током процеса прашења, што утиче на њихов каснији развој (Langendijk and Plush, 2019). Le Dividich и сар. (2017) наводе да прасад рођена касније имају већи степен морталитета, управо највероватније због повећаног ризика од асфиксије и угинућа током или непосредно након рођења. Ипак, могуће је и да су други фактори попут текстуре плаценте, агресивност крмаче и простора између плаценталне алвеоле сугеришу да успех процеса више зависи од мајке него од фетуса (van Rens и сар., 2004; Uddin и сар., 2022).

Однос између редоследа рођења прасади и њихове телесне масе на рођењу је у сваком случају изузетно сложен, како су и показали резултати досадашњих истраживања који су различити. Тако, поједини аутори наводе да телесна маса расте са редоследом рођења (Beaulieu и сар., 2010; Charnesa и сар., 2013), док други наводе да прасад рођена раније током процеса прашења имају већу телесну масу на рођењу у поређењу са прасадима рођенима касније. У сваком случају, процењено је да редослед утиче на само око 1,6% варијација у телесној маси на рођењу (Le Dividich и сар., 2017),

Cabrera и сар. (2012) наводе да редослед рођења прасади може утицати на њихов раст због брзих промена у саставу колострума које узму прворођена и последње рођена прасад сваког легла, док са друге стране није забележен утицај телесне масе на рођењу на концентрацију имуноглобулина и да је он различит за различите класе антитела. Uddin и сар. (2022) су поред виталности прасади и количине лактата у крви пупчане врпце испитивали и утицај редоследа рођења на њихов раст и преживљавање до периода залучења. Прасад су у том контексту била подељена у четири групе у зависности од њиховог редоследа, при чему није постојала значајна разлика ($p > 0,05$) у телесној маси на рођењу, телесној маси приликом одбића, просечном дневном прирасту, степену морталитета као и количини глукозе и бутирата у крви пупчане врпце. Међутим, утврђена је разлика у количини унетог колострума, где су прасад рођена раније током прашења

(прве две групе) унела значајно више колострума у поређењу са осталим прасадима. Такође, прасад рођена раније су имала већи скор виталности од оних рођених касније, код којих је и количина лактата у крви пупчане врпце била већа. То се може објаснити њиховим дужем боравку у материци и порођајном каналу, што доводи до продужене асфиксије, повећане хипоксије, смањеног броја откуцаја срца и веће производње лактата.

У истраживању Vodolazska и сар. (2023), које је укључивало 460 прасади пореклом од 24 крмача (ландрас x јокшир), испитиван је утицај редоследа рођења на раст и имунитет прасади. Врло слично као у истраживању Cabrera и сар. (2012), каснији редослед је био у негативној вези са количином узетог колострума ($p=0,005$), количином имуноглобулина Г (IgG) у крви три дана након рођења ($p<0,001$), а у позитивној вези са концентрацијом лактата у крви. Са друге стране, телесна маса при одбићу које је у овој студији било 24. дана, је била у позитивној вези са количином узетог колострума ($p=0,0004$) и телесном масом на рођењу ($p<0,001$), док је и вероватноћа преживљавања у периоду сисања и успешног одбића такође била у позитивној вези са ова два фактора ($p<0,001$). Телесна маса на рођењу је при томе позитивно утицала на количину унетог колострума, али и на просечан дневни прираст ($p<0,001$). Аутори су закључили да прасад рођена са малом телесном масом су током прашења склонија неонаталној асфиксији, што је фактор који омета унос колострума. Мањи унос колострума и каснији редослед рођења такође негативно утичу на пренос пасивног имунитета са крмача на прасад, док већа количина унетог колострума и ранији редослед имају позитиван утицај на концентрацију имуноглобулина. Телесна маса на рођењу је са друге стране важан фактор за телесну масу приликом одбића, што је параметар од врло велике важности за економију фарме и тржиште.

Утицај телесне масе на рођењу, редоследа рођења прасади и количине унетог колострума на серумску концентрацију IgG и стопу преживљавања прасади је испитан и у истраживању Cabrera и сар. (2012). Концентрација колостралног IgG је чинила 6%, а редослед рођења 4% варијабилности концентрацију IgG у серуму прасади ($p<0.05$), док телесна маса на рођењу није имала уочљив ефекат. Међутим, иако је концентрација IgG у серуму прасади имала линеарни и квадратни ефекат на стопу преживљавања прасади, где су јединке са ≤ 1000 mg/dl имале 67% стопу преживљавања у поређењу са 91% код јединки

са 2250-2500 mg/dl IgG, редослед рођења није имао уочљив ефекат на преживљавање прасади. За разлику од тога, прасад са телесном масом на рођењу од 0,9 kg су имала 68% стопу преживљавања у поређењу са 1,6 kg, која су имала 89%.

Врло слично истраживање су спровели и Le Dividich и сар. (2017), где је испитана веза између телесне масе на рођењу, редоследа рођења прасади и количине унетог колострума на степен пасивног имунитета и преживљавање прасади пре одбића. Редослед рођења и телесна маса на рођењу су били у слабој ($r < 0,05$), али позитивној корелацији ($p < 0,01$), при чему редослед није утицао на унос колострума док маса јесте. Међутим, концентрације IgG у серуму последња два прасета је била за 29,5% ниже ($p < 0,05$) у поређењу са прва два прасета, посматрано другог дана од рођења. Слично као и у претходном истраживању, степен морталитета није био у зависности од редоследа рођења ($p < 0,10$), па су аутори закључили да последња рођена прасад, без обзира на мању количину пасивног имунитета, нису у већем ризику од угинућа у поређењу са прворођеним прасадима. Главни узрок угинућа у овом случају аутори виде у неодговарајућој телесној маси на рођењу и количини унетог колострума (енергије).

Међутим, Slegers и сар. (2021) ипак сматрају да је каснији редослед рођења код прасади повезан са већом стопом смртности, али да није познато како овај фактор утиче на добробит животиња. Резултати њиховог истраживања су показали да последња рођена прасад имају већу телесну масу на рођењу од прасади средњих редоследа, док се телесна маса прворођених прасади није значајно разликовала од две претходно наведене групе.. Nguyen и сар. (2013) показују да је серумска концентрација IgG већа код прасади рођених индукцијом у поређењу са природним порођајем и токод прасади са већом телесном масом на рођењу, као и код оних из мањих легала ($p < 0,01$). Са друге стране, студија Motsi и сар. (2006) показује да редослед рођења, укупан број рођених као и број живорођених прасади значајно ($p < 0,05$) утичу на трајање процеса прашења, као и интервал између рођења, док телесна маса и паритет не утичу.

У истраживању Morton и сар. (2019), такође је мерен утицај телесне масе на рођењу и редоследа рођења на различите параметре попут прираста, узимања колострума и имунокрита. Резултати су показали да су прасад веће телесне масе на рођењу конзумирала више колострума и имала већи прираст ($p < 0,001$) у периоду пре залучења, али нису имала

веће имунокрите ($p > 0,10$). Са друге стране, утицај редоследа рођења је био супротан у смислу да су прасад рођена у првој половини нису унела значајно већу количину колострума нити имала значајно већу телесну масу при одбићу у поређењу са прасадима рођена у другој половини редоследа, али су прасад из прве половине имала значајно већу количину имунокрита ($p < 0,01$).

Студија *Islas-Fabila* и сар. (2018) је имала за задатак да утврди утицај редоследа рођења на физиолошке и метаболичке одговоре новорођених прасади током првих сати живота, при чему су у зависности од редоследа рођења подељена у 12 група. Резултати су показали да су групе у којој су била прасад рођена прва и друга, односно 11. и 12. у леглу имала најлошији резултат на скали виталности, најдуже интервале избацивања и време повезивања са мајчином сисом, као и веће физиолошке промене (хипергликемија, хиперлактатемија и хиперкапнија) у поређењу са, на пример, прасадима рођеним 4. и 9. по реду. Аутори су закључили да прасад рођена прва и последња у леглу имају већи ризик од физиолошких промена и промена у понашању током прашења.

На крају, може се подвући значај одређивања свих фактора који утичу на пораст и напредовање прасади током производног циклуса, начина на који делују и у којој мери. Као што је већ напоменуто, то може помоћи приликом одабира и примене одговарајућих метода за унапређење економичности и профитабилности на фарми. То је посебно важно у данашње време, у ери потраге за алтернативама различитим хемијским препаратима укључујући антибиотике, који су услед прекомерног коришћења у терапијске и профилактичке сврхе довели до развоја резистенције и великих економских губитака, али и опасности по људско здравље услед резидуа у животињским производима и животној средини (Barton, 2014; Lekagul и сар., 2020; Rahman и сар., 2022). То представља изражен проблем у свињарству али и у другим гранама сточарства. Све наведено истиче значај правилног управљања фармама, а у том контексту резултати и сазнања добијени у овом истраживању могу имати практичну примену.

7. ЗАКЉУЧАК

Из овог истраживања могу се извући следећи закључци:

- Редослед рођења јесте један од фактора који утиче на пораст и напредовање прасади у периоду до одбића. Најбољи резултат, су постигла прасад рођена 1. и 2. по реду док су најлошији постигла прасад рођена 15-22. редоследа. Ово се може повезати са чињеницом да су прворођена прасад имала већу телесну масу на рођењу, као и бољи прираст у прва три сата живота с обзиром да су прва имала контакт са сисом и унела одговарајућу количину колострума. Поред наведених, добар резултат су оствариле и групе прасади рођене 7-8. по реду, док су лош резултат остварила прасад рођена 5-6. по реду. Међутим, двофакторијална анализа варијансе је показала да редослед рођења значајно утиче на телесну масу прасади само 21. и 28. дана након рођења, док у осталим временским тачкама није остварио значајан утицај;
- Треба напоменути да није забележено правило да прасад која су касније рођена, слабије напредују током периода сисања и да достижу најнижу телесну масу приликом одбића (28. дана), а на наведено нам указују резултати апсолутног и релативног прираста прасади, као и појединачни примери као што је резултат да је група прасади рођених 9-10. по реду имала боље перформансе од оних рођених 5-6. у леглу;
- Телесна маса на рођењу је утврђена као значајан фактор који утиче на пораст прасади и достизање одговарајуће телесне масе приликом одбића. Резултати истраживања спроведени за прасад подељених у пет група указују на генерално правило да што је већа телесна маса на рођењу, прасад боље напредују и достижу већу телесну масу на одбићу. Утврђена је и статистичка значајност овог фактора у свим временским тачкама посматрања и путем двофакторијалне анализе варијансе и путем регресионе и корелационе анализе. Међутим, чињенице да је регресија и корелација показала да овај утицај равномерно опадао током периода сисања, као и да су у појединим случајевима постојали изузеци где су прасад из одређених група редоследа имала мању телесну масу на рођењу, па потом постизала међу најбољим

результатима приликом одбића (и обрнуто), говоре у прилог присутности и других фактора;

- Степен морталитета прасади је био различит у зависности од редоследа рођења (највиши код прасади рођених 9-10. и 15-22. редоследа рођења, најнижи код прасади рођених 13-14. и 1-2. по реду у леглу), а посебно у зависности од телесне масе на рођењу (<1,200 kg - 36,44% а између 1,600-1,799 kg - 6,4%). Ако се посматра у односу на временски период, јасно се запажа да је највећи број угинућа био у периоду 3-24h, као и 24h-7 дана, што указује на осетљивост овог периода у животу прасади коме се мора посветити посебна пажња.

8. ЛИТЕРАТУРА

1. Alves A.C., da Silva R.G., Gomes J.D.F., Souza L.W.D.O., Fukushima R.S. (2009): Influence of environmental temperature, dietary energy level and sex on performance and carcass characteristics of pigs. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 46(1): 32-39.
2. Amattuci L., Luise D., Correa F., Bosi P., Trevisi P. (2022): Importance of breed, parity and sow colostrum components on litter performance and health. *Animals*, 12(10): 1230. DOI: 10.3390/ani12101230
3. Ampode K.M.B., Mun H.S., Laguna E.B., Chem V., Park H.R., Kim Y.W., Yang C.J. (2023): Bump feeding improves sow reproductive performance, milk yield, piglet birth weight, and farrowing behavior. *Animals*, 13(19): 3148. DOI: 10.3390/ani13193148
4. Assan N. (2013): Various factors influencing birth weight in animal production. *Scientific Journal of Review*, 2(7):156-175. ISSN 2322-2433
5. Barton M.D. (2014): Impact of antibiotic use in the swine industry. *Current Opinion in Microbiology*, 19: 9-15. DOI: 10.1016/j.mib.2014.05.017
6. Baxter E.M., Hall S.A., Farish M., Donbavand J., Brims M., Jack M., Lawrence A.B., Camerlink I. (2023): Piglets' behaviour and performance in relation to sow characteristics. *Animal*, 17(2):100699. DOI: 10.1016/j.animal.2022.100699
7. Beaulieu A.D., Aalhus J.L., Williams N.H., Patience J.F. (2010): Impact of piglet birth weight, birth order, and litter size on subsequent growth performance, carcass quality, muscle composition, and eating quality of pork. *Journal of Animal Science*, 88:2767–2778. DOI:10.2527/jas.2009-2222
8. Bérard J., Kreuzer M., Bee G. (2008): Effect of litter size and birth weight on growth, carcass and pork quality, and their relationship to postmortem proteolysis. *Journal of Animal Science*, 86(9):2357-2368. DOI: 10.2527/jas.2008-0893
9. Cabrera R.A., Lin X., Campbell J.M., Moeser A.J., Odle J. (2012): Influence of birth order, birth weight, colostrum and serum immunoglobulin G on neonatal piglet survival. *Journal of Animal Science and Biotechnology*, 3:42. DOI: 10.1186/2049-1891-3-42
10. Calderón J.A., Boyle L., García E. (2016): Effects of birth weight, parity and litter size on pig performance, health and welfare. *Genetics and Reproduction*, доступно на: https://www.pig333.com/articles/effects-of-birth-weight-parity-and-litter-size-on-pig-performance-he_11619/ (24.12.2023.)

11. Čechová M. (2006): Analysis of some factors influencing the birth weight of piglets. *Slovak Journal of Animal Science* 39: 139-144. ISSN 1335-3686
12. Charneca R., Freitas A., Nunes J., Le Dividich J., (2013): Relationship between birth order and birth weight of the pig. Proc 64th Annual Meeting of the EAAP, p 394.
13. Declerck I., Dewulf J., Sarrazin S., Maes D. (2016): Long-term effects of colostrum intake in piglet mortality and performance. *Journal of Animal Science*, 94(4):1633–1643. DOI: 10.2527/jas.2015-9564
14. Devillers N., Le Dividich J., Prunier A. (2011): Influence of colostrum intake on piglet survival and immunity. *Animal*, 5(10): 1605–1612. DOI: 10.1017/S175173111100067X
15. Dimitrov S., Karapetkovska-Hristova V., Kočoski LJ., Trajkovska B., Makarijoski B., Prodanovska-Poposka B., Ntsomboh-Ntsefong G. (2018): The effect of season and parity on the reproductive performance of sows. *Macedonian Veterinary Review*, 41(2):163-168. DOI: 10.2478/macvetrev-2018-0019
16. Ferrari C.V., Sbardella P.E., Bernardi M.L., Coutinho M.L., Vaz Jr I.S., Wentz I., Bortolozzo F.P. (2014): Effect of birth weight and colostrum intake on mortality and performance of piglets after cross-fostering in sows of different parities. *Preventive Veterinary Medicine*, 114(3-4):259-266. DOI: 10.1016/j.prevetmed.2014.02.013
17. Fix J.S., Cassady J.P., Herring W.O., Holl J.W., Culbertson M.S., See M.T. (2010): Effect of piglet birth weight on body weight, growth, backfat, and longissimus muscle area of commercial market swine. *Livestock Science*, 127(1): 51-59. DOI: 10.1016/j.livsci.2009.08.007
18. Godyń D., Nowicki J., Herbut P. (2019): Effects of environmental enrichment on pig welfare – A review. *Animals*, 9(6), 383. DOI: 10.3390/ani9060383
19. Gunvaldsen R.E., Waldner C., Harding C. (2007): Effects of farrowing induction on suckling piglet performance. *Journal of Swine Health and Production*, 15(2):84–91. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2021.12.010
20. Hojgaard C.K., Bruun T.S., Theil P.K. (2020): Impact of milk and nutrient intake of piglets and sow milk composition on piglet growth and body composition at weaning. *Journal of Animal Science*, 98(3): skaa060. DOI: 10.1093/jas/skaa060
21. Hyun Y., Ellis M., Curtis S.E., Johnson R.W. (2005): Environmental temperature, space allowance, and regrouping: Additive effects of multiple concurrent stressors in growing pigs. *Journal of Swine Health and Production*, 13(3):131-138.
22. Islas-Fabila P., Mota-Rojas D., Martínez-Burnes J., Mora-Medina P., González-Lozano M., Roldán-Santiago P., Greenwell-Bear V., González-Hernández M., Vega-Manríquez X., Orozco-Gregorio H. (2018): Physiological and metabolic responses in newborn piglets associated with

the birth order. *Animal Reproduction Science*, 197:247-256. DOI: 10.1016/j.anireprosci.2018.08.037

23. Jović S., Čupić V., Ristić G., Vakanjac S., Dimitrijević B., Miladinović D., Živković L. (2015): Uticaj indukcije prašenja na živorođenost, telesnu masu, pojavu distocije, mortalitet i preživljavanje neonatalne prasadi u leglu u prvih deset dana. *Veterinarski glasnik*, 70(1-2):13-29. DOI: 10.2298/VETGL1602013J

24. Kammergaard T.S., Pedersen L.J., Jørgensen E. (2011): Hypothermia in neonatal piglets: Interactions and causes of individual differences. *Journal of Animal Science*, 89:2073-2085. DOI: 10.2527/jas.2010-3022

25. Kapell DNRG, Ashworth CJ, Knap PW, Roehe R. (2011): Genetic parameters for piglet survival, litter size and birth weight or its variation within litter in sire and dam lines using Bayesian analysis. *Livestock Science*, 135(2-3):215–224. DOI: 10.1016/j.livsci.2010.07.005

26. Kirovski D., Vujanac I., Prodanović R., Čurić M., Sladojević Ž., Savić Đ. (2013): Biološki značaj razlika u sastavu kolostruma i mleka krava i krmača. *Veterinarski glasnik*, 68(3-4):175-188. DOI: 10.2298/VETGL1404175K

27. Kitkha S., Boonsoongnern A., Ratanavanichrojn N., Jirawattanapong P., Pinyopummin A. (2017): Effects of the higher parity and litter size on piglet birth weight and survival rate of later born piglets. *Thai Journal of Veterinary Medicine*, 47(1):79-86. DOI: 10.56808/2985-1130.2815

28. Klimas R., Klimienė A., Sobotka W., Kozera W., Matusevičius P. (2020): Effect of parity on reproductive performance sows of different breeds. *South African Journal of Animal Science*, 50(3): 434-441. DOI: 10.4314/sajas.v50i3.10

29. Knetch D., Srodon S., Duzinski K. (2015): The impact of season, parity and breed on selected reproductive performance parameters of sows. *Archives Animal Breeding*, 58:49–56. DOI: 10.5194/aab-58-49-2015

30. Kvidera S.K., Horst E.A., Mayorga E.J., Sanz-Fernandez M.V., Abuajamieh M., Baumgard L.H. (2017): Estimating glucose requirements of an activated immune system in growing pigs. *Journal of Animal Science*, 95(11): 5020–5029. DOI: 10.2527/jas2017.1830

31. Lassaletta L., Estellés F., Beusen A.H.W., Bouwman L., Calvet S., van Grinsven H.J.M., Doelman J.C., Stehfest E., Uwizye A., Westhoek H. (2019): Future global pig production systems according to the Shared Socioeconomic Pathways. *Science of The Total Environment*, DOI: 665:739-751. 10.1016/j.scitotenv.2019.02.079

32. Langendijk P, Plush K. (2019): Parturition and its relationship with stillbirths and asphyxiated piglets. *Animals*, 9(11):885.

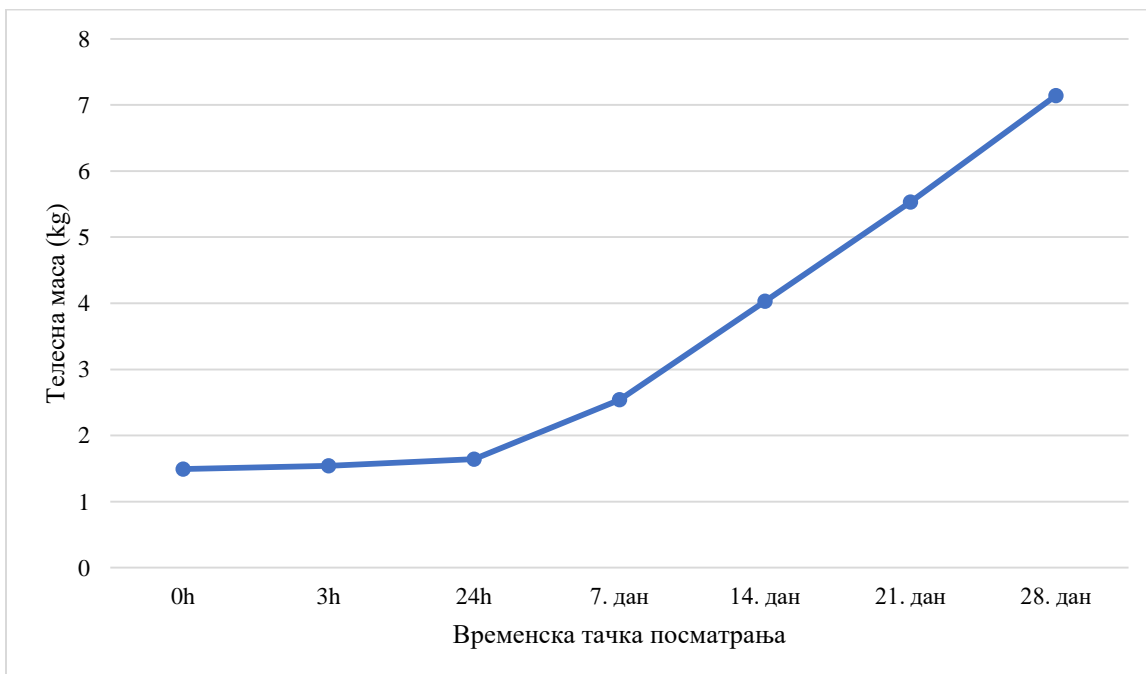
33. Lavery A., Lawlor P.G., Magowan E., Miller H.M., O'Driscoll K., Berry D.P. (2019): An association analysis of sow parity, live-weight and back-fat depth as indicators of sow productivity. *Animal*, 13(3):622–630. DOI: 10.1017/S1751731118001799
34. Le Dividich J., Charneca R., Thomas F. (2017): Relationship between birth order, birth weight, colostrum intake, acquisition of passive immunity and pre-weaning mortality of piglets. *Spanish Journal of Agricultural Research*, 15(2):e0603. DOI: 10.5424/sjar/2017152-9921f
35. Lekagul A., Tangcharoensathien V., Mills A., Rushton J., Yeung S. (2020): How antibiotics are used in pig farming: a mixed-methods study of pig farmers, feed mills and veterinarians in Thailand. *BMJ Global Health*, 5(2): e001918. DOI: 10.1136/bmjgh-2019-001918
36. Li Y.Z., Wang L.H., Johnston L.J. (2012): Sorting by parity to reduce aggression toward first-parity sows in group-gestation housing systems. *Journal of Animal Science*, 90:4514–4522. DOI: 10.2527/jas2011-4869
37. Machado S.T., Nääs I.D.A., Dos Reis J.G.M., Caldara F.R., Santos R.C. (2016): Sows and piglets thermal comfort: A comparative study of the tiles used in the farrowing housing. *Engenharia Agrícola*, 36(6): 996-1004. DOI: 10.1590/1809-4430-eng.agric.v36n6p996-1004/2016
38. Martínez-Rodríguez R., Mota-Rojas D., Trujillo-Ortega M.E., Orozco-Gregorio H., Hernández-González R., Roldan-Santiago P., Mora-Medina P., Alonso-Spilsbury M., Rosales-Torres A., Ramirez-Necochea R. (2011): Physiological response to hypoxia in piglets of different birth weight. *Italian Journal of Animal Science*, 10(e56):250-253. DOI: 10.4081/ijas.2011.e56
39. Mills K.M., Shirley L.K., Sharp K., Garcia R., Suarez-Trujillo A., Stewart K.R. (2021): Effects of induction on the farrowing process and piglet blood parameters at the time of farrowing. *Translational Animal Science*, 5(2): txab032. DOI: 10.1093/tas/txab032
40. Mirilović M., Đurić S., Vejnović B., Nedić N., Tešić M., Tajdić N., Stevanović J. (2015): Tendencije u svinjarstvu Srbije kroz prizmu ekonomskih pokazatelja u 54pril54 2001-2014. *Veterinarski Žurnal Republike Srpske*, XIV(2):191-299. DOI: 10.7251/VETJ1502215M
41. Mirkov M., Radović I., Cincović M., Horvatić M.P., Dragin S. (2021a): The influence of hypothermia prevention by application of skin moisture absorbent on the value of body temperature, body weight and blood parameters in piglets. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73(05), DOI: 10.1590/1678-4162-12371
42. Mirkov M., Radović I., Polovinski-Horvatić M., Tovilović Lj., Konjević S., Vasiljević V. (2021b): Piglet body weight variation and the influence of birth weight on piglet growth during lactation and weaning. *Contemporary Agriculture*, 70(1-2): 6-10. DOI: 10.2478/CONTAGRI-2021-0002

43. Mičić I.D. (2016): Proizvodnja svinjskog mesa u farmskim uslovima pri različitim sistemima uzgoja. Doktorska disertacija, Poljoprivredni fakultet, Univerzitet u Beogradu
44. Monteiro M.S., Muro B.B.D., Poor A.P., Leal D.F., Carnevale R.F., Shiroma M.P., Almond G.W., Garbossa C.A.P., Moreno A.M., Viana C.H.C. (2022): Effects of farrowing induction with prostaglandins on farrowing traits and piglet performance: A systematic review and meta-analysis. *Theriogenology*, 180:1-16. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2021.12.010
45. Morton J.M., Langemeier A.J., Rathbun R.J., Davis D.L. (2019): Immunocrit, colostrum intake, and preweaning body weight gain in piglets after split suckling based on birth weight or birth order. *Translational Animal Science*, 3(4): 1460–1465. DOI: 10.1093/tas/txz131
46. Motsi P., Sakuhuni C., Halimani T.E., Bhebhe E., Ndiweni P.N.B., Chimonyo M. (2006): Influence of parity, birth order, litter size and birth weight on duration of farrowing and birth intervals in commercial exotic sows in Zimbabwe. *Animal Science*, 82(4):569-574. DOI: 10.1079/ASC200664
47. Nguyen K., Cassar G., Friendship R.M., Dewey C., Farzan A., Kirkwood R.N., Hodgins D. (2013): An investigation of the impacts of induced parturition, birth weight, birth order, litter size, and sow parity on piglet serum concentrations of immunoglobulin G. *Journal of Swine Health and Production*, 21(3):139-143.
48. Petrović M., Bogosavljević-Bošković S., Bogdanović V., Đoković R., Rakonjac S., Petrović M. (2022): Sistem gajenja i proizvodnje u organskom svinjarstvu. Zbornik radova XXVII Savetovanja o biotehnologiji, Čačak, Srbija, 25-26. Mart 2022., s. 257-262.
49. Pietruszka A., Jacyno E., Sosnowska A., Kawęcka M. (2017): Effects of birth weight and standardized litter size on growth performance of boars and subsequent reproductive performance. *South African Journal of Animal Science*, 47(4):471-477. ISSN: 0375-1589
50. Piñeiro C., Manso A., Manzanilla E.G., Morales J. (2019): Influence of sows' parity on performance and humoral immune response of the offspring. *Porcine Health Management*, 5:1. DOI: 10.1186/s40813-018-0111-8
51. Père M. and Etienne M. (2000): Uterine blood flow in sows: effects of pregnancy stage and litter size. *Reproduction Nutrition Development*, 40: 369-382. DOI: 10.1051/rnd:2000105.
52. Radivojević D. (2018): Stanje i tendencije razvoja tehnike u stočarstvu u Republici Srbiji. Zbornik radova Savetovanja poljoprivrednika i agronoma Srbije (Otvorena vrata), Beograd-Zemun, 17. 55pril 2018., s. 119.
53. Radović Č., Lazarević R., Radojković D., Savić R., Stojiljković N., Živković V., Gogić M. (2022): Proizvodnja svinja i nove tehnologije za procenu mesnatosti. Zbornik radova Akademije inženjerskih nauka Srbije, 24. Novembar 2022., s. 115-127.

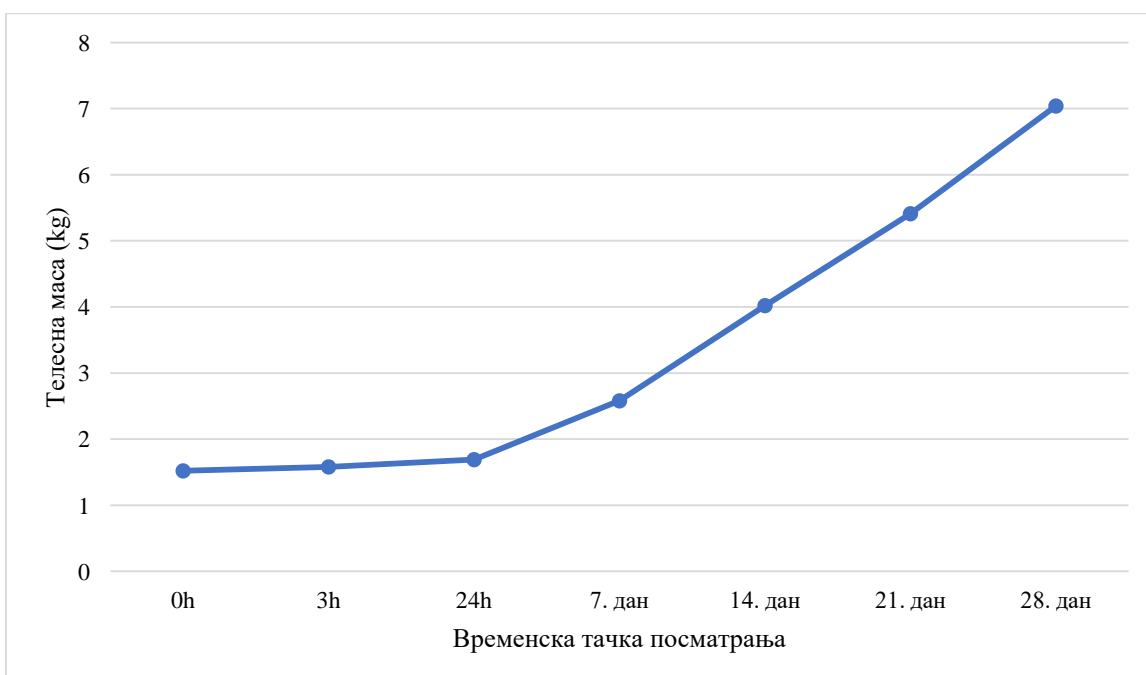
54. Rahman M.R.T., Fliss I., Biron E. (2022): Insights in the development and uses of alternatives to antibiotic growth promoters in poultry and swine production. *Antibiotics*, 11(6): 766. DOI: 10.3390/antibiotics11060766
55. Republika Srbija, Republički zavod za statistiku, Република Србија, <https://www.stat.gov.rs/sr-latn/vesti/statisticalrelease/?p=13734&a=13&s=1302?s=1302> (Приступљено 09.12.2023.)
56. Rutherford K.M.D., Baxter E.M., D'Eath R.B., Turner S.P., Arnott G., Roehe R., Ask B., Sandoe P. (2013): The welfare implications of large litter size in the domestic pig I: biological factors. *Animal Welfare*, 22(2): 199-218. DOI: 10.7120/09627286.22.2.199
57. Quesnel H., Brossard L., Valancogne A., Quiniou N. (2008): Influence of some sow characteristics on within-litter variation of piglet birth weight. *Animal*, 2(12):1842. DOI: 10.1017/S175173110800308X.
58. Quesnel H., Farmer C., Devillers N. (2012): Colostrum intake: Influence on piglet performance and factors of variation. *Livestock Science*, 146(2–3): 105-114. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.03.010
59. Quiniou N., Dagorna J., Gaudre D. (2002): Variation of piglets birth weight and consequences on subsequent performance. *Livestock Production Science*, 78(1):63–70. DOI: 10.1016/S0301-6226(02)00181-1
60. Slegers Y., Oolbekkink Y., Roelofs S., van der Staay F.J., Nordquist R.E. (2021): Effects of birth order on performance and affective state of pigs. *Frontiers in Animal Science*, 2:669692. DOI: 10.3389/fanim.2021.669692
61. Smith H.M., Selby C.C., Williams A.M., Ellersieck M.R., Lamberson W.R., Safranski T.J. (2013): Effects of day of farrowing induction and spontaneous versus induced farrowing on sow and suckling piglet performance. *Journal of Swine Health and Production*, 21(4):195–202.
62. Staarvik T., Framstad T., Heggelund M., Fremgaard S.B., Kielland C. (2019): Blood-glucose levels in newborn piglets and the associations between blood-glucose levels, intrauterine growth restriction and pre-weaning mortality. *Porcine Health Management* 5:22. DOI: 10.1186/s40813-019-0129-6
63. Stefańczyk-Krzymowska S., Grzegorzewski W., Wasowska B., Skipor J., Krzymowski T. (1998): Local increase of ovarian steroid hormone concentration in blood supplying the oviduct and uterus during early pregnancy of sows. *Theriogenology*, 50(7):1071–1080. DOI: 10.1016/s0093-691x(98)00208-8
64. Teodorović M., Radović I. (2002): Efekat mikroklimatskih uslova na reproduktivne i produktivne osobine svinja. *PTEP*, 6(3-4): 97-101. UDK: 636.083.312

65. Uddin M.K., Hasan S., Peltoniemi O., Oliviero C. (2022): The effect of piglet vitality, birth order, and blood lactate on the piglet growth performances and preweaning survival. *Porcine Health Management*, 8:52. DOI: 10.1186/s40813-022-00299-2
66. Yuan T.L., Zhu Y.H., Shi M., Li T.T., Li N., Wu G.Y., Bazer F.W., Zang J.J., Wang F.L., Wang J.J. (2015): Within-litter variation in birth weight: impact of nutritional status in the sow. *Journal of Zhejiang University – SCIENCE B*, 16(6): 417–435. DOI: 10.1631/jzus.B1500010
67. van der Lende T, Hazeleger W, Dejager D. (1990): Weight distribution within litters at the early fetal stage and at birth in relation to embryonic mortality in the pig. *Livestock Production Science*, 26(1):53–65. DOI: 10.1016/0301-6226(90)90055-B
68. van Rens BT and van der Lende T. (2004): Parturition in gilts: duration of farrowing, birth intervals and placenta expulsion in relation to maternal, piglet and placental traits. *Theriogenology*, 62(1–2):331–352. DOI: 10.1016/j.theriogenology.2003.10.008
69. Vasdal G., Andersen I.L. (2012): A note on teat accessibility and sow parity – consequences for newborn piglets. *Livestock Science*, 146(1):91-94. DOI: 10.1016/j.livsci.2012.02.005
70. Vodolazska D., Feyera T., Lauridsen C. (2023): The impact of birth weight, birth order, birth asphyxia, and colostrum intake per se on growth and immunity of the suckling piglets. *Scientific Reports*, 13:8057. DOI: doi.org/10.1038/s41598-023-35277-3
71. Zotti E., Resmini F.A., Schutz L.G., Volz N., Milani R.P., Bridi A.M., Alfieri A.A., Silva C.A. (2017): Impact of piglet birthweight and sow parity on mortality rates, growth performance, and carcass traits in pigs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 46(11): 856-862 DOI: 10.1590/S1806-92902017001100004
72. Živković V., Radović Č., Gogić M., Cekić B., Marinković M., Stojiljković N., Bijelić Z. (2018): Plodnost krmača različitih genotipova na individualnim gazdinstvima u regionima pogodnim za intenzivnu proizvodnju svinja. *Selekcija i Semearstvo*, XXIV(2): 10-15. DOI: 10.5937/SelSem1802010Z

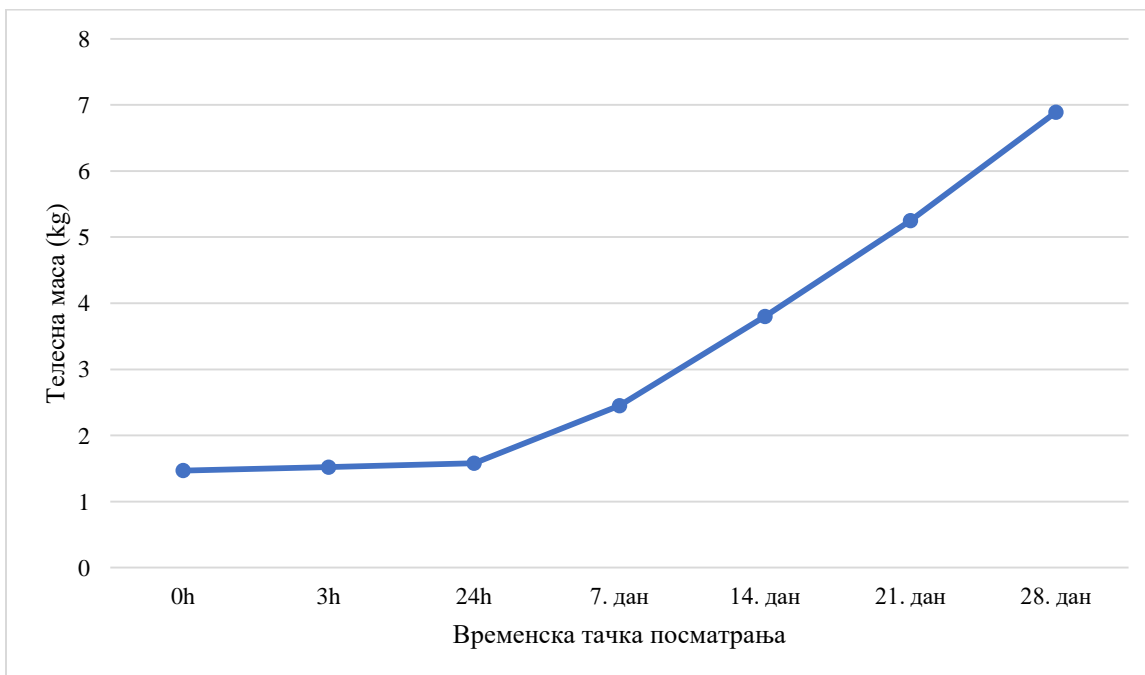
9. ПРИЛОГ



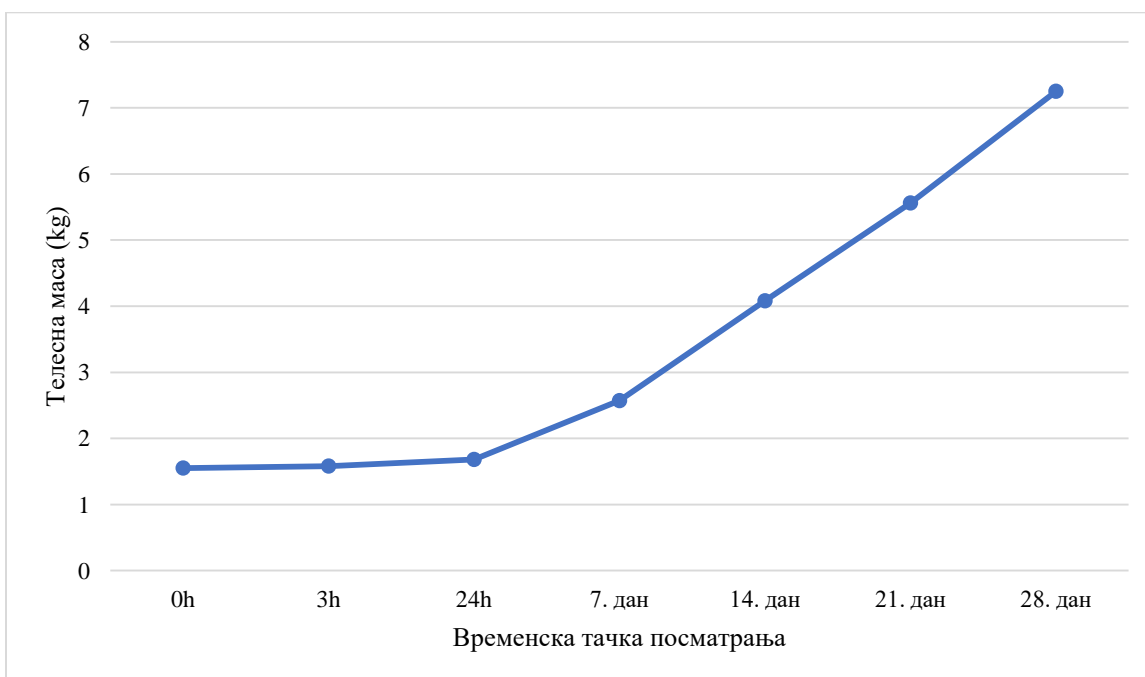
Графикон 8. Напредак прасиди рођених 1-2. по реду у леглу



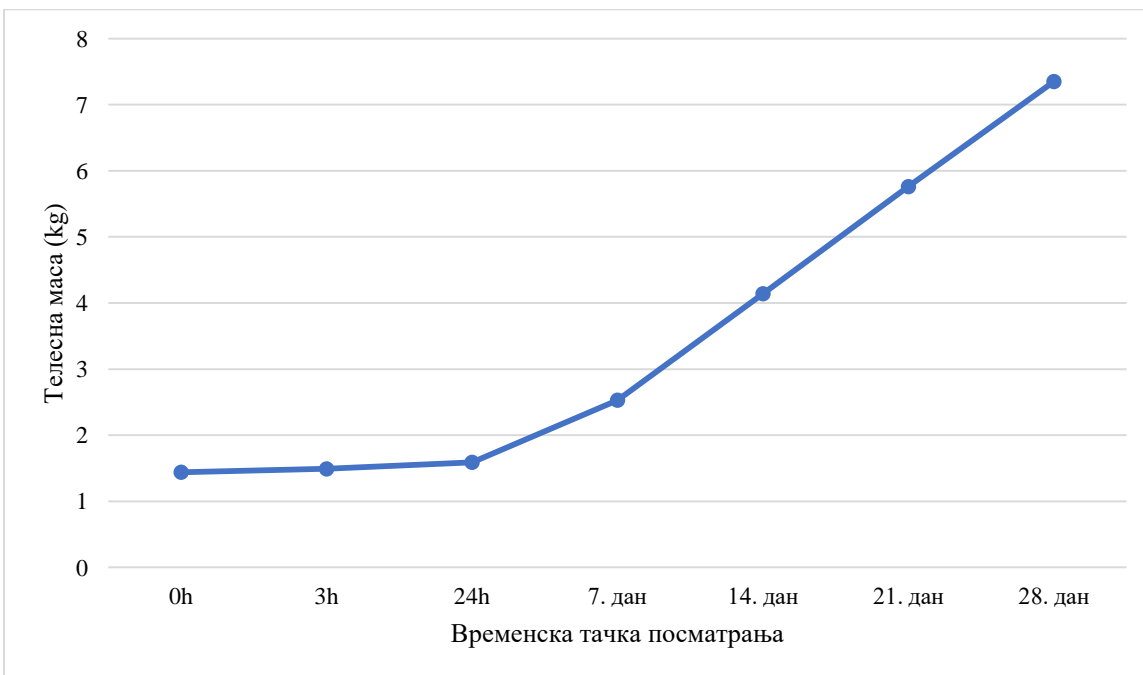
Графикон 9. Напредак прасади рођених 3-4. по реду у леглу



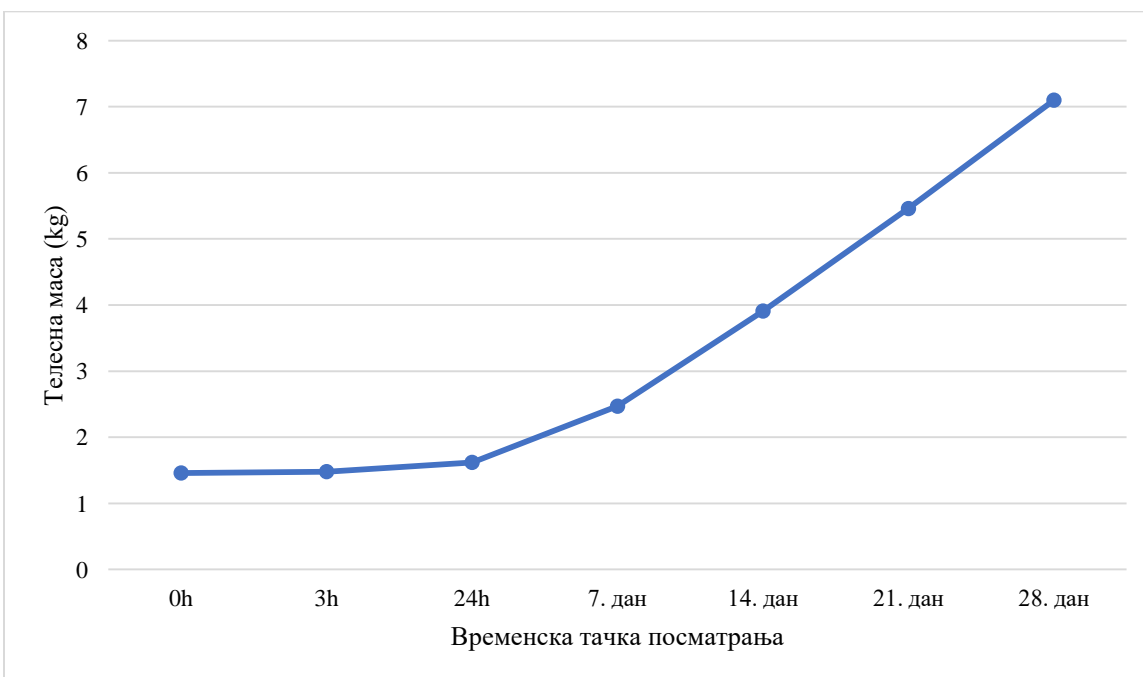
Графикон 10. Напредак прасади рођених 5-6. по реду у леглу



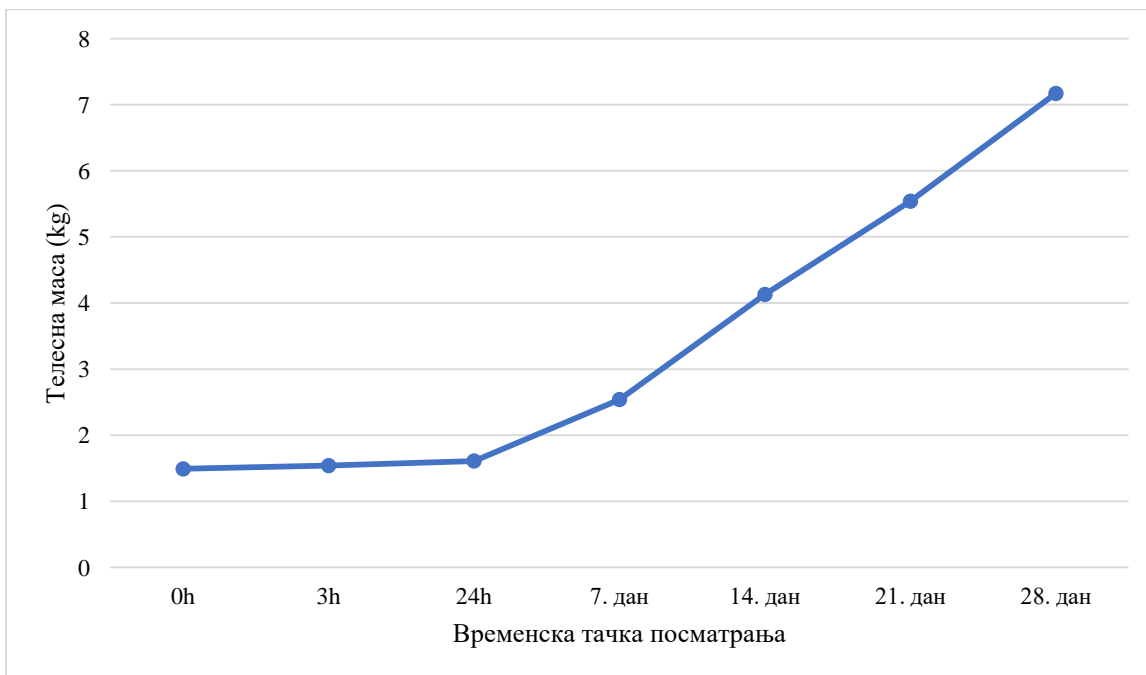
Графикон 11. Напредак прасади рођених 7-8. по реду у леглу



Графикон 12. Напредак прасади рођених 9-10. по реду у леглу



Графикон 13. Напредак прасади рођених 11-12. по реду у леглу



Графикон 14. Напредак прасади рођених 13-14. по реду у леглу



Графикон 15. Напредак прасади рођених 15. и каснијих редоследа по реду у леглу