

Milyen jövője van a személyre szabott élelmiszereknek?

Kulcsszavak: személyre szabott élelmiszerek, élelmiszeripari vállalatok, vállalati megvalósíthatóság

1. Összefoglalás

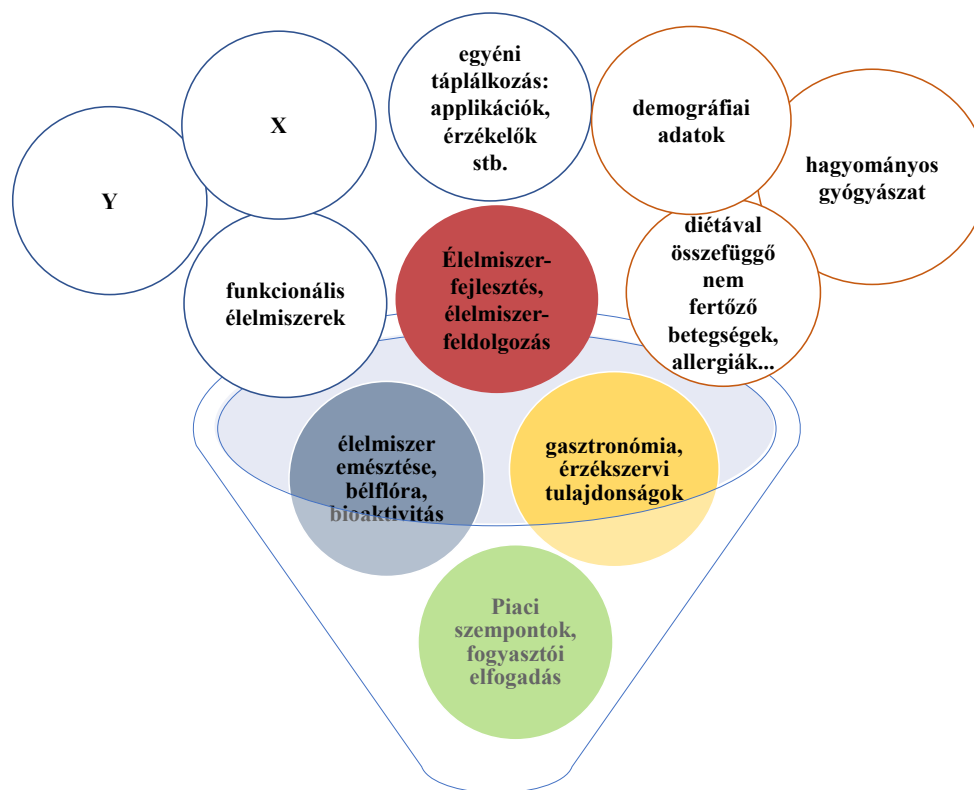
A táplálkozással összefüggésbe hozható betegségek napjaink egyik világméretű problémájának számítanak, Európában még mindig a vezető halálokok között szerepelnek. A tendencia javulásához tudatosítani kell a fogyasztókban, hogy ennek legfőbb oka a megváltozott életmód, melynek szerves részét képezi a táplálkozás. Jelentős változtatásra van szükség a lakosság étkezési szokásaiban, amihez az ezt célzó stratégiák hatékonyságát is javítani kell. A hosszú távú megoldás részét képezhetné a személyre szabott táplálkozás irányába történő elmozdulás, melynek egyik lehetséges alkalmazási területe a személyre szabott élelmiszerek előállítása és fogyasztása. Számos élelmiszeripari vállalat látta meg az ebben rejlő lehetőséget és kezdte el kutatási-fejlesztési tevékenységét ezen a területen, azonban az említett termékek széles körben történő forgalmazása még nem kezdődött el. Ennek egyik oka, hogy gyártásuk rendkívül komplex és időigényes folyamat, mely mélyre ható multidiszciplináris ismereteket igényel, hiszen a személyre szabást befolyásoló tényezők köre meglehetősen tág és száma is igen nagy.

Primer kutatásom során online kérdőíves megkérdezést végeztem a Magyarországon jelenleg tevékenykedő élelmiszeripari vállalatok körében. A kapott eredmények tükrében elmondható, hogy a személyre szabott élelmiszerek tömeges előállítása és értékesítése még várat magára, a hatékony megvalósításnak számos korlátja van (magas költségek, nem megfelelő infrastrukturális háttér, illetve kompetenciabeli hiányosságok). Ezen túl fontos a kialakult tévhiteket is eloszlatni, miszerint a személyre szabott marketing nem egyenlő a személyre szabott élelmiszerekkel.

¹ Debreceni Egyetem, Gazdaságtudományi Kar, Marketing és Kereskedelem Intézet, 4032 Debrecen, Böszörményi út 138.

2. Bevezetés – A személyre szabott élelmiszerek

Napjainkban még mindig világméretű probléma a civilizációs betegségek számának drasztikus növekedése, melyeknek számottevő része szoros összefüggésben áll a helytelen táplálkozási szokásokkal. Európában vezető haláloknak számítanak a szív-érrendszeri, valamint a különböző daganatos megbetegedések. Ezen halálokok legfontosabb kockázati tényezői egyértelműen kapcsolatba hozhatók a mindennapi étkezéssel [1]. E globális probléma megoldásának részét képezheti a tömeges étrendi ajánlások helyett a személyre szabott táplálkozás irányába történő elmozdulás.



SZEMÉLYRE SZABOTT ÉLELMISZER

1. ábra: A személyre szabott élelmiszer koncepciója
Forrás: Saját szerkesztés [8] alapján

A személyre szabott táplálkozás már egészen az 1970-es évek óta ismert fogalom [2]. Az egyén életkorát vagy más sajátos fiziológiai jellemzőt figyelembe véve már régóta léteznek különféle táplálkozási ajánlások eltérő fogyasztói szegmensek számára, például gyermekeknek, időseknek, terhes nőknek, sportolóknak stb. Emellett az allergiás vagy krónikus betegségekben szenvedőknek (pl. cukorbetegeknek) szintén speciális étrendre van szüksége [3, 4, 5]. A személyre szabott táplálkozás egy olyan koncepció, amely az étrendet, az élelmiszereket, valamint a tápanyagokat az adott egyén speciális (genetikai, életstílus- és környezeti) szükségleteire adaptálja [5]. Ennek az egyik lehetséges alkalmazási területe a genetikai információkra épülő táplálkozási vagy életmódbeli tanácsadás. Ez mára vonzó üzleti lehetőséggé vált, amit jól mutat az egyre nagyobb számban megjelenő, ezen szolgáltatás nyújtására épülő piaci ajánlat [6, 7]. Ahhoz azonban, hogy a személyre szabott táplálkozás valóban hatékonyan működjön az egyén számára, megfelelő és személyre szabott élelmiszereket kell elérhetővé tenni. Ehhez viszont ismeretekre van szükség arról, hogy a tápanyagok, élelmiszerek, termelési folyamatok és maguk a fogyasztók mely jellemzői befolyásolhatják a személyre szabást [8].

A személyre szabott táplálkozás – táplálkozási tanácsadás mellett megjelenő – másik lehetséges formája a személyre szabott élelmiszerek előállításának [9, 10], vagyis olyan specifikus funkcionális élelmiszerek létrehozása, amelyek konkrét kockázati csoportokat céloznak meg [11]. Számos élelmiszeripari vállalat látta meg az ebben rejlő lehetőséget és kezdte el kutatási-fejlesztési munkáját [3] – többek között a Coca-Cola vagy a Nestlé, amelyek genetikai információkra épülő élelmiszereket és italokat kívánnak bevezetni [12] –, viszont e termékek széleskörű forgalmazása még nem kezdődött el [13].

Az európai fogyasztók – különösen egészségügyi problémákkal küzdve – arról számoltak be, hogy nyitottak a genetikájuknak megfelelő élelmiszerek személyre szabására [14]. Tehát elmondható, hogy a fogyasztók az optimális egészségi állapotot részesítik előnyben, ami így az élelmiszerválasztás és ezáltal az élelmiszertermelés fő mozgatórugójává is válhat [3].

[8] egy ábrán (1. ábra) szemléltette azokat a tényezőket, melyek a személyre szabott élelmiszerek előállításának folyamatában szerepet játszanak (a színes kiemelt körökön belül található tényezők adják a tanulmány főbb fejezeit és vannak részletesebben taglalva, azonban a szerzők kiemelték, hogy a többi, nem említett tényező is nélkülözhetetlen a sikeres megvalósításhoz). Ezen termékek fejlesztése idő- és munkaigényes, valamint multidiszciplináris és mélyreható ismereteket igényel az élelmiszerekkel kapcsolatos területek széles körében.

A személyre szabott élelmiszerek előállításában kiemelt szerepe van az élelmiszer-feldolgozásnak és fejlesztésnek (food development, food processing), amely lehetővé teszi az alapanyagok és összetevők módosítását, valamint specifikus funkcionális, táplálkozási és érzékszervi tulajdonságok kialakítását [15, 16].

[8] szerint a fent említett folyamat sikerre juttatásának következő eleme, melyet figyelembe kell venni, az emésztés, mely az élelmiszer mechanikai és kémiai lebontását jelenti kisebb komponensekre, amelyek ezáltal könnyebben felszívódnak a véráramba. A feldolgozási és élelmiszer-jellemzők, mint például a mikroszerkezet, befolyásolhatják az emésztési mechanizmust, illetve a makro- és mikro tápanyagok biológiai hozzáférhetőségét (food digestion, microbiota, bioactivity) [17, 18]. Ezen kívül az élelmiszer-összetevők közötti, az emésztés során fellépő kölcsönhatások megzavarhatják a tápanyagok emészthetőségét és felszívódását, ezt pedig szintén figyelembe kell venni a személyre szabott táplálkozásra szánt élelmiszerek kidolgozásakor [8].

Korábban a személyre szabott élelmiszerek kulináris vonatkozásai alacsonyabb prioritást élveztek, mint az élelmiszer „technikaibb” szempontjai (pl. allergének koncentrációja), de ma már a fogyasztók magasabb érzékszervi minőséget várnak el a személyre szabott termékektől és a funkcionális élelmiszerektől is, a termékek ízletessége is fontos tényező a fogyasztói elégedettség szempontjából (gastronomy, sensory attributes) [19, 20].

[8] megközelítésének utolsó két kiemelt tényezője a piaci szempontok, illetve a fogyasztói elfogadás (market aspects, consumer acceptance), vagyis ahogy [21] megfogalmazta: a sikeres élelmiszer-fejlesztéshez meg kell érteni a személyes egyéni döntéseket. Egyes termék kategóriákban a személyre szabás megvalósítható, míg másoknál a szegmens alapú megközelítés hatékonyabb lehet.

A személyre szabott élelmiszertermék-fejlesztés kihívást jelent a gyártósorok számára és többnyire személyre szabott marketingként valósul meg a fogyasztók sikeres elérése érdekében [22], miközben a fogyasztó számára a választás örömeit nyújtja [23]. A személyre szabott élelmiszerek speciális előnyeit hangsúlyozó marketingkommunikációs stratégiák fogyasztói elfogadásának felmérése értékes terepe lehet a jövőbeli kutatásoknak.

[10] tanulmányában azt a konklúziót vonja le, miszerint az új élelmiszer-technológiák – mint például a genetikai alapú személyre szabás –, innovációkat tesznek lehetővé az élelmiszerszektorban. Azonban a fogyasztói elfogadás meghatározó tényező a sikeres élelmiszertermékek kifejlesztésénél, mivel a fogyasztók nem minden új technológiát egyformán fogadnak el. Következésképpen a fogyasztók új élelmiszer-technológiákhoz való hozzáállását már a termékfejlesztés korai szakaszában figyelembe kell venni. Tovább árnyalja a képet, hogy ezen felül az összes érdekelt fél előzetes bevonása kulcsfontosságú a személyre szabott élelmiszerek sikeres kereskedelmi forgalomba hozatalához. Számos szakértői érdekelt csoportot azonosít a szerző a személyre szabott élelmiszerek létrehozásánál, mint például: élelmiszeripar, kutatók/akadémikusok, politikai döntéshozók, nem kormányzati érdekcsoportok, egészségügyi szakemberek, a média és természetesen a végfelhasználók. Annak felderítésére azonban még további kutatásokra van szükség, hogy az élelmiszer-technológia és a fogyasztói sajátosságok kombinálhatók-e a személyre szabott élelmiszerek széles körben való elterjedéséhez [8].

Egy másik szempont, amely alapvető szerepet fog játszani ebben a forgatókönyvben, az a személyre szabott élelmiszer-formulák előállítására alkalmas technológiák alkalmazása lesz. A 3D nyomtatás lehetővé teszi, hogy közvetlenül szabályozzuk, mit teszünk az ételünkbe, illetve, hogy a keverékhez egyedi mennyiségű fehérjét, cukrot, vitaminokat, ásványi anyagokat és egyéb funkcionális vegyületeket adjunk [24]. A jelenlegi 3D nyomtatási technológiát azonban még korlátozza a magas költsége, az időigénye és a nagyüzemi gyártáshoz szükséges mennyiség, tehát ez a technika egyelőre nem tekinthető a hagyományos élelmiszer-előállítás helyettesítésének, hanem inkább egy olyan módszernek, amellyel testreszabott élelmiszereket lehet előállítani prototípusokként vagy kis sorozatban [25].

Habár a személyre szabott élelmiszerek koncepciója a jövőben egy igen komoly probléma megoldásában játszhatna szerepet, azonban a fejlesztésük és gyártásuk is komplex folyamat, mely több kérdést von maga után. Rendelkeznek-e a hazai élelmiszer-gyártó vállalatok megfelelő infrastrukturális háttérrel, illetve megvan-e a szükséges humán erőforrás és szaktudás? A kivitelezés kérdéskörén túl a fogyasztói igények és az elfogadás is egy sarkalatos pontja a személyre szabott élelmiszerek előállításának és széles körben való elterjedésének.

3. Anyag és módszer

A kutatási kérdések megválaszolásához először szakirodalmi áttekintést végeztem, feldolgozva releváns nemzetközi és hazai forrásokat. Ezt követően kvantitatív adatgyűjtést hajtottam végre, kérdőíves megkérdezés formájában. A szekunder kutatás eredményeire alapozva fogalmaztam meg a kérdéseket, melyeket Magyarországon tevékenykedő élelmiszeripari vállalatoknak (2941 db) küldtem el online formában. A kérdőívre végül 251 válasz érkezett be. A minta megoszlása szocio-demográfiai háttérváltozók szerint a **1. táblázatban** látható.

1. táblázat: A minta szocio-demográfiai megoszlása (N=251)

| A válaszadók megoszlása a vállalat székhelye (régión) szerint | db | % |
|--|-----------|----------|
| Észak-Alföld | 31 | 12,4 |
| Dél-Alföld | 43 | 17,1 |
| Észak-Magyarország | 33 | 13,1 |
| Közép-Magyarország | 90 | 35,9 |
| Közép-Dunántúl | 24 | 9,6 |
| Dél-Dunántúl | 16 | 6,4 |
| Nyugat-Dunántúl | 14 | 5,6 |
| A válaszadók megoszlása a vállalat alapításának éve szerint | | |
| 2020 után | 35 | 13,9 |
| 2010 és 2020 között | 67 | 26,7 |
| 2000 és 2010 között | 59 | 23,5 |
| 1990 és 2000 között | 64 | 25,5 |
| 1980 és 1990 között | 16 | 6,4 |
| 1980 előtt | 10 | 4 |
| A válaszadók megoszlása a vállalat típusa (foglalkoztatottak száma és éves nettó árbevétel) szerint | | |
| Mikrovállalat (<10 fő; éves nettó árbevétel ≤ 2 millió euró) | 144 | 57,4 |
| Kisvállalat (<50 fő; éves nettó árbevétel ≤ 10 millió euró) | 78 | 31,1 |
| Középvállalat (<250 fő; éves nettó árbevétel ≤ 50 millió euró) | 23 | 9,2 |
| Nagyvállalat (>250 fő; éves nettó árbevétel ≥ 50 millió euró) | 6 | 2,4 |
| Válaszadók megoszlása a kitöltő beosztása szerint | | |
| Felsővezető | 195 | 77,7 |
| Középvezető | 43 | 17,1 |
| Beosztott | 13 | 5,2 |

A kérdőív 15 kérdésből állt, melyben voltak feleletválasztós, valamint 5-fokozatú Likert-skálás kérdések, ahol 1=egyáltalán nem ért egyet; 5=teljes mértékben egyetért. Az eredmények értékelése során leíró statisztikai módszereket (átlag, szórás, relatív szórás, ferdeség) és keresztábrás elemzéseket alkalmaztam.

4. Eredmények és értékelésük

Először arra voltam kíváncsi, hogy a kérdőívet kitöltő vállalatok hallottak-e már a személyre szabott élelmiszerek koncepciójáról vagy ez számukra egy teljesen ismeretlen fogalom. Az eredmények alapján elmondható, hogy mindössze 36,7% százalékuk találkozott már a kifejezéssel. A folytatás előtt egy rövid definíció segítségével ismerttettem a fogalmat, a válaszadás megkönnyítése és a kérdések egyszerűbb értelmezése végett.

Ezt követően arra kértem a kitöltőket, hogy 1-től 5-ig értékeljék a személyre szabott élelmiszerek vállalati megvalósíthatóságára vonatkozó kérdéseket (**2. táblázat**).

2. táblázat: Személyre szabott élelmiszerek és vállalati megvalósíthatóság (N=251)

| Kérdés | Statisztikai mutatószám | | | |
|---|-------------------------|--------|--------------------|----------|
| | Átlag | Szórás | Relatív szórás (%) | Ferdeség |
| Véleménye szerint a jövőben a személyre szabott élelmiszerek széles körben elérhetőek lesznek? | 2,70 | 1,23 | 45,56 | 0,38 |
| Véleménye szerint adott-e a technológiai/infrastrukturális háttér ahhoz, hogy az élelmiszeripari vállalatok a jövőben személyre szabott élelmiszereket állítsanak elő Magyarországon nagyüzemben? | 2,04 | 1,02 | 49,76 | 0,98 |
| Az Ön vállalatánál adott-e a technológiai/infrastrukturális háttér ahhoz, hogy a jövőben személyre szabott élelmiszereket állítsanak elő nagyüzemben? | 1,82 | 1,09 | 59,66 | 1,23 |
| Véleménye szerint adott-e a humán erőforrás/szaktudás ahhoz, hogy az élelmiszeripari vállalatok a jövőben személyre szabott élelmiszereket állítsanak elő Magyarországon nagyüzemben? | 2,10 | 1,01 | 48,23 | 0,90 |
| Az Ön vállalatánál adott-e a humán erőforrás/szaktudás ahhoz, hogy a jövőben személyre szabott élelmiszereket állítsanak elő nagyüzemben? | 1,98 | 1,09 | 55,04 | 0,92 |
| Véleménye szerint a magyarországi élelmiszeripari vállalatok rendelkeznek-e olyan multidiszciplináris ismeretekkel, melyek segítségével megvalósítható lenne a személyre szabott élelmiszerek előállítás? | 2,09 | 0,99 | 47,51 | 0,73 |

A rövid ismertető után 2,70-es átlagértéket kapott az a jövőkép, miszerint a személyre szabott élelmiszerek széles körben elérhetőek lesznek (szórás: 1,23). A válaszadók 49,8%-a vélte úgy, hogy ez a forgatókönyv egyáltalán nem fog bekövetkezni, ezzel ellentétesen csupán 26,3% vélekedett. A magyarországi vállalatokkal kapcsolatos tapasztalat/kialakult kép nem mondható túl kedvezőnek, hiszen átlagosan 2,04-re értékelték az ahhoz szükséges technológiai/infrastrukturális háttérrel való ellátottságot, hogy nagyüzemben állítsanak elő az élelmiszergyártó cégek személyre szabott élelmiszereket (szórás: 1,02). Miután a kitöltőknek átfogóan kellett értékelniük a hazai helyzetet, ugyanebben a vonatkozásban a saját technológiai fejlettségüket is pontozni kellett, ami még a 2,0-es átlagot sem érte el (átlag: 1,82; szórás: 1,09). Az előző két kérdéshez hasonlóan a rendelkezésre álló humán erőforrást és szaktudást is értékelni kellett a vállalatoknak először magyarországi, majd saját vállalatuk viszonylatában. Itt az átlagértékek rendre 2,10 (szórás: 1,01) és 1,98 (szórás: 1,09) lettek. A háttérváltozókkal történő összevetés során szignifikáns kapcsolat volt megfigyelhető a vállalat alapításának éve, illetve a szaktudás országos szinten való meglétének értékelése között ($p=0,029$). Ebben az esetben az a tendencia figyelhető meg, hogy minél fiatalabb egy vállalat, annál kedvezőbb értékelést adtak. A saját humán erőforrás megítélése és a kitöltő beosztása között szintén szignifikáns volt a kapcsolat ($p=0,037$). A legalacsonyabb átlagértékek a beosztottaktól (1,23), a legmagasabbak a felsővezetőktől (2,03) érkeztek. A vállalati megvalósíthatóságra vonatkozó utolsó kérdésnél arra voltam kíváncsi, hogy a megkérdezettek véleménye szerint a hazánkban működő élelmiszeripari cégek rendelkeznek-e olyan multidiszciplináris tudással, melynek segítségével megvalósítható lenne a személyre szabott élelmiszerek előállítás. A válaszok átlaga 2,09 lett, továbbá szignifikáns kapcsolatot fedeztem fel a vállalat alapításának éve ($p=0,031$), illetve a vállalat típusa ($p=0,031$) között. A 2010 és 2020 között alapított cégek (átlag: 2,36), valamint a mikrovállalatok (átlag: 2,21) ítélték meg legkedvezőbbben ezt a kérdést.

A kérdőív második szakasza a személyre szabott élelmiszerek fogyasztói elfogadásáról szólt, természetesen ez is a kínálati oldal szemszögéből vizsgálva (3. táblázat). A kitöltők véleménye alapján a magyar lakosság nem lenne elutasító a személyre szabott élelmiszereket illetően, ám kifejezetten elfogadónak sem ítélték meg őket (átlag: 2,82; szórás: 1,02). A vásárlási hajlandóságukat azonban némiképp kedvezőbbben értékelték, ha az az egészségük megőrzése érdekében történik (átlag: 3,29; szórás: 1,03). Ennél a kérdésnél erős szignifikáns kapcsolatot találtam a vállalat típusával ($p=0,001$). A kisvállalatok képviselőitől származik a legalacsonyabb

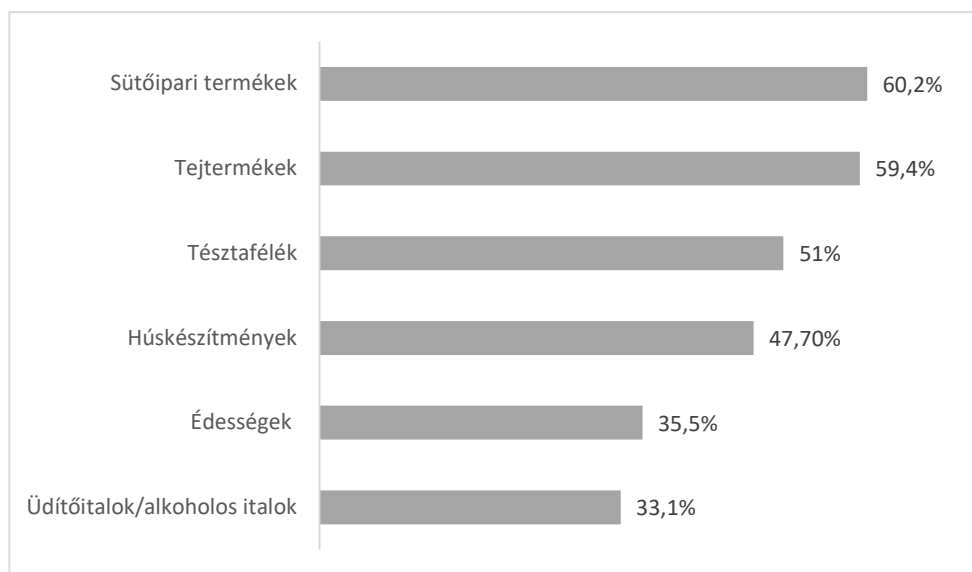
átlag (2,65), a középvállalatoktól a legmagasabb (3,53). Ennél a témakörnél a legmagasabb átlagértéket (4,50) a fogyasztók érzékenységének értékelése kapta (szórás: 0,89), ezzel párhuzamosan pedig a válaszadók úgy vélték, hogy a többletfizetési hajlandóság valószínűsíthetően nem lenne túl magas a vizsgált termékek esetén (átlag: 2,42; szórás: 1,15). Az előbbi két esetben szignifikáns összefüggés is volt a háttérváltozókkal. Az ár fontosságának megítélése eltért a vállalat alapításának éve szerint ($p=0,031$), az összes (a mintában szereplő) 1980 előtt létesített hazai élelmiszergyártó cég kivétel nélkül úgy vélekedett, hogy a fogyasztók számára az ár kiemelten fontos szempont a személyre szabott élelmiszerek vásárlása során. A többletfizetési hajlandóság értékelése pedig a kitöltő beosztásával mutatott összefüggést ($p=0,028$), a beosztottak véleménye szerint ez részben megvalósulhatna (átlag: 2,62), a középvezetők ezt pesszimistábban gondolták (átlag: 2,00). Végül magas, 4,39-es átlaggal szerepelt az ízletesség (szórás: 0,79) mint fontos kritérium a személyre szabott élelmiszerek vásárlásakor.

3. táblázat: Személyre szabott élelmiszerek és fogyasztói elfogadás (N=251)

| Kérdés | Statistikai módszer | | | |
|--|---------------------|--------|--------------------|-----------|
| | Átlag | Szórás | Relatív szórás (%) | Ferdesség |
| Véleménye szerint a magyar lakosság mennyire lenne elfogadó a személyre szabott élelmiszerek koncepcióját illetően? | 2,82 | 1,02 | 36,04 | 0,33 |
| Véleménye szerint vásárolnának-e a hazai fogyasztók személyre szabott élelmiszereket az egészségük megőrzése/helyreállítása érdekében? | 3,29 | 1,03 | 31,34 | -0,22 |
| Véleménye szerint mennyire fontos szempont a fogyasztók számára a termékek ára a személyre szabott élelmiszerek esetében? | 4,50 | 0,89 | 19,82 | -1,87 |
| Véleménye szerint hajlandó lenne-e a magyar lakosság többet fizetni a személyre szabott élelmiszerekért? | 2,42 | 1,15 | 47,52 | 0,37 |
| Véleménye szerint mennyire fontos szempont a fogyasztók számára a termékek ízletessége a személyre szabott élelmiszerek esetében? | 4,39 | 0,79 | 18,09 | -1,40 |

A harmadik blokk az esetleges forgalomba kerülés és elterjedés jövőképevel kapcsolatos kérdéseket tartalmazta. A megkérdezett vállalatok megközelítőleg 60%-ban vélekedtek úgy, hogy a 3D nyomtatás a későbbiekben szerepet fog kapni a személyre szabott élelmiszerek elterjedésének forgatókönyvében. Habár szignifikáns összefüggés nem volt a háttérváltozókkal, azonban mégis megemlítendő, hogy minél régebbre tehető a (a mintában szereplő) vállalat alapításának éve, annál kevésbé tartották ezt a kimenetelt valószínűnek.

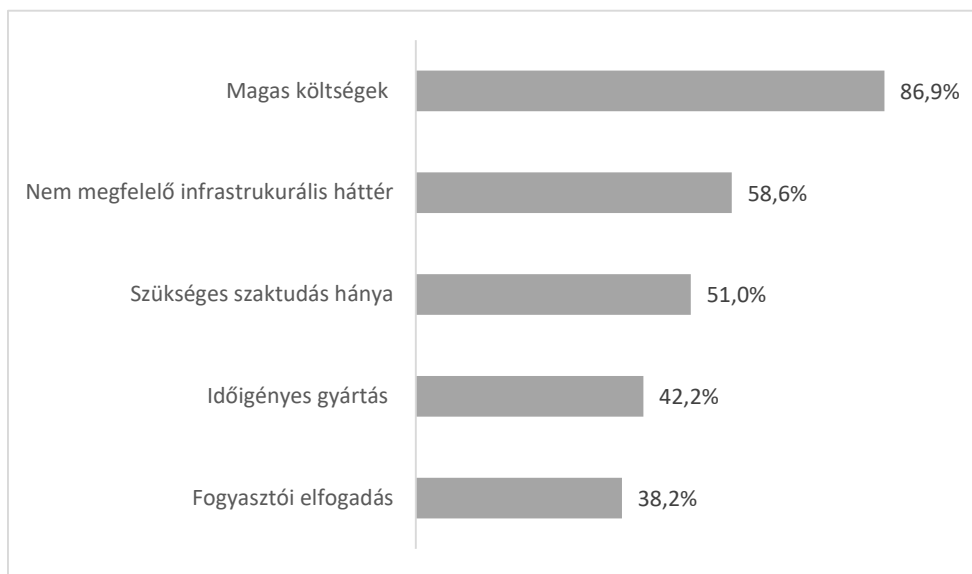
Ezt követően arra kértem a kitöltőket, hogy jelöljék meg azt/azokat az élelmiszertermékeket, melyek esetében leginkább esélyt látnak arra, hogy a jövőben esetleg személyre szabottan (is) forgalomba kerülhetnek (2. ábra).



2. ábra: Élelmiszer-kategóriák személyre szabott élelmiszerként való forgalomba kerülésének valószínűsége (N=251)

A legtöbb szavazat a sütőipari termékekre érkezett, a felmérésben részt vevők 60,2%-a gondolta úgy, hogy ez az élelmiszer-kategória az, aminél a személyre szabás leginkább megvalósítható. Nem sokkal lemaradva, második helyen a tejtermékek végeztek 59,4%-kal, a dobogó harmadik fokát pedig a tésztafélék (51%) foglalták el. Az egyes kategóriák háttérváltozókkal történő összevetése során a tejtermékek jövőbeli személyre szabásának megítélése és a kitöltők beosztása között volt szignifikáns összefüggés ($p=0,006$). Ezt a termékcsoportot a felsővezetők mindössze 53,3%-a, míg a beosztottak 84,6%-a jelölte meg. A felsorolt kategóriák közül a válaszadók az üdítőitalokat/alkoholos italokat találták a személyre szabásra a legkevésbé alkalmasnak. Ebben az esetben a vállalat típusával találtam szignifikáns kapcsolatot ($p=0,005$). Erre a kategóriára legnagyobb arányban a középvállalatok (65,2%), legkisebb arányban pedig a kisvállalatok (25,6%) tették le a voksukat. Megadtam a lehetőséget arra is, hogy a kitöltők maguk nevezzenek meg olyan termékeket/kategóriákat, melyek esetében elképzelhető lenne ez a jövőkép. A teljesség igénye nélkül, a vitaminok, pezsgőtabletták, szirupok, készételek, testépítést és sportolást támogató funkcionális élelmiszerek, táplálékkiegészítők, izotóniás italok, továbbá a fermentált élelmiszerek kerültek fel a listára. Itt még érdemes megemlíteni, hogy több esetben is érkezett olyan válasz, miszerint nem látnak esélyt arra, hogy a személyre szabás bármilyen élelmiszer esetében megvalósítható lenne.

Az utolsó kérdésben a személyre szabott élelmiszerek elterjedésének potenciális akadályai kerültek a fókuszba (3. ábra). Kimagasló arányban (86,9%) a magas költségeket jelölték meg a legtöbben, ezt követte a nem megfelelő infrastruktúrális háttér (58,6%), majd a szaktudás hiánya (51%). E tekintetben a megkérdezettek legkevésbé a fogyasztói elfogadást tartották gátló tényezőnek. Ebben az esetben is volt lehetőség saját vélemény megfogalmazására. Volt, aki úgy vélte, sok időbe telik, amíg ezek a termékek kifejlesztésre kerülnek és megismertetik őket a fogyasztókkal. Mások a keresletet, a megbízható munkaerő, illetve általában a munkaerő hiányát vagy a nem megfelelő tájékoztatást és információátadást (az ilyen típusú élelmiszerek előnyeivel kapcsolatban) tartják akadálnak. Ezen túl megemlítésre került az is, hogy a fogyasztók fejében kialakult egy kép az élelmiszerek kinézetéről, ízéről, áráról, amihez „hozzá szoktatták őket évtizedeken keresztül”, így nagy tömegben nem fogják megfizetni a minőséget, amíg féláron kapható a „selejt” is.



3. ábra: A személyre szabott élelmiszerek elterjedésének lehetséges akadályai a válaszadók szerint (N=251)

5. Következtetések

Habár a vizsgálatban részt vevő vállalatok közel kétharmada még nem hallott a személyre szabott élelmiszerek koncepciójáról, a téma rövid ismertetése után a többség úgy vélte, nem nagy a valószínűsége annak, hogy ezek a termékek a jövőben széles körben elérhetők lesznek. A kapott eredmények alapján elmondható, hogy ennek több oka is lehet. A magas előállítási/gyártási költségek, a nem megfelelő infrastruktúrális/technológiai háttér, továbbá a szakképzett munkaerő hiánya mind szerepet játszik ebben a forgatókönyvben.

A személyre szabott élelmiszerek létrehozásához szükséges kompetenciák vizsgálata esetén felszínre került, hogy a kitöltők a magyarországi viszonylatokat sem látják erre alkalmasnak, azonban saját magukat és helyzetüket még negatívabban ítélik meg.

Korábbi felmérések [14, 3] arról számoltak be, hogy az európai fogyasztók nyitottak az élelmiszerek személyre szabására, különösen akkor, ha az egészségi állapotuk azáltal megőrizhető, így ez a szempont az élelmiszer-termelés egyik fő mozgatórugójává válhat. A kutatásban részt vevő élelmiszergyártó cégek is hasonló véleményen vannak, még ha nem is ennyire határozott ez az álláspontjuk. Azonban a keresleti oldalt tekintve a választás során az egyik legfőbb mozgatórugó és egyben korlátozó tényező a termékek (magas) ára.

[19] és [20] is beszámolt korábban arról, hogy a fogyasztók ma már az élelmiszerek fiziológiai szükségleteket kielégítő funkcióján túl magasabb érzékszervi minőséget várnak el. Ezen felvetést megerősítve kijelenthető, hogy a megkérdezett vállalatok szerint a személyre szabott élelmiszerek ízletessége valóban fontos kritérium a sikeres forgalomba hozatalhoz.

Egyre több tanulmány születik azzal kapcsolatban, hogy a 3D nyomtatás miként fogja megreformálni az élelmiszeripart (többek között [24, 25, 26, 27]), lehetővé téve a személyre szabott élelmiszerek bonyolult tervezését és megvalósítását. A kapott válaszokból is az a konklúzió vonható le, miszerint ezt sok vállalat egy elképzelhető jövőképek tartja.

6. Köszönetnyilvánítás

A publikáció az Innovációs és Technológiai Minisztérium ÚNKP-21-3-II-DE-334 kódszámú Új Nemzeti Kiválóság Programjának a Nemzeti Kutatási, Fejlesztési és Innovációs alapból finanszírozott szakmai támogatásával készült.

7. Irodalom

- [1] Panyor Á. (2019): A táplálkozás és a civilizációs betegségek kapcsolata. *Jelenkori társadalmi és gazdasági folyamatok* **14** (2) 99-107. doi:10.14232/jtgf.2019.2.99-107
- [2] Nizel, A. E. (1972): Personalized nutrition counseling. *American Society of Dentistry for Children* **39** (5) 353-360.
- [3] de Roos, B. (2013): Personalized nutrition: Ready for practice? *Proceedings of the Nutrition Society* **72** (1) 48–52. doi:10.1017/S0029665112002844
- [4] Fallaize, R., Macready, A. L., Butler, L. T., Ellis, J. A., Lovegrove, J. A. (2013): An insight into the public acceptance of nutrigenomic-based personalised nutrition. *Nutrition Research Reviews* **26** (1) 80-88. doi:10.1017/S0954422413000024
- [5] Kussmann, M., Fay, L. B. (2008): Nutrigenomics and personalized nutrition: Science and concept. *Journal of Personalized Medicine* **5** (5) 447-455. doi:10.2217/17410541.5.5.447
- [6] Ronteltap, A., van Trijp, H., Berezowska, A., Goossens, J. (2013): Nutrigenomics-based personalised nutritional advice: In search of a business model? *Genes and Nutrition* **8** (2) 153-163. doi:10.1007/s12263-012-0308-4
- [7] Kiss M., Farkas N. D. (2021): Genetic-Based Personalized Nutrition in Hungary – Is There a Viable Business Model? *Abstract* **15** (3-4)
- [8] Ueland, Ø., Altintzoglou, T., Kirkhus, B., Lindberg, D., Rognså, G. H., Rosnes, J. T., Rud, I., Varela, P. (2020): Perspectives of personalised food. *Trends in Food Science & Technology* **102**, 169-177. doi:10.1016/j.tifs.2020.05.021
- [9] Ghosh, D. (2010): Personalised food: How personal is it? *Genes and Nutrition* **5** (1) 51-53. doi:10.1007/s12263-009-0139-0
- [10] Ghosh, D. (2014): The drivers and consumer attitudes in the personalisation of health and nutrition. *Agro Food Industry Hi Tech* **25** (2) 48-49.
- [11] Roosen, J., Bruhn, M., Mecking, R. A., Drescher, L. S. (2008): Consumer demand for personalized nutrition and functional food. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* **78** (6) 269-274. doi:10.1024/0300-9831.78.6.269
- [12] Ahlgren, J., Nordgen, A., Perrudin, M., Ronteltap, A., Savigny, J., van Trijp, H., Nordström, K., Görman, U. (2013): Consumers on the Internet: Ethical and legal aspects of commercialization of personalized nutrition. *Genes and Nutrition* **8** (4) 349-355. doi:10.1007/s12263-013-0331-0.
- [13] Ronteltap, A., van Trijp, J. C., Renes, R. J. (2009): Consumer acceptance of nutrigenomics-based personalised nutrition. *British Journal of Nutrition* **101** (1) 132-144. doi:10.1017/S0007114508992552
- [14] Stewart-Knox, B. J., Bunting, B. P., Gilpin, S., Parr, H. J., Pinhao, S., Strain, J. J., Almada, M. D. V., Gibney, M. (2009): Attitudes toward genetic testing and personalised nutrition in a representative sample of European consumers. *British Journal of Nutrition* **101**, 982-989. doi:10.1017/S0007114508055657
- [15] Augustin, M. A., Riley, M., Stockmann, R., Bennett, L., Kahl, A., Lockett, T., Osmond, M., Sanguansri, P., Stonehouse, W., Zajac, I., Cobiac, L. (2016): Role of food processing in food and nutrition security. *Trends in Food Science & Technology* **56**, 115-125. doi: 10.1016/j.tifs.2016.08.005.
- [16] Weaver, C. M., Dwyer, J., Fulgoni, V. L., 3rd, King, J. C., Leveille, G. A., MacDonald, R. S., Ordovas,

J. M., Schnakenberg, D. (2014): Processed foods: Contributions to nutrition. *American Journal of Clinical Nutrition* **99**, 1525-1542. doi:10.3945/ajcn.114.089284

- [17] Gibson, R. S. (2007): The role of diet- and host-related factors in nutrient bioavailability and thus in nutrient-based dietary requirement estimates. *Food and Nutrition Bulletin* **28** (1 Suppl International) 77-100. doi:10.1177/15648265070281S108
- [18] Hiolle, M., Lechevalier, V., Floury, J., Boulier-Monthéan, N., Prioul, C., Dupont, D., et al. (2020): In vitro digestion of complex foods: How microstructure influences food disintegration and micronutrient bioaccessibility. *Food Research International* **128**:108817. doi:10.1016/j.foodres.2019.108817
- [19] Siró, I., Kápolna, E., Kápolna, B., Lugasi, A. (2008): Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance - a review. *Appetite* **51**, 456-467. doi:10.1016/j.appet.2008.05.060
- [20] Verbeke, W. (2006): Functional foods: Consumer willingness to compromise on taste for health? *Food Quality and Preference* **17**, 126-131. doi:10.1016/j.foodqual.2005.03.003
- [21] Dijksterhuis, G. (2016): New product failure: Five potential sources discussed. *Trends in Food Science & Technology* **50**, 243-248. doi:10.1016/j.tifs.2016.01.016
- [22] Goldsmith, R. E. (1999): The personalised marketplace: Beyond the 4Ps. *Marketing Intelligence & Planning* **17**, 178-185. doi:10.1108/02634509910275917
- [23] Altintzoglou, T., Skuland, A. V., Carlehög, M., Sone, I., Heide, M., Honkanen, P. (2015): Providing a food choice option increases children's liking of fish as part of a meal. *Food Quality and Preference* **39**, 117-123. doi:10.1016/j.foodqual.2014.06.013
- [24] Severini, C., Derossi, A. (2016): Could the 3D Printing Technology be a Useful Strategy to Obtain Customized Nutrition? *Journal of Clinical Gastroenterology* **50**, 175-178. doi:10.1097/MCG.0000000000000705
- [25] Le-Bail, A., Chierigato Maniglia, B., Le-Bail, P. (2020): Recent advances and future perspective in additive manufacturing of foods based on 3D printing. *Current Opinion in Food Science* **35**, 54-64. doi:10.1016/J.COFS.2020.01.009
- [26] Lin, Y. J., Punpongsanon, P., Wen, X., Iwai D., Sato, K., Obrist, M., Mueller, S. (2020): FoodFab: Creating Food Perception Illusions using Food 3D Printing. Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems (CHI'20). Honolulu, HI, USA, April 25-30. doi:10.1145/3313831.3376421
- [27] Punpongsanon, P., Lin, Y. J., Wen, X., Iwai D., Sato, K., Obrist, M., Mueller, S. (2020): Demonstration of FoodFab: Creating Food Perceptual Illusions using Food 3D Printing. CHI '20 Extended Abstracts, April 25.30, Honolulu, HI, USA

What is the Future of Personalized Food? – Summary

Keywords: personalized food, food companies, feasibility

Nutrition-related diseases are one of today's global problems and are still among the leading causes of death in Europe. To improve the trend, consumers need to be made aware that the main cause is lifestyle changes, of which nutrition is an integral part. A significant change in the eating habits of the population is needed, which will require improving the effectiveness of strategies to achieve this. A shift towards personalised nutrition, with the production and consumption of personalised food items as one possible application, could be part of the long-term solution. A number of food companies have seen the potential and have started R&D in this area, but the widespread commercialisation of these products has not yet started. One reason for this is that their production is a very complex and time-consuming process, requiring in-depth multidisciplinary knowledge, as the range and number of factors influencing customisation is very large.

In my primary research I conducted an online questionnaire survey among food companies currently operating in Hungary. Although almost two thirds of the 251 companies surveyed had not heard of the concept of personalised food, after a brief introduction to the topic, the majority of them considered that it was unlikely that these products would be widely available in the future.

The results suggest that there are several reasons for this. High production/manufacturing costs, inadequate infrastructure/technology and lack of skilled labour all play a role in this scenario.

When examining the competences required to create personalised food, it emerged that respondents do not see the Hungarian context as suitable for this either, but they have an even more negative perception of themselves and their situation.

Previous surveys have reported that European consumers are open to personalising food, especially if it can preserve their health, and this aspect could become a key driver for food production. The food companies that participated in the research share a similar view, even if their position is not as strong. However, on the demand side, the (high) price of products is one of the main drivers and constraints in the choice.

Several studies have reported in the past that consumers now expect a higher sensory quality in addition to the physiological function of food. Confirming this, the companies surveyed consider that the palatability of personalised foods is indeed an important criterion for successful marketing.

More and more studies are being done on how 3D printing will reform the food industry, enabling the sophisticated design and implementation of personalised food. One conclusion that can be drawn from the responses received is that many companies see this as a viable vision for the future.

In the light of the results obtained, it can therefore be concluded that the mass production and marketing of personalised food is still a long way off, with a number of barriers to effective implementation (high costs, inadequate infrastructure and skills gaps). It is also important to dispel the misconceptions that personalised marketing is not the same as personalised food.

¹ University of Debrecen, Faculty of Economics and Business, Institute of Marketing and Commerce