

EGY ALTERNATÍV FEHÉRJEFORRÁS ÉRTÉKELÉSE: A ROVARFOGYASZTÁS KIHÍVÁSAI ÉS LEHETŐSÉGEI

BALOGH Péter

Debreceni Egyetem,
Gazdaságtudományi Kar,
Kutatásmódszertan és Statisztika Tanszék
(University of Debrecen,
Faculty of Economics and Business,
Department of Research Methodology
and Statistics)
H-4032 Debrecen, Böszörményi út 138.
e-mail: balogh.peter@econ.unideb.hu

EVALUATION OF AN ALTERNATE SOURCE OF PROTEIN: CHALLENGES AND OPPORTUNITIES OF ENTOMOPHAGY

It is widely accepted, that the Earth's population will exceed 9 billion in 2050. To be able to feed that many people, the current volume of food production needs to be doubled. We have to discover new basic source for food production. Insects provide one of these opportunities. Edible insects were always part of many people's diet, however some cultures reject to eat them.

The aim of research is to sum up the challenges and opportunities of entomophagy and to evaluate an own survey about the topic which examines the consumer's willingness to try out these novel foods. Altogether, 158 properly filled out questionnaires were collected from an online source. The database was evaluated with descriptive statistic methods and non-parametric procedures. Furthermore, sociodemographic aspects were collected as well like age, gender, place of living, qualification and hours of exercise. The study shows that the biggest obstacle ahead of the acceptance of edible insects is the cultural differences which is named „yuck-factor” by literature. However nearly 66% of the participants would taste an insect based dish.

All in all, it is too early to widely introduce an innovation like this into the market, but there are few segments which are more likely to adopt the edible insects into their diet.

I. BEVEZETÉS – INTRODUCTION

A tanulmány témája a fogyasztói oldal értékítéletének vizsgálata a rovarfogyasztás témájában.

A rovarokat gyakran azonosítjuk kár- és kórokozóként. Károkozásuk kihívás elé állítja a mezőgazdasági termelést, kórokozásuk pedig emberre és állatra egyaránt veszélyt jelent. Azonban ez csak a negatív oldal. Másfelől ezek az élőlények olyan, számunkra pozitív jellemzőkkel bírnak, amelyek gyakran elfedve maradnak az emberiség előtt: alacsony környezeti terhelés mellett tenyészthetjük őket, hozzájárulnak az ökoszisztéma fenntartásához. A közhiellemmel ellentétben a rovarok élelmezési szempontú haszna nem csak éhezés vagy gazdasági válság idején kerül előtérbe, hanem a Föld Európán kívüli részein gyakran a helyi étkezési kultúra élvezeti elemei.

A fosszilis energiahordozók jövőbeli fokozatos kimerülése kihívás elé állította az energia és közlekedési szektorokat. Olyan alternatív megoldások után kellett kutatni, amelyek kiválthatják napjaink energiaforrásait. Jelenünk hasonló jelentőségű kihívása az élelmezésbiztonság garantálása a jelenlegi és a következő generációk számára. 2050-re a jelenlegi élelmiszer előállítás volumenét közel a duplájára kell növelni annak érdekében, hogy a lakosság ellátása megoldott legyen. A 2010-től a fogyasztható rovarok (edible insects) témában megjelent tudományos cikkek száma

évente 10-20%-kal emelkedett (2010: 251 darab, 2016: 634 darab megjelenés). A kutatások legfőbb témái a rovartenyésztéshez kapcsolódó károsanyag-kibocsátás, fenntarthatóság, fehérjetartalom és egyéb mikroelemek, illetve a fogyasztói attitűd vizsgálata. Utóbbi gyakorlati jelentősége kiemelten fontos, mivel a fogyasztói értékítélet dönt egy jövőbeli termék sikerességéről.

A tanulmány fő célkitűzése a rovarfogyasztáshoz kapcsolódó legfőbb kihívásoknak és lehetőségeknek a fogyasztók szemszögéből történő értékelése. Újszerű, mert a rovarok, mint potenciális fehérjeforrás, az emberi szervezet számára csak a közelmúltban váltak elérhető lehetőséggé Európában.

Az Európai Unió újszerű ételeket (novel foods) szabályozó 259/97. számú rendeletét 2020-tól egy kibővített listát tartalmazó fogja felváltani, amelyen a rovar alapú termékek feldolgozottsági szinttől és módszertől függetlenül szerepelhetnek az engedélyezettésüket követően. A személyes preferenciák, előítéletek nagymértékben képesek meghatározni egy termék sikerességét. Az innovatív élelmiszerek egy olyan hátrányos helyzetből indulnak, amely során nem csak egy vagy néhány érzékszervre kell pozitívan hatniuk, hanem szinte mindegyikre (a mozgás jellegűek kivételével). További kihívást jelenthet a fogyasztó prekonceptiója egy nem konvencionális termékről. Előítélete miatt még azelőtt döntést hozhat, hogy megismerné annak tulajdonságait.

2. IRODALMI ÁTTEKINTÉS – LITERATURE REVIEW

2.1. A rovartenyésztés és fogyasztás kihívásai és lehetőségei – Challenges and opportunities of edible insect breeding and consuming

Előrejelzések szerint (UN.ORG, 2015) 2050-re 9,7 milliárd lakosa lesz a Földnek, ennyi ember fenntartható ételmezésének a biztosításához a jelenlegi mezőgazdasági és élelmiszeripari technológiák nem elégségesek. A termőterületek – illetve az állattenyésztés számára alkalmas új területek bevonása a termelésbe egyre kisebb mértékben valósítható meg. Napjainkban közel 1 milliárd ember krónikus alultápláltságtól szenved. A fentiek miatt újra kell gondolni, hogy mit eszünk, illetve hogyan dolgozzuk fel az élelmiszeripari alapanyagainkat a hatékonyabb termelés és az élelmiszerpazarlás csökkentése érdekében. Új élelmiszer előállítás módszereket kell kialakítanunk. Az ehető rovarok mindig is részei voltak az emberek számára rendelkezésre álló táplálkozási formáknak, azonban egyes társadalmak elutasítják az ilyenforma ételmezési lehetőséget. Annak ellenére, hogy az ehető rovarok nagyobb része az erdei élőhelyekről kerül begyűjtésre, a különböző országokban a nagyüzemi tenyésztésük érdekében megjelentek az innovatív technológiák. A rovarok lehetőséget biztosítanak a számunkra, hogy alkalmazzuk a modern technológiai és tudományos ismereteinket annak érdekében, hogy egy tradicionális ételmezési formát új szintre emeljünk (VAN HUIS et al., 2013).

A rovarfogyasztás kérdése sok aspektusból vizsgálható, többek között élettani, környezeti, gazdasági és pszichológiai szempontokból. A tényezők összefoglalásához egy SWOT elemzést készítettünk (1. táblázat). A SWOT analízis egy táblázatos formában megjelenített helyzetkép, amely átláthatóan jeleníti meg a vizsgált szervezet aktuális állapotát. A vizsgálat tárgyát nemcsak egy adott intézmény vagy szervezeti egység képezheti, hanem akár egy település, egy ágazat vagy iparág elemzése is. Az elemzés eredményét egy négy részre osztott táblázatban foglaljuk össze, melynek felső sorába a vizsgálat tárgyára ható belső tényezőket (erőségek, gyengeségek), alsó részében pedig a kívülről érkező hatótényezőket jelenítjük meg (lehetőségek, veszélyek) (SZŰCS és NAGY, 2015).

A rovarok természetes tápértéke sok változótól függ. Figyelembe kell venni az adott fajt, az egyedfejlődés állapotát, illetve a rovar feldolgozásának módját. RUMPOLD és SCHLÜTER (2013) kutatásukban 236 ehető rovarfajt vizsgáltak meg szárított formában. Az eredményeik alapján megállapítható, hogy a vizsgált fajok jelentős hányada elegendő energiát (300-700 Kcal/100g), fehérjét, zsírokat, mikroelemeket tartalmaznak az emberi szükségletek kielégítésére. Például 100 gramm hernyó (lepkék lárvája) egy felnőtt napi fehérjeszükségletének 76%-át és közel teljes vitamínigényét biztosítani tudja. A fehérjetartalom értéke rendszeren belül is magas szórást mutatott. A bogarak (*Coleoptera*) rendjét vizsgálva az átlagos fehérjetartalom 40,69%, a minimumérték 8,85%, a legnagyobb fehérjetartalom pedig 71,10% volt.

Az ásványi anyagok fontos szerepet játszanak a biológiai folyamatokban. PAOLETTI (2005) kutatásában összehasonlította az ajánlott napi beviteli értékeket egy 25 éves férfi számára a mopane fán élősködő lárvával (*Imbrasia belina*) beltartalmi értékeivel. Az eredményei alapján megállapítható, hogy a rovarok kiváló vas, cink, mangán és réz források, mert 100g szárított súlyú lárvát elfogyasztása esetén fedezi az ajánlott napi beviteli mennyiséget, továbbá az előírt foszfor és nátrium érték fele is bejuttatható a szervezetbe.

1. táblázat

A rovartenyésztés és fogyasztás helyzetelemzése
Analysis of insect breeding and consumption

Table 1

Erőségek (Strengths)	Gyengeségek (Weaknesses)
1. A rovarok egészséges, tápanyagokban gazdag alternatívái a jelenlegi legfőbb hústermékeknek.	1. A rovarok elleni védekezés a növénytermesztés egyik legnagyobb kihívását jelenti.
2. Az ehető rovarok gazdagok fehérjében, telítetlen zsírokban, kalciumban, vasban és cinkben.	2. Az ehető rovarok fajai nem feltétlenül őshonosak Európában.
3. A rovarok jelentősen kevesebb üvegházhatású gázt bocsátanak ki, mint a legtöbb állattenyésztésbe bevont faj.	3. A tápértékre ható tényezők száma nagy.
Lehetőségek (Opportunities)	Veszélyek (Threats)
1. Európai Uniói rendeletváltozás az újfajta élelmiszereket (novel food) érintő szabályozásban.	1. Kedvezőtlen tendencia az, hogy egyes fajok a mai napra a kihalás szélére kerültek az ételmezésben betöltött szerepük miatt.
2. A tenyésztéshez szükséges tápanyag gazdálkodás lehetséges forrásai lehetnek az organikus hulladékok.	2. A kulturális különbségek miatt kihívás a nyugati fogyasztót meggyőzni a rovarok fogyasztásáról.
3. Kiváló tápanyag értékesítési mutatók a tradicionális állattenyésztéssel szemben.	3. Az állatról emberre átvihető betegségek hordozói lehetnek.

Forrás (Source): VAN HUIS et al., (2013) alapján saját szerkesztés

Az állattenyésztés CO₂ egyenértékben mérve – ha egységnyi CO₂ kibocsátás=1, akkor egységnyi CH₄=4, egységnyi N₂O=289 GWP (global warming potential) – az üvegházhatású gázok 18%-áért felelős. Ez magasabb arány, mint amennyit a közlekedési szektor egymaga bocsájt ki egy évben. Az állattenyésztés éves szinten az alábbi mértékben felelős a három legfőbb üvegházhatású gáz kibocsátásáért:

- Szén-dioxid (CO₂): 9%
- Metán (CH₄): 35-40%
- Dinitrogén-oxid (N₂O): 65% (STEINFELD et al., 2006).

OONINCX et al., (2010) vizsgálta meg öt különböző rovarfaj üvegházhatású gázkibocsátásait és vetette össze a sertés és a húshasznú szarvasmarha kibocsátásainak értékével. Egy kilogramm súlygyarapodásra vetítve a rovarok metán és dinitrogén-oxid kibocsátása szén-dioxid egyenértékben 3,37-170,95 gramm (fajonként eltérő), a sertésé 79,59-1130g, a húshasznú szarvasmarháé pedig 2850g. A kutatás legfontosabb megállapítása, hogy a rovarok egy környezetbarát alternatívát nyújtanak az állati eredetű fehérje előállításra az üvegházhatású gázok kibocsátásának szemszögéből nézve. Azonban a potenciális fajok egész egyedfejlődését figyelemmel kell kísérni és mérni szükséges, ahhoz, hogy teljes körű elemzést lehessen készíteni a rovarok, mint fehérjeforrás fenntarthatóságáról.

Az ehető rovarok nagy része kártevőként van nyilvántartva a mezőgazdaságban és kémiai szerekkel védekeznek ellenük azért, hogy elpusztítsák őket. Ezért ha kézzel gyűjtik be ezeket a rovarokat, az csökkenti a növényvédelem negatív környezeti hatásait és egyéb bevételt is generál a vállalkozó / vállalkozás számára az esetleges hozamkiesés pótlására (CERRITOS és CANO-SANTANA, 2008).

Az emberi fogyasztásra alkalmas fajok felmérése Európában még a kezdeti stádiumban jár. Az úttörő kutatások Spanyolországban, Franciaországban és Olaszországban zajlanak. Azokban az országokban illetve térségekben rögzítették a legtöbb ehető rovarfajt, amelyekben tradicionális ételmezési (alap ételkészítés vagy élvezeti cikk) szerep jut a rovaroknak. Ezen területek Mexikó, Brazília és Dél-Amerika északi része, Közép-Afrika, Kína és a tőle délre eső Dél-Ázsiai és Óceániai területek Ausztráliával bezárólag.

Egy 2010-es nigériai kutatás (ADEMOLU et al., 2010) az ott honos egyik szöcskefaj (*Zonocerus variegatus*) fejlődési stádiumonkénti fehérjetartalmát vizsgálta. A kifejlett példányok nagyobb fehérjetartalommal rendelkeztek, azonban a lárvastádiumok előrehaladtával nem feltétlenül nőtt az egyed fehérjetartalma. Feltételezések szerint nem kizárólag a fajok, egyedfejlődési fázis, élőhely befolyásolja a vizsgált paraméterek értékét, hanem a takarmányozás és a vizsgálati módszerek is hatótényezőként játszanak közre (RUMPOLD és SCHLÜTER, 2013).

Az Európai Unió 259/97-es újfajta ételkészítési rendelethez az élelmiszer alapanyagok, a rendelkezés engedélyezi, hogy alkotóelemként használják a tagállamokban a rovarokból izolált fehérjét illetve az állat egészségétől elválasztott testrészeket. Azonban nincsen egyetértés afelől, hogy az engedély kiterjed-e a teljes egyedre vagy az abból készített termékekre. Emiatt ez utóbbinak az engedélyeztetése tagállami hatáskör alá esik, azonban Belgiumban, az Egyesült Királyságban illetve Hollandiában a tilalmat hatályon kívül helyezték. A 2015/2283-as rendelet alapján új szabályozást hoznak létre az újfajta ételekről, amelyekben immár a rovarok feldolgozottsági szinttől és módszertől függetlenül a határozat hatálya alá fognak tartozni. Megfelelési kritérium, hogy kockázatértékelést és piacelemzést kell elvégezni az újonnan bekerülő termékekre. A benyújtási időszak 2018. január 1. – 2020. január 2. (LAANINEN, 2016).

Kiemelten fontos hangsúlyozni a rovarok magas tápanyagértékét, alacsony környezetterhelő képességét és élvezeti értékét (PLINER és SALVY, 2006). Az állattenyésztés egyik legnagyobb kockázati tényezőjét jelentik az állategészségügyi kérdések. Ezek a megbetegedések az állatállomány meghatározó részének az elhullását okozhatják. Zoonitikus betegségekről, zoonózisról akkor beszélünk, ha egy állatban jelen lévő fertőzés emberre terjedhet át. Az elmúlt években, főleg ázsiai területeken okozott kihívást az influenza „A” (H5N1 és H7N7) és a SARS vírusok elleni megelőzés és küzdelem. Többek között hazánkban, 2016. őszén madárinfluenza (H5N8) eseteket regisztráltak, amelyek miatt több tízezer baromfi került leölésre. Azonban a rovarok biológiai szempontból sokkal távolabb állnak az embertől, mint az állattenyésztésben használt fajok, emiatt az ilyen jellegű fertőzések kockázata alacsonynak tekinthető. Ennek ellenére ez a kockázati tényező jelentőssé válhat, ha szabályozáson kívül eső természetes hulladékkal folytatjuk a takarmányozást, nem higiénikus körülmények között történik a tenyésztés, illetve a tenyésztés alatt álló példányok keveredhetnek a természetben élővel (VAN HUIS et al., 2013).

Az emberi fogyasztás mellett talán még sokkal nagyobb jelentősége van az állattenyésztésben történő felhasználásuknak. A rovarok tenyésztése megbízhatóan működik organikus hulladékokkal, mint a szilárd- vagy hígtrágya illetve komposzt anyagokkal. Ezeket a rovarokat feldolgozás után állati takarmányhoz adagolják, amely állatnak a húsa végül a fogyasztóhoz jut el. A katonalégy (*Hermetia illucens*), a közönséges házilégy (*Musca domestica*) és a

közönséges lisztbogár lárvája (*Tenebrio molitor*) rendkívül hatékony a természetes hulladékok feldolgozásában. Becslések szerint ez a három faj éves szinten 1,3 milliárd tonna biológiai eredetű hulladék lebontására lehet képes, emiatt kitüntetett figyelem övezi a felsorolt fajokat (VELDKAMP et al., 2012). Egyéb rovarokat, mint a tücsökfélék családját farmokon tenyésztik magas ráfordítási színvonal mellett. Ezeket az egyedeket baromfihússal táplálják. A baromfihússal történő táplálás lecserélése organikus eredetűre nyeresége-sebbé teheti a tenyésztést, azonban a jelenlegi ételkészítés és ételmezési szabályozások ezt nem teszik lehetővé (OFFENBERG, 2011).

PIMENTEL és PIMENTEL (2003) kutatásukban megállapították, hogy egy kilogramm magas minőségű állati eredetű fehérje előállításához 6 kg növényi eredetű fehérje szükséges. A takarmány értékesítési mutatók a magyar állattenyésztés értékeivel korrigálva az alábbiak (2. táblázat).

2. táblázat

Table 2

A konvencionális haszonállatok és a tücsökfélék családjának takarmányértékesítő képessége
Production capability of conventional meat and crickets

Hatékonysági mutatók (Efficiency indicators)	Tücsökfélék családja (Family of Crickets)	Baromfi (brojler) (Poultry (broiler))	Sertés (Pig)	Szarvasmarha (Beef)
Takarmányértékesítés (kg/kg élő súly) (Efficiency of production (kg/kg liveweight))	1,70	1,9	3,5	8
Takarmányértékesítés (kg/kg fogyasztható súly) (Efficiency of production (kg/kg edible weight))	2,10	3,45	6,35	18
Fogyaszthatósági részarány (%) (Percentage of animal edible (%))	80	55	55	45

Forrás (Source): VAN HUIS (2013) és saját adatgyűjtés alapján saját szerkesztés

Az értékeket vizsgálva megállapítható, hogy a rovarok takarmányértékesítése a fogyaszthatósági részarányt figyelembe véve a legmagasabb. Valószínűsíthető oka, hogy a vizsgált család poikilotherm (változó testhőmérsékletű) vagyis a növekedési fázisaik során nem használnak fel metabolikus energiát, hogy a körülvevő környezetnél magasabb hőmérsékletet tartsanak fent. Egyéb rovarfajok is hasonló hatékonyságot mutatnak (VAN HUIS, 2013).

A rovarokkal szembeni előítéletek képezik az egyik legnagyobb gátat az ételkészítésként történő felhasználásuk során. Az európai fogyasztó nem a meghatározó beltartalmi értékek ismeretében mond értékítéletet, mert nincs tudatában annak, hogy a rovar, mint fehérjeforrás nem alacsonyabb szintű, mint a baromfi, szarvasmarha vagy a hal. Elterjedt az a tévhit, miszerint a rovarok fogyasztása a fejlődő országokban az éhenhalás elkerülése érdekében vált elfogadottá. Számottevő, meggyőzősre épített marketingtevékenységet fog igényelni ennek az attitűdnek a megváltoztatása, de a vállalkozás korán sem lehetetlen.

2.2. A rovarfogyasztással kapcsolatos fontosabb kutatások bemutatása – Introduction of the most important researches about insect consuming

A közelmúltban megnőtt a rovarenyésztéssel és ökológiai, gazdasági hatásaikkal kapcsolatos elemzések száma, illetve az Európai Unió szabályozórendszer megújítása miatt a fogyasztói oldal is a kutatások tárgya lett.

Az egyik legelső európai kutatást TUORILA et al., (2001) végezték el a témában. Vizsgálataik kimutatták a finn lakosság körében, hogy az újszerű ételektől való félelem és elutasítottság összefüggésben van az iskolázottsággal, az urbanizáció fokával és az életkorral. A magasabb végzettség és a lakhely magas fokú urbanizációja alacsonyabb neofóbia értékkel párosult. Az idősebb korosztály (66-80 év közöttiek) elutasítóbb volt az ismeretlen élelmiszerekkel szemben.

VERBEKE (2015) célkitűzése volt, hogy meghatározza azokat a nyugati (belga) fogyasztókat, akik készek arra, hogy a rovarokat húshelyettesítő termékként adaptálják. Vizsgálata az alábbi tényezőkre terjedt ki: különböző neofóbiákra (élelmiszer és élelmiszer technológiai); kényelmi szempontok az étel megválasztásakor; figyelembe veszi-e a fogyasztó, hogy a választott élelmiszer előállítása mekkora terhelést jelent a környezetre; az íz fontossága a hús minőségének a megállapítása során; a válaszadók véleménye szerint a hús egészséges és tápanyagokban gazdag-e; elkötelezettség mértékét a fogyasztott húsmennyiség csökkentése érdekében. Ezért 5 fokozatú likert-skálát alkalmazott, amit átkonvertált 0 – 1 közötti valószínűség tartományra. A fenti tényezőkből egy mérőszámot alkotott, amely kifejezi, hogy a vizsgált sokaság kész-e a rovarokat húshelyettesítő termékként alkalmazni. A mutató értéke 0,19, ahol a szélső értékek jelentései: 0 – nem áll készen a rovaralapú ételek integrálására az étrendjébe, 1 – készen áll az adaptálásra. Az érték alapján megállapítható, hogy a válaszadók jelentős része nem áll készen arra, hogy a jelenlegi hústermékek mellett rovaralapúakat is fogyasszon. Egy szűk csoportot azonosított Verbeke, amely célpiacon jelenthet a rovaralapú termékek számára: olyan fiatal férfiak, akik nem ragaszkodnak a tradicionális hústermékek fogyasztásához, nyitottak az újfajta élelmiszerek kipróbálására, alacsony neofóbiás értékkel rendelkeznek. A célpiacon elérésének sikere azon is múlhat, hogy a végtermék milyen értéket fog közvetíteni a potenciális vásárlók felé.

VERNEAU et al., (2016) Dániában és Olaszországban elvégzett kutatása során feltárta, hogy a rovarok elfogadottsága függ az adott ország gasztronómiai kultúrájától, hagyományaitól. Feltételezték ok a két ország gasztronómiai hagyományváltozásainak a gyakorisága. A dán „gasztrókultúra” nem egy erős és egyedi jellemzőkkel rendelkező konyhaművészet az olasszal ellentétben, ahol kiemelten fontos jelentősége van a hagyományok megőrzésének. Ennek következményeképp a rovaralapú ételek elfogadottsága a dán válaszadók között szignifikánsan magasabb volt.

TAN et al., (2016) kutatásában a kóstolás előtti és utáni érzékszervi tapasztalatokat illetve az ízlett étel elfogadottsága közötti összefüggést vizsgálta. A kutatásban résztvevőknek négyféle burgerhúst kellett kóstolniuk. A burgerek jelölése és receptje három esetben eltért. Az eltéréseknek a tartalma a címkék szerint 75% marhahús illetve 25% egyéb újszerű élelmiszer (bárány agyvelő, békahús, lisztbogár lárvá). Azonban a tényleges tartalmuk kenyérbél, tofu és mogoró volt. A kóstolás előtt adott értékek – mind az érzékszervi benyomásra, mind az elfogadottságra – alacsonyab-

bak voltak a 100% marhahúst tartalmazó burgernél. Kóstolás után az érzékszervi tapasztalatok alapján adott pontszámok nem tértek el szignifikánsan a marhaburgerétől, azonban az újszerű ételek elfogadottságának a szintje továbbra is alacsonyabb maradt. Alacsony pontszámmal értékelték a válaszadók annak a valószínűségét, hogy a jövőben ismételten hasonló újszerű élelmiszert próbáljanak ki. Ez az alacsony hajlandósági szint az újszerű élelmiszerekhez társított elutasító magatartással van összefüggésben, nem pedig az érzékszervi tapasztalatokkal vagy az egyéni jellemzőkkel. Összefoglalva, a pozitív benyomás fontos annak érdekében, hogy valaki kipróbáljon egy rovar központú ételt, azonban nem elégséges, ha olyan élelmiszerről van szó, amely az adott kultúrától, múltbéli tapasztalatoktól idegen. Következtetésként levonható, hogy a hasonló termékek fogyasztóval történő ismertetése során nem csak és kizárólag a kóstolási lehetőséget kell előtérbe helyezni, hanem meg is kell ismerni a fogyasztó várakozásait és elképzeléseit a termékkel szemben.

LE GOFF és DELARUE (2016) is a fentiekhez hasonló eredményre jutott. Kutatásuk során 100 fővel kóstoltattak meg ízesített chipseket, amelyeket rovarjellegüként jelöltek meg. A kóstolási folyamatot videokamerákkal rögzítették annak érdekében, hogy rögzíteni tudják a nonverbális érzelmeket. Az eredmények alapján megállapították, hogy a fogyasztó elutasítja a kóstolás ötletét, azonban az első harapás után jeleket mutat arra, hogy képes elfogadni azt.

Magyarországon KEMENCZEI et al., (2016) foglalta össze a rovarfogyasztással kapcsolatos ismereteket. Megállapítása szerint számos kockázatelemző tanulmány készült ez idáig, azonban az ismereteink továbbra is hiányosak. Bár a jogi szabályozás jelenleg nem egységes, fel kell készülni arra, hogy a rovarokból készült élelmiszerek előbb-utóbb a mindennapi táplálkozásunk részévé fognak válni.

3. ANYAG ÉS MÓDSZER – MATERIALS AND METHODS

3.1. A mintavétel és a megkérdezés módszerei – Methods of sampling and interviewing

A kutatási téma vizsgálata primer és szekunder adatgyűjtésekből illetve adatelemzésből épül fel. A primer adatgyűjtéshez készített kérdőív internetes felületen került kitöltetésre 2016. július 29. – 2016. augusztus 19. között. Összesen 158 válasz érkezett. A kitöltések száma kielégítőnek mondható, mert a téma speciális (szemben egy általános médiafogyasztási kérdőívvel) jellege sok embert tarthatott távol a kérdőív kitöltésétől. A Google által nyújtott kérdőívszerkesztőt és megjelenítési felületet alkalmaztuk. A kérdőív egy közösségi felületen került megosztásra, tehát a kérdőívet kitöltők jellemző tulajdonságait erősen behatárolja a saját és a kérdőívet megosztók kapcsolati hálójának minősége. A korlátozó tényezők megítélésakor figyelembe kell venni, hogy a kutatás feltáró jellegű, amely megalapozhatja egy későbbi országos felmérés alapjait. Hazánkban ez idáig csak kevés ilyen jellegű kérdőív kitöltetésére került sor. A kérdőívet az alábbi három szekció alkotja:

Az elsöben a kitöltők általános húsfogyasztási preferenciái kerültek középpontba, olyan kérdésekkel, amelyek jellemezheti az átlagos magyar (európai) húsfogyasztót: elkészíthetőséggel, minőséggel, környezet- és egészség tudatossággal kapcsolatos állítások alkották a részt. A kérdések legfőbb célkitűzése volt annak a meg-

állapítása, hogy a kitöltők úgy gondolják-e, hogy általánosságban a húsfogyasztás egy egészséges, elengedhetetlen része az étrendünknek, illetve mennyire nyitottak az új, innovatív termékek kipróbálására.

A második szekcióban a fogyasztással és a rovarfogyasztással kapcsolatos ismeretek kerültek középpontba. A kérdések célja egy általános tájékozottsági felmérés volt a válaszadók között. Hallottak-e már arról, hogy a Föld egyes tájain a rovarok az étkezési kultúra részei? Véleményük szerint a nyugati kultúrában, értékrendben miért nem jellemző az ilyen típusú élelmezési lehetőség? Elég nyitottak-e ahhoz, hogy lehetőség esetén megkóstoljanak egy ilyen ételt? Az általános tájékozottság fontos jellemző egy téma fogyasztói szemléletű megítélésében. Ennek tudatában lehet megtervezni egy termék – jelen esetben egy rovarközpontú élelmiszer- piacra történő bevezetésének feltételeit, annak kommunikációs stratégiáit.

Az utolsó részben általános kérdésekre kellett választ adniuk a kitöltőknek a nemükre, lakhelyük típusára, életkorukra, végzettségi szintjükre és az edzéssel egyenértékű testmozgásuk értékére (óra/hét). Utóbbi csoportképző ismerv vizsgálatának az oka annak a mérése, hogy van-e összefüggés a mozgással töltött idő és egy magasabb fehérjeértékű élelmiszer elfogadottsága között (3. táblázat).

3. táblázat

A minta demográfiai jellemzői
The sample's demographic factors

Demográfiai tényezők (Demographic factors)	Teljes minta (Total Sample) (n=158) %
Nem (Gender)	
Nő (Female)	69,60
Férfi (Male)	30,40
Életkor (Age)	
16-22	15,80
23-30	29,70
31-50	38,00
51 felett (above 51)	16,50
Végzettség (Qualification)	
Nyolc általános (Elementary)	2,50
Szakközépiskola (Technical college)	2,50
Érettségi (High school)	32,30
Felsőfokú végzettség (Higher degree)	62,70
Lakhely (Place of living)	
Falu (Village)	12,70
Város (City)	24,70
Megyeszékhely (County town)	50,60
Főváros (Capital city)	12,00
Testmozgás (Exercise)	
0-2 (between 0-2 hours)	43,70
3-5 (between 3-5 hours)	37,30
6-8 (between 6-8 hours)	10,10
8 felett (above 8 hours)	8,90

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

A 2011-es népszámlálás adatai (KSH.HU, 2011) alapján a sokaságban felül reprezentáltak a felsőfokú végzettséggel rendelke-

zők, az érettségivel rendelkezők aránya megegyezik a teljes lakosságéval, illetve az érettségivel nem rendelkezők száma elmarad az alapsokasági aránytól. Hasonlóan nagyobb az aránya a megyeszékhelyen élőknek és a faluban vagy községben élők csoportja alulreprezentált.

3.2. A kiértékelésben alkalmazott eljárások – Applied methods for data evaluations

Az eredmények vizsgálatához az IBM SPSS Statistics 23.0 adatelemző programot és az alábbi módszereket alkalmaztuk:

- Számtani közép és a standard hiba a Likert-skálák értékeinek az elemzéséhez,
- Egymintás Kolmogorov-Smirnov teszt a minta eloszlásának a megállapításához,
- Mann-Whitney és Kruskal-Wallis rangtesztek a Likert-skálák és a csoportképző ismérvek közötti összefüggések megállapításához,
- Pearson-féle Khi-négyszet próba és Cramer-féle asszociációs együttható alkalmazása többszörös választást előíró kérdések esetén.

Számtani közép az „n” darab szám átlagát, vagy is a számok összegének n-ed részét értjük. A statisztikában a standard hiba a mintavétel eloszlásának a szórása. A fogalom általában az átlag hibáját jelenti, de kiszámítható a mediánra vagy más paraméterre egyaránt. A mintavétel során sohasem állítható vissza az eredeti sokaság 100%-ban. A mennyiség, ami méri az átlagok különbségének „nagyságát”, az a standard hiba (standard error). Az adatok értékének standard hibája megmutatja, hogy az adatokból nyert átlag mennyire pontosan becsli a „valódi átlagot”. A standard hiba megegyezik a szórás négyzetgyökével. A minta növelése esetén csökken a hiba értéke. A kétszeres standard hiba intervallumába esik a sokaság valódi számtani átlagának a 95%-a (HUZSVAI, 2011).

Minden nemparaméteres eljárás 95%-os megbízhatósági szinten volt vizsgálva.

Az egymintás Komogorov-Smirnov próba mindig egy megfigyelt és egy elméleti nevezetes eloszlás különbségét vizsgálja. Alapelve szerint, ha a változó eloszlása hasonló az elméleti eloszláshoz, akkor nem lehetnek nagy különbségek az eloszlások között. Ezért a próba a megfigyelt és elméleti eloszlás közötti abszolút távolság mérésén alapul.

A Mann-Whitney próba vagy más néven Wilcoxon-féle rangösszeg teszt, amelyet a nem normális eloszlás, valamint ordinális változók esetén használunk. A statisztika alapja a két vizsgált csoport elemeinek a párba állítása. Ezután meg kell vizsgálni, hogy hány olyan párosítás van, ahol az első szám nagyobb, mint a második. A párok száma adja a Mann-Whitney U statisztikai értéket. Ha az egyik típusú pár aránya nagymértékben eltér a másiktól, akkor valószínűleg különbség van a két populációban. A Kruskal-Wallis próba hasonló a Mann-Whitneyhez, azonban a vizsgálatot három vagy több független mintára kell kiterjeszteni.

A Pearson-féle Khi-négyszet próbát nominális változók esetén alkalmazzuk annak érdekében, hogy megtudjuk az egyes kategóriában várható gyakoriságok eltérnek-e a véletlen szintjétől. Elvégzésének nem előfeltétele a mért változók normális eloszlása. A többszörös válaszlehetőséget előíró kérdések elemzése során a megfigyelt értékek a kérdésre adott válaszok elemszámai, az elvárt értékek pedig a sokaságra jellemző megoszlásokkal korrigált számok.

Szignifikáns különbség esetén a Cramer-féle asszociációs együtt-ható is értékelésre került, amely kifejezi a vizsgált csoportok közötti kapcsolat erősségét. Az együtt-ható értéke 0 és 1 között van, 0 esetén függetlenségről beszélhetünk, 1 esetén pedig függvénykapcsolatról (ZÁVOTI, 2010).

A szekunder adatgyűjtés alapjai a FAO 2012-es római élelmiszerbiztonsági konferenciája és különböző rovarfogyasztással kapcsolatos nemzetközi kutatások.

4. EREDMÉNYEK – RESULTS

Ebben a fejezetben a kutatás eredményei kerülnek ismertetésre. Először a csoportképző kérdések eredményeit közöljük, ezt követően a kérdőív szekcióinak leíró statisztikája, végül pedig a Mann-Whitney, Kruskal-Wallis rangtesztek illetve a rangkorrelációs együtt-hatók eredményei. A kutatás két fő kutatási kérdése az alábbi:

1. A válaszadók szerint leginkább kulturális különbségek jelentik a legnagyobb gátat a rovaralapú ételek elfogadásához. A szakirodalmak egybehangzóan arra a következtetésre jutottak, hogy a nyugati kultúra a rovarfogyasztást nem értéként jeleníti meg, emiatt magas az elutasítás foka a társadalomban.
2. A fiatal férfiak nagyobb hajlandóságot fognak mutatni a rovaralapú ételek kipróbálására az „Amennyiben lehetősége lenne rá, megkóstolna egy rovar központú ételt?” kérdésnél. A nemek közötti szignifikáns eltérés esetén a férfiak csoportját életkor szerinti bontásban vizsgáltuk tovább Kruskal-Wallis rangteszttel.

4.1. A rovarfogyasztás és az azzal kapcsolatos ismeretek kiértékelése – Evaluation of insect consumption and related knowledge

Ebben a részben a rovarfogyasztással kapcsolatos állítások kerülnek bemutatásra. A közölt eredmények a kitöltők saját bevallására épülnek.

4.1.1. A tájékozottsággal kapcsolatos kérdések eredményei – Results of related knowledge questions

1. Tudomása van arról, hogy a rovarokat a Föld egyes tájain napi rendszerességgel fogyasztják?

A kitöltők 99,4%-a nyilatkozott úgy (egy válaszadót kivéve), hogy hallott már arról, hogy a rovarok emberi fogyasztásra alkalmasak. A sokaság 60,8%-a (96 fő) saját bevallása alapján tudatában van annak, hogy pontosan mit jelent a rovarok fogyaszthatósága. Ezek után ezt a két csoportot hasonlítottuk össze –nem, kor, végzettség, lakhely, testmozgás- kategóriák szerint a Khi-négyzet próbával. Szignifikáns eltérés egyik vizsgált esetben sem volt megfigyelhető ($p=0,14$).

2. Az országok 80% -ában a rovarételek a mindennapi táplálkozás részét képezik, csak a nyugati kultúrában nem lelhető fel ez a változatosság. Ön szerint miért?

A kitöltőknek a hét lehetőség közül hármat kötelezően ki kellett választaniuk (Rendszerhiba miatt két kitöltőnek csak kettő lehetőséget kellett megjelölnie, ezért az összes választás értéke 472 lett 474 ($3 \cdot 158$) helyett). A 4. táblázat a csoportismérvenkénti prioritási sorrendet tartalmazza.

4. táblázat

Table 4

A rovarfogyasztás elutasítási indokainak megoszlása Reasons of rejection in entomophagy

Megnevezés (Name of the item)	Választási lehetőségek (Choices)	Választások száma (darab) Number of choices (count)	Megoszlás (%) Percentages (%)
Elutasítási indokok (Reasons of rejection)	Alacsony beltartalmi érték (Low nutritional value)	7	1,48
	Kulturális különbségek (Cultural differences)	137	29,03
	Kedvezőbb időjárási körülmények a trópusokon (Better weather conditions in the tropical zone)	13	2,75
	Európai szemlélettel ez egy primitív étkezési forma (From European's point of view, consuming insects is a primitive way of eating)	92	19,49
	A rovarokat kár-, kórokozással azonosítjuk (We identify the insects with causing damages and health issues)	101	21,40
	Élelmiszerbiztonsági aggályok (Doubts of food safety)	45	9,53
	Visszatetsző megjelenési, tálalási mód (Displeasing appearance and presentation)	77	16,31
	Összesen (All)	472	100,00

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

A kitöltők szerint Európában legfőbbképpen azért nem érhető el széles körben az efféle táplálkozási mód, mert az európai kulturális értékekbe „nem fér bele” az ilyen étel. Második helyen értékelték a rovarok kár- és kórokozással azonosítható megjelenését és feltételezhetően az előző két állítás miatt gondolják úgy, hogy ez egy primitív étkezési forma.

A három, legtöbbször választott elutasítási indokot (félkövérrel kiemelve) az előző kérdéshez hasonlóan Khi-négyzet próbának vetettük alá, amely során nem kaptunk szignifikáns eredményt. A megfigyelt és várt értékek közötti legkisebb szignifikancia szint 0,517 volt vagy is egyik vizsgált csoportnak sem fontos vagy kevésbé fontos az adott állítás, mint azt a sokaság megoszlási aránya indokolná.

3. Ön szerint az alábbi állítások közül melyik a helyes?

A válaszadóknak el kellett dönteniük, hogy véleményük szerint az állattenyésztés vagy a közlekedés bocsájt ki nagyobb mértékben üvegházhatású gázokat. A válaszadók közel kétharmada (63%: A közlekedés bocsájt ki többet; 37%: Az állattenyésztés bocsájt ki többet) rosszul tájékozott a kérdésben, ami abból fakadhat, hogy a közlekedés által okozott szennyezés sokkal inkább észrevehető a mindennapok során az állattenyésztési szektoréval ellentétben. Ugyanakkor az eltérés figyelemfelhívó hatását körültekintően kell alkalmazni azért, hogy elkerüljük a további presztízsvesztés okozását az állattenyésztés számára.

4. A rovarfogyasztásnak sokféle előnye van. Kérem, jelölje meg azt a kettőt amelyek, az Ön számára a legmeghatározóbbak!

Öt választási lehetőség állt rendelkezésre a kitöltők számára: környezetbarát előállítás, magas beltartalmi érték, alacsony ár, íz, egyéb. A kitöltők számára – saját bevallásuk alapján – a választható lehetőségek közül a rovarfogyasztás két legfőbb előnye a rovarok magas beltartalmi értéke (32%) és a környezetbarát előállítás (31%). Az alacsony árat jelölték meg harmadik legmeghatározóbb tényezőként (26%) a kitöltők, emiatt feltételezhető, hogy nincsenek pontos információ birtokában a fogyasztható rovaralapú élelmiszerek árával kapcsolatban.

A csoportképző ismérvek alapján kereszt táblákat szerkesztettünk és Pearson-féle Khi-négyszet próbát, valamint Cramer-féle asszociációs együtthatót számítottunk annak érdekében, hogy megvizsgáljuk a csoportokon belüli megítélésben van-e olyan eltérés, ami szignifikáns. Különbséget a lakhely és az alacsony ár kategória vonatkozásában kaptunk (5. táblázat).

Az eredmény szerint a városban és a megyeszékhelyen lakók számára kimutatható mértékben ($p=0,035$) meghatározó tényező az alacsony ár. Azonban a Cramer-féle asszociációs együttható kis 0,233-os értéke csak gyenge kapcsolatot mutat.

4.1.2. Rovarfogyasztással kapcsolatos kérdések eredményei – Results of the related questions of edible insect consumption

1. Kóstolt már olyan ételt, amelynek valamely rovar is része volt?

A kitöltők kevesebb, mint egy tizede (13 fő, 8%) kóstolt életében olyan ételt, amelynek rovar is része volt. Az igennel válaszoló 53%-a a 31-50 év közötti korosztályba tartozik. Khi-négyszet próbával megvizsgáltam, hogy van-e szignifikáns különbség bármelyik csoportképző ismérvet tekintve, de nem tudtunk kimutatni eltérést.

2. Amennyiben lehetősége lenne rá, megkóstolna egy rovar központú ételt?

Négy választási lehetőség állt rendelkezésre a válaszadók számára: soha, csak az éhezés elkerülése érdekében, talán kipróbálnám, ki szeretném próbálni.

A kitöltők több, mint harmada (34%) saját bevallása szerint talán kipróbálna egy rovar központú ételt. A második és harmadik legtöbb jelölést kapott válaszlehetőség a rovarfogyasztás elutasítottására utalt (összesen 55%), ezért a kereszt táblák cellagyakoriságainak növelése érdekében megvizsgáltuk a válaszok eloszlását úgy is, hogy ha a négy válaszlehetőséget két csoportba soroljuk:

1. Inkább nem kóstolnám meg (55%): soha és csak az éhezés elkerülése érdekében
2. Inkább megkóstolnám (45%): talán kipróbálnám, ki szeretném próbálni.

Ezek alapján megállapítható, hogy a kitöltők közel fele hajlandóságot mutat arra, hogy kipróbáljon egy rovar központú ételt.

A csoportok közötti lehetséges különbséget ebben az esetben is megvizsgáltuk, amelynek eredményeképpen egy esetben szignifikáns eltérés volt kimutatható, amelyet a 6. táblázat szemléltet:

A két nem közötti eltérés szignifikáns ($p=0,002$) a Cramer-féle asszociációs együttható 0,301 értéke pedig egy közepes-gyenge kapcsolatot feltételez. A nemek válaszainak soronkénti megoszlása alapján feltételezhető, hogy a férfiak inkább megkóstolnának egy rovar központú ételt, mint a női kitöltők. Ezt támasztja alá a Kruskal-Wallis rangteszt eredménye is, amelyet a 7. táblázat mutat be:

A Mann-Whitney teszt alapján megerősítést nyert az előző megállapítás a rangtáblák közötti szignifikáns eltérés miatt (Khi-négyszet=11,487, $p=0,001$).

A férfiak csoportját tovább bontva életkori kategóriák szerint elemeztük a fogyasztási hajlandóságot, azonban a férfiakon belül az életkori kategóriák alapján nem mutatható ki szignifikáns eltérés ($p=0,359$).

3. Ön szerint mely csoport győzhető meg leginkább a rovarok fogyasztására?

A kitöltőknek egy csoportot kellett megnevezniük a következők közül, amelybe tartozókat szerintük a leginkább meg lehetne győzni a rovarok fogyaszthatóságáról: gyermekek, tanulók/ fiatal felnőttek, felnőttek, idősek, egyik sem. A válaszadók szerint a fo-

5. táblázat

Table 5

**Az alacsony ár és a lakhely kapcsolatának függetlenségi vizsgálata Pearson-féle Khi-négyszet próbával
The result of Pearson's Chi-square test between the matter of low price and the place of living**

Megnevezés (Name of the items)		Lakhely (Place of living)				Összesen (All)	
		Falu (Village)	Város (City)	Megyeszékhely (County town)	Főváros (Capital city)		
Alacsony ár (Low price)	Nem (No)	Elemszám (darab) (Count)	15	15	35	11	76
		Lakhelyen belüli megoszlás (%) (% within place of living)	75,0	38,5	43,8	57,9	48,1
	Igen (Yes)	Elemszám (darab) (Count)	5	24	45	8	82
		Lakhelyen belüli megoszlás (%) (% within place of living)	25,0	61,5	56,3	42,1	51,9
Összesen (All)		Elemszám (darab) (Count)	20	39	80	19	158
		Lakhelyen belüli megoszlás (%) (% within place of living)	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

6. táblázat

Table 6

A kipróbálási hajlandóság és a nemek kapcsolatának elemzése Pearson-féle Khi-négyzet próbával
The result of Pearson's Chi-square test between the willingness of try out and gender

			Nem		Összesen
			Férfi	Nő	
Amennyiben lehetősége lenne rá, megkóstolna egy rovar központú ételt? (Would you try an insect based dish?)	Soha (Never)	Elemszám (darab) (Count)	8	32	40
		Kategórián belüli megoszlás (%) (% within gender)	16,7	29,1	25,3
		Pearson-féle maradék értéke (Residual value)	-1,7	1,7	-
	Csak az éhezés elkerülése érdekében (Only to avoid starving)	Elemszám (darab) (Count)	9	40	49
		Kategórián belüli megoszlás (%) (% within gender)	18,8	36,4	31,0
		Pearson-féle maradék értéke (Residual value)	-2,2	2,2	-
	Talán kipróbálnám (I may try it)	Elemszám (darab) (Count)	21	31	52
		Kategórián belüli megoszlás (%) (% within gender)	43,8	28,2	32,9
		Pearson-féle maradék értéke (Residual value)	1,9	-1,9	-
	Ki szeretném próbálni (I would like to try it)	Elemszám (darab) (Count)	10	7	17
		Kategórián belüli megoszlás (%) (% within gender)	20,8	6,4	10,8
		Pearson-féle maradék értéke (Residual value)	2,7	-2,7	-
Összesen	Elemszám (darab) (Count)	48	110	158	
	Kategórián belüli megoszlás (%) (% within gender)	100,0	100,0	100,0	

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

gyasztásra leginkább meggyőzhetőek (45%) a tanulók/fiatal felnőttek csoportja. Második leginkább meggyőzhetőnek (31%) a gyermekeket jelölték meg. Az adatokból megállapítható, hogy a kitöltők szerint a legfogékonyabbak a rovarközponú ételek kipróbálására a fiatalabb korosztályok.

Azonban a tanulók/fiatal felnőttek csoportot alkotó 16-30 éves korosztályba tartozó kitöltők nagyobb része inkább nem kóstolna meg egy rovarközponú ételt (Inkább nem kóstolná meg=61,2%; Inkább megkóstolná=38,8%).

7. táblázat

Table 7

A kóstolási hajlandóságra és a nemek közötti kapcsolatra vonatkozó Mann-Whitney teszt eredménye
The Mann-Whitney test's result of „Would you try an insect based dish?” question connected with gender

Megnevezés (Name of the item)	Nemek (Gender)	Elemszám (darab) (Count)	Rangátlag (Mean rank)
Amennyiben lehetősége lenne rá, megkóstolna egy rovar központú ételt? (Would you try an insect based dish?)	Férfi (Male)	48	97,39
	Nő (Female)	110	71,70
	Összesen (All)	158	-

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

5. KÖVETKEZTETÉSEK ÉS JAVASLATOK – CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

A kérdőív egy feltáró jellegű kutatás részét képezte, emiatt az eredmények nem reprezentatívak, csak a sokaságra vonatkoztathatóak.

Szinte minden kitöltő úgy nyilatkozott, hogy hallott már arról, hogy egyes rovarok emberi fogyasztásra is alkalmasak. A korábbi kutatási eredményekkel megegyező elutasítási indokok kerültek megjelölésre annál a kérdésnél, miszerint miért nem elérhetőek ezek a termékek a nyugati kultúrában? A legtöbbször megjelölt válaszok a kulturális különbségek (29%), ezeket az élőlényeket kár- és kórokozással azonosítjuk (21%) illetve európai szemlélettel a rovarfogyasztás egy primitív étkezési forma (19%). A megjelölt válaszok megoszlása igazolja az 1. hipotézist, miszerint a kulturális különbségek jelentik a legnagyobb gátat a rovaralapú ételek elfogadásához. VERBEKE (2015) és TAN et al., (2016) egyaránt hasonló megállapításokra jutottak a kutatásaik során, ezért feltételezhető, hogy nem ország specifikus a rovarok fogyasztásának legfőbb elutasítási indoka, hanem általánosnak tekinthető.

A rovaralapú élelmiszerek nem az alacsony árkategóriába tartoznak. 25g közönséges földigiliszta (*Lumbricus terrestris*) fogyasztói ára az Egyesült Királyságban 8 euro (~2400 forint). A megkérdezettek 45%-a saját bevallása szerint megkóstolna egy ilyen jellegű ételt, ez alapján feltételezhető egy látens vevői igény. Ennek

jövőbeli kielégítése során törekedni kell arra, hogy a termék megismertetése ne csak a kipróbálási lehetőségre fókuszáljon, hanem ismertesse is meg annak tulajdonságait.

A férfiak szignifikánsan nagyobb hajlandóságot mutattak a kipróbálás iránt, azonban a potenciális korcsoportot nem sikerült beazonosítani, emiatt a 2. hipotézist nem tudtuk igazolni a mintánk alapján.

A primer és szekunder kutatások alapján megfogalmazott javaslatok az alábbi SWOT II. konfrontációs mátrixban kerülnek bemutatásra (8. táblázat). A SWOT II. alkalmas a stratégiaalkotásra a helyzetfeltárás legfőbb tapasztalatainak összegzését követően (SZÜCS és NAGY, 2015).

8. táblázat

Table 8

A primer és szekunder kutatás alapján tett javaslatok
Recommendations which are based on the research

SWOT II. konfrontációs mátrix (SWOT II. confrontation matrix)	Erősség (Strength) S1: Egészség megőrzési és környezetvédelmi előnyök	Gyengeségek (Weaknesses) W1: Magas fogyasztói ár W2: Kulturális akadályok
Lehetőség (Opportunity) O1: Európai Uniói rendeletváltozás	Támadó stratégia Az európai fogyasztókat tapasztalati úton kell megismertetni a rovarfogyasztás nyújtotta előnyökkel a jogi környezet változásait kihasználva.	Fejlesztő stratégia Az EU-s szabályozói környezet változása elősegítheti a nem konvencionális élelmiszerek elfogadottságának elterjedését, illetve az árak fokozatos csökkenését a piaci versenyből kifolyólag.
Veszély (Threat) T1: Szkeptizmus az élelmiszeripari termékek ellen	Védekező stratégia Meg kell erősíteni a bizalmat az élelmiszeripar és a fogyasztók között annak érdekében, hogy az innovatív élelmiszeripari termékek ne szembesüljenek kategorikus elutasítottsággal.	Elkerülő stratégia Árvezető stratégia és megfelelő kommunikációs módszerek alkalmazása esetén a gyengeségek leküzdését követően, konstans magas minőséget előállítva, az élelmiszeripar képes lehet egy egységes pozitív kép kialakítására.

Forrás (Source): saját adatgyűjtés

A főbb eredményeket összegezve az innováció széleskörű bevezetése a piacra még idő előttinek mutatkozik, azonban a korai innovátorokat célzó szegmentumokba történő belépés indokolt lehet a szabályozói környezet előnyös változása és az élelmiszerbiztonsági kérdések egyre fontosabbá válása miatt.

6. ÖSSZEFOGLALÁS – SUMMARY

Széles körben elfogadott az a tény, miszerint 2050-re 9 milliárd ember fog élni a Földön. Ahhoz, hogy ennyi ember élelmiszerellátása megoldott legyen, a jelenlegi élelmiszer előállítás mennyiségét közel a duplájára kell növelni. Új élelmiszer előállítási módszereket kell kialakítanunk. Az ehető rovarok mindig is részei voltak az emberek számára rendelkezésre álló táplálkozási formáknak, azon-

ban egyes társadalmak elutasítják az ilyenforma élelmiszeri lehetőséget. Az innovatív élelmiszerek egy olyan hátrányos helyzetből indulnak, amely során nem csak egy vagy néhány érzékszervre kell pozitívan hatniuk, hanem szinte mindegyikre.

A tanulmány célkitűzése a rovarfogyasztáshoz kapcsolódó kihívások és lehetőségek összefoglalása illetve egy részben saját szerkesztésű, a témához kapcsolódó elfogadottsági felmérés statisztikai elemzése. A kérdőív internetes felületen került kitöltésre 2016. július 29. – 2016. augusztus 19. között. Összesen 158 kitöltés érkezett. Ez a szám kielégítőnek mondható, mert a téma speciális (szemben egy általános médiafogyasztási kérdőívvel) jellege sok embert tarthatott távol a kérdőív megválaszolásától. A korlátozó tényezők megítélésakor figyelembe kell venni, hogy a kutatás feltáró jellegű, amely megalapozhatja egy későbbi országos felmérés alapjait.

A primer adatgyűjtés célja a kitöltők alkotta sokaság válaszainak elemzése a rovarfogyasztással kapcsolatos témakörökben. A legfőbb alkalmazott statisztikai módszerek a Pearson-féle Kétféle próba, Spearman-féle rangkorrelációs teszt illetve a Mann-Whitney és a Kruskal-Wallis rangtesztek. A szekunder adatgyűjtés alapjai a FAO 2012-es római élelmiszerbiztonsági konferenciája és különböző rovarfogyasztással kapcsolatos nemzetközi kutatások.

A kutatás legfőbb eredményei igazolták az 1. hipotézist, a második elvetésre került. Az első hipotézis szerint a kulturális különbségek jelentik a legnagyobb, megoldásra váró feladatot a rovaralapú ételek elfogadásához. Napjainkban ezen ételek fogyasztása Mexikóra, Kínára, Indiára és a tőle délre fekvő Óceániai térségre jellemző. A felsorolt területek kulturális értékei, szokásai, hagyományai eltérőek az európai népességre jellemzőtől. A szakirodalmak egybehangzó véleményei szerint ennek a problémának a megoldása új lehetőségeket nyithat a rovaralapú élelmiszerek elterjedése és felhasználása előtt.

A második hipotézis szerint a fiatal férfiak alkotják azt a potenciális csoportot, amelyik a legnagyobb hajlandóságot mutatja az innováció befogadására. Az adatelemzés kimutatta, hogy a férfiak valóban elfogadóbbak az újszerű ételekkel kapcsolatban, azonban korcsoportjaikat vizsgálva szignifikáns eltérés nem volt kimutatható.

Összegezve, a fogyasztókat tapasztalati úton kell megismertetni a rovarfogyasztás nyújtotta előnyökkel az Európai Unió szabályozói környezet változásait kihasználva. A rendeletváltozás elősegítheti a nem konvencionális élelmiszerek elfogadottságának elterjedését, illetve az árak fokozatos csökkenését a piaci versenyből kifolyólag. Azonban meg kell erősíteni a bizalmat az élelmiszeripar és a fogyasztók között annak érdekében, hogy az innovatív élelmiszeripari termékek ne szembesüljenek kategorikus elutasítottsággal. Árvezető stratégia és megfelelő kommunikációs módszerek alkalmazása esetén a gyengeségek leküzdését követően, konstans magas minőséget előállítva, az élelmiszeripar képes lehet egy egységes pozitív kép kialakítására. A rovaralapú élelmiszerek széleskörű bevezetése még korai, de a kipróbálásra vagy fogyasztásra meggyőzhető korai innovátorok csoportja megfelelő visszajelzéseket nyújthat a fejlesztők számára.

IRODALOM – REFERENCES

- (1) **Ademolu, K.O., Idowu, A.B., Olatunde, G.O.:** Nutritional value assessment of variegated grasshopper, *Zonocerus variegatus* (L) during post-embryonic development. *African Entomology* 18 (2) 360-364 (2010)
- (2) **Cerritos, R., Cano-Santana, Z.:** Harvesting grasshoppers *Sphenarium purpurascens* in Mexico for human consumption: A comparison with insecticidal control for managing pest outbreaks. *Crop Protection* 27 (3-5) 473-480 (2008)
- (3) **Huzsvai L. (2011):** Statisztika mezőgazdászok részére. URL: http://www.agr.unideb.hu/~huzsvai/pub/partium_statiztika.pdf, (letöltés ideje: 2016. október 21.)
- (4) **Kemenczei Á., Izsó T., Bognár L., Kasza Gy.:** Insects as „new” foods. (Rovarok, mint új élelmiszerek). *Élelmiszervizsgálati közlemények* 62 (2) 1006-1019 (2016)
- (5) **Laaninen, T.:** Insects – soon to be a regulated food? URL: [http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/583830/EPRS_ATA\(2016\)583830_EN.pdf](http://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/ATAG/2016/583830/EPRS_ATA(2016)583830_EN.pdf), (letöltés ideje: 2016. október 25.)
- (6) **Le Goff, G., Delarue J.:** Non-verbal evaluation of insect based products using a simple and holistic analysis of facial expressions. *Food Quality and Preference*. Article In Press. URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.01.008> (2016)
- (7) **Offenberg, J.:** *Oecophylla smaragdina* food conversion efficiency: prospects for ant farming. *Journal of Applied Entomology* 135 (8) 575-581 (2011)
- (8) **Oonincx, D.G.A.B., van Itterbeck, J., Heetkamp, M.J.W., van den Brand, H., van Loon, J.J.A.:** An exploration on greenhouse gas and ammonia production by insect species suitable for animal or human consumption. *PLoS ONE* 5 (12) 1-7 (2010)
- (9) **Paoletti, M.G. (szerk.) (2005):** Ecological Implications of Minilivestock: Potential of Insects, Rodents, Frogs and Sails, London, 2005, 545-577.
- (10) **Pimentel, D., Pimentel, M.:** Sustainability of meat-based and plant-based diets and the environment. *The American Journal of Clinical Nutrition* 78 (3) 660-663 (2003)
- (11) **Pliner, P., Salvy, S. J.:** The psychology of food choice, Wallingford, 2006, 384.
- (12) **Rumpold, B. A., Schlüter, O. K.:** Nutritional composition and safety aspects of edible insects. *Molecular Nutrition & Food Research* 57 (5) 802-823 (2013)
- (13) **Steinfeld, H., Gerber, P., Wassenar, T., Castel, V., Rosales, M., de Haan, C.:** Livestock's long shadow: environmental issues and options. FAO, Rome, 2006, 390.
- (14) **Szűcs I., Nagy A. Sz.:** A projektmenedzsment gyakorlata. Debrecen, 2015, 117.
- (15) **Tan, H.S.G., Fischer, A.R.H., van Trijp, H.C.M., Stieger, M.:** Tasty but nasty? Exploring the role of sensory-liking and food appropriateness in the willingness to eat unusual novel foods like insects. *Food Quality and Preference* 48 293-302. (2016)
- (16) **Tuorila, H., Lahteenmaki, L., Pohjalainen, L., Lotti, L.:** Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods. *Food Quality and Preferences* 12 29-37 (2001)
- (17) **van Huis, A.:** Potential of insects as food and feed in assuring food security. *Annual Review of Entomology* 58 563-583 (2013)
- (18) **van Huis, A., van Itterbeck, J., Klunder, H., Mertens, E., Halloran, A., Muir, G., Vantomme, P.:** Edible Insects: future prospects for food and feed security. FAO Forestry Paper 171 201 (2013)
- (19) **Veldkamp, T., van Duinkerken, G., van Huis, A., Iakemond, C.M.M., Ottevanger, E., Bosch, G., van Boekel, M.A.J.S.:** Insects as a sustainable feed ingredient in pig and poultry diets – a feasibility study, Lelystad, 2012, 62.
- (20) **Verbeke, W.:** Profiling consumers who are ready to adopt insects as a meat substitute in a Western society. *Food Quality and Preference* 39 147-155 (2015)
- (21) **Verneau, F., La Barbera, F., Kolle, S., Amato, M., Del Giudice, T., Grunert, K.:** The effect of communication and implicit associations on consuming insects: An experiment in Denmark and Italy. *Appetite* 106 30-36 (2016)
- (22) **www.ksh.hu:** URL: <http://www.ksh.hu/nepszamlalas/?langcode=hu> (letöltés ideje: 2016. október 16.)
- (23) **www.un.org:** URL: [https://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/2_Indicators%20\(Probabilistic%20Projections\)/UN_PPP2015_Output_PopTot.xls](https://esa.un.org/unpd/wpp/DVD/Files/2_Indicators%20(Probabilistic%20Projections)/UN_PPP2015_Output_PopTot.xls) (letöltés ideje: 2016. október 20.)
- (24) **Závoti J.:** Matematikai statisztikai elemzések 5. URL: http://www.tankonyvtar.hu/hu/tartalom/tamop425/0027_MST_E5/0027_MSTE5.pdf, (letöltés ideje: 2016. október 22.)