***pielikums 2.***

Izmēģinājuma projekta

„Latvijā ligzdojošo un ziemojošo putnu uzvedības mainības fizioloģiskie un ģenētiskie mehānismi”

**NETEHNISKAIS KOPSAVILKUMS**

Mūsdienu uzvedības bioloģijas pētījumi cenšas sniegt atbildes uz jautājumiem, kas skar ne vien dzīvnieku paražas, bet visu dzīvo organismu, tai skaitā cilvēku uzvedības pamatprincipus, kuri bieži vien sasaucās daudz lielākā mērā, nekā to varētu gaidīt. Mūsu pētījums ir veltīts serotonīna ietekmei uz uzvedību. Serotonīns ir viela, kas vienā un tajā pašā molekulārā formā piedalās uzvedības regulācijas procesos visiem mugurkaulniekiem, tai skaitā arī cilvēkiem. Ir zināms, ka tā darbības mehānismu traucējumi spēlē galveno lomu depresīvo un citu neirotisko stāvokļu veidošanā cilvēkiem. Mūsdienu farmakoloģija piedāvā ļoti plašu antidepresantu klāstu, tomēr depresija līdz šim nav uzveikta. Daudzi pacienti pārtrauc preparātu lietošanu nevēlamo blakņu dēļ, kas saistīti tieši ar personalitāti veidojošo uzvedības formu izmaiņām. Tas pierāda, ka serotonīna ietekme uz uzvedību līdz galam nav izprasta un prasa turpmākos pētījumus. Ņemot vērā to, ka šāda veida eksperimentālie pētījumi uz cilvēkiem nav iespējami ētisko apsvērumu dēļ, tie ir jāveic, izmantojot izmēģinājumu dzīvniekus. Ņemot vērā to, ka uzvedība ir ļoti komplicēta dzīvības izpausme, izpēti ir vērts sākt no tās vienkāršākām formām. Piemērām, attieksmei pret jauno (neofīlijai/neofobijai) un bailīgumam (stresa rezistenci).

Savā pētījumā mēs meklēsim saikni starp šīm uzvedības pazīmēm un noteiktiem gēniem, kas regulē serotonīna darbību organismā. Mēs uzskatam, ka šāda veida pētījumi ir jāveic dabiskajos, nevis laboratorijas apstākļos, jo neviens no dzīviem organismiem, tajā skaitā mēs, cilvēki, nedzīvo konstantās temperatūras, apgaismības un barības režīma apstākļos. Mums visiem ir jācīnās par iztiku un jāpiecieš slikts laiks. Tāpēc mēs plānojam veikt pētījumu izmantojot savvaļas organismus.

2017. -2022. g. pavasara - vasaras un rudens – ziemas lauka pētījumu sezonās DA Latvijas apmežotās teritorijās ar ornitoloģisko tīklu palīdzību un no putnu būriem tiks iegūti Latvijas teritorijā perējošie un ziemojošie neaizsargājamo un nemedījamo zvirbuļveidīgo un citu sugu putni, kuriem tiks noņemti ap 100 µl lieli asins paraugi ģenētiskā materiāla un molekulāro datu iegūšanai. Pētījuma iegūtie ģenētiskie un molekulārie dati tiks saistīti ar datiem, kas iegūti uzvedības testos.

Vairošanas periodā asins paraugi tiks iegūti pēc uzvedības testu veikšanas, lai neietekmētu to rezultātus. Ziemošanas laikā putni tiks ķerti gredzenošanai un asins paraugu iegūšanai 2-3 dienas pirms uzvedības testiem.

Neofīlijas/neofobijas tests paredz, ka uz putnu būra vai pie ligzdas ligzdošanas laikā vai barotavas ziemošanas laikā, putniem neredzot, tiks novietots jauns objekts – paralona bumbiņa. Pēc tam no attāluma, putniem neredzot, ar binokļa palīdzību tiks vērots un reģistrēts, kā putni reaģē uz jaunu objektu: vai tas tiks izpētīts, cik ilgi, pēc cik ilga laikā tas tiks ignorēts, atsākot ierastas aktivitātes (mazuļu barošana vai barošanās pie barotavas).

Stresa rezistences testā viens no pētniekiem atklās savu klātbūtni, tādā veidā, iztraucējot putnu

mazuļu barošanu vai barošanos pie barotavas. Cits pētnieks no attāluma, putniem neredzot, reģistrēs laiku, kas būs nepieciešams putniem, lai atsāktu ierastas aktivitātes (mazuļu barošana vai barošanās pie barotavas) pēc iztraucēšanas.

Izmēģinājuma projekta mērķis: noskaidrot, vai neiromediātora serotonīna darbību regulējošā gēns “serotonin transporter gene” (SERT) nosaka tādas putnu uzvedības pazīmes, ka attieksme pret jauno (neofīlija/neofobija) un bailīgums (stresa rezistence).

Izmēģinājuma projekta izmantojamo dzīvnieku skaits un sugas:

|  |  |
| --- | --- |
| Sugas nosaukums | Kopā: |
|
|
| Žubīte *Fringilla coelebs* | 120 |
| Zaļžubīte *Carduelis chloris* | 240 |
| Melnais mušķērājs *Ficedula hypoleuca* | 120 |
| Lielā zīlīte *Parus major* | 240 |
| Cekulzīlīte *Parus cristatus*  | 160 |
| Pelēkā zīlīte *Parus montanus* | 160 |
| Purva zīlīte *Parus palustris* | 160 |
| Svilpis *Pyrrhula pyrrhula* | 100 |
| Dižknābis *Coccothraustes coccothraustes* | 40 |
| Dzeguze *Cuculus canorus* | 40 |
| Ērickiņš *Phoenicurus phoenicurus* | 100 |
| Dzilnītis *Sitta europea* | 80 |

Paredzamais kaitējums, ko plānots nodarīt izmēģinājuma dzīvniekiem procedūru laikā:

Putni tiks sagūstīti ar ornitoloģisko tīklu palīdzību vai iegūti no putnu būriem. Pēc gredzenošanas un morfometrisko datu iegūšanas procedūras putniem tiks noņemts asins paraugs no kājas tarsālas vēnas, veicot dūrienu tajā ar sterilu vienreiz lietojamu medicīnisko lanceti. Sauso asins uztriepju sagatavošanai ir nepieciešams 3 µl asiņu. Ģenētisko parametru un proteīnu aktivitātes noteikšanai tiks noņemts ne vairāk ka 100 µl asins *Microvette* kapilārā. Pēc parauga noņemšanas asiņošana tiks apturēta, nospiežot vēnu ar sterilas vates tamponu. Pēc tam putns nekavējoties tiks izlaists brīvībā vai ievietots atpakaļ būrītī, un kopējā asins parauga iegūšanas procedūra parasti neaizņem vairāk par 1-2 min. Uzvedības testi tiks veikti, neizņemot putnus no to ierastās vides, novērojumu formā, un putnu ierastās aktivitātes tiks iztraucētas ar tiem ne vairāk, ka dažu minūšu garumā.

Paredzamie ieguvumi no projekta realizācijas:

Šīs izmēģinājuma projekts tiek plānots, kā eksperimentāls pētījums fundamentālas dzīvnieku uzvedības ekoloģijas nozares ietvaros. Dzīvnieku uzvedības un dzīvnieku uzvedības ekoloģijas mācību grāmatas, kas ir domātas augstāko izglītības iestāžu bioloģijas studentiem parasti satur vienu sadaļu, kas ir veltīta dzīvo organismu uzvedības ģenētiskai regulācijai. Neskatoties uz daudzām svarīgām atziņām, par kurām tajās tiek stāstīts, šāda veida sadaļas parasti noslēdzās ar secinājumu, ka šajā sfērā nezināmā pagaidām vēl ir daudz vairāk nekā zināmā un daudzi jautājumi paliek aizvien neskaidri. Šī pētījuma paredzamie rezultāti var bagātināt dzīvnieku uzvedības ģenētiskas regulācijas teoriju ar empīriskiem datiem un sniegt vērtīgu informāciju par dzīvnieku uzvedības ekoloģiskiem, fizioloģiskiem un ģenētiskiem mehānismiem un cēloņiem. Ir paredzams, ka pētījuma gaitā iegūtie rezultāti tiks atspoguļoti 3 līdz 6 zinātniskajos rakstos, kas tiks publicēti starptautiskos zinātniskajos anonīmi recenzējamos (*peer review*) izdevumos ar indeksēto impakt-faktoru (*impact factor*), kas ir iekļauti starptautiskajā zinātniskajā elektroniskajā datu bāzē ISI WEB of KNOWLEDGE CORE COLLECTION.

Alternatīvās metodes, kuras noraidītās un to noraidīšanas iemesli:

Dzīvnieku uzvedību regulējošos ģenētiskus un fizioloģiskus mehānismus nav iespējams noteikt pētījumos, kur netiek izmantoti dzīvnieki. Bezmugurkaulnieki tiek noraidīti, ka dzīvnieki, kam grūti konstatēt neofīliju/neofobiju to ļoti ierobežoto aperceptīvo (uztveres) spēju un uzvedības sociālā konteksta trūkuma dēļ. Plānotais pētījums tiks veikts dzīvnieku dabiskās vides un sociālā konteksta apstākļos, kas padara iegūstamus rezultātus par īpaši vērtīgiem un bioloģiski relevantiem. Tas ļaus ekstrapolēt iegūtos rezultātus arī uz zīdītājiem, vismaz pēc analoģijas, ko noteikti nevarētu darīt, pētījumā izmantojot bezmugurkaulniekus.

Pasākumu kopums, kas veikts, lai pārliecinātos, ka šāds pētījums nav iepriekš veikts:

Procedūru dublēšanas novēršanai tika analizēta starptautiskā zinātniskā datu bāzes *Web of Science* un Scopus (<http://webofknowledge.com/> un https://www.scopus.com)