

UDK: 630*156.2:599.731.1(497.11)

UDK: 639.111.1(497.11)

Оригинални научни рад

<https://doi.org/10.2298/GSF2124009I>

АНАЛИЗА ЛОВНОГ ГАЗДОВАЊА И ПОУЗДАНОСТ ПРОМЕНЉИВИХ ВЕЛИЧИНА У ПРОРАЧУНИМА ПОПУЛАЦИОНЕ ДИНАМИКЕ ДИВЉИХ СВИЊА

Марко Ивановић, дипл. инж. шумарства

Др. Вукан М. Лавадиновић, доцент, Универзитет у Београду - Шумарски факултет

Извод: У овом раду је извршена анализа ловног газдовања дивљом свињом у ловишту „Дуленска река“ као и утицај познавања врсте и њеног мониторинга на терену који може довести до невероватне разлике у ловном газдовању. Циљ рада био је да анализира газдовање дивљом свињом и утврди разлике између променљивих величина које се користе за рачунање популационе динамике. За потребе анализе су коришћени подаци из планских докумената и стручне литературе, а рачунање популационе динамике је вршено у Excel-у. Резултати указују да је бројност дивље свиње у ловишту у порасту, а последица различитих величина у прорачунима популационе динамике као и неусклађеност планираног и реализованог одстрела може бити један од разлога који директно утиче на раст популације.

Кључне речи: дивља свиња, ловно газдовање, популациона динамика, раст популације

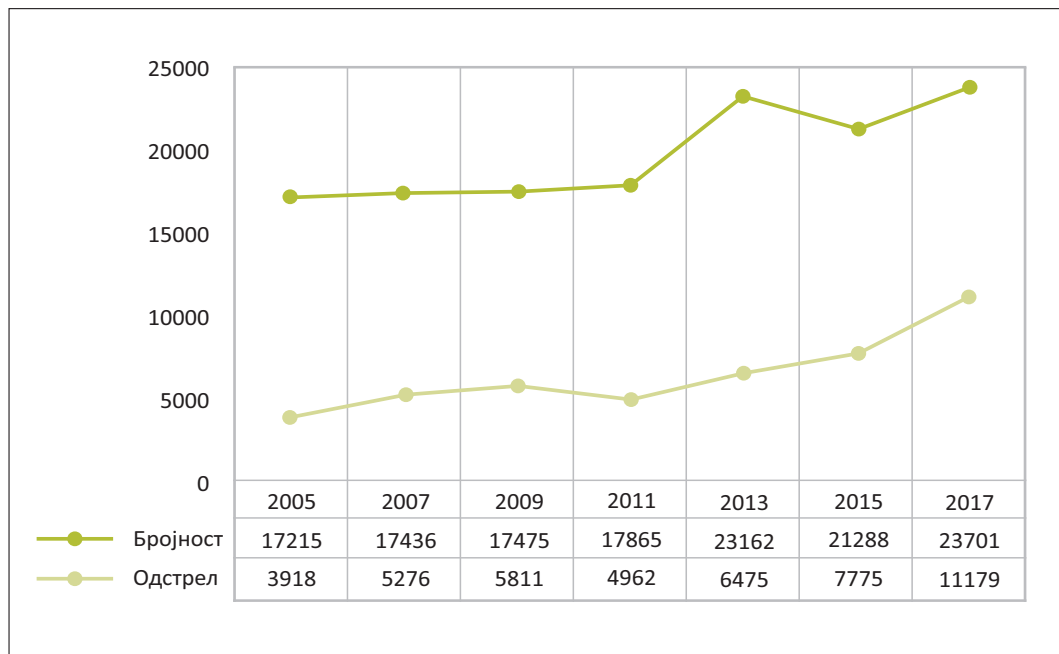
УВОД

Дивља свиња (*Sus scrofa* L.) представља једну од најраспрострањенијих врста крупне дивљачи у Европи (Keuling *et al.*, 2013), чија бројност се годинама уназад повећава (Massi *et al.*, 2014), што резултује територијалном експанзијом. У нашој земљи дивља свиња је аутохтона врста крупне дивљачи, која се сматра значајном за домаће ловство (Stanković *et al.*, 1992; Novaković, 1996; Gajić, Popović, 2010). Последњих година ова врста бележи пораст бројности у нашој земљи, што утиче на повећање обима штета на пољопривредним културама и интензитета сукоба са човеком (Lavadinović *et al.*, 2020).

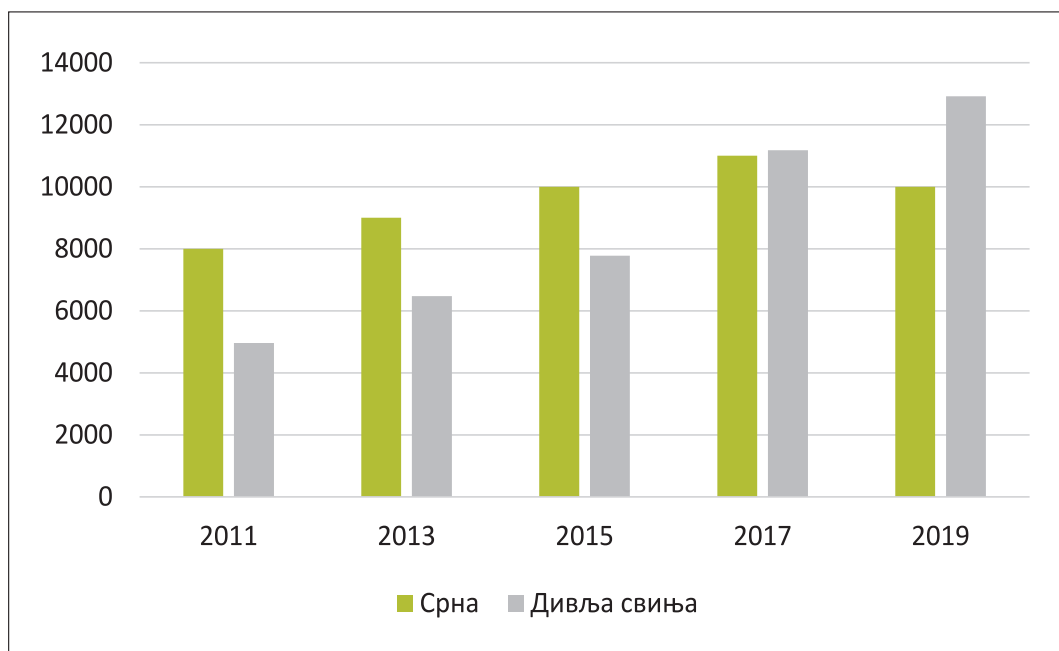
Дивља свиња се, после срне, сматра другом најбројнијом врстом крупне дивљачи у Србији. Подаци из званичних статистичких извора указују на пораст бројности врсте упркос интен-

зивнијем одстрелу и појави Афричке куге свиња (АКС). Процењује се да је величина популације дивље свиње око 25.000 грла (Статистички годишњак Републике Србије 2019), док је званичан обим одстрела у последњој години приближан половини укупне бројности врсте (Графикон 1).

Упркос томе што је бројност дивље свиње мања скоро 6 пута у односу на срну чија се величина популације процењује на 142.000 јединки, званични подаци показују да је њен одстрел већи него код срнеће дивљачи (Графикон 2), што указује на нелогичности у ловачкој евиденцији на државном нивоу (Статистички годишњак, 2020). Лавадиновић и група аутора (2020) су у свом истраживању доказали да ловци више лове дивљу свињу од срне, што је у складу са званичним подацима.



Графикон 1. Процењена бројност дивљачи и обим одстрела по годинама (Статистички годишњак Републике Србије 2010, 2019).



Графикон 2. Одстрел дивље свиње и срне за последњих 10 година (Статистички годишњак, 2020).

Лов дивљих свиња се користи као један од начина за смањење обима штета и ублажавање њених економских последица, који је истовремено атрактиван ловцима због трофеја, укусног меса, вишеструког начина лова али и поштовања традиције (Vitorino-Lopes, Fonseca-Borges, 2004; Keuling *et al.*, 2008; Tsachalidis, Hadjisterkotis, 2008; Scillitani *et al.*, 2010 Quirós-Fernández *et al.*, 2017). Ови разлози се могу користити као оправдање за донекле појачани ловни притисак на ову врсту, али не могу објаснити знатне разлике приказане у статистичким подацима. Изазови са којима се сусрећемо на националном нивоу у газдовању и коришћењу дивље свиње су били мотив за проучавање параметара који се користе за рачунање популационе динамике у планским документима. Због тога је циљ овог рада био да анализира газдовање дивљом свињом и утврди разлике између променљивих величина које се користе за рачунање популационе динамике. За потребе овог истраживања смо користили планска документа из ловишта „Дуленска река“.

МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД РАДА

У овом раду је коришћен традиционални истраживачки приступ који се заснива на анализи планских докумената из ловишта „Дуленска река“ и прегледу стручне литературе.

Ловиште се налази на Јухорском ловном подручју, на територији општине Рековац, којим газдује Ловачко удружење „Левач“ Рековац са површином од 15.031 хектара. На основу анализираних података из планских докумената корисника ловишта утврђено је да је ловно-продуктивна површина за газдовање дивљом свињом 5.000 хектара што заузима 40% ловне површине и припада трећем бонитетном разреду.

Подаци о газдовању дивљом свињом су добијени из ловних основа корисника ловишта у периоду 1999-2009 и 2009-2019. године. Из планских докумената су анализирани газдинске компоненте као што су оптимална бројност, пролећна бројност, планирани одстрел, реализовани одстрел, и бројност на крају ловне се-

зоне. Пошто су у ловним основама коришћени различити коефицијенти реалног прираста популације, израчунате су популационе динамике за сваку вредност и упоређене разлике између добијених резултата.

На основу података из планских докумената је утврђено да је оптимална бројност популације 30 јединки док је однос полова приближно 1:1. Оптимална густина популације износи 6 јединки на 1.000 хектара ловно-продуктивне површине. Рачунање популационе динамике је вршено у Excel-у са коефицијентима реалног прираста од 150% и 260% од броја женки старих 2 и више година за период од 20 година.

Осим тога, у раду су коришћени подаци о трофејној структури одстрелених мужјака, а приказане су и штете настале на пољопривредним културама услед повећања бројности и густине популације. Ови подаци су коришћени да би се израчунале разлике у приходима и расходима. Анализирана је разлика у приходима на основу разлике у реализованом одстрелу из планских докумената и потенцијалном одстрелу из добијених резултата. Као полазни материјал у овом прорачуну узете су вредности добијених резултата из планских докумената о просечним телесним масама одстрелених јединки, структури одстрела и трофејној вредности, по ценовнику одстрела дивљачи који важи на анализираном подручју.

РЕЗУЛТАТИ

Резултати указују да бројност јединки расте у ловишту и да је обим одстрела знатно повећан. За све анализираних газдинске компоненте, осим оптималне бројности популације установљен је велики распон у броју јединки (Табела 1).

Анализа ловног газдовања је извршена провером усклађености газдинских компоненти као што су оптимална бројност, пролећна бројност, планирани одстрел, реализовани одстрел, и бројност на крају ловне сезоне. Поређењем података из годишњих планова, утврђено је да постоји неусклађеност планираног и реализованог одстрела, односно да је реализовани одстрел испод планираног обима. Просечни обим

Табела 1. Подаци из ловних основа за период 1999-2019. године

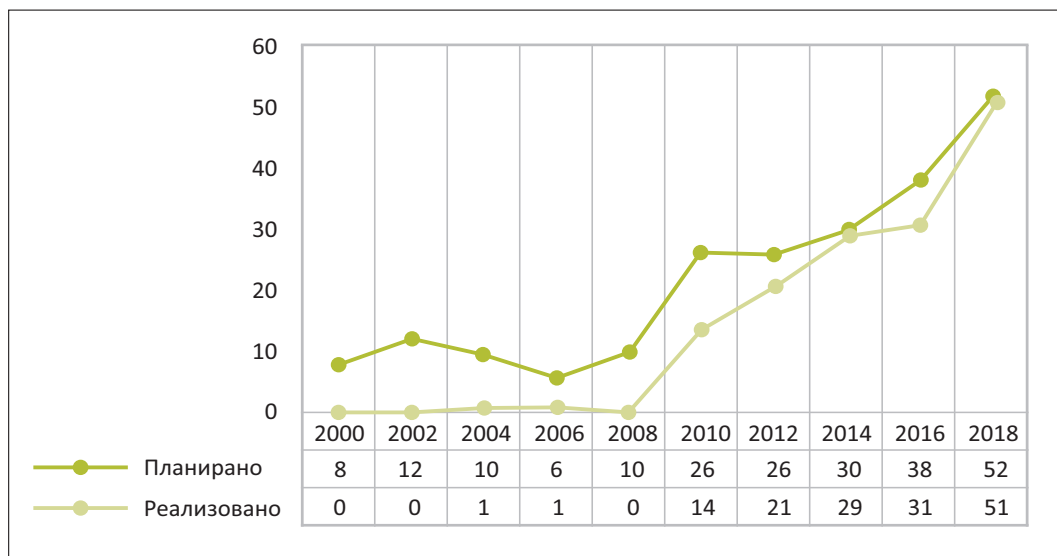
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Оптимална бројност	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Утврђена пролећна бројност	22	24	28	30	30	30	24	28	26	26	30	30	30	30	34	34	38	38	44	48
Планирана квота одстрела	8	12	12	10	10	10	6	12	10	10	26	26	26	28	30	32	38	38	52	50
Реализован одстрел				1	1	1	1	1		5	14	19	21	24	29	32	31	37	50	49
Бројност на крају ловне године	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30

реализованог одстрела је приближно 68% планираног броја јединки, што је графички приказано (Графикон 3.).

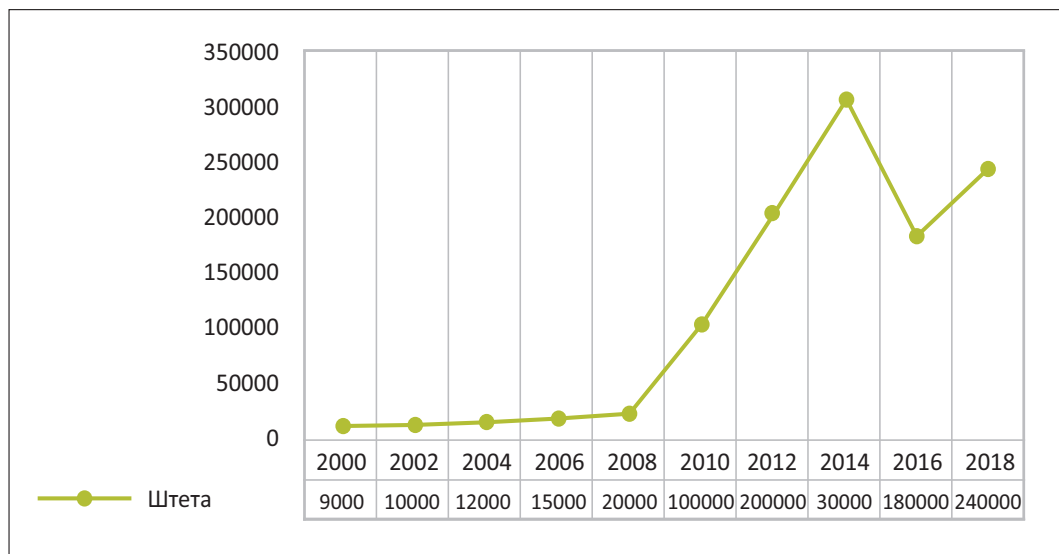
Анализом података из планских докумената корисника ловишта утврђено је да постоји неусклађеност параметара у прорачунима популационе динамике што директно доводи до разлике у бројности и обиму одстрела. До

неусклађености је дошло у прорачуну реалног прираста где су коришћена два различита коефицијента, за период 1999-2009. година коефицијент прираста је био 150% од женки старијих 2 и више година, док је за период од 2009-2019. године коефицијент износио 260%.

Подаци из годишњих планова указују да је однос полова сличан и међу одстрелим је-



Графикон 3. Планиран и реализован одстрел



Графикон 4. Обим штета на пољопривредним културама

динкама, где су мужјаци заступљени са 19% а женке са 16% од укупног захвата, док су млади заступљени са 65% у укупном одстрелу. Просечна телесна маса мужјака износи 84 килограма, женке 75 килограма, а просечна тежина младих износи 38 килограма. Од укупног броја одстрељених мужјака из обима узорка трофејну вредност има приближно 14% одстрељених јединки.

У складу са трендом пораста бројности и густине популације, подаци из годишњих планова указују да је обим штета на пољопривредним културама такође у знатном порасту, што је представљено на графикону 4.

Најнижи интезитет штета на пољопривредним културама био је у почетном периоду истраживања, када је вредност износила 9.000 динара, да би порастом бројности и густине популације, 2014. године достигла вредност од 300.000 динара.

Прорачуном популационе динамике различитим вредностима коефицијента прираста

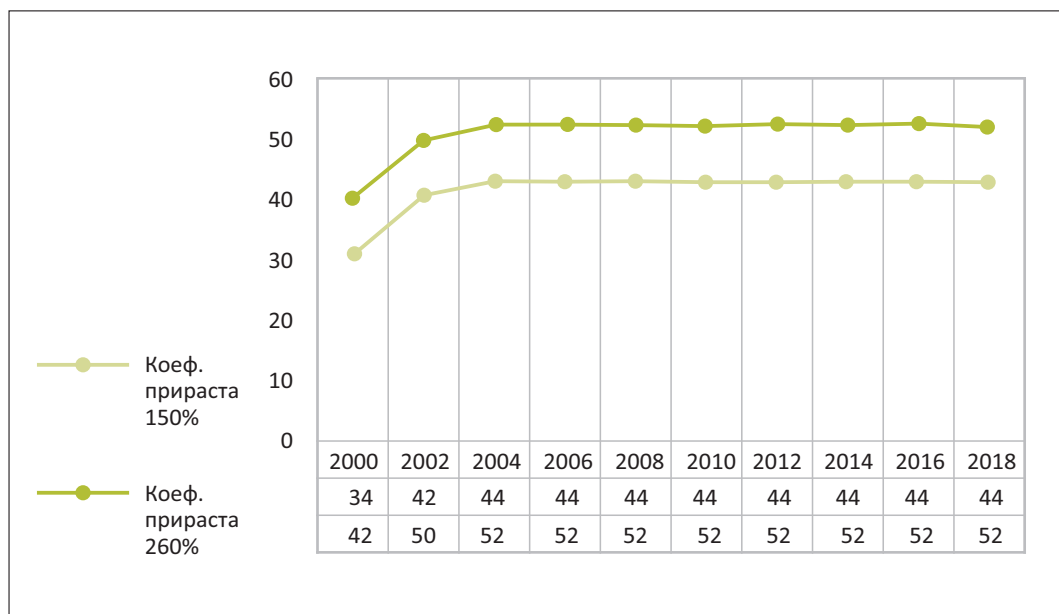
долази се до резултата који указују на разлике у бројности популације и обиму одстрела. Анализа је вршена за период од 1999-2019. година са коефицијентима прираста од 150% и 260% од женки старијих 2 и више година, на графикону 5 су јасно изражене разлике у бројности популације пред сезону лова и обиму одстрела за наведене коефицијенте прираста.

Резултати указују да у наведеним случајевима популација брзо достиже оптималну бројност након чега се долази до константних вредности у зависности од коефицијента прираста. На основу добијених података о бројности популације у наведеним случајевима, долази се до резултата који одређују обим одстрела. Графички је приказана разлика у обиму одстрела за два наведена коефицијента прираста (Графикон 6).

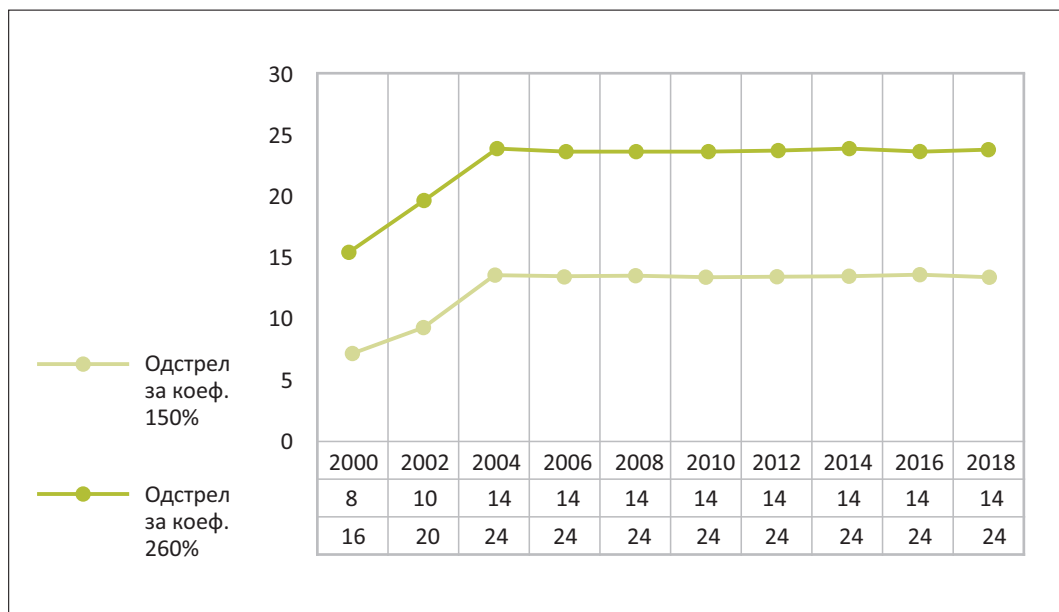
Обим одстрела је у директној зависности од бројности популације, на шта утиче коефицијент прираста (Табела 2).

Табела 2. Обим планиране бројности одстрела за период од 20 година.

Коефицијент прираста	Обим одстрела
150%	260
260%	456



Графикон 5. Разлика у бројности популације пред сезону лова за коефицијент прираста од 150% и 260% од женки старости 2 и више година.



Графикон 6. Потенцијална разлика у обиму одстрела за коефицијент прираста од 150% и 260% од женки старости 2 и више година.

Резултати указују да је разлика у обиму одстрела између два наведена коефицијента прираста 43%. На основу разлика у обиму одстрела извршени су прорачуни како би се дошло до резултата који указују на финансијски ефекат газдовања дивљом свињом.

Као полазни материјал у наставку прорачуна узете су вредности добијених резултата из планских докумената о просечним телесним масама одстрелених јединки, структури одстрела, трофејној вредности, као и ценовник одстрела дивљачи на анализираном подручју (Табела 3).

У табели 4 представљене су вредности израчунатих прихода у наведеним случајевима коефицијената прираста од одстрела, меса и трофеја дивљих свиња за анализирани период.

Резултати указују да је највећа разлика у оствареном приходу од меса дивљачи и износи 43%, затим следи разлика у приходима од трофеја која износи приближно 40%, а најмања је разлика у приходима од одстрела дивљачи и износи приближно 37% што је у складу са одстрелом јер је највећи број одстрелених младих јединки.

Укупна разлика између два наведена случаја у приходима од одстрела, меса и трофеја је приближно 41%.

ДИСКУСИЈА И ЗАКЉУЧАК

Резултати указују да је бројност дивље свиње у ловишту „Дуленска река“ у порасту, што је у складу са трендом пораста бројности у Републици Србији. Неусклађеност планираног и реализованог одстрела може бити један од разлога који директно утиче на раст популације, што и Lavadinović et al. (2020) наводи као један од разлога пораста бројности врсте. Нелогично је да су оптимална бројност и бројност након лова у складу иако популација има растући тренд.

Структура одстрела указује да се највише одстрелују младе јединке из популације са 65%, женке заузимају 16% а мужјаци 19% реализованог одстрела. Трофејну вредност има 14% одстрелених мужјака.

У периоду 1999-2009. године, кретање излова дивље свиње износило је свега 10% плани-

Табела 3. Цена одстрела дивље свиње

Крупна Дивљач	(Бруто – 90 g)	Нето/Евро	Бруто/Дин.
Вепар – трофеј	(ЦИЦ поена)	(ЦИЦ поена) 0	Дин
До 14,99 cm	До 79,9	100,0	12.000,0
Од 15 – 17,99 cm	80,0 – 89,9	200,0	24.000,0
Од 18 – 19,99 cm	90,0 – 104,9	300,0	36.000,0
Од 20 – 21,99 cm	110,0 – 114,9	460,0	55.200,0
Од 22 – 23,99 cm	115,0 – 119,9	760,0	91.200,0
Од 24,00 cm	Преко 120,0	1260,0	151.200,0
Вепар месо, kg	80	2,0	240,0
Обрада и оцењивање трофеја		20,0	2.400,0
Крмача - одстрел	(Преко 50 kg)	40,0	4.800,0
Крмача месо, kg	60	2,0	240,0
Прасе - одстрел	(до 50 kg)	20,0	2.400,0
Прасе месо, kg	30	3,0	360,0

Табела 4. Разлика израчунатих прихода од одстрела, меса и трофеја.

Коефицијент прираста	Одстрел	Месо	Трофеј	Укупно
150%	792.400,0	710.940,0	84.000,0	1.587.340,0
260%	1.269.600,0	1.250.580,0	144.000,0	2.664.180,0

раног обима одстрела што може бити узрок повећања бројности популације које су се касније одразиле на интезитет штета на пољопривредним културама. У периоду од 2009-2019. године, интезитет реализованог одстрела је значајно повећан на 88% планираног одстрела, након чега је забележено благо опадање интезитета штета на пољопривредним културама, што јасно указује да се бројност популације треба контролисати.

Приликом газдовања дивљом свињом у отвореним ловиштима корисници су изложени великом ризику штета на пољопривредним културама, које причињавају дивље свиње. Као главни циљ треба узети одржавање такве популације, која је у складу са могућностима станишта, уз одржавање квалитета укупне популације са позитивним финансијским ефектом газдовања ловиштем. Дивља свиња је широко распрострањена врста дивљачи у Србији због чега несумњиво има значај за развој ловства, што је установио и Urošević *et al.* (2011) у њиховом истраживању. Припада групи животиња

које се релативно брзо прилагођавају новим стаништима и у великој мери шире своје досадашње ареале. Разлог брзог достизања оптималне бројности је рана репродуктивна зрелост и висока репродуктивна способност. Од посебног је значаја што има релативно кратак период телесног и трофејног развоја и на основу тога овом врстом треба рационалније газдовати. Бројност матичног фонда треба бити у складу са оптималном бројношћу како би се испунио газдински, социјални и економски ефекат и како би се умањиле последице које настају услед неадекватног газдовања на пољопривредним културама.

Важност познавања дивље свиње и њеног мониторинга на терену имају јако битну улогу у одрживом газдовању. Једна од значајних препрека у напору да се заустави раст популације дивљих свиња је погрешна процена бројности, који се користи у доношењу одлука о броју јединки које треба уклонити из популације а самим тим и утицају на финансијски ефекат.

ANALYSIS OF HUNTING MANAGEMENT AND RELIABILITY OF VARIABLE SIZES IN CALCULATIONS OF WILD BOAR POPULATION DYNAMICS

Marko Ivanović, Bachelor of Forestry

Dr. Vukan M. Lavadinović, Assistant Professor, University of Belgrade - Faculty of Forestry

Abstract: The analysis performed in this study focused on the hunting management of wild boar in the hunting ground "Dulenska reka", as well as on the impact of knowledge of the species and its monitoring in the field, which can lead to an incredible difference in hunting management. The aim of this study was to analyze wild boar management and determine the differences between the variables used to calculate population dynamics. For the purposes of the analysis, data from planning documents and professional literature were used, and the calculations of population dynamics were performed in Excel. The results indicate that the number of wild boar in the hunting ground is increasing, and the consequence of different sizes in the calculations of population dynamics as well as the mismatch of planned and realized shooting can be the reasons that directly affect population growth.

Key words: wild boar, hunting management, population dynamics, population growth.

INTRODUCTION

Wild boar (*Sus scrofa* L.) is one of the most widespread species of large game in Europe

(Keuling *et al.*, 2013), whose number has been increasing over the years (Massei *et al.*, 2014), resulting in territorial expansion. In Serbia, the wild boar is an autochthonous species of large

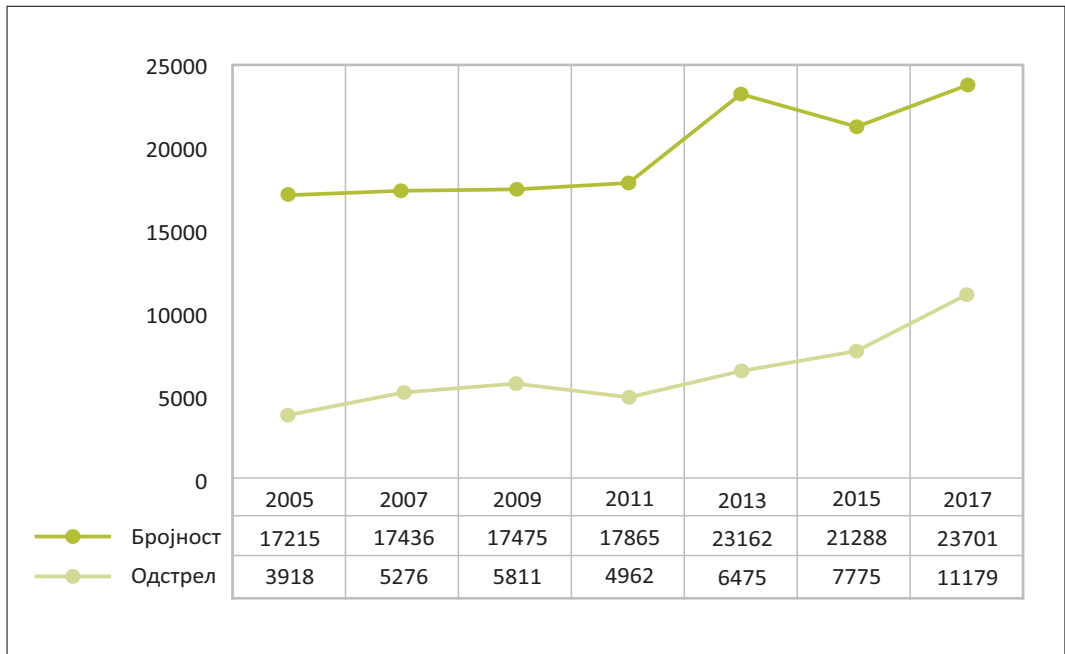
game, which is considered important for domestic hunting (Stanković and a group of authors, 1992; Novaković, 1996; Gajić, Popović, 2010). In recent years, this species has recorded an increase in numbers in our country, which affects the increase in the amount of damage to agricultural crops and the intensity of conflicts with humans (Lavadinović *et al.*, 2020).

After the roe deer, the wild boar is considered to be the second most numerous species of large game in Serbia. Data from official statistical sources indicate an increase in the number of the species despite more intensive shooting and the appearance of African swine fever (ACS). It is estimated that the size of the wild boar population is around 25,000 head (Statistical Yearbook of the Republic of Serbia, 2019), while the official volume of shooting in the last year is close to half of the total number of species (Chart 1).

Despite the fact that the number of wild boar is almost 6 times lower than the number of roe deer, whose population size is estimated at 142,000 individuals, official data show that its shooting is higher than that of roe deer (Chart 2),

which indicates illogicalities in hunting records at the state level (Statistical Yearbook, 2020). In their research, Lavadinović *et al.* (2020) proved that hunters hunt wild boar more than deer, which is in line with official data.

Wild boar hunting is used as one of the ways to reduce the amount of damage and mitigate economic consequences, which is at the same time attractive to hunters because of the trophies, tasty meat, multiple hunting but also the respect for tradition (Vitorino-Lopes, Fonseca-Borges, 2004; Keuling *et al.*, 2008; Tsachalidis, Hadjisterkotis, 2008; Scillitani *et al.*, 2010 Quirós-Fernández *et al.*, 2017). These reasons can be used as a justification for somewhat increased hunting pressure on this species, but they cannot explain the significant differences shown in the statistics. The challenges we face at the national level in the management and use of wild boar were the motive for studying the parameters used to calculate the population dynamics in planning documents. Therefore, the aim of this paper was to analyze wild boar management and determine the differences between the variables used to cal-



Graph 1. Estimated number of game and volume of shooting by years (Statistical Yearbook of the Republic of Serbia 2010, 2019).



Graph 2. Shooting of wild boar and roe deer for the last 10 years (Statistical Yearbook, 2020).

culate population dynamics. For the purpose of this research, we used planning documents from the hunting ground “Dulenska reka”.

MATERIAL AND METHOD OF WORK

In this paper, the traditional research approach is used, which is based on the analysis of planning documents from the hunting ground “Dulenska reka” and the review of professional literature.

The hunting ground is located in the Juhorje hunting area, on the territory of the municipality of Rekovac, which is managed by the Hunting Association “Levac” Rekovac with an area of 15,031 hectares. Based on the analyzed data from the planning documents of the hunting ground users, it was determined that the hunting-productive area for wild boar management is 5,000 hectares, which occupies 40% of the hunting area and belongs to the third credit rating class.

Data on wild boar management were obtained from the hunting bases of hunting ground users in the periods 1999-2009 and 2009-2019. The management components of the planning documents were analyzed, such as the optimal abundance,

spring abundance, planned shooting, realized shooting, and abundance at the end of the hunting season. Since different coefficients of real population growth were used in hunting bases, population dynamics was calculated for each value and the differences between the obtained results were compared.

Based on the data from the planning documents, it was determined that the optimal population size is 30 individuals, while the sex ratio is approximately 1:1. The optimal population density is 6 individuals per 1,000 hectares of hunting and productive area. The calculation of population dynamics was performed in Excel with real growth coefficients of 150% and 260% of the number of females aged 2 and more, for a period of 20 years.

In addition, the paper used data on the trophy structure of shot males, and presented the damage caused to agricultural crops due to the increase in the number and density of the population. This data was used to calculate the differences in revenues and expenditures. The difference in revenues was analyzed on the basis of the difference in the realized shooting from the planning documents and the potential shooting from the obtained results. The starting material taken in this

calculation were the values of the obtained results from the planning documents on the average body weight of shot individuals, the structure of shooting and the trophy value, according to the price list of game shooting valid in the analyzed area.

THE RESULTS

The results indicate that the number of individuals in the hunting ground is growing and that the volume of shooting has significantly increased. For all analyzed components of the household, except for the optimal population size, a large range was determined in the number of individuals (Table 1).

The analysis of hunting management was performed by checking the compliance of management components such as the optimal number, spring number, planned shooting, realized shooting, and number at the end of the hunting season. By comparing the data from the annual plans, it was determined that there is a mismatch between the planned and realized shooting, i.e. that the realized shooting is below the planned volume. The average volume of realized shooting is approximately 68% of the planned number of individuals, which is shown graphically (Graph 3).

Data from annual plans indicate that the sex ratio is similar among shot individuals, where

males are represented with 19% and females with 16% of the total intervention, while young are represented with 65% in the total shooting. The average body weight of males is 84 kilograms, females 75 kilograms, and the average weight of young is 38 kilograms. Of the total number of shot males from the sample size, approximately 14% of shot individuals have a trophy value.

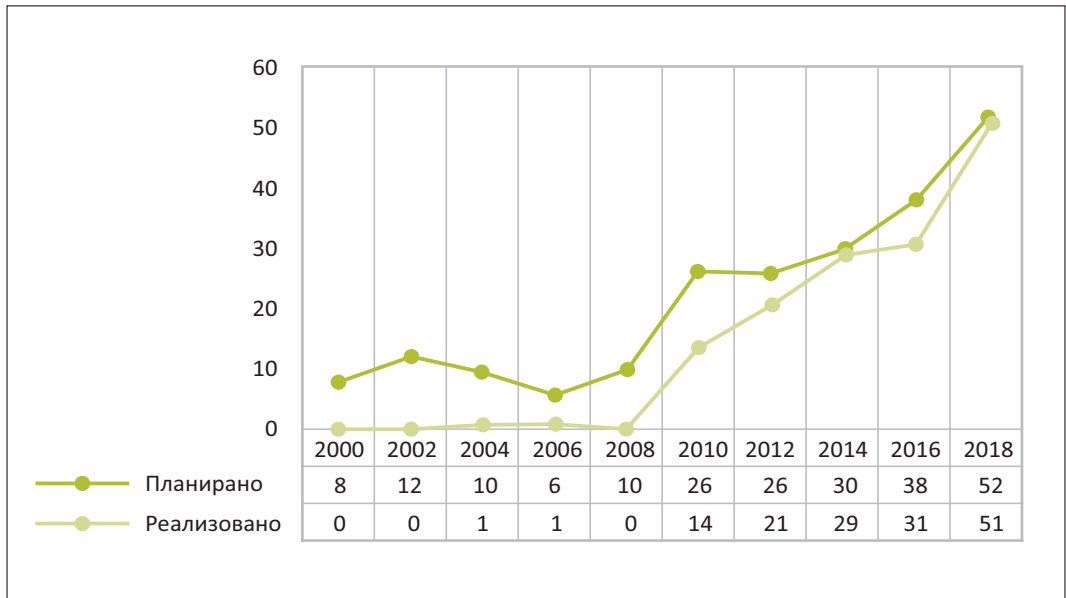
In line with the trend of increasing the number and density of the population, the data from the annual plans indicate that the extent of damage to agricultural crops is also significantly increasing, which is presented in Chart 4.

The lowest intensity of damage to agricultural crops was in the initial period of the research, when the value was 9,000 dinars, and with the increase in the number and density of the population, in 2014 it reached the value of 300,000 dinars.

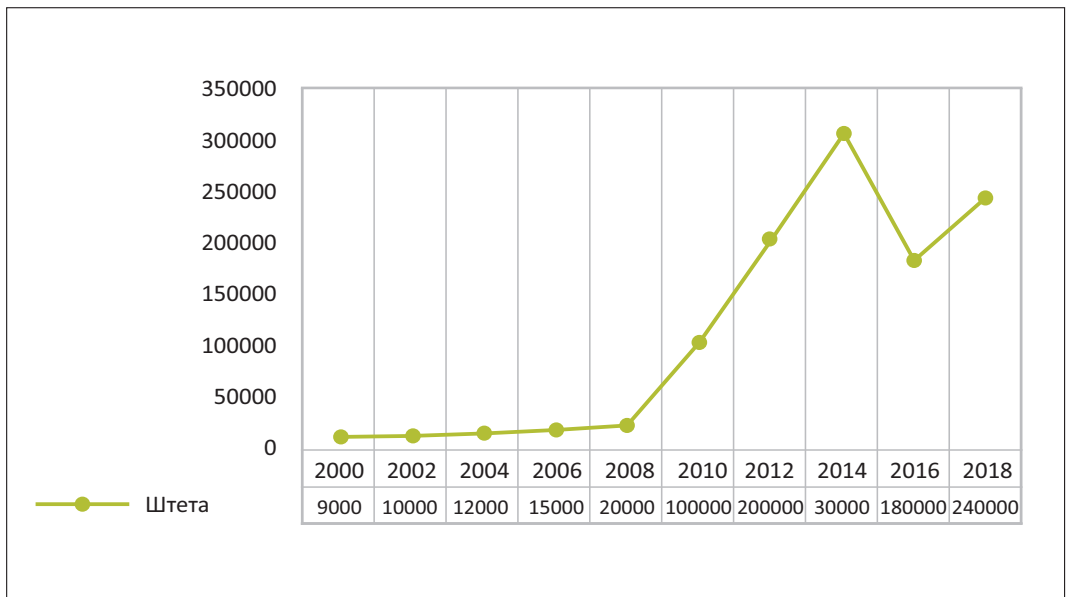
By calculating the population dynamics with different values of the growth coefficient, results are obtained that indicate differences in the population size and the volume of shooting. The analysis was performed for the period 1999-2019 with the growth coefficients of 150% and 260% of females older than 2 and more years, Graph 5 clearly shows the differences in the population size before the hunting season and the volume of shooting for the stated growth coefficients.

Table 1. Data from hunting bases for the period 1999-2019.

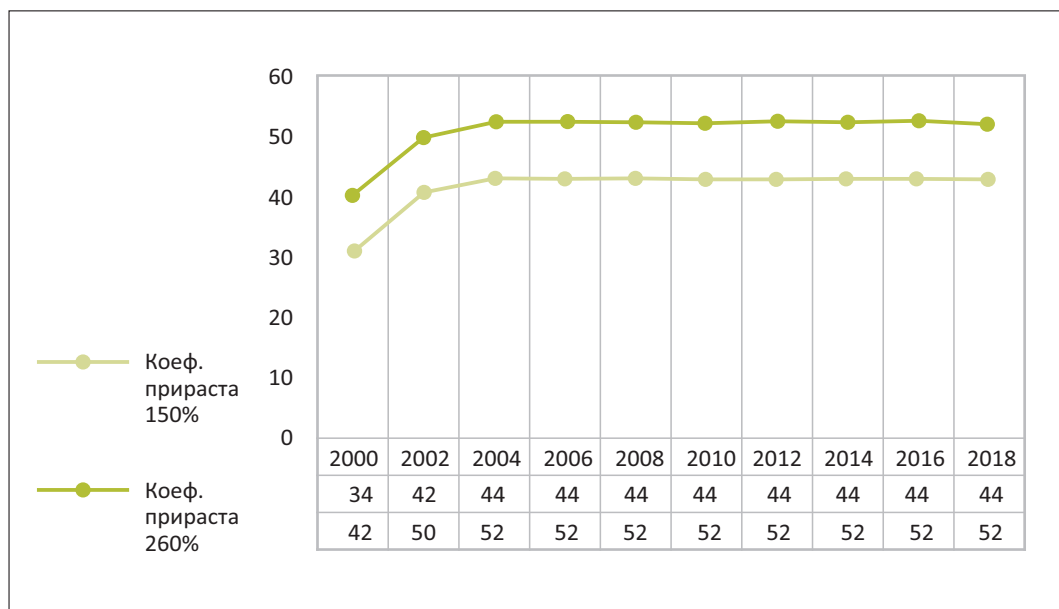
	1999/2000	2000/2001	2001/2002	2002/2003	2003/2004	2004/2005	2005/2006	2006/2007	2007/2008	2008/2009	2009/2010	2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017	2017/2018	2018/2019
Optimal number	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
Estimated spring determined	22	24	28	30	30	30	24	28	26	26	30	30	30	30	34	34	38	38	44	48
Planned shooting	8	12	12	10	10	10	6	12	10	10	26	26	26	28	30	32	38	38	52	50
Realized shooting				1	1	1	1	1		5	14	19	21	24	29	32	31	37	50	49
Number after the hunting season	24	28	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30



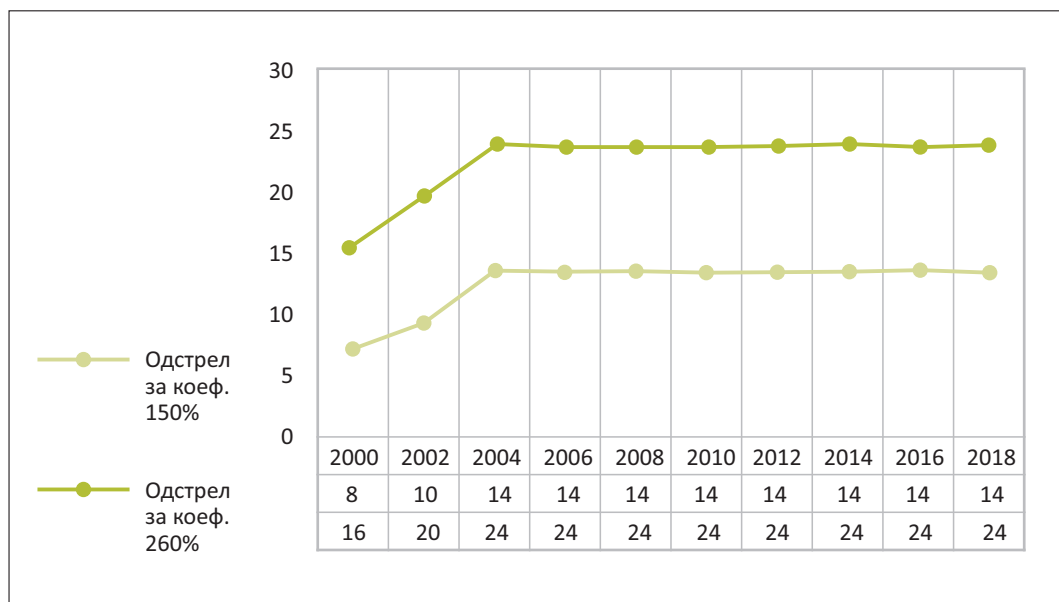
Graph 3. Planned and realized shooting



Graph 4. Extent of damage to agricultural crops



Graph 5. Difference in population size before the hunting season for the growth rates of 150% and 260% of females aged 2 and over.



Graph 6. Potential difference in the volume of shooting for the growth rates of 150% and 260% of females aged 2 and over.

Table 2. Scope of planned number of shootings for a period of 20 years.

Growth ratio	Shooting range
150%	260
260%	456

Table 3. Price of shooting wild boar

Large Game	(Gross - 90 g)	Net / Euro	Gross / Din.
Boar - trophy	(CIC points)	(CIC points) 0	Din.
Up to 14.99 cm	Up to 79.9	100.0	12,000.0
From 15 – 17.99 cm	80.0 – 89.9	200.0	24,000.0
From 18 – 19.99 cm	90.0 – 104.9	300.0	36,000.0
From 20 – 21.99 cm	110.0 – 114.9	460.0	55,200.0
From 22 – 23.99 cm	115.0 – 119.9	760.0	91,200.0
From 24.00 cm	Over 120.0	1260.0	151,200.0
Wild boar meat, kg	80	2.0	240.0
Processing and trophy evaluation		20.0	2,400.0
Sow - culling	(Over 50 kg)	40.0	4,800.0
Sow meat, kg	60	2.0	240.0
Piglet - culling	(up to 50 kg)	20.0	2,400.0
Piglet meat, kg	30	3.0	360.0

The results indicate that in these cases, the population quickly reaches the optimal number, after which constant values are obtained depending on the growth coefficient. Based on the obtained data on the population in these cases, the results that determine the extent of the shooting are obtained. The difference in the volume of shooting for the two mentioned growth coefficients is shown graphically (Graph 6).

The extent of shooting is directly dependent on the population size, which is influenced by the growth rate (Table 2).

The results indicate that the difference in the volume of shooting between the two mentioned growth coefficients is 43%. Based on the differences in the volume of shooting, calculations were performed in order to obtain results that indicate the financial effects of wild boar management.

The starting points taken in the continuation of the calculation were the values of the obtained results from the planning documents on average body weights of shot individuals, shooting structure, trophy value, as well as the price list of game shooting in the analyzed area (Table 3).

Table 4 presents the values of calculated revenues in the mentioned cases of growth coefficients from shooting, meat and wild boar trophies for the analyzed period.

The results indicate that the largest difference in the realized income from game meat is 43%, followed by the difference in income from trophies which is approximately 40%, and the smallest difference in income from game shooting is approximately 37% which is in line with the shooting because the largest number of shot young individuals.

Table 4. Differences in the calculated revenues from shooting, meat and trophies.

Growth ratio	Shooting	Meat	Trophy	In total
150%	792,400.0	710,940.0	84,000.0	1,587,340.0
260%	1,269,600.0	1,250,580.0	144,000.0	2,664,180.0

The total difference between the two cases in revenue from culling, meat and trophies is approximately 41%.

DISCUSSION AND CONCLUSIONS

The results indicate that the number of wild boar in the hunting ground "Dulenska reka" is increasing, which is in line with the trend of increasing numbers in the Republic of Serbia. The mismatch of planned and realized shooting can be one of the reasons that directly affects population growth, as Lavadinović *et al.* (2020) states as one of the reasons for the increase in the number of species. It is illogical that optimal numbers and numbers after hunting are in line even though the population has a growing trend.

The structure of shooting indicates that young individuals from the population are shot the most with 65%, females occupy 16% and males 19% of the realized shooting. 14% of shot males have a trophy value.

In the period 1999-2009, the movement of wild boar hunting amounted to only 10% of the planned volume of shooting, which may be the cause of the increase in the population, which later had a reflection on the intensity of damage to agricultural crops. In the period 2009-2019, the intensity of the realized shooting was significantly increased to 88% of the planned shooting, after which a slight decrease in the intensity of damage to agricultural crops was recorded, which clearly indicates that the population should be controlled.

When managing wild boar in open hunting grounds, users are exposed to a high risk of damage to agricultural crops, which is caused by wild boar. The main goal should be to maintain such a population, which is in line with the possibilities of the habitat, while maintaining the quality of the total population with a positive financial effect of hunting management. Wild boar is a widespread species of game in Serbia, which is why it is undoubtedly important for the development of hunting, which was also established by Urošević *et al.* (2011) in their research. It belongs to the group of animals that are relatively quickly adapting to new habitats and greatly expanding their previous

areas. The reason for quickly reaching the optimal number is early reproductive maturity and high reproductive ability. It is of special importance that it has a relatively short period of physical and trophy development, and based on that, this species should be managed more rationally. The size of the hunting stock should be in line with the optimal number in order to meet the economic, social and economic effect and to reduce the consequences of inadequate management of agricultural crops.

The importance of knowing the wild boar and its monitoring in the field play a very important role in sustainable management. One of the significant obstacles in the effort to stop the growth of the wild boar population is the miscalculation of the number, which is used in making decisions about the number of individuals to be removed from the population and thus the impact on the financial effect.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCE

- Vitorino-Lopes FJ, Fonseca-Borges JM (2004): *Wild boar in Portugal*, *Galemys* 16 (243-251)
- Gajić I., Popović Z. (2010): *Lovna privreda*. Faculty of Agriculture, University of Belgrade, Belgrade, 352 p.
- Gačić PD, Danilović M. (2009): *Damage caused by red deer (Cervus elaphus) and wild boar (Sus scrofa) in forest hunting grounds in Serbia*. *Bulletin of the Faculty of Forestry* 99 (15-32)
- Keuling O., Stier N., Roth M. (2008): *How does hunting influence activity and spatial usage in wild boar Sus scrofa L.?* *European Journal of Wildlife Research* 54 (729)
- Keuling, O., Baubet, E., Duscher, A. et al. *Mortality rates of wild boar Sus scrofa L. in central Europe*. *Eur J Wildl Res* 59, 805–814 (2013). <https://doi.org/10.1007/s10344-013-0733-8>
- Lavadinović V., Popović Z., Beuković M., Cokoski K. (2020): *Management of wild boar (Sus scrofa L.) in the Republic of Serbia*. *Glasnik Šumarskog fakulteta* 121 (47-60)
- Hunting basis of the hunting ground "Dulenska reka", (1998,2008), Rekovac
- Novaković V. (1996): *Wild ungulates: technology of cultivation and use*. *Srbijasume*, Belgrade, 132 p.

- Novaković V. (2003): *Wild boar*. Monograph. Hunting Association of Serbia, Belgrade
- Ristić Z. (2011): *Game breeding and protection*. University of Novi Sad - Department of Geography, Tourism and Hospitality, Novi Sad
- Stanković S., and a group of authors. (1992): *The Great Illustrated Encyclopedia of Hunting - The First Book*. Second revised edition. Construction book, Belgrade; Dnevnik, Novi Sad
- Scillitani L., Monaco A., Toso S. (2010): *Do intensive drive hunts affect wild boar (Sus scrofa) spatial behavior in Italy? Some evidences and management implications*, European Journal of Wildlife Research 56 (307–318)
- Tsachalidis EP, Hadjisterkotis E. (2008): *Wild boar hunting and socioeconomic trends in Northern Greece, 1993–2002*, European Journal of Wildlife Research 54 (643–649)
- Forest Service. 2014. *Hunting Development Strategy of the Republic of Serbia - draft*. Ministry of Agriculture and Environmental Protection, Republic of Serbia, Belgrade, 51 p.
- Urošević M., Drobnjak D., Živković B., Matarugić D., Novaković V. (2011): *Body mass of wild boars (Sus scrofa) in correlation to diet and yield of acorns and fruits in hunting ground*. Proceedings of the sixth international hunting meeting, Žagubica, (120-123)
- Quirós-Fernández F., Marcos J., Acevedo P., Gortázar C. (2017): *Hunters serving the ecosystem: the contribution of recreational hunting to wild boar population control*, European Journal of Wildlife Research 63 (57)
- Web page: Statistical Yearbook of the Republic of Serbia 2010. Forestry, from: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2010/Pdf/G20102002.pdf> (accessed / accessed 01. VIII 2021)
- Web page: Statistical Yearbook of the Republic of Serbia 2019. Agriculture, from: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2019/Pdf/G20192052.pdf> (accessed / accessed 01. VIII 2021)
- Web page: Statistical Yearbook of the Republic of Serbia 2020. Forestry, from: <https://publikacije.stat.gov.rs/G2020/Pdf/G20202053.pdf> (accessed / accessed 01. 01. 2021)

