

**UNELE ASPECTE ISTORICE ȘI BIOLOGICE
ALE TRANSFORMĂRII ȘOBOLANULUI CENUȘIU
(*RATTUS NORVEGICUS BERKENHOUT, 1769*)
ÎN ANIMAL DE LABORATOR: REVIU**

Alexandr CORLĂTEANU

Catedra Biologie Umană și Animală

The numerous scientific data regarding historical and biological aspects of transformation of wild brown rat in laboratory animal are summarized in the review. A special consideration was given to the influence of anthropogenic factor which favored the increase of animals' ethological plasticity. Relying on the analysis of neuromediators and neuroendocrine changes by rats' domestication a supposition about the peculiarities of stress influence upon physiological functions by albino rats is made.

Introducere

Omul, în opinia lui V.Vernadski, s-a transformat din component al biocenozelor în forță geologică, care asigură un impact dublu asupra lumii animale [1]: pe de o parte, reduce semnificativ biodiversitatea multor specii de animale, pe de altă parte – creează condiții favorabile pentru răspândirea și reproducerea unor specii [2], printre care poate fi menționat și strămoșul destul de răspândit al animalelor de laborator – șobolanul cenușiu [3]. În experiențe biomedicale, precum și în cercetări farmaceutice și microbiologice, printre cele 250 specii de animale utilizate, un loc important îl deține șobolanul alb [4]. Istoricul fiziologiei demonstrează elocvent că progresul impetuos al științei a fost determinat de implementarea în practica experimentală a noilor metode performante de cercetare [5], precum și de utilizarea în experiențe a unor anumite specii de animale [6]. Din mai multe puncte de vedere, sub aspect metodologic cu privire la corespunderea obiectului de experiență scopurilor și obiectivelor cercetărilor, șobolanul alb prezintă un model experimental deosebit de potrivit pentru mai multe cercetări fiziologice [4,6], motiv din care analiza bazelor biologice de transformare a animalului sălbatic în animal de laborator este deosebit de actuală.

La o anumită etapă a evoluției sale, omul, datorită nivelului înalt al intelectului, fiind totodată parte indispensabilă ai lumii animale, dar și ființă socială, 7000-12000 ani în urmă a început domicilierea și domesticarea unor reprezentanți ai lumii animale, majoritatea cărora se referă la clasa mamiferelor [1,2]. Dezvoltarea economică a societății umane a stimulat dezvoltarea medicinei, ulterior și a fiziologiei experimentale [5], pentru care un interes major au prezentat investigațiile axate pe cercetările morfologice și funcționale ale organismului uman și animal. Evident că efectuarea experiențelor în mai multe domenii ale fiziologiei a fost și rămâne de neconceput fără utilizarea animalelor vertebrate superioare, structura organelor interne și funcțiile fiziologice ale cărora sunt asemănătoare cu cele umane [7].

În obținerea datelor științifice de un folos incontestabil s-a dovedit a fi utilizarea în calitate de obiect de experiență a unor animale domestice: porcine, capre, oi, câini, cai, mățe [4]. Însă, fondarea în secolul al XIX-lea a endocrinologiei a determinat implementarea nu doar a metodelor noi de cercetare, ci și a animalelor deosebite, ale căror caracteristici morfofiziologice corespundeau anumitor cerințe stricte pentru realizarea experiențelor, ceea ce a garantat analiza și interpretarea corectă a rezultatelor obținute [6,7]. Aceasta a lărgit componența speciilor animalelor utilizate în cercetările științifice, determinând apariția tipului absolut nou printre animalele domestice – a șobolanilor albi, care pentru prima dată au fost selectați, special, pentru utilizare în cercetări științifice [3,6].

Originea filogenetică și istoria răspândirii șobolanilor

Centrul originii și răspândirii genului *Rattus* a fost Câmpia Mare Chineză, situată în Asia continentală de Sud-Est [3]. Apariția șobolanilor cenușii în Pleistocen în habitate izolate, la marginea de nord a arealului ocupat de gen, a stat la baza concluzionării că din punct de vedere filogenetic aceste animale au fost cele mai tinere în cadrul genului *Rattus* [8]. Durata formării speciei existente de la specia-strămoș, stabilită prin intermediul cronicii paleontologice, relevă că genul *Rattus* s-a izolat de familia *Muridae* 5-6 milioane ani, 2,7 milioane ani în urmă a apărut strămoșul comun al speciilor *Rattus norvegicus* și *Rattus rattus*, iar 0,5-2 milioane ani în urmă a avut loc izolarea speciilor [8]. Actualmente, se disting 2 linii filetice de bază a șobolanului cenușiu: linia inițială est-chineză cu vârsta de aproximativ 2 milioane de ani și cea derivată – indiană cu vârsta de aproximativ 2 mii de ani [3,8]. Trebuie de luat în considerație că interpretarea cronologiei exacte a vârstei șobolanilor prezintă o mare dificultate, cauzele fiind: a) problema generală privind interpretarea datelor arheologice; b) imposibilitatea de a identifica precis specia după oseminte în săpături arheologice; c) păstrarea slabă în timp istoric a materialului; d) lipsa metodelor exacte de apreciere cronologică [9].

De rând cu metodele paleontologice, gradul de izolare genetică a speciilor filogenetic apropiate poate fi determinat cu ajutorul ceasornicului molecular de evoluție. Datele referitor la izolarea speciei *Rattus norvegicus* variază de la 2,5 până la 8 milioane ani, în dependență de metoda de cercetare (imunologia globulinelor sau electroforeză) [10]. Astfel, vârsta filogenetică a *Rattus norvegicus* constituie 1,2-8 milioane ani.

Caracterizând extinderea limitelor biosferei, acad. Vernadski a accentuat plasticitatea substanței vii [1]. Fiind o specie cu potențial reproductiv foarte mare, șobolanii au avut necesitate permanentă în spațiu vital. S-a constatat că reprezentanții genului *Rattus* se caracterizează prin lipsă formelor extreme de specializare adaptativă, de rând cu extinderea adaptativă evidentă, care a contribuit și a favorizat răspândirea pe larg și acomodarea extrem de performantă la condițiile variate ale mediului ambiant [3]. Pentru extinderea spațiului vital al șobolanilor deosebit de important s-a dovedit a fi migrațiunea [11], care a asigurat transformarea speciei asiatice *R. norvegicus* în specie semicosmopolită. Într-o perioadă istorică foarte scurtă șobolanii au ocupat un teritoriu destul de mare pe Terra, cu excepția Antarctidei [2,3]. Șobolanii cenușii s-au acomodat în zonele cu climă moderată a Europei și Americii de Nord și de Sud, practic lipsind în zona tropicală [3], iar șobolanii negri locuiesc preponderent în zonele tropice și subtropice ale tuturor continentelor, până la latitudinea geografică 60° de nord [2,6].

Evident, răspândirea șobolanilor pe cale naturală, prin migrațiune activă, a fost limitată de capacitățile biologice și fiziologice ale animalelor și de condițiile geografice favorabile doar migrațiunii în direcția vestică, pe marginea litoralelor oceanelor Pacific și Indian [3]. Implementarea în practica umană a surselor de transport pe apă, cu cca 5000–3000 de ani în urmă [12], a creat condiții favorabile pentru migrațiunea pasivă a animalelor, devenite deja sinantropie, și a favorizat semnificativ creșterea vitezei de deplasare în direcție vestică. Prin intermediul velierilor indieni [3,12] animalele liniei filetice est-chineze au nimerit în condiții ecologice favorabile pe Peninsula Indus (aproximativ în secolul I î.e.n.), formând linia filetică indiană. Ulterior, acestea s-au răspândit prin intermediul navelor aparținând navigatorilor arabi și indieni spre porțile Golfului Persic, Mării Roșii și Africii de Est [3,12].

Analiza literaturii științifice referitor la prezența ambelor specii de șobolani în Europa relevă existența datelor arheozologice și a documentelor istorice foarte valoroase care demonstrează, la prima vedere, unele generalizări zoogeografice fragmentare și controversate [3]. Într-adevăr, timp îndelungat în sistematică au existat impedimente mari cu privire la identificarea taxonomică strictă a speciilor de șobolani cenușii și negri, depășite definitiv doar la începutul secolului XX [3,4]. Aceasta a complicat interpretarea adecvată a documentelor istorice de pe pozițiile zoologiei contemporane. În afară de aceasta, este imposibil a obține informații arheozologice referitor la problema privind prezența șobolanilor negri și cenușii în toate regiunile Europei. Pentru elucidarea situației propunem de a interpreta informația accesibilă în felul următor.

Datele arheologice mărturisesc că *Rattus rattus* a locuit pe insule și litoralul european al Mediteranei în perioadă secolelor IV-II până la era noastră, iar *Rattus norvegicus* a devenit o componentă a faunei străvechi din Europa, în epoca Holocen (cca 10000 de ani în urmă) [13]. Este clar că viteză de cucerire ulterioară a Europei continentale de Vest cu mai multe obstacole nautice, prin intermediul migrațiunii active a șobolanilor, a fost adecvată situației ecologice. Creșterea suficientă a numărului, precum și apariția populațiilor mari ale șobolanilor negri în orașele Europei de Vest a început odată cu dezvoltarea comerțului și cruciadelor în secolele XI-XIII [14]. Condițiile ambientale favorabile au asigurat reproducerea de proporție și dominarea șobolanilor negri în ecosistemele europene, ceea ce nu întâmplător confirmă determinarea taxonomică a acestora în a.1758 de către marele savant suedez Carl Linnaeus (1707-1778), definiți ca specie – *Rattus rattus* (Linnaeus, 1758). Acest fapt nu a exclus existența șobolanilor cenușii, însă într-o oarecare măsură a accentuat diferențierea numerică a acestora de reprezentanții altor specii în ecosisteme.

Raportul corelativ între specii s-a modificat brusc în prima jumătate a secolului XVIII, când s-a constatat apariția masivă a șobolanilor cenușii în Anglia – 1728-1730, Prussia de Est – 1750, Franța – 1753, datorită stabilirii la hotarul secolelor XV-XVI a comerțului maritim între India și țările europene [12,15]. De menționat că datele atestă prezența animalelor speciei menționate într-o localitate anumită, însă nu indică și timpul concret de apariție a animalelor pe teritoriul Europei, care, evident, a avut loc mai înainte. Migrațiunea pasivă a șobolanilor cenușii a fost completată cu cea activă. Vestitul naturalist german Peter Simion Pallas (1741-1811) a descris forțarea fluviului Volga în 1727 de către gloate de șobolani cenușii, după o serie de cutremure devastatoare de pământ în Asia de Vest [16]. Nu se exclude că invadarea Europei în modul dat nu a fost unică. Penetrația masivă a animalelor în mediul cu condiții favorabile de existență a condus la faptul că la începutul secolului al XIX-lea șobolanii cenușii au suprimat și au eliminat șobolanii negri din ecosistemele urbanizate în toate țările continentului vechi [3,15]. Acest fenomen se interpretează în felul următor: având greutatea corporală de 2 ori mai mare decât șobolanii negri [13,17], șobolanii cenușii prezintă o acomodare mai bună la temperaturi joase. Fiziologia ecologică a stabilit proporționalitatea directă dintre greutatea corporală, suprafața corporală și termogeneza. Având avantaj în greutate corporală, șobolanii cenușii se caracterizează prin agresivitate mare față de concurenți [3,17], ceea ce mărește semnificativ șansele lor în lupta dintre specii în ceea ce privește interesele pentru aceeași nișă ecologică [18].

Șobolanul cenușiu, făcând parte dintr-o specie progresivă, au cucerit un areal istoric vast în cursul Holocenu-ului, însă expansiunea arealului determinată de penetrația masivă în Europa s-a realizat doar timp de 200-300 ani, în mare măsură datorită activității umane [6,7].

Impactul factorului antropogen asupra evoluției șobolanilor

Interacțiunea ecologică între șobolani și oameni, care a influențat în mare măsură evoluția specifică a animalelor, s-a produs datorită particularității de migrațiune a acestora. Tipul caracteristic de om modern (*Homo sapiens sapiens*) ca specie biologică s-a format aproximativ cu 40000-60000 ani în urmă la începutul Erei cuaternare în regiunea Africii de Est și de acolo a început migrarea spre alte continente: din vestul Asiei spre insulele Pacificului și Australia și din vestul Asiei spre Europa (cca 35000-40000 de ani în urmă) [19]. De menționat că migrațiunile oamenilor și ale șobolanilor s-au intersectat: spre est s-a realizat în direcții opuse, iar în direcția de vest – în același sens. Evident că pe parcursul migrațiunii active a animalelor, de rând cu căile de migrațiune umană, unele populații de rozătoare au interacționat cu cele umane [20]. Stațiunile paleolitice și neolitice umane, cu mai multe grămezi de resturi de bucătărie, au asigurat baza trofică suplimentară, dar, totodată, și adăpost de prădători, fapt despre care mărturisește prezența osemintelor de șobolani pe traectul migrațiunii oamenilor [21]. Șobolanii, prezentând mai multe particularități biologice asemănătoare omului, au invadat nișa ecologică umană datorită gradului minimal de concurență biologică dintre specii la această etapă de evoluție [20, 21]. În această situație, una dintre modalitățile de interacțiune dintre specii a devenit comensalismul – simbioza trofică care a prezentat rozătoarelor posibilitatea de a obține surse suplimentare de alimentație [20] și protecție indirectă pentru prădătorii mai periculoși și mai abili ca omul. Evident că posibilitățile culegerii și vânatului, precum și modul de viață migrator, nu au asigurat baza trofică stabilă pentru toți membrii nișei ecologice, însă au contribuit la realizarea interacțiunii dintre șobolani și oameni, ceea ce a determinat evoluția ulterioară a animalelor.

Progresul societății umane în Epoca Neolitului, exprimat prin formarea și dezvoltarea agriculturii, a condus la crearea locuințelor sedentare și a stimulat apariția relației noi, specifice dintre om și unele animale, numită *de sinantropie* [22]. Folosind ca bază comensalismul, șobolanii au devenit sinantropi, utilizând la maxim excesul de surse nutritive, precum și avantajele modului sedentar de viață al omului. Există supoziția că animalele sinantropice au apărut 6-10 mii ani în urmă [22,23]. Prin urmare, popularea Europei în ultimul mileniu până la era noastră de către șobolani a fost realizată de animale sinantropice. Fenomenul sinantropiei la șobolani constă în combinarea unică a caracteristicilor biologice manifestate în condiții specifice. Este logic de presupus că trecerea la sinantropie a avut loc mai întâi în centrele de bază de apariție a agriculturii – China și India, care geografic coincid cu regiunile habitate inițial de șobolani [3,15,16].

În opinia noastră, mecanismele trecerii șobolanilor, ca și șoarecilor, la modul de viață sinantrop sunt bazate, întâi de toate, pe predispoziția populațiilor concrete la comensalism și pe similitudinea necesităților biologice la specia dependentă – șobolan și la cea determinantă – omul [20]. Sinantropia la șobolani a condiționat răspândirea rapidă, dependentă doar de condițiile ambientale prezentate de om. Răspândirea șobolanilor, de rând cu existența lor, sunt strâns legate cu activitatea omului, ceea ce a prezentat pentru animale următoarele consecințe, generalizate în Tabel.

Tabel

Influența sinantropiei asupra supraviețuirii și răspândirii șobolanilor

Factor de sinantropie	Consecințe favorabile
Bază trofică stabilă	Evrifagia [3,24]. Posibilități pentru reproducerea masivă [2,3,4]. Caracterul dinamic al structurilor sociale [17,21,24].
Prezența constantă a surselor de apă	Șobolanii au devenit evribionți prin extinderea locurilor prielnice pentru existență [3].
Utilizarea locuințelor sau/și a construcțiilor umane	În dependența reproducerii de condițiile naturale pe parcursul întregului an [4,6]. Micșorarea influenței fotoperiodicității asupra procesului de reproducere [7]. Creșterea duratei de viață [4,7]. Modificarea ritmului de activitate [21,23]. Limitarea activității prădătorilor [23].
Transportul maritim și fluvial	Depășirea barierelor geografice în termene scurte. Cucerirea spațiului ambiental nou [11,21].

Trebuie de menționat că evoluția șobolanilor a fost strâns legată cu dezvoltarea societății umane. Dintre numeroasele schimbări sociale importante, crearea orașelor și, ulterior, revoluția industrială în Europa, la hotarul

secolelor XVIII-XIX, cel mai mult au stimulat creșterea rapidă a orașelor mari [21], în care s-au creat condiții ambientale cu factori naturali destul de modificați sau substituiți de cei antropogeni, ceea ce a contribuit la transformarea șobolanilor din specie sinantropă în specie sinurbanistă [22]. Mediul urban a fost și rămâne foarte dificil pentru supraviețuirea majorității animalelor, întrucât are o varietate a habitatului foarte complexă, cu caracter mozaicist de repartizare, incomparabil cu cel natural [20-22]. Aceasta pune în dificultate realizarea problemei de acomodare comportamentală în mediul complex. Mediul ambiental urban prezintă un dinamism cu caracter neprognozat extrem de pronunțat. Micșorarea inevitabilă a distanței de contact cu omul prezintă pericol pentru existența animalelor. La etapa inițială de interacțiune dintre om și șobolan, relațiile acestora au fost caracterizate ca concurență „nestrictă” [20,22]. Dar, deja de mult timp este destul de dificil a ne imagina prejudiciile materiale și cele de sănătate cauzate de șobolani – specie prolifică, viabilă și „inteligentă”. Declanșarea măsurilor de nimicire a șobolanilor a început odată cu conștientizarea și aprecierea daunelor pricinuite de către aceștia [25]. Aplicarea procedurilor multiple de nimicire a șobolanilor de către om a determinat supraviețuirea și reproducerea doar a celor cu capacități comportamentale excepționale. Pornind de la faptul că șobolanii reprezintă animalele sociale [3, 24], trebuie de luat în considerație că indivizii de șobolani din populațiile urbane se acomodează nu doar la mediul ambiental, ci și la sistemul de relații în populație, care determină modificări suficiente pentru supraviețuire [26]. Astfel, datorită, întâi de toate, sinantropiei, apoi sinurbanismului, șobolanii, căpătând combinații unice ale caracteristicilor biologice manifestate în condiții respective, au obținut un complex vast de particularități fiziologice, ecologice și comportamentale, care în ansamblu au contribuit la formarea plasticității ecologice extrem de accentuate, necesară acomodării în zoocenozele antropizate [20].

Albinismul, caracter genetic decisiv în apariția animalului de laborator

În prima jumătate a secolului XIX, în evoluția șobolanilor a survenit un eveniment important. În populațiile eterogene, variate din punct de vedere genetic, au fost evidențiate animale cu colorația blanei aberandă și rară – albinoșii. Prima sursă a modificării ereditare a fost mutația, a cărei soartă ulterioară a fost determinată în cadrul selecției artificiale de către om. Colorația aberandă a animalelor, în primul rând albinoșii, întotdeauna atrăgea atenția naturaliştilor [4,7]. Surprinzător, dar domiciliizarea șobolanilor a fost condiționată, pe de o parte, de deșeptarea atitudinii umane față de animale, iar, pe de altă parte, cât de paradoxal ar părea, de distracția sângeroasă a omului. În Marea Britanie, în sec. XVIII-XIX a existat o modalitate nouă de nimicire a șobolanilor – hăituirea acestora de către câinii de luptă și de vânătoare. Prinderea în proporții mari, dar și reproducerea șobolanilor pentru această distracție sălbatică, a evidențiat existența animalelor nu doar de diferite nuanțe naturale de colorație a blanei, numită agouti, ci și de colorații aberande, dintre care cele mai răspândite au fost:

- a) bălțarea irlandeză – pată de culoare albă pe piept, determinată de alela recesivă h^1 ;
- b) mutația nonagouti – colorația părului este complet neagră, determinată de alela recesivă în locusul a ;
- c) de glugă (*hooded* – engl.) – capul și partea superioară a spatelui sunt de culoare neagră, restul corpului fiind alb (alela hh);
- d) cei mai rari au fost șobolanii de culoare albă – albinoșii, care de la bun început prezentau doar interes estetic, n-au fost nimiciți, ulterior fiind domiciliați și utilizați pentru selecția mai multor linii de șobolani albi [4,6,7].

Albinismul se caracterizează prin lipsa pigmentării normale a tegumentului și irisului, prezintă caracter ereditar determinat de prezența genei recesive, care în stare homozigotă blochează sinteza de melanină. Frecvența apariției albinismului la șobolani, ca și la orice reprezentant al mamiferelor, variază în limitele 1:20000-1:70000 [27]. Informații referitor la debutul întreținerii și selecției șobolanilor cu culori aberande sunt destul de puține: 1) pe o gravură din 1851 Jack Black – deratizatorul curții Regale a Reginei Marii Britanie Victoria (1819-1901), a fost înfățișat ținând în mână cușca cu câțiva indivizi de șobolani albi, iar în perioada 1840-1860 comerciantul Jimmy Shaw s-a ocupat cu comercializarea acestor animale; 2) apariția celei mai bătrâne populații inbrede de șobolani negri de glugă (*hooded*), crescuți în grădina zoologică Jardin des Plantes (Paris) datează din anul 1856 [4].

Actualmente, doar cercetările realizate de King, Donaldson și Trut într-o oarecare măsură pot restabili detaliat scenariul istoric al începutului domesticirii șobolanilor. Însă, fără nici o îndoială, ei au început captarea albinoșilor – indivizilor rari după exterior, care au demonstrat toleranță comportamentală pentru condițiile de contact permanent și inevitabil cu omul, ca rezultat supraviețuind și păstrând capacitățile reproductive. Posibilitatea apariției albinoșilor în populația șobolanilor cenușii domesticiți a fost dovedită de D.H. King, care a înregistrat în generația a 27-a prezența albinoșilor [28]. În alte cercetări, domesticirea îndelungată a șobolanilor în 50 generații a provocat apariția mai multor pete albe pe blană, însă nu a demonstrat apariția albinoșilor [23]. Evident, în natură aceste animale sunt rare, din care cauză datele respective în literatura zoologică sunt foarte puține și de aceea permanent atrag atenția naturaliştilor. Actualmente, câțiva indivizi de albinoși de *Rattus rattus* se întâlnesc într-o populație de cel puțin 20000 de șobolani a templului zeiței Karni Mata (satul Deshnoke, stat Rajasthan, India). Despre existența șobolanilor albinoși în Europa a comunicat încă vestitul naturalist elvețian Conrad Gesner (1516-1565), fondatorul zoologiei moderne în opera lui clasică *Historiae animalium* (1553). De menționat că, fiind o specie

mai puternică ca *Rattus rattus*, din punctul de vedere al adaptabilității, șobolanul cenușiu la sfârșitul sec. XVIII a suprimat și eliminat șobolanul negru din majoritatea habitatelor din Europa [2,3,17]. Se consideră că savantul a observat albișorii *Rattus rattus* care atunci au predominat în ecosistemele Europei de West [2]. Conform datelor zoogeografice, în Europa a pătruns doar forma oceanică a șobolanului negru [3,17], care se caracterizează prin garnitură cromozomială și cariotip, diferite de ale șobolanului cenușiu [28].

Garnitura diploidă respectivă a cromozomilor garantează izolarea genetică completă a speciilor de șobolani foarte apropiate filogenetic, fiind cea mai performantă dintre tipurile de izolare reproductivă, asigurând diferențierea speciilor [8,10]. Această particularitate se confirmă adăugător prin imposibilitatea obținerii descendenților viabili în condiții naturale sau la hibridarea prin însămânțarea artificială a femelelor șobolanilor cenușii sau negri [29]. De aceea, șobolanul alb provine de la șobolanul cenușiu [10-12,19] și, după nomenclatura binară, este numit *șobolanul alb de laborator (Rattus norvegicus var. alba)* [3].

Particularitățile fiziologice ale domesticirii șobolanilor

Domesticirea reprezintă un proces de modificare a animalelor sălbatice, care pe parcursul mai multor generații, datorită activității umane orientate, au fost izolate genetic și ecologic de indivizii strămoși sălbatici [23,30]. Domesticirea șobolanilor, în comparație cu a altor animale, a fost realizată în termene foarte restrânse (timp de circa 50 ani), provocând modificări cardinale în organizarea morfofiziologică a animalelor [4,6,7]. Domesticirea șobolanilor sălbatici și cercetarea modificărilor respective, bazată pe metode performante ale geneticii și selecției contemporane [28], a fost realizată în condiții controlate pe parcursul a circa 30 de ani și în sec.XX [23,30]. Evident, selecția albișoșilor a diminuat suficient comportamentul agresiv al acestora, specific stresului emoțional [31], provocat de deprivarea libertății și de contactul animalului sălbatic cu omul. Reorganizarea genetică a corelat cu modificări morfofiziologice: 1) micșorarea masei creierului [4,6]; 2) diminuarea reflexului de libertate [28]; 3) reducerea acuității de percepere sensorială [32], 4) lipsa influenței ritmului circadian asupra reproductivității [4]; 5) reducerea reflexului de apărare a descendenților [3,6]. Reproducerea în condiții optimale de alimentație și întreținere sub presiunea selecției artificiale a provocat apariția formei noi *Rattus norvegicus f. domesticus*, care a păstrat majoritatea caracterelor biologice specifice pentru specie în condiții naturale [3]. Analiza cauzelor de domiciliizare a demonstrat că un rol major în acest proces l-a avut *handling* exclusiv la vârsta postnatală timpurie [33], care induce modificări în activitatea nervoasă și reduce suficient reacțiile emoționale aversive provocate de contactul cu omul [34]. Transformarea accentuată a comportamentului, cauzată de *handling*, se datorează modificărilor în sistemele neuromediatoare ale creierului și cele neuroendocrine [35], care prezintă reglatori universali ai proceselor genetice și fiziologice, determinând perfecționarea și complicarea mecanismelor ontogenetice de reglare, posibil, în primul rând, de reducere a reactivității la stres controlată de către corticosuprarenale și medulosuprarenale [36].

În opinia noastră, una dintre premisele domiciliizării reușite a șobolanilor constă în particularitatea de reacție la stres a șobolanilor albișoși. Rezultatele cercetărilor fundamentale realizate de către acad. T.Furdui [36, 38] au demonstrat convingător că în situații identice de conflict animalele prezintă o reacție individuală la stres a sistemelor neuroendocrine, care s-a evidențiat în mod deosebit la șobolanii albi. Albinismul prezintă o mutație tipică cu efect pleiotrop [27], care determină nu doar modificarea colorării tegumentelor și a irisului, ci și activitatea locomotoră redusă [6,28], deteriorarea vederii [32], precum și reducerea reactivității la acțiunea factorilor stresanți, proprii proceselor de domesticire. Toate caracterele, în ansamblu, contribuie la micșorarea reflexului de libertate, ceea ce indică asupra limitării stresului excesiv la etapele inițiale de domesticire. Despre impactul stresului mărturisește păstrarea capacității de reproducere în cadrul selecției șobolanilor albi [4]. Este bine cunoscut faptul că stresul excesiv asigură un efect puternic inhibitor asupra etapelor de bază ale proceselor reproductivă [39]. Luând în considerație frecvența foarte mică de apariție a albișoșilor în natură [27], trebuie de menționat că reproducerea acestora în populații artificiale foarte mici a devenit posibilă doar în cazul când stresarea animalelor, aflate în condiții de contact inevitabil cu omul în spațiu limitat, nu a afectat suficient sistemul reproductiv și procesul de reproducere. Astfel, apariția șobolanului alb (*Rattus norvegicus var. alba*), care deja timp de peste 150 de ani se utilizează în mai multe experiențe fiziologice, a fost determinată de modificarea reactivității sistemelor neurohormonale care realizează reacția de stres [36,37,38], asigurând acomodarea organismului pentru existență în condiții ecologice noi, contribuind la dezvoltarea ontogenetică și supraviețuirea speciei.

Astfel, șobolanii albi prezintă obiectul a două experiențe grandioase: prima – cu durată de câteva milioane de ani, efectuată de către natură, care prin intermediul selecției naturale a realizat transformarea șobolanilor din ecosisteme naturale în comensali, iar apoi în animale sinantropice și sinurbane cu acomodări specifice necesare pentru existență în zoocenozele antropizate; a doua experiență a fost realizată de către om în termen foarte scurt (cca 50 ani), în baza evoluției naturale, ca rezultat obținându-se un tip nou de animal domestic – animal de laborator.

Referințe:

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. - Москва: Наука, 1977. -191 с.
2. Munteanu A., Lozanu M. Mamifere. Seria „Lumea animală a Moldovei”. Vol.4. - Chișinău: Știința, 2004.-132 p.
3. Серая крыса: Систематика, экология, регуляция численности. - Москва: Наука, 1990. -456 с.
4. Krinke G.J., Bullock G.R. The laboratory rat. The handbook of experimental animals.-New York: Academic Press. 2000. - 756 p.
5. Наточин Ю.В. Физиология, медицина, биомедицина // Успехи физиологических наук.- 2008.- Т.39. - №2. - С.8-31.
6. Loew F.M., Cohen B.J. Laboratory animal medicine: Historical perspectives.-In: Fox J.G., Anderson L.C., Loew F.M., Quimby F.W., eds. Laboratory Animal Medicine. 2nd ed.-New York: Academic Press, 2002, p.1-17.
7. Wolfe T.L. 50 years of the Institute for laboratory animal research (ILAR):1953-2003 // ILAR Journal. - 2003. - Vol.44. - No4. - P.324-337.
8. Verneau O., Catreflis F., Furano A.V. Determining and dating recent rodent speciation event by using L1 (LINE - 1) retrotransposons // Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America. - 1998. - Vol.95. - No19. - P.11284 - 11289.
9. O'Connor T.P. A critical overview of archaeological animal bone studies // World archaeology. - 1996. - Vol.28. - No1. Zooarchaeology: New approaches and theory, p.5-19.
10. Furano A.V., Usdin K. DNA „fossils” and phylogenetic analysis using L1(Line-1, long interspersed repeated) DNA to determine the evolutionary history of mammals // J. Biol. Chem. - 1995. - Vol.270. - No43. - P.25301-25304.
11. Dediu I. Ecologia populațiilor. - Chișinău: Phoenix. Tipografia Balacrob, 2007. - 177 p.
12. Мытник Н.А. Краткая история корабельных наук (хронология событий с комментариями). - Владивосток: Изд-во Владивостокского Университета, 2004. - 197 с.
13. Canzian F. Phylogenetics of the laboratory rat *Rattus norvegicus* // Genome research. - 1997. - Vol.7. - No2. - P.262 - 267.
14. Виймар П. Крестовые походы: Миф и реальность священной войны. - Санкт-Петербург: Евразия, 2003. -384 с.
15. Кучерук В.В., Лапшов В.А. Серая крыса (*Rattus norvegicus* Berk) и другие синантропные грызуны океанических островов. - În: Материалы по экологии и методике ограничения численности серой крысы. - Москва: 1987, ч.1. с.5 - 32.
16. Брэм А.Э. Жизнь животных. Млекопитающие. Т.1. - Москва: Тера-Terra, 1992, с.356-360.
17. Ewer R.F. The biology and behaviour of a free-living population of black rats (*Rattus rattus*) // Animal Behaviour Monographs. -1971. - Vol. 4. - No3. - P.125-174.
18. Зорина З.А., Полетаева И.И., Резникова Ж.И. Основы этологии и генетика поведения. - Москва: Изд-во МГУ «Высшая школа», 2002. - 383 с.
19. Bălăceanu-Stolnici C., Glavce C., Raicu F., Apăvăloaie L. Incursiune în antropogeneză. - București: Editura Medicală, 2006. - 127 p.
20. Котенкова Е.В., Мунтяну А.И. Феномен синантропии: адаптация и становление синантропного образа жизни в процессе эволюции домашних мышей надвидового комплекса *Mus musculus s.l.* // Успехи современной биологии.-2007.- Т.127.- №5.- С.525-539.
21. Лапшов В.А., Кучерук В.В. Человек и популяционная экология синантропных грызунов. - În: Синантропия грызунов. Характер поведения. Особенности обитания в постройках человека. Методы учета. Пути ограничения численности. - Москва: РАН, 1994, с.4-14.
22. Клауснитцер Б. Экология городской фауны. - Москва: Мир, 1990. - 270 с.
23. Трут Л.Н. Доместикация животных в историческом процессе и в эксперименте // Вестник ВОГиС. – 2007. - Т. 11. - №2. - С.273-289.
24. Соколов В.Е., Карасёва Е.В. Серая крыса – жизненная форма грызуна - синантропа. - În: Распространение и этология серой крысы и методы ограничения её численности / Под ред. Соколова В.Е. и Карасёвой Е.В. - Москва: Наука, 1985, с.6-17.
25. Хендриксон Р. Хитрее человека. Исчерпывающая история крысы и человеческая цивилизация. - Москва: Софион, 2004. - 349 с.
26. Фридман В.С., Ерёмин Г.С., Захарова - Кубарева Н.Ю. Урбанизация «диких» видов птиц: трансформация популяционных систем или адаптация особей? // Журнал общей биологии. - 2008. - Т.69. - №3. - С.207-219.
27. Rogoz I., Perciuleac L. Genetica umană. - Chișinău: Cartdidact, 2002, p. 111-148.
28. Ogilvie M.B. Inbreeding, eugenics and Helen Dean King (1869-1955) // Journal of the history of biology. - 2007. - Vol.40. - No3. -P.467-507.
29. Chiasson R.B. Laboratory Anatomy of the White Rat. - New York: McGraw-Hill, 1994. - 243 p.
30. Беляев Д.К., Трут Л.Н. Конвергентный характер формообразования и концепция дестабилизирующего отбора. - În: Вавиловское наследие в современной биологии. - Москва: Наука, 1989, с.155-169.
31. Шаляпина В.Г. Функциональные качели в нейроэндокринной регуляции стресса // Российский физиологический журнал. - 1996. - Т.82. - № 4. - С.9-15.
32. Fleming M.D., Benca R.M., Behan M. Retinal projections to the subcortical visual system in congenic albino and pigmented rats // Neuroscience. -2006. - Vol.143. - No3. - P.895-904.
33. Silveira P.P., Portella A. K., Clemente Z., Gamaro G. D., Dalmaz C. The effect of neonatal handling on adult feeding behavior is not an anxiety-like behavior // Int. J. Dev. Neurosci. - 2005. -Vol.23. - No1. - P.93-99.
34. Genaro G., Schmidek W.R. The influence of handling and isolation postweaning on open field, exploratory and maternal behavior of female rats // Physiol Behav. - 2002. - Vol.75. - No5. - P.681-688.

35. Науменко Е.В., Попова Н.К., Иванова Л.Н. Нейрохимические и нейроэндокринные механизмы доместикации животных // Генетика. - 1987. - Т.23. - № 6. - С.1011-1025.
36. Фурдуй Ф.И. Физиологические механизмы стресса и адаптации при остром действии стресс-факторов. - Кишинёв: Штиинца, 1986. - 238 с.
37. Фурдуй Ф.И., Павалюк П.П., Чокинэ В.К. Хронический стресс, диминуация функций и биологическая деградация // Buletinul Asociației de medicină tradițională din Republica Moldova. Medicina tradițională și Sano-creatologia. -2003. - №7. - P.7-11.
38. Фурдуй Ф. И. Проблема стресса и преждевременной биологической деградации человека и санокреатология, их настоящее и будущее În: Academicianul Teodor Furdul: savant, mentor, militant / Alcăt. dr.șt. biol. Valentina Ciochină. - Chișinău: Tipografia Academiei de Științe a Moldovei, 2006, p.13-32.
39. Furdul T., Ștemberg M., Chichină V. ș.a. Perioadele vulnerabile în dezvoltarea fătului, factorii nocivi și măsurile de profilaxie a consecințelor influenței lor. - Chișinău, 2005.- 62 p.

Prezentat la 31.01.2009