



Podobné projekty mají obrovský význam – ukazují cestu, kterou je nutné se vydat, pokud to s ochranou živé přírody v zemědělské krajině myslíme vážně. Současný způsob hospodaření je z pohledu organismů a celkového zdraví krajiny neudržitelný. Přestože mezi prioritní cíle Společné zemědělské politiky EU patří podpora druhové pestrosti a dobrý stav zemědělské krajiny, jsme zatím svědky opačného trendu – v ČR se často dotace k účelu ozdravení krajiny ani nevyužívají, zejména na orné půdě.

V současné době se rozhoduje o podobě Společné zemědělské politiky v rámci přípravy rozpočtu EU po r. 2020 a je proto na místě požadovat reformu. Z toho důvodu vznikla petice České společnosti ornitologické a Českomoravské myslivecké

jednoty nazvaná Vraťme život do krajiny (<https://www.birdlife.cz/petice-za-krajinu/>). Požaduje po ministrovi zemědělství, aby prosazoval takové dotace, které přispějí k pestřejší a živé zemědělské krajině. Na úrovni Evropy např. jde o podmínky, aby 50 % prostředků Společné zemědělské politiky směřovalo na ochranu přírody a klimatu. Na národní úrovni pak mimo jiné navrhuje, aby alespoň 10 % zemědělských ploch tvořily přírodní prvky, které budou bez použití chemických přípravků sloužit jako útočiště zvířet, ptáků, hmyzu (opylovačů) i původních planých rostlin (obr. 10 a 11). Mezi další požadavky patří zlepšení kvality zemědělské půdy se zvláštním zřetelem na zvýšení množství vody zadržované v půdě nebo zmenšení souvislých ploch jedné plodiny na nejvýše 20 ha

**10** Široký travinobylinný pás podél keřového koridoru. Foto M. Šálek

**11** Krmný biopás – potravní a úkrytové stanoviště nejen koroptve. Foto M. Bažant

a rozčlenění lánů cestami, biopásky, aleje, větrolamy a dalšími prvky rozptýlené zeleně, včetně protierozních opatření.

Pokud by se zemědělské dotace vydaly touto cestou, ptačí druhy jako koroptev, skřivan nebo čejka by dostaly novou šanci. A možná by se mohl na tradiční moravská hnízdiště vrátit ikonický drop velký (*Otis tarda*). Jedinou jistotou zatím zůstává exemplář dropa v Jihomoravském muzeu ve Znojmě. Doufejme, že se podobného konce nedočkáme i u koroptve polní.

Doporučená literatura na webu Živý.

Jan Zima (†)

## Domácí savci a jejich původ

### 4. Ostatní domácí savci

V minulých částech seriálu jsme se zabývali vznikem hlavních skupin domácích kopytníků (Živa 2019, 2: 87–89 a 3: 140–142). Zbývající formy domácích savců prošly rozmanitou a často poměrně zvláštní historií domestikace. Zcela samostatný a nezávislý průběh mělo zdomácnění orientálních velkých turů ve střední a východní Asii, domestikace morčete v Jižní Americe a specifický je i původ domácího králíka. Zvláštní osudy měly také různé domestikované druhy šelem (vzniku psa byl věnován úvodní díl v Živě 2019, 1: 42–45).

#### Další domestikování turov

K domestikaci buvola (*Bubalus bubalis*) mohlo dojít před 6–3 tisíci lety. Dvě formy domácích buvolů (buvol říční – *B. b. bubalis* a buvol bažinný – *B. b. kerabau*) se liší počtem chromozomů v buňkách ( $2n = 50$  nebo 48) a jsou odlišné také v maternálně a paternálně děděných znacích i v genech na autozomech. Rozdíl mezi oběma formami je obdobně velký jako u tauroidního

a zebuoidního skotu (viz část o skotu domácím v Živě 2019, 2) a doba jejich divergence zjevně překračuje dobu domestikace. To svědčí o tom, že obě formy vznikly nezávisle z odlišných divokých předků a předpokládá se, že říční a bažinný buvol byli samostatně domestikováni v údolí Indu a v Číně. Uvažuje se také o tom, že buvol bažinný mohl vzniknout ve východní Asii po introgresi místních

divokých buvolů do chovů časně domestikovaných buvolů říčních. Uvažovaný divoký předek buvol arní (*B. arnee*) žije vzácně v Indii, Bhútánu, Nepálu a Thajsku. V dalších zemích již vyhynul, nebo není jasné, zda místní populace jsou arní, nebo potomci buvola domácího (např. na Srí Lance). Vzhledem je arní podobný spíše buvolovi bažinnému, ale může se křížit s oběma domestikovanými formami.

Jak domácí (*Bos grunniens*) pochází z jaka divokého (*B. mutus*), který může být příbuzný spíše severoamerickému bizonovi (*Bison bison*) než eurasijským turům (*Bos primigenius*). Oddělení linie jaka a linie pratura (a domácího skotu) bylo odhadnuto do období před několika miliony let a souhlasí s paleontologickými údaji. Divoký jak dosud žije roztroušeně na tibetských náhorních plošinách a jeho počty zřejmě klesají. Přesná doba zdomácnění není jistá, ale podle kosterních zbytků zvířat v lidských sídlištích určitě zahrnuje několik tisíc let. V domácích chovech byly rozlišeny dvě výrazné odlišné linie s dlouhou odhadovanou dobou divergence, které však mohly být přítomny již v jediné různorodé zakladatelské populaci. V chovech jaka se vyskytuje časté křížení s místními plemeny domácího skotu (kříženec zvaný dzo), dochází rovněž k hybridizaci mezi divokými a domácími jaky. Přizpůsobení k životu ve velkých nadmořských výškách, která se vyvinula u jaka divokého, jsou v domácích chovech zeslabena.



1

- 1 Jak divoký (*Bos mutus*)
- 2 Králík divoký (*Oryctolagus cuniculus*)
- 3 Morče divoké (*Cavia aperea*) – jeden z možných předků morčat domácích (*C. porcellus*). Jiným kandidátem je blízký druh morče horské (*C. tschudii*).

Divoký druh gaur (*Bos gaurus*) je největším žijícím turem a obývá vzácně lesy od Indie po Malajsii. Domácí gajal (*B. frontalis*) může být jeho domestikovaným potomkem, ale uvažuje se i o tom, že vznikl křížením gaura se skotem domácím. Tuto možnost dosvědčují molekulární analýzy, které podporují názor, že gajal je domestikovaný druh blízký gaurovi, u kterého zůstala zároveň patrná silná příměs genů tauroidních i zebedoidních plemen domácího skotu.

Banteng (*Bos javanicus*) byl domestikován v tropické jihovýchodní Asii a jeho zdomácnělá forma se označuje jako balijský skot či tur balijský. Počátky zdomácnění mohou být staré asi 5 500 let, ale historie domestikace bantenga je málo známá a zřejmě k ní došlo na více místech. Nejúspěšnější domestikační pokus proběhl na ostrově Bali a v tamních chovech byla zjištěna jen nepatrná příměs zebedoidního skotu, která je naopak výrazná na jiných indomalajských ostrovech. Balijský domácí banteng je proto považován za geneticky unikátní formu. Podobně jako u gaura také u bantenga proběhly experimenty s klono-

váním embrya ze somatických buněk se záměrem přispět k záchraně vymírajících původních populací.

#### Králík domácí (*Oryctolagus cuniculus*)

Všichni králíci mají společný původ a pocházejí ze dvou mateřských linií, které obývaly v posledním glaciálu vývojová centra nebo refugia na Pyrenejském poloostrově a v přilehlých oblastech. Přesná doba domestikace králíka je stále předmětem diskuzí. Do Afriky byli králíci zavedeni Féničany nebo Římany asi před dvěma tisíci lety, introdukovaní byli i na další místa ve Středozeří. Králíci byli chováni v zajetí již v dobách antického Říma, ale pravděpodobně ještě nedocházelo k selektivnímu křížení. Ke skutečné domestikaci patrně došlo až v klášterech na jihu Francie asi před 1 500 lety a je možné, že pokusy o zdomácnění probíhaly nezávisle na různých místech. V té době stále žily na Pyrenejském poloostrově dvě formy králíků divokých, považované za poddruhy (*O. cuniculus cuniculus* a *O. c. algirus*), které se mohly oddělit asi před 1,8 milióny let. Nominátní forma v holocénu pronikla také do jižních oblastí Francie, kde později došlo k domestikaci. O určení doby domestikace se stále vede diskuze a představa nedávného zdomácnění je v poslední době kritizována. Při kolonizaci území mimo Pyrenejský poloostrov nastala určitá ztráta genetické rozmanitosti

ti a její další snížení bylo důsledkem domestikace. U domácích plemen se nakonec zachovalo pouze asi 60 % genetické rozmanitosti divokých populací králíků ve Francii. Divocí a domácí králíci se navíc významně liší geneticky a mnohé rozdíly dokazují působení selekce během domestikace. Selektivní ovlivnění se týká zejména genů ovlivňujících vývoj mozku a nervové soustavy. Domestikační modifikace jsou tak založeny na změnách ve frekvencích alel, nikoli na mutacích několika málo genů. U králíků domácích nebyly zjištěny ani žádné ztráty genů.

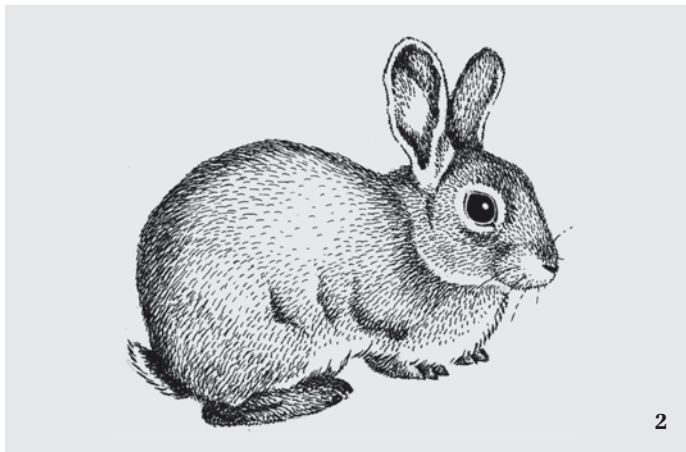
Domácí králíci mají ohromnou diverzitu fenotypu, což přináší komerční výhody a umožňuje jejich využití jako výzkumného modelu. Proměnlivost tělesné velikosti je v domácích chovech větší než v celé čeledi zajícovití (*Leporidae*) a značné rozdíly mezi plemeny najdeme i v biologii reprodukce a chování. Hlavní moderní rasy vznikaly v posledních 200 letech a nyní se rozeznává více než 300 plemen.

#### Morče domácí (*Cavia porcellus*)

K domestikaci morčete došlo asi před 7 tisíci lety a její motivací bylo využívání masa produkovaného v chovech. Zdomácnění nastalo v horských oblastech And na území dnešních států Ekvádor, Peru a Bolívie. Původ morčete nebyl dlouho jistý a za jeho předka byl považován některý příbuzný druh morčat, nejčastěji morče divoké (*C. aperea*) nebo morče horské (*C. tschudii*). Genetické analýzy označily za nejbližší druh *C. tschudii*, který je tak nejpravděpodobnějším kandidátem na skutečného předka morčete domácího. Ukázalo se také, že některé volně žijící druhy morčat mohou být potomky feralizovaných jedinců z chovů. I když prvotním účelem domestikace byl chov pro maso, morčata měla také úlohu v rituálních obřadech jihoamerických indiánů a byla využívána v léčitelství. Je možné, že domestikace probíhala v několika postupných vlnách a poslední z nich přinesla osvojení morčat jako domácích mazlíčků na celém světě. Oproti divokým příbuzným jsou morčata domácí statnější, mají větší počet mláďat a liší se zbarvením i chováním.

#### Fretka (*Mustela furo*)

Původním podnětem k domestikaci fretky mohlo být využití této šelmy při lovu, zejména králíků. Fretka je odvozena z tchoře tmavého (*M. putorius*), se kterým sdílí



2



3





stejný karyotyp. V minulosti byly vysloveny úvahy, že fretka může pocházet také z tchoře stepního (*M. eversmannii*) anebo je křížencem obou evropských tchořů. Sada chromozomů tchoře stepního je však odlišná a rovněž další genetické údaje potvrzují příbuznost fretky a tchoře tmavého. Archeologické nálezy napovídají, že k domestikaci došlo nejméně před 2 500 lety a genetické poznatky ukazují na severní Afriku jako možnou oblast prvotní domestikace. Odhad doby divergence mezi fretkou a tchořem tmavým je však poměrně hluboký a pohybuje se v řádu stovek tisíců let, což může odrážet dlouhou izolaci severoafrických populací tchořů. Fretka byla člověkem rozšířena po světě a v několika oblastech dnes žijí feralizované populace, největší na Novém Zélandu. K rozsáhlé hybridizaci dochází mezi volně žijícími fretkami a původními tchoři tmavými ve Velké Británii.

#### Kočka domácí (*Felis catus*)

Předpokládaný předek, kočka divoká, je polytypický druh se třemi poddruhy – *F. silvestris silvestris* (Evropa), *F. s. libyca* (Afrika) a *F. s. ornata* (Asie). Africké a evropské kočky divoké se oddělily teprve nedávno, pravděpodobně na konci posledního glaciálního maxima a někdy jsou považovány za samostatné druhy. Africké divoké kočky mají vyšší nohy a jiné zbarvení, zejména na ušních boltcích. Zvláštní formy divokých koček, blízké severoafrickým, žijí na velkých středomořských ostrovech.

Kočka patří mezi velmi dávno domestikované savce, jak dokládají např. nálezy z Kypru. Původně byla domestikována v Egyptě před 9–4 tisíci lety a později její chov šířili Etruskové, Řekové a Římané po celé Evropě. Zdomácnělé kočky z Afriky také mohly být neolitickými mořeplavci zavezeny na různé ostrovy ve Středomozí již brzy po zahájení domestikace, pravděpodobně před 6–4 tisíci lety. Na Sardinii je přítomnost *F. s. libyca* doložena před nejméně třemi tisíci lety. K hybridizaci divoké a domácí kočky stále dochází i v dnešní době. Nejdříve byla prokázána v rozsáhlém měřítku ve Skotsku, později v různé míře i v dalších oblastech Evropy. Poměrně vzácné je křížení v Portugalsku, Itálii a Bulharsku, k široké hybridizaci dochází v Maďarsku. S výjimkou vzoru zbarvení srsti domestikační

4 Severoafrická kočka divoká (*Felis silvestris libyca*), předek kočky domácí (*F. catus*). Všechny orig. J. Dungel

proces příliš fenotyp domácích koček neovlivnil. Rozpoznání hybridů s kočkou divokou je proto obtížné. Zbarvení srsti je řízeno jen několika málo geny a frekvence jednotlivých alel byly podrobně popsány ve ferálních populacích domácích koček po celém světě. Mezinárodní organizace chovatelů rozeznávají 43–44, jindy až 58 kočičích plemen.

#### Význam a ohrožení domácích savců

Živočišná výroba postavená na chovu hospodářských zvířat zajišťuje asi 40 % zemědělské produkce a poskytuje přímou obživu asi 1,3 miliard lidí. Počet jedinců domácích zvířat na celém světě je možné odhadnout asi na 24 miliard (nejsou zahrnuty včely a největší podíl mají chovy slepic a kuřat). Počet domácích savců se pohybuje okolo 4,5 miliard jedinců.

Nejvýznamnější domácí savci byli domestikováni v Evropě, západní, jižní a východní Asii a také v Africe a Americe. Postupně se šířili z domestikačních center a přizpůsobovali se místním podmínkám v nových oblastech. Po tomto velmi dlouhém období měkkého výběru se vývoj dramaticky změnil asi před 200 lety, kdy se objevila koncepce chovných plemen. Tento nový způsob chovu domácích zvířat znamenal mnohem intenzivnější selekci a zároveň vedl k omezení křížení mezi jednotlivými plemeny. To způsobilo značné rozdrobení původního genofondu. Po zavedení umělé inseminace asi před 50–60 lety selekční tlaky v chovech domácích zvířat nadále vzrostly a výběr se soustředil na několik málo vysoce užitkových plemen a vytváření průmyslových chovů. To nevyhnutelně vyústilo v zánik mnoha lokálních plemen a stále se snižující efektivní populační velikost průmyslových chovů. Nejběžnější plemena (např. holštýnský skot) dosahují ve větších zemích milionové početnosti, ale efektivní velikost populace bývá často nižší než 50 jedinců. Genetická rozmanitost tak rychle klesala mezi plemeny i uvnitř jednotlivých chovů. To se nezbytně projevuje zhoršením plodnosti, častějším výskytem dědičných poruch nebo snížením rezistence vůči patogenům a parazitům.

Podle údajů Organizace pro výživu a zemědělství (FAO) dnes na světě existuje asi 8 800 plemen domácích zvířat, z toho asi 5 400 plemen patří k savcům. Mnoho z těchto plemen a ras vykazuje zcela unikátní vlastnosti. Asi třetina rozlišovaných lokálních plemen je nyní ohrožena vymřením, jehož hlavní příčinou se stala konkurence exportu živočišných produktů z bohatých zemí. Odhaduje se, že během posledního století již zmizelo asi tisíc plemen a ras domácích zvířat. Během několika málo desetiletí může lidstvo ztratit genetické zdroje, které byly soustavně šlechtěny v posledních 10 tisících letech. Palčivá je také otázka uchování genetické rozmanitosti divokých předchůdců, případně jim příbuzných druhů. Většinou totiž jde o vymřelé nebo ohrožené druhy a domácí zvířata jsou někdy jediným pozůstatkem ztraceného genetického bohatství jejich předků. Pokusy vyšlechtit zpět divokého předka z domestikovaných potomků mohou vést k získání zvířat s podobným vnějším vzhledem, ale nelze vrátit původní genetickou konstituci.

V tomto přehledu nejsou zahrnuty všechny druhy savců, které člověk chová v zajetí a mohou být pokládány za domestikované, jako jsou nedávno vyšlechtěné kmeny pokusných modelových zvířat užívaných v medicínském a biologickém výzkumu. Opomenuty jsou rovněž kožšinové druhy chované na farmách a také savci chováni v domácnostech jako mazlíčci. Řada druhů je chována v zajetí nebo v polodivokých chovech (slon indický, sob polární), jejich domestikace se nachází v úplných počátcích a nejsou soustavně šlechtěny. Jiné domestikační pokusy (např. u tapírů v Jižní Americe) nebyly dotaženy do úspěšného konce. V těchto případech tedy nejde o skutečně domestikované druhy, ale jejich modelový význam ve výzkumu různých aspektů domestikačních procesů je svrchovaně důležitý. Můžeme očekávat, že další biologické výzkumy naše poznání domestikace a pochopení procesů, které ji ovlivňovaly, zásadně obohatí. Genomické studie se nyní u domácích zvířat zaměřují na lokusy potenciálně vystavené pozitivní selekci v průběhu domestikace, které mohou ovlivňovat různé evolučně významné nebo prakticky využitelné vlastnosti fenotypu. Vedle aplikovaných výstupů snad tyto výzkumy odhalí i některé obecné otázky, které s domestikací souvisejí. Nesnadno vysvětlitelné je např. rychlé mizení až vymření mnoha druhů, z nichž byla domácí zvířata odvozena. Jiné otázky mají souvislost s podstatou biologického druhu a evolučním významem hybridizace mezi druhy. Zásadní novinky můžeme očekávat především v odhalování naší vlastní lidské historie, která je s domácími zvířaty nerozlučně spojená. Je pozoruhodné, že některé významné znaky syndromu domestikace vykazuje i náš vlastní druh. Zažil člověk vývojové procesy podobné domestikaci? Domestikovali lidé sami sebe?

Seznam použité a doporučené literatury je uveden na webové stránce Živý.