



*A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Pixabay*

Tompos Barbara¹

Érkezett: 2016. november – Elfogadva: 2017. június

Sörök érzékszervi fejlesztési irányainak meghatározása a penalty analízis módszerével

Kulcsszavak: termékoptimalizálás, fogyasztói kedveltség, optimum skála (JAR), sör

1. Összefoglalás

Kutatásomban az érzékszervi termékfejlesztési irányok meghatározásának egyik módszerét mutatom be különböző sörök kedveltsége és az azt befolyásoló érzékszervi jellemzők vizsgálata alapján. Hat különböző sört teszteltem, amelyekből négy kereskedelmi forgalomban kapható (Löwenbrau, Staropramen, hidegkomlós Dreher, Soproni) kettő pedig sörfőzdében készített (láger, hidegkomlós láger). A söroket 63 egyetemista minősítette. Közöttük 37 nő, 26 férfi volt, életkoruk a 18-27 év közötti tartományba esett.

A fogyasztók (laikus bírálók) az érzékszervi kedveltség bírálatokat két különböző skálán értékelték. Először tulajdonságonként – szín, általános illatintenzitás, citrusos illat, gyümölcsös illat, keserű illat, malátás illat, élesztős illat, általános ízintenzitás, citrusos íz, gyümölcsös íz, keserű íz, malátás íz, élesztős íz, édes íz, savanyú íz – egy 9 elemű strukturált optimum skálán (just about right, JAR) végezték a bírálatokat (1=túl gyenge, 5=pont jó, 9=túl erős). A JAR-adatok fontos jellemzője a kétirányúság, mivel az adatfeldolgozásban nemcsak az optimum ponttól való eltérés, hanem az eltérés iránya is lényeges.

A tulajdonságonkénti értékelés után a tesztelők a termékek globális kedveltségére is választ adtak egy 9 elemű strukturált, de folyamatosan növekvő skálán (1=egyáltalán nem, 2=nagyon nem, 3=mérsékelten nem, 4=kissé nem, 5=közömbös, 6=kissé kedvelt, 7=mérsékelten, 8=nagyon kedvelt, 9=mindennél jobban). A penalty analízis módszerét a két skála együttes értékelésére dolgozták ki, amelyet XL-Stat szoftverrel értékelttem. A penalty analízis eredménye alapján megadható, hogy mely érzékszervi tulajdonságok befolyásolják leginkább egy termék érzékszervi globális kedveltségét a fogyasztók körében, illetve milyen irányba célszerű megváltoztatni a termékfejlesztések során. Az eredmények alapján a bírálók az erőteljes, friss, gyümölcsös ízvilágot kedvelték, és a Dreher hidegkomlós sör volt magasan a legkedveltebb, míg a többi sört túl keserűnek, jellegtelennek érezték.

2. Bevezetés és szakirodalmi áttekintés

A magyarországi élelmiszerpiac és ezzel együtt az alkoholos italpiac szerkezete, keresleti és kínálati oldala jelentősen átalakult az elmúlt 25 évben. Az alkoholos italok előállítására a 90-es években a magyar élelmiszeripar egyik dinamikusan fejlődő ágazata volt, elsősorban a nagy multinacionális cégek beruházásainak köszönhetően. A keresleti és kínálati oldal átalakulása gyökeres változásokat okozott fo-

gyasztói igények minőségi irányba történő eltolódásában. A fogyasztási szokások megváltozása mellett új terméktípusok is születtek. Ezen változásokat több év viszonylatában érdemes vizsgálni. [1].

Az elfogyasztott mennyiségeket tekintve a lakossági élelmiszer-fogyasztást a Központi Statisztikai hivatal méri a háztartás-statisztika keretében végzett rendszeres naplóvezetés segítségével, valamint élelmiszermérlegek összeállításával. Az élelmiszermérle-

¹ Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék

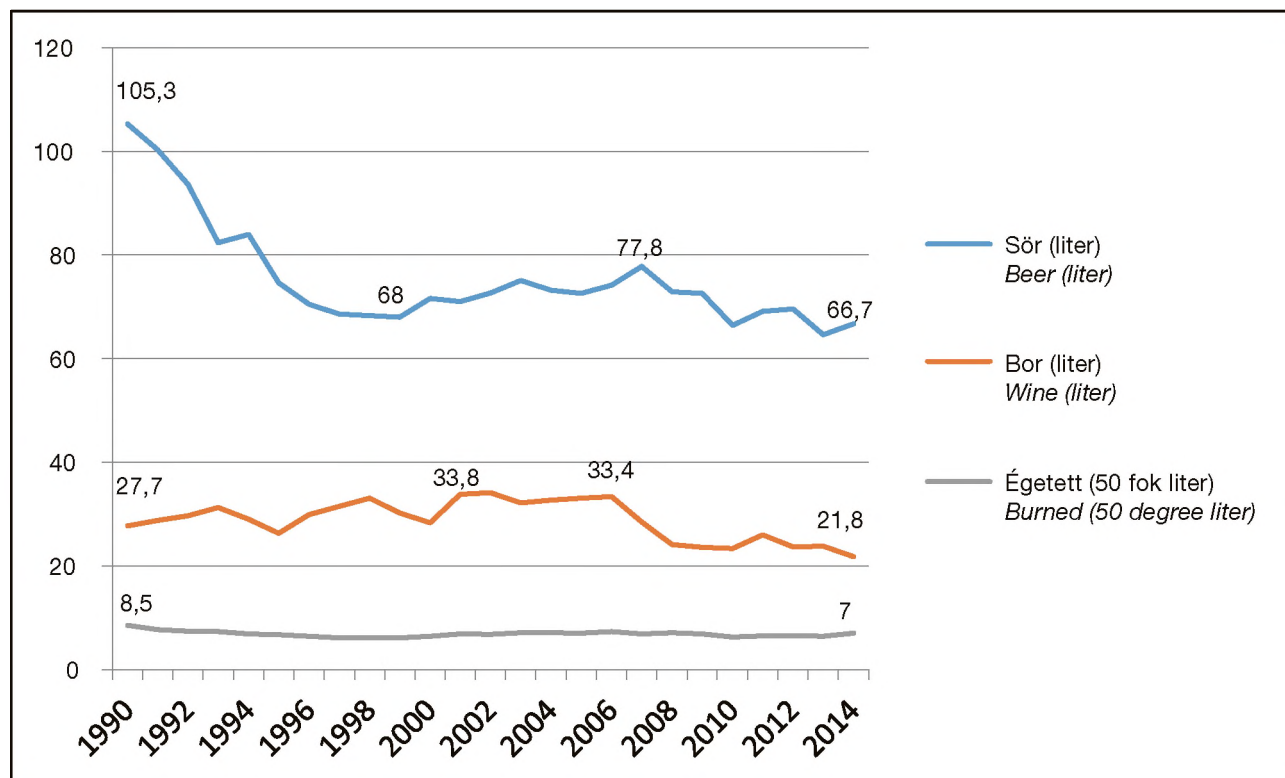
gek valójában a lakosság számára rendelkezésre álló fogyasztható mennyiségeket (kínálatot) jelenti, jellemzően alapanyagokra vonatkoztatva. Az alkoholos termékek kínálati oldalát megvizsgálva egyértelműen látszik az alkoholos piac szerkezeti átalakulása. A kínálati oldalon 1990-ben 105,3 liter sör 1999-re folyamatosan lecsökkent 68 literre, majd innen 2007-ig enyhe emelkedés után már 66,7 literre fogyott. A bor előállítás 1990-ben 27,7 liter volt, amely 2001-2006 között érte el csúcspontját 33-34 literrel, viszont utána folyamatos csökkenés volt tapasztalható, 2014-re már csak 21,8 liter volt. Az égetett szeszesitalok mennyisége 8,5 literről (1990) 6,4 literre csökkent (2013). A legutolsó év adatai azt mutatják, hogy míg a bor és az égetett szeszesitalok emelkedtek, addig a sör mennyisége csökkent (**1. ábra**).

A mennyiségi változásokkal párhuzamosan a magyar sörpiac átalakulása volt megfigyelhető. Az 1990-es években kezdődő sörpiac liberalizációja révén a jellemzően külföldi tulajdonú nagyüzemek mellett elsősorban 2000 után folyamatosan jöttek létre a kézműves, kisüzemi sörfőzdék. A kisüzemi kézműves sörpiac térnyerését elsősorban a hazai gasztrókultúra fejlődése, a „street-food” mozgalom, fesztiválok, versenyek és sörmester továbbképzések segítették. A kisüzemi sörfőzdék előnye a nagyüzemekhez képest, hogy könnyebben tudnak alkalmazkodni az új sörfogyasztási igényekhez, irányzatokhoz. Ahhoz, hogy az előállított sör a fogyasztói igényeknek leginkább megfeleljen, mindenképpen meg kell ismerni az adott célközönség, fogyasztói szegmens termékkel kapcsolatos igényeit. Ennek megfelelően már a fogyasztói igényekhez célzottan lehet igazítani a sör

megjelenését, receptúráját, technológiai lépéseit, érzékszervi paramétereit [3], [4]. Ugyanakkor a termékválasztás vagy a fogyasztás helye, ideje és mennyisége erősen társadalmi beágyazottságú, nem lehet csak a kereslet-kínálat közgazdasági megközelítését alkalmazni, hiszen számos tanulmány bizonyította, hogy a fogyasztói racionalitást számos tényező befolyásolja [5], [6], [7].

Egyre több nagyüzemi vállalat ismeri fel, hogy ma már csak kitűnő minőségű alapanyagokból és a jó higiéniai gyakorlatok, illetve technológiai lépések betartása mellett lehetséges megfelelő érzékszervi tulajdonságokkal rendelkező sört előállítani. A sör fő összetevője a víz, ezért az előállítás során felhasznált ivóvíz minőségének kulcsszerepe van, amit érdemes mikrobiológiai, analitikai és érzékszervi oldalról is elemezni [8].

A fogyasztók által megszokott receptúrákon túl, igény jelentkezik a különleges karakterű sörök iránt. A jelenlegi sörfogyasztási szokásokat egyre inkább az aktuális irányzatok, új receptúrák befolyásolják, és ezekre főként a komló és annak újnemesítésű fajtái vannak hatással. A komló citrusos, fenyős, gyümölcsös, fűszeres aromájának kiemeléséhez a hidegkomlózás technológiai lépése terjedt el. Ennél a módszernél a komlót nem forralják, csupán a komlózás utolsó szakaszában adják a sörléhez, így jellemzően friss, virágosabb, gyümölcsösebb, fűszeresebb aromát kölcsönöz a kész sörnek, amely jelentősen befolyásolhatja a termékek érzékszervi kedveltségét. Az aromakomlók használata a magyar sörpiacon a kisüzemi sörfőzdék térnyerésével terjedtek el, ugyanakkor a nagyüzemi sörfőzésben is alkalmazzák,



1. ábra. A rendelkezésre álló alkoholos italok mennyisége KSH, STADAT, 1990-2014 [2]
Figure 1 The volume of available alcoholic beverages KSH, STADAT, 1990-2014 [2]

integrált minőségirányítási és élelmiszer-biztonsági rendszerek gyakorlatainak megfelelően (Dréher Hidegkomlózott láger) [9], [10].

A szakirodalom az érzékszervi bírálókat képzettségük szerint három kategóriába sorolja: laikus/fogyasztói bírálók, képzett bírálók, szakértő bírálók. Különböző típusú feladatokhoz különböző képzettségű bírálók alkalmazása szükséges [11].

A képzett és szakértői bírálók speciális, többlépcsős bíráló kiválasztó teszteken esnek keresztül, ahol az érzékszerveik „mérési határait” érzékszerveik ingerküszöbét, pontosságát tesztelik, valamint az érzékszervi tudományterülethez kapcsolódóan ismereteket sajátítatnak el, illetve jártasságot szereznek a tesztelendő termékek, skálák, módszereket illetően [12]. Az érzékszervi bírálók elkülönítő képességének, ismétlő képességének, és egyetértésének tesztelésére számos módszert fejlesztettek ki [13], [14], [15], [16], [17], [18].

A fogyasztói tesztekkel megismerhető, hogy a vásárlók melyik terméket kedvelik vagy részesítik előnyben. Több tanulmány rámutatott, hogy a kizárólag kedveltségi (hedonikus) mérésekkel kevésbé lehetséges a jövőbeni kedveltség előrejelzésére, ezért a kedveltségi módszerek megbízhatóságának mérésekor figyelembe kell venni az emberek változó viselkedését [19], [20], [21]. A fogyasztók (laikus bírálók) szerepe a minőségirányításban megkerülhetetlen, hiszen a termék megvásárlásával és elfogyasztásával ők végzik a „végellenőrzést”. Ízlésviláguk igen változatos, lényegében szinte lehetetlen olyan terméket előállítani, amely minden fogyasztói csoport ízlését kielégíti, ezért célszerű a termékeket adott fogyasztói szegmens részére optimalizálni [22], [23], [24].

Az élelmiszeripari termékoptimalizálás során a fogyasztói igényeknek megfelelően számos szempont alapján fejlesztik a termékeket. A főbb szempontok: élelmiszer-biztonság, tápérték, érzékszervi jellemzők,

logisztikai megoldások stb. Érzékszervi szempontból számos tudományos kutatást végeztek a Szent István Egyetem Érzékszervi Minősítési Laboratóriumában, többek között aleuronban gazdag tészták és kenyerek [25], [26], különböző kávéitalok [27], kenőmargarinok [28], [29], kóla italok [30], gyorsfagyasztott csemegekukorica termékek [31], [32], almaitalok [33], tea italok [34], ízesített kefirek [35], ízesített palackozott vizek [36] esetében elvégzett fogyasztói preferencia tesztekkel. A preferenciamódszer lényege, hogy matematikai összefüggést határoz meg egy adott termékcsoporthoz alkalmazott nagy létszámú laikus (naïve) fogyasztó által végzett kedveltségvizsgálat és egy kis létszámú szakértői bíráló csoport által végzett érzékszervi vizsgálat között [37]. Ma már ismeretesek olyan új, szemkamerás módszerek, amelyek a fogyasztók szemmozgását nyomon tudják követni, lehetővé téve ezzel a termék optimalizálását [38], [39], [40].

Az érzékszervi vizsgálatok értékelése többségében valamilyen skálán alapul. A skálázás során a bírálók a vizsgált élelmiszer által az agyban kiváltott érzet mértékét vizsgálják közvetve. A pszichofizikai megközelítés alapján amennyiben a fizikai stimulus ereje növekszik, úgy az érzet növekedésének mértéke matematikailag modellezhető [41]. Természetesen a kiértékelés lehetőségeit alapvetően befolyásolja, hogy nominális, ordinális skálán, intervallum-, vagy arányskálán használják-e a bírálók. Az érzékszervi vizsgálatokhoz számos skálátípust alkalmaznak és fejlesztettek ki: strukturálatlan vonalskálát, strukturált vonalskálát, kategória skálát, optimum skálát, nagyságrendi becslőskálát stb. [42]. A preferencia-vizsgálatok egy termék elfogadottságát illetve kedveltségét mérik. A fogyasztó ebben az esetben mérőeszközként szolgál, és jellemzően egy skálán jelöli meg az érzetének megfelelő értéket vagy leíró kifejezést [43], [44]. A kedveltségi vizsgálatok során igen gyakran alkalmazzák a strukturált optimum skálát (JAR – Just About Right), amelyben a bírálókat arról kérdezik, hogy milyennek érzékelik a termék adott



A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Pixabay

érzékszervi jellemzőjét (pl. édesség): túl erőteljes, túl gyenge, vagy esetleg pont jó. A skála közepén a „pont jó” érték szerepel, míg a két végén az adott tulajdonsággal kapcsolatos két véglet. Ezt a vizsgálati módot azért hozták létre, hogy segítsék megérteni, hogy a fogyasztók miért kedvelnek, vagy nem kedvelnek egy terméket; illetve, hogy a fogyasztói elfogadottság növelése érdekében hogyan irányítsák a termékfejlesztést [45].

Az optimum skálák (JAR) bipoláris jellege miatt egymástól eltérő értékelési módszereket fejlesztettek ki. A kizárólag a JAR-értékek alapján történő elemzéshez a százalék, átlag, egymintás t-próba, korrelációs elemzés, főkomponens elemzés, χ^2 -próba és variancia analízis statisztikai módszereit alkalmazzák [46]. A legelterjedtebb kiértékelési eljárás a penalty analízis, amely figyelembe veszi a kedveltségi értékeket is [47, [48], [49].

Természetesen számos további módszer jelent meg a penaly analízis módosításával kapcsolatban, amelyeket Gere [42] nyomán sorolok fel: bootstrapped penaly analysis [50], lineáris regresszió [51], többszörös lineáris regresszió [46], többváltozós adaptív simító görbevonalak [50], kanonikusváltozó-elemzés (canonical variate analysis, CVA) [45] és általánosított párkorrelációs módszer (generalized pair-correlation method, GPCM) [52].

3. Célkitűzés

Kutatásom témájául különböző sörök kedveltségét, és az azt befolyásoló paraméterek vizsgálatát választottam. Első lépésben céltom meghatározni az egyes sörök érzékszervi jellemzőinek fejlesztési irányait. Második lépésben azokat az érzékszervi tulajdonságokat céloztam meghatározni, amelyek megváltoztatása a legnagyobb hatással van a termék globális kedveltségére vonatkozóan. Ezekkel összhangban azt szándékoztam feltárni, hogy a sörök kedveltségét mely érzékszervi tulajdonságok befolyásolják leginkább, és a bírálók mennyire tesznek különbséget a prémium, nem prémium és a hidegkomlós termékek ízvilága között.

4. Anyag és módszer

4.1. A vizsgálatba vont sörök és sörkészítés

A vizsgálatok során hat különböző sört teszteltem, amelyekből négy, kereskedelmi forgalomban kapható (Löwenbrau, Staropramen, hidegkomlós Dreher, Soproni) kettő pedig félüzemi körülmények között, a Szent István Egyetem Sör és Szeszipari Tanszékén készült (láger, hidegkomlós láger). A sörök elkészítéséhez használt alapanyagokat az **1. táblázatban** mutatom be.

A sörök elkészítéséhez első lépésben a malátákból táramérlegesen kimértük a megfelelő mennyiségeket, majd a malátaőrítő berendezésben megőröltük azokat. A sörfőző berendezés cefretartályát 40 liter vízzel töltöttük fel, majd beleöntöttük a malátaőrleményt. Ezt követően a cefretartály köpenyébe meleg vizet engedtünk, ezzel az elegyet 52 °C-ra melegítettük. A maláta-víz arányt az első főzésnél 1:3,5 értékre állítottuk be. Az első lépcső az 52 °C-on történő fehérjebontó pihenő. Ebben a lépésben az endo-, és exopeptidázok kezdenek el működni, aminek hatására a cefre fehérjetartalma lebomlik, amely hozzájárul a sör habtartósságának növeléséhez.

A fehérjebontó lépés 15 percig tartott. Ezt követte a β -amilázos lépcső (62 °C, 45 perc). Ekkor a β -amiláz hatására a nem redukáló láncvégekről kettesével glükóz egységek hasadnak le addig, amíg az enzim α -1,6-os kötésig ér. A harmadik lépcső az α -amilázos bontás (72 °C, 20 perc). Az enzim hatására α -határ-dextrinek keletkeznek. Ezt a lépést a jódnormál állapotig végeztük. Pálca segítségével mintát vettünk a bekeverő tartályból, és jóid hozzácepptetésével vizsgáltuk, hogy maradt-e még keményítő a cefrében. Ezután a cefrét a szűrőkádba áramoltattuk. Egy alsó csőből a tartály alján vezettük be a cefrét, valamint a csőből a levegőt eltávolítottuk, hogy a cefre minél kisebb mértékben érintkezzen a levegő oxigénjével. Húsz perc ülepítés után a színlelvétel következett. A színlelvétel a szűrőből a komlóforralóba került. A szűrőbe máslóvizet engedtünk, majd még két máslást engedtünk át a szűrőn. Ez a folyamat 50 percig tartott.

1. táblázat. A Sörkészítéshez felhasznált alapanyagok
Table 1 Raw materials used for beer-making

Egyszerű láger Simple lager		Egyszerű láger Simple lager		Hidegkomlós láger Cold hop lager		Hidegkomlós láger Cold hop lager	
Maláta / Malt	kg	Komló / Hops	g	Maláta / Malt	kg	Komló / Hops	g
Pilseni / Pilsner	8.4	Perle	37	Pilseni / Pilsner	7	Perle	37
Pale-ale	2.4	Citramomló Citra	10	Pale-ale	2	Citramomló Citra	10
Caragold	1.2			Caragold	1		

Egyéb felhasznált anyagok: sörfőző víz, élesztő (Brewmasters lager típusú). Egyéb eszközök: táramérleg, malátaőrítő berendezés.
Other materials used: brewing water, yeast (Brewmasters lager type). Other instruments: balance, malt mill.

Szűrés után meghatároztuk a sörlé szárazanyagtar-
talmát tömegszázalékra vonatkoztatva (Balling fok).
A mérés eredménye 17,7 B° lett.

A komlóforralás 60 percen keresztül tartott. A keserűkomlót (Perle komló) a forrás tizedik percében adagoltuk a forraló üstbe. A komló a kész sör keserűségét adja. Ez a komlófajta mintegy 10% α -savtartalma hő hatására izomerizálódik, ez az átalakulás eredményezi a keserű ízt. Az aromakomlót (citra komló) a forralás befejezése előtt 5 perccel adtuk hozzá a sörléhez. Az aromakomló nem a keserűségért, hanem a friss, citrusos ízért felel, a benne lévő α -savtartalom nem játszik szerepet a keserű íz kialakításában. A komlóforralás végére a sör 12,9 B°-os lett. Ezt követően a sörlé örvénykádban 10 percet pihent, ahol a maradék, kisebb üledékek leülepedtek. Ezután a sört a hűtőtartályban 12 °C-ra hűtöttük. A lehűtött sörlé egy 13 literes erjesztőkádba került, ahol 50 g élesztőt (Brewmasters lager) adtunk hozzá.

A második főzet egy hidegkomlós láger volt, melyet egy időben készítettem az egyszerű lágerrel. A felhasznált malátatípusok megegyeztek az utóbbiival, azzal a különbséggel, hogy 40 liter vízhez csak 10 kg malátát használtunk. Ennek oka az volt, hogy a kezdeti Balling-fok az egyszerű lágernél túl magas értékről indult. A kezdeti maláta-víz arány itt csak 1:4-hez így a kezdeti Balling fok itt csak 15,5 B° lett. Ennek a sörnek az elkészítése teljesen megegyezett az egyszerű láger elkészítésével, annyi módosítással, hogy a komlózásnál az aromakomlót a forralás legvégén adagoltuk a sörlebe. A komlóforralás végére a sörlé 10,8 B°-os lett. Lehűtés után a 13 literes erjesztőtartályba szivattyúztuk a sörlevet, ahol hozzáadtuk az élesztőt, majd elindult az erjedés. Az erjedés két hétig tartott, majd a söröket palackokba csapoltuk. Ezután kerültek a minták a Szent István Egyetem Érzékszervi Minősítési Laboratóriumába érzékszervi tesztekre.

4.2 Az érzékszervi bírálat

A söröket 63 egyetemista (37 nő 26 férfi; 18-27 év) minősítette. A fogyasztók (laikus bírálók) nem rendelkeztek semmilyen érzékszervi előképzettséggel, mivel célom nem a termékek leíró elemzése volt, hanem az egyes termékfejlesztési irányok feltárása a fogyasztói elfogadás/kedveltség alapján. A fogyasztók (laikus bírálók) az érzékszervi kedveltségi bírálatokat két különböző skálán értékelték. Először tulajdonságoként – szín, általános illatintenzitás, citrusos illat, gyümölcsös illat, keserű illat, malátás illat, élesztős illat, általános ízintenzitás, citrusos íz, gyümölcsös íz, keserű íz, malátás íz, élesztős íz, édes íz, savanyú íz – egy 9 elemű strukturált optimum (JAR) skálán végezték a bírálatokat (1=túl gyenge, 5=pont jó, 9=túl erős). A JAR-adatok fontos jellemzője a kétirányúság, mivel az adatfeldolgozásban nemcsak az optimum ponttól való eltérés, hanem az eltérés iránya is lényeges. A tesztelők tulajdonságokénti értékelés után a termékek globális kedveltségére is választ adtak egy 9 elemű strukturált, de folyamatosan növekvő skálán (1=egyáltalán nem, 2=nagyon nem, 3=mérsékelten nem, 4=kissé nem, 5=közömbös, 6=kissé kedvelt, 7=mérsékelten, 8=nagyon kedvelt, 9=mindennél jobban).

Az érzékszervi kísérlet megtervezését, végrehajtását, és az adatok összegyűjtését egy speciális, felhő alapú RedJade érzékszervi szoftverrel hajtottam végre. Segítségével automatizáltan megoldható volt a sörminták véletlen számmal történő kódolása, a minták rotációja, valamint az érzékszervi tesztelés számítógépes végrehajtása és adatgyűjtése. A kigyűjtött adatokon, a két skála együttes értékelésére dolgozták ki a penalty analízis módszerét, amelyet XL-Stat szoftverrel értékelttem. Az érzékszervi bírálatok kérdései után egy rövid szocio-demográfiai felmérést végeztem a tesztelők nemére, korára, fogyasztási gyakoriságra, lakhelyére, havi nettó keresetére vonatkozóan.



A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Pixabay

4.2.1 A penalty elemzés lépései

Az adatokat a penalty analízis módszerével Excel környezetben programozott XL-Stat szoftverrel értékeltem a szoftver honlapján található útmutató (tutorial) segítségével [53], [54]. A XL-Stat program először a 9 elemű strukturált optimum skálák (JAR) információját tulajdonságonként három elemű skálába sűríti (1-4→1=túl gyenge, 5→2=pont jó, 6-9→3=túl erős). Ezután kiszámítja a „túl gyenge”, a „pont jó” és a „túl erős” csoportokra az egyes csoportok átlagos kedveltségi értékeit. A büntetések kiszámítása úgy történik, hogy a „túl gyenge” és a „túl erős” átlagát kivonják a „pont jó” csoport átlagos kedveltségi értékeiből. A kapott különbségek az úgynevezett „Mean Drop” ábrán ábrázolhatók. A pontdiagramban a különbségeket a kategóriában szereplő fogyasztók százalékos számával szemben ábrázoljuk. Minél magasabb a Mean Drop érték és minél több fogyasztó érzekelt adott termék érzékszervi jellemzőjét túl alacsonynak vagy túl magasnak, annál fontosabb az adott tulajdonság (jellemző), amelyet a termékfejlesztés során érdemes megváltoztatni annak érdekében, hogy a terméket összességében a fogyasztók jobban kedveljék.

A program kimeneti oldalon számos táblázatot és ábrát is elkészít automatikusan. Ezek a következők:

1. Leíró statisztika táblázata a vizsgált érzékszervi változókról (résztevők száma, hiányzó adatok, minimum, maximum, átlag, szórás értékek).
2. Spearman-féle korrelációs táblázat, amely az érzékszervi változók együtt-járásának szorosságát

mutatja. Ha az érzékszervi jellemzők korrelációja szignifikáns ($\alpha=0,05$), úgy a szorosság vizsgálható. Az értékelés során elsősorban a globális kedveltség és JAR változók korrelációja a fontos. Az a kérdés, hogy mely JAR változónak van szignifikáns hatása a globális kedveltségre, és mekkora a hatása?

3. A JAR szintek százalékos eloszlásának ábrája, a JAR tulajdonságok értékeinek gyakoriságából kiszámítva (1-9), majd ennek sűritése (1-3).
4. Penalty táblázat a következőket tartalmazza:
 - a. a JAR dimenziók nevét, JAR adatok 3 összevont szintjét;
 - b. az egyes szintekhez tartozó gyakoriságokat és százalékokat;
 - c. az egyes szintekhez tartozó összes kedveltséget, az egyes szintekhez tartozó átlagos kedveltséget;
 - d. a „túl erőteljes” és a „túl gyenge” értékekhez tartozó Mean Drop értékeket (ez a JAR szintekhez tartozó átlag kedveltség; és a „túl erőteljes” és „túl gyenge” szintek közötti különbség; ez az információ azért fontos, mert megmutatja, hogy hány kedveltségi pontot veszítünk azzal, ha egy tulajdonság „túl erőteljes” vagy „túl gyenge”);
 - e. a p -értékeket, amelyek a másik két szint („túl erőteljes” vagy „túl gyenge”) átlagát a JAR szint átlagával összehasonlító t-próba eredményeire vonatkoznak;
 - f. automatikusan kapunk egy értelmezést, amely a választott szignifikancia szinttől függ ($\alpha=0,05$);



A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Pixabay

- g. a penalyt értékek az átlagok súlyozott különbségét (JAR kedveltség átlaga- többi szint kedveltségének átlaga együtt); (ez mutatja, hogy hány pontot veszítünk a kedvelésből, ha a termék nem olyan, mint amilyennek a fogyasztó elvárná);
 - h. p -értékeket, amelyek a JAR szint átlagának, és a többi szint átlagának összehasonlító tesztjére vonatkoznak;
 - i. automatikusan kapunk egy értelmezést, ami a választott szignifikancia szinttől függ (itt 5%);
5. Mean Drop ábra. Az egyes tulajdonságok túl erős (piros +) és túl gyenge (kék -) értékeit jeleníti meg. Az x tengelyen azon fogyasztók számának százalékos értéke látható (az y tengelyen a Mean Drop érték a tulajdonság fontosságát adja);
 6. Penalyt ábra. Az y tengelyen a büntetések pontszáma látható, az x tengelyen pedig a JAR változók találhatók. Az ábra azt mutatja meg, hogy mely változók voltak egymással szignifikánsak, melyek nem, illetve, hogy mely változót jellemezte a fogyasztók kevesebb, mint 20 %-a [54].

5. Eredmények

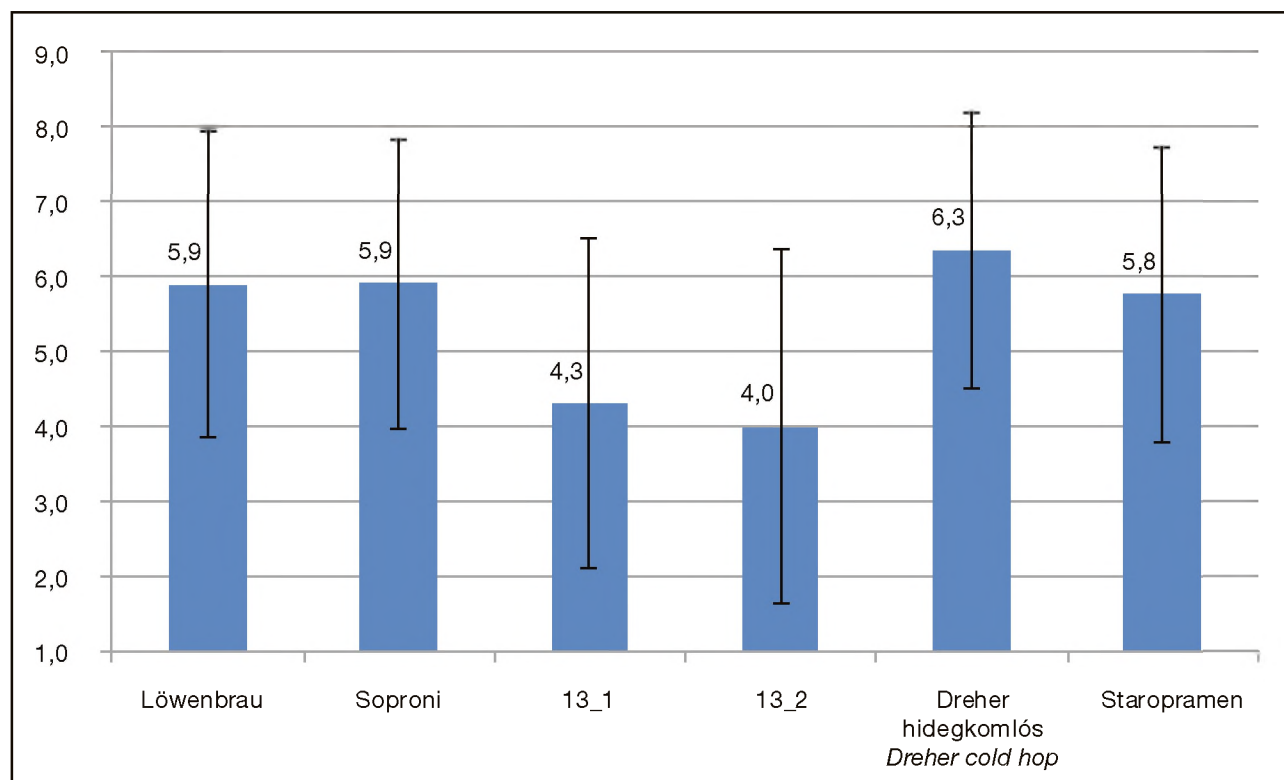
A vizsgált termékek közül a legkedveltebbnek a Dreher hidegkoplós sör bizonyult, amely átlagosan 6,3 kedveltségi pontot kapott. A bírálók között ennél a termékénél volt a legnagyobb az egyetértés is, hiszen ennek kedveltségi értéknek volt legkisebb a szórása (1,8). A legkevesebb kedveltségi pontot átlagosan az egyetemen készült sima sör (4,3), illetve a hidegkoplós láger sörök (4,0) kapták. A szórásértékek is

ezeknél a söröknél voltak a legnagyobbak (2,2-2,4). A Löwenbrau, Soproni és Staropramen sörök közelítőleg egyenlő kedveltségi pontot és szórásértékeket kaptak (1,9-1,9-2,0) (2. ábra).

Az eredmények kiértékelését a legtöbb **összkeveltségi** vagy globális kedveltségi (OverAll Liking – OAL) pontot elérő Dreher hidegkoplós sör példáján mutatom be.

A Dreher hidegkoplós sör Spearman-féle korrelációs táblázata az összes változó együttjárásának szoroságát mutatja. A penalyt analízis szempontjából az **összkeveltség** (OAL) és a többi JAR érzékszervi paraméter **összefüggései** a fontosak. Az értelmezésnél figyelembe kell venni, hogy a szignifikáns korreláció azt jelenti, hogy a JAR változó kevésbé hat az **összkeveltségre**. A korreláció ideális esetben zérus (ez az értelmezésbeli különbség a két különböző skálából ered). Az eredmények alapján több érzékszervi paraméter között szignifikáns összefüggés adódott, ugyanakkor a Dreher hidegkoplós sör kedveltségét egyik változó sem befolyásolta szignifikánsan (2. táblázat).

A 3. ábrán látható, hogy a legtöbb tulajdonság esetében a bírálók leginkább túl gyengének (kék színű) vagy pont jónak (zöld színű) érezték az adott szint, ízt vagy illatot. Az értékek közül kiemelkedik a túl gyenge színintenzitás, gyümölcsös, keserű és malátás illat, és gyümölcsös íz, valamint a túl erőteljes savanyú íz (piros színű).



2. ábra. A sörök összefoglaló kedveltségi ábrája
Figure 2 Summary popularity chart of beers

2. táblázat. Dreher hidegkomlós sör Spearman féle korrelációs mátrixa
Table 2 Spearman correlation matrix of the Dreher cold hop beer

Tulajdonságok Attributes	OAL OAL	Szín Color	Általános illatintenzitás Global odor intensity	Citrusos illat Citrus odor	Gyümölcsös illat Fruity odor	Keserű illat Bitter odor	Malátás illat Malt odor	Élesztős illat Yeast odor
OAL / OAL	1.000	0.052	0.156	0.050	0.123	0.177	0.145	0.099
Szín / Color	0.052	1.000	0.173	0.033	0.063	0.088	0.118	0.063
Ált. illatintenzitás General odor intensity	0.156	0.173	1.000	0.491	0.394	0.035	-0.034	-0.185
Citrusos illat Citrus scent	0.050	0.033	0.491	1.000	0.520	0.009	-0.029	-0.051
Gyümölcsös illat Fruity scent	0.123	0.063	0.394	0.520	1.000	-0.146	-0.199	-0.249
Keserű illat Bitter scent	0.177	0.088	0.035	0.009	-0.146	1.000	0.528	0.594
Malátás illat Malt scent	0.145	0.118	-0.034	-0.029	-0.199	0.528	1.000	0.643
Élesztős illat Yeast scent	0.099	0.063	-0.185	-0.051	-0.249	0.594	0.643	1.000
Ált. ízintenzitás General flavor intensity	-0.198	0.135	0.149	0.224	-0.035	0.157	0.114	0.045
Citrusos íz Citrus flavor	0.123	-0.075	0.382	0.646	0.398	-0.068	-0.043	-0.002
Gyümölcsös íz Fruity flavor	0.163	0.067	0.316	0.461	0.647	-0.237	-0.218	-0.132
Keserű íz Bitter flavor	-0.075	-0.012	-0.154	-0.075	-0.243	0.474	0.280	0.274
Malátás íz Malt flavor	-0.010	0.025	0.005	-0.083	-0.240	0.322	0.529	0.352
Élesztős íz Yeast flavor	-0.074	0.014	-0.224	-0.168	-0.357	0.453	0.411	0.580
Édes íz Sweet flavor	0.072	-0.134	0.157	0.228	0.445	-0.238	-0.258	-0.232
Savanyú íz Sour flavor	-0.087	0.014	-0.025	0.056	0.008	0.195	0.091	0.308
Megjegyzés: a félkövér betűkkel szedett értékek szignifikánsak $\alpha=0,05$ szignifikancia szinten Note: Values in bold are significant at an $\alpha=0.05$ significance level.								

Általános ízintenzitás General flavor intensity	Citrusos íz Citrus flavor	Gyümölcsös íz Fruity flavor	Keserű íz Bitter taste	Malátás íz Malt flavor	Élesztős íz Yeast flavor	Édes íz Sweet taste	Savanyú íz Sour taste
-0.198	0.123	0.163	-0.075	-0.010	-0.074	0.072	-0.087
0.135	-0.075	0.067	-0.012	0.025	0.014	-0.134	0.014
0.149	0.382	0.316	-0.154	0.005	-0.224	0.157	-0.025
0.224	0.646	0.461	-0.075	-0.083	-0.168	0.228	0.056
-0.035	0.398	0.647	-0.243	-0.240	-0.357	0.445	0.008
0.157	-0.068	-0.237	0.474	0.322	0.453	-0.238	0.195
0.114	-0.043	-0.218	0.280	0.529	0.411	-0.258	0.091
0.045	-0.002	-0.132	0.274	0.352	0.580	-0.232	0.308
1.000	0.251	0.113	0.317	0.113	0.262	-0.079	0.211
0.251	1.000	0.681	-0.197	-0.133	-0.122	0.308	0.142
0.113	0.681	1.000	-0.329	-0.260	-0.347	0.491	0.113
0.317	-0.197	-0.329	1.000	0.428	0.480	-0.507	0.246
0.113	-0.133	-0.260	0.428	1.000	0.586	-0.442	0.143
0.262	-0.122	-0.347	0.480	0.586	1.000	-0.294	0.341
-0.079	0.308	0.491	-0.507	-0.442	-0.294	1.000	-0.013
0.211	0.142	0.113	0.246	0.143	0.341	-0.013	1.000
Megjegyzés: a félkövér betűkkel szedett értékek szignifikánsak $\alpha=0,05$ szignifikancia szinten Note: Values in bold are significant at an $\alpha=0.05$ significance level.							

A Dreher hidegkomlós sör penalty **táblázata (3. táblázat)** első oszlopában az értékelt tulajdonságok felsorolása látható. A második oszlop a 9 pontból alkotott, összevont „túl gyenge”, „pont jó”, „túl erős”) 3 fő szintet mutatja meg. Az értékelők százalékos aránya a harmadik oszlopban látható. A negyedik oszlopban az első sor példáján az 50,79% által adott pontok átlaga látható, vagyis azon fogyasztók átlagos kedveltség értéke, akik a termék színét túl gyengének ítélték. Az ötödik oszlopban jelenik meg a tulajdonság-végpontok fontossága (Mean Drop érték). Ez azt jelenti, hogy a JAR átlagából kivonjuk a másik két csoport átlagát. A hatodik oszlopban a *t*-próba eredménye látható, amely megadja, hogy a JAR és a másik két végpont közti különbségek statisztikailag igazolhatóak-e. A *t*-próba-hoz kapcsolódó *p*-értéket tüntettem fel, amelyek közül a 95%-os szignifikancia szinten szignifikáns adatpárokat félkövér karakterrel jelöltem.

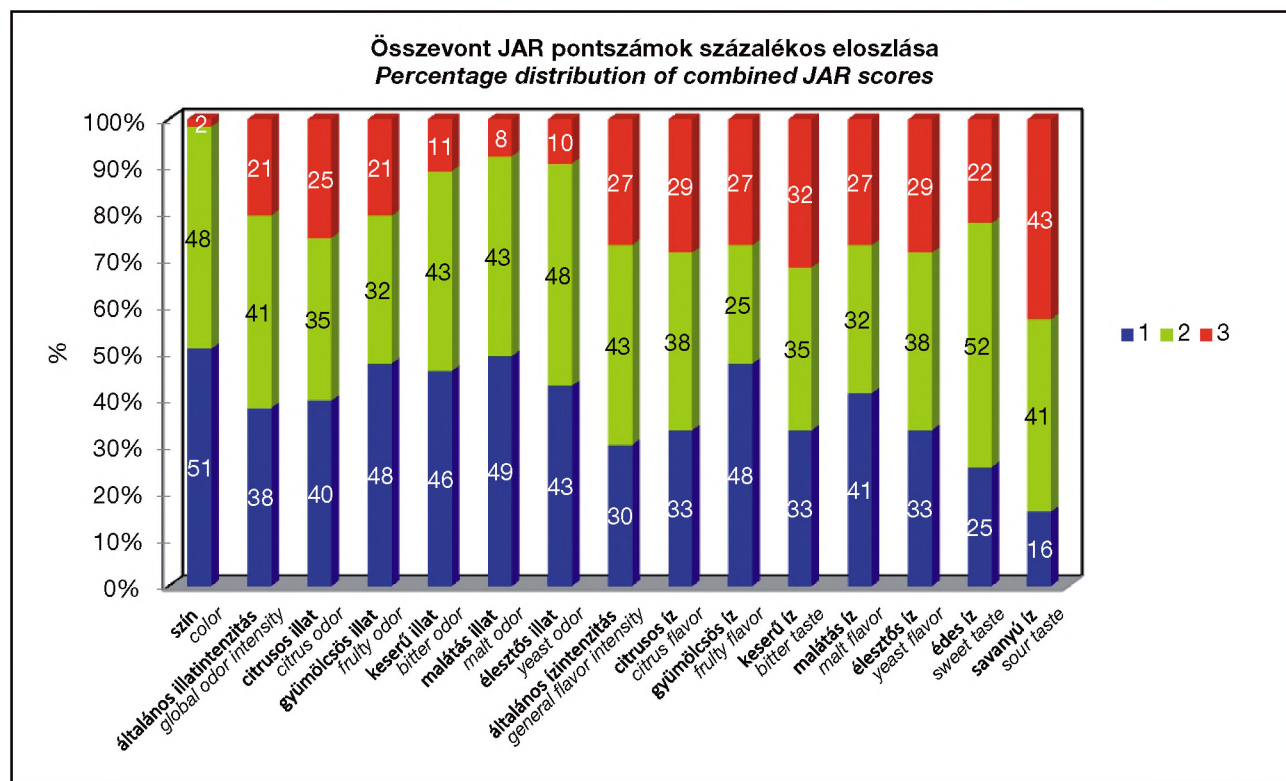
A fontossági értékek és a *t*-próbákat csak azoknál a tulajdonság végpontoknál számítottam ki, amelyeket a fogyasztók több mint 20 %-a bejelölt. A hetedik oszlop az egész tulajdonságra nézve jelzi a büntetést (penalty-*t*), vagyis azt, hogy maga a tulajdonság nem megfelelősége okozott-e kedveltség csökkenést. A nyolcadik oszlop az egész tulajdonságra vonatkozó *t*-próba eredményét mutatja *t*-próba-hoz kapcsolódó *p*-értékekkel, vagyis azt, hogy milyen szinten szignifikáns az eredmény.

A táblázaton látható, hogy a nullhipotézis elvethető az általános illat, gyümölcsös, keserű, élesztős illat, általános, citrusos, gyümölcsös, édes, és savanyú íz

esetében, vagyis a JAR és a többi szint átlagai nem egy populációba tartoznak. A JAR szintek tehát szignifikánsan befolyásolják a kedveltség értékeit. Ebből következően az általános illat, gyümölcsös, keserű, élesztős illat, általános, citrusos, gyümölcsös, és édes íz esetében a túl gyenge szint miatt a fogyasztók a termékekre szignifikánsan alacsonyabb kedveltségi pontszámot adtak. A savanyú íz esetében viszont a túl erős szint miatt adtak szignifikánsan alacsonyabb kedveltségi pontszámokat. Ugyanez nem mondható el a színről, a citrusos, és malátás illatról, a keserű, malátás, és élesztős ízről. Itt a nullhipotézis elfogadjuk, vagyis úgy tekintjük, hogy a szintek nem befolyásolják szignifikánsan a kedveltséget (3. táblázat).

A 4. ábra a Mean Drop értékeket (a tulajdonságok fontosságát) jelzi a tulajdonság két végpontjára tekintve, míg az utána levő ábrán a tulajdonságok összességére tekintve ábrázolja a hozzájuk tartozó büntetéseket (penalty-*t*) (5. ábra). Mindkét diagram esetén zöld színnel jelöltük azokat a tulajdonságokat, amelyeknél nincs szignifikáns különbség, pirossal azokat, amelyeknél kimutatható ez a különbség, szürkével pedig a program azokat a tulajdonságokat színezte be, amelyek nem érik el a 20%-os határt, így azokra nem is végzi el a *t*-próbát.

A Dreher hidegkomlós sör Mean Drop ábrája alapján a legfontosabb tulajdonságok az általános íz- és illatintenzitás, amelyet túl erőteljesnek, illetve túl gyengének éreztek a bírálók, de az illatintenzitás esetében a túl gyenge érték nem sokkal marad le a túl erőteljestől.



3. ábra. Összevont JAR pontszámok százalékos eloszlása Dreher hidegkomlós sörnél
(kék=túl alacsony, zöld=pont jó, piros=túl magas)
Figure 3 Percentage distribution of combined JAR scores for the Dreher cold hop beer
(blue=too low, green=just about right, red=too high)

3. táblázat. Dreher hidegkoplós sör penalty táblázata
Table 3 Penalty table of the Dreher cold hop beer

Változó Variable	Szint Level	Gyako- riság (%) Frequency (%)	Szum (OAL) Sum (OAL)	Átlag (OAL) Average (OAL)	Mean drops	Sztend. Kül. Std. diff.	p- érték p value	Szig. Sig.	Büntetés Penalty	st. kül. Std. diff.	p-érték p value	Szig. Sig.
Szín Color	túl gyenge too weak	32 (50.79)	197	6.156	0.477	1.022	0.311	No				
	pont jó just about right	30 (47.62)	199	6.633					0.542	1.158	0.251	No
	túl erős too strong	1 1.59	4	4.000	2.633							
	túl gyenge too weak	24 38.10	134	5.583	1.878	4.882	< 0.0001	Yes				
Általános illat intenzitás General odor intensity	pont jó just about right	26 41.27	194	7.462					1.894	4.598	< 0.0001	Yes
	túl erős too strong	13 20.63	72	5.538	1.923	5.152	< 0.0001	Yes				
	túl gyenge too weak	25 39.68	157	6.280	0.584	1.319	0.391	No				
Citrusos illat Citrus scent	pont jó just about right	22 34.92	151	6.864					0.790	1.627	0.109	No
	túl erős too strong	16 25.40	92	5.750	1.114	2.147	0.089	No				
	túl gyenge too weak	30 47.62	181	6.033	1.117	2.295	0.064	No				
Gyümöl- csös illat Fruity scent	pont jó just about right	20 31.75	143	7.150					1.173	2.417	0.019	Yes
	túl erős too strong	13 20.63	76	5.846	1.304	2.777	0.020	Yes				
	túl gyenge too weak	29 46.03	172	5.931	0.995	2.165	0.034	Yes				
Keserű illat Bitter scent	pont jó just about right	27 42.86	187	6.926					1.009	2.196	0.032	Yes
	túl erős too strong	7 11.11	41	5.857	1.069							
	túl gyenge too weak	31 49.21	189	6.097	0.570	1.243	0.219	No				
Malátás illat Malt scent	pont jó just about right	27 42.86	180	6.667					0.556	1.176	0.244	No
	túl erős too strong	5 7.94	31	6.200	0.467							
	túl gyenge too weak	27 42.86	164	6.074	0.759	1.714	0.092	No				
Élesztős illat Yeast scent	pont jó just about right	30 47.62	205	6.833					0.924	2.017	0.048	Yes
	túl erős too strong	6 9.52	31	5.167	1.667							
	túl gyenge too weak	19 30.16	112	5.895	1.698	5.039	< 0.0001	Yes				
Általános ízintenzitás General flavor intensity	pont jó just about right	27 42.86	205	7.593					2.176	5.655	< 0.0001	Yes
	túl erős too strong	17 26.98	83	4.882	2.710	7.656	< 0.0001	Yes				
	túl gyenge too weak	21 33.33	124	5.905	1.095	2.698	0.024	Yes				

Változó Variable	Szint Level	Gyako- riság (%) Frequency (%)	Szum (OAL) Sum (OAL)	Átlag (OAL) Average (OAL)	Mean drops	Sztend. Kül. Std. diff.	p- érték p value	Szig. Szig.	Büntetés Penalty	st. kül. Std. diff.	p-érték p value	Szig. Szig.
Citrusos íz Citrus flavor	pont jó just about right	24 38.10	168	7.000					1.051	2.250	0.028	Yes
	túl erős too strong	18 28.57	108	6.000	1.000	2.032	0.113	No				
	túl gyenge too weak	30 47.62	181	6.033	1.217	2.654	0.027	Yes				
Gyümölcsös íz Fruity flavor	pont jó just about right	16 25.40	116	7.250					1.207	2.322	0.024	Yes
	túl erős too strong	17 26.98	103	6.059	1.191	2.519	0.038	Yes				
	túl gyenge too weak	21 33.33	132	6.286	0.487	1.058	0.543	No				
Keserű íz Bitter flavor	pont jó just about right	22 34.92	149	6.773					0.651	1.331	0.188	No
	túl erős too strong	20 31.75	119	5.950	0.823	1.733	0.201	No				
	túl gyenge too weak	26 41.27	161	6.192	0.608	1.268	0.419	No				
Malátás íz Malt flavor	pont jó just about right	20 31.75	136	6.800					0.660	1.320	0.192	No
	túl erős too strong	17 26.98	103	6.059	0.741	1.744	0.198	No				
	túl gyenge too weak	21 33.33	130	6.190	0.643	1.364	0.366	No				
Élesztős íz Yeast flavor	pont jó just about right	24 38.10	164	6.833					0.782	1.641	0.106	No
	túl erős too strong	18 28.57	106	5.889	0.944	2.000	0.121	No				
	túl gyenge too weak	16 25.40	90	5.625	1.375	3.002	0.011	Yes				
édes íz Sweet flavor	pont jó just about right	33 52.38	231	7.000					1.367	3.112	0.003	Yes
	túl erős too strong	14 22.22	79	5.643	1.357	2.853	0.016	Yes				
	túl gyenge too weak	10 15.87	59	5.900	1.177							
savanyú íz Sour flavor	pont jó just about right	26 41.27	184	7.077					1.239	2.739	0.008	Yes
	túl erős too strong	27 42.86	157	5.815	1.262	2.732	0.008	Yes				



A kép illusztráció / Picture is for illustration only
Fotó/Photo: Pixabay

Az édes íz és a gyümölcsös íz esetében is túl gyengének, valamint túl erőteljesnek érezték a bírálók a tulajdonságokat. A gyümölcsös illatot és a savanyú ízt túl erőteljesnek, a keserű illatot és a citrus illatot a bírálók túl gyengének ítélték.

A Dreher hidegkomlós sör penalty ábrája alapján a bírálók legnagyobb büntetést a nem megfelelő általános ízintenzitás, és általános illatintenzitás miatt adták (5. ábra). Ezen kívül szintén szignifikáns hatást mutatott a kedveltségre a gyümölcsös illat, a keserű illat, az élesztős illat, a citrusos íz, gyümölcsös íz, édes íz és savanyú íz.

6. Következtetések

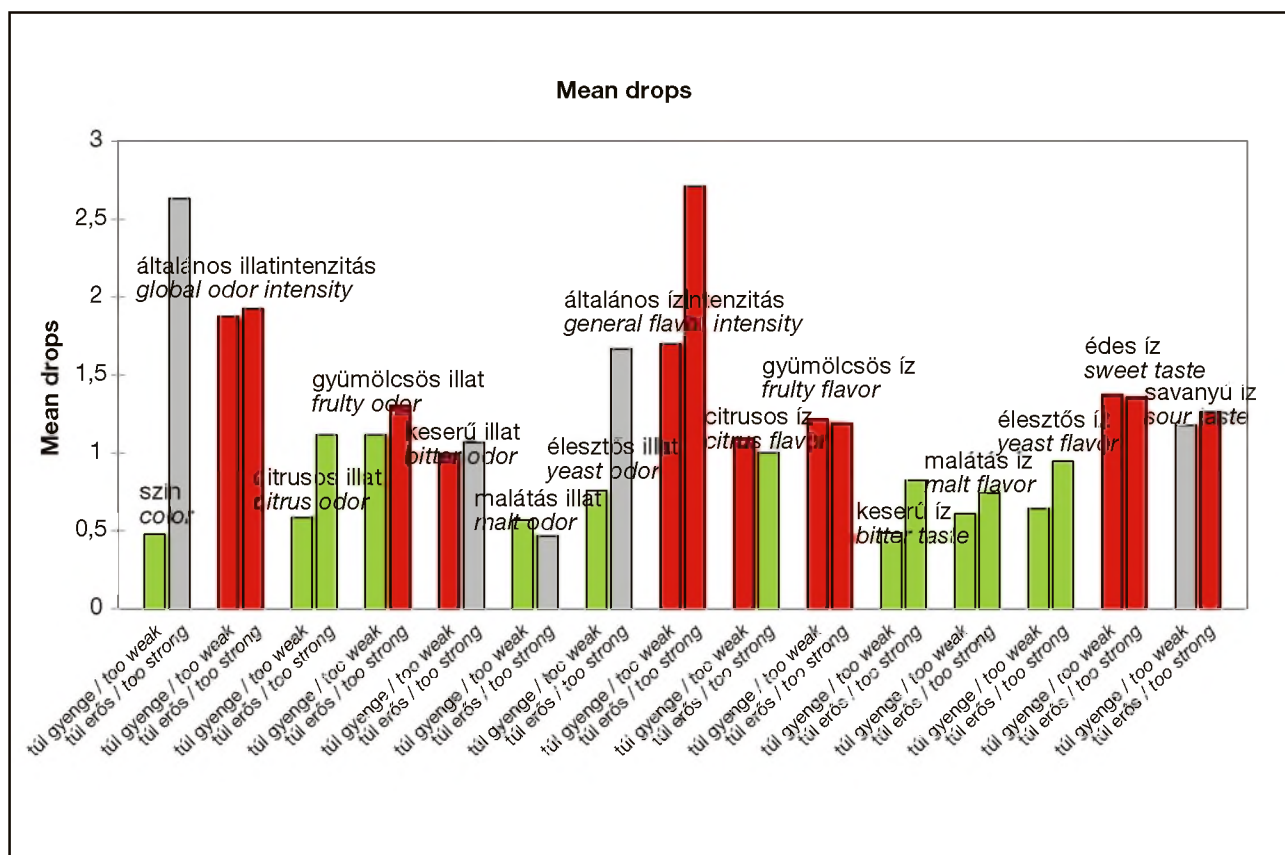
Az eredmények alapján megállapítható, hogy a fogyasztók leginkább a hidegkomlós ízvilágot kedvelték. Ez a sör a friss, citrusos, gyümölcsös, kevésbé keserű érzékszervi jellemzőkkel írható le. A Dreher hidegkomlós sörnél egyik tulajdonság túl alacsony vagy túl magas pontszáma sem befolyásolta szignifikánsan a kedveltséget.

Meglepő eredmény, hogy az egyetemen készült láger, és hidegkomlós láger söroknél alig található különbségek. A bírálók nagy része túl erőteljesnek tartotta az általános íz-, és illatintenzitást mindkét sörnél, illetve a citrusos, és gyümölcsös ízt valamint illatot a legtöbben túl gyengének illetve egyszerre túl erőteljesnek bírálták. A sima és a hidegkomlós íz között tehát nem tudtak különbséget tenni. Ennek oka

az lehet, hogy az egyetemen készült sörnél nem sikerült igazán kihozni a hidegkomlós sörökre jellemző ízvilágot. Arra a kérdésre, hogy miért tartotta a bírálók egyik fele túl erőteljesnek a citrusos és gyümölcsös jelleget, míg a másik fele túl gyengének, feltételezhetően az lehet a válasz, hogy a bírálók egy erőteljes ízt és illatot érezték, aminek forrását nem tudták eldönteni, mivel képzetlen bírálók voltak. Összességében azonban elmondható, hogy ezek a sörök kevesebb komlóval elkészítve, kevésbé erőteljes ízzel kedveltebbek lehetnek volna.

A Löwenbrau, Soproni és Staropramen sörök bírálati eredményeinél sok hasonlóság adódott. Általánosan elmondható, hogy a fogyasztók ezeket a söröket jellegtelennek érezték, általános íz- és illatintenzitásokat lepontozták, nem kedvelték. A Staropramen színét túl erőteljesnek, míg a másik kettőt túl gyengének ítélték. Mindhárom sör ízét túl keserűnek bírálták, emiatt kevesebb kedveltségi pontot adtak. A három sör hasonlósága nem várt eredmény, hiszen a Staropramen prémium kategóriás sörnek számít, a másik kettő pedig klasszikus kategória.

Kutatásomban azt tapasztaltam, hogy a penalty analysis megfelelő és jó módszer élelmiszerek termékfejlesztési irányainak meghatározásában. Az eredmények alátámasztották, hogy a fogyasztók a friss, citrusos, kevésbé keserű ízeket kedvelik, valamint a közepes, nem túl erős, ugyanakkor nem túl gyenge színeket kedvelik. A tulajdonságok közül főleg az általános íz-, és illatintenzitás, a keserű íz és a szín be-



4. ábra. Dreher hidegkomlós sör Mean Drop ábrája
Figure 4 Mean Drop chart of Dreher cold hop beer

folyósolta a kedveltséget. A megkérdezett fogyasztók a prémium kategóriás sört a klasszikus kategóriától nem tudták szignifikánsan megkülönböztetni.

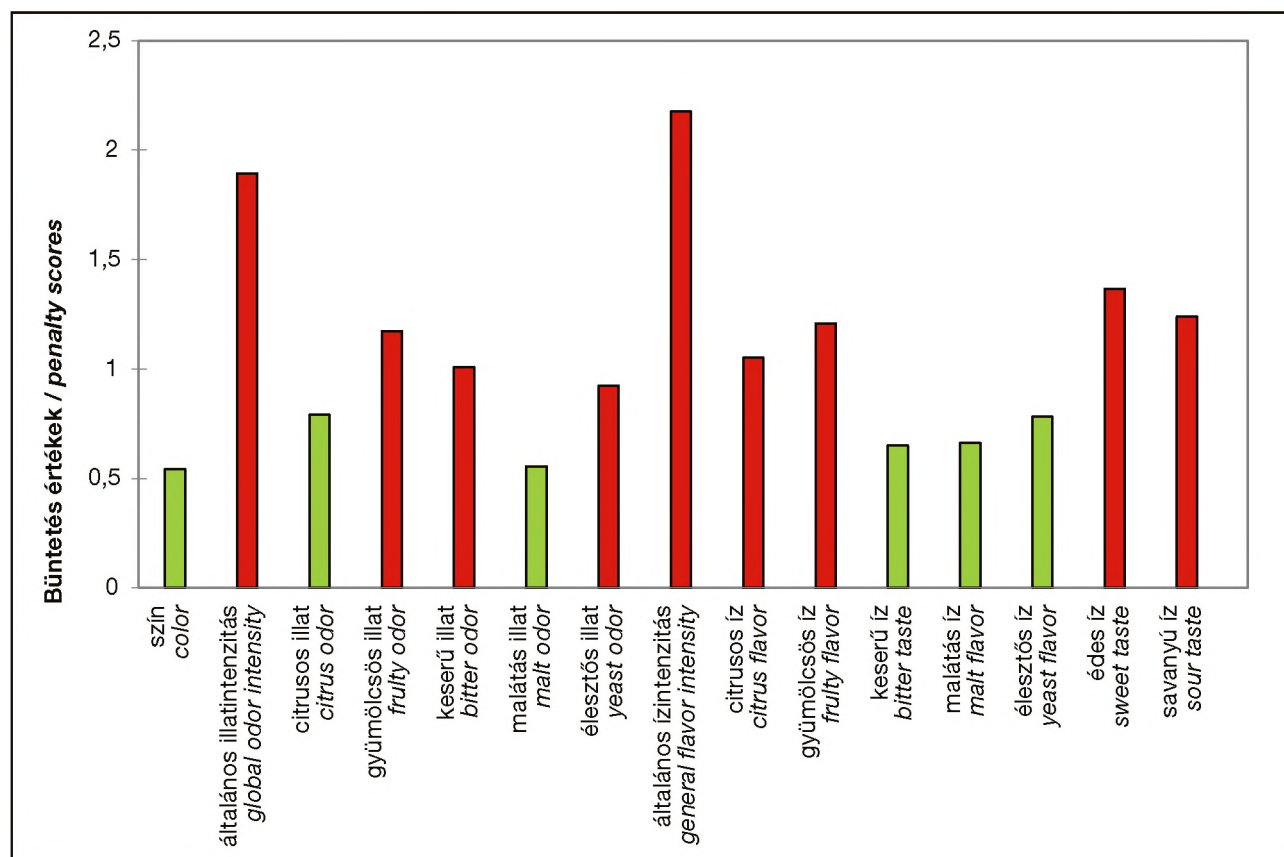
Összefoglalóan a RedJade érzékszervi célszoftver megfelelően támogatja az érzékszervi kísérletek megtervezését, végrehajtását, adatok összegyűjtését. Segítségével automatizáltan és reprodukálható módon megvalósítható volt a sörminták véletlen számmal történő kódolása, a minták rotációja, valamint a tesztelés számítógépes támogatása és az adatgyűjtés. A kísérlettervbe könnyen lehetett beépíteni az optimum skálát (*just about right*, JAR) és az összes kedveltségre vonatkoztatott kérdéseket is. Az innen kinyert adatok elemzését az Excel alapú XL-Stat szoftver hatékonyan támogatta.

7. Köszönetnyilvánítás

Az érzékszervi kísérletek megtervezésében, végrehajtásában és kiértékelésében, valamint a RedJade célszoftver, valamint az XL-stat szoftver statisztikai értékelésben nyújtott segítséget köszönöm a Szent István Egyetem, Élelmiszertudományi Kar, Árukezelési és Érzékszervi Minősítési Tanszék munkatársainak: Dr. Sipos Lászlónak, Dr. Gere Attilának és Dr. Kókai Zoltánnak. Köszönöm továbbá a két sör elkészítésében nyújtott segítséget Dr. Kun Szilárdnak a Sör- és Szeszipari Tanszék munkatársának.

8. Irodalom

- [1] Erneyi, Gy.; Sipos, L. (2006a): Principles of Economics and Management Budapest, BCE Élelmiszertudományi Kar, pp. 174–254.
- [2] KSH, STADAT (1990-2014): A rendelkezésre álló alkoholos italok mennyisége.
- [3] Erneyi, Gy.; Sipos, L.; Bánáti, D. (2006): Élelmiszerbiztonság és élelmiszerbiztonság menedzsment Szeged, Informen Kiadó, pp. 29–37.
- [4] Székely, G.; Sipos, L.; Kiss, O. (2005): Marketing alapismeretek. Budapest, Aula Kiadó, 200 pp. 24–44.
- [5] Janky B.; Králik M.; Sipos L. (2005): A fogyasztás társadalmi beágyazottsága. Budapest, BME Kiadó. pp. 7–69.
- [6] Sipos, L.; Tóth, A. (2005): A fogyasztói döntés közgazdasági megközelítése. Marketing & Menedzsment, 39 (6) pp. 4–12.
- [7] Sipos, L.; Tóth, A. (2006): A közgazdasági értelemben vett irracionális döntések kognitív okai. Marketing & Menedzsment, 40 (1) pp. 22–31.
- [8] Sipos, L.; Kovács, Z.; Sági-Kiss, V.; Csiki, T.; Kókai, Z.; Fekete, A.; Héberger, K. (2012a): Discrimination of Mineral Waters by Electronic Tongue, Sensory Evaluation and Chemical Analysis. Food Chem. 135 (4), pp. 2947–2953.



5. ábra. Dreher hidegkomlós sör penalty ábrája
Figure 5 Penalty chart of Dreher cold hop beer

- [9] Erneyi, Gy.; Sipos, L. (2006b): Minőségmenedzsment, Quality Management. Budapest, Aula, pp. 23–49.
- [10] Jánkfalvi, O. (2016): Aromakomlózott kisüzemi sörök vizsgálata. Szent István Egyetem, szakdolgozat. pp. 5–18.
- [11] MSZ ISO 6658:2007 Érzékszervi vizsgálat. Módszertan. Általános útmutató.
- [12] Sipos, L. (2009): Ásványvízfogyasztási szokások elemzése és ásványvizek érzékszervi vizsgálata. PhD értekezés. Budapesti Corvinus Egyetem. Döntéstámogató Rendszerek Doktori Iskola. 96-101, 179-184.
- [13] Naes, T.; Brockhoff, P. B.; Tomic, O. (2010): Statistics for sensory and consumer science. Wiley, Chichester. pp. 1–287.
- [14] Sipos, L.; Kovács, Z.; Szöllösi, D.; Kókai, Z.; Dalmadi, I.; Fekete, A. (2011): Comparison of novel sensory panel performance evaluation techniques with e-nose analysis integration. *Journal of Chemometrics*, 25:(5) pp. 275–286.
- [15] Sipos, L.; Gere, A.; Kókai, Z.; Szabó, D. (2012): Application of Artificial Neural Network (ANN) in Praxis of the sensory evaluation: Mesterséges ideghálózatok (ANN) alkalmazása az érzékszervi minőség vizsgálatában. *Élelmiszervizsgáló Közlemények* 58:(1-2) pp. 32–46.
- [16] Sipos, L.; Gere, A.; Szabó, A.; Kovács, S.; Kókai, Z. (2013): Multivariate Methods For Assessing Sensory Panel Performance. In: Héberger K (szerk.) Programme and Book of Abstracts of CC 2013 - Conferentia Chemometrica. Konferencia helye, ideje: Sopron, Magyarország, 2013.09.08-2013.09.11. Budapest: Hungarian Chemical Society, p. 6.
- [17] Gere, A.; Ladányi, M.; Dürschmid, K.; Sipos, L. (2014): Comparison of the computation method of panellist's discrimination ability, applied in MAM-CAP, to other approaches In: Hydling Grehte, Nielsen Jette (szerk.) Eurosense: A Sense of Life. Konferencia helye, ideje: Copenhagen, Dánia, 2014.09.07-2014.09.10. Oxford: Elsevier, 2014. p. P136.
- [18] MSZ ISO 11132:2013 Érzékszervi vizsgálatok. Módszertan. Általános irányelvek a leíró vizsgálatot végző bírálóbizottság teljesítményének mérése
- [19] Mahesvaran, D. (1994): Country of Origin as a Stereotype: Effects of Consumer Expertise and Attribute Strength on Product Evaluations, *The Journal of Consumer Research*, 21, 2 354–365.
- [20] Székely, G.; Sipos, L.; Kiss, O. Zs.; Kocsis, M. (2006a): Basic Marketing Budapest, Aula Kiadó, pp. 64–99.
- [21] Székely, G.; Sipos, L.; Losó, V. (2006b): FMCG marketing. Budapest, Aula Kiadó, 2009. pp. 130–147.
- [22] Kókai, Z.; Sipos, L. (2011): Érzékszervi minősítés. Budapest, Nemzeti Tankönyvkiadó.
- [23] Sipos, L.; Soós, R.; Pádár, K. (2007): Ásványvíz-preferenciák a fiatalok körében. *Marketing és menedzsment*, 41:(3) pp. 39–51.
- [24] Sipos, L. (2008): A conjoint elemzés mint a vásárlói preferenciák vizsgálatának eszköze az élelmiszergazdasági marketingben. *Marketing & Menedzsment*, 42 (3) pp. 4–13.
- [25] Bagdi, A.; Szabó, F.; Gere, A.; Kókai, Z.; Sipos, L.; Tömösközi, S. (2014): Effect of Aleurone-Rich Flour on Composition, Cooking, Textural, and Sensory Properties of Pasta. *LWT - Food Science and Technology*. pp. 996–1002.
- [26] Bagdi, A.; Tóth, B.; Lőrincz, R.; Szendi, S.; Gere, A.; Kókai, Z.; Sipos, L.; Tömösközi, S. (2016): Effect of Aleurone-Rich Flour on Composition, Baking, Textural, and Sensory Properties of Bread. *Lwt-Food Science and Technology*. pp. 762–769.
- [27] Várvölgyi, E.; Gere, A.; Szöllösi, D.; Sipos, L.; Kovács, Z.; Kókai, Z.; Csóka, M.; Mednyánszky, Z.; Fekete, A.; Korány, K. (2014): Application of Sensory Assessment, Electronic Tongue and GC-MS to Characterize Coffee Samples. *Arabian Journal for Science and Engineering*. pp. 125–133.
- [28] Györey, A.; Gere, A.; Kókai, Z.; Molnár, P.; Sipos, L. (2012a): Effect of Sample Presentation Protocols on the Performance of a Margarine Expert Panel. *Acta Alimentaria*. pp. 62–72.
- [29] Györey, A.; Gere, A.; Kókai, Z.; Sipos, L.; Molnár, P. (2012b): Kenőmargarinok Bírálói Kiképzett Szakértői Panel Teljesítményének Mérése. *Élelmiszervizsgáló közlemények - Journal of Food Investigations*. pp. 47–58.
- [30] Szöllösi, D.; Kovács, Z.; Gere, A.; Sipos, L.; Kókai, Z.; Fekete, A. (2012): Sweetener Recognition and Taste Prediction of Coke Drinks by Electronic Tongue. *Sensors Journal, IEEE*. November, pp. 3119–3123.
- [31] Gere, A.; Losó, V.; Györey, A.; Kovács, S.; Huzsvai, L.; Nábrádi, A.; Kókai, Z.; Sipos, L. (2014): Applying Parallel Factor Analysis and Tucker-3 Methods on Sensory and Instrumental Data to Establish Preference Maps: Case Study on Sweet Corn Varieties. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. pp. 3213–3225.
- [32] Losó, V.; Gere, A.; Györey, A.; Kókai, Z.; Sipos, L. (2012a): Comparison of the Performance of a Trained and an Untrained Sensory Panel on Sweetcorn Varieties with the Panelcheck Software. *Applied Studies in Agribusiness and Commerce – APSTRACT*. pp. 77–83.

- [33] Kovács, Z.; Dalmadi, I.; Lukács, L.; Sipos, L.; Szántai-Kőhegyi, K.; Kókai, Z.; Fekete, A. (2010): Geographical Origin Identification of Pure Sri Lanka Tea Infusions with Electronic Nose, Electronic Tongue and Sensory Profile Analysis. *J. Chemom.* 24 (3–4), pp. 121–130.
- [34] Kovács, Z.; Sipos, L.; Szöllősi, D.; Kókai, Z.; Székely, G.; Fekete, A. (2011): Electronic Tongue and Sensory Evaluation for Sensing Apple Juice Taste Attributes. *Sens. Lett.* 9 (4), pp. 1273–1281.
- [35] Gere, A.; Kovács, S.; Pásztor-Huszár, K.; Kókai, Z.; Sipos, L. (2014b): Comparison of Preference Mapping Methods: A Case Study on Flavored Kefirs. *Journal of Chemometrics.* pp. 293–300.
- [36] Sipos, L.; Gere, A.; Szöllősi, D.; Kovács, Z.; Kókai, Z.; Fekete, A. (2013): Sensory Evaluation and Electronic Tongue for Sensing Flavored Mineral Water Taste Attributes. *Journal of Food Science.* pp. S1602–S1608.
- [37] Losó, V.; Tóth, A.; Gere, A.; Heszberger, J.; Székely, G.; Kókai, Z.; Sipos, L. (2012b): Methodology Problems of the Industrial Preference Mapping. *Acta Alimentaria.* pp. 109–119.
- [38] Danner, L.; Antoni, N.; Gere, A.; Sipos, L.; Kovács, S.; Dürrschmid, K. (2016): Make a Choice! Visual Attention and Choice Behavior in Multialternative Choice Situations, Investigating Different Food Product Groups. *Acta Alimentaria*, 1. pp. 1–5.
- [39] Gere, A.; Danner, L.; Antoni de N.; Kovács, S.; Dürrschmid, K.; Sipos, L. (2016): Visual attention accompanying food decision process: an alternative approach to choose the best model. *Food Quality and Preference*, 51. pp. 1–7.
- [40] Kovács, E.; Gere, A.; Székely, D.; Kókai, Z.; Sipos, L. (2016): Szemkamerás Vizsgálatok Egy élelmiszer Fogyasztói Megítélésében. *Élelmiszervizsgáló közlemények – J. Food Investig.* 62 (2) pp. 1048–1061.
- [41] Lawless, H. T.; Heymann, H. (2010): *Sensory Evaluation of Food*, 2nd ed. Chapman and Hall, New York, NY. 243–246.
- [42] Gere, A. (2016): *Módszerfejlesztés a preferencia-térképezésben.* PhD értekezés, Szent István Egyetem. 7–47.
- [43] Meilgaard, M.; Civille, G. V.; Carr, B. T. (1999): *Sensory Evaluation Techniques*, New York: CRC Press. pp. 5–387.
- [44] Stone, H.; J. Sidel. (1985): *Sensory Evaluation Practices*. San Diego, CA: Academic Press. 1993. *Sensory Evaluation Practices*, 2nd ed. San Diego, CA: Academic Press, Inc.
- [45] Popper, R.; Gibes, K. (2004). Workshop summary: Data analysis workshop: getting the most out of just-about-right data - Abstracts. *Food Quality and Preference*, 15 (7-8), 891–899.
- [46] Pagès, J.; Berthelo, S.; Brossier, M.; Gourret, D. (2013): Statistical penalty analysis. *Food Quality and Preference*, 32, pp. 16–23.
- [47] Plaehn, D. (2013): What's the real penalty in penalty analysis? *Food Quality and Preference* 28, 456–469.
- [48] Popper R. (2004): Workshop summary: data analysis workshop: getting the most out of just-about right data, Elsevier Science.
- [49] ASTM MNL-63. (2009): ASTM MNL-63 Just-About-Right (JAR) Scales: Design, Usage, Benefits, and Risks.
- [50] Meullenet, J-F.; Xiong, R.; Findlay, C. F. (2007): *Multivariate and Probabilistic Analyses of Sensory Science Problems*. Wiley-Blackwell, New York, NY. pp. 27–47.
- [51] Plaehn, D.; Horne, J. (2011): A Regression-Based Approach for Testing Significance of JAR Variable Penalties. (L. Rothman és M. J. Parker, Szerk.) *Just-About-Right*.
- [52] Gere, A.; Sipos, L.; Héberger, K. (2015): Generalized Pairwise Correlation and method comparison: Impact assessment for JAR attributes on overall liking. *Food Quality and Preference*, 43, pp. 88–96.
- [53] XL-Stat 2012.6.2 manual. (Addinsoft, 28 West 27th Street, Suite 503, New York, NY 10001, USA).
- [54] Penalty analysis in Excel tutorial, 2016. https://help.xlstat.com/customer/en/portal/articles/2062259-running-a-penalty-analysis-with-xlstat?b_id=9283 (Hozzáférés: 2018.01.16).