



MINISTARSTVO
POLJOPRIVREDE

MINISTRY OF
AGRICULTURE

BANKA GENA

DOMAĆIH ŽIVOTINJA
REPUBLIKE HRVATSKE



LIVESTOCK GENE BANK

OF THE REPUBLIC OF CROATIA



IZDAVAČ / PUBLISHER:

Ministarstvo poljoprivrede / Ministry of Agriculture

ADRESA / ADDRESS:

Ulica grada Vukovara 78, 10000 Zagreb

ZA IZDAVAČA / FOR THE PUBLISHER:

Tomislav Tolušić, dipl. iur.

UREDNIK / EDITOR IN-CHIEF:

Doc. dr. sc. Zdravko Barać

AUTORI / AUTHORS:

Dr. sc. Maja Dražić

Dr. sc. Marija Špehar

**OBLIKOVANJE I PRIPREMA ZA TISAK /
ARTWORK AND PREPRESS:**

Igor Vranješ, dipl. dizajner

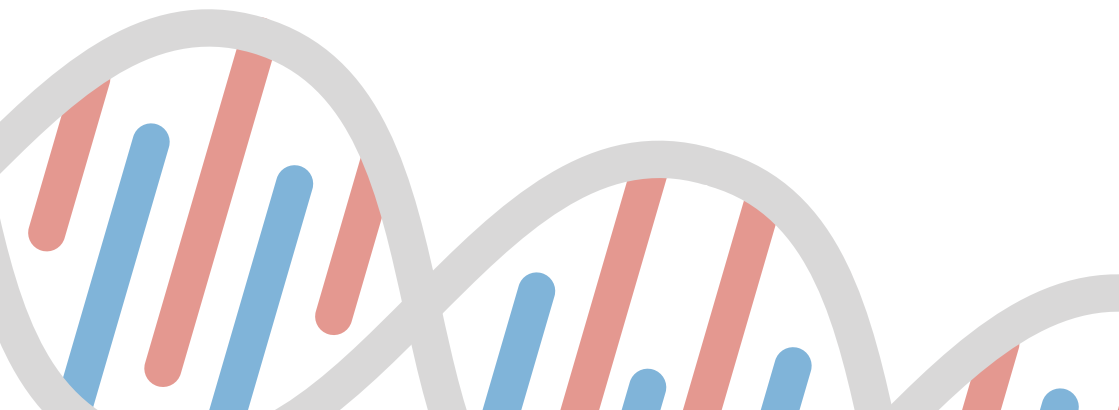
TISAK / PRINTED BY:

„HLAD“, Pluska

NAKLADA / THE NUMBER OF COPIES:

1000 primjeraka

ISBN 978-953-6718-21-4



SADRŽAJ / CONTENT

Predgovor	5
Preface	7
Uvod	9
Introduction	9
Izvorne pasmine domaćih životinja	11
Indigenous breeds of domestic animals	11
Izvorne pasmine domaćih životinja Republike Hrvatske	13
Indigenous breeds of domestic animals of the Republic of Croatia	13
Principi očuvanja izvornih pasmina	17
Conservation principles of native breeds	17
Cilj rada Banke animalnih gena	18
Aim of the Livestock Gene Bank	18
Kolekcije Banke gena i njihova funkcija	19
Gene Bank Collections and Their Function	19
Genomska kolekcija Banke gena domaćih životinja Republike Hrvatske	20
Genomic collection of the Livestock Gene Bank of the Republic of Croatia	20
Laboratorij Banke gena domaćih životinja Republike Hrvatske	23
Laboratory of the Livestock Gene Bank of the Republic of Croatia	23
Testiranje rasplodnih svinja na stres osjetljivost (malignu hipertermiju)	23
Testing of breeding pigs on stress sensitivity (malignant hyperthermia)	23
Analize u sklopu provedbe uzgojnog programa iz pčelarstva	25
Analysis within the implementation of honeybees breeding program	25
Dokumenti / Documents	27
Linkovi / Links	27



PREDGOVOR

Razvoj poljoprivredne proizvodnje, posebice u proteklim desetljećima osigurao je naše potrebe za raznovrsnošću i dostupnošću hrane. Međutim, brzi razvoj tehnologija s jedne strane omogućio je procvat moderne poljoprivredne proizvodnje, a s druge strane je potisnuo naše tradicionalne biljne i životinjske genetske resurse. Svjedoci smo, ne samo u svijetu, nego i na našim prostorima nestajanja dijela poljoprivredne biološke raznolikosti. Kao dio naše baštine, imamo obavezu očuvanja i održavanja tih resursa za buduće generacije.

Republika Hrvatska prepoznala je važnost očuvanja poljoprivredne biološke raznolikosti koja se očituje nizom priznatih izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja (Narodne novine 127/98; 73/03; 39/06; 126/07; 70/09; 80/13; 101/2018). U postojećim populacijama izvornih i zaštićenih pasmina, neophodno je očuvanje biološke raznolikosti unutar pasmina, smanjenje genetske erozije i uzgoja u srodstvu. Programi očuvanja u izvornom okolišu (in situ) pokrenuti su krajem 20. stoljeća za pojedine ugrožene pasmine, te su u međuvremenu proširivani i dopunjavani. Zahvaljujući njima, neke su pasmine spašene od nestajanja, a za neke, do nedugo kritično ugrožene, podaci ukazuju na revitalizaciju populacija.

Slijedeći nužan i logičan korak u očuvanju naših izvornih pasmina je usvajanje ex situ in vitro metoda i uspostava Banke animalnih gena. Ove metode ne isključuju potrebu očuvanja pasmina u izvornom okolišu, već su komplementarne i daju dodatnu sigurnost očuvanju biološke raznolikosti naših pasmina. Banka animalnih gena nije statična: njezina je temeljna uloga praćenje strukturalnih promjena u populacijama izvornih pasmina domaćih životinja te uvođenje novih tehnologija u njihovu očuvanju. Ex situ očuvanje zahtijeva odgovarajuću infrastrukturu, organizacijske, stručne i tehničke kapacitete.

Ministarstvo poljoprivrede planira u ovoj godini izraditi novi Nacionalni program očuvanja izvornih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj. Jedna od strateških odrednica novog Programa biti će upravo očuvanje izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja utemeljenjem i jačanjem ex situ konzervacijskih programa i daljnjim razvojem Banke animalnih gena. Vjerujemo da će upravo unaprjeđenje rada Banke animalnih gena značajno pridonijeti očuvanju hrvatskih izvornih pasmina, koje su živi dokaz naše ustrajnosti da ih različitim mjerama i programima sačuvamo i kao gospodarski vrijedna grla ali i kao dio naše bogate kulturne baštine.

Potpredsjednik Vlade RH i ministar poljoprivrede
Tomislav Tolušić, dipl. iur.



PREFACE

The development of agricultural production, especially over the past decades, has ensured our needs for variety and food availability. However, the rapid development of technology enabled the flourishing of modern agricultural production, while at the same time it suppressed our traditional plant and animal genetic resources. We are witnesses, not only in the world but also in our areas of the disappearance of part of the agricultural biodiversity. As part of our heritage, we have the obligation to preserve and maintain these resources for future generations.

The Republic of Croatia has recognized the importance of conservation of agricultural biodiversity, which is manifested in a number of recognized native and protected breeds of domestic animals (Official Gazette 127/98, 73/03, 39/06, 126/07, 70/09, 80/13, 101/2018). It is necessary to preserve biological diversity within the breed, reduce genetic erosion and inbreeding in existing populations. In situ conservation programs were initiated at the end of the 20th century for some endangered breeds. Later these programmes were expanded and supplemented. With these activities, some breeds have been saved from disappearance, and for some, until recently critically endangered, data indicate population revitalization.

A necessary and logical step in the preservation of our native breeds is the adoption of an ex situ in vitro methods and the establishment of the Animal Gene Bank. These methods do not rule out the need to preserve the breeds in the native environment, but are complementary and provide additional security to preserve the biological diversity of our breeds. The Animal Gene Bank is not static: its fundamental role is to monitor structural changes in the populations of native breeds of domestic animals and to introduce new technologies in their conservation. Ex situ conservation requires adequate infrastructure, organizational, professional and technical capabilities.

The Ministry of Agriculture plans to publish a new National Programme for the protection of autochthonous - native and protected breeds of domestic animals in the Republic of Croatia this year. One of the strategic objectives of the Programme will be preservation of native and protected breeds of domestic animals by establishing and strengthening ex situ conservation programs and further development of the Animal Gene Bank. We believe that the work on improvement of the Animal Gene Bank will contribute to the conservation of Croatian native and protected breeds. These breeds are an evidence of our commitment in protection through various measures and programs, not only as economically valuable animals but also as a part of our cultural heritage.

Deputy Prime Minister and Minister of Agriculture
Tomislav Tolušić, dipl. iur.



UVOD

Na temelju Nacionalnog programa očuvanja izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj iz 2010. godine, Hrvatska poljoprivredna agencija je do kraja 2018. godine obavljala poslove prikupljanja, analize i izvješćivanja o animalnim genetskim resursima te vođenja Banke animalnih gena, a od početka 2019. godine svi spomenuti poslovi prešli su u nadležnost Ministarstva poljoprivrede.

Broj pasmina domaćih životinja globalno se smanjuje posljednjih desetljeća. Mnoge pasmine već su postale ugrožene, a neke su u tom razdoblju i izumrle.

Gubitak autohtonih pasmina globalno se i dalje nastavlja, što će u konačnici dovesti do globalnog gubitka njihovih genetskih resursa (AnGR) i time gubitka biološke raznolikosti. Razvoj poljoprivrede s novim tehnologijama pokrenuo je proces u kojem se izvorne i tradicionalne pasmine domaćih životinja zamjenjuju specijaliziranim, visokoproduktivnim globalnim pasminama. Međutim, niz je razloga za očuvanje izvornih pasmina domaćih životinja. Mnoge su izvorne pasmine prilagođene nepovoljnim klimatskim uvjetima i stoga mogu imati

INTRODUCTION

Based on the National Programme for the protection of autochthonous - native and protected breeds in the Republic of Croatia from 2010, the Croatian Agricultural Agency has been responsible for the collection, analysis and reporting of the animal genetic resources and the managing of the Animal Gene Bank until 2018. From 2019, all the mentioned activities have been transferred to the Ministry of Agriculture.

The number of domestic animal breeds has been declining globally over the past decades. Many breeds have already become endangered, and some have been extinct in that period.

The loss of indigenous breeds continues and will ultimately lead to global loss of their genetic resources (AnGR) and thereby the loss of biodiversity. The development of agriculture with new technologies has begun a process in which native and traditional breeds of domestic animals are replaced by specialized, highly productive global breeds. However, there are a number of reasons to preserve native breeds of domestic animals. Many native breeds are adapted to adverse climatic conditions and can, therefore,

važnu ulogu u odgovoru na buduće izazove, poput klimatskih promjena. Osim njihove uloge u održivoj poljoprivredi, postoje i drugi razlozi za očuvanje izvornih pasmina, uključujući njihovu ulogu u krajoliku, kulturnoj povijesti i očuvanju tradicionalnih uvjeta života.

Postoji široki konsenzus da je najbolja strategija zaštite autohtonih pasmina očuvanje u izvornom okolišu (*in situ*). Međutim, budući da nije uvijek moguće očuvanje u izvornom staništu u dovoljnoj brojnosti, takvu strategiju trebaju pratiti i drugi pristupi očuvanja koji se izravnije usmjeravaju na određenu pasminu (očuvanje izvan izvornog staništa ili *ex-situ*). Očuvanje pasmina *ex-situ* uključuje izradu i provedbu aktivnosti kao što su programi uzgoja u zaštićenim prostorima (*ex-situ in-vivo*) i/ili pohranjivanjem u banke genetskih resursa za očuvanje biomaterijala zamrzavanjem (*ex-situ in-vitro*).

Uspostava sustavne pohrane uzoraka u banci gena radi očuvanja što veće biološke raznolikosti je ključna te bi se trebala koristiti kad god je to moguće. S pohranom biološkog materijala potrebno je započeti dovoljno rano, prije nego što je smanjenje biološke raznolikosti unutar pasmine uznapredovalo.

Oba načina očuvanja, očuvanje u izvornom prostoru te izvan izvornog prostora međusobno se ne isključuju i ne smatraju se alternativama. Naprotiv, oni su komplementarni i međusobno povezani, a zajedno povećavaju sigurnost uspješnog očuvanja genoma određene populacije.

play an important role in responding to future challenges, such as climate change. In addition to their role in sustainable agriculture, there are other reasons for preserving indigenous and local breeds, including their role in the landscape, cultural history and the preservation of traditional living conditions.

There is broad consensus that the best strategy for protecting indigenous breeds is preservation in the original environment (*in situ*). However, since the protection is not always possible in the original habitat in sufficient numbers, such strategies should be followed by other conservation approaches that are more direct to a specific breed (conservation outside the original habitat or *ex-situ*). Preservation of *ex-situ* breeds involves the development and implementation of activities such as *ex-situ in-vivo* breeding programs and/or storage of the genetic resources for *ex-situ in-vitro* conservation of biomaterials. Establishing systematic storage of samples in a gene bank to preserve as much biological diversity is crucial and should be used wherever possible. With the storage of biological material, it is necessary to start early enough before the decrease of biological diversity within the breed has become more advanced.

Both types of preservation, such as preservation in the original environment and outside the original habitat are inclusive and are not considered as alternatives. They are complementary and interrelated. Together they increase the safety of the successful conservation of the genome of a particular population.



IZVORNE PASMINE DOMAĆIH ŽIVOTINJA

Izvorne pasmine su životinje koje potječu iz, prilagođene su i uzgajaju se u određenoj zemljopisnoj regiji. Čine podskup lokalno prilagođenih pasmina koje su u određenoj regiji dovoljno dugo te su se genetski prilagodile tradicionalnim proizvodnim sustavima i okolišu (Organizacija za hranu i poljoprivredu Ujedinjenih naroda, FAO, 2012.).

Očuvanje autohtonih pasmina životinja je dio veće rasprave o očuvanju bioraznolikosti. Koncept biološke raznolikosti početno je uveden sredinom 1980-ih (Nazarea, 2006), i od tada je postao široko poznat i priznat. Postoji nekoliko definicija, ali najčešće se navodi Konvencija Ujedinjenih naroda o bioraznolikosti (1992): Biološka raznolikost označava varijabilnost

INDIGENOUS BREEDS OF DOMESTIC ANIMALS

Indigenous breeds are animals that come from, are adapted and grown in a particular geographic region. It is a subset of locally-tailored breeds that are long enough in a given region and genetically adapted to traditional production systems and the environment (United Nations Food and Agriculture Organization, FAO, 2012).

Preservation of indigenous animal breeds is part of a larger discussion on the conservation of biodiversity. The concept of biodiversity was initially introduced in the mid-1980s (Nazarea, 2006), and since then it has become widely known and acknowledged. There are several definitions, but most commonly referred is definition from United Nations Convention on Biodiversity (1992): Biological diversity

živih organizama iz svih izvora, uključujući, između ostalog, kopnene, morske i druge vodene ekosustave i sastavnice kojih su dio; kao i raznolikost unutar vrsta, između vrsta i ekosustava. Bioraznolikost je široki pojam koji pokriva varijacije između živih organizama u svim ekosustavima, uključujući one u poljoprivredi. Različiti aspekti biološke raznolikosti utječu na funkcioniranje ekosustava i koristi koju ljudi dobivaju od njih (UK-NEA, 2016).

means the variability among living organisms from all sources including, inter alia, terrestrial, marine and other aquatic ecosystems and the ecological complexes of which they are part; this includes diversity within species, between species and of ecosystems. Biodiversity is a broad term that covers variations between living organisms in all ecosystems, including those in agriculture. Different aspects of biodiversity power the functioning of the ecosystem and the benefits that people derive from them (UK-NEA, 2016).





IZVORNE PASMINE DOMAĆIH ŽIVOTINJA REPUBLIKE HRVATSKE

Mnoge pasmine koje su još prije nekoliko desetljeća bile uobičajene na našim poljoprivrednim gospodarstvima suočavaju se sa smanjenjem populacije, a neke i s mogućim nestankom. Izvorne pasmine domaćih životinja predstavljaju nezamjenjivi dio biološke raznolikosti i posjeduju svojstva koja bi mogla biti potrebna u budućnosti: robusnost, otpornost, majčinske instinkte i mogućnost opstanka u promjenjivoj klimi.

U Popisu izvornih i zaštićenih pasmina i sojeva domaćih životinja nastalih na prostoru Republike Hrvatske (Narodne novine 127/98; 73/03; 39/06; 126/07; 70/09; 80/13; 101/18) navedeno je 28 izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja. Ovaj se popis može nadopunjavati pasminama za koje se potvrdi izvornost.

INDIGENOUS BREEDS OF DOMESTIC ANIMALS OF THE REPUBLIC OF CROATIA

Many breeds that were a few decades ago common in our farms are faced with population decline, and some with the possible extinction. Native breeds of domestic animals represent an irreplaceable part of biodiversity and possess the features that may be needed in the future: robustness, resilience, motherly instincts and possible survival in a changing climate.

The list of native and protected breeds and strains of domestic animals born in the Republic of Croatia (Official Gazette 127/98; 73/03; 39/06; 126/07; 70/09; 80/13; 101/18) lists 28 native and protected breeds of domestic animals. The list may be complemented by breeds for which authenticity is confirmed.



Tablica 1. Popis izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj

Table 1. The list of native and protected breeds of domestic animals in the Republic of Croatia

Vrsta / Species	Pasmina / Breed
Goveda / Cattle	Slavonsko srijemski podolac / Slavonian-Syrmian Podolian Cattle Buša / Busha Cattle Istarsko govedo / Istrian Cattle
Konji / Horses	Lipicanac / Lipizzan Horse Hrvatski posavac / Croatian Posavina Horse Hrvatski hladnokrvnjak / Croatian Coldblood Horse Međimurski konj / Međimurje Horse
Magarci / Donkeys	Istarski magarac / Istrian Donkey Primorsko-dinarski magarac / Littoral Dinaric Donkey Sjeverno-jadranski magarac / North Adriatic Donkey
Ovce / Sheep	Cigaja / Tsigai Sheep Creska ovca / Cres Sheep Dalmatinska pramenka / Dalmatian Pramenka Sheep Dubrovačka ruda / Dubrovnik Ruda Sheep Istarska ovca / Istrian Sheep Krčka ovca / Krk Sheep Lička pramenka / Lika Pramenka Sheep Paška ovca / Pag Sheep Rapska ovca / Rab Sheep
Koze / Goats	Hrvatska šarena koza / Croatian Spotted Goat Hrvatska bijela koza / Croatian White Goat Istarska koza / Istrian Goat
Svinje / Pigs	Crna slavonska svinja / Black Slavonian Pig Turopoljska svinja / Turopolje Pig Banijska šara / Bania Spotted Pig
Perad / Poultry	Zagorski puran / Zagorje Turkey Kokoš hrvatica / Croatian Hen
Pčele / Honey Bees	Siva pčela / The Carniolan Honey Bee



PRINCIPI OČUVANJA IZVORNIH PASMINA

<i>In vivo in situ</i>	Konzerviranje pasmine kroz kontinuirani uzgoj i korištenje u proizvodnom sustavu u kojem je pasmina nastala ili se uobičajeno nalazi i uzgaja. Uspješno <i>in situ</i> očuvanje obično zahtijeva promjenu ekonomskog i tržišnog okruženja, omogućujući pasmini financijsku održivost.
<i>In vivo ex situ</i>	Konzerviranje pasmine, najčešće relativno malog broja grla, kroz držanje živih populacija izvan uobičajenih uvjeta uzgoja (npr. zoološki vrtovi, parkovi prirode, istraživački centri) u ili izvan područja u kojem je pasmina nastala.
<i>In vitro</i>	Konzerviranje genetskog materijala pasmine krikonzervacijom (obično sjemeni, embriji ili somatskih stanica) tako da se žive životinje mogu, ako je potrebno, u budućnosti rekonstruirati.

CONSERVATION PRINCIPLES OF NATIVE BREEDS

<i>In vivo in situ</i>	Preserving the breed through continuous rearing and use in the breeding system where the breed originated or is commonly found and reared. Successful <i>in situ</i> conservation usually requires a change in the economic and market environment, enabling the breed financial sustainability.
<i>In vivo ex situ</i>	Preservation of the breed, usually a relatively small number of animals, by keeping live populations away from the habitat and production systems where the breed developed (e.g. zoos, nature parks, research centres) in or outside the area where the breed originated.
<i>In vitro</i>	Preservation of the genetic material of the breed by cryoconservation (usually semen, embryos or somatic cells) so live animals can, if necessary, be reconstructed in the future.

CILJ RADA BANKE ANIMALNIH GENA

Cilj je istražiti, uvesti, klasificirati, identificirati i sačuvati animalne genetske resurse iz Hrvatske, te sačuvati sve vrste tkiva s pratećim podacima o genetskim izvorima pohranjenima u bazi podataka. Razvoj ex-situ zbirki omogućuje očuvanje svih pasmina, uklanjajući potrebu za odlukom o tome koje se pasmine čuvaju te osigurava jednakost u pristupu različitim granama stočarstva. Općenito, kriokonzervacija genetskog materijala domaćih životinja može imati različite ciljeve. Iako je glavni cilj rješavanje dugoročnih potreba očuvanja, postoje i kratkoročni ili srednjoročni ciljevi.

Ciljevi kriokonzervacije trebaju biti definirani u skladu s budućom uporabom materijala:

1. Podržati populacije koje se očuvaju *in vivo*:

- kao podrška u slučaju genetskih problema koji se javljaju u živoj populaciji (npr. gubitak alelne raznolikosti, uzgoja u srodstvu, pojava štetnih genetskih kombinacija)
- povećati efektivnu veličinu malih populacija i smanjiti genetski drift

2. Rekonstruirati pasminu u slučaju izumiranja ili gubitka znatnog broja životinja

3. Očuvati postojeće i utemeljiti nove pasmine / linije u slučaju izumiranja pasmine

4. Kao rezerva za brzu izmjenu i / ili preusmjerenje, evoluciju / selekciju populacija

5. Za istraživanje

AIM OF THE LIVESTOCK GENE BANK

The aim is to study, classify, identify and preserve animal genetic resources from Croatia and preserve all tissue types with supplementary data on genetic resources stored in the database. The development of ex-situ collections allows for the preservation of all breeds, eliminating the need to decide which breeds are preserved and ensure equality in access to various livestock species and breeds. Generally, the cryoconservation of genetic material of domestic animals may have different goals. Although the main objective is to address long-term conservation, there are short-term or medium-term goals as well.

The aims of cryoconservation should be defined in accordance with the future use of materials:

1. Support populations that are preserved *in vivo*:

- as support for genetic problems occurring in the living population (eg loss of allelic diversity, inbreeding, the appearance of harmful genetic combinations)
- to increase the effective size of small populations and reduce genetic drift

2. Reconstruct the breed, in the case of extinction or loss of a significant number of animals

3. To breed new lines/breeds in the case of extinction of the breed

4. As a reserve for a fast change and/or redirection, evolution/selection of populations

5. For research purposes



Pajete sa sjemenom u spremnicima s tekućim dušikom
Semen straws in liquid nitrogen tank

KOLEKCIJE BANKE GENA I NJIHOVA FUNKCIJA

1) Germinativna tkiva – pohranjuju se biološki uzorci reproduktivnog materijala (sperma, embriji, jajne stanice)

- Podrška in situ očuvanju lokalnih / izvornih pasmina
- Dugoročna garancija očuvanja biološke raznolikosti
- Povećanje biološke raznolikosti
- Obnavljanje izgubljenih pasmina ili linija
- Uzgoj novih pasmina / linija
- Preusmjeravanje evolucije / selekcije
- Istraživačke studije genetske raznolikosti

2) Genomske kolekcije – uključuju pohranu drugih bioloških materijala (DNK, krv, somatske stanice)

- Istraživačke studije biološke raznolikosti
- Genotipske i fenotipske studije
- Mapiranje gena
- Utvrđivanje utjecaja selekcije

GENE BANK COLLECTIONS AND THEIR FUNCTION

1) Germinative tissues - storing biological samples of reproductive material (sperm, embryos, oocytes)

- Support in situ conservation of local/native breeds
- Long-term assurance of biodiversity conservation
- Increasing biodiversity
- Reconstructing lost breeds or lines
- Breeding new breeds/lines
- Redirect the evolution/selection
- Genetic diversity research studies

2) Genomic collections - include storage of other biological materials (DNA, blood, somatic cells)

- Biodiversity research studies
- Genotypic and phenotypic studies
- Mapping the genes
- Determine the influence of the selection



Genomska kolekcija Banke gena domaćih životinja Republike Hrvatske

Genomic collection of the Livestock Gene Bank
of the Republic of Croatia

Broj vrsta
The number of
species

6

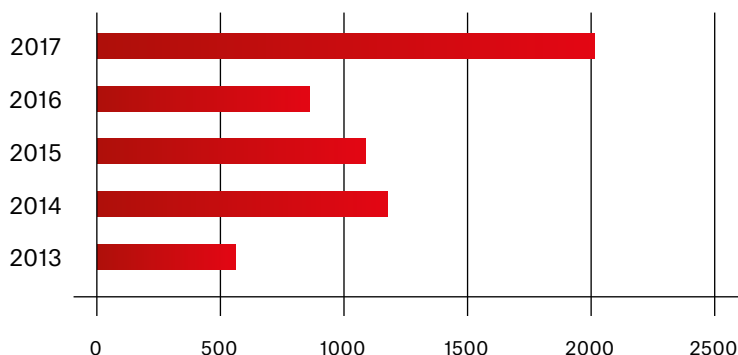
Broj pasmina
The number of
breeds

17

Broj uzoraka 2013–2017
The number of samples
2013–2017

5597

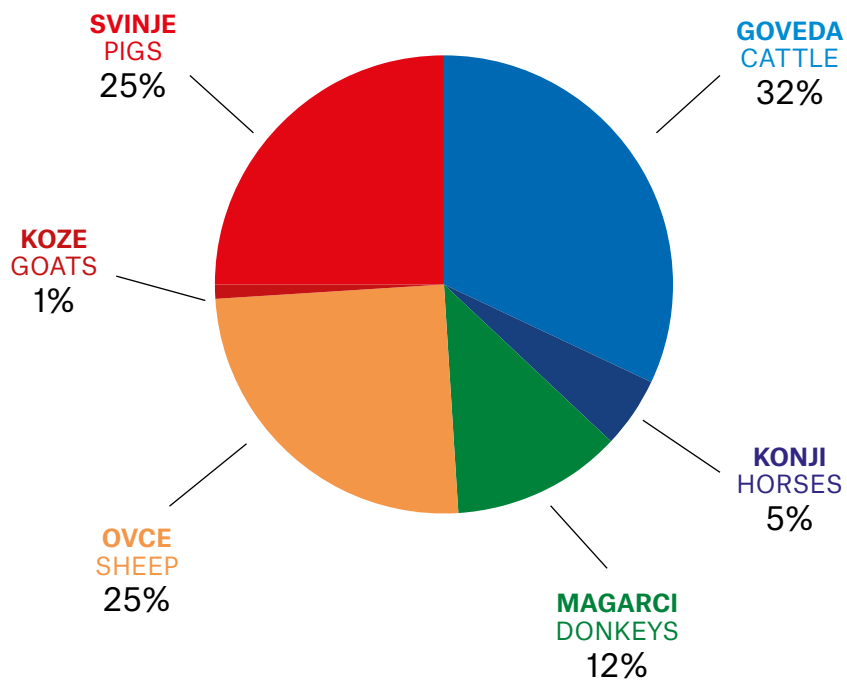
Broj pohranjenih bioloških uzoraka po godinama
The number of stored biological samples by year





Udio pohranjenih bioloških uzoraka po vrsti domaćih životinja

The proportion of stored biological samples by species of domestic animals





LABORATORIJ BANKE GENA DOMAĆIH ŽIVOTINJA REPUBLIKE HRVATSKE

Služba za genetsko vrjednovanje domaćih životinja i banku animalnih gena raspolaže Laboratorijem opremljenim za provođenje molekularnih i drugih laboratorijskih analiza te tehnika kriokonzervacije.

1) Testiranje rasplodnih svinja na stres osjetljivost (malignu hipertermiju)

Maligna hipertermija (stres sindrom ili stresna osjetljivost) je nasljedna neuromuskularna bolest koja se može dijagnosticirati pomoću genetske analize. Bolest se najčešće očituje jakim kontrakcijom mišića, povišenjem tjelesne temperature i acidozom. Za pojavu maligne hipertermije u svinja odgovoran je gen RYR1 (rijanodinski receptor) smješten na šestom kromosomu. Ta mutacija kod svinja

LABORATORY OF THE LIVESTOCK GENE BANK OF THE REPUBLIC OF CROATIA

The Department of Genetic Evaluation and Animal Gene Bank has a Laboratory equipped to carry out molecular and other laboratory analyses and cryoconservation techniques.

1) Testing of breeding pigs on stress sensitivity (malignant hyperthermia)

Malignant hyperthermia (stress syndrome or stress sensitivity) is a hereditary neuromuscular disease that can be diagnosed by genetic analysis. The disease is most commonly manifested by strong muscular contraction, increased body temperature and acidosis. For the appearance of malignant hyperthermia in pigs, the gen RYR1 (ryanodine receptors) located on the sixth chromosome is responsible.



uzrokuje blijedo, meko i vodnjikavo meso, odnosno meso manje tehnološke vrijednosti. Kod svinja koje su dominantni homozigoti (NN) bolest maligne hipertermije se ne javlja te se analizom dobije negativan rezultat. Kod svinja koji su heterozigotni (Nn) nositelji mutacije, tj. imaju jedan normalan i jedan mutirani gen bolest se ne javlja, ali na svoje potomstvo mogu prenijeti mutirani gen. U recesivnih homozigota (nn) oba gena su mutirana i životinje su podložne bolesti.

Laboratorij provodi testiranje rasplodnih grla svinja na stres osjetljivost ili malignu hipertermiju, čime je kroz suradnju sa Službom za razvoj svinjogojstva uključen u provedbu komercijalnih uzgojnih programa u svinjogojstvu.

This mutation in pigs causes pale, soft and exudative meat of lower quality. In pigs that are dominant homozygous (NN), the disease of malignant hyperthermia does not occur and the analysis outcome is a negative result. In pigs that are heterozygous carriers (Nn), i.e. have one normal and one mutated gene, the disease does not occur, but mutated genes may be passed on to their offspring. In recessive homozygous animals (nn) both genes are mutated and animals are susceptible to disease.

The laboratory carries tests of breeding pigs on stress sensitivity or malignant hyperthermia. By this activity and through collaboration with the Pig Breeding Development Service, the Laboratory is involved in the implementation of commercial pig breeding programs.





2) Analize u sklopu provedbe uzgojnog programa iz pčelarstva

Analize matice provode se sukladno pravilima postavljenim Uzgojnim programom sive pčele *Apis mellifera carnica* Udruge uzgajivača selekcioniranih matice pčela Hrvatske. Kod matice se utvrđuju mjere prsišta, sjemenskog mjehurića, broja spermija, broja jajnih cjevčica te prisutnost spora nozemoze (*Nosema sp.*).

Iz iskustava drugih uzgojnih programa u pčelarstvu poznato je da se pčele mogu odabirati (selekcionirati) na povećanu otpornost prema bolestima. U nastojanju da uzgojene matice na hrvatskom tržištu budu što bolje kvalitete, te da u se u kriterije uvrsti odabir zajednica prema osjetljivosti na nozemozu, tijekom jeseni i zime se provode pretrage prisutnosti spora *Nosema sp.* u zajednicama koje će u sljedećoj sezoni biti korištene na oplodnim stanicama za uzgoj matice (matične i trutovske zajednice, starteri, uzgojne zajednice, zajednice za formiranje oplodnjaka).

2) Analysis within the implementation of honeybees breeding program

Honeybee queens' analyses are carried out in accordance with the rules of the Breeding Programme of Carniolan Bees (*Apis mellifera carnica*) of the Croatian Association of honey bee queen breeders. The queens are analysed on the thorax measures, the spermatheca, the number of sperm, the number of ovarioles and the presence of the *Nosema* spores (*Nosema sp.*).

From the experience of other breeding programs in beekeeping, it is well known that bees can be selected for increased resistance to diseases. In an effort to improve the quality of the honeybee queens in the Croatian market and to select the colonies according to the sensitivity on Nosematosis, during autumn and winter are carried analyses for the presence of the *Nosema sp.* in the colonies that will be used in the next season for breeding (mother and drone colonies, starters, colonies that will be a source of bees for mating nucs).



DOKUMENTI / DOCUMENTS

1. FAO Global Plan of Action for Animal Genetic Resources and the Interlaken Declaration
2. FAO Cryoconservation of Animal Genetic Resources
3. RFP Guidelines for the Constitution of National Cryopreservation Programmes for Farm Animals
4. Ministarstvo poljoprivrede: Nacionalni program očuvanja izvornih i zaštićenih pasmina domaćih životinja u Republici Hrvatskoj
5. Barać, Z., Bedrica, L., Čačić, M., Dražić, M., Dadić, M., Ernoić, M., Fury M., Horvath Š., Ivanković, A., Janječić, Z., Jeremić, J., Kezić, N., Marković, D., Mioč, B., Ozimec, R., Petanjek, D., Poljak, F., Prpić, Z., Sindičić M (2011): Zelena knjiga izvornih pasmina Hrvatske." Ministarstvo zaštite okoliša i prirode, Državni zavod za zaštitu okoliša i prirode, Zavod za zaštitu prirode, Hrvatska poljoprivredna agencija, Nacionalni park Krka. Zagreb.

LINKOVI / LINKS

HPA Banka gena <http://hpa.mps.hr/stocarstvo-banka-gena/>

FAO Baza podataka (DAD-IS) <http://www.fao.org/dad-is/en/>

Europske regionalne središnje točke za životinjske genetske resurse (ERFP) <https://www.rfp-europe.org/>





Ministarstvo poljoprivrede
Ulica grada Vukovara 78, 10000 Zagreb
www.mps.hr
bag.mps.hr

