

# Utjecaj načina držanja krmača pri prasenju na dobrobit krmača i prasadi

---

**Cvetić, Petra**

**Master's thesis / Diplomski rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Agriculture / Sveučilište u Zagrebu, Agronomski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:204:006680>

*Rights / Prava:* [In copyright](#) / [Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-04-25**



*Repository / Repozitorij:*

[Repository Faculty of Agriculture University of Zagreb](#)



**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

**UTJECAJ NAČINA DRŽANJA KRMAČA PRI PRASENJU NA  
DOBROBIT KRMAČA I PRASADI**

**DIPLOMSKI RAD**

**Petra Cvetić**

**Zagreb, srpanj 2022.**

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET**

Diplomski studij: Proizvodnja i prerada mesa

**UTJECAJ NAČINA DRŽANJA KRMAČA PRI PRASENJU NA  
DOBROBIT KRMAČA I PRASADI**

DIPLOMSKI RAD

Petra Cvetić

Mentor: Doc. dr. sc. Dubravko Škorput

Zagreb, srpanj 2022.

**SVEUČILIŠTE U ZAGREBU**  
**AGRONOMSKI FAKULTET**

**IZJAVA STUDENTA**  
O AKADEMSKOJ ČESTITOSTI

Ja, **Petra Cvetić**, JMBAG 0248065265 , rođena dana 20.12.1998. u Zagrebu, izjavljujem da sam samostalno izradila diplomski rad pod naslovom:

**UTJECAJ NAČINA DRŽANJA KRMAČA PRI PRASENJU NA DOBROBIT KRMAČA I PRASADI**

Svojim potpisom jamčim:

- da sam jedina autorica/jedini autor ovoga diplomskog rada;
- da su svi korišteni izvori literature, kako objavljeni tako i neobjavljeni, adekvatno citirani ili parafrazirani, te popisani u literaturi na kraju rada;
- da ovaj diplomski rad ne sadrži dijelove radova predanih na Agronomskom fakultetu ili drugim ustanovama visokog obrazovanja radi završetka sveučilišnog ili stručnog studija;
- da je elektronička verzija ovoga diplomskog rada identična tiskanoj koju je odobrio mentor;
- da sam upoznata/upoznat s odredbama Etičkog kodeksa Sveučilišta u Zagrebu (Čl. 19).

U Zagrebu, dana \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
*Potpis studenta*

SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
AGRONOMSKI FAKULTET

IZVJEŠĆE

O OCJENI I OBRANI DIPLOMSKOG RADA

Diplomski rad studentice **Petre Cvetić**, JMBAG 0248065265, naslova  
**UTJECAJ NAČINA DRŽANJA KRMAČA PRI PRASENJU NA DOBROBIT KRMAČA I PRASADI**

obranjen je i ocijenjen ocjenom \_\_\_\_\_, dana \_\_\_\_\_.

Povjerenstvo:

potpisi:

- |    |                               |        |       |
|----|-------------------------------|--------|-------|
| 1. | Doc. dr. sc. Dubravko Škorput | mentor | _____ |
| 2. | Prof. dr. sc. Zoran Luković   | član   | _____ |
| 3. | Doc. dr. sc. Ana Kaić         | član   | _____ |

## **Zahvala**

Ovaj diplomski rad izrađen je pod mentorstvom doc. dr. sc. Dubravka Škorputa kojemu zahvaljujem na prenesenom znanju, strpljenju, savjetima i uzajamnom poštovanju tijekom studija, kao i tijekom izrade ovog diplomskog rada.

Također, zahvaljujem svojim prijateljima i kolegama, koji su bili uz mene kako u lijepim trenucima, tako i u onim teškim, kroz koje se uz njihove savjete, lakše prolazilo. Zbog njih će mi studentski dani ostati u lijepom sjećanju.

Posebnu i najveću zahvalu za sve što sam postigla upućujem svojoj obitelji i partneru koji su uvijek moj oslonac i podrška. Ovaj rad iz tog razloga posvećujem upravo njima, hvala vam.

## Sadržaj

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| Sažetak.....                                                   | 1  |
| Summary.....                                                   | 2  |
| 1. Uvod .....                                                  | 3  |
| 2. Cilj rada .....                                             | 4  |
| 3. Pregled literature .....                                    | 5  |
| 3.1. Prirodno ponašanje svinja .....                           | 5  |
| 3.2. Smještaj svinja.....                                      | 7  |
| 3.2.1. Prasilište .....                                        | 7  |
| 3.3. Konvencionalni boksovi za praseње .....                   | 9  |
| 3.4. Slobodno praseње .....                                    | 10 |
| 3.4.1. Prednosti i nedostaci sustava „slobodnog praseња“ ..... | 12 |
| 3.4.2. Dizajn obora u sustavima „slobodnog praseња“ .....      | 12 |
| 4. Materijali i metode .....                                   | 14 |
| 5. Rezultati i rasprava.....                                   | 16 |
| 6. Zaključak.....                                              | 20 |
| 7. Literatura.....                                             | 21 |

## **Sažetak**

Diplomskog rada studentice **Petra Cvetić**, naslova

### **UTJECAJ NAČINA DRŽANJA KRMAČA PRI PRASENJU NA DOBROBIT KRMAČA I PRASADI**

Boks za prasenje s uklještenjem predstavlja ozbiljan problem za dobrobit krmača jer ograničenje prostora uvelike narušava izražavanje ponašanja krmača i izaziva dugotrajni stres. Cilj rada je bio utvrditi obrazac ponašanja krmača i prasadi uzgojenih u različitim sustavima držanja, u konvencionalnim boksovima za prasenje s betonskim podom s uklještenjem krmača, te u nadstrešnicama bez uklještenja sa zemljanim podom. Terensko istraživanje provedeno je na svinjogojskoj farmi OPG Čačić u Taborištu pored Petrinje tijekom travnja i svibnja 2021. godine u boksovima s uklještenjem, te u lipnju i srpnju 2021. godine na otvorenom gdje su krmače bile smještene pod nadstrešnicama. Krmača s prasadi je snimana 24 sata tijekom cijele laktacije. Rezultati istraživanja nisu u potpunosti u skladu s rezultatima opisanima u literaturi i polazišnom pretpostavkom da krmače u slobodnom sustavu držanja pokazuju više istraživačkog ponašanja i da se više kreću od krmača držanih u boksovima s uklještenjem. Broj i učestalost sisanja prasadi je bio u skladu s polazišnom pretpostavkom da će prasad držana u boksovima s uklještenjem imati veći broj sisanja i da će ona biti kraća nego kod prasadi u slobodnom sustavu držanja. Sustav slobodnog prasenja ima pozitivne učinke na ponašanje krmača i prasadi, ali je svakako potrebno obratiti dodatnu pozornost kako bi se izbjegao gubitak prasadi.

**Ključne riječi:** krmača, prasad, boksovi s uklještenjem, slobodni sustavi držanja, dobrobit

## Summary

Of the master's thesis – student **Petra Cvetić**, entitled

### **THE EFFECT OF FARROWING SYSTEM ON SOW AND PIGLET WELFARE**

Conventional farrowing pen represents a serious problem in terms of welfare of the sows because the space limitation greatly disrupts sow's behavioural expression which results in long-term stress. The purpose of this research was to determine the behavioural pattern of sows and piglets reared under different farrowing systems which included a conventional farrowing pens with concrete floor and a sow confinement, and in sheds without confinement with an earthen floor. Field research was conducted on the family pig farm OPG Čačić in Taborište near Petrinja during April and May 2021 in conventional farrowing pen. In June and July 2021 research was conducted outdoors where the sows were housed under eaves. The behaviour of sow and piglets was recorded 24 hours a day during the entire period of lactation. The results were different from the starting assumption that sows in a free farrowing system show more exploratory behaviour and that they move more than sows that are kept in conventional farrowing pen. The number and incidence of suckling of piglets was in accordance with the initial assumption that piglets kept in conventional farrowing pen will have a higher number of suckling's and that the suckling's will be shorter than in in a free farrowing system. The free farrowing system has positive effects on the behaviour of sows and piglets, but it is definitely necessary to be more observant to avoid the loss of piglets.

**Keywords:** sow, piglets, farrowing crate, free farrowing system, welfare

## 1. Uvod

Radi lakšeg svakodnevnog gospodarenja krmačama i prasadi, učinkovitog korištenja prostora i niže smrtnosti prasadi razvijeni su boksovi za prasenje koji se široko koriste u cijelom svijetu. Držanje krmača u boksovima za prasenje je vrlo restriktivan potez, koji onemogućava krmači prirodno ponašanje kao što je hodanje, građenje gnijezda i istraživanje.

Istraživanja pokazuju da dugotrajno zatvaranje krmača u boksove za prasenje uzrokuje fiziološki stres i ugrožava dobrobit krmača, međutim boksovi za prasenje ostaju prevladavajući sustav koji se koristi tijekom prasenja i laktacije na komercijalnim zatvorenim farmama svinja. Dok su tri zemlje zabranile korištenje boksova za prasenje (Norveška, Švedska i Švicarska), u drugim zemljama i dalje postoji zabrinutost zbog povećane smrtnosti prasadi u sustavima slobodnog prasenja. U posljednje vrijeme držanje krmača u boksovima za prasenje izaziva val kritika zbog rastuće svijesti potrošača o dobrobiti životinja. Stoga Europska komisija najavljuje potpuno ukidanje uklještenja s ciljem poboljšanja dobrobiti krmača. Pod sve većim društvenim pritiskom stvoreni su i proučavani različiti alternativni smještaji za prasenje koji bi smanjili gubitak broja prasadi prignječenjem te uskladili dobrobit krmača u prasilištima s dobrobiti prasadi, a sve sa ciljem ukidanja konvencionalnih boksova za prasenje. Novi sustavi smještaja za krmače, osmišljeni za poboljšanje dobrobiti životinja, doživjet će komercijalno usvajanje velikih razmjera samo ako poboljšaju profitabilnost ili su barem troškovno neutralni za poslovanje na farmama. Ekonomska procjena razvoja novih sustava stoga je ključna za određivanje njihovog učinka na troškove proizvodnje, a time i opsega bilo koje tržišne premije potrebne za poticanje usvajanja. Svaki potencijalni sustav treba uskladiti potrebe ponašanja krmača s preživljavanjem prasadi, prihvatljivim kapitalnim i tekućim troškovima, praktičnošću farme i lakoćom upravljanja. Jedan od sustava koji bi trebao zadovoljiti prethodno navedene potrebe ponašanja krmača je sustav „slobodnog prasenja“ koji je u intenzivnim proizvodnim sustavima relativno nov pojam. Obori koji danas imaju široku primjenu u prasilištima sastoje se od posebnog dijela za sisajuću prasadi i dijela za krmaču s uklještenjem. Ovako dizajnirani obor osigurava relativno visoku higijenu samog prostora te u velikoj mjeri onemogućuje nagnječenja prasadi.

Svinjogojstvo u Hrvatskoj temelji se većinom na malim farmama pa bi sustav „slobodnog prasenja“ bio izuzetno zanimljiv za naše svinjogojce jer bi primjenom sustava držanja dojnih krmača s prasadi mogli ostvariti određenu financijsku korist kroz dodanu vrijednost temeljenu na dobrobiti životinja. Sustavi „slobodnog prasenja“ koje najčešće susrećemo su PigSAFE, Danish Free Farrower System, FAT2, SowComfort, WelCon i SWAP. Kao polazišnu točku dizajna ovi sustavi imaju osnovne bihevioralne potrebe, te je raznim testovima na farmama i u proizvodnji utvrđeno da predstavljaju stvarnu alternativu konvencionalnim oborima za prasenje koji će prema sve zahtjevnijim zakonskim regulativama u bliskoj budućnosti imati značajnu primjenu u razvoju i provedbi održivih proizvodnih sustava u svinjogojstvu.

## **2. Cilj rada**

Cilj rada bio je utvrditi utjecaj načina držanja krmača pri prasenju na dobrobit svinja kroz razlike u ponašanju krmača banijske šare svinje u različitim sustavima prasenja: konvencionalnim boksovima za prasenje s betonskim podom s uklještenjem krmača, te u nadstrešnicama bez uklještenja sa zemljanim podom.

### **3. Pregled literature**

#### **3.1. Prirodno ponašanje svinja**

Znanost koja se bavi proučavanjem ponašanja svih životinja, posebice domaćih, naziva se etologija. Ponašanje svinja može se podijeliti u nekoliko kategorija, koje uključuju majčinsko ponašanje, agresivno ponašanje, spolno ponašanje, ponašanje pri hranjenju i razne druge oblike emocionalnog ponašanja. Svinje se moraju prilagoditi različitim vanjskim i unutarnjim čimbenicima poput životnog prostora, zvuka, topline, opskrbe hranom i vodom, straha i slično. Ovisno o ponašanju svinje i uvjetima okruženja u kojoj živi potrebno je što je više moguće onemogućiti utjecaj čimbenika koji negativno utječu na udobnost i njihove potrebe (Kvesić 2016). Unutar zone toplinske udobnosti, odnosno temperaturnog raspona, kada svinje troše najmanje energije za održavanje tjelesne temperature, one leže na boku i to je prevladavajući položaj, no kada su temperature ispod zone udobnosti, svinje leže na prsima i trbuhu. Svinje u prosjeku jedu 10 do 25 obroka dnevno, pri čemu mlađe svinje imaju više obroka od starijih. Kako svinje rastu, jedu brže, tako da starije svinje provode manje vremena jedući u usporedbi s mlađim svinjama (Hyun i Ellis 2001). Unutar zone toplinske udobnosti, pijenje se obično javlja unutar 10 minuta nakon jela. Svinje na kraju uzgoja obično provode 20 do 30 minuta dnevno pijući. Pri optimalnim uvjetima smještaja, odrasle svinje popiju približno 8 litara vode dnevno. Gravidne krmače mogu popiti 10, a krmače u laktaciji i do 30 litara vode dnevno (Gutzmirtl i Jurišić 2003). U uvjetima toplinskog stresa, svinje provode više vremena pijući kao i igrajući se s pojilom. Kod svinje s proljevom također se javlja veća potreba za vodom. Stoga se prekomjerna potrošnja vode može koristiti kao mjera dobrobiti životinja za praćenje toplinske udobnosti i zdravstvenog stanja svinja (Keeling i Gonyou 2001).

Genetske aspekte ponašanja tijekom hranjenja svinja u svojim istraživanjima potvrdio je veliki broj znanstvenika. Istraživanje provedeno na svinjama utvrdilo je da postoje regije na kromosomima 2, 6, 10, 14 i 15, te kromosomu X što može objasniti genetski aspekt pojavljivanja nekih obrazaca ponašanja u krmača (Budimir i sur. 2013). Najagresivniji oblik majčinskog ponašanja koji se javlja kod krmača je kanibalizam. Agresivno ponašanje je u izravnoj vezi sa smanjenjem dobrobiti svinja, a time i s uspjehom u svim fazama svinjogojstva. Normalno ponašanje kod svinja odnosi se na ponašanja koja se primjećuju kod svinja u prirodnim uvjetima. Ova ponašanja potiču biološke funkcije kod svinja, kao što su preživljavanje i reprodukcija. Svinje su društvene životinje što potvrđuje činjenica da se domaće svinje najbolje osjećaju u grupama, baš kao i njihovi divlji srodnici koji najčešće žive u skupinama od otprilike osam jedinki gdje je hijerarhija jasno definirana. Razvoj socijalne dominacije kod svinje počinje vrlo rano, što najbolje možemo primijetiti u situacijama kada se prasad odmah nakon rođenja počinje boriti za sise. Socijalna dominacija naročito je izražena pri velikoj prenapučenosti. Svinje nazivamo životinjama „tjelesnog dodira“ jer se unutar skupine životinje emocionalno vežu, čime razvijaju socijalnu hijerarhiju u stadu, međusobnu komunikaciju i odnos prema čovjeku (Gutzmirtl i Jurišić 2003). Budući da se uzgojni uvjeti u

komercijalnoj proizvodnji razlikuju od prirodnih uvjeta, svinje koje se uzgajaju u zatvorenom ne pokazuju sve oblike ponašanja kao u prirodnim uvjetima. Svinje provode većinu svog vremena odmarajući se ili ležeći, a osim što su društvene životinje veoma su i znatiželjne. Okolinu najčešće istražuju promatranjem i osluškivanjem, ali najbitniji kontakt ostvaruju njuškom. Osim što posjeduje izuzetni osjet mirisa i veoma razvijen osjet dodira, njušku koriste za rovanje i kopanje zemlje. Jedno od najkritičnijih pitanja dobrobiti za krmaču koja se prasi zatvorena u konvencionalnim boksovima za prasenje je nemogućnost izgradnje gnijezda. Bez obzira na okruženje, krmača će otprilike 16-24 sati prije prasenja pokušati izgraditi gnijezdo. U tom razdoblju povećava razinu nemira i aktivnosti, nosi podlogu na željeno područje, odnosno mjesto gdje želi izgraditi gnijezdo, kopa mjesto kako bi stvorila udubinu, a zatim slaže podlogu u gnijezdo. Čin izgradnje gnijezda priprema krmaču za prasenje, pa što je faza izgradnje gnijezda aktivnija i zadovoljavajuća, faza prasenja je mirnija i opuštenija (Rosvold i Andersen 2019). Zadovoljavajuće ponašanje pri izgradnji gnijezda povezano je s manjim rizikom od nagnječenja i većim uspjehom u sisanju prasadi zbog povećanog lučenja oksitocina od strane krmače (Ko i sur. 2022). U komercijalnim sustavima ovo ponašanje je često ograničeno zbog zatvorenosti krmače i nedostatka prikladnog materijala za izradu gnijezda koji bi se koristio na podovima s letvicama (Bolhuis i sur. 2018). Krmače u slobodnim oborima za prasenje više stoje i imaju više istraživačkog ponašanja u usporedbi s krmačama koje su ograničene u boksovima za prasenje (Jarvis i sur. 2001). Znanstvenici su se složili oko činjenice da krmače bez obzira na okruženje u kojem su prasile neće pokazivati razliku u ponašanjima kao što su ležanje, sjedenje i stajanje prvih 6 dana. Počevši od 7. dana nadalje, krmače u slobodnim oborima manje leže, a više stoje, što ukazuje na povećanje aktivnosti nakon prvog tjedna od prasenja. Prema rezultatima istraživanja znanstvenici su zaključili da bi za povećanje prostora za krmače moglo biti potrebno najmanje 7 dana nakon prasenja (Zhang i sur. 2020).



Slika 2.1. Izrada gnijezda krmače

Izvor:

[https://www.researchgate.net/publication/266323761\\_Strategic\\_Use\\_of\\_Straw\\_at\\_Farrowing\\_-\\_Effects\\_on\\_Behaviour\\_Health\\_and\\_Production\\_in\\_Sows\\_and\\_Piglets](https://www.researchgate.net/publication/266323761_Strategic_Use_of_Straw_at_Farrowing_-_Effects_on_Behaviour_Health_and_Production_in_Sows_and_Piglets)

## 3.2. Smještaj svinja

Jedan od glavnih preduvjeta za uspješnu svinjogojску proizvodnju je adekvatan smještaj. Objekt u kojem se provodi uzgoj svinja mora pružati najbolje životne uvjete što podrazumijeva prozračan, dovoljno osvijetljen, topao, suh i čist prostor. Prije nego se odabere lokacija staje, potrebno je voditi računa o tome da se proizvodnja kasnije odvija uz što manje ljudskog rada i da su svinje zaštićene od nepovoljnih klimatskih uvjeta. Također je bitno odabrati dobar građevinski materijal jer je on jedan od bitnijih za uspješnu proizvodnju. Nakon zidova koji moraju biti dobar toplinski izolator što se postiže korištenjem materijala s unutarnjim šupljinama, važnu ulogu imaju i podovi. Podovi također moraju biti dobar termo izolator jer upravo preko podova svinje gube veliku količinu topline i na taj način nepotrebno troše energiju. Osim termoizolacije podovi trebaju biti suhi, laki za održavanje i otporni na urin i kiseline. Nakon zidova i podova ništa manje bitni za održavanje povoljnih mikroklimatskih uvjeta nisu krov i strop.

Objekt se nakon izgradnje može podijeliti u nekoliko tehnoloških cjelina koje ovisno o fazi životnog ciklusa imaju mogućnost održavanja optimalnih životnih uvjeta. Prema tome objekt dijelimo na pripustilište, čekalište, prasilište, uzgajalište prasadi i tovililište. Ovi dijelovi objekta kao što je prethodno spomenuto prate svinju od pripusta i prasnjenja sve do odgoja i tova. U ovome radu veći fokus će biti na prasilištu.

### 3.2.1. Prasilište

Prasilište može biti cijeli objekt ili dio objekta u kojem su smještene krmače i sisajuća prasad, sve do odbića. Krmače je potrebno smjestiti u prasilište barem 5 do 6 dana prije prasnjenja kako bi se u to vrijeme prilagodile novim uvjetima držanja. U prasilištima je potrebno osigurati maksimalno povoljne uvijete za uzgoj jer u njima boravi sisajuća prasad koja je najosjetljivija u cijelom proizvodnom ciklusu. Kako bi se to postiglo potrebna su velika ulaganja u opremu i izgradnju objekta. Osim fiksnih troškova tu je i potreba za dodatnim grijanjem jer sisajuća prasad zahtjeva više temperature u objektu. Prilikom izgradnje prasilišta potrebno je unaprijed spriječiti da dođe do prignječenja prasadi te da krmače i prasad imaju lako dostupan pristup hrani i vodi. Osnovno pravilo svih sustava prasnjenja treba biti da su dizajnirani tako da zadovolje zahtjeve poput zdravlja, sigurnosti, ponašanja i dobrobiti krmača, prasadi i stočara (Vosough Ahmadi i sur. 2009).

U praksi se možemo susresti s različitim sustavima prasnjenja:

- **Sustavi slobodnog prasnjenja** gdje krmače imaju neograničenu mogućnost kretanja tijekom prasnjenja i laktacije.
- **Konvencionalni boksovi za prasnjenje** koji su podijeljeni na dva dijela i to tako što se u središnjem dijelu izgrađenom od metalnih cijevi nalazi krmača koja je ukliještena, a u drugom prasad koja se može slobodno kretati po cijelom boksu. Hranilica i pojilica za krmaču nalaze se u prednjem dijelu boksa, dok prasad hranilicu i pojilicu ima u postranom dijelu boksa.

• **Privremeni boksovi za prasenje** su sustavi u kojima je krmača općenito prvo zatvorena u vrijeme prasenje i prvih nekoliko dana nakon prasenja, kako bi se zaštitila prasad dok je najranjivija, ali je kasnije nesputana tijekom većeg dijela laktacije tako da se elementi za uklještenje odmiču od krmače kako bi joj omogućili slobodno kretanje. Elementi za sputavanje mogu privremeno obuzdati krmaču pri rukovanju s prasadi radi cijepljenja i/ili drugih poslova uzgoja, kako bi se održala sigurnost osoblja.

• **Alternativni sustavi prasenja** gdje se prasenje odvija u bilo kojem prostoru koji nije konvencionalnog dizajna ili veličine boksa za prasenje. To obuhvaća i sustave slobodnog prasenja i privremene sustave čuvanja.



Slika 2.1. Obor za „slobodno prasenje“

Izvor: <https://docplayer.rs/199717750-Hrvatska-agencija-za-poljoprivredu-i-hranu-sredi%C5%A1nji-savez-udruga-uzgajiva%C4%8Da-svinja-hrvatske-15-savjetovanje-uzgajiva%C4%8Da-svinja-u-republici-hrvatskoj.html>

### 3.3. Konvencionalni boksovi za prasenje

Glavna svrha uvođenja konvencionalnih boksova za prasenje bila je smanjiti rizik od prignječenja prasadi od strane krmače kontroliranjem njezinih pokreta, osobito kada leži. Osim smanjenja opasnosti od prignječenja, boksovi za prasenje postali su glavni oblik prasilišta za svinje jer su relativno ekonomični u usporedbi s većinom alternativnih boksova za prasenje. Prema položaju krmače u odjeljku razlikujemo klasične ili standardne odjeljke i dijagonalne odjeljke s dijagonalnim uklještenjem krmača (Asaj 2003). Njihovim korištenjem je dobro iskorišten prostor jer tipični boks za prasenje može stati na samo 3,6 m<sup>2</sup> po krmači i leglu. Boks za prasenje omogućuje učinkovite radne uvjete jer se obično gradi na rešetkastim podovima, što omogućuje relativno visoku razinu higijene. Budući da je krmača ograničena na dimenzije boksa za prasenje, to pruža relativno sigurne uvjete za stočare, osobito kada moraju rukovati s prasadi. Ovako dizajnirani boksovi se smatraju ekonomičnim, učinkovitim i sigurnim s maksimalnim preživljavanjem prasadi kao glavnim ciljem. Međutim, oni izazivaju ozbiljnu zabrinutost za dobrobit, posebno za krmače. Boksovi fizički ograničavaju krmače tako što im onemogućuju bilo kakvu kretnju osim ležanja i ustajanja, sprječavaju izražavanje prirodnih oblika ponašanja, uključujući interakcije prasadi i ponašanje pri izgradnji gnijezda. U ovakvim sustavima se često javljaju kanibalizam, agresivnost i griženje repova (Kvesić 2016). Iako je rizik od nagnječenja smanjen, rizik od pojave mrtvorođene prasadi je povećan kao i od lošeg ponašanja krmača što u najvećoj mjeri podrazumijeva povećanu učestalost agresivnog ponašanja. Ovakav sustav nedostatke nastoji dopuniti kvalitetnom hranidbom, raznim tehnološkim postupcima, usklađivanjem mikroklimе i provođenjem higijenskih zdravstvenih programa kao i povećanom produktivnošću rada, smanjenom investicijom po životinji te mogućnosti skraćivanja svih dijelova proizvodnog ciklusa (Asaj 2003).



Slika 2.2. Krmača i sisajuća prasad

Izvor: Škoput, D.

### 3.4. Slobodno prasenje

Posljednjih godina, u većini europskih zemalja, velika je pažnja usmjerena na uvjete smještaja krmača tijekom prasenja i laktacije te će se prema najavama Europske komisije sustavi bez trajne fiksacije krmača morati implementirati u narednom desetljeću. Takva

odluka ne samo da postavlja poljoprivredniku velik izazov u izgradnji, već i cijeli proces rukovanja životinjama podiže na drugu razinu. U početku su uvedeni boksovi za prasenje kako bi se smanjila smrtnost prasadi uslijed nagnječenja, pojednostavile rutinske mjere i tretmani upravljanja od strane ljudi oko prasenja te osigurala sigurnost pri radu. Također i s ekonomske perspektive ovaj način prasenja ima prednosti, jer boksovi s uklještenjem štede prostor i radnu snagu, omogućuju visoku razinu higijene u toru i dizajnirani su da osiguraju preživljavanje prasadi. Zbog prethodno navedenih pozitivnih učinaka, individualni smještaj i ograničenje kretanja u boksovima za prasenje krmača tijekom cijelog razdoblja prasenja i laktacije, još

uvijek su uobičajeni u većini europskih zemalja. Uz rastuću društvenu brigu za dobrobit životinja, sve je veći interes za ukidanje boksova za prasenje s uklještenjem, jer osim što je krmači onemogućeno sudjelovati u svim drugim pokretima osim ustajanja i lijeganja, njezini obrasci ponašanja, kao što su ustajanje, ležanje, građenje gnijezda i interakcija između krmače i prasadi, vrlo su ograničeni u boksovima s uklještenjem. Dobrobit prasadi nije smanjena za razliku od dobrobiti krmača. Nedavne studije otkrile su povećane gubitke prasadi uzrokovane prignječenjem prasadi u boksovima za slobodno prasenje u usporedbi s konvencionalnim boksovima za prasenje čak i u prva tri dana nakon rođenja (Weber i sur. 2007). Suprotno tome,

drugi autori su zaključili da je ukupna smrtnost prasadi nagnječenjem bila usporediva u boksovima za slobodno prasenje i konvencionalnim boksovima (Grandinson 2005). Sustavi s privremenim zatvaranjem krmače nakon prasenja predstavljaju kompromis za poboljšanje

dobrobiti krmača i preživljavanja prasadi. Ako sustavi za prasenje u slobodnom smještaju trebaju biti alternativa tradicionalnim boksovima za prasenje, važno je da oni mogu dati iste proizvodne rezultate koji se mogu postići u boksovima za prasenje u komercijalnim uvjetima.

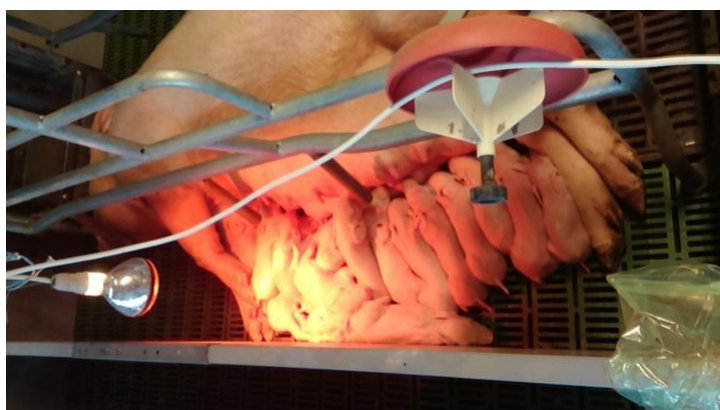
Danas su najpoznatiji sustavi „slobodnog prasenja“ koji omogućavaju kretanje krmača prije prasenja i za vrijeme laktacije PigSAFE, Danish Free Farrower System, FAT2, SowComfort, WelCon, dok SWAP, 360° Farrower i Combi-Flex dopuštaju privremena ograničenja krmače (Houghton, 2018). Svi prethodno navedeni sustavi prasenja trebali bi biti dizajnirani tako da zadovolje trokut potreba između krmače, njezine prasadi i stočara (Slika 2.3.).



Slika 2.3. Kriteriji sustava prasenja

Izvor: <https://www.freefarrowing.org/research/system-design-criteria/>

Potrebe krmače se mijenjaju tijekom različitih faza prasenja, pa tako prije prasenja krmače rade gnijezdo pri čemu im je potreban prostor, podloga, izolacija i toplinska udobnost. Tijekom prasenja i rane laktacije potrebno joj je mjesto za gnijezdo gdje neće biti ometana, toplinska udobnost i udobnost vimena, dok u fazi kasne laktacije traži prostor u kojem je kontakt s prasadi smanjen. U osnovi za prasad je najvažnije da prežive i napreduju. Velik dio njihove sudbine ovisi o dobrom ponašanju majke i dizajnu sustava. Tijekom prasenja i rane laktacije potrebna im je toplinska udobnost, zaštita, kolostrum i mlijeko, što podrazumijeva lak i gotovo stalan pristup vimenu. Tijekom kasne laktacije potrebe prasadi i krmača počinju se sukobljavati. Prasadi je potrebna toplinska udobnost, dobra opskrba mlijekom i zaštita, kao društvena integracija. Stočari prije nego se odluče na ovakav način držanja krmače trebaju proći obuku kako bi u svakom trenutku imali dobro preživljavanje prasadi, učinkovito, isplativo i sigurno radno okruženje.



Slika 2.4. Krmača i sisajuća prasad

Izvor: Škorput, D.

### **3.4.1. Prednosti i nedostaci sustava „slobodnog prasenja“**

Prasilište mora biti dizajnirano na način da zadovoljava prethodno spomenute kriterije sustava prasenja (slika 2.3.). Kao i svaki drugi sustav i ovaj ima prednosti i nedostatke. Prednosti ovog alternativnog sustava prasenja očituju se kroz poboljšanja u držanju krmača i prasadi, ali i koristi za radnike. Kada je riječ o prednostima za krmače, na prvo se mjesto stavlja sloboda kretanja u svakom trenutku, mogućnost izgradnje gnijezda prije prasenja, kao i zatvoreno mjesto za gnijezdo, kosi zidovi za podršku u situacijama naglog lijevanja, mogućnost kontakta sa susjednim krmačama i mogućnost hranjenja na različitim mjestima. Prednosti za prasad su poboljšani pristup vimenu, kosi zidovi za zaštitu tijekom lijevanja krmače i sisanja, odgovarajuće okruženje za kretanje, smanjeno širenje infekcije između obora i prilika za doživljaj „obogaćenog“ okruženja. Brz i siguran pregled prasadi, lako održavanje dobre higijene u objektima, jednostavni i jeftini materijali za izgradnju obora, jednostavnija mogućnost odvajanja krmača od prasadi i višestruke pristupne točke za jednostavno pregledavanje kao i za kretanje životinja, su neke od prednosti za uzgajivače. Nedostatke poput smanjene mogućnosti nabavke materijala za nastiranje, većeg opsega ljudskog rada, smanjene iskoristivosti objekta radi veće površine obora u odnosu na standardni obor s uklještenjem, moguće je kompenzirati kroz mjere dobrobiti životinja, čime ovaj način držanja dojnih krmača i sisajuće prasadi postaje ekonomski, socijalno i stručno prihvatljiv (Margeta i Margeta 2019).

### **3.4.2. Dizajn obora u sustavima „slobodnog prasenja“**

Izgradnja prikladnog okruženja za prasenje je stalan izazov jer potrebe prasadi moraju biti usklađene s potrebama krmače i farmera tijekom glavnih faza koje čine prasenje, a to su izgradnja gnijezda, prasenje i laktacija. Postoje poteškoće u rješavanju različitih sukoba interesa između i unutar ove tri strane, poput sukoba između krmača i farmera gdje je krmači potreban prostor za izgradnju gnijezda, a farmeru prostor za maksimiziranje količine smještaja za prasenje. Stoga je izazov riješiti ove sukobe i dizajnirati sustav koji maksimizira dobrobit krmača i prasadi uz održavanje ekonomski učinkovitog i održivog uzgoja. Za uspješno osmišljavanje okruženja za prasenje i laktaciju potrebno je uzeti u obzir biološke potrebe kako krmače tako i njenog legla. Sustavi koji su dizajnirani da zadovolje sve potrebe krmače i njenog legla bit će prihvatljiviji sa stajališta dobrobiti, ali zahtijevaju više prostora i skuplji su za izgradnju i održavanje. Prenamjena postojećih sustava prasenja može biti prihvatljiva ako se u dizajnu uzme u obzir potreba krmače za izgradnjom gnijezda i potreba njezine prasadi za sigurnost u ranoj laktaciji (Baxter i sur. 2011).

Prostori za ležanje krmače i prasadi trebaju pružati toplinsku i fizičku udobnost, dok prostori za izmet trebaju biti odvojeni i dizajnirani tako da se lagano čiste kako bi se smanjio rizik od bolesti i kontaminacije ležišta. Za krmaču će obor veličine od 9,75m<sup>2</sup> osigurati prostor za gnijezdo, odvojeni prostor za ishranu i prostor za uzgoj prasadi. U praksi se uspješno koriste

i obori od 7 do 7,7 m<sup>2</sup>. Krmači od 350 kg potrebno je 2,44 m<sup>2</sup> za stajanje i hranjenje, što se može uklopiti u ukupni prostor od 3,17 m<sup>2</sup> za udobno ustajanje, ležanje, sisanje i okretanje. Krmače imaju bihevioralnu potrebu za izgradnjom gnijezda i preferiraju zatvorena područja u kojima se prase, stoga im je važno da područje gnijezda ima 2-3 čvrsta zida minimalne visine 1 m kako bi se dobio dojam ograđenosti. Također, ništa manje važni nisu kosi zidovi koji podržavaju krmaču dok ona bezbrižno leži i omogućavaju prasadi da izbjegnu nagnječenje, sigurno traže sisu, pa čak i poboljšavaju pristup vimenu. Prasadi je potrebno toplo okruženje, posebno u prvim danima nakon prasenja kao i potreban siguran prostor koji nije dostupan krmači, gdje mogu ležati bez opasnosti od prignječenja. Područje puzanja osigurava ove potrebe pružanjem dodatnog izvora topline, po mogućnosti sa svjetlom kako bi područje puzanja učinilo privlačnim i ohrabrilo prasad da uđe dok krmača stoji. Piljevinu, strugotine i stelju farmeri koriste kako bi osigurali prasadi udoban prostor za ležanje. Ukoliko koristite takve podloge u kombinaciji s toplinskom svjetiljkom potrebno je osigurati sve protupožarne mjere.

## 4. Materijali i metode

Istraživanje je provedeno na svinjogojskoj farmi OPG Čačić u Taborištu pored Petrinje tijekom od travnja do srpnja 2021. godine. Na farmi se nalaze 2 sustava držanja: zatvoreni sustav držanja s boksovima s uklještenjem u prasilištu, te otvoreni sustav držanja s nadstrešnicama za praseње bez uklještenja. Krmače s prasadi u objektima za praseње snimane su dvjema kamerama HIKVISION DS-2CD1043G0-I (2.8mm) 24 sata tijekom cijele laktacije.

Kapacitet tvrdih diskova 2 TB omogućio je snimanje pokusnih jedinica u trajanju od 45 dana. U pokusu su sudjelovale dvije krmače s leglima. Prva krmača i prasad držani su u klasičnom, uzdužnom prasilišnom boksu s uklještenjem, dok je druga krmača s prasadi držana pod nadstrešnicom na otvorenom. Krmača je s prasadi u boksu s uklještenjem držana na punom betonskom podu, dok je u slobodnom načinu držanja na podu bilo i malo slame što je pridonijelo udobnosti. Krmača je dobivala krmnu smjesu s poda, a prasad je isto prihranjivana s poda malim količinama predstarter smjese u dobi od deset dana nadalje. Voda je krmači i prasadi bila na raspolaganju po volji. Prvih sedam dana nakon praseња prasad je grijana infracrvenom visećom grijalicom. Mikroklima u objektu prasilišta je regulirana prirodnom ventilacijom, odnosno otvaranjem/zatvaranjem prozora na bočnim zidovima.



Slika 3.1. Krmača s prasadi u boksu s nadstrešnicom na otvorenom

Izvor: Škorput, D.



Slika 3.2. Krmača s prasadi u boksu za praseње s uklještenjem

Izvor: Škorput, D.

Nakon završenog snimanja, snimke su analizirane na računalu na način da je zabilježen početak i kraj sisanja prasadi. Početak, odnosno kraj sisanja definiran je kao vrijeme kad je više od pola legla sisalo krmaču koja se nalazila u položaju koji je omogućavao normalan pristup sisama, odnosno kad je više od pola od ukupnog broja prasadi prestalo sa sisanjem. Sisane manjeg broja prasadi u stajaćem položaju krmače nije smatrano sisanjem prasadi.

Intervali sisanja, duljina trajanja sisanja, te izračunata prosječna duljina trajanja sisanja prikazani su na stupčastim grafikonima. Također, prilikom obrade videozapisa, utvrđen je broj i interval trajanja različitih aktivnosti krmača: stajanje, ležanje i sjedenje.

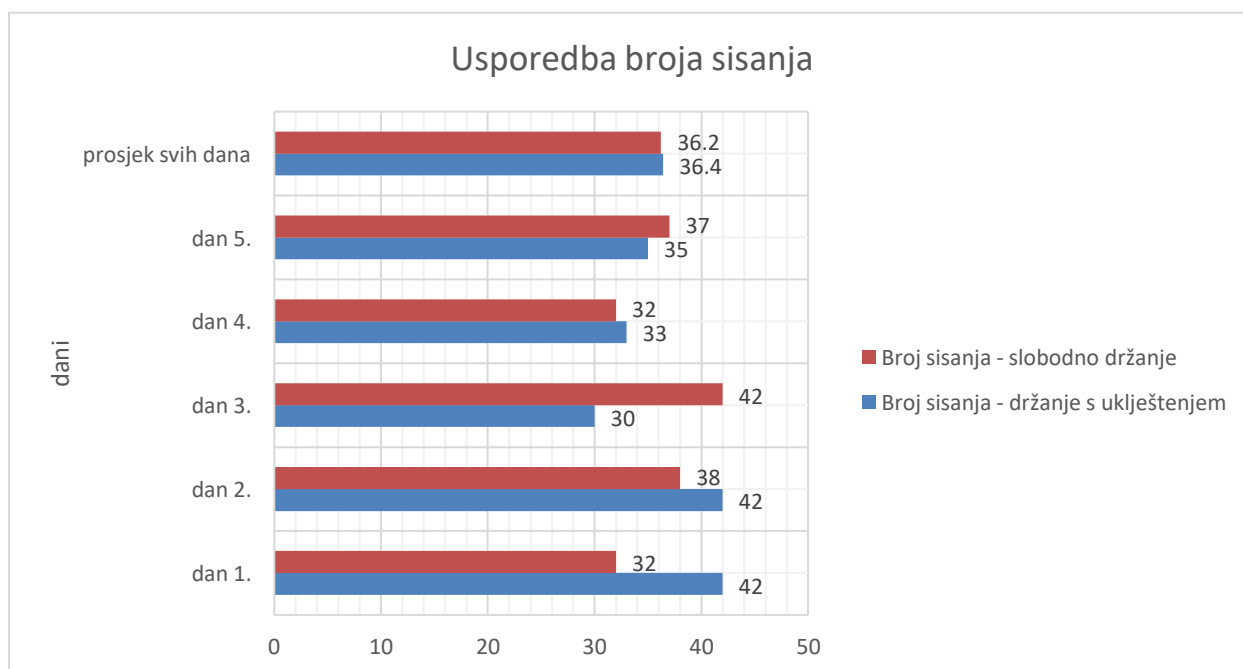
## 5. Rezultati i rasprava

Snimanje dvjema kamerama omogućilo je praćenje trajanja i usporedbu ponašanja krmača i prasadi (8 prasadi u boksovima s uklještenjem i 6 prasadi pri slobodnom načinu držanja) u dobi od prasenja do odbića u dobi 6 tjedana. Grafikoni kojima su prikazani rezultati izrađeni su prema podacima pet odabranih dana snimanja. Za potrebe ovog istraživanja, prikazani su rezultati u prvih pet dana nakon prasenja. Rezultati prikazani na grafikonu 1. prikazuju da je prasad držana u boksu s uklještenjem imala veći broj sisanja, dok grafikon 2. prikazuje da je prasad pri slobodnom načinu držanja provela više sati sisajući. Na temelju ovih podataka može se zaključiti da je prasad držana vani imala manji broj sisanja ali su ona bila dulja i konkretnija.

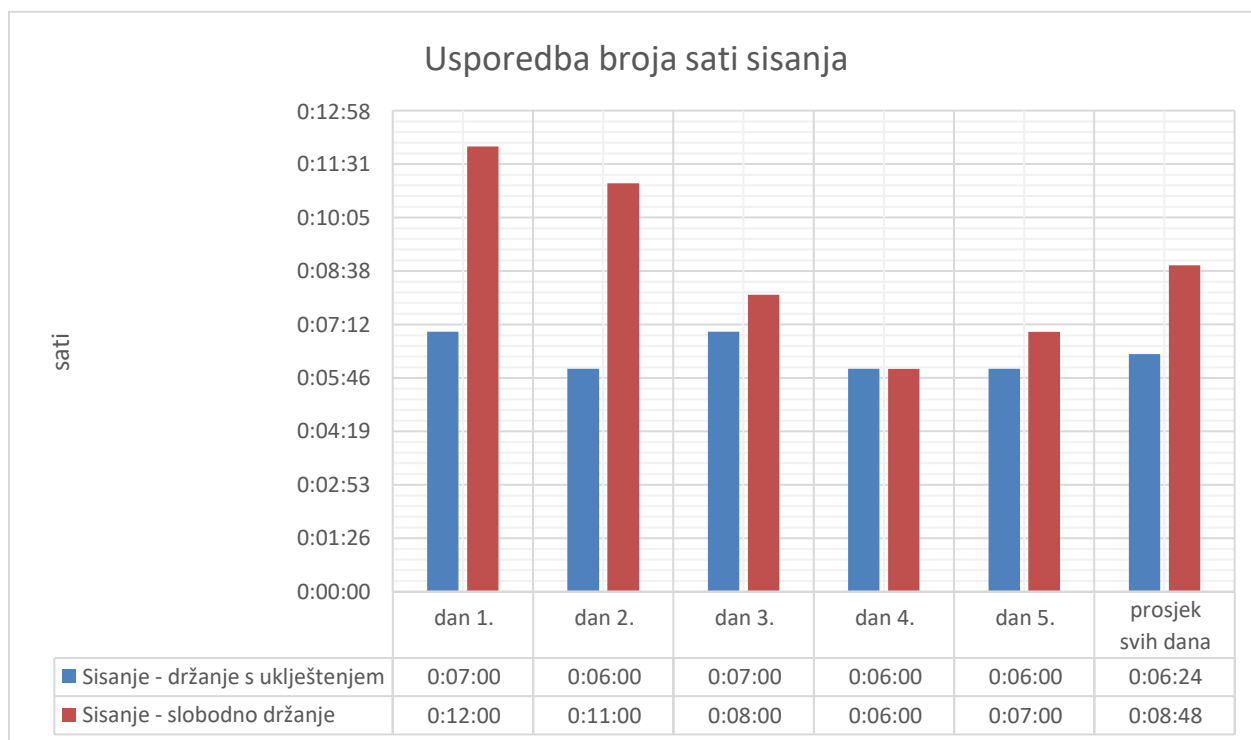
Prasad držana slobodno na otvorenom prvi je dan sisala 32 puta, nakon čega se broj sisanja do trećeg dana postupno povećao na 42 puta. Za razliku od broja sisanja, gdje u prva tri dana dolazi do porasta, kod broja sati sisanja se uočava postupni pad (grafikon 2). Nakon trećeg dana dolazi do pada broja sisanja, te se peti dan uočava ponovni porast u broju sati sisanja.

Kod prasadi koja je držana s krmačama u boksovima s uklještenjem prvi se dan može uočiti veći broj sisanja, nego kod prasadi držanih slobodno na otvorenom (grafikon 1). Iako je prvoga dana prasad pri držanju s uklještenjem imala veći broj sisanja, ona su bila vremenski mnogo kraća nego kod prasadi pri slobodnom držanju. Treći dan se kod prasadi u boksovima s uklještenjem javlja pad broja sisanja, ali bez obzira na taj podatak, vrijeme provedeno sisajući se nije mnogo promijenilo, čime mogu zaključiti da je sisanja bilo manje ali su bila dulja.

Rezultati ovog istraživanja u skladu su s rezultatima dobivenima u istraživanju koje su proveli Lohmeier i sur. (2019.) gdje je uočena razlika u trajanju sisanja između sustava prasenja, pa je tako sisanje duže trajalo pri slobodnom načinu držanja nego kod prasadi u boksovima s uklještenjem. Veći broj sisanja kod prasadi držanih u boksovima s uklještenjem primijetili su Petersen i sur. (2011.) i pripisali ga češćoj borbi prasadi za sise krmača. Naguravanje i glasanje prasadi pri nadmetanju za pristup sisi bi moglo motivirati krmaču da češće prekine sisanje ustajanjem ili promjenom položaja ležanja. Rezultati istraživanja koje su proveli Wiechers i sur. (2022.) naglašavaju da je na ponašanje krmača za vrijeme laktacije utjecao sustav držanja, te da je ponašanje krmača u slobodnom držanju pri dojenju bilo sličnije ponašanju krmača u polu prirodnim uvjetima. Krmače u njihovom istraživanju su u slobodnom sustavu držanja češće prekidale sisanja i kraće dojile prasad.



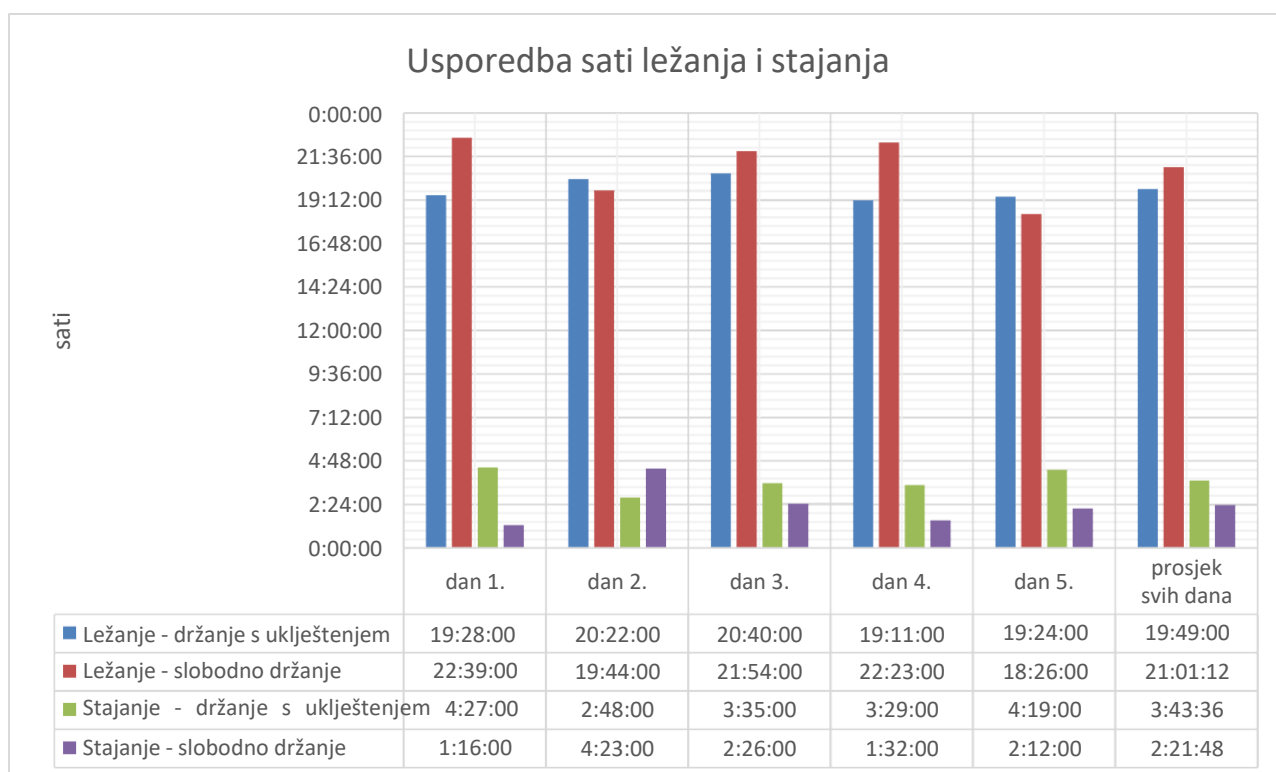
Grafikon 1. Usporedba broja sisanja prasadi u boksovima s uklještenjem i prasadi pri slobodnom načinu držanja



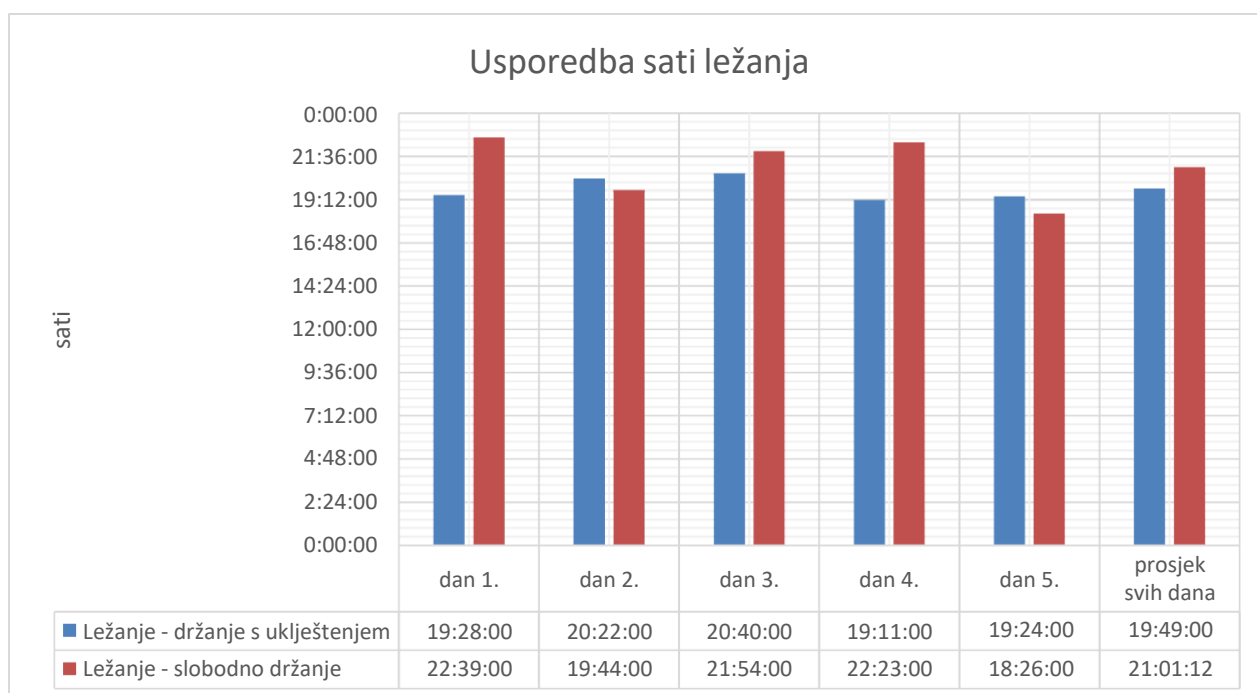
Grafikon 2. Usporedba broja sati sisanja prasadi u boksovima s uklještenjem i prasadi pri slobodnom načinu držanja

Osim usporedbi broja i sati sisanja prasadi, snimke istraživanja omogućile su i praćenje kretanja krmače. Krmače držane u boksu s uklještenjem u prosjeku su ležale 19:49:00, dok su krmače u slobodnom sustavu držanja u prosjeku ležale 21:01:12. Podjednako zanimljivi rezultati uočeni su i kod stajanja krmača jer se također kod slobodnog sustava držanja uočava kraće vrijeme stajanja, odnosno u prosjeku je to za krmače u boksu s uklještenjem iznosilo 3:43:36, dok je za krmače u slobodnom sustavu držanja iznosilo 2:21:48. Dobiveni rezultati mogu se objasniti djelomično utjecajem sezone, odnosno činjenicom da su krmače pri slobodnom načinu držanja promatrane u lipnju i srpnju, te da su za razliku od krmača držanih u boksovima s uklještenjem na punom betonskom podu imale i slamnatu prostirku, koja im je pružala dodatnu udobnost prilikom ležanja. Krmače držane u boksovima s uklještenjem promatrane su u travnju i svibnju kada su klimatski uvjeti nepovoljniji i ležale su na punom betonskom podu bez prostirke te su radi hladnoće i neudobnosti imale veću potrebu za ustajanjem i sjedenjem (grafikon 3). Također, prema dosadašnjim istraživanjima, počevši od 7. dana nadalje, krmače u slobodnim oborima manje leže, a više stoje, što ukazuje na povećanje aktivnosti nakon prvog tjedna od prasenja. Prema rezultatima istraživanja znanstvenici su zaključili da bi za povećanje prostora za krmače nakon poroda moglo biti potrebno najmanje 7 dana nakon prasenja (Zhang i sur. 2020).

Chidgey i sur. (2016.) došli su do zaključka da su krmače u slobodnom sustavu držanja bile aktivnije i na taj su način pokazale veći repertoar ponašanja u usporedbi s krmačama u boksovima s uklještenjem. Slična zapažanja imali su Ko i sur. (2022.) koji su zaključili da krmače držane u slobodnim sustavima imaju više interakcija s prasadi i istraživačko ponašanje je izraženije. Njihovi rezultati se ne podudaraju s rezultatima ovog istraživanja, jer su krmače u našem istraživanju u slobodnim sustavima držanja provele više vremena ležeći nego krmače u boksovima s uklještenjem.



**Grafikon 3. Usporedba sati stajanja i ležanja krmača u boksovima s uklještenjem i krmača pri slobodnom načinu držanja**



**Grafikon 4. Usporedba sati ležanja krmača u boksovima s uklještenjem i krmača pri slobodnom načinu držanja**

## **6. Zaključak**

Prasad držana s krmačama slobodnim načinom držanja, u prosjeku je imala manji broj sisanja ali veći broj sati sisanja, u odnosu na prasad držanu s krmačama u prasilišnom boksu s uklještenjem. Krmače u slobodnom sustavu držanja provele su više vremena ležeći i manje vremena stojeći u usporedbi s krmačama u boksovima s uklještenjem. Ponašanje krmača ne ovisi samo o uklještenju već i vrsti poda, sezoni, rednom broju prasenja kao i o individualnim razlikama među krmačama. Tijekom istraživanja nije došlo do gubitaka prasadi. Dobiveni preliminarni rezultati koristit će za sljedeća istraživanja koja će obuhvatiti veći broj krmača te će tada biti moguće provesti statističku analizu.

## 7. Literatura

1. AHDB. Transitioning to alternative farrowing systems <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/transitioning-to-alternative-farrowing-systems> (4.6.2022.)
2. Andresen N., Ingrid R. (1999). Foraging behaviour of growing pigs on grassland in relation to stocking rate and feed crude protein level. *Applied Animal Behaviour Science*. 62(2-3): 183-197.
3. Asaj A. (2003). Higijena na farmi i u okolišu, Medicinska naklada, Zagreb.
4. Baxter E.M., Lawrence A.B., Edwards S.A. (2011). Alternative farrowing systems: design criteria for farrowing systems based on the biological needs of sows and piglets. *Animal*. 5(4):580-600.
5. Bolhuis J. E., Raats-Van den Boogaard A. M. E., Hoofs A. I. J., Soede N. M. (2018). Effects of loose housing and the provision of alternative nesting material on peri-partum sow behaviour and piglet survival. *Applied Animal Behaviour Science*. 202: 28-33.
6. Budimir K., Kralik G., Margeta V. (2013). Behaviour Genetics of Pigs. *Agriculturae Conspectus Scientificus*. 78(3): 167-170.
7. Chidgey K. L., Morel P. C., Stafford K. J., Barugh I. W. (2016). Observations of sows and piglets housed in farrowing pens with temporary crating or farrowing crates on a commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*. 176: 12-18.
8. Gentz M. (2020). Pig tail biting in different farrowing and rearing systems with a focus on tail lesions, tail losses and activity monitoring. Doctoral dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
9. Grandinson K. (2005). Genetic Background of Maternal Behaviour and Its Relation to Offspring Survival. *Livestock production science*. 93(1): 43–50
10. Gutmirtl D., Jurišić I. (2003). Etologija svinja. Hrvatski zavod za poljoprivredno savjetodavnu službu. 1-4.
11. Houghton E. (2018). Practical options for indoor free-farrowing systems. The Pig Site. Preuzeto s <https://www.thepigsite.com/articles/practical-options-for-indoor-freefarrowing-systems> (27.4.2022.)
12. Hyun Y, Ellis M. (2001). Effect of group size and feeder type on growth performance and feeding patterns in growing pigs. *Journal of Animal Science* 79: 803-810.
13. Jarvis S., Van der Vegt B. J., Lawrence A. B., McLean K. A., Deans L. A., Chirnside, J., Calvert S. K. (2001). The effect of parity and environmental restriction on behavioural and physiological responses of pre-parturient pigs. *Applied Animal Behaviour Science*. 71(3): 203-216.
14. Keeling Lj., Gonyou HW. (2001). Social Behaviour in Farm Animals. CABI Publishing. 147-176.
15. Ko H. L., Temple D., Hales J., Manteca X., Llonch P. (2022). Welfare and performance of sows and piglets in farrowing pens with temporary crating system on a

Spanish commercial farm. *Applied Animal Behaviour Science*. 246: 105527.

16. Kvesić M. (2016). Ponašanje svinja u otvorenom i zatvorenom sustavu držanja. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu Agronomski fakultet, Zagreb.

17. Lohmeier R. Y., Gimberg-Henrici C. G. E., Burfeind O., Krieter J. (2019). Suckling behaviour and health parameters of sows and piglets in free-farrowing pens. *Applied Animal Behaviour Science*. 211: 25-32.

18. Margeta V., Margeta P. (2019). Slobodno prasenje krmača - prednosti i nedostatci. Zbornik predavanja 15. Savjetovanje uzgajivača svinja u Republici Hrvatskoj. Hrvatska agencija za poljoprivredu i hranu, 28.-29.5 2019. godine, Topusko, Hrvatska, str. 53-57.

19. Pedersen L.J., Berg P., Jørgensen G., Andersen I.L. (2011). Neonatal piglet traits of importance for survival in crates and indoor pens. *Journal of Animal Science*. 89(4): 1207-1218.

20. Pedersen M. L., Moustsen V. A., Nielsen M. B. F., Kristensen A. R. (2011). Improved udder access prolongs duration of milk letdown and increases piglet weight gain. *Livestock science*. 140(1-3): 253-261.

21. Rosvold E.M., Andersen, I.L. (2019). Straw vs. peat as nest-building material- The impact on farrowing duration and piglet mortality in loose-housed sows. *Livestock Science*. 229: 203-209.

22. Vosough Ahmadi B., Baxter E. M., Stott A. W., Lawrence A., Edwards S. (2009). Animal welfare and economic optimisation of farrowing systems. *Animal Welfare*. 1: 11.

23. Weber R., Keil N.M., Fehr M., Horat R. (2007). Piglet mortality on farms using farrowing systems with or without crates. *Animal Welfare*. 16: 277-279.

24. Wiechers D. H., Herbrandt S., Kemper N., Fels M. (2022). Does Nursing Behaviour of Sows in Loose-Housing Pens Differ from That of Sows in Farrowing Pens with Crates?. *Animals*. 12(2): 137.

25. Zhang X., Li C., Hao Y., Gu X. (2020). Effects of Different Farrowing Environments on the Behavior of Sows and Piglets. *Animals*. 10(2): 320.

## Životopis

Petra Cvetić rođena 20. prosinca 1998. u Zagrebu. Nakon završene osnovne škole u Jastrebarskom seli se u Učenički dom Marije Jambrišak u Zagrebu gdje pohađa Zdravstveno učilište, smjer zdravstveno-laboratorijski tehničar. Po završetku srednje škole upisuje Veleučilište u Karlovcu, gdje završava Stručni studij prehambene tehnologije, smjer Mljekarstvo. Diplomski studij upisuje na Agronomskom fakultetu, Sveučilište u Zagrebu, smjer Proizvodnja i prerada mesa.

Tijekom studiranja radila je kao animator i konobar u Ekoparku Kraš.

Članica je Gradskog kazališta Jastrebarsko i DVD-a Volavje. Kao članica DVD-a završila je osposobljavanja za zvanje vatrogasca.

U slobodno vrijeme voli putovati i boraviti u prirodi s obitelji i prijateljima.