

BÁNÁTI Diána¹, LENDVAI Edina²DOI: <https://doi.org/10.52091/EVIK-2024/2-2>

Érkezett: 2024 március 18. – Elfogadva: 2024 április 29.

Az ehető rovarok megítélése Magyarországon: Diplomások és egyetemi hallgatók körében végzett online kutatás

Kulcsszavak: ehető rovarok, entomofágia, neofóbia, rovar evés, új élelmiszer, kérdőíves felmérés, fogyasztói attitűdök

1. Összefoglaló

Kutatásunk során egy – hazánkban és Európában, még kevésbé vagy nem elfogadott – új élelmiszerral foglalkoztunk, az ehető rovarokkal. Megvizsgáltuk, hogy milyen jogi szabályozás alá esnek, hogyan lehet beépíteni a táplálkozásba és az eddigi vizsgálatok milyen fogyasztói hozzáállást mértek fel. Emellett kitértünk a rovar fogyasztás történetére és bemutattuk a táplálkozásban betöltött szerepüket, a lehetőségeket is.

Az irodalmi áttekintés után, ismertettük a saját kutatásunkhoz használt online kérdőív főbb témaköreit, valamint a kutatásunk alanyait. Az eredmények bemutatása kapcsán megbizonyosodhattunk arról, hogy a megkérdezett fogyasztók (N=440) igen kevés ismerettel rendelkeznek az ehető rovarokról, viszont több információ birtokában nyitottak lennének kipróbálásuk iránt is. A kérdőív kitöltői alapvetően az elutasítással, illetve a távoli tájakra történő asszociációval gondoltak a rovarre, egyúttal a fehérje forrás, a fenntarthatóság is megjelentek a képzettársításnál. Vizsgálatainkból kiderült, hogy a férfiak jobban elfogadják ezen különleges új élelmiszereket, mint a nők. A korosztályoknál azonban nem lehetett ilyen markáns különbséget észrevenni, bár a fiatalok inkább befogadóbbnak tűntek. Az elfogadást – véleményük szerint – egyrészt az segítené elő, ha a rovarokból készült étel nem hasonlítana eredeti állapotára, s így inkább liszt vagy olaj formájában lehetne megkedveltetni a fogyasztókkal, másrészt megfelelő információk megismer(tet)ése is elősegítené ezt a folyamatot.

Úgy gondoljuk, hogy az elvégzett kutatásunk, mely nem volt reprezentatív, további folytatást igényel, például kóstolással egybekötött fókuszcsoportos vizsgálat formájában.

¹ Szegedi Tudományegyetem, Élelmiszermérnöki Intézet

² Szegedi Tudományegyetem, Mérnöki Menedzsment és Ökonómiai Intézet

BÁNÁTI Diána
LENDVAI Edina

banati@mk.u-szeged.hu
lendvai@mk.u-szeged.hu

<https://orcid.org/0000-0001-8373-4242>
<https://orcid.org/0000-0003-1689-7492>

2. Bevezetés

Több ezer éve fogyasztanak ehető rovarokat, elsősorban azok nagy fehérje tartalma miatt. Világszerte több, mint száz országban esznek rovarokat sütvé, főzve, szárítva, főételként és snack formájában is.

A világ növekvő népessége és az ezzel párhuzamosan növekvő fehérje igény, továbbá a hagyományos mezőgazdasággal kapcsolatosan felmerülő környezeti aggályok miatt egyre nagyobb figyelem kíséri a rovarok nyugati országokban való felhasználásának lehetőségét.

A kulturális különbségek, a fogyasztók idegenkedése, az újtól való félelme, a neofóbia magas szintje miatt azonban sokan nehezen barátkoznak meg a gondolattal, hogy rovarok nézzenek szembe velük a tányérukon. Ugyanakkor az Európai Unió ún. új élelmiszerekre (*novel food*) vonatkozó, rendkívül szigorú szabályozása miatt – szigorú kockázat-értékelést követően –, csak az élelmiszer-biztonsági szempontból nem aggályos egyes rovarokat lehet felhasználni humán táplálkozás céljára, és azokat is csak bizonyos feldolgozási műveletek után, csupán meghatározott élelmiszerekhez adagolva.

Felmérésünkben arra voltunk kíváncsiak, hogy a kulturális hagyományainkhoz ragaszkodó, nagyrészt neofób magyar fogyasztók hogyan viszonyulnak az ehető rovarok fogyasztásához. Milyen ismerettel rendelkeznek ezen különleges élelmiszerekkel kapcsolatban, s mit kellene annak érdekében tenni, hogy a lakosság egy része elfogadja táplálékként azokat. Ennek érdekében egy online módon kitölthető kérdőívet állítottunk össze, melyet első körben a Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Karának hallgatóival töltöttünk ki, majd kibővítve a válaszadók körét, más karok hallgatóinak is lehetőséget adtunk a megválaszolásra, illetve frissen diplomázott szakembereket is megkérdeztünk. Ezen felmérés eredményeit ismertetjük tanulmányunkban.

3. Entomofágia – a rovar fogyasztás története

Az „entomofágia” kifejezés a görög „éntomon” (= rovar) és „phagein” (= enni) szavakból származik. Ez a rovarok fogyasztásának gyakorlata. A rovarok emberi fogyasztásának gyakorlatát leíró tudományos kifejezés az antroponomofágia (Ramos-Elorduy, 2009). Ez a világ legtöbb részén, így Ázsiában, Közép- és Dél-Amerikában, Afrikában, Ausztráliában és Új-Zélandon is elterjedt.

A rovarokat világszerte széles körben fogyasztják, különösen a szubszaharai afrikai országokban, mint Nigéria, Malawi, Kenya, Uganda, Zimbabwe (Matandirotya et al., 2022) és a délkelet-ázsiai országokban, mint Kambodzsa, Tajvan, Vietnam, Thaiföld, Kína, Japán (Yen, 2015).

A FAO becslése szerint 2005-ben világszerte mintegy kétmilliárd rovar fogyasztó volt a Földön. Az ember kezdetben rovarevő volt. Majd az evolúció során megjelentek a gyümölcsök, a zöldségek és a hús (vadászat). A vadászat előtt az emberek dögevők, később mindenevők voltak (Valadez, 2003).

A legkorábbi írásos beszámolók, miszerint az emberek rovarokat ettek, az i. e. nyolcadik századból származnak a Közel-Keletről (Bodenheimer, 1951).

4. Ehető rovarfajok világszerte

A rovarok több mint 300 millió éve lakják a Földet – szemben az ember rövid, mindössze egymillió éves létezésével (Ramos-Elorduy, 1998).

Becslések szerint 300-400 millió rovarfaj él a világon. De valószínűsíthető, hogy az az előző évezred végéig feljegyzett 1417 fajnál több ezer, sőt talán millióval több ehető rovar létezik. A rovarok változatossága és elterjedési területe miatt csak egy kis részüket tanulmányozták és nyilvánították fogyasztásra alkalmasnak (Ramos-Elorduy, 1998). Ugyanez a szerző egy évtizeddel később már 2086 fajról tett említést, amelyeket 3071 etnikai csoport fogyaszt (Ramos-Elorduy, 2009).

A világon nyilvántartott ehető rovarfajok 31%-a bogár, 17%-a hernyó (lepkék), 15%-a hangya, méh és darázs, 14%-a szöcske, sáska és tücsök, 3%-a természet, 9%-ot szitakötők, legyek és egyebek alkotják (FAO, 2021).

Tizenöt rovar rendbe tartoznak ehető rovarok:

Anoplura (tetvek), Orthoptera (szöcskék, tücsök és csótányok), Hemiptera (valódi bogarak), Homoptera (kabócák és fakopáncsok), Hymenoptera (méhek, hangyák és darazsak), Diptera (legyek és szúnyogok), Coleoptera (bogarak), Lepidoptera (lepkék és szitakötők), Ephemeroptera (lepkék), Trichoptera (bogárlepkék), Plecoptera (kőrislegyek), Neuroptera (csipkeshártyások és angyalok), Isoptera (termeszek).

5. Az ehető rovarok táplálkozási értéke / szerepe a táplálékláncban

A táplálkozási értékükről ismert rovar fehérjék a kiegyensúlyozott esszenciális aminosav profilú fehérjék gazdag kínálatát jelentik, valamint az esszenciális zsírsavak és nyomelemek értékes forrása (Quintieri et al., 2023).

Az ehető rovarok az ember számára kiváló minőségű fehérjét, vitaminokat és aminosavakat tartalmaznak. A rovaroknak a táplálék átalakítási rátája nagy, a tücsöknek például ugyanannyi fehérje előállításához hatszor

kevesebb takarmányra van szükségük, mint a szarvasmarháknak, négyszer kevesebbre, mint a juhoknak, és kétszer kevesebbre, mint a sertéseknek és a brojlercsirkéknek (FAO, 2013).

Bár lehetséges olyan egészséges, fenntartható és etikus étrendi mintákat kialakítani, amelyek az állati eredetű élelmiszerek helyett nem hagyományos fehérje forrásokat is tartalmaznak, az állati eredetű termékek meg gondolatlan és túlzott korlátozása veszélyeztetheti az élelmiszer-rendszer stabilitását (Leroy et al., 2022). Ezért az ehető rovarokban rejülő lehetőségek élelmezés-biztonságot erősítő kiaknázása során több kihívással kell szembenézni. A rovarok tenyésztésével, betakarításával és előállításával kapcsolatos környezeti hatások és fenntarthatóság értékelése elengedhetetlen a hagyományos mezőgazdasági gyakorlatokkal és az állattenyésztéssel való összehasonlítás megkönnyítése érdekében, amelyekről ismert, hogy nagyobb környezeti károkat okoznak (Lange és Nakamura, 2021).

Az ehető rovarok a világ számos részén változatosabbá teszik az étrendet, hozzájárulhatnak az élelmiszer- és táplálkozás-biztonsághoz és más fehérje forrásokhoz képest kisebb ökológiai lábnyommal rendelkeznek. Ezek a potenciális előnyök, valamint a tápláló és környezeti szempontból fenntartható alternatív élelmiszer források felkutatása iránti fokozott érdeklődés ösztönzi a rovarok élelmiszerként és takarmányként történő kereskedelmi célú termelését.

6. Az ehető rovarok fogyasztásának kockázatai

Az ehető rovarok fogyasztásának lehetnek fizikai, kémiai és biológiai kockázatai. Az élelmiszer-biztonsági veszély forrásokhoz tartoznak a baktériumok (köztük rovar-specifikus patogén baktériumok), vírusok, gombák és paraziták (biológiai), a mikotoxinok, peszticidek, nehézfémek, antimikrobiális anyagok (kémiai), az emészthetetlen kitin és a kemény rágók, lábak (fizikai). Figyelembe kell venni az ehető rovarokkal kapcsolatos lehetséges allergén kockázatokat is.

A rovarok fogyasztásának élelmiszer-biztonsági kockázata nagymértékben függ a rovarfajtól, a környezettől, amelyben nevelik vagy amelyből gyűjtik őket, attól, hogy mit esznek (a szubsztrát a termesztés során), valamint az alkalmazott termelési és feldolgozási módszerektől. Az élelmiszer-biztonsági kockázatok alapos felmérése segít a megfelelő higiéniai és gyártási gyakorlatok kialakításában, ami továbbra is kihívást jelent az ágazat számára.

7. Az ehető rovarok – mint új élelmiszerek – szabályozása

Az Európai Unió (EU) szabályozása szerint minden olyan élelmiszer, amelyet 1997 májusa előtt nem fogyasztottak „jelentős mértékben” az EU-ban, az ’új élelmiszer’-nek (novel food) minősül. Ez a kategória magában foglalja az új élelmiszereket, az új forrásokból származó élelmiszereket, az élelmiszerekben használt új anyagokat, valamint az élelmiszerek előállításának új módjait és technológiáit. Ide tartoznak tehát az ehető rovarok is.

Mivel a rovarok ’új élelmiszer’-nek számítanak, így azokat csak szigorú vizsgálatokat és engedélyezést követően lehet forgalomba hozni élelmiszerként. Még így is komoly korlátozások vannak érvényben, hogy milyen feldolgozás után, milyen formában (például porítva), mely élelmiszerekhez és milyen arányban lehet adagolni azokat.

Az Európai Élelmiszer-biztonsági Hivatal (EFSA) a leendő új élelmiszer összetételére, táplálkozási, toxikológiai és allergén tulajdonságaira vonatkozó adatok, valamint a gyártási folyamatokra vonatkozó információk tanulmányozását követően, 2021 januárjában tette közzé az első, rovarból származó élelmiszerekről készült szakvéleményét (EFSA, 2021). A 2015/2283/EU rendelet (EU, 2015) alapján, az EFSA hat tudományos kockázat-értékelését követő engedélyezési eljárás nyomán az Európai Unióban eddig négy ehető rovar faj humán fogyasztását engedélyezték:

- Közöséges lisztbogár lárva (*Tenebrio molitor*)
- Keleti vándorsáska (*Locusta migratoria*)
- Házi tücsök (*Acheta domesticus*)
- Penészevő (gabona)gyászbogár (*Alphitobius diaperinus*).

A lisztbogár lárvákat szárítva, fagyasztva és porítva, a vándorsáskát és a házi tücsköt fagyasztva, szárítva és porítva, a negyedik rovar pedig liofilizált, fagyasztott, paszta, szárított és porított formában lehet felhasználni.

8. Az ehető rovarok fogyasztói megítélése

Az ehető rovarok alternatív, fenntartható fehérje forrásként lehetőséget jelentenek az élelmiszer-ellátási láncokban, de elfogadásuk földrajzi, kulturális, pszichológiai, társadalmi, vallási és antropológiai tényezők miatt nehézséget jelent és akadályokba ütközik.

Az ehető rovarok táplálkozási előnyei ellenére az új élelmiszerek étrendbe való beillesztése összetett kérdés, amelyhez szükség van a fogyasztók elfogadására és a rovarok helyének megtalálására a élelmiszer-rendszerben (Verbeke, 2015).

Azokban a régiókban, ahol a rovarok nem részei a kulináris hagyományoknak, főleg a nyugati kultúrákban, gyakran negatívan tekintenek rájuk - tisztátalannak és visszataszítónak tartják azokat, ami ellenérzést vált ki a fogyasztással szemben (Looy et al., 2014.). Ezt a reakciót evolúciós védekezésnek tekintik a potenciálisan káros ételekkel szemben (Egolf et al., 2018). A kulturálisan közvetített tudás megerősíti ezt az ellenszenvet, számos társadalom tabunak és társadalmilag elfogadhatatlannak tartja a rovarokat, mint táplálék forrást. A rovarokkal kapcsolatos negatív konnotációk a nyugati idiómákban, mint például a finn mondás: „A tücsök combja és a bolha farka a szegény ember kamrájában van” (Meyer-Rochow és Kejonen, 2020), tovább erősítik ezt a rovar fogyasztással szembeni vonakodást.

A nyugati társadalmakban a rovar fogyasztással szembeni ellenszenv összetett, ami a rovarok tisztátalan voltában, valamint rothadó élelmiszerekkel és mikrobiális kórokozókkal kapcsolatos felfogásban gyökerezik (Dicke et al., 2020; Rozin és Fallon, 1987). Ezt a vonakodást az étel-undor jelenségével magyarázzák (Sogari et al., 2019). Ennek az ellenszenvnek a megnyilvánulása nevezetesen az íz-ellenszenv gyors kialakulásában figyelhető meg, ami különösen az új, kevésbé kedvelt vagy fehérjében gazdag ételek esetében észlelhető, és bizonyos ételek erős ellenszenvéhez vezet (Nakai és mtsai., 2020).

Fukano és Soga (2021) szerint a rovarokkal szembeni undort az urbanizáció befolyásolhatja. Ebben az összefüggésben a rovarok beltéri jelenléte erősebb negatív érzelmeket vált ki a kültéri észlelésekhez képest, amit felerősít a városiak rovarokkal kapcsolatos, a korlátozott expozíció miatt csökkenő ismerete. A rovaroktól való nyugati „félelmet és irtózást” (Yen, 2009.) ráadásul az entomofágia vélt veszélyei és a betegségekkel való asszociációk (Sogari et al., 2019) is táplálják.

A rovarok fogyasztását nagymértékben meghatározzák a szocio-kulturális gyökerek és ezen gyakorlatok hagyományos érendbe való beépülése. A rovar fogyasztás elfogadása vagy elutasítása szorosan kötődik a kulturális normákhoz és a történelmi táplálkozási szokásokhoz. Ez a kettősség az alapvető oka a régóta fennálló rovar fogyasztási hagyományokkal rendelkező kultúrák és a hagyományok nélküli nyugati társadalmak közötti észlelési különbségeknek, és árnyalt dinamikát képez, ami befolyásolja az entomofágiával kapcsolatos attitűdöket a különböző társadalmakban. A társadalmi normák és felfogások kölcsönhatása jelentősen alakítja az egyének ételválasztását, a földrajzi elhelyezkedés pedig kulcsfontosságú befolyásoló tényező az élelmiszerek káros vagy hasznos kategóriákba sorolásában. A társadalmi elismerés kritikus szerepet játszik, mivel a társadalmi normák betartása elfogadhatónak tart egy étkezési gyakorlatot, míg az eltérések nemcsak az élelmiszerekkel kapcsolatos attitűdöket befolyásolhatják, hanem az olyan társadalmilag szokatlan választásokat (mint a rovar fogyasztás) gyakorló egyének megítélését is (Davey, 2011). A rovarok fogyasztásával kapcsolatos vonakodáshoz hozzájárul az a felfogás, hogy az nem illeszkedik a férfiasság hagyományos ideáljaihoz, ami abban a hiedelemben foglalható össze, hogy „az igazi férfiak húst esznek, nem rovarokat” (Sogari et al., 2019).

A rovaralapú élelmiszerek elfogadásában a megjelenés döntő szerepet játszik. A nyugati nemzetek némi hajlandóságot mutatnak arra, hogy a rovarokat beépítsék az érendjükbe, ha feldolgozott és kevésbé láthatóan felismerhető formában mutatják be őket (Hartman et al., 2015; Sogari et al., 2019). A német fiatal fogyasztók körében végzett kutatásban – annak ellenére, hogy a rovarokat mint élelmiszert pozitívan értékelték, különösen egészségügyi és környezetvédelmi szempontok alapján –, a rovar-burgereket negatívan érzékelték, főként olyan tényezők miatt, mint az undor és az etika (Dupont és Fiebelkorn, 2020). A lengyel fogyasztók esetében hasonló okok alakítják a rovarok fogyasztása iránti alacsony hajlandóságot (Kostecka et al., 2017).

Egy, a közeljövőben megjelenő, már közlésre elfogadott könyvfejezetben Bánáti és mtsai (2024) részletesen kifejtik az ehető fogyasztói megítélést befolyásoló tényezőket, a rovarok elfogadottságának és elutasításának okait.

9. Az ehető rovarok jövője a nyugati kultúrákban

Mivel az egész rovarok fogyasztása továbbra sem vonzó a nyugati társadalmakban, a rovarfehérje koncentrátumok a fehérjék megvalósítható helyettesítőjeként szolgálhatnak az élelmiszer termelésben (Tuhumury, 2021).

A rovarok integrációja a nyugati élelmiszer fogyasztásba várhatóan egy köztes fázison megy keresztül, amely a porított rovarok fogyasztásra kész készítményekbe való beépítését jelenti, mivel az egész rovarok fogyasztásának elfogadottsága továbbra is korlátozott (Megido et al., 2016; Sogari et al., 2019).

Bár egyre inkább tudatosul a rovarok fogyasztásának számos környezeti és táplálkozási előnye, viszont a világ számos részén, különösen a nyugati országokban továbbra is fennáll a rovarok fogyasztásától szembeni ellenszenv. A rovarok valószínűleg soha nem válnak majd alapvető élelmiszer forrássá a nyugati országokban, de feltehetőleg egyre elfogadottabbá válnak majd. A rovaralapú élelmiszerek ízének és állományának fejlesztése elsődleges szempont lesz, csakúgy, mint a növényi alapú hús-helyettesítő termékek esetén. Az idegenkedés is csökkenhet, csakúgy, mint például a szushi esetében, amely 20-30 éve még szokatlan, nyers,

némelyek számára visszataszító élelmiszernek tűnt, amit soha meg nem kóstoltak volna. Manapság viszont a nagyvárosokban már szinte minden utcasarkon kapni szushit és szashimit.

A változás motorja nagy valószínűséggel a fiatal generáció lesz, amely lényegesen eltérő módon szemléli az élelmiszer előállítását, annak fenntarthatóságával kapcsolatos szempontokat, mint az idősebb generációk. Feltehetőleg az élelmiszeripar is elére áll majd a változásoknak azzal, hogy új módszereket dolgoz ki a rovarok fehérje forrásként való hasznosítására, élelmiszerekben való felhasználására, új innovatív ételek formájában.

Egy kiváló példa a a rovarok biztonságos, fenntartható és környezetbarát hasznosítására a brit Morrisons kiskereskedelmi vállalat, amelyik bevezette saját szén-dioxid-mentes „bolygóbarát tojás” termékcsaládját (Morrisons, 2022). A tyúkokat olyan rovarokkal etetik, amelyeket a pékségből, gyümölcs- és zöldség-raktárból származó élelmiszer-hulladékkal tápláltak. Egy „mini rovar farmot” hoztak létre, ahol több millió rovar tenyésztnek. Minden egyes konténer 32 000 szabadon tartott tyúkot képes ellátni, miután hetente három tonna élelmiszerhulladékot dolgoz fel.

10. Anyag és módszertan

Kutatásunk során egy online módon kitölthető kérdőívet (Google Form) állítottunk össze. A kérdőív főbb céljai:

- Fogyasztói attitűdök az ehető rovarokkal kapcsolatos asszociációkon keresztül,
- A fogyasztással kapcsolatos tények, jövőbeni lehetőségek,
- Ismeretek feltérképezése,
- Megoldások keresése (ellenszenv leküzdésének módjai, elkészítési módozatok).

A kérdőív megtalálható az 1. számú Mellékletben, a kézirat végén – Word formátumba átírva.

10.1 Demográfiai adatok

A kérdőívet – elkészítés után – elküldtük néhány ismerősünknek próba-kitöltésre, ezzel tesztelve az esetlegesen felmerülő hibákat, vagy nem egyértelmű kérdéseket. A javítás befejeztével pedig megkértünk egy hallgatót, hogy népszerűsítse a jelen és a volt csoporttársai körében, buzdítva őket egyrészt a kérdések megválaszolására, másrészt a kérdőív tovább küldésére.

A Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar hallgatóit terveztük bevonni a kutatásunkba. Azonban a megosztások következményeként más karok hallgatói is kifejtették véleményüket, valamint a már korábban végzett, volt hallgatók is a látóterünkbe kerültek. Úgy gondoltuk, hogy a kellően nagy mintaszámot nem harmadoljuk meg azzal, hogy továbbra is ragaszkodunk a jelenleg hallgatói státuszban lévőkhez, hiszen a kérdőívben semmi olyan nincs, amit kifejezetten csak aktív egyetemisták tudnak megválaszolni. Ugyanakkor – az életkor alapján – megállapítható, hogy elsősorban a fiatal egyetemisták, illetve friss diplomások voltak a célcsoport.

Az adatgyűjtés a 2023. október – 2024. január közötti időszakra esett. Ezen idő alatt 448 db válasz érkezett. A válaszokat a google drive-ban gyűjtöttük.

A kérdőíveket átnéztük, a láthatóan sikertelenül, fals adatokkal kitöltötteket kizártuk, így összesen 440 db kérdőívünk maradt.

A kapott eredmények értékeléséhez a Microsoft Excel 2016 MSO programot használtuk fel. A lehetőségek közül a gyakoriság-függvényt, a leíró statisztikát, valamint a kimutatás-diagramot használtuk fel. Ezek korrekt alkalmazhatósága érdekében a kapott válaszokat át kellett konvertálnunk számokká. Emellett a korosztályok meghatározásánál a válaszadókat csoportokra bontottuk, a későbbiekben leírtak szerint.

11. Eredmények és értékelésük

A kérdőívet kitöltők adatainak ismertetése

Összesen 440 fő érvényesen kitöltött kérdőívet gyűjtöttünk össze, az alábbi demográfiai megoszlásban (**1. táblázat**).

Az összegzés alapján elmondható, hogy több férfi töltötte ki a kérdőívet, mint nő (talán az ő fantáziájukat jobban megragadta a téma). A legtöbben, több mint a válaszadóink fele, a 19-24 év közötti korosztályból került ki, ami nem véletlen, hiszen a nappali tagozatos hallgatók jellemzően ebbe a korosztályba esnek. Természetesen még beleférnek a 24 évnél idősebbek is, sőt a 34 évesnél fiatalabbak közé is, pl. MSc szakon. A nappalisok mellett a levelező tagozatosokat is megkérdeztük, ezáltal kissé kibővítettük a korosztályokat, így, ha ritkán, de előfordultak a válaszadóink között akár 50 év feletti is. Emellett olyan volt hallgatókhoz is eljutott a kérdőívünk, akik 1-2 éve fejezték be a tanulást.

A szakok megoszlása szerint az alábbi eredményre jutottunk: eredetileg a Mérnöki Kar hallgatóival akartuk kitölteni a kérdőívet, így ők teszik ki majdnem a válaszadóink majdnem felét. A Mérnöki Kar egyes szakjait részletesen felsoroltuk az **1. táblázatban**. (A Mérnöki Karon többnyire élelmiszer-mérnök hallgatók, illetve műszaki mérnök hallgatók tanulnak.) A többi hallgató olyan széles spektrumát adta meg az általuk képviselt szakoknak, hogy több oldalt megtölthetnének részletes leírásukkal, így az *egyéb* kifejezéssel illettük őket.

Egy másfajta csoportosítás alapján ketté lehet választani a hallgatókat aszerint is, hogy a szakjuk köthető-e a táplálkozáshoz (pl. élelmiszer-mérnök, orvos, táplálkozástudományi szakember, dietetikus – ők három különböző egyetemi karhoz is kapcsolódnak), vagy pedig nem. Ezt a fajta megközelítést is feltüntettük a táblázatban. Itt egyértelműen látszik, hogy ez utóbbiak, tehát az élelmiszer-tudományi, táplálkozástudományi ill. orvostudományi területhez nem kötődő válaszadók több, mint kétszer annyian voltak.

A képzés szintjénél egyértelműen a BSc hallgatók többségi jelenléte dominál, őket követik azok, akik nemrégiben még egyetemisták voltak, de már nem tanulnak, illetve az MSc-ek zárják a sort. PhD-képzésben csupán 1 fő vesz részt.

A téma miatt rákérdeztünk arra is, hogy ki milyen étkezést folytat. Elsőpró többségben vannak a hagyományos, vegyes étrendet követők, alig pár fő jelölte meg a hús nélküli, illetve a teljesen vegán életmódot.

1. táblázat: A megkérdezettek demográfiai jellemzőinek összegzése (N=440, fő, %)

| Jellemző | % | Fő |
|---|-------|-----|
| Nem | | |
| Férfi | 53,6 | 236 |
| Nő | 46,3 | 204 |
| Születési idő | | |
| 2000-2005 | 51,82 | 228 |
| 1990-1999 | 30,68 | 135 |
| 1980-1989 | 9,32 | 41 |
| 1980 előtt | 8,18 | 36 |
| Szak | | |
| Élelmiszer-mérnök | 25,00 | 110 |
| Gépészmérnök | 9,09 | 40 |
| Mechatronikai mérnök | 6,59 | 29 |
| Műszaki menedzser | 3,63 | 16 |
| Mezőgazdasági és élelmiszeripari gépészmérnök | 2,05 | 9 |
| Ipari termék- és formatervező | 1,82 | 8 |
| Egyéb | 51,14 | 225 |
| Képzés jellege szerint | | |
| Táplálkozással összefüggő szakos | 28,86 | 127 |
| Táplálkozással nem összefüggő szakos | 71,14 | 313 |
| Képzési szint | | |
| BSc | 52,27 | 230 |
| MSc | 12,05 | 53 |
| PhD | 0,23 | 1 |
| Már végzett | 34,55 | 152 |
| Életmód | | |
| “Mindenevő” (hagyományos, vegyes étrendet követő) | 92,50 | 407 |
| Vegetariánus | 6,36 | 28 |
| Vegán | 1,14 | 5 |

A kérdőív egyes kérdéseire adott válaszok elemzése

A továbbiakban a kérdőív egyes kérdéseire adott válaszokat elemezzük, jellemzően gyakorisági függvénnyel.

A kérdőív első feladataként, mintegy kedvcsinálóként egy asszociációs játékkal kezdtünk. Le kellett írni azt a szót, ami az ehető rovarokról legelőször az eszébe jutott a kitöltőnek. Igen sokfajta válasz született. A **2. táblázatban** összegeztük a leggyakrabban előforduló szavakat.

2. táblázat: Az asszociációs feladatra érkezett válaszok főbb csoportjai (N=440)

| Kifejezés | Előfordulás [db] | Előfordulás [%] |
|--|------------------|-----------------|
| Szöcske, tücsök, bogár | 87 | 18,4 |
| Undor, nemtetszés kifejezése | 61 | 13,9 |
| Országok konyhája | 56 | 12,7 |
| Fehérje | 51 | 11,6 |
| Közömbös jelzők | 28 | 6,4 |
| Nem kóstolná meg | 14 | 3,2 |
| Kipróbálná, megkóstolná | 10 | 2,3 |
| Egyéb, a fenti csoportba nem sorolható asszociáció | 138 | 31,5 |

Mivel sem mód, sem hely nem lett volna arra, hogy minden választ külön sorban tüntessünk fel, így igyekeztünk a hasonlókat összevonni. Például az első helyen valamilyen rovarnév megnevezése szerepel. Volt, aki csak magát a rovarot nevezte meg, pl. szöcske, tücsök, csótány, molylepke(!). Volt, aki már el is készítette gondolatban rovar alapú ételét: pl. ropogós, fűszerezett szöcskecomb, vagy csokival bevont tücsök. A következő kategória, az undor, a nemtetszés kifejezésénél az undor / undorító / brr / gusztustalan / bizarr / visszatetsző / fúj / elmegy az étvágyam, stb. kitételeket vontuk össze. Az „országok konyhája” kifejezés alatt általában a távol-keleti, az afrikai, esetleg vietnámi, kínai ételeket említették, illetve azt, hogy a rovarok az adott országok konyhájában fordulnak elő, ott fogyasztják őket. Ide soroltuk még az egzotikus / egzotikus étel kifejezéseket is. A „fehérje” esetében szerepelt az alternatív fehérjeforrás / a gazdag fehérjében / sok fehérjét tartalmaz leírás is. A közömbös jelzők közé az érdekes / szokatlan / furcsa, stb. került.

Voltak olyan kitöltők, akik rögtön állást is foglaltak a rovarok elfogyasztását illetően. Míg 14 fő azon az állásponton volt, hogy soha nem enne ilyesmit, 10 fő mindjárt megkóstolná őket, bár volt, aki csak éhenhalás esetén tenne ilyet. Ezek a csoportba rendezett kifejezések az összes válasz kb. 70%-át fedik le. A többi válasz igazán széles skálán mozog, említették a valóságshow-t, a Friderikusz show-t, az éhínség leküzdését, az innovációt, a jövő útját, azt, hogy inkább laborban kifejlesztett húst választana az illető, Pumba és Nala rajzfilmszereplőket (az Oroszlánkirály című mesefilm szereplői – szerzők) volt, akinek az jutott az eszébe, hogy a záróvizsgán egy ezzel kapcsolatos kérdésre nem tudta a választ.

Úgy gondoljuk, hogy az **1. táblázatból** jól kiderül a hallgatók elsődleges beállítódása, jellemzően az utálat, az ellenállás az első gondolat. Emellett azonban megjelenik a fehérjeforrás kifejezés is, de mindenképp az európai hagyományoktól távoli területekre, távoli országok gasztronómiájára asszociálnak.

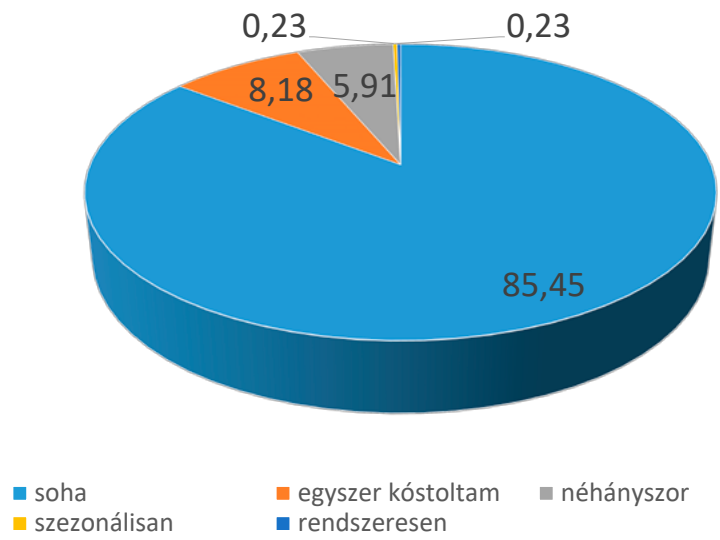
A „Hallotta már valaha, hogy a rovarok ehetőek?” kérdésünkre a megadott válaszok közül többet is lehetett választani. A **3. táblázatban** az egyes – általunk megadott – lehetőségek kiválasztásának mértékét összegezzük.

Amint látjuk, mindenki hallott a rovarévés lehetőségéről, a legtöbben úgy ismerik, mint távoli kultúrákban előforduló lehetőséget. Erre utal az asszociáció során felmerülő nagy számú afrikai, ázsiai említés is. Nüansznai különbségekkel állítottuk, hogy néhány, vagy sok ehető rovar létezik, illetve általánosságban ehetőek ezek az állatok. A legtöbben arról hallottak, miszerint „számos” rovarfaj ehető (48%), majd ezt követte az általánosítás („a rovarok ehetőek”) (23%), és a „néhány” rovarfaj említése (21%). Ugyanakkor a különböző szintekkel való egyetértés nem utal arra, hogy mi a válaszadóink véleménye, ugyanis sokan bejelölték mind a néhány, mind pedig a számos kifejezést tartalmazó állítást is. A rovar-porok felhasználásának hírére a megkérdezettek majdnem fele (47%) hallotta, míg az étteremben való elfogyasztás lehetőségét már jóval kevesebben, csupán 24% gondolta igaznak. Az első állításra jó példa a bibortetű, melynek kivonata élelmiszer-színezékként való alkalmazása igen jól ismert. Ha rovart szeretnénk egy pohár sör mellé ropogtatni, elég Angliába utaznunk, ahol ilyen jellegű ropogtatnivalót is rendelhetünk (Gerhát, 2023).

3. táblázat: A válaszadók megoszlása az egyes állításokról való értesültség alapján

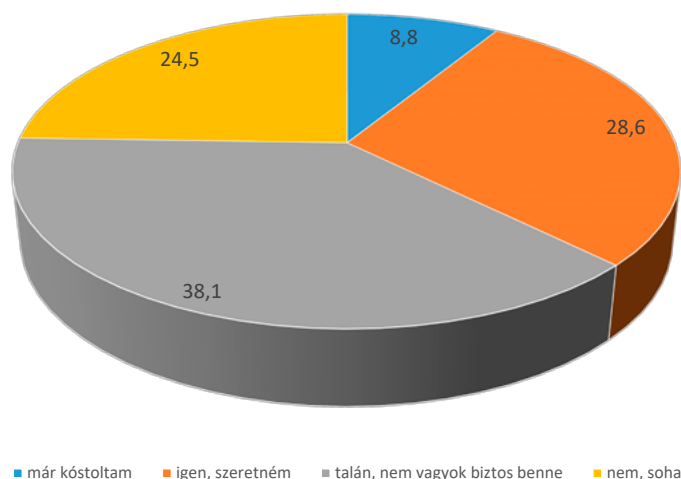
| Állítás | Az egyetértők aránya [%] |
|---|--------------------------|
| Igen, hallottam, hogy más kultúrákban esznek rovarokat (pl. Afrikában és Ázsiában). | 72,1 |
| Igen, hallottam, hogy számos ehető rovar létezik. | 48,1 |
| Igen, hallottam a rovar-porok ipari felhasználásáról. | 47,2 |
| Igen, hallottam, hogy néhány étteremben lehet rovarokat enni. | 24,5 |
| Igen, hallottam, hogy a rovarok ehetőek. | 23,8 |
| Igen, hallottam, hogy néhány rovar ehető. | 21,3 |
| Nem, soha nem hallottam a rovarévésről. | 0,0 |

A következőkben annak jártunk utána, hogy vajon a megkérdezettjeink ettek/kóstoltak-e már valaha is rovar. Nem meglepő módon elsősorban többségben voltak azok, akik még soha nem tettek ilyet. Az egy esetben történő, illetve a néhányszor való kóstolás aránya 6-8 % körüli. 1-1 válasz érkezett a szezonális, illetve a rendszeres fogyasztásra. Megvizsgálva az illetők által adott többi választ, az asszociációnál a rendszeresen fogyasztó a bóbortetűt említette, tehát valószínűleg erre az adalékanyagra gondolt, mint gyakori fogyasztási lehetőségre. Míg a szezonális fogyasztó esetében a normális kifejezés olvasható az asszociációnál, tehát valószínűleg ő is valós választ adott. Érdekesképpen megjegyeznénk, hogy a rendszeresen rovarokat fogyasztó válaszadó (bár valószínűleg csak adalékanyag formájában), egy hölgy, aki MSc-re jár, államtudományokkal foglalkozik, míg a szezonálisan fogyasztó egy férfi, aki BSc-n tanul, műszaki menedzserként. Így elmondható, hogy a két személy között nincs semmilyen kapcsolat, ami a nemet és az érdeklődési kört illeti. A leírtakat az **1. ábra** szemlélteti.



1. ábra: A válaszadók megoszlása az eddigi rovar fogyasztásuk alapján (N=440, %)

Adódott a következő kérdés, hogy a válaszadó szeretné-e megkóstolni valamikor az egyik ehető rovar. A válaszok igen csak megoszlottak. Megadtuk annak a lehetőségét is, hogy valaki jelölje, miszerint ez már megtörtént vele. Ennek ellenére azok közül, akik már korábban fogyasztottak rovar, nem mindenki ezt az opciót adta meg, hanem többen a nem, vagy a soha választ jelölték, vagy a talán-ra, illetve az igenre tették az X-et. Így emiatt nem teljesen egyértelműek a válaszok, de összességében látható, hogy a legtöbben bizonytalanok ebben a kérdésben és a mereven elutasítók majdnem ugyanannyian vannak, mint akik biztosan megtennék (**2. ábra**).



2. ábra: A válaszadók megoszlása az alapján, hogy ennének-e a jövőben rovar (N=440, %)

Ha tovább vizsgáljuk a fenti kérdést, illetve a rá adott válaszokat nemek szerint szétbontva, %-osan kifejezve az alábbi eredményeket kapjuk (**4. táblázat**). Láthatjuk, hogy a hölgyek – ha kis mértékben is –, de nagyobb arányban állítják azt, hogy ők nem akarják megkóstolni ezeket a táplálékokat, és kevesebben vannak, akik már korábban ezt megtették. A bizonytalanok arányában nincs jelentős eltérés a nemek között.

4. táblázat: A kitöltők megoszlása a jövőbeni rovar fogyasztás alapján, nemek szerinti megoszlásban (N=440, %)

| | Igen | Már kóstoltam | Talán | Nem |
|-------|-------|---------------|-------|-------|
| Férfi | 29,66 | 9,75 | 38,98 | 21,61 |
| Nő | 26,96 | 7,84 | 37,25 | 27,94 |

A fenti eredményeket korcsoportok szerint is megvizsgáltuk. Az alábbi módon határoztuk meg a korosztályokat: a születési évek alapján 4 csoportba soroltuk a résztvevőket.

1. 2000 és utána születettek
2. 1990-1999 közöttiek
3. 1980-1989 közöttiek
4. 1980 előtt születettek.

Az előzőhöz hasonlóan az Excel Kimutatás diagramjában fő-re vetítve megkaptuk az egyes kategóriákhoz tartozók számát, majd ezeket %-ban fejeztük ki, %-nak véve az adott korcsoportba tartozókat. Így az alábbi eredmények születtek (**5. táblázat**). Igazából nem lehet megállapítani egyértelműen egyik válasznál sem a növekvő vagy csökkenő tendenciát, hiszen bármelyik oszlopot is tekintjük, mindig megtörik ez a monotonitás, pl. az utolsó oszlopnál egy darabig nő az életkor előrehaladtával azok aránya, akik semmiképp nem akarják megkóstolni a rovarokat, majd a legidősebbeknél már alacsonyabb, mint a nyolcvanas évek szülőiteinél, viszont ők azok, akiknél a legmagasabb arányban történt már korábbi kóstolás. Ugyanakkor meg kell említeni, hogy az egyes korcsoportok eltérő létszámúak, lásd **1. táblázat**, így nem lehet markáns véleményt alkotni az életkor hatásáról.

A fentiek miatt elvégeztük a khi négyzet próbát is, ahol a nullhipotézisünk úgy szólt, hogy a két változó független egymástól a H1 pedig úgy, hogy a két változó nem független. A khi négyzet próba után, ahol nem vettük figyelembe azokat a válaszokat, amelyek arról szóltak, hogy az illető már kóstolt ilyen rovar, a valószínűség $p=0,1335$ lett, azaz a H0-t kell elfogadnunk. Ez alátámasztja a fenti következtetésünket, miszerint a két változó (az életkor és a jövőbeni rovar fogyasztás esélye) független egymástól.

1. táblázat: A kitöltők megoszlása a jövőbeni rovar fogyasztás alapján, korcsoportok szerinti megoszlásban (N=440, %)

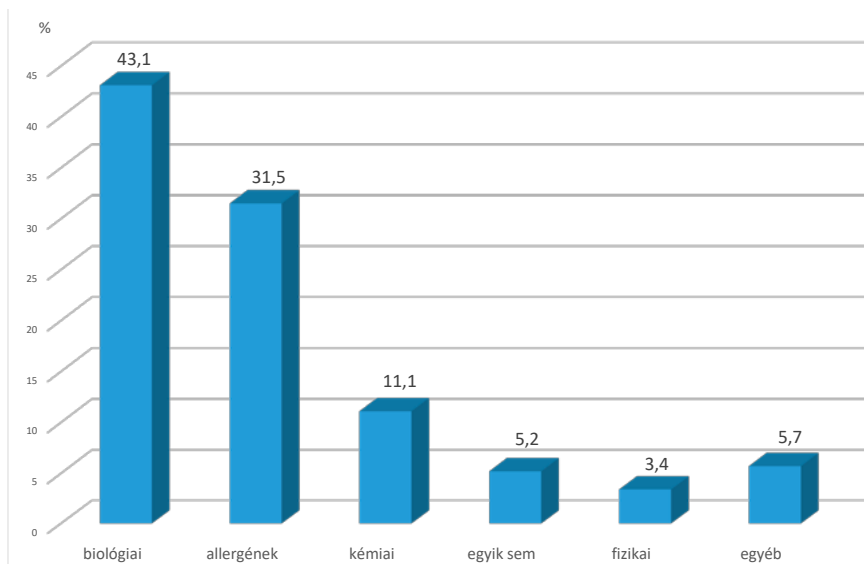
| Korcsoport | Igen | Már kóstoltam | Talán | Nem |
|------------------------------|-------|---------------|-------|-------|
| 2000 és utána születettek | 26,38 | 7,23 | 43,83 | 22,55 |
| 1990-1999 között születettek | 31,42 | 10,77 | 34,24 | 23,57 |
| 1980-1989 között születettek | 27,78 | 13,89 | 22,22 | 36,11 |
| 1980 előtt születettek | 34,45 | 6,89 | 27,59 | 31,03 |

A következő két kérdés nem a fogyasztással kapcsolatos attitűdöt vizsgálja, hanem egyrészt azt, hogy vajon mennyire értenek egyet azzal a válaszadóink, hogy a rovarokból nyert fehérjét az élelmiszer-előállítás során felhasználják.

Itt az elutasítás aránya igen csekély, csupán 7,5%-os. A kutatásban résztvevők több mint fele (55,3%) észérvek felsorakoztatása esetén meggyőződhetne lenne. Emellett több, mint egyharmaduk (37,2%) pedig most rögtön beleegyezne ebbe a lehetőségbe.

A másik kérdés arra irányult, hogy a rovarok környezetbarát fehérje forrásnak számítanak-e. Itt két esetben volt nagy a válaszadók aránya. Az egyik: nem rendelkezik elég információval a témában (38,1%), a másik pedig: más forrásokkal összevetve igen (36,7%). 17,0% úgy ítélte meg, hogy teljes mértékben igaz ez az állítás, és csak néhányan vélekedtek úgy, hogy nem (8,2%).

Kicsit más oldalról közelítettünk a témához, amikor a rovar fogyasztással járó kockázatokra irányítottuk a figyelmet. A **3. ábrán** foglaltuk össze, hogy milyen veszélyeket tartanak reálisnak a megkérdezettek. A legtöbben (43,1%) a biológiai veszélyforrásokat emelték ki, valamint azt, hogy allergiás reakciók jelentkezhetnek (31,5%). Vannak, akik kémiai veszélyektől tartanak (11,1%) és vannak, akik fizikaitól (3,4%) és persze olyanok is, akik úgy vélik, hogy semmilyen veszély nem léphet fel (5,2%) az ehető rovarok fogyasztása kapcsán. A többiek (5,7%) úgy nyilatkoztak, hogy nincs elég ismeretük, nem tudják megítélni, nem tudják eldönteni, stb.



3. ábra: A válaszadók megoszlása, az általuk vélt veszélyek alapján (N=440,%)

A kérdőívben 20 állítást fogalmaztunk meg. Ezekkel kellett egyetérteni, illetve nem, egy ötfokozatú skálán, melynél az 1: egyáltalán nem értek egyet, az 5: teljes mértékben egyetértek. Az Excel program segítségével minden állításnál variancia-analízist végeztünk, meghatároztuk az átlagot, a szórást, a mediánt, a móduszt.

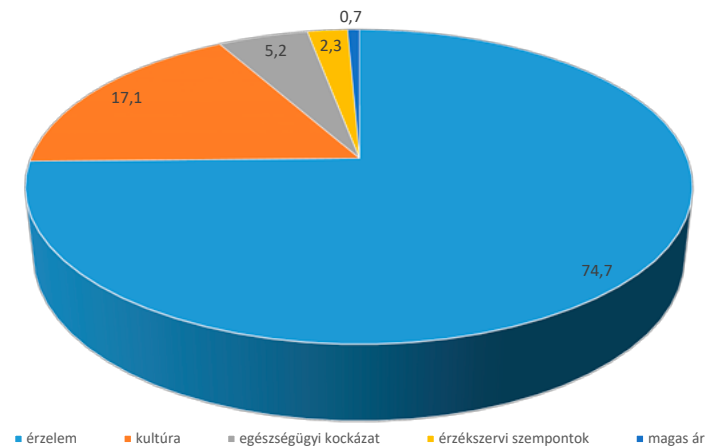
Az állítások esetén jellemzően a 3-as érték körül mozgott az egyetértés mértéke (6. táblázat), de két esetben kiugrás volt tapasztalható, egy pozitív, egy pedig negatív irányban: az állítással való azonosulás átlaga a legmagasabb (4,653) volt az alábbiakban: *A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak*, illetve a legalacsonyabb (2,099) volt ennél az állításnál: *A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban*.

Úgy gondoljuk, hogy a 3-as körüli érték arra utal, hogy a megkérdezettek, és általában a hazai lakosok nincsenek tisztában ezekkel a kérdésekkel, gondolatokkal, hiszen nem jutnak hozzá hiteles információkhoz az ehető rovarokkal kapcsolatosan. Néhány állítást kiemelve a fenti eredményeket kaptuk (6. táblázat).

6. táblázat: Néhány állítással való egyetértésen alapuló leíró statisztika eredményei (N=440)

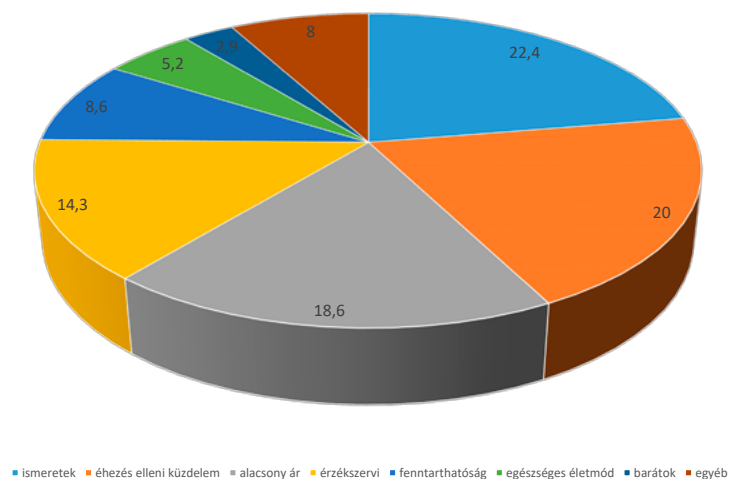
| Állítás | Átlag | Szórás | Medián | Módusz |
|---|-------|--------|--------|--------|
| A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban. | 2,099 | 0,9288 | 2 | 2 |
| A rovar specifikus kórokozók taxonómiaiilag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve. | 2,796 | 0,9881 | 3 | 3 |
| Az ehető rovarok termesztése a természetes rovarpopulációk megvédésére szolgál | 2,857 | 1,0702 | 3 | 3 |
| A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik. | 3,159 | 0,8432 | 3 | 3 |
| A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik. | 3,560 | 0,8348 | 4 | 4 |
| A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek. | 3,578 | 0,8810 | 4 | 4 |
| Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás. | 3,804 | 0,8650 | 4 | 4 |
| A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz. | 3,810 | 0,9390 | 4 | 4 |
| Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok. | 3,948 | 0,9018 | 4 | 4 |
| A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniai előírásoknak. | 4,653 | 0,8365 | 5 | 5 |

A következő két kérdésben arra vártuk a választ, hogy vajon miért nem terjedt el hazánkban a rovarévés, illetve mi befolyásolná a fogyasztók véleményét. Az első esetben igen nagy arányban, majdnem $\frac{3}{4}$ részben az érzelmi reakciók győztek, ezt követte (17,1%) a kulturális normák megléte, illetve még az egészségügyi kockázatok (5,2%) is helyet kapott. Az asszociációs játéknál az undor kifejezése már rögtön a 2. helyen jelentkezett, és nagy valószínűséggel ez az, ami miatt sokan meg sem akarják próbálni a rovar-fogyasztást. A kulturális különbségekre is találhatunk visszaigazolást az első kérdésben, hiszen sokan a távoli országokra asszociáltak az ehető rovar kifejezésből. A válaszokat a 4. ábrán összesítettük.



4. ábra: A kutatásban résztvevők megoszlása a hazai rovarévés ellenesség okai alapján (N=440, %)

Adódik a következő kérdés: mit kellene tenni annak érdekében, hogy ezeket a fenti tényezőket leküzdjük az emberekben? A válaszadóink 1/5-e szerint meg kellene ismertetni a leendő fogyasztókkal ezt a fajta lehetőséget. Ez az ismeret hiány mutatkozik meg a 4. táblázatban látható értékekkel. Hazánkban köztudottan érzékenyek a fogyasztók, így nem meglepő, hogy az alacsony ár – mint motivációs tényező – a 3. helyen végzett (18,6%), míg az éhség elleni küzdelem ezt 1,4%-kal előzte csupán meg. Valószínűleg nem Magyarországon fogják az elsők között bevezetni az ehető rovar eredetű fehérje felhasználást, de természetesen itt is van egy jelentős réteg, akiknek az elégséges napi kalória bevitel gondot okoz. Ezt a három elképzelést követik az érzékszervi szempontok (14,3%), valamint a fenntarthatóság megvalósulása (8,6%). Az eredményeket az 5. ábra szemlélteti.



5. ábra: A kutatásban résztvevők megoszlása az alapján, hogy szerintük mivel lehetne leküzdni a rovarévés elleni negatív attitűdöt (N=440, %)

Végezetül arra kértük válaszadóinkat, hogy az általunk felkínált élelmiszer lehetőségeket állítsák sorrendbe aszerint, hogy melyiknek lenne a legnagyobb elfogadása, melyiknek pedig kevésbé. Az alábbiakat kellett sorrendbe állítani:

- Rovarokból készült liszt
- Sült rovar
- Grillezett rovar
- Továbbfeldolgozott termék, pl. húsgolyó
- Rovarokból nyert olaj

Az eredmény elég egyértelmű lett.

- Rovarokból készült liszt
- Rovarokból nyert olaj
- Továbbfeldolgozott termék pl. húsgolyó
- Grillezett rovar
- Sült rovar

Tehát minél inkább elveszíti az adott termék a rovarra emlékeztető alakját (liszt, olaj), annál inkább elfogadottabb lehet a fogyasztók körében.

Ezen állítást az alábbiakkal támasztjuk alá: a **7. táblázat**ban látjuk az általunk javasolt élelmiszerek sorrendjére érkezett voksok számát. A kapott számokat oszloponként értve, sorra megszoroztuk 5-tel, 4-gyel, 3-mal, 2-vel, majd összegeztük soronként az így kapott számot, s végül osztottuk 440-nel. Vagyis megkaptuk azt az átlagot, amire értékelték a kitöltők az adott lehetőséget. Természetesen – mivel az első helyre javasolt darabszámot szoroztuk meg 5-tel, az utolsó helyre befutó jelölést pedig 1-gyel, így – az átlagnál a legmagasabb került az első helyre, és így tovább. Ezeket az átlagokat az utolsó előtti oszlop mutatja meg számunkra, míg az utolsóban a végleges helyezéseket tüntettük fel.

7. táblázat: Az egyes felhasználási formák, étel lehetőségek sorrendjére érkezett jelölések (N=440, darab)

| | leginkább | lehetséges | közepes | kevésbé | legkevésbé | rangsor átlag | helyezés |
|---------------------------------------|-----------|------------|---------|---------|------------|---------------|----------|
| rovar liszt | 258 | 62 | 45 | 22 | 53 | 4,02 | 1. |
| olaj (rovarból nyert) | 73 | 164 | 81 | 60 | 62 | 3,35 | 2. |
| továbbfeldolgozott termék (pl. golyó) | 42 | 90 | 157 | 60 | 91 | 3,05 | 3. |
| grillezett rovar | 27 | 56 | 87 | 164 | 106 | 2,40 | 4. |
| sült rovar | 40 | 58 | 70 | 134 | 138 | 2,38 | 5. |

12. Köszönetnyilvánítás

A szerzők köszönetüket fejezik ki Valyon Emilnek a kérdőívek kitöltésében való részvételéért.

13. Felhasznált irodalom

- Bánáti D., Bogueva D., Ovca A. (2024): Consumer perception of edible insects. In: Consumer perceptions of food (Ed.: Bogueva D.). Springer. (accepted for publication)
- Bodenheimer FS (1951): Insects as human food; a chapter of the ecology of man. The Hague, Dr. W. Junk Publishers.
- Davey GCL (2011): Disgust: The disease-avoidance emotion and its dysfunctions. *Philos. Trans. R. Soc.: Bio Sci* 366: 3453-3465
- Dicke M, Eilenberg J, Salles JF et al. (2020): Edible insects unlikely to contribute to transmission of coronavirus SARS-CoV-2. *J Insects Food Feed* 6: 333-339
- Dupont J, Fiebelkorn F (2020): Attitudes and acceptance of young people toward the consumption of insects and cultured meat in Germany. *Food Qual Prefer* 85: 103983
- EFSA (2021): Safety of dried yellow mealworm (*Tenebrio molitor* larva) as a novel food pursuant to Regulation (EU) 2015/2283. *EFSA Journal* 19(1): 6343
- Egolf A, Siegrist M, Hartmann C (2018): How people's food disgust sensitivity shapes their eating and food behaviour. *Appetite* 127: 28-36
- EU (2015): EU Regulation (EU) 2015/2283 of the European Parliament and of the Council of 25 November 2015 on Novel Foods, Amending Regulation (EU) No 1169/2011 of the European Parliament and of the Council and Repealing Regulation (EC) No 258/97 of the European Parliament and of the Council and Commission Regulation (EC) No 1852/2001; EU: Brussels, Belgium, 2015. OJEU: L 327/1.
- FAO (2013): The contribution of insects to food security, livelihoods and the environment FAO. Rome, Italy. I3264E/1/04.13. <https://www.fao.org/edible-insects/en/> (10 May 2023)
- FAO (2021): Looking at edible insects from a food safety perspective. Challenges and opportunities for the sector. FAO. Rome, Italy: 1 – 108 <https://www.fao.org/documents/card/en/c/cb4094en> (12 May 2023)

- Fukano Y, Soga M (2021): Why do so many modern people hate insects? The urbanization–disgust hypothesis. *Sci Total Environ* 777: 146229
- Gerhát, P. (2023): Nagyon bizarr, de egészséges dolog terjed az éttermek kínálatában. <https://divany.hu/testem/rovar-feherje/>
- Hartmann C, Shi J, Giusto A et al. (2015): The psychology of eating insects: A cross-cultural comparison between Germany and China. *Food Qua Prefer* 44: 148-156
- Kostecka J, Konieczna K, Cunha LM (2017): Evaluation of insect-based food acceptance by representatives of Polish consumers in the context of natural resources processing retardation. *J Ecol Eng* 18:166–174
- Lange KW, Nakamura Y (2021): Edible insects as future food: chances and challenges. *Future Foods* 1(1): 38-46
- Leroy F, Abraini F, Beal T et al. (2022): Animal board invited review: animal source foods in healthy, sustainable, and ethical diets-an argument against drastic limitation of livestock in the food system. *Animal* 16(3): 100457
- Looy H, Dunkel FV, Wood JR (2014): How then shall we eat? Insect-eating attitudes and sustainable foodways. *Agric. Hum. Values* 31: 131–141
- Matandirotya NR, Filho WL, Mahed G et al. (2022): Edible Insects Consumption in Africa towards Environmental Health and Sustainable Food Systems: A Bibliometric Study. *IJREPH* 19(22): 14823
- Megido RC, Gierts C, Blecker C et al. (2016): Consumer acceptance of insect-based alternative meat products in Western countries. *Food Qual Prefer* 52: 237–243
- Meyer-Rochow VB, Kejonen A (2020): Could western attitudes towards edible insects possibly be influenced by idioms containing unfavourable references to insects, spiders and other invertebrates? *Foods* 9: 172
- Morrisons (2022): Morrisons becomes first supermarket to launch its own carbon neutral eggs. <https://www.morrisons-corporate.com/media-centre/corporate-news/morrisons-becomes-first-supermarket-to-launch-its-own-carbon-neutral-eggs/#:~:text=In%20stores%20now%2C%20Morrisons%20new,bakery%2C%20fruit%20and%20vegetable%20sites> (02 Aug 2022).
- Nakai J, Totani Y, Hatakeyama D et al. (2020): Another example of conditioned taste aversion: Case of snails. *Biology* 9: 422
- Quintieri L, Nitride C, De Angelis E et al. (2023): Alternative Protein Sources and Novel Foods: Benefits, Food Applications and Safety Issues. *Nutrients* 15: 1509
- Ramos-Elorduy J (2009): Anthro-entomophagy: Cultures, evolution and sustainability. *Entomol Res* 39(5): 271–288
- Ramos-Elorduy J, Menzel P (1998): Creepy crawly cuisine: the gourmet guide to edible insects. *Inner Traditions / Bear & Company*. p. 44.
- Rozin P, Fallon AE (1987): A perspective on disgust. *Psychol Rev* 94: 23-41
- Sogari G, Bogueva D, Marinova D (2019): Australian consumers' response to insects as food. *Agriculture* 9: 108.
- Tuhumury HCD (2021): Edible insects: Alternative protein for sustainable food and nutritional security. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 883: 012029
- Valadez AR (2003): *La domesticación animal*. UNAM, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Plaza y Valdés Editores, México City.
- Verbeke W (2015): Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Qual Prefer* 39: 147–155
- Yen AL (2015): Insects as food and feed in the Asia Pacific region: current perspectives and future directions. *J Insects Food Feed* 1(1): 33-55

Melléklet

Mi jut eszébe legelőször (mi az első asszociációja), amikor az „ehető rovarok” kifejezést hallja?*

Saját válasz

Hallotta már valaha, hogy a rovarok ehetőek?* Több válasz is lehetséges

Nem, soha nem hallottam a rovarevésről.

Igen, hallottam, hogy néhány rovar ehető.

Igen, hallottam, hogy számos ehető rovar létezik.

Igen, hallottam, hogy a rovarok ehetőek.

Igen, hallottam, hogy más kultúrákban esznek rovarokat (pl. Afrikában és Ázsiában).

Igen, hallottam, hogy néhány étteremben lehet rovarokat enni.

Igen, hallottam a rovar-porok ipari felhasználásáról.

Kóstolt valaha rovarokat?*

Soha nem ettem még ehető rovarokat.

Csak egyszer kóstoltam ehető rovarokat.

Néhányszor ettem már ehető rovarokat.

Szezonálisan szoktam ehető rovarokat enni.

Rendszeresen fogyasztok ehető rovarokat.

Szeretné megkóstolni az ehető rovarokat (mint például a sült vagy grillezett tücsköt)?*

Már kóstoltam.

Igen, szeretném kipróbálni.

Talán, nem vagyok biztos benne.

Nem, soha nem szeretném.

Élelmiszer szakértőként (vagy élelmiszermérnök hallgatóként) elfogadja-e, hogy rovarokból származó fehérjéket használjanak élelmiszer előállítás céljára?*

Biztosan nem.

Igen, biztosan.

Meggyőző érvek esetén igen.

Egyetért-e azzal az állítással, hogy a rovarok környezetbarát, ún. „zöld” fehérje források?*

Igen, teljes mértékben

Összevetve más forrásokkal, igen.

Nem, talán nem.

Egyáltalán nem.

Nincs elég információm (tudásom), hogy állást foglaljak.

Melyek az ehető rovarokkal kapcsolatos legnagyobb egészségügyi veszélyek?*

Biológiai veszélyek.

Kémiai veszélyek.

Fizikai veszélyek.

Allergének.

A fentiek közül egyik sem.

Egyéb:

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Nagyjából 2 milliárd ember fogyaszt rovarokat világszerte nap mint nap.

Minden ehető rovar fogyasztható, ha nem nyers.

Minden ehető rovar felhasználható valamilyen fehérjepor formájában.

A rovarok többé nem új élelmiszerként vannak szabályozva.

A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniái előírásoknak.

Európában nincs széles választék az ehető rovar fajokból.

Nagyjából 2 milliárd ember fogyaszt rovarokat világszerte nap mint nap.

Minden ehető rovar fogyasztható, ha nem nyers.

Minden ehető rovar felhasználható valamilyen fehérjepor formájában.

A rovarok többé nem új élelmiszerként vannak szabályozva.

A rovarfehérje előállítás folyamatának meg kell felelnie az élelmiszer-higiéniái előírásoknak.

Európában nincs széles választék az ehető rovar fajokból.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Az ehető rovarok termesztése a természetes rovar populációk megvédésére szolgál

A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz.

A rovarok összetett szervezetek, ami kihívást jelent a rovar eredetű élelmiszerek összetételének jellemzésében.

A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik.

A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik.

Az ehető rovarok termesztése a természetes rovar populációk megvédésére szolgál

A rovar farm zárt és szabályozott környezet, ami megkönnyíti az egészségügyi kockázatok kezelését, hasonlóan a hagyományos élelmiszeriparhoz.

A rovarok összetett szervezetek, ami kihívást jelent a rovar eredetű élelmiszerek összetételének jellemzésében.

A rovar eredetű élelmiszerek/ élelmiszer összetevők nagy fehérje tartalommal rendelkezhetnek, habár a valódi fehérje tartalmat talán túlbecsülik.

A fő élelmiszer-biztonsági veszély a szubsztrát, amin a rovarokat tenyésztik.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

A kémiai egészségügyi veszélyek a rovar eredetű élelmiszerekben kisebbek, vagy hasonlóak mint az állati eredetű élelmiszerekben.

A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek.

A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.

Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok.

A rovar specifikus kórokozók taxonómiaiilag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve.

A kémiai egészségügyi veszélyek a rovar eredetű élelmiszerekben kisebbek, vagy hasonlóak mint az állati eredetű élelmiszerekben.

A kémiai kockázati tényezők a rovar típusától, annak életszakaszától és az etetésére használt élelmiszer szubsztráttól függenek.

A rovarirtószerek nem halmozódnak fel a rovarokban.

Mind a természetben összegyűjtött, mind a farmon nevelt rovarokat megfertőzhetik kórokozó mikroorganizmusok.

A rovar specifikus kórokozók taxonómiaiilag különböznek a gerincesek kórokozóitól és ártalmatlannak tekinthetők az emberre nézve.

Egyetért vagy nem ért egyet az alábbi állításokkal?*

Egyáltalán nem értek egyet. / Nem értek egyet. / Egyet is értek és nem is. / Egyetértek. / Teljesen egyetértek.

Annak a kockázata, hogy az ehető rovarok közvetíthetik a SARS-CoV-2 vírust, rendkívül kicsi.

Az ehető rovarok kórokozó mikroorganizmusokkal kapcsolatos biztonsága nagyobb aggodalomra ad okot a fejlődő országokban, különösen Afrikában és Ázsiában, ahol a fogyasztók elsősorban a vadon élő rovarok betakarításra támaszkodnak.

Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás.

Az ehető rovarok fogyasztásának bővülése növelni fogja a rovar allergiák elterjedését a jövőben.

Annak a kockázata, hogy az ehető rovarok közvetíthetik a SARS-CoV-2 vírust, rendkívül kicsi.

Az ehető rovarok kórokozó mikroorganizmusokkal kapcsolatos biztonsága nagyobb aggodalomra ad okot a fejlődő országokban, különösen Afrikában és Ázsiában, ahol a fogyasztók elsősorban a vadon élő rovarok betakarításra támaszkodnak.

Mivel az ehető rovarok fő összetevője fehérje, elképzelhető, hogy néhány rovar és rovar eredetű élelmiszer lehetséges allergén forrás.

Az ehető rovarok fogyasztásának bővülése növelni fogja a rovar allergiák elterjedését a jövőben.

Melyik, alább felsorolt szempont segítené elő leginkább, hogy a fogyasztók elfogadják a rovarokat élelmiszer forrásként?*

Fenntarthatóság

Kis ökológiai lábnyom

Ismertség

Éhség elleni küzdelem

Olcsó ár (olcsó fehérje).

Érzékszervi szempontok.

Egészséges életmód.

Baráti és családi befolyás.

Egyéb:

Melyik, alább felsorolt szempont a legnagyobb akadály abban, hogy a fogyasztók elfogadják a rovarokat élelmiszer forrásként?*

Érzelmi reakció (undor).

Kulturális normák.

Érzékszervi szempontok.

Egészségügyi kockázatok.

Magas ár.

Egyéb:

Véleménye szerint milyen típusú – ehető rovarokból készült – élelmiszereket fognak leginkább elfogadni a fogyasztók?*

(Kérem, rangsorolja válaszát: 1. – leginkább 5. – legkevésbé)

Rovarokból készült liszt

Sült rovarok

Grillezett rovarok

Tovább feldolgozott rovarok (p. húsgolyó)

Rovarokból készült olaj

Rovarokból készült liszt

Sült rovarok

Grillezett rovarok

Tovább feldolgozott rovarok (p. húsgolyó)

Rovarokból készült olaj

Demográfiai adatok

Mi az Ön neme?*

Férfi

Nő

Melyik évben született?*

Saját válasz

Milyen az Ön étrendje?*

Mindenevő (Rendszeresen eszem húst.)

Félig vegetariánus / Flexitariánus

Vegetariánus / Vegán

Ön melyik ágazatban alkalmazott?*

Egyetemista / főiskolás vagyok

Állami szektor

Akadémia (egyetem, kutatóintézet)

Élelmiszeripar

Nem kormányzati szervezet (NGO)

Egyéb: