

**Állatorvostudományi Egyetem**

**Biológiai Intézet**



# **Emberi hangok nemek szerinti kategorizálásának képessége kutyákban**

Készítette:

**Gyenes Botond**

Témavezetők:

**Dr Boros Marianna**

(Tudományos segédmunkatárs)

**Dr Gábor Anna**

(Tudományos segédmunkatárs)

Belső konzulens:

**Dr Szűts Tamás**

(Tudományos főmunkatárs)

Eötvös Loránd Tudományegyetem

Természettudományi Kar

Biológiai Intézet

Etológia Tanszék

Lendület Neuroetológiai Kutatócsoport

Budapest, 2022.

## Tartalomjegyzék

<b>1. BEVEZETÉS .....</b>	<b>3</b>
1.1. HANGALAPÚ KOMMUNIKÁCIÓ AZ ÁLLATVILÁGBAN .....	3
1.2. AZ EMBER ÉS KUTYA KAPCSOLATA .....	3
1.3. A KUTYÁK HANGALAPÚ KOMMUNIKÁCIÓS KÉPESSÉGEI .....	4
1.4. EMBERI NEMEK KATEGORIZÁLÁSÁNAK KÉPESSÉGE HANG ALAPJÁN .....	6
<b>2. CÉLKITŰZÉS .....</b>	<b>7</b>
<b>3. ANYAG ÉS MÓDSZER .....</b>	<b>8</b>
3.1. KONGRUENS KÍSÉRLETI CSOPORT .....	8
3.2. INKONGRUENS KÍSÉRLETI CSOPORT .....	9
3.3. RÉSZTVEVŐ ALANYOK .....	9
3.4. INGEREK .....	10
3.5. ELŐKÉSZÜLETEK .....	10
3.6. A KÍSÉRLET .....	12
3.7. ELŐTESZT .....	12
3.8. TESZT .....	13
3.9. VIDEÓKÓDOLÁS .....	14
3.10. EREDMÉNYEK ARCHIVÁLÁSA .....	14
3.11. STATISZTIKAI ELEMZÉS .....	14
<b>4. EREDMÉNYEK .....</b>	<b>16</b>
4.1. ÁTLAGOS TELJESÍTMÉNY .....	16
4.2. NÉZÉSI VISELKEDÉS .....	18
4.3. TANULÁSI HATÁS .....	19
4.4. SZOCIÁLIS HÁTTÉR .....	20
<b>5. DISZKUSSZIÓ .....</b>	<b>20</b>
<b>6. ÖSSZEFOGLALÁS .....</b>	<b>23</b>
<b>7. SUMMARY .....</b>	<b>24</b>
<b>8. IRODALOMJEGYZÉK .....</b>	<b>25</b>
<b>9. KÖSZÖNETNYILVÁNÍTÁS .....</b>	<b>29</b>
<b>10. NYILATKOZATOK .....</b>	<b>30</b>
<b>11. MELLÉKLETEK .....</b>	<b>31</b>

## 1. Bevezetés

### 1.1. Hangalapú kommunikáció az állatvilágban

Az állatvilágban az állatok eltérő módon és különböző jelek segítségével kommunikálhatnak egymással, a kommunikáció végbemehet hallás, szaglás, és látás útján is. A hangalapú kommunikáció olyan akusztikus jeleket is hordoz magában, amelyek segítségével az egyedek képesek egymást felismerni a szociális interakciók során [1]. Egy akusztikus jel szimultán módon nyújthat információt a fajról, ivarról, életkorról, az egyed belső érzelmi állapotáról, de akár a hierarchiában betöltött szerepéről vagy pozíciójáról is [2].

Az intraspecifikus (fajon belüli) hangalapú kommunikáció különböző típusait már számos fajban bizonyították [3; 4]. A hangalapú kommunikáció azonban előnyös lehet interspecifikusan is, különböző fajok egyedei között. Az emberek hang alapján történő megkülönböztetése és felismerése különösen releváns a háziállatok számára [5].

Az emberi kommunikáció egyik fő alappillére a beszéd, amely sok olyan akusztikai elemet hordoz magában, melynek segítségével képesek vagyunk nem csak személyazonosításra, hanem a személy hangulatának, és szociális státuszának megállapítására is, csupán a hallott hangok alapján. Az ember esetében a hangadás alapfrekvenciája (F0), a hangnyomásszint, a hangsúly segítségével van lehetőség a beszélők elkülönítésére [6]. Az ember más fajokkal is kommunikál, így olyanokkal is akár, melyek más kommunikációs csatornákat is használnak, mint például a kutya.

### 1.2. Az ember és kutya kapcsolata

Kutatásunk alanya a kutya (*Canis familiaris*), mely a szürke farkas (*Canis lupus*) egy alfajának domesztikált formája. Érdekesség, hogy eddig az egyetlen olyan emlősfaj, amely nevében hordozza a családhoz tartozás jelzésére használt, azaz a 'familiaris' jelzőt. A kutya egy szociálisan rendkívül érzékeny, társas életmódot folytató élőlény, mely tulajdonság nagyan hozzásegítette az emberhez való hozzászokásban, alkalmazkodásban [7].

Az ember és kutya kapcsolata valamikor 15,000 éve kezdődhetett el [8]. Ezen idő alatt több domesztikációs esemény is történhetett, az azonban bizonyos, hogy a kutyát ott említhetjük az elsőként domesztikált fajok névsorában. A domesztikációra szokás úgy is tekinteni, mint

a kutyák kevésbé agresszívvé válásának folyamata, amely során a faj jelentős mértékben érzékennyé vált az ember és környezet általi ingerekre [8], ezért előkelő helyen áll, mint a szocio-kognitív képességek kutatásainak alanya [9; 10]. Mostanra a kutya vált a leggyakrabban tartott háziállattá, és az emberek többsége választja maga mellé, mint társasági lényt [11]. Napjainkban a legtöbb kutyát családtagként kezelik, mely során a gazdák gyakran ruházzák fel őket emberi tulajdonságokkal [12; 13]. A kutyák és emberek között kialakult szoros kapcsolat és kötődés odáig jutott, hogy a gazda akár az ágát, vagy a hálószobáját képes megosztani házi kedvencével [14; 15]. Az együttélés következménye az, hogy a kutyák igen jelentős emberi hang mennyiségnek vannak kitéve, az emberi kommunikációt már a születésük kezdetétől megtapasztalhatják. Az emberi hangokat hallják indirekt módon, háttérzajként, például az emberek közti beszélgetés során, vagy az otthonokban fellelhető telekommunikációs eszközök révén, de a gazdák általi, direkt úton, közvetlenül a kutyához intézett beszéd, vagy jelzés során is folyamatos hangingerek érik őket [16; 17]. Ismerve ezeket a tényezőket, felmerül a kérdés, hogy a kutyák milyen információkat nyernek ki az ember hangalapú kommunikációjából.

### **1.3. A kutyák hangalapú, interspecifikus kommunikációs képességei**

Egy 2019-ben végzett kutatás rávilágított arra, hogy a kutyák képesek kizárólag hang alapján megkülönböztetni a gazdájukat más, idegen, vagy ismeretlen személyektől [18], és különbséget tudnak tenni az ismeretlen emberi hangok között is [19]. Idegrendszeri kutatások által bizonyított az, hogy a kutyák másodlagos hallókérgi agyterülete érzékenyebb a gazda hangingerére, mint más, ismerős emberek hangjaira [20]. Gábor és munkatársai (2022) kutatásukban [21] arra a kérdésre keresték a választ, hogy a kutyák a beszéd mely akusztikus paramétereit használják az emberi személyek azonosításához, és hogy ezek mutatnak-e egyezést az ember által is használt paraméterekkel. A kutyák szignifikánsan többször választották a gazda személyét a kontroll személlyel szemben, a választási siker és a nézési viselkedés pedig pozitív kapcsolatot mutatott, ami alapján elmondható, hogy a kutyák nézési viselkedése jelzi a választás nehézségét. A beszélők akusztikus paramétereit vizsgálva, megállapították, hogy minél kisebb a távolság a beszélők akusztikus paramétereiben (frekvencia, jitter), a kutyák számára annál nehezebben elkülöníthetőek ezek a hangok. Tehát a kutyák felhasználják ezeket az akusztikus paramétereket arra, hogy megkülönböztessék a gazdájuk hangját egy idegenétől. Arra a kérdésre, hogy a kutyák az

emberi akusztikus kommunikáció mely elemeire érzékenyek, Gibson, Mills és Scheider kutatásaikban (2014; 2005; 2011) válaszul azt a következtetést vonták le, hogy csak úgy, mint az emberi beszéd lexikális tartalmára, a kutyák az emberi beszéd minőségi jellegeire is érzékenyek: a számítógép által legyártott vezényszóra gyengébben reagálnak [22], a vezényszavak intonációja pedig jelentős mértékben befolyásolja a kutyák ingerre adott reakcióját [23; 24]. Egy későbbi, Sturdy és munkatársai által 2021-ben végzett kutatás bizonyítékot szolgáltatott arra, hogy a kutyák érzékenyek mind a beszéd hangmagasságára, mind a hangszínére [25]. A kutyák számára előre felvett, természetes női hangokat, valamint szintetikus, számítógép segítségével generált és manipulált férfihangokat játszottak le. Bár a kutyák egyformán reagáltak a lejátszott hangokra, és hasonlóan teljesítettek a tesztek során, a vezényszavakra adott reakció és általános engedelmességük megváltozott, ha a hangok hangmagasságát, vagy hangszínét egyenként, külön-külön manipulálták. Ebből arra következtettek, hogy a kutyák érzékenyek a hangmagasságra és hangszíntre, és képesek megtanulni az ezek közötti kovarianciát.

Arra a kérdésre, hogy a kutyák, az akusztikus ingerek alapján milyen elvárásokat támasztanak, illetve képesek-e az akusztikus ingereket a vizuális ingerekkel párosítani, több kutatás is kereste a választ. Adachi és munkatársai kutatásukban [26] (2007) azt vizsgálták, hogy a kutyák képesek-e arra, hogy az emberi hangokat párosítsák a vizuális jelekkel. Kísérletükben a kutyáknak a gazdától és más, ismeretlen személytől származó hangokat játszottak le, majd a kutyák elé lehelyezett LCD kijelzőn a gazda, és az ismeretlen személyek képeit jelenítették meg. A kísérletben az ú.n. „elvárás megsértés paradigma” alapján két kísérleti kondíciót állítottak fel, egy kongruens és egy inkongruens kondíciót. A kongruens kísérleti kondícióban a lejátszott hanginger és megjelenített kép az ingert szolgáltató személyről megegyezett, az inkongruens kísérleti kondícióban azonban az akusztikus és vizuális ingereket nem a megfelelő párosításban, az esetleges meglévő elvárásaikat „megsértve” játszották le a kutyáknak. Eredményként azt kapták, hogy az inkongruens kísérleti kondícióban tesztelt kutyák, azaz a lejátszott hang és a megjelenített kép nem egyezése esetén szignifikánsan több ideig nézték az LCD kijelzőket a kutyák. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a kutyáknak létezik egy belső reprezentációjuk a gazdáról, amikor meghallják a hangját [26]. Ez a kutatás az eredményeken felül azért releváns számunkra, mert a saját kutatásunkban is a kongruens és inkongruens kondíciók alkalmazását vettük alapul, ebből kiindulva dolgoztuk ki a saját kísérleti protokollunkat.

Egy másik kísérlet során, a kutyák számára szimultán megjelenített emberi arcok, valamint kutya pofák, és az ezekhez lejátszott emberi beszéd, valamint ugatás alkalmával, a kutyák arra a kijelzőre néztek szignifikánsan hosszabb ideig, amelyen a megjelenített kép és hang összeillett (emberi arc – beszéd, kutya pofa – ugatás) [27]. Ezeken felül képesek összepárosítani az érzelmeket kifejező (boldog/játékos – mérges/agresszív), emberi arcokat, valamint kutya pofákat ábrázoló képeket a megfelelő vokalizációs ingerekkel [28].

#### **1.4. Emberi nemek kategorizálásának képessége hang alapján**

A kutyák interspecifikus, hangalapú kommunikációs képességeinek vizsgálatán belül, meghatározó a kutyák osztály szintű hangazonosítási képességeinek a felderítése. Ezen belül is fontos kérdések merülnek fel azzal kapcsolatban, hogy a kutyák milyen mértékben képesek a női és férfihangokat felismerni, elkülöníteni, illetve, hogy képesek-e az emberi nemeket hang alapján felismerni, kategorizálni. Kutatások vizsgálták azt, hogy a kutyák megkülönböztetik-e a férfihangokat a női hangoktól. Egyes vizsgálatok szerint már egészen fiatal kortól képesek erre [29; 30]. Ratcliffe és munkatársai kísérletükben [31] (2014) ezt nézési arányokkal jellemezték. A kísérlet során a kutyáknak férfi és női beszédet játszottak le, majd rögzítették, hogy a kutya a laborban helyet foglaló férfi és női személyek közül melyikre és mennyi ideig néz. Eredményként azt kapták, hogy bár a kutyák reakciója függ attól is, hogy az egyed hány gazdával és nemi társával él együtt, a beszélő neme nagyban befolyásolta azt, hogy a kutya melyik nemű személyre nézett hosszabb ideig, és erre a reakcióra pedig hatással volt az, hogy az egyed hány gazdával és nemi társával él együtt. A kutatás innovatív jellemzői ellenére hiányosságként felróható az, hogy a kutyák képességeit csupán fejmozdulataik alapján vizsgálták.

Yong és Ruffman kutatásuk során [32] azt vizsgálták, hogy a kutyák a számukra lejátszott emberi hangok alapján melyik, férfi és női, semleges arckifejezést ábrázoló képre néznek. Azt találták, hogy a kutyák jobban teljesítettek a tesztek során, ha a lejátszott férfihangokat kellett azonosítani, ellenben a női hangokkal. Ezt a kutyák férfi nemre irányuló fokozott óvatossággal magyarázták.

Egy 2021-ben, Sturdy és munkatársai végzett kutatás azt vizsgálta [25], hogy a kutyák érzékenysége az emberi nem hangbeli karakterisztikáit illetően hogyan befolyásolja a kategorizáló képességüket. A kísérletben a kutyáknak természetes női, és szintetikus

előállított, számítógép segítségével manipulált férfihangokat játszottak le. A kutyák hangokra adott reakcióiban és teljesítményükben nem volt számottevő különbség, akkor azonban, ha a hangok hangmagasságát és hangszínét egyenként, külön-külön manipulálták, a kutyák vezényszavakra adott engedelmissége csökkent, és romló teljesítményt mutattak. Ebből azt a következtetést vonták le, hogy a kutyák érzékenyek a hangok karakterisztikai változásaira, és érzékelik a hangmagasság és a hangszín közötti korrelációt [25].

A fentebb említett kutatások hátránya az, hogy egyik kísérletben sem volt elvárás a kutyák felé az aktív nemek közötti választás, továbbá Ratcliffe kutatásában, egy kutya kísérlete csak 1 próbán alapult. Azonban ezekben a passzív paradigmán alapuló vizsgálatokban, egy kutyával kevés próba végezhető el, így kevésbé megbízható eredményt biztosítanak, mint egy több próbából álló, aktív paradigmán alapuló kutatás. Azáltal, hogy mi a kutyákat aktív választásra motiváltuk, illetve a kísérletek több próbából álltak (20 próba / kutya), reméltük, hogy megbízhatóbb eredményeket, valamint tudást szerzünk a kutyák emberi nemekhez tartozó, hangokra vonatkozó elvárásairól. Ezen felül, a több próbás teszteknek köszönhetően lehetőség nyílik arra is, hogy megvizsgáljuk milyen akusztikus jellemzők alapján kategorizálják a kutyák az emberi hangokat. Ez utóbbi elemzés azonban túlmutat a jelen szakdolgozat keretein. Kutatásunk során a kutya szemszögéből vizsgáltuk az emberi beszédet, különös tekintettel arra, hogy a hangok alapján a kutya képes-e a beszélő nemek szerinti kategorizálására.

## 2. Célkitűzés

Az előzetesen ismertett kutatásokból látható, hogy a kutyák osztályszintű azonosítási képességeiről jelenleg kevés tudással rendelkezünk. A kutatásunk célja tehát, hogy megvizsgáljuk a kutyák osztályszintű azonosítási képességét, pontosabban azt, hogy a kutyák képesek-e hang alapján az emberi nemeket kategorizálni, illetve betekintést nyerhessünk abba is, hogy milyen külső tényezők befolyásolhatják ezt a képességüket.

Arra a kérdésre kerestük a választ, hogy: **a kutyák támasztanak-e elvárást arra vonatkozóan, hogy a férfi nemhez férfihang, a női nemhez pedig női hang társuljon?** Vagyis, hogy képesek-e az emberi hangokat nemekhez párosítani. Abban az esetben, ha képesek kategorizálni az emberi hangokat nemek szerint, akkor erre lehet-e hatása külső környezeti tényezőknek, jelen esetben a kutyák szociális hátterének?

A vizsgálatok alatt két, a kérdésekhez kapcsolódó hipotézist, és azok predikcióit teszteltem. Az első hipotézisünk szerint a kutyáknak előzetesen már van preconcepciójuk az emberi hangokról és támasztanak egy elvárást arra vonatkozóan, hogy a férfi személyhez férfihang, a női személyhez pedig női hang társuljon, illetve kategorizálják az emberi hangokat nemek szerint. A hipotézis predikciója az volt, hogy a kongruens kondícióban teljesítő kutyák átlagos teljesítménye jobb lesz, mint az inkongruens kondícióban tesztelt kutyáké.

A második hipotézisünk szerint, a kutyák teljesítményére, így a választási sikerre hatással van a szociális háttér. A predikciónk az volt, hogy a férfi és női nemű személlyel is együtt élő kutyák sikeresebben párosítják a hangokat az emberi nemekhez, mint azok a fajtársaik, akik vagy csak férfi nemű, vagy csak nőnemű gazdával élnek együtt.

### **3. Anyag és módszer**

A kutyák emberi hang alapú kategorizálási képességének vizsgálatára az Eötvös Loránd Tudományegyetem Etológia Tanszékén került sor. Két kísérleti csoportban 30-30, összesen 60 kutya vizsgálatát végeztük el (34 kan – 26 szuka egyed). A kísérletben részt vett alanyok életkora 1 és 9 év között volt ( $5,5 \pm 3,27$ ). A kísérlet során arra voltunk kíváncsiak, hogy a kutyák képesek-e idegen hangokat hozzá párosítani a számukra idegen, azelőtt soha nem látott férfi és női személyekhez. A tesztek során a kutyáknak idegen személyek hangját kellett társítaniuk a teremben ülő férfi vagy női személyhez, jutalomfalatért cserébe. A hipotézisek tesztelésére Adachi és munkatársai által is használt elvárás megsértés paradigmát vettük alapul [26]. Ennek finomhangolása, valamint a hipotéziseink szerinti optimalizálása után 2 kísérleti csoportot hoztunk létre: egy kongruens és egy inkongruens kísérleti csoportot. E két csoport között a helyes választás megítélésében volt a fő különbség.

#### **3.1. Kongruens kísérleti csoport**

A kongruens kísérleti csoportban 30 kutyát teszteltünk. E csoport esetében a kísérletek során azokat a próbákat tekintettük sikeresnek, ha a kutya a lejátszott hangingerre a megfelelő nemű személyt választotta, azaz lejátszott férfihang esetében a férfi személyt, vagy a lejátszott női hang esetében a női személyt. Sikeres próba után a kutya a választott



személytől jutalomfalatban részesült, és a próbát a kísérletvezető 1 ponttal értékelte. Sikertelen próbának tekintettük azt, ha a kutya a lejátszott hangingerre a nem megfelelő nemű személyt választotta. A kongruens kísérleti csoport esetében ez tehát azt jelentette, hogy a lejátszott férfihangra a kutya a női személyt választotta, vagy a lejátszott női hangra a kutya a férfi személyt választotta. Sikertelen próba után a kutyát nem jutalmazták, a választott személy felállt, majd hátat fordított a kutyának. A kísérletvezető a sikertelen próbát 0 ponttal értékelte. Abban az esetben, ha a kutya az ingerek többszöri ismétlésének ellenére is közömbös maradt az ingerekre, a próbát ugyancsak sikertelennek tekintettük.

### **3.2. Inkongruens kísérleti csoport**

Az inkongruens kísérleti csoportban ugyancsak 30 kutyát teszteltünk. Az ebben a csoportban lévő kutyák esetében azokat a próbákat tekintettük sikeresnek, ha a kutya a lejátszott férfihangra a női személyt, vagy a lejátszott női hangra a férfi személyt választotta. Sikeres próba után a kutya a választott személytől jutalomfalatban részesült, és a próbát a kísérletvezető 1 ponttal értékelte. Sikertelen próbának tekintettük azt, ha a kutya a lejátszott férfihangra a férfi személyt, a lejátszott női hangra a női személyt választotta. Sikertelen próba után a kutyát nem jutalmazták, a választott személy a kongruens kísérleti csoporthoz hasonlóan felállt, majd hátat fordított a kutyának. A kísérletvezető a sikertelen próbát 0 ponttal értékelte. Abban az esetben, ha a kutya az ingerek többszöri ismétlésének ellenére is közömbös maradt az ingerekre, a próbát ugyancsak sikertelennek tekintettük.

### **3.3. Résztvevő alanyok**

A kísérlethez az alanyok felkeresését és beszerzését online felületen végeztem. Az évek során az Etológia Tanszék és a Lendület Neuroetológiai Kutatócsoport munkatársai által meghirdetett kutatásokra jelentkezett gazdák hozzájárultak ahhoz, hogy az adataikat a Tanszék tárolja és kizárólag más kutatásban való részvétel céljából a Tanszék kutatói számára elérhetővé tegye. Ezek alapján nyílt lehetőségem arra, hogy a már korábbi kutatásokban részt vett gazdákat felkeressem, és beszervezem. A kísérletre való jelentkezés feltétele volt, hogy a kutya rendelkezzen az előírt oltásokkal, megfelelően szocializált

legyen, valamint betöltse a minimum egy éves kort. A kutyákat ivar, fajta, magasság és tömeg szerint nem szelektáltuk.

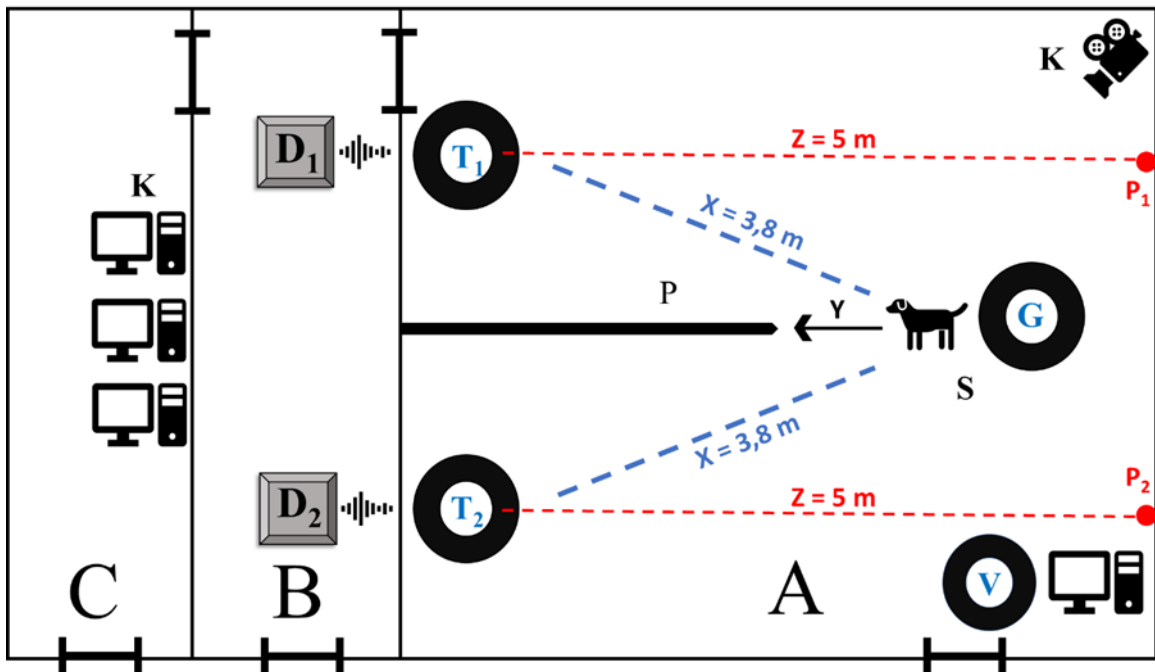
### **3.4. Ingerek**

A kísérlet során a kutyáknak emberi, férfi és női hangokat játszottunk le. Ezek a hanganyagok rövid, maximum 3 másodperc hosszúságú, megegyező szövegű, a kutya nevével kezdődő egyszerű, figyelemfelkeltő, játékos hangvételű behívások voltak (példa: [kutya neve] gyere ide, gyere-gyere gyorsan, futás!"). A tesztekhez szükséges 10 különböző férfi és 10 különböző női személy hangingerét egy speciális, ZOOM H4N PRO hangfelvevő eszköz segítségével rögzítettem. A felvett anyagokat a Praat [33] számítógépes fonetikai beszédelemző szoftver segítségével megváltam, megtisztítva őket a próbák sikerességét befolyásolható, esetleges zavaró hatást okozó zajoktól. A megfelelő minőség biztosításának érdekében fontos szempont volt a különböző személyektől származó anyagok eltérő hangerő szintjeinek kiegyenlítése is, mely révén kizárhattuk az ebből adódó esetleges preferencia kialakulásának valószínűségét. Ezt a folyamatot is a Praat programban végeztem el.

### **3.5. Előkészületek**

A kísérletekhez a labor minden esetben megegyező módon, a kísérleti elrendezés alapján (1. ábra) lett berendezve. Minden, a laborban történt eseményről hang,- és videóanyag készült, így az ezeket működtető számítógépes és kamera rendszer (K) beüzemelése, működtetése a teszt teljes időtartama alatt a feladataim közé tartozott. A teszt megkezdése előtt a kutya gazdája kitöltött egy beleegyező nyilatkozatot, valamint átolvasott egy általános adatvédelmi tájékoztatót, mely során a gazda megismerkedett a kísérlet körülményeivel, és a dokumentumok aláírásával hozzájárult ahhoz, hogy a történekről videó- és hanganyag készülhessen, valamint ahhoz is, hogy az eredményeket közzétehessek. A beleegyező nyilatkozat mellett kidolgoztunk egy online kérdőívet is, melynek kitöltésére minden letesztelt alany gazdáját megkértünk. Ebben a kérdőívben olyan kérdéseket tettünk fel a gazdának, amelyekre adott válaszok releváns információval szolgálhattak a kutyák teljesítményének szempontjából. A kérdőív (1. melléklet) alapján információhoz jutottunk többek között arra vonatkozóan, hogy a kutyák átlagosan mennyi időt töltenek a velük egy

háztartásban élő személyekkel, járnak-e számukra idegen közösségbe (például kutyaiskola, kutyaközösség stb.). Megtudtuk, hogy a kutyák milyen nemű személyekkel élnek együtt, és kit preferálnak a gazdák közül. A célunk a kérdőívvel az volt, hogy megvizsgáljuk azt, hogy a kutyák korábbi szociális tapasztalatai és képességei befolyásolják-e a kísérlet során nyújtott teljesítményüket.



1.ábra  
A kísérleti elrendezés

A: nagy labor; B: kis labor; C: kísérleti előkészítő;  $D_{1+2}$ : hangfalak; G: gazda; K: számítógép,- és kamerarendszer;  $T_{1+2}$ : tesztelő személyek; P: paraván;  $P_{1+2}$ : a tesztelő személyek szemközti falra vetett tekintete; S: kiinduló pont / startpont; V: kísérletvezető; X: a kutya és a tesztelő személyek közötti távolság; Y: a kutya motiválására biztató kézmozdulatok irányultsága; Z: a tesztelő személyek és a fal közötti távolság

### 3.6. A kísérlet

A kísérlet két részből állt, egy előtesztből, valamint egy 20 próbát tartalmazó teszt részből (1. táblázat). A kísérletet az Etológia Tanszék laborjában végeztük el. A kísérleti labor (1. ábra) 3 részre különíthető el. Az előteszt és a teszt a hozzávetőlegesen 35m<sup>2</sup> nagyságú nagy laborban (A) kapott helyet, melyet egy paravánfal (P) választ el a kis labortól (B), ahol a hangfalakat (D<sub>1</sub>; D<sub>2</sub>) helyeztük el a kísérleti protokoll szerint meghatározott pozícióban, azaz a nagy laborban helyet foglaló személyek mögött, azonos távolságra. A kis laborból nyílik a kísérleti előkészítő szoba (C), ahol a kísérletekhez szükséges kellékek (pl.: fejhallgató, paraván, jutalomfalat) megtalálható, köztük a laborokban történő események videó,- és hangfelvételére szolgáló számítógépes rendszerek is, melyek segítségével a tesztek rögzítésre kerültek. A vizsgálatunkban tesztelt kutyák korábban már vettek részt más etológiai kutatási projektekből, így a kísérleti helyszín nem hordozott magában újdonságot a számukra.

1. táblázat  
A kísérlet részegységei

Kísérleti szakasz	Inger formája	Próbák száma	Kézmozdulat
Előteszt	Élőbeszéd	4 (2 férfi – 2 női)	Van
Teszt	Hangfelvétel	20 (10 férfi – 10 női)	Nincs

### 3.7. Előteszt

A kísérlet során a kutyáknak a már meglévő képességeire és tapasztalataira voltunk kíváncsiak, így a tesztet megelőzően a kutyákat nem tréningeztük. Annak érdekében viszont, hogy a kutyával megismertessük a helyszínt és a feladatot, nélkülözhetetlennek bizonyult egy rövid előteszt rész bevezetése, mely során a teremben helyet foglaló, a kutya számára idegen férfi és női személy saját, élő hangján behívta a kutyát, kétszer-kétszer, felváltott sorrendben. Abban az esetben, ha a kutya odament a hívó személyhez jutalomfalatban részesült. Ha a kutya nem volt hajlandó elindulni, vagy látszólag nem értette a feladatot, akkor plusz behívással, esetleges kézmozdulatok (jutalomfalat mutatása, integetés) segítségével rávezettük a feladat megértésére.

### 3.8. Teszt

A teszt során a teremben kizárólag a gazda (G) a kutyával, a kísérletvezető (V), valamint a kutya számára idegen férfi és női nemű személy tartózkodhatott. Erre a két személyre a későbbiekben tesztelő személyekként ( $T_1$ ;  $T_2$ ) fogok hivatkozni. A gazda és a pórázon tartott kutya a startponton (S) helyezkedett el. Arra vonatkozóan, hogy a kutya álló, ülő, vagy fekvő helyzetben legyen, nem állítottunk kritériumot. A tesztelő személyek a terem másik végében, a kutya kiinduló pozíciójától egyenlő távolságra ( $x=3.8m$ ), ülő helyzetben voltak a kísérlet egész ideje alatt, közöttük pedig egy mellmagasságú, 3.5m hosszúságú paravánt (P) helyeztünk el annak biztosítására, hogy a kutya egyértelmű döntést hozhasson, illetve az oldalválasztása is egyértelműen értékelhető legyen. A kísérletvezető a kutyával megegyező oldalon, a gazda mellett felügyelt a protokoll precíz betartására, kezelte a számítógépet, amelyről a hangingerek kerültek lejátszásra, valamint feljegyezte a próbák eredményeit. Minden kutya tesztje során összesen 20 próba volt és minden próba során csak egy hangingert játszottunk le. A kísérletekhez egyenként, számítógépes szoftver segítségével randomizáltuk a lejátszandó hanganyagok sorrendjét, azzal a kritériummal, hogy megegyező nemtől származó inger egymás után maximum kétszer kerülhessen lejátszásra, ezzel elkerülve azt, hogy az egy nemtől származó ingerek egymás utáni, többszöri lejátszásával oldalpreferencia alakulhasson ki a teszt során. Az ingerek lejátszása előtt, közben és után a tesztelő személyek mozdulatlanul, mimika és kézmozdulatok nélkül kellett, hogy üljenek, illetve tekintetüket végig a szemközti fal ( $z=5m$ ) meghatározott pontjára ( $P_1$ ;  $P_2$ ) kellett vetniük, annak biztosítása érdekében, hogy a kutya választását ne segítsék és befolyásolják. Emellett mind a tesztelő személyeknek, mind a gazdának a teszt egész hossza alatt viselnie kellett zajsűrítő fejhallgatót, aminek segítségével elkerülhető volt az, hogy akaratlanul is befolyásolják a kutya választását. A gazda csak a hanganyag lejátszása után engedhette el a kutyát a kiinduló pozícióból, majd a választás után visszahívta, vagy ha ez nem bizonyult működőképesnek, akkor póráz segítségével vitte vissza a startpontra. Abban az esetben, ha a kutya az inger többszöri megismétlése (maximum 3 ismétlés) során sem indult el, a gazdának engedélyezett volt, hogy a kutyát hátulról, apró kézmozdulatokkal, lökdöséssel elindulásra motiválja, de csak előre felé, a tesztelő személyek között kihelyezett paraván hossz tengelyével megegyező irányba (Y). A próbák közül csak a kongruens és inkongruens csoport szerinti sikeres választás alkalmával kaptak a kutyák jutalomfalatokat, de a tesztelő személyeknek a szóval és kézmozdulatokkal történő dicséret nem volt megengedett.

### **3.9. Videókódolás**

A kísérletek során rögzített videó és hanganyagokat a Behavioral Observation Research Interactive Software (BORIS) számítógépes szoftver segítségével elemeztem [34]. A videókódolás során először megmértem a hanginger megszólalásának kezdetétől a kutya startpozíciójából való megmozdulásáig eltelt időt. Ennek az időintervallumnak a segítségével két változó kódolására nyílt lehetőségem. Az első változó a kutyák 'első nézése' volt. Az inger megszólalásától számított két másodpercen belül vizsgáltam azt, hogy a kutya mire veti az első pillantást, vagy melyik tesztelő személy felé tesz aktív fejmozdulatot. A másik változó a kutya a tesztelő személyekre irányuló nézési aránya volt. Ennek során azt mértem le, hogy az inger lejátszásának a kezdetétől az kutya megmozdulásának pillanatáig, a kutya éppen hova és mennyi ideig néz (tesztelő személyek – semleges hely). A kódolást követően pedig lemértem azt, hogy az oldalválasztásig eltelt idő alatt a kutya milyen arányban nézett a férfi, illetve a női személyre. A kódolt viselkedések alapján két binomiális változót is bevezettem. Az 'első nézés sikere' megadta, hogy a kutya a megfelelő kísérleti személyre nézett-e először a hanginger lejátszását követően, míg a 'nézési siker' esetében megadtam, hogy a kutya a megfelelő kísérleti személyre nézett-e a legtöbbet a hanginger lejátszása és a kutya elindulása közötti időben.

### **3.10. Eredmények archiválása**

A kísérletvezető a teszt során a próbák eredményeit tesztlapon vezette, amely tartalmazta a kutya nevét, valamint a kísérleti csoport nevét is. A kísérletek lezárultával a papíralapú eredményeket Microsoft Excel táblázatba vittem fel, majd ott egyesítettem a videókódolás során kapott eredményekkel és az abból számolt adatokkal. Ezt a táblázatot kiegészítettem a kérdőívekből származó információkkal is, így a kutatás eredményeinek statisztikai elemzéséhez ezt a táblázatot használtuk.

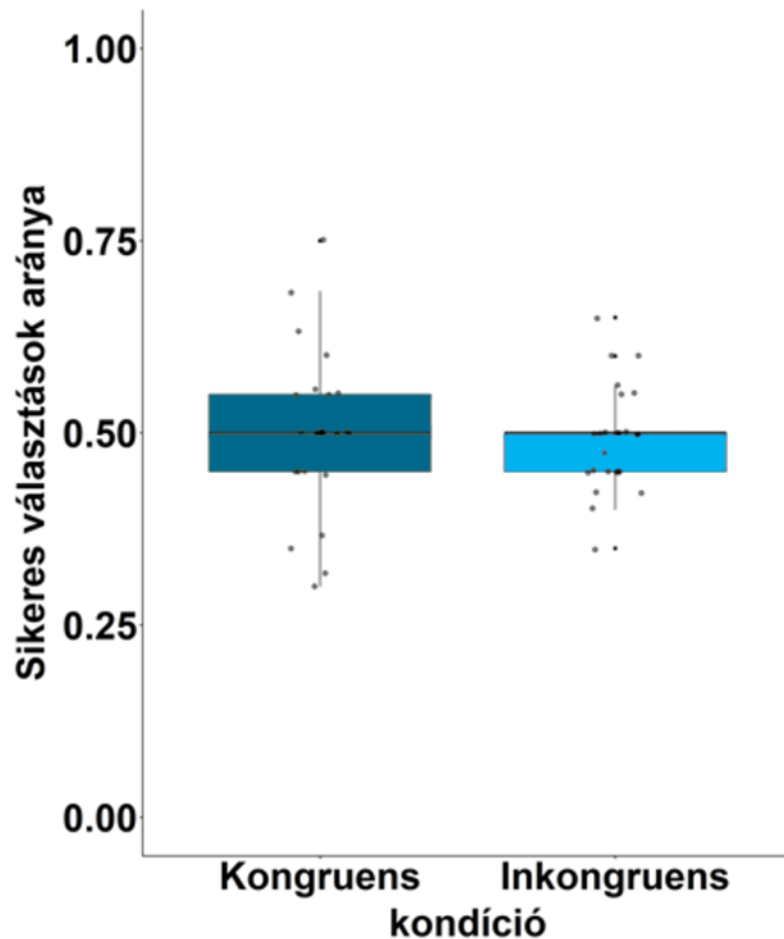
### **3.11. Statisztikai elemzés**

A tesztek eredményeinek statisztikai elemzéséhez az R statisztikai elemző szoftverkönyezetet használtuk [35]. A kutyák választási sikerének eltérését a véletlen

szinttől binomiális próbák segítségével vizsgáltuk, külön a kongruens és az inkongruens csoportban. A kísérleti csoport (kongruens, inkongruens), a hanginger (női, férfi), illetve a kérdőívből nyert változók hatását a kutyák választási sikerére szintén általánosított lineáris kevert modellekkel (GLMM) elemeztük. A kérdőív által szerzett információk közül a kutyák életkorának, ivarának, a velük egy háztartásban élő gazdák számának és azok nemének, valamint a gazdákkal eltöltött idő mennyiségének esetleges hatását vizsgáltuk. A választási siker kapcsolatát az első nézés sikerével, illetve a nézési sikerrel általánosított lineáris kevert modellekkel (GLMM) vizsgáltuk. Az esetlegesen fellépő tanulási hatás vizsgálatához a 20 próbát 4, egyenként 5 próbát tartalmazó csoportra osztottuk. Az így kapott változó hatását a kutyák választási sikerére GLMM segítségével vizsgáltuk. A modellszelekciót likelihood ratio tesztek (LRT) segítségével végeztük.

## 4. Eredmények

### 4.1. Átlagos teljesítmény



2. ábra

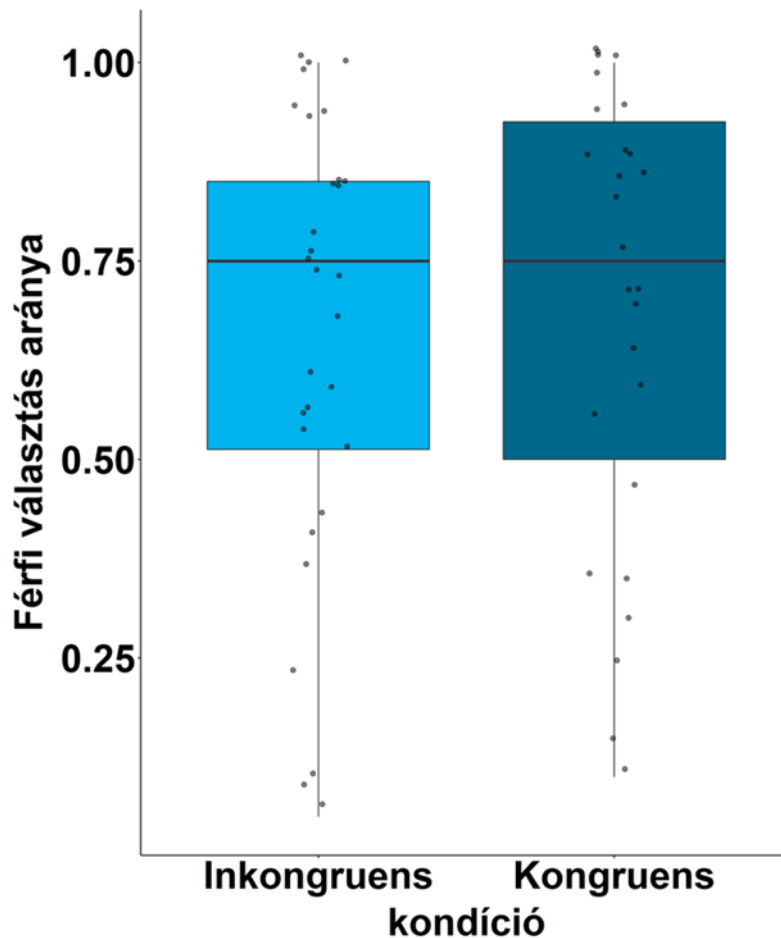
A kutyák sikeres választásának aránya a teszt (20 próba) során, kísérleti kondícióként

A kutyák teljes teszt során mutatott teljesítménye nem különbözött szignifikáns mértékben a két kísérleti kondícióban (binomial GLMM, LRT:  $\chi^2_1 = 1,90$ ;  $p = 0,1683$ , 2. ábra). A kongruens, valamint az inkongruens kísérleti csoportban tesztelt kutyák a kísérlet egésze alatt véletlenszerűen választottak.

Kongruens kondícióban:  $p = 1$ ; probability of success = 0,5

Inkongruens kondícióban:  $p = 0,05492$ ; probability of success = 0,46



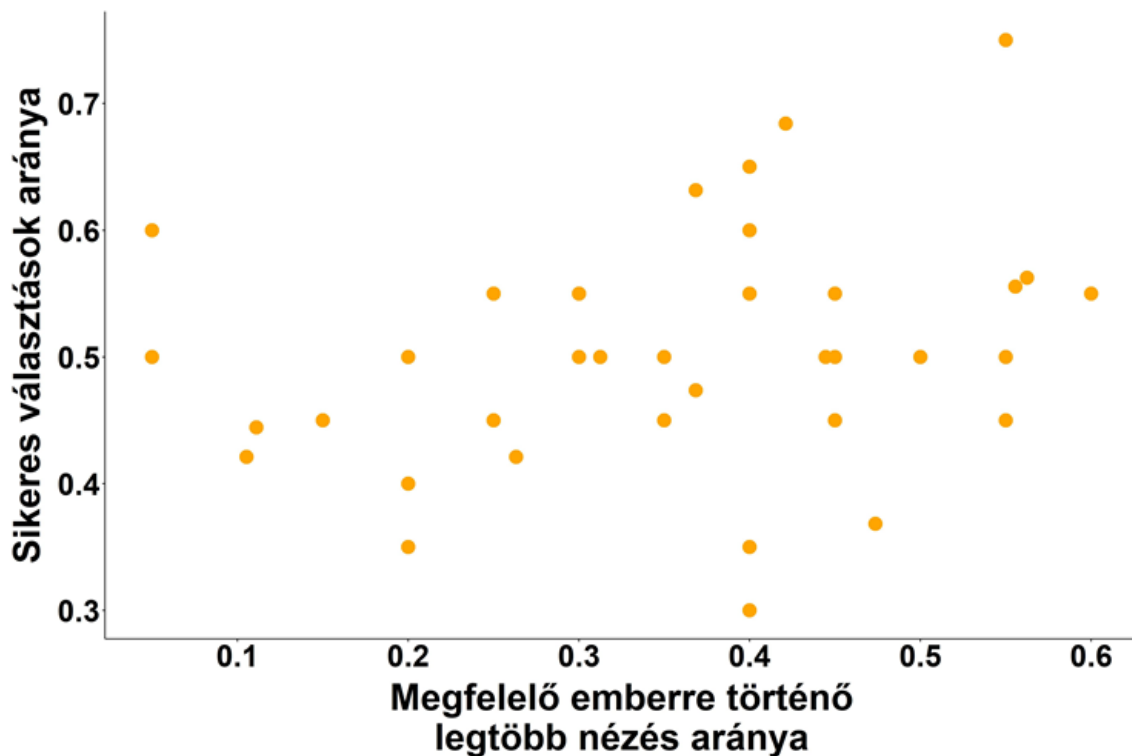


3. ábra  
Férfi választások aránya kísérleti kondíciónként

A kondíció mellett vizsgáltuk azt is, hogy a kutyák választási sikerére van-e hatása a lejátszott hangingernek, azonban önmagában annak, hogy milyen nemű beszélőtől származik az adott inger, a választás sikerére ( $p = 0,2376$ ) nem volt hatással. Abban az esetben viszont, ha a kondíció, valamint a hanginger interakciójának hatását vizsgáltuk a választás sikerére, ott már találtunk szignifikáns hatást (binomial GLMM, LRT:  $\chi^2_1 = 99,13$ ,  $p < 0,0001$ ; kongruens:  $\exp(\beta) = 0,36 [0,26; 0,50]$ ,  $z = -6,06$ ,  $p < 0,0001$ , inkongruens:  $\exp(\beta) = 3,81 [2,71; 5,36]$ ,  $z = 7,67$ ,  $p < 0,0001$ ). A kongruens csoportban a kutyák jobban teljesítettek a férfihangok esetén, tehát nagyobb eséllyel mentek oda férfihangot hallva a megfelelő (férfi) kísérleti személyhez, mint női hangot hallva a nőnemű kísérleti személyhez. Az inkongruens kondícióban ellenben női hang esetén teljesítettek jobban, azaz választották az ellentétes nemű (férfi) kísérleti személyt. Ez az eredmény abból adódott,

hogy a kutyák mindkét kísérleti csoport esetében jóval többször választották a férfi személyt, mint a női személyt (3. ábra).

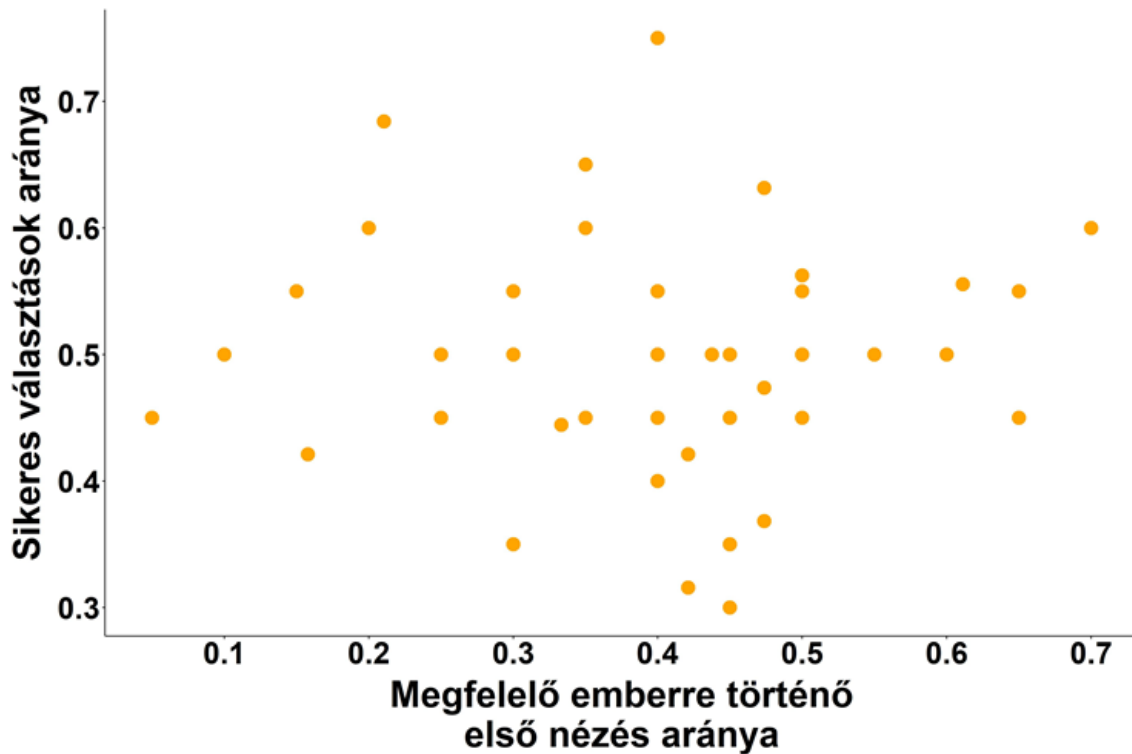
#### 4.2. Nézési viselkedés



4. ábra

A kutyák sikeres választásának aránya a megfelelő kísérleti személyre történt legtöbb nézés arányának függvényében a teszt (20 próba) során

Eredményként azt kaptuk, hogy a sikeres választás, valamint a nézési siker között van kapcsolat (binomial GLMM, LRT:  $\chi^2_1 = 138,86$ ,  $p < 0,001$ ). Nagyobb eséllyel választják a megfelelő kísérleti személyt a kutyák, ha előtte a megfelelő kísérleti személyre néztek a legtöbbet (0 vs. 1:  $\exp(\beta) = 0,20$  [0,15; 0,26],  $z = -11,20$ ,  $p < 0,001$  ; 4. ábra).



5. ábra

A kutyák sikeres választásának aránya a megfelelő kísérleti személyre történő nézés arányának függvényében a teszt (20 próba) során

Eredményként azt kaptuk, hogy a sikeres választás, valamint az első nézés sikere között van kapcsolat (binomial GLMM, LRT:  $\chi^2_1 = 64,49$ ,  $p < 0,001$ ). Nagyobb eséllyel választják a megfelelő kísérleti személyt a kutyák, ha előtte a megfelelő kísérleti személyre néztek a legtöbbet (0 vs. 1:  $\exp(\beta) = 0,35$  [0,27; 0,45],  $z = -7,88$ ,  $p < 0,001$ ; 5. ábra).

### 4.3. Tanulási hatás

A kísérletek során kíváncsiak voltunk arra is, hogy a teszt alatt tapasztalható-e tanulási hatás, javul-e a kutyák átlagos teljesítménye a teszt előrehaladtával. A kutyák teljesítményét nem befolyásolta tanulás a teszt során (binomial GLMM, LRT:  $\chi^2_3 = 2,38$ ;  $p = 0,4965$ ), egyik kondíció esetén sem.

#### 4.4. Szociális háttér

A kutyák szociális háttere és a választási siker kapcsolatát vizsgálva eredményként azt kaptuk, hogy a vizsgált tényezők közül sem a kutyák korának és ivarának, sem az egy háztartásban élő gazdák számának és azok nemének, valamint a gazdákkal és ismeretlen személyekkel eltöltött időnek sincs szignifikáns hatása a választási sikerre (minden  $p > 0,097$ ).

### 5. Diskusszió

A kutyák szocio-kognitív képességeit vizsgáló, gyarapodó számú etológiai kutatásoknak köszönhetően egyre szélesebb körben, és egyre mélyebbre hatóan ismerjük meg ezen faj, részben az ember-kutya kapcsolatából is adódó képességeit.

Szakdolgozatom, és kutatásunk célkitűzése az volt, hogy megvizsgáljuk a kutyák osztályszintű kategorizáló képességét arra vonatkozóan, hogy képesek-e kategorizálni az emberi nemeket hangok alapján. Egy előzetes kísérleti elrendezést [26] alapul véve, kidolgoztunk, majd optimalizáltunk egy olyan kísérleti protokollt, amellyel lehetőségünk nyílt a kutyák kognitív képességeinek vizsgálatára. Két kísérleti kondícióban (kongruens – inkongruens), összesen 60 kutyát teszteltünk le.

A kísérletünk eredményei alapján nem sikerült bizonyítanunk azt, hogy a kutyák képesek az emberi nemek megkülönböztetésére és azonosítására kizárólag hang alapján. A kutyák teljesítményére, esetünkben a választási sikerre, sem a kutyák ivara, kora, fajtája, sem az összességében vett szociális háttere nem volt hatással. Ezek az eredmények szemben állnak Ratcliffe és munkatársai kutatásának eredményeivel [31], ahol a kutyák képesek voltak a hangok alapján az emberi nemek elkülönítésére, erre a képességre pedig hatással volt a kutyák szociális háttere, ugyanis azok az alanyok, akik minimum 3 gazdával éltek együtt egy háztartásban, szignifikánsan jobban teljesítettek a tesztek alatt [31]. A mi eredményeinkhez képest Yong és Ruffman kutatásuk (2015) során arra jutottak [32], hogy a kutyák csak a férfihangokat tudták a férfi személyhez kapcsolni, ellentétben a női ingerekkel. Egy 2021-ben, Sturdy és munkatársai által végzett kutatás során a kutyáknak előre felvett természetes női, és szintetikus előállított férfihangokat játszottak le, majd a három különböző parancsra ("Gyere ide!", "Ül!", "Fekszik!") adott válaszreakciót és

engedelmességet vizsgálták [25]. Azt találták, hogy a kutyák a természetes és mesterséges hangokra egyformán reagáltak, a tesztek során pedig hasonlóan teljesítettek. Abban az esetben viszont, ha ezeknek az ingereknek a hangmagasságát, vagy hangszínét egyenként, külön-külön manipulálták, az ezekre mutatott engedelmesség csökkent. Az ellentmondásos eredmények rávilágítanak arra, hogy a kutyák kognitív képességeit vizsgáló kutatási témában jelenleg is sok a megválaszolatlan kérdés, így érdemes tovább vizsgálni.

Az eredmények alapján elmondható, hogy a nézési viselkedés alapján megbízhatóan prediktálható a választási siker (4-5. ábra). Korábbi kutatásokban, melyekben preferenciális nézés módszert alkalmazták, a nézési viselkedés szintén alkalmas változónak bizonyult a kutyák hangazonosító képességeinek a vizsgálatára [27; 31; 36]. Ezzel szemben, vizsgálatunk eredményei rávilágítanak arra, hogy a kutyák első nézése és nézési aránya aktív paradigmákon alapuló, több próbából álló vizsgálatokban is megfelelően alkalmazható változók (4-5. ábra). Ez az eredmény megerősíti Gábor és munkatársai eredményét [17], mely alapján a kutyák nézési aránya összefüggést mutat a kutyák választási sikerével, amikor a gazda hangját kellett azonosítani. Kutatásunkban, mind a nézési arány, mind az első nézés megfelelő változónak bizonyult a kutyák választási sikerének vizsgálatára. Tehát ezek a változók alkalmasak lehetnek további vizsgálatokban a kutyák hangalapú kommunikációs és egyéb szocio-kognitív képességeinek a vizsgálatára. Minél inkább egyenlő arányban oszlott meg a kutya által a férfi és női személyre vetett nézési arány, a kutya számára annál nehezebb volt a próba, tehát annál nehezebben hozott döntést az oldalválasztásról.

A kutyák átlagos teljesítményében tapasztalt szórás felvetheti a kérdést, hogy mi okozza ezt a teljesítménybeli különbséget. Korábbi vizsgálatok kimutatták, hogy ezek a kooperatív kutya fajták jobban teljesítettek az olyan emberi gesztusok értelmezésében, mint a mutató [37] és gyorsabban létesítettek szemkontaktust az emberrel [38], amely alapján elmondható, hogy a fajtafunkció hatással van a kutyák vizuális kommunikációs képességeire az emberrel történő kommunikáció során [37; 38]. Ennek ismeretében érdemes lenne a jövőben megvizsgálni a fajtafunkciók esetleges hatását is a kutyák teljesítményére. Hiszen, jelenlegi tudásunk szerint, arról nincs információ, hogy a korábbi munkafajtákra irányuló szelekciós folyamatok, milyen hatással lehetnek a kutyák interspecifikus hangalapú kommunikációs képességeire. Egy, a mi kutatásunknál nagyobb mintaelemszámú, különböző fajtákra szelektált kutatás során pontosabb eredményeket, és ezek alapján pontosabb következtetéseket lehetne levonni az esetleges fajtafunkció és a tesztek során tapasztalható teljesítmény kapcsolatáról.

Eredményeink alapján a kutyák a tesztek során az idegen férfi személyeket preferálták az idegen női személyekkel szemben (3. ábra), tehát a kutyák jóval többször választották a férfi személyt a női személy ellenében, mindkét kísérleti kondícióban. Ennek oka lehet, hogy egy megoldatlan helyzetben, ismeretlen személyek jelenlétében (lásd: a mi kísérletünk során) inkább választják a férfiakat, mint a nőket. Az azonban, hogy ez a dominancia miből adódhat, jelenleg nem tisztázott. Feltételezhető az, hogy a férfi akusztikai és fizikális jellemzői inkább bizonyulnak érdekesnek, és inkább kelti fel a kutyák figyelmét, mint egy női személy.

Egy előzetes kutatás szerint a kutyák sokkal inkább óvatosabbak a férfi nemű személyekkel, mint a női nemmel, más kutatások alapján pedig, emberi ingerek esetében a kutyák érzékenységet mutatnak az emberi nemek közötti különbségekre és máshogy reagálnak a férfi és női személyre [39; 40; 41]. Egy korábbi kutatás szerint [42] a menhelyi kutyák eltérő viselkedési formát mutatnak egy férfi nemű személy felé, és a férfiak irányába inkább védekező jellegű agressziót váltanak ki, tudomásunk szerint azonban korábbi vizsgálatok a családban élő kutyák esetében nem mutattak még ki eltérő viselkedési formát és preferenciát az emberi nemek irányába. A mi vizsgálatunk alapján idegen személyek jelenlétében a kutyák preferált viselkedést mutatnak a férfi személy irányába. Lehetséges, hogy ebből következik az is, hogy a kutyák különösen jól teljesítenek, ha férfihangot kell összepárosítani férfi arccal [39; 43]. A férfihangok iránti fokozott óvatosság talán hozzájárulhat ahhoz, hogy a kutyák hamarabb, és/vagy jobban megtanulják a férfi vokális, fizikai, testi és arcbeli karakterisztikáit [32]. Egy másik ok lehet az is, hogy a férfihangra jellemző akusztikus paraméterek nagyban különböznek egy női személytől származó hang paramétereitől. Kutatások bizonyították, hogy a férfiak által kibocsátott hangok rendszerint mélyebbek, mint a nők által generált hangok [44], valamint a férfihangokat dominánsabbnak tartjuk a női hangoknál [45; 46]. Abban az esetben, ha egy kutya egy idegen személlyel, vagy fenyegetést jelentő tényezővel találja szemben magát, az általa generált ugatás, vagy morgás jóval alacsonyabb hangtartományba esik, mint egy játékos szituációban adott hang [36]. Ily módon, egy mélyebb frekvenciájú hang inkább kelti fel a figyelmét mind az embernek, mind a kutyának, amely erősíti az akusztikus és fizikai karakterisztikai hasonlóságok tanulásbeli folyamatát, amely aztán a kutyák teljesítményéhez járul hozzá [32].

## 6. Összefoglalás

Az ELTE Etológia Tanszéken elvégzett előzetes kutatások folytatásaként a mi vizsgálatunk a kutyák osztályszintű kategorizáló képességére irányult. Hipotéziseink azok voltak, hogy a kutyák a számukra lejátszott emberi hangok alapján képesek kategorizálni az emberi nemeket, illetve erre a képességre a kutyák szociális háttére, például az egy háztartásban élő gazdák száma és neme, hatással van. Szakdolgozatom célja az volt, hogy egy kísérleti protokoll kidolgozásának, és alkalmazása során ezeket a hipotéziseket, és a hozzájuk kapcsolódó predikciókat teszteljem, ezzel megválaszolva azt a kérdést, hogy a kutyák képesek-e az emberi nemek kategorizálására férfi és női hangok alapján.

Egy már előzetesen alkalmazott kísérleti elrendezést alapul véve, annak használata során beleütköztünk néhány problémába, ezért a protokoll további fejlesztésére és a vizsgálat szerinti optimalizálására volt szükség, amit sikeresen végrehajtottunk. Két kísérleti csoportban, összesen 60 kutyát teszteltünk le, majd ezek után, a kísérletekről készült videófelvételek alapján a kutyák nézési viselkedését vizsgáltam. Predikcióinkkal ellentétben, a kutyák átlagos teljesítményére nem volt szignifikáns hatása sem a kísérleti kondíciónak (kongruens és inkongruens kondíció), sem a kutyák szociális háttérének. Ezekből arra következtetünk, hogy a kutyák nem voltak képesek a lejátszott emberi hangokat hozzápárosítani a férfi és női személyekhez. Eredményeink alapján tehát nem sikerült bizonyítanunk azt, hogy a kutyák képesek az emberi nemek kategorizálása kizárólag hang alapján. A kutyák nézési viselkedése alapján azonban megbízhatóan prediktálható a választási siker. A kísérletek során tapasztalt, a kutyák férfi személyre irányuló preferenciája, és ennek a tudományos magyarázata további vizsgálatok elvégzését teszi szükségessé, amely azonban túlmutat jelen szakdolgozat keretein.

A kutatás előre kitűzött céljait a szakdolgozatom elkészültéig sikerült teljesítenem, továbbá a kidolgozott kísérleti protokoll, valamint az eredmények jó alapokat szolgáltathatnak ahhoz, hogy a jövőben a téma kiterjesztéseként további kutatások indulhassanak meg.

## 7. Summary

As a continuation of previous studies and researches done in ELTE Ethology Department, the aim of our study was to investigate the ability of class-level voice recognition of human gender in family dogs (*Canis familiaris*). We have been curious whether dogs are able to categorize different voices as male and female voices and perform a class-level recognition of human gender. Our hypothesis was that on the basis of different voices played for the dogs, the dogs are able to categorize human genders and besides this the social background of dog has influence on this ability. The aim of my thesis was to work out an experimental layout and test our hypothesis and predictions connecting to them, answering the question whether dogs are able to categorize human genders by hearing different voices.

Using a previous experimental layout we have faced some unexpected issues which have required to optimize our protocol. After we managed to do so we successfully tested 60 dogs which have been followed by investigation of looking behaviour. In contrast with our predictions neither experimental condition (congruent and incongruent condition), nor social background had an influence on average performance of dogs. On the basis of our results we didn't manage to prove that dogs are able to categorize human genders by voices. By the looking behaviour of dogs we can predict the choosing success reliably. Experiencing preference for male within trials, it is necessary to launch further investigations to find a scientific explanation, which however points beyond this thesis.

At the end of my thesis I can declare that all of the goals of this research have been fulfilled. Furthermore, having a new experimental design provides us a good fund for launching further researches, gaining more knowledge in the future about voice identification and class-level recognition skills in dogs.



## 8. Irodalomjegyzék

1. Seyfarth, R. M., & Cheney, D. L. (2003). Signalers and receivers in animal communication. *Annual review of psychology*, 54(1), 145-173.
2. Hauser, M. D. (1996). *The evolution of communication*. MIT press.
3. Péter, P., Éva, S., Anna, K., András, P., & Ádám, M. (2014). More than noise?—Field investigations of intraspecific acoustic communication in dogs (*Canis familiaris*). *Applied Animal Behaviour Science*, 159, 62-68.
4. Brumm, H., Voss, K., Köllmer, I., & Todt, D. (2004). Acoustic communication in noise: regulation of call characteristics in a New World monkey. *Journal of Experimental Biology*, 207(3), 443-448.
5. Kendrick, K. M. (2008). Sheep senses, social cognition and capacity for consciousness. In *The welfare of sheep* (pp. 135-157). Springer, Dordrecht.
6. Zhang, Z. (2016). Mechanics of human voice production and control. *The journal of the acoustical society of america*, 140(4), 2614-2635.
7. Udell, M. A., Dorey, N. R., & Wynne, C. D. (2010). What did domestication do to dogs? A new account of dogs' sensitivity to human actions. *Biological reviews*, 85(2), 327-345.
8. Savolainen, P. (2007). Domestication of dogs. *The behavioural biology of dogs*, 21-37.
9. Larson, G., Karlsson, E. K., Perri, A., Webster, M. T., Ho, S. Y., Peters, J., ... & Lindblad-Toh, K. (2012). Rethinking dog domestication by integrating genetics, archeology, and biogeography. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109(23), 8878-8883.
10. Clutton-Brock, J. (2016). Origins of the dog: the archaeological evidence. *The Domestic Dog: Its Evolution, Behavior and Interactions with People*, 5(7).
11. Bennett, P. C., & Rohlf, V. I. (2007). Owner-companion dog interactions: Relationships between demographic variables, potentially problematic behaviours, training engagement and shared activities. *Applied Animal Behaviour Science*, 102(1-2), 65-84.
12. Albert, A., & Bulcroft, K. (1987). Pets and urban life. *Anthrozoös*, 1(1), 9-25.
13. Albert, A., & Bulcroft, K. (1988). Pets, families, and the life course. *Journal of Marriage and the Family*, 543-552.

14. Shepard, J. W. (2002). Pets and sleep. In *Sleep* (Vol. 25, pp. A520-A520). 6301 BANDEL RD, STE 101, ROCHESTER, MN 55901 USA: AMER ACAD SLEEP MEDICINE.
15. Smith, B. P., Hazelton, P. C., Thompson, K. R., Trigg, J. L., Etherton, H. C., & Blunden, S. L. (2017). A multispecies approach to co-sleeping. *Human nature*, 28(3), 255-273.
16. Mitchell, R. W., & Edmonson, E. (1999). Functions of repetitive talk to dogs during play: control, conversation, or planning?. *Society & Animals*, 7(1), 55-81.
17. Stallones, L., Marx, M. B., Garrity, T. F., & Johnson, T. P. (1988). Attachment to companion animals among older pet owners. *Anthrozoös*, 2(2), 118-124.
18. Gábor, A., Kaszás, N., Miklósi, Á., Faragó, T., & Andics, A. (2019). Interspecific voice discrimination in dogs. *Biologia Futura*, 70(2), 121-127.
19. Root-Gutteridge, H., Ratcliffe, V. F., Korzeniowska, A. T., & Reby, D. (2019). Dogs perceive and spontaneously normalize formant-related speaker and vowel differences in human speech sounds. *Biology letters*, 15(12), 20190555.
20. Gábor, A., Andics, A., Miklósi, Á., Czeibert, K., Carreiro, C., & Gácsi, M. (2021). Social relationship-dependent neural response to speech in dogs. *NeuroImage*, 243, 118480.
21. Gábor, A., Kaszás, N., Faragó, T., Pérez Fraga, P., Lovas, M., & Andics, A. (2022). The acoustic bases of human voice identity processing in dogs. *Animal Cognition*, 1-12.
22. Gibson, J. M., Scavelli, S. A., Udell, C. J., & Udell, M. A. R. (2014). Domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) are sensitive to the “human” qualities of vocal commands. *Anim Behav Cogn*, 1(281), 10-12966.
23. Mills, D. S., Fukuzawa, M., & Cooper, J. J. (2005). The effect of emotional content of verbal commands on the response of dogs (*Canis familiaris*). *Current issues and research in veterinary behavioral medicine*, 217-220.
24. Scheider, L., Grassmann, S., Kaminski, J., & Tomasello, M. (2011). Domestic dogs use contextual information and tone of voice when following a human pointing gesture. *PLoS One*, 6(7), e21676.

25. Sturdy, S. K., Smith, D. R., & George, D. N. (2021). Domestic dogs (*Canis lupus familiaris*) are sensitive to the correlation between pitch and timbre in human speech. *Animal cognition*, 1-10.
26. Adachi, I., Kuwahata, H., & Fujita, K. (2007). Dogs recall their owner's face upon hearing the owner's voice. *Animal cognition*, 10(1), 17-21.
27. Gergely, A., Petró, E., Oláh, K., & Topál, J. (2019). Auditory–visual matching of conspecifics and non-conspecifics by dogs and human infants. *Animals*, 9(1), 17.
28. Albuquerque, N., Guo, K., Wilkinson, A., Savalli, C., Otta, E., & Mills, D. (2016). Dogs recognize dog and human emotions. *Biology letters*, 12(1), 20150883.
29. Jusczyk, P. W., Pisoni, D. B., & Mullennix, J. (1992). Some consequences of stimulus variability on speech processing by 2-month-old infants. *Cognition*, 43(3), 253-291.
30. Miller, C. L., Younger, B. A., & Morse, P. A. (1982). The categorization of male and female voices in infancy. *Infant Behavior and Development*, 5(2-4), 143-159.
31. Ratcliffe, V. F., McComb, K., & Reby, D. (2014). Cross-modal discrimination of human gender by domestic dogs. *Animal behaviour*, 91, 127-135.
32. Yong, M. H., & Ruffman, T. (2015). Domestic dogs match human male voices to faces, but not for females. *Behaviour*, 152(11), 1585-1600.
33. Paul Boersma & David Weenink (2021): Praat: doing phonetics by computer [Computer program]
34. Friard, O., & Gamba, M. (2016). BORIS: a free, versatile open-source event-logging software for video/audio coding and live observations. *Methods in Ecology and Evolution*, 7(11), 1325–1330.
35. R Core Team (2021). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
36. Faragó, T., Pongracz, P., Miklósi, Á., Huber, L., Virányi, Z., & Range, F. (2010). Dogs' expectation about signalers' body size by virtue of their growls. *PLoS One*, 5(12), e15175.
37. Gácsi, M., McGreevy, P., Kara, E., & Miklósi, Á. (2009). Effects of selection for cooperation and attention in dogs. *Behavioral and brain functions*, 5(1), 1-8.

38. Bognár, Z., Szabó, D., Deés, A., & Kubinyi, E. (2021). Shorter headed dogs, visually cooperative breeds, younger and playful dogs form eye contact faster with an unfamiliar human. *Scientific reports*, 11(1), 1-11.
39. Lore, R. K., & Eisenberg, F. B. (1986). Avoidance reactions of domestic dogs to unfamiliar male and female humans in a kennel setting. *Applied Animal Behaviour Science*, 15(3), 261-266.
40. van der Borg, J. A., Netto, W. J., & Planta, D. J. (1991). Behavioural testing of dogs in animal shelters to predict problem behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, 32(2-3), 237-251.
41. Wells, D. L., & Hepper, P. G. (1999). Male and female dogs respond differently to men and women. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(4), 341-349.
42. Prato-Previde, E., Fallani, G., & Valsecchi, P. (2006). Gender differences in owners interacting with pet dogs: an observational study. *Ethology*, 112(1), 64-73.
43. Wells, D. L., & Hepper, P. G. (1999). Male and female dogs respond differently to men and women. *Applied Animal Behaviour Science*, 61(4), 341-349.
44. Puts, D. A., Doll, L. M., & Hill, A. K. (2014). Sexual selection on human voices. In *Evolutionary perspectives on human sexual psychology and behavior* (pp. 69-86). Springer, New York, NY.
45. Wolff, S. E., & Puts, D. A. (2010). Vocal masculinity is a robust dominance signal in men. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, 64(10), 1673-1683.
46. Hodges-Simeon, C. R., Gaulin, S. J., & Puts, D. A. (2010). Different vocal parameters predict perceptions of dominance and attractiveness. *Human Nature*, 21(4), 406-427.

## **9. Köszönetnyilvánítás**

Köszönet témavezetőimnek, Dr Boros Mariannának és Dr Gábor Annának, akik lelkiismeretes munkájukkal és iránymutatásukkal segítették a kutatás előrehaladását. Köszönet Morvai Boglárkának és Surányi Kingának, tudományos segédmunkatársaknak, akik a kísérletekben, az adatgyűjtésben, valamint az eredmények statisztikai értékelésben aktívan részt vettek, így segítve az előrehaladásomat.

Köszönet azoknak a gazdáknak, akik elfogadták a kutatási felhívást, és kutyájukkal részt vettek a kísérletekben.

Külön köszönet Dr Szűts Tamásnak, a budapesti Állatorvostudományi Egyetem által kijelölt belső konzulensemnek, aki munkájával, meglátásaival, javaslataival és segítségével nagyban hozzájárult a szakdolgozat elkészültéhez.

## **10. Nyilatkozatok**

**HuVetA**  
**ELHELYEZÉSI MEGÁLLAPODÁS ÉS SZERZŐI JOGI NYILATKOZAT\***

Név: GYÉNES BOTOND.....  
Elérhetőség (e-mail cím): gyenes.botond2000@gmail.com.....  
A feltöltendő mű címe: EMBERI HANGOK NEMEK SZERINTI KATEGORIZÁLÁSÁNAK  
KÉPESSÉGE KUTYÁKBAN.....  
A mű megjelenési adatai: BUDAPEST, 2022. 04. 29.....  
Az átadott fájlok száma: 1.....

---

Jelen megállapodás elfogadásával a szerző, illetve a szerzői jogok tulajdonosa nem kizárólagos jogot biztosít a HuVetA számára, hogy archiválja (a tartalom megváltoztatása nélkül, a megőrzés és a hozzáférhetőség biztosításának érdekében) és másolásvédelem PDF formára konvertálja és szolgáltatassa a fenti dokumentumot (beleértve annak kivonatát is).

Beleegyezik, hogy a HuVetA egynél több (csak a HuVetA adminisztrátorai számára hozzáférhető) másolatot tároljon az Ön által átadott dokumentumból kizárólag biztonsági, visszaállítási és megőrzési célból.

Kijelenti, hogy az átadott dokumentum az Ön műve, és/vagy jogosult biztosítani a megállapodásban foglalt rendelkezéseket arra vonatkozóan. Kijelenti továbbá, hogy a mű eredeti és legjobb tudomása szerint nem sérti vele senki más szerzői jogát. Amennyiben a mű tartalmaz olyan anyagot, melyre nézve nem Ön birtokolja a szerzői jogokat, fel kell tüntetnie, hogy korlátlan engedélyt kapott a szerzői jog tulajdonosától arra, hogy engedélyezhesse a jelen megállapodásban szereplő jogokat, és a harmadik személy által birtokolt anyagrész mellett egyértelműen fel van tüntetve az eredeti szerző neve a művön belül.

A szerzői jogok tulajdonosa a hozzáférés körét az alábbiakban határozza meg (egyetlen, a megfelelő négyzetben elhelyezett x jellel):

- engedélyezi, hogy a HuVetA-ban -ban tárolt művek korlátlanul hozzáférhetővé váljanak a világhálón,
- az Állatorvostudományi Egyetem belső hálózatára (IP címekre) korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- a Könyvtárban található, dedikált elérést biztosító számítógépre korlátozza a feltöltött dokumentum(ok) elérését,
- csak a dokumentum bibliográfiai adatainak és tartalmi kivonatának feltöltéséhez járul hozzá (korlátlan hozzáféréssel),

Kérjük, **nyilatkozzon a négyzetben elhelyezett jellel a helyben használatról** is:




Engedélyezem a dokumentum(ok) nyomtatott változatának helyben olvasását a könyvtárban.

Amennyiben a feltöltés alapját olyan mű képezi, melyet valamely cég vagy szervezet támogatott illetve szponzorált, kijelenti, hogy jogosult egyetérteni jelen megállapodással a műre vonatkozóan.

A HuVetA üzemeltetői a szerző, illetve a jogokat gyakorló személyek és szervezetek irányában nem vállalnak semmilyen felelősséget annak jogi orvoslására, ha valamely felhasználó a HuVetA-ban engedéllyel elhelyezett anyaggal törvénysértő módon visszaélne.

Budapest, 2022. év ...~~04~~.....hó ...~~29~~...nap

  
aláírás  
szerző/a szerzői jog tulajdonosa

---

*A HuVetAMagyar Állatorvos-tudományi Archívum – Hungarian Veterinary Archive az Állatorvostudományi Egyetem Hutjra Ferenc Könyvtár, Levéltár és Múzeum által működtetett egyetemi és szakterületi online adattár, melynek célja, hogy a magyar állatorvos-tudomány és -történet dokumentumait, tudásvagyonát elektronikus formában összegyűjtse, rendszerezze, megőrizze, kereshetővé és hozzáférhetővé tegye, szolgáltassa, a hatályos jogi szabályozások figyelembe vételével.*

*A HuVetA a korszerű informatikai lehetőségek felhasználásával biztosítja a könnyű, (internetes keresőgépekkel is működő) kereshetőséget és lehetőség szerint a teljes szöveg azonnali elérését. Célja ezek révén*

- *a magyar állatorvos-tudomány hazai és nemzetközi ismertségének növelése;*
- *a magyar állatorvosok publikációira történő hivatkozások számának, és ezen keresztül a hazai állatorvosi folyóiratok impakt faktorának növelése;*
- *az Állatorvostudományi Egyetem és az együttműködő partnerek tudásvagyonának koncentrált megjelenítése révén az intézmények és a hazai állatorvos-tudomány tekintélyének és versenyképességének növelése;*
- *a szakmai kapcsolatok és együttműködés elősegítése,*
- *a nyílt hozzáférés támogatása.*



Alulírott ..... Szűts Tamás ..... Igazolom, hogy

..... GYENES BOTOND ..... (a hallgató neve)

EMBERI HANGOK NEMEK SZERINTI KATEGORIZÁLÁSÁNAK KÉPESSÉGE KUTYÁKBAN

című diplomamunkát ismerem, azt beadásra és védésre alkalmasnak tartom.

Budapest, 20 22 április 27 .....



.....  
a témavezető neve és aláírása

Szűts Tamás

Ökológiai

.....  
tanszék

## 11. Mellékletek

### 1. melléklet

#### Kutyák hangfelismeréses vizsgálatát kísérő kérdőív

Kedves Gazda!

Kutatásunk fő célja hogy megvizsgáljuk, hogyan ismerik fel a kutyák az embereket a hangjuk alapján. Ehhez szeretnénk a viselkedéses vizsgálat mellé további adatokat gyűjteni a kutyák életkörülményeiről, az emberekkel való tapasztalatairól. A kérdőív kitöltése kb. 5 percet vesz igénybe. Nincsenek helyes, vagy helytelen válaszok, így nem lehet „jó” vagy „rossz” eredményt elérni, a legfontosabb hogy őszintén válaszoljon a kérdésekre. A célunk, hogy minél pontosabb képet kapjunk kutyájáról. Kérjük, a kérdőívet egy kutyára vonatkoztatva töltsse ki! Amennyiben több kutyával kapcsolatban is szeretné kitölteni, megteheti egy új ív megnyitásával és elküldésével.

Az adatokat kizárólag a kutatásban való részvétel és kapcsolattartás céljából tároljuk, harmadik félnek nem adjuk át.

Köszönjük, hogy segíti munkánkat!

#### Adatvédelmi tájékoztató

A kutatásban való részvétel önkéntes és anonim, a benne név nélkül szereplő adatokat kizárólag tudományos célokra használjuk fel. Az azonosításra alkalmas adatokat a vonatkozó adatvédelmi törvény szigorú betartásával, bizalmasan kezeljük, a kutatási adatoktól elválasztva tároljuk. A más kutatókkal megosztott vagy nyilvánossá tett adatsorok személyes azonosításra alkalmas információt nem tartalmaznak. A kutatási adatokat egy nagy adatbázis részeként kezeljük és statisztikailag dolgozzuk fel. A kutatás feldolgozott eredményeit tudományos és ismeretterjesztő közlemények formájában publikáljuk. Amíg a feldolgozás folyik, az adatokat az Eötvös Loránd Tudományegyetem Etológia Tanszékén őrizzük.

Ha bármilyen további kérdése vagy a kutatással kapcsolatos észrevétele van, kérjük, forduljon kutatócsoportunk munkatársaihoz:

- Dr. Gábor Anna, tudományos munkatárs, ELTE Etológia Tanszék, email: [annagabor33@gmail.com](mailto:annagabor33@gmail.com)

- Dr. Boros Marianna, tudományos segédmunkatárs, ELTE Etológia Tanszék, email: [marianna.cs.boros@gmail.com](mailto:marianna.cs.boros@gmail.com)

**E-mail:**

A résztvevői tájékoztatót elolvastam, tisztában vagyok a kutatás céljaival és menetével. A vizsgálatban való részvétellel hozzájárulok, hogy adataim anonim módon, az adatbázis részeként a kutatás keretében felhasználásra, megosztásra kerüljenek. Tisztában vagyok azzal, hogy bármikor megszakíthatom a kutatásban való részvételemet.

igen

nem

**1. Gazda neve:**

**2. Gazda email címe:**

**3. Kutya neve:**

**4. Kutya ivara:**

ivaros kan

ivaros szuka

ivartalan kan

ivartalan szuka

**5. Kutya fajtája:**

**6. Kutya életkora (év, ha nem ismert, akkor tippeljen):**

**7. Kutya tömege (kg):**

**8. Kutya magassága (cm):**

**9. Átlagosan mennyi időt töltött a kutya a vele egy háztartásban élő emberekkel nap közben a covid járvány előtt?**

Kevesebb mint egy óra

1-2 óra

3-4 óra

5-6 óra

7-8 óra

10-12 óra

12-14 óra

**10. Átlagosan mennyi időt tölt jelenleg a kutya a vele egy háztartásban élő emberekkel nap közben?**

Kevesebb mint egy óra

- 1-2 óra
- 3-4 óra
- 5-6 óra
- 7-8 óra
- 10-12 óra
- 12-14 óra

**11. Hol alszik a kutya?**

- Udvaron/kertben
- Házban/lakásban külön helységben, egyedül
- Házban/lakásban gazdával egy helységben

**12. A kutyával egy háztartásban élők (nem + életkor, minden személyhez külön-külön):**

**13. Kit preferál jobban a kutya?**

- Idegen nőket
- Idegen férfiakat
- Nem tudom

**14. Az egy háztartásban élő gazdákon kívül milyen gyakran találkozott a kutya más emberekkel a covid járvány előtt?**

- Naponta
- Hetente többször
- Hetente legalább egyszer
- Kéthetente
- Havonta
- Ritkábban, mint havonta
- Egyáltalán nem

**15. Az egy háztartásban élő gazdákon kívül milyen gyakran találkozik jelenleg a kutya más emberekkel?**

- Naponta
- Hetente többször
- Hetente legalább egyszer
- Kéthetente
- Havonta

Ritkábban, mint havonta

Egyáltalán nem

**16. Jár e idegen közösségbe a kutya?**

igen

nem

**17. Általában hogyan viszonyul a kutya idegen férfiakhoz?**

Agresszív (például ugat, támad, morog, vicsorog)

Bizalmatlan (például elbújik, hátrál, visszahúzódik, fülét vagy farkát behúzza)

Barátságos (például csóválja a farkát, keresi a kontaktust)

Egyéb

**18. Általában hogyan viszonyul a kutya idegen nőkhöz?**

Agresszív (például ugat, támad, morog, vicsorog)

Bizalmatlan (például elbújik, hátrál, visszahúzódik, fülét vagy farkát behúzza)

Barátságos (például csóválja a farkát, keresi a kontaktust)

Egyéb

**19. Honnan került Önhöz a kutya?**

Tenyésztő / Szaporító

Menhely

Alapítvány

Ideiglenes befogadó / Korábbi tulajdonos

Talált

Egyéb: