

AZ ENTOMOFÁGIÁVAL, AZAZ A ROVAROK FOGYASZTÁSÁVAL KAPCSOLATOS ATTITŰDÖK VIZSGÁLATA

Kovács Krisztina – Szűcs Róbert Sándor

Abstract: Globálisan növekvő társadalmunk, melynek létszáma már meghaladta a 8 milliárdot, minden bizonnyal az elkövetkező időkben is a jelenlegi növekvő tendenciát fogja követni. A jövőben a megnövekedett népességnek szükségszerűen több élelmiszerre lesz szüksége, aminek akadályozó tényezője a csökkenő megművelhető földterületek mennyisége és az elsivatagosodás egyaránt. A jövő élelmezési problémáját napjaink emberének kell megoldania alternatív lehetőségeket kutatva. Azt láthatjuk, hogy jelenleg az általunk fogyasztott állatok és növények génmódosításával, műtrágyák és permetezőszerek túlzott használatával próbálják növelni a felnevelhető és megtermelhető állományt. Sajnos ezek a megoldási lehetőségek, bár lehet, hogy orvosolják az adott problémát, de eközben újabbakat hoznak létre. A génmódosítás hatása hosszútávon még nem ismert, a műtrágyák és növényvédő szerekként nevezett termékek pedig bizonyítottan káros hatással vannak az emberi szervezetre. Lehetséges alternatív megoldás lehet, ami már régóta sejtethető volt, a rovarok bevonása az élelmezésbe. Ettől a lehetőségtől nekünk európai embereknek aggályaink adódhatnak, hiszen a mi táplálkozási kultúránkban ez még nem jelent meg. Cikkünk hivatott felkutatni az élettani hatását a fogyasztásnak, ismertetni az aktuális piaci trendeket és feltérképezni, hogy mit gondolnak és mit (nem) fogyasztanak szívesen a fogyasztók. Kutatásunk említést tesz a törvényi háttérrel és kiemeli az aktuális eredményeket az entomofágiával kapcsolatban. Továbbá a fogyasztás előnyei mellett meghatározzuk a hátrányokat is.

Abstract: Our globally growing society, whose number has already exceeded 8 billion, will certainly follow the current growing trend in the coming times. In the future, the increased population will necessarily need more food, which is hindered by the decreasing amount of arable land and desertification. The food problem of the future must be solved by the people of today by researching alternative possibilities. Currently we can see that they are trying to increase the stock that can be raised and produced, by genetically modifying the edible animals and plants, and by the excessive usage of fertilizers and sprays. Unfortunately, these solutions, although they may fix the problem, create new ones in the process. The long-term effect of genetic modification is not yet known, and products known as fertilizers and insecticide have been proven to have a harmful effect on the human body. A possible alternative solution, which has been suspected for a long time, is the inclusion of insects in food. We Europeans may have concerns about this possibility, since it has not yet appeared in our nutritional culture. Our article is intended to explore the physiological effects of consumption to describe the current market trends and to find out what consumers think and what they would (not) like to consume. Our research mentions the legal background and highlights current results related to entomophagy. In addition to the advantages of consumption, we also determine the disadvantages.

Kulcsszavak: új élelmiszerek, rovarfogyasztás, ehető rovarok, fogyasztói reakció

Keywords: novel food, insect consumption, edible insects, consumer reaction

1. Bevezetés

Az entomofágia a rovarok étkezési célú fogyasztását jelenti. Jelenleg 2 111 olyan rovar ismert, melyeket az emberiség szerte a világban fogyaszt. Hazánkban az I. Magyar Rovaripari Konferenciára 2018-ban került sor, sokan itt ismerkedhettek meg először a jelenséggel. A 2018-as évszám ellenére kijelenthetjük, hogy hazánkban azóta sem terjedt el a rovarok fogyasztása a lakosság körében. Több országban már

korábban is engedélyezték a rovar alapú élelmiszereket, példaként Finnországot említhetjük, ahol erre 2017-ben került sor (Gál, 2018a).

Az Európai Bizottság 2021. június 1-jén engedélyezte az új élelmiszerek fogyasztását az Európai Unió teljes területén. Ide tartozik minden olyan élelmiszer, ami 1997 májusa előtt nem volt engedélyezett az Európai Unióban. Ekkor fogadták el a lisztbogarat (*Tenebrio molitor*), mint új összetevő alapanyagot az emberi fogyasztásra szánt élelmiszerek körében. Rafael Perez, az Egészségügyi és Élelmiszerbiztonsági Főigazgatóság új élelmiszerekért felelős csoport vezetője az EFSA (Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság) értékelése alapján kijelentette, hogy a lisztbogár bár fogyasztható, allergiás reakciót válthat ki leginkább azok körében, akik allergiásak a rákfélékre és a poratkára. Ebből következően a forgalomba hozott termékek címkéjén szükségszerűen megtalálhatónak kell lennie az allergén információk között a rovarok kategóriájának. A lisztbogáron túl újabb rovarfajok is felkerültek az új élelmiszerek listájára, melyek közül 11-et az Európai Bizottság már engedélyezett, de csak az EFSA értékelése után következhet majd a törvényi engedélyezés (EUROSTAT, 2021). Az engedélyeztetési eljárások hosszú folyamatok, van, hogy éveken át is elhúzódhatnak. Mára már több rovar is átesett ezen az engedélyeztetési fázison, nevezetesen a közönséges lisztbogár lárvája (*Tenebrio molitor*), a keleti vándorsáska (*Locusta migratoria*) és a házi tücsök (*Acheta domesticus*). Élő, illetve nyers állapotban nem engedélyezett fogyasztásuk, de fagyasztott, szárított és por formájában igen. A kérelmező vállalatok 5 évnyi kizárólagos forgalmazási jogot kaptak ezekre a termékekre (Nébih, 2022). 2023-ban egy újabb rovar, az alombogár (*Alphitobius diaperinus*) került be az új élelmiszerek közé, így már 4-re bővült a felhasználható rovarok listája (Tudatos Vásárlók, 2023a).

2. Egyeztetési folyamat

Az első kérelmező a francia SAS EAP Group vállalat volt, amely 2018 februárjában nyújtotta be kérelmét a közönséges lisztbogárral kapcsolatban. A termékek célcsoportjának a teljes népességet nevezték meg, a lárvákat szárítva, snackként és élelmiszerek összetevőiként akarták felhasználni. Saját kiadatlan, védett és mások által hozzá nem férhető tanulmányaiknak köszönhetően kapták meg a kizárólagos forgalmazási jogokat. Eredményeik között olyan információk szerepeltek, mint a lárvákban megtalálható szennyező anyagok elemzésére használt módszerek, a szárítás folyamatának ismertetése, a kitintartalomra vonatkozó adatok, illetve a tárolás. Az EFSA vizsgálatait követően 2020 novemberében elfogadta a kérelmet. Maximalizálták, hogy az egyes élelmiszerkategóriákban mennyi lehet a felhasznált lárvák mennyisége. Fehérjetermékeknél, kekszekenél, hüvelyesekből készített ételeknél és tésztaalapú termékek esetében is egységesen 10g/100g a megengedett érték (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2021). 2018 decemberében egy újabb kérelmező, a holland Fair Inscets BV vállalat jelent meg. A közönséges lisztbogár fagyasztott, szárított és por formátumban való felhasználhatóságát kérte élelmiszerekben a népesség számára. Hasonlóan a korábbi vállalathoz saját dokumentumaik alapján – előállítás, összetétel adatai, fehérjeemészhetőség-, citotoxicitás- és stabilitásvizsgálat, maximális bevitel, javasolt felhasználási módok,

mennyiségek – kizárólagos jogokat kértek és kaptak (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022). A Fair Insects BV megszerezte a keleti vándorsáska (rendelet életbelépése 2021 novembere) és a házi tücsök (rendelet életbelépése 2022 február) kizárólagos forgalmazását is fagyasztott, szárított és por formájában, saját kiadatlan kutatásaikra hivatkozva. Az eddig engedélyezett emberi fogyasztásra alkalmas új termékekről általánosan elmondható, hogy allergiás reakciót válthat ki azok körében, akik allergiások a rákfélékre, a puhatestűekre és az atkákra (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2021b; Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022b). 2018 januárjában az alombogár lárvájának (*Alphitobius diaperinus*) felhasználhatóságára a holland Ynsect NL B.V. (korábban Proti-Farm Holding NV) adott be kérvényt. A lárvát fagyasztva, őrölve, szárítva forgalmazzák mindenki számára, továbbá a 18 év feletti felnőtt lakosoknak étrend-kiegészítőként, mint por összetevő. Egyedüli forgalmazási jogot kaptak saját analitikai adataik, stabilitási, emészthetőségi és toxicitási vizsgálataiknak köszönhetően. Kérvényük 2023 januárjában került elfogadásra és mint a többi rovar esetében is, itt is 5 éves forgalmazási jogot kapott a vállalat (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2023). Az Európai Élelmiszerbiztonsági Hatóság több esetben is úgy nyilatkozott, hogy a kérvényező cégek saját szellemi tulajdonukat képző, védett adatai nélkül nem tudta volna levonni következtetéseit; így a folyamat végeredménye a pozitív elbírálás lett (Európai Unió Hivatalos Lapja, 2021; Európai Unió Hivatalos Lapja, 2022).

Az 1. táblázatban látható, hogy az egyes élelmiszer-kategóriákban a közönséges lisztbogár lárvájának felhasználása maximálisan mekkora mennyiség lehet g/100g-onként fagyasztott, valamint szárított és por formában.

1. táblázat: A közönséges lisztbogár, mint új élelmiszer maximális felhasználhatósága az egyes élelmiszer-kategóriákban (g/100g)

| Termék-kategóriák | Fagyasztott | Szárított vagy porított |
|--|-------------|-------------------------|
| Sokmagvas kenyér és zsemlefélék; sós kekszek (kréker) és sós pálcika | 30 | 10 |
| Müzliszeletek | 30 | 15 |
| Száraz tésztaalapú termékek; tésztaalapú ételek (a szárított puffasztott tészta kivételével); pizza és pizzaszerű ételek | 15 | 10 |
| Száraz, töltött tésztaalapú termékek | 30 | 15 |
| (Száraz) előkeverékek sült sütőipari termékekhez | 30 | 15 |
| Szósok | 30 | 10 |
| Burgonyából, hüvelyesekből készült ételek | 15 | 10 |
| Savópor | 40 | 20 |
| Húshelyettesítők | 80 | 50 |
| Levesek és saláták | 20 | 5 |
| Chips/burgonyaszirom | 40 | 20 |
| Sörszerű italok; kevert alkoholtartalmú italok; keverékek alkoholtartalmú italokhoz | 1 | 1 |
| Csokoládétartalmú édességek | 30 | 10 |
| Diófélék, olajos magvak és csicseriborsó | 40 | 30 |
| Fagyasztott savanyútej-alapú termékek | 15 | 5 |
| Előkészített hús | 40 | 16 |

Forrás: saját szerkesztés, 2023, Európai Unió Hivatalos Lapja alapján (2022)

A 2. táblázatban látható, hogy az egyes élelmiszer-kategóriákban a keleti vándorsáska felhasználása maximálisan mennyi lehet g/100g-onként fagyasztott, valamint szárított és por formában.

2. táblázat: A keleti vándorsáska, mint új élelmiszer maximális felhasználhatósága az egyes élelmiszer-kategóriákban (g/100g)

| Termék-kategóriák | Fagyasztott | Szárított vagy porított |
|---|-------------|-------------------------|
| Feldolgozott burgonyatermékek; hüvelyesekből készített ételek és tésztaalapú termékek | 15 | 5 |
| Húshelyettesítők | 80 | 50 |
| Levesek és leveskoncentrátumok | 15 | 5 |
| Konzerv/üvegben kiszerelt hüvelyesek és zöldségek | 20 | 15 |
| Saláták | 15 | 5 |
| Sörszerű italok, alkoholos italkeverékek | 2 | 2 |
| Csokoládétartalmú édességek | 30 | 10 |
| Diófélék, olajos magvak és csicseriborsó | | 20 |
| Fagyasztott savanyútej-alapú termékek | 15 | 5 |
| Kolbász | 30 | 10 |

Forrás: saját szerkesztés, 2023, Európai Unió Hivatalos Lapja alapján (2021b)

A 3. táblázatban látható, hogy az egyes élelmiszer-kategóriákban a házi tücsök felhasználása maximálisan mennyi lehet g/100g-onként fagyasztott, valamint szárított és por formában.

3. táblázat: A házi tücsök, mint új élelmiszer maximális felhasználhatósága az egyes élelmiszer-kategóriákban (g/100g)

| Termék-kategóriák | Fagyasztott | Szárított vagy porított |
|--|-------------|-------------------------|
| Fehérjetermékek a húshelyettesítők kivételével | 40 | 20 |
| Kenyér és zsemlefélék | 30 | 10 |
| Pékáru, gabonaszemek és töltött tésztatermékek | 30 | 15 |
| Kekszek | 30 | 8 |
| Tésztaalapú termékek (száraz) | 3 | 1 |
| Levesek és leveskoncentrátumok vagy -porok | 20 | 5 |
| Feldolgozott burgonyatermékek, zöldség- és gyümölcsalapú ételek, valamint tészta- vagy pizzaalapú termékek | 15 | 5 |
| Kukoricaliszt-alapú „snack” termékek | 40 | 20 |
| Sörszerű italok, alkoholos italkeverékek | 1 | 1 |
| Diófélék, olajos magvak és csicseriborsó | 40 | 25 |
| Szószek | 30 | 10 |
| Előkészített hús | 40 | 16 |
| Húshelyettesítők | 80 | 50 |
| Csokoládétartalmú édességek | 30 | 10 |
| Fagyasztott savanyútej-alapú termékek | 15 | 5 |

Forrás: saját szerkesztés, 2023, Európai Unió Hivatalos Lapja alapján (2022b)

A 4. táblázatban látható, hogy az egyes élelmiszer-kategóriákban az alombogár lárvájának felhasználása maximálisan mennyi lehet g/100g-onként szárított, porított, illetve esetenként fagyasztott/préselt formában.

4. táblázat: Az alombogárlárva, mint új élelmiszer maximális felhasználhatósága az egyes élelmiszer-kategóriákban (g/100g)

| Termék-kategóriák | Szárított | Porított |
|---|--|----------|
| Müzliszeletek | 25 | 25 |
| Kenyér és zsemlefélék | - | 20 |
| Feldolgozott és reggeli gabonapelyhek | 10 | 10 |
| Kása | - | 15 |
| (Száraz) előkeverékek sütött sütőipari termékekhez | - | 10 |
| Száraz tézstaalapú termékek | - | 10 |
| Töltött tézstaalapú termékek | szárított nem, fagyasztott/ pépesített: 28 | 10 |
| Savópor | - | 35 |
| Levesek | - | 15 |
| Gabona-, tézstaalapú ételek | - | 5 |
| Pizzaalapú ételek | 5 | 5 |
| Metélt | - | 10 |
| Chipsektől eltérő snackek | 10 | 10 |
| Chips/burgonyaszírom | - | 10 |
| Sós kekszek (kréker) és sós pálcika | - | 10 |
| Amerikai mogyoróvaj | - | 15 |
| Fogyasztásra kész, pikáns szendvicsek | - | 20 |
| Előkészített hús | szárított nem, fagyasztott/ pépesített: 14 | 5 |
| Húshelyettesítők | szárított nem, fagyasztott/ pépesített: 40 | 15 |
| Tej- és tejtermék-helyettesítők | - | 10 |
| Csokoládétartalmú édességek | - | 5 |
| A felnőtt népességnek szánt, a 2002/46/EK irányelvben meghatározott étrendkiegészítők | - | 4 g/nap |

Forrás: saját szerkesztés, 2023, Európai Unió Hivatalos Lapja alapján (2023)

A táblázatok adatai alapján megállapíthatjuk, hogy nem igazán találunk olyan élelmiszer-kategóriát, melyben ne találkozhatnánk rovar összetevőkkel a közeljövőben.

3. Elérhető rovartermékek

Felmerülhet a kérdés, hogy korábban is fogyasztottunk-e már rovarokat élelmiszereinkben. Annak ellenére, hogy több forrás félrevezetően fogalmazva azt állítja, fogyasztottunk, akár a mindennapi termékeinkkel együtt is, a kérdésre a válasz egyszerűen mégis az, hogy nem fogyaszthattunk. Korábban nem voltak kereskedelmi forgalomban olyan élelmiszerek Magyarországon, amelyek tartalmaztak rovar részeket, viszont közvetetten rovarokból nyert összetevőket igen. Rovarokból kivont anyagok, váladékok már régóta kerülnek ételeinkbe, amiről lehetséges, hogy a fogyasztók egy jelentős részének nem is volt tudomása.

A sellak a Délkelet-Ázsiában honos élősködő pajzstetű (*Kerria lacca*) váladéka, melyet az utódjaik védelmének céljából termelnek. A gyantaszerű védő váladékot a fákról távolítják el. 1 kilogrammnyi sellak előállításához 300 000 rovarra van szükség. Méhviasszal keverve E901-ként ismert az élelmiszeriparban. Mennyisége nincs korlátozva az élelmiszerekben, megtalálható mindenféle édességben, snackekben, babkávában, táplálékkiegészítőben, olyan gyümölcsökön, mint az alma, körte, ananász, dinnye, barack, dió, mogyoró és citrusfélék (Tudatos Vásárló, 2023b). A kármin a perui és a mexikói nőstény pajzstetűvekből (*Coccus cacti*) kerül kivonásra alumíniumsók segítségével, ami egyébként akár allergiás reakciót is kiválthat. A naponta bevihető mennyiség egészségkárosodás nélkül 5 mg/kg. Megtalálható édességekben, gyümölcskészítményekben, kolbászokban, ehető sajtbevonatokban, égetett szeszes italokban, gyümölcsborokban (Tudatos Vásárlók, 2023c). A kármint, E120-ként szokták feltüntetni, a sellakot E904-ként találhatjuk meg az összetevőlistában. A kárminnak (E120) köszönhetjük számos étel piros színét, olyan ismert termékekét is, mint a franciadrazsé, a dunakavics, a Szamos Marcipán tortadíszei, a Tibi és Vadász csokoládék, a TUC baconos kréker, de talán a legismertebb példa az epres joghurt. Ezen felül különböző húskészítményekben is megtalálhatjuk. A sellakkal (E904) találkozhatunk a Lindor és a Kinder csokoládékban (Agroinform.hu, 2023a). A törvényi szabályozást megelőzően igazi ritkaságoknak számítottak a rovar termékek, nehezen beszerezhetőek voltak hazánkban, elsősorban külföldi utazásaik során találkozhattak vele az „ínyencek”. Jelenleg Magyarországon leginkább még csak online tudunk rovarokból készült termékeket beszerezni. Például a népszerű kifli.hu weboldalon már találkozhatunk olyan rovar alapú termékekkel, mint a tücsök fehérjés chips, tücsök és sáska különböző fűszerekkel ízesítve. A meglehetősen magas árak ellenére is gyakoriak a készlethiányok (Kifli.hu, 2023).

Nemzetközi kitekintést végezve elmondható, hogy 2021-ben már volt olyan németországi pékség, ahol rovarból készült, ráadásul magasabb árfekvésű kenyeret lehetett kapni. A fiataloktól várták a magasabb kipróbálási hajlandóságot, illetve kedveltséget, de az 50 év feletti korosztály vált igazi célcsoporttá. Voltak olyanok is, akik egészben is megkóstolták a lisztkukacokat (Agrarszektor.hu, 2021).

2018-ban az Egyesül Államok rovarfogyasztóitól megkérdezték, mely rovar termékeket kedvelik. A legnépszerűbb a snack volt (22%), amit sorrendben az előétel (19%), a köret (19%), az olyan főétel, melyben a rovar nem látható (17%), a díszítés (13%), a főétel egész rovarral (5%), a desszert (3%) követett (Oxford University,

2018). Az ehető rovarok megoszlása világszerte a következő: bogarak 21,2%, hernyók 14,1%, hangyák, méhek és darazsak 15,2%, szöcskék, sáskák és tücskök 13,2%, poloskák 11,2%, szitakötők 2,9%, természetek 2,8%, legyek 1,8%, csótányok 1,8%, pókok 1,8%, egyebek 2,1% (Orkusz, 2021).

4. A fogyasztás hatása

A rovarok fogyasztásával magas mennyiségű fehérjét tudunk a szervezetünkbe juttatni, amellett, hogy csökkentjük az egyre növekvő karbonlábnyomunkat, ezzel pedig kíméljük környezetünket (Zsíros, 2021). A hidegvérű rovarfajoknak nincs szüksége arra, hogy felmelegítsék testüket, így kevesebb étellemmel is felnevelhetők, szemben a melegvérű állatokkal. A takarmányhasznosításuk ebből adandóan is rendkívül kedvezőnek mondható. Egy házi tücsök takarmányértékesítési értéke 1,7kg/kg, szarvasmarha esetében az érték 6-9 kg/kg, sertésnél 3,5-3,8 kg/kg. Ráadásul kis helyen több rovar is felnevelhető egyszerre és testük elfogyasztható hányada is nagyobb. Az eddig általunk fogyasztott állatok vágási kihozatala körülbelül 50% volt, míg egy tücsöké nagyjából 80%, de akár még a 100% is teljesíthető, a lisztbogár esetében pedig egyenesen 100% (Veres, 2021). A lisztbogár lárvája több fehérjét tartalmaz, mint amennyi a marhahúsban fellelhető, miközben tenyésztésükhöz kevesebb vizet, energiát és földterületet használnak fel. Ebből következően fogyasztásuk a túlnépesedésből eredő élelmezési gondot és a klímaváltozás problémáját egyszerre tudja orvosolni (Siposhegyi, 2021). A rovarok tápanyagtartalmuk miatt megoldást jelenthetnek az alultápláltság és az éhezés problémájára is, valamint a tartási körülmények könnyebbége és alacsonyabb költsége következtében munkalehetőséget képesek teremteni a szegényebb régiók számára is (Istituto Ixè, 2017). Az elérhető szakirodalmat tanulmányozva nem igen találunk olyan hatást, tényezőt, ami miatt globálisan ne lenne pozitív hatással környezetünkre a rovarfajok bevonása akár a napi szintű élelmezésünkbe is.

5. Élettani hatás

Az ehető rovarfajok a kutatók szerint hasznosak, mivel magas fehérje, aminosav, ásványi anyag és vitamintartalmuk van, valamint tartalmazznak még rostokat és zsírokat egyaránt. A tápértéki adatok eltérőek az egyes fajok esetében, valamint az is jelentős tényező, hogy a rovar éppen milyen életszakaszban van és mit fogyasztott el táplálékul. Ugyanakkor meg kell jegyezni, hogy az élelmezésre szánt rovarok szennyezettek lehetnek patogén mikrobákkal és különböző toxikus anyagokkal, nem minden részük emészthető, érzékenységet és allergiát is kiválthatnak elfogyasztójukban (Nébih, 2016). 2016-ban az EFSA számára még kevés adat állt rendelkezésre, azóta a fentebb említett francia SAS EAP Group, a holland Fair Inscets BV és a szintén holland Ynsect NL B.V. vállalatok saját belső kutatásai alapján az EFSA, végül pedig az Európai Bizottság is engedélyezte az európai szintű fogyasztást. Azonban nem feltétlenül nevezhetünk olyan vállalatokat a legbiztosabb és leghitelesebb forrásnak, amelyek az eljárás pozitív lezárása után az

elkövetkezendő 5 évre kizárólagos forgalmazók lesznek, vagyis erős gazdasági érdekelttségük forog fenn a kutatásokban.

A lisztbogár össztömegének 70%-a fehérje. Amíg egy hal 2%-nyi omega-3 zsírsavat tartalmaz (a forrás nem említi, hogy pontosan milyen halfajról van szó), addig egy lisztbogár lárvája 14%-nyit (Agrarszektor.hu, 2021). A GlobalData kutatása alapján a megkérdezettek csupán 21%-a gondolja úgy, hogy pozitív hatása van egészségünkre a rovarfehérjéknek, 38%-a abszolút nem ismeri előnyeit, 25%-a szerint nincs is nekik, 17%-a pedig egyenesen negatív hatásúnak gondolja (Food Processing Technology, 2018). Találkozhatunk olyan ellenvéleményekkel is, amelyek kifejezetten nem javasolják ezen új termékek fogyasztását. Prof. Dr. Bardócz Zsuzsa vegyész, biokémikus, táplálkozástudományi professzor felhívja a figyelmünket arra, hogy az elmúlt fél század óta táplálkozási kultúránkat/szokásainkat folyamatosan megváltoztatják, mind a zsírok, a szénhidrátok és a fehérjék tekintetében, olyan káros élelmiszerekkel, amelyeknek előállítása olcsóbb. Példaként hozza fel az állati eredetű zsíradékok leváltását növényi helyettesítőjűkre, a vaj cseréjét a növényi margarinra, a cukrok túlzott felhasználását, a növények génmódosítását. Az állati eredetű fehérjét génmódosított növényi fehérjékből előállított vegahúsokkal, szintetikus hússal és rovarfehérjével kívánják helyettesíteni. Ez utóbbi tekintetében nem végeztek vizsgálatokat arra vonatkozóan, hogy az élelmezésre szánt rovarok milyen mérgeanyagokat, patogéneket és betegségeket terjeszthetnek át ránk, emberekre. Ezzel szemben ökológiai fontosságuk reklámozása kiemelkedő (Bardócz, 2023). A rovarok allergénnek tekinthetőek, keresztallergénnek tekinthetünk rájuk a rákfélékre és poratkákra érzékenyeknél. Ázsiában az élelmiszerek által okozott anafilaxiás sokkok hátterében 0,3-19,4%-ban a rovarok álltak. Ezenfelül beszélhetünk még foglalkozási allergiáról is, amikor is allergiás reakciók jelennek meg rovar tenyésztelepeken dolgozóknál (Riberio et al., 2019). Már 1953-ban tapasztaltak foglalkozási allergiát, az élelmezésre szánt *Locusta migratoria*-val (közönséges lisztbogár) foglalkozók körében. 34 dolgozó közül 18 érzékenységet mutatott (Frankland, 1953). 1980-ban ugyanezen kutatói központban már 43 dolgozó volt, ekkor a ketrectakarítók 26%-a asztmával, 35%-a légszomjjal, 33%-a kiütéssel reagált (Edge–Burge, 1980). Hét anafilaxiás esetről számoltak be, amelyet sült szöcskék és tücskök okoztak egy thairöldi kórház sürgősségi osztályán a két éves tanulmányi időszak alatt (Piromrat et al., 2008) A kaliforniai Monterey megyében ólommérgezés kitörésének okait vizsgálták, megállapították, hogy a Mexikóból Kaliforniába importált szárított szöcskék okoztak ólommérgezést. Az Oaxacából küldött házilag elkészített szárított szöcskék, melyeket chapulines-nek neveznek, jelentős mennyiségű ólmot tartalmaztak (Handley et al., 2007). Fontos megjegyeznünk, hogy már kisebb mértékű ólom jelenléte is komoly károkat okozhat az emberi szervezetben, végső soron halált is.

6. Fogyasztói reakció

Olaszországban 2017-ben megkérdezték a lakosságot, hogy mi a véleményük a rovarfogyasztás engedélyezéséről. A válaszadók 54%-a ellenezte az engedélyezést,

24%-ot közömbösen érintett, 16%-a egyetértett vele, míg 6%-a nem tudta megítélni azt. Az egyetértők között legnagyobb arányban a 18-24 éves korosztály volt (23%). Nemek tekintetében több olasz nő (63%) ellenezte az engedélyezést, mint férfi (45%). A kor előrehaladtával egyre jobban ellenezték, a 18-24 évesek körében 37%, a 25-34 éveseknél 40%, a 35-44-es korosztálynál 48%, a 45-54 közöttiekénél 50%, az 55-64 éveseknél 69% az elutasítási arány. Csak a 64 év felettiéknél tapasztalható egy enyhe csökkenés (66%) (Istituto Ixè, 2017).

A kanadai lakosság körében 2018 szeptemberében egy 3 napig tartó online kérdőíves felmérésben 1 027 fő vett részt, akik olyan 18 év felettiak voltak, akik legalább az elmúlt 1 évben Kanadában éltek. A rovarokra kifejezetten a hús alternatívájaként a megkérdezettek 3,8%-a tekintett, 6,2%-a valamennyire egyetértett ezzel, akik egyet is értettek meg nem is, azok aránya 12,1% volt, 13,2%-uk kicsit sem értett egyet, 64,8%-uk pedig egyáltalán nem értett egyet a kijelentéssel (Dalhousie University, 2018). Hollandiában 2015-ben felmérték, hogy mit gondolnak arról a megkérdezettek, hogy az elkövetkezendő 5 évben mennyire lesznek hajlandók néha rovarokkal helyettesíteni a húst. Az 1 249 kitöltő válasza a következőképpen alakult: 52% határozottan elutasította, 23% valószínűleg nem, 12% talán, 6% valószínűleg igen, 3% határozottan igen, 2% nem tudta (Motivaction, 2015).

Ahogy 2023-ban egy hazai, népszerű reggeli rádióműsorban (Balázsék) elhangzott, a fogyasztók aggódnak amiatt, hogy az élelmiszerekbe kerülő rovaralapú összetevőket el akarják majd rejteni előlük, félrevezetve ezzel őket. Márpedig a fogyasztóknak joga van arról informálódni, hogy mit emelnek le a boltok polcairól, mi kerül a kosarukba, végül pedig az asztalukra. Attól félnek példának okán, hogy a gyártók nem tüntetik fel majd egyértelműen és közérthetően az adott rovarfaj nevét, vagy csak egy klasszikus E-számmal jelölik meg azt (Balázsék, 2023). Magyarország egyedüli ország volt az EU-s tagállamok között, aki nem támogatta a rovarfogyasztásról hozott döntéseket, ezért az Agrárminisztérium módosította az élelmiszerek jelölésére vonatkozó előírásokat. A rovarfehérje tartalmat az élelmiszerek csomagolásán jól olvashatóan fel kell tüntetni, továbbá ezeket külön polcokon kell elhelyezni a boltokban (Agroiform.hu, 2023b). A fogyasztói kedélyek megnyugtatása érdekében döntés született és elmondható, hogy a szabályozás értelmében az új élelmiszereket, tehát a rovarokat tartalmazó termékeknél minden esetben tájékoztatni kell a fogyasztót. Legalább a termék megnevezésével azonos méretű betűkkel fel kell tüntetni, hogy: „Figyelem! Az élelmiszer rovarfehérjét tartalmaz!” és ezeket elkülönítve kell kihelyezni (Agrárminisztérium, 2023). Kérdőíves felmérés alapján a rovarok fogyasztására a legbefogadóbb csoport a fiatalabb férfiak csoportja. A kérdőíves felmérésekkel szemben, az érzékszervi vizsgálatok során pozitívabb a résztvevők részéről az új termékek fogadtatása. Gere Attila (egyetemi adjunktus, SZIE, Élelmiszertudományi Kar) szerint ezek az új termékek hamarabb kerülhetnek elfogadásra, ha a rovar részeit a fogyasztók nem látják. A későbbiekben pedig azok is elfogadottá válhatnak, melyekben kivehetőek az adott rovar egyes részei (Gál, 2018b). Egy, még 2017-ben lefolytatott 2 796 fős online kutatás során a megkérdezett magyarok 20,1%-a (562 fő) úgy nyilatkozott,

hogy fogyasztott már rovarból készült élelmiszert. A nemfogyasztók közül 43,13% (1 206 fő) kóstolná meg, 15,92% (445 fő) el tudja képzelni, hogy élelmezésének szerves részévé váljon, 40,95% (1 145 fő) viszont abszolút elutasítaná azt, 12,98% (363 fő) pedig meggyőzőhetetlen a rovarok fogyasztásáról (Veres, 2021). A NÉBIH (Nemzeti Élelmiszerlánc-biztonsági Hivatal) kutatásának eredményei sokkal nagyobb eltérést mutatnak, 5%-nál kevesebb az a réteg, aki szívesen enne rovaralapú élelmiszert, 70%-nál pedig magasabb azok aránya, akik kifejezetten elzárkóznak a fogyasztástól (Agrarszektor.hu, 2023). Egy BEUC felmérés az Európai Unió lakosságának véleményét vizsgálta a témában. Az eredmények szerint háromnegyedük nem akarja a klasszikus forrásból származó fehérjéket lecserélni a rovarokból származókra. Ezzel szemben érdemes megjegyezni, hogy a világ lakosságából 2 milliárd ember már most is fogyaszt rovarokat (Tudatos Vásárlók, 2023a). A világ összlakossága 8 milliárdon felüli, tehát a fogyasztók szegmense nagyjából 25%-ot tesz ki. 2019-ben Hollandiában végeztek egy felmérést, hogy vajon mit gondolnak az emberek, milyen lehet a rovarok ízvilága: a válaszadók 63%-a szerint undorító, 31%-a semlegesnek gondolja, 7%-a ízletesnek véli (Deloitte, 2019). Összességében kijelenthetjük, a különböző kutatások nagyon eltérő eredményeket mutatnak a rovarok fogyasztásával kapcsolatos attitűdök kapcsán.

7. Anyag és Módszertan

A jövőben tervezett fogyasztói megkérdezés előtt célszerűnek tartottuk feltárni, hogy a hazai és nemzetközi szakirodalom miként nyilvánul meg a rovarok fogyasztása kapcsán és milyen kulcsszavakat találhatunk a rovarok étkezési célú felhasználása tekintetében. Ezen elemzésünkhöz a Web of Science adatbázisát használtuk fel. A kutatásra 2023 márciusában került sor, keresést folytattunk le az „eating insects” (rovar evés) és az „edible insects” (ehető rovarok) kifejezésekre a Web of Science adatbázisában. A VOSViewer 1.6.18-as (Visualisation of Similarities – VOS) adatbányász szoftverrel analizáltuk az exportált bibliográfiai adatokat. Lényegében véve egy bibliometriai elemzést végeztünk, ami egyszerre alkalmas az idézettségi statisztikák, valamint azok összefüggéseit vizuálisan megjeleníteni különböző szempontok szerint, mint például az idézettségi szerkezet, szerzők, intézmények, országok, kulcsszavak közötti kapcsolat (Martínez-López et al., 2018). A program alkalmazható klaszterek létrehozására is, amit ki is használtunk kutatásunk során.

8. Eredmények

A Web of Science felületéről exportált bibliometriai állományt a VOSViewer programban a következő beállítások mellett elemeztük: co-occurrence – full-counting – all keywords, a kulcsszavak előfordulását mindkét esetben kétszer kértük a korpuszban. Ezáltal minden olyan kulcsszót figyelembe vett a program, ami legalább kétszer előfordult az állományban. Ez a beállítás az „eating insects” – rovarévés esetében 52 kulcsszót és 6 klasztert eredményezett. Az 1. ábrán látható a rovar evéssel kapcsolatos kulcsszavak előfordulási térképe. Az ábra azokat a kulcsszavakat emeli ki, amelyek szoros kapcsolatban állnak az említett kifejezéssel.

A vonalak távolsága mutatja a kapcsolatok szorosságát, a közelebbi kulcsszavak szorosabb kapcsolatban állnak egymással, a gyakoribb előfordulásokat a nagyobb körök szemléltetik. A különböző színek a klasztereket jelölik, melyeknek kulcsszavai a következők voltak:

1. klaszter: elfogadás, kategorizálás, gyerekek, fogyasztás, főzés, meghatározó tényezők, ismeretség, fenntarthatóság, információ, rovaros étkezés, neofóbia, elutasítások, érzékszervi tesztelés, ismeretlen. Ebben a klaszterben kifejezetten a fogyasztással összefüggő általános kifejezésekkel találkozhatunk.
2. klaszter: attitűdök, fogyasztói magatartás, kultúra, étrend, undor, entomofágia, étel, egyéni különbségek, rovarok, tudás, pszichológia, érzékenység, szociális normák, fenntarthatóság. A klaszter kulcsszavai az emberi fogyasztást meghatározó és befolyásoló társadalmi tényezők, illetve a fogyasztók köré csoportosulnak.
3. klaszter: ehető rovar(ok), takarmány, emberi táplálék, rovartenyésztés, új élelmiszerek, fehérje, biztonság, étkezési hajlandóság. Ebben a klaszterben megjelenik az, hogy mely élelmezésre szánt rovarok szolgálhatnak az emberek, illetve az állatok számára, mint élelmiszer összetevő, illetve takarmány. A klaszterben megjelennek a biztonsági és technológiai kérdésekkel összefüggő kulcsszavak is.
4. klaszter: viselkedés, fogyasztó, rovarévs, ismerős, élelmiszer neofóbia, új élelmiszerek. A klaszter a fogyasztóra helyezi a hangsúlyt, de más aspektusból, mint a 2. klaszter. Ebben a klaszterben feltűnik az élelmiszer neofóbia, ami az ismeretlen élelmiszerekkel szemben megjelenő félelmet jelenti.
5. klaszter: fogyasztók, rovarévs, Németország, hús, termékek, hajlandóság. Kiténik a hajlandóságra a fogyasztás kapcsán, valamint Németországra, ahol már fogyasztanak rovarokból készült termékeket. Ezen felül a hús is említésre kerül, aminek egy alternatív helyettesítője lehetne egy-egy rovarfaj fehérjék szempontjából.
6. klaszter: fogyasztói elfogadás, rovarfogyasztás, észlelés. A fogyasztói elfogadás egy fontos alapkőve a rovarfogyasztásnak, hiszen a célcsoport elfogadása nélkül meglehetősen nehéz a rovarok népszerűsítése. Továbbá az általuk észlelt tulajdonságok is számottevőek.

A 2. ábrán látható az „edible insects” – ehető rovarok előfordulási térképe. Ebben az esetben 59 kulcsót és 6 klasztert tudtunk elkülöníteni, a következőképpen:

1. klaszter: elfogadás, fogyasztók, rovarévés, ehető rovar, entomofágia, takarmány, étel, élelmiszer neofóbia, rovertáp, tudás, hús, tápérték, fehérje, biztonság, fenntarthatóság, fenntartható élelmiszer, hajlandóság. Hasonlóan az 1. ábrához, jelen esetben is az 1. klaszterben körvonalazódnak legjobban a rovarévessel kapcsolatos főbb kifejezések.
2. klaszter: házi tücsök, antioxidáns aktivitás, kémiai összetétel, ehető rovarok, gyomor-bélrendszeri hidrolizátum, ásványok, tápanyag/táplálkozási összetétel, feldolgozási módszerek, közönséges lisztbogár. A klaszterben kiemelkedik két fogyasztható rovar neve, valamint a főbb kulcsszavak a táplálkozás témakörét fedik le.
3. klaszter: alternatív fehérje, aminosav, fekete katonalégy, kitin, kitozán, környezet, élelmiszerbiztonság, egészség, egészségügyi előnyök, teljesítmény. Itt kiemelkedik az egészségügyi aspektusa az entomofágiának, valamint említésre kerül a környezet és az élelmiszerbiztonság is.
4. klaszter: alombogár, fogyasztói elfogadás, funkcionális tulajdonságok, emberi fogyasztás, rovertenyésztő, közönséges lisztbogár lárva, neofóbia, oldható fehérjék, mexikói szöcskék. Itt megjelennek további fogyasztható rovarok és a fogyasztással összefüggő emberi reakciók.
5. klaszter: Afrika, tücsök, élelmiszerbiztonság, lárva, táplálék, afrikai pálmazsizsik, szubszaharai Afrika. Itt megjelenik az afrikai terület és egy jellemző rovar.
6. klaszter: fogyasztás, biztonság, trópusi házi tücsök. A klaszter talán az egyik legfontosabb tényezőt, a biztonságot kutatja.

9. Következtetések, javaslatok

Szekunder és primer kutatás segítségével feltérképeztük az entomofógia témakörét, összegyűjtöttük az újonnan megjelent törvényeket, aminek értelmében jelenleg 4 rovarfaj fogyasztása engedélyezett – élő és nyers állapotban továbbra sem, de – fagyasztva, szárítva és porítva igen. Az új élelmiszerek a következők: közönséges lisztbogár (*Tenebrio molitor*), keleti vándorsáska (*Locusta migratoria*), házi tücsök (*Acheta domesticus*), alombogár (*Alphitobius diaperinus*). Mindegyik esetében a fogyasztást kérelmező vállalatok 5 éves kizárólagos forgalmazási jogot kaptak. Különböző mértékben és formában, de ezek az engedélyezett rovarfajok szinte minden élelmiszer összetevőjeként megjelenhetnek a jövőben. Hozzávetőleg 2 111 rovarfajt fogyasztanak a világon, de korábban nem volt rá precedens Magyarországon, hogy táplálékunk alapját adták volna. Az viszont vitathatatlan tény, hogy közvetetten már fogyasztottuk őket élelmiszerek adalékanyagaiként. A sellak rovarváladék E901-ként lehet ismerős, az ételek piros színét adó kármin pedig E120-ként. Környezeti szempontból a rovarok fogyasztásának csak előnyeit találtuk, pl. csökkentené az ökológiai lábnyomot, a rovaroknak kevesebb területre, takarmányra van szükségük és vágási kihozataluk is kedvezőbb, mint a hagyományosan fogyasztott állatoknak, illetve alternatív megoldást jelenthetnének a túlnépesedett társadalom élelmészeti problémáinak kezelésében.

Ezzel szemben fogyasztói oldalról egy markáns ellenállás figyelhető meg. A hazai fogyasztók többsége 2017-ben elutasította még a fogyasztás gondolatát is, 40,95% nem tudta elképzelni, hogy táplálkozásának részét képeznék a rovarok, 12,98% pedig semmivel nem tűnt rávehetőnek a fogyasztásukra. Egy NÉBIH kutatás eredményei szerint a magyar fogyasztók 70%-a a fogyasztás mindennemű formájától elzárkózik, kevesebb, mint 5%-a fogyasztaná szívesen a rovarokat. Az Unióban egyedül Magyarország ellenezte a rovarok fogyasztásának tárgyalt formátumú engedélyezését. Az elfogadást követően aggodalom fogta el hazánk fogyasztóit, féltek, hogy a termékeken nem lesz egyszerűen beazonosítható, hogy azok tartalmaznak-e rovarösszetevőket. Nemzetközi vizekre evezve azt tapasztalhattuk, hogy már több régióban is fogyasztanak rovarokat, például Németországban, Finnországban és az Egyesült Államokban. Új termékek a rovarok, de nem globálisan, hanem nálunk, illetve az EU-tagállamok többségében. Világviszonylatban 2 milliárd ember rovarfogyasztónak tekinthető. Az elvégzett kutatások során a megkérdezettek többsége (különböző mértékben, de) ellenezte a rovarok a fogyasztását. Az olaszoknál 2017-ben a válaszadók 54%-a az engedélyezés ellen volt, a kanadaiaknál 2018-ban 64,8%-uk nem tudott rájuk úgy tekinteni, mint egy lehetséges húsalternatíva, 2015-ben a hollandoknak pedig 52%-a nem akarta elfogadni, mint helyettesítő termék. Kérdés, hogy napjainkban, különösen az élelmiszereket érintő magas inflációs rátájú környezetében hogyan alakulnának a fenti számok. Egészségügyi oldalról, a környezeti aspektussal szemben már nem csak pozitívumokat, hanem negatívumokat is találhatunk. Ugyan magasnak tekinthető a rovarok fehérje, aminosav, ásványianyag, vitamin tartalma és találhatóak bennük rostok és zsírok is, van néhány problémás kérdés. A kutatások leginkább még csak a foglalkozási allergiát vizsgálták, melyek értelmében bizonyos

fajokkal történő külső érintkezés, valamint az egy légtérben való tartózkodás kiválthat asztmás tüneteket, légszomjat és bőr irritációt. Ugyanezen fajokat belsőleg fogyasztva nem igazán tudjuk milyen eredményre számíthatunk, egyedül a fajok kizárólagos forgalmazását kérelmező vállalatok rendelkeznek ilyen nemű eredményekkel. Azonban ezek az adatok hozzáférhetetlenek titkosításuk miatt. Probléma az is, hogy a rovarok nem minden része emészthető, érzékenységet-allergiát válthatnak ki. Szennyezettek lehetnek kórokozók, amik által betegségeket okozhatnak. Mexikóból importált szöcskék például már okoztak ólommérgezést.

Bibliográfiai elemzésünk során sikerült beazonosítanunk azokat a kulcsszavakat, amelyeknek a legnagyobb szerepük van az entomofágiával kapcsolatos vizsgálatokban. Ezek leginkább a fenntarthatóság, a biztonság, az egészségügy, a fogyasztási hajlandóság, attitűd és az ezeket befolyásoló tényezők köré csoportosultak.

Összességében megállapíthatjuk, hogy a rovarfogyasztás még egy koránt sem feltárt területe a tudománynak, újabb kutatások szükségesek, mind a rovarok élettani hatásairól, mind a fogyasztók fogyasztási hajlandóságáról. Fontos a jövőben hosszútávú hatásvizsgálatokat készíteni azzal kapcsolatban, hogy a fogyasztás hogyan hat az emberi szervezetre, továbbá érzékszervi vizsgálatokat végezni a potenciális fogyasztókkal. Úgy véljük kutatásunk megfelelő alapot nyújt egy kiterjedt, jövőbeli fogyasztói megkérdezéshez, aminek keretei között feltérképezhetjük a magyar fogyasztók reakcióit, fogyasztással kapcsolatos attitűdjeit. Az entomofágia a jövőben is kiemelt témakörnek lesz tekinthető, kiváltképpen azért, mert bizonyosan újabb fajok engedélyezése is meg fog történni. Kiemelten fontos a fogyasztók objektív tájékoztatása ezen új élelmiszerekről, hiszen napjaink piaczgazdasági körülményei között, amikor az inflációs ráta az élelmiszerek esetén eléri 44%-ot (2023. március), amikor a diszkrecionális jövedelem csökken, akkor a fogyasztásuknak reális esélye lehet széles körben, nem csak a fenntarthatóság kérdéskörére érzékeny fogyasztók (pl. LOHAS) körében. Ráadásul hamarosan az üzletek polcain is megtalálhatóak lesznek az új élelmiszereket tartalmazó ételek.

Irodalomjegyzék

- Agrárminisztérium (2023): Élelmiszerekkel kapcsolatos tájékoztatás módosítása. <<https://kormany.hu/dokumentumtar/elelmiszerekkel-kapcsolatos-tajekoztatás-modositása>> (2023.02.09.)
- Agrárszektor.hu (2021): Folytatódik a rovarfehérje örület: már a kenyerekhez is használják a liszt kukacot. <<https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20210613/folytatodik-a-rovarfeherje-orulet-mar-a-kenyerekhez-is-hasznaljak-a-liszt-kukacot-30558>> (2023.02.28.)
- Agrárszektor.hu (2023): Hiába ódzkodnak a magyarok: letarolhatják a boltokat az eheto rovarok. <<https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20230201/hiaba-odzkodnak-a-magyarok-letarolhatjak-a-boltokat-az-eheto-rovarok-42267>> (2023.02.28.)
- Agroinform.hu (2023a): Élelmiszerek, amelyek eddig is tartalmaztak rovarokat: számos hús és édesség megtalálható listán. <<https://www.agroinform.hu/gazdasag/elelmiszerek-amelyek-eddig-is-tartalmaztak-rovarokat-szamos-hus-es-edesseg-megtalalhato-listan-62242-001>> (2023.02.28.)

- Agroinform.hu: (2023b) Rovarfehérje van az élelmiszerben? Most már tudni fogod! <<https://www.agroinform.hu/gazdasag/elemiszer-rovarfeherje-termekek-jeloles-62166-001>> (2023.02.09.)
- Balázsék (2023): 2023. 02. 07-ei adás. <<https://www.youtube.com/watch?v=YSjpnZKEkvQ>> (2023.02.09.)
- Bardócz Zs. (2023): Prof. Dr. Bardócz Zsuzsanna. <<https://www.youtube.com/watch?v=RqS3qhy9La8>> (2023.04.14.)
- Dalhousie University (2018): Plant-based dieting and meat attachment: Protein wars and the changing Canadian consumer (Preliminary Results). <cdn.dal.ca> (2023.02.15.)
- Deloitte (2019): What do you think about the taste of insects? <<https://www.statista.com/statistics/957815/associations-with-the-taste-of-insects-in-the-netherlands/?locale=en>> (2023.02.15.)
- Edge, G., Burge, P. S. (1980): Immunological aspects of allergy to locusts and other insects. *Clinical Allergy*, 10: 347.
- Európai Unió Hivatalos Lapja (2021): A Bizottság (EU) 2021/882 végrehajtási rendelete (2021. június 1.) a szárított *Tenebrio molitor* lárva (EU) 2015/2283 európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti, új élelmiszerként történő forgalomba hozatalának engedélyezéséről és az (EU) 2017/2470 bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32021R0882#nr3-L_2021194HU.01001601-E0003> (2023.02.23.)
- Európai Unió Hivatalos Lapja (2021b): A Bizottság (EU) 2021/1975 végrehajtási rendelete (2021. november 12.) a fagyasztott, szárított és por formában lévő *Locusta migratoria* (EU) 2015/2283 európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti, új élelmiszerként történő forgalomba hozatalának engedélyezéséről és az (EU) 2017/2470 bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32021R1975>> (2023.02.23.)
- Európai Unió Hivatalos Lapja (2022): A Bizottság (EU) 2022/169 végrehajtási rendelete (2022. február 8.) a közönséges lisztbogár fagyasztott, szárított és por formában lévő lárvája (*Tenebrio molitor* lárva) (EU) 2015/2283 európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti, új élelmiszerként történő forgalomba hozatalának engedélyezéséről és az (EU) 2017/2470 bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról. <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=uriserv%3AOJ.L_.2022.028.01.0010.01.HUN&toc=OJ%3AL%3A2022%3A028%3ATOC> (2023.02.23.)
- Európai Unió Hivatalos Lapja (2022b): A Bizottság (EU) 2022/188 végrehajtási rendelete (2022. február 10.) a fagyasztott, szárított és por formában lévő *Acheta domesticus* (EU) 2015/2283 európai parlamenti és tanácsi rendelet szerinti, új élelmiszerként történő forgalomba hozatalának engedélyezéséről és az (EU) 2017/2470 bizottsági végrehajtási rendelet módosításáról. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/?uri=celex%3A32022R0188>> (2023.02.23.)
- Európai Unió Hivatalos Lapja (2023): A Bizottság (EU) 2023/58 végrehajtási rendelete (2023. január 5.) a fagyasztott, pépesített, szárított és por formában lévő *Alphitobius diaperinus*-lárvák (alombogárlárvák) új élelmiszerként történő forgalomba hozatalának engedélyezéséről és az (EU) 2017/2470 végrehajtási rendelet módosításáról. <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/HU/TXT/PDF/?uri=CELEX:32023R0058>> (2023.02.28.)
- EUROSTAT (2021): Kicsi a rovar, de távolról sem jelentéktelen! Az EU engedélyezi a rovarok élelmiszerként való hasznosítását. <<https://ec.europa.eu/newsroom/sante/items/712990/hu>> (2023.02.20.)
- Food Processing Technology (2018): Most consumers are unaware of insect protein's numerous benefits. <<https://www.foodprocessing-technology.com/comment/consumers-unaware-insect-proteins-numerous-benefits/>> (2023.02.15.)
- Frankland, A. W. (1953): Locust sensitivity. *Annals of Allergy*, 11: 445–453.
- Gál J. (2018a): Interjú Pintér Richárdal – I. Magyar Rovaripari Konferencia. <<https://deaktszakkoli.wordpress.com/2018/02/06/interju-pinter-richardal-i-magyar-rovaripari-konferencia/>> (2023.02.28.)

- Gál J. (szerk.) (2018b): Interjú Gere Attilával – I. Magyar Rovaripari Konferencia. <<https://deaktszakkoli.wordpress.com/2018/02/06/interju-gere-attival-i-magyar-rovaripari-konferencia/>> (2023.02.28.)
- Handley, M. A., Hall, C., Sanford, E., Diaz, E., Gonzalez-Mendez, E., Drace, K., Wilson, R., Villalobos, M., Croughan, M. (2007): Globalization, Binational Communities, and Imported Food Risk: Results of an Outbreak Investigation of Lead Poisoning in Monterey County, California. *American Journal of Public Health*, 97 (5): 900–906. <https://www.doi.org/10.2105%2FAJPH.2005.074138>
- Istituto Ixè (2017): 26 Ott Brutti ma buoni? Gli insetti da mangiare. <<https://www.istitutoixe.it/2017/10/26/brutti-ma-buoni-gli-insetti-da-mangiare/>> (2023.02.15.)
- Kifli.hu (2023) Ehető rovar. <<https://www.kifli.hu/c300121614-eheto-rovar>> (2023.02.27.)
- Martínez-López, F. J., Merigó, J. M., Valenzuela-Fernández, L., Nicolás, C. (2018): Fifty years of the European Journal of Marketing: a bibliometric analysis. *European Journal of Marketing*, 52 (1/2): 439–468. <https://doi.org/10.1108/EJM-11-2017-0853>
- Motivaction (2015): Booschappen: een vijfde zegt open te staan om vlees af en toe te vervangen voor zeewier. <https://www.voedingscentrum.nl/Assets/Uploads/voedingscentrum/Documents/Professionals/Pers/Persmappen/Motivaction_eetpatronen-verschillende-sociale-milieus-duurzaamheid-voedselverspilling.pdf> (2023.03.01.)
- Nébih (2016): Fenntartható állati fehérjék nyomában. <<https://portal.nebih.gov.hu/-/fenntarthato-allati-feherjek-nyomaban-nebih-elelmiszer-tudomany-rovareves-rovarfogyaszta-rovar>> (2023.02.27.)
- Nébih (2022): Speciális szabályai vannak az élelmiszercélú rovarok forgalmazásának. <<https://portal.nebih.gov.hu/-/specialis-szabalyai-vannak-az-elelmiszercelu-rovarok-forgalmazasanak>> (2023.02.20.)
- Orkus, A. (2021): Edible Insects versus Meat—Nutritional Comparison: Knowledge of Their Composition Is the Key to Good Health. <https://www.researchgate.net/publication/350698866_Edible_Insects_versus_Meat-Nutritional_Comparison_Knowledge_of_Their_Composition_Is_the_Key_to_Good_Health/download> (2023.03.01.)
- Oxford University (2018): Edible insects food products preferred by consumers in the United States as of 2018, by type. <<https://doi.org/10.1093/fqsafe/fyy001>> (2023.03.01.)
- Piromrat, K., Chinratanapisit, S., Trathong, S. (2008): Anaphylaxis in an emergency department: A 2-year study in a tertiary-care hospital. *Asian Pacific Journal of Allergy and Immunology*, 26: 121–128. <<https://www.apjai-journal.org/wp-content/uploads/2017/12/7AnaphylaxisinanEmergencyVol26No2-3June-Sep2008P121.pdf>> (2023.04.15.)
- Riberio, J. C., Cunha, L. M., Sousa-Pinto, B., Fonseca, J. (2019): Potential Allergenic Risks of Entomophagy. <https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-22522-3_7i> (2023.04.15.)
- Siposhegyi Z. (2021): Zöld utat adott az EU a rovarsütinek és a lárva steaknek. <<https://hu.euronews.com/2021/05/06/zold-utat-adott-az-eu-a-rovarsutinek-es-a-larva-steaknek>> (2023.02.27.)
- Tudatos Vásárló (2023b): E 904 – Sellak. <<https://tudatosvasarlo.hu/eszam/e-904-sellakk/>> (2023.03.03.)
- Tudatos Vásárló (2023c): E 120 – Valódi kármin. <<https://tudatosvasarlo.hu/eszam/e-120-val-di-k-rmin/>>, (2023.03.03.)
- Tudatos Vásárlók (2023a): Már 4 rovar lehet élelmiszerben, jönnek a rovarpolcok a boltokba. <<https://tudatosvasarlo.hu/4-rovar-elelmiszer-rovarpolcok-boltokban/>> (2023.02.28.)
- Veres V. C. (2021): Hiába ódzkodnak a magyarok, nincs mit tenni: óriási üzlet lesz itthon is a rovarfehérje. <<https://www.agrarszektor.hu/elelmiszer/20210713/hiaba-odzkodnak-a-magyarok-nincs-mit-tenni-oriasi-uzlet-lesz-itthon-is-a-rovarfeherje-31212>> (2023.02.28.)
- Zsíros S. (2021): Jönnek a férgek: hamarosan a boltok polcain a lárva burger. <<https://hu.euronews.com/green/2021/02/09/jonnek-a-fergek-hamarosan-a-boltok-polcain-a-larvaburger>> (2023.02.27.)