



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

Ehető filmbevonatok baromfiipari vörösáru-termékek (virslis) csomagolására

1. Összefoglalás

Magyarországon is kedvelt termék a bélbe töltött, főtt, ízesített húskészítmény, azaz a virsli. A termék burkolatának előállításához nagy mennyiségű cellulóz alapú műbelenet használnak, amit a gyártóüzemben vagy a háztartásokban lehámoznak, majd a bél anyaga újrahasznosítás nélkül kerül a hulladékba. Arra alkalmas növényi eredetű bevonat használatával a hulladék mennyisége, így a gyártás költsége is csökkenthető, ezáltal javítható a termék versenyképessége is. A szóba jöhető anyagok közül az alginátok élelmiszeripari alkalmazása igen sokrétű, azonban virslik burkolóanyagként nem ismerik azokat. Közleményünkben egy új, innovatív virsli előállítási technológiát mutatunk be, amelyet az orosházi székhelyű Merian Foods Élelmiszeripari Kft.-nél próbáltunk ki. A kísérleti gyártások elvégzése során szerzett tapasztalatok alapján az alginát bevonat alkalmasnak bizonyult baromfiipari vörösáru (virslis) készítésére. Ennélfogva az alginátok az ipari tapasztalatok megszerzése után alternatívát jelenthetnek a ma alkalmazott fehérje vagy cellulóz alapú mesterséges belek előállítására.

2. Bevezetés

A piaci igények, a technológiai színvonal, a környezet védelmének igénye arra ösztönöz, hogy baromfiiparban a tovább-feldolgozás területén olyan eljárásokat, technológiákat alkalmazzanak, amelyek a piaci igények kielégítése mellett környezetbarát módon a környezeti szennyezést (a káros anyagok kibocsátását) a lehető legkisebb mértékűre csökkentik.

Az élelmiszerek csomagolása terén a műszaki innováció gyors léptekben fejlődik, lehetővé téve a készítmények biztonságos csomagolását, ezáltal a termékeknek hosszabb eltarthatóságot biztosítanak. A különböző átmérőjű természetes vagy mesterséges belek a vörösáru típusú készítmények, azon belül a virslik előállítása során elsődleges fontosságú csomagolóanyagok. A jelenleg használt mesterséges belek alapanyaga vagy fehérje, vagy cellulóz.

A kísérleti munkánk egy új területre, az alginát alapú hidrokolloid technológiára fókuszál, amelynek lényege az, hogy a jelenlegi celofán illetve emészthető be-

lek helyett egy algából nyert, bevonattal burkoljuk be a terméket, jelen esetben a baromfi húsból készült virsli. Az így kapott termék emberi fogyasztásra felétel nélkül alkalmas, ezen túlmenően pedig a virsli előállításának energiaigénye az előzetes várakozások szerint alacsonyabb lesz.

A használni kívánt nátrium-alginátot (Na-ALG) tengerből származó barnamoszatok sejtfalából nyerik ki. A gélesedés folyamatában a vízzel oldható Na-ALG kalcium hatására hőálló és vízben oldhatatlan anyaggá alakul át.

3. Irodalmi áttekintés

A természetes beleket mind a húsipar, mind a baromfiipar használja különböző típusú termékek burkolóanyagaként. A laikusok számára a bélbe töltött húskészítmények főként a különböző kolbászféléseket jelentik, holott a baromfiipar is többféle, természetes és mesterséges belekbe töltött készítményt állít elő. Közkedvelt termék például a juhbélbe töltött virsli, amely érzékszervileg is kiváló, roppanós jellegű

¹ Merian Foods Élelmiszeripari Kft., Orosháza

² Szegedi Tudományegyetem Mérnöki Kar Élelmiszer Csomagolás Centrum, Szeged

termék. A műbél felhasználása nagyüzemi körülmények között a természetes belekhez képest igen magas, mivel a természetes belek nehezen egalizálhatók és alacsony a szakítószilárdságuk.

A természetes bevonatok használata hazánkban és az egész világon igen elterjedt, azonban sok esetben a magas beszerzési ár miatt háttérbe szorul. A természetes bevonatok egyik legjelentősebb példája a sertésbél. A sertésbelet évszázadok óta használják burkolóanyagként, hiszen kézenfekvő és olcsó megoldás például egy házi disznóvágáskor a levágott sertés belét hasznosítani. A töltelékes készítmények előállítására a sertés vékony és vastagbélét, végbélét – kuláréját – valamint a gyomrát is felhasználják. Az **1. táblázatban** az egyes, természetes eredetű belek felhasználási módjait foglaltuk össze.

A húsipari felhasználásra szánt belek osztályozása kaliberezéssel történik. A megtisztított, azonos átmérőjű és hosszúságú beleket kötegelik. A kötegelt beleket sózással vagy szárítással, illetve a pH csökkentésével tartósítják. A bélfeldolgozás műveletei az itt vázoltak szerint történik a marha- és juhbelek esetében is [1].

Azokat az anyagokat, amelyek vízben oldódóak, vizes közegben kolloid állapotra jellemző tulajdonságokat mutatnak, hidrokolloidoknak nevezzük. A hidrokolloidok valójában kolloid méretű polimerek. A kolloid részecskék mérettartománya 2 és 500 nm közé esik, ezért fénymikroszkóppal nem láthatóak. A hidrokolloidok méretüknél fogva molekuláris „oldatot” alkotnak. Mivel anyaguk jellemzően poliszacharid, elnevezésük céljára az angol szaknyelvben egységes végződést

rendszeresítettek. Így a poliszacharid származékok elnevezésükben „-an” végződést kaptak. A nyelvtani szabályok szerint az „-an” végződés magánhangzója változhat. Ilyen például a alg-in (alginsav származék), arab-an (arabinóz poliszacharid származék), glyc-an (glükóz poliszacharid származék). Egyes anyagok hagyományos elnevezése azonban oly mértékben elterjedt, hogy a modern technológiai nyelvezet kitar mellett, és az elnevezés várhatóan nem fog változni. Ilyen elnevezés például az agar [2].

A hidrokolloidok használatának előnyei azok funkcionális tulajdonságain alapul. Ezek a hosszú láncolatú polimerek vízben feloldva vagy eloszlatva a közegre nézve sűrítő tulajdonságokkal rendelkeznek és, az oldatnak viszkózus hatást kölcsönöznek. Ez a tulajdonság valamennyi hidrokolloidra jellemző, de más és más mértékben. Egy adott viszkozitás eléréséhez egyes anyagokból nagyobb koncentráció szükséges, más anyagok pedig már jóval kisebb koncentrációban is biztosítják a kívánt hatást. Ennek egyik oka a korábban tárgyalt, a polimereket alkotó molekulák és a láncolatok közötti alakotani eltérésekben rejlik. Általánosságban elmondható, hogy az ismert hidrokolloidok jó része már 1%-os töménységben szemmel látható viszkozitásváltozást eredményezhet valamely oldatban. A hidrokolloid oldatok áramlási viselkedése, reológiája a folyékony élelmiszerrendszerekhez hasonlóan az érzékszervileg felmérhető tulajdonságokkal függ össze. A különféle termékek előállításánál a reológiai tulajdonságok meghatározzák az adott hidrokolloid felhasználhatóságát. Így tehát az egyes hidrokolloidok reológiai tulajdonságainak ismerete segítséget nyújt a megfelelő receptúrák kidolgozásához [3].

1. táblázat Állati eredetű természetes belek felhasználása
Table 1 Uses of natural casings of animal origin

Állatfaj / Animal	Bélfajta / Type of intestine	Termék / Product
Marha / Cow	Kuláré (végbél) / Rectum	Régebben szalámi / Formerly salami
	Vékonybél / Small intestine	Krinolin / Sausage
Juh / Sheep	Vékonybél / Small intestine	Virslis / Frankfurter
Sertés / Pig	Kocabél / Sow intestine	Házi kolbászfélék
	Sertés vékonybél / Pig small intestine	Homemade sausages
	Sertés vékonybél / Pig small intestine	Szárazkolbász / Dry sausages
	Sertés vastagbél / Pig large intestine	Hurkák / Black pudding, liverwurst
	Kuláré / Rectum	Házi készítésű szalámi Homemade salami

2. táblázat: Gélképző anyagok élelmiszerekben alkalmazott koncentrációi [7]
Table 2: Concentrations of gelling agents used in foods [7]

Hidrokolloid Hydrocolloid	Gélesítésre használt koncentráció % m/m Concentration used for gelling % m/m
Agar-agar / Agar-agar	1-2
Alginát / Alginate	1-2
Karragén / Carrageenan	0.5-3.0
Magas észterezettségű pektin / High esterification pectin	2-4
Alacsony észterezettségű pektin / Low esterification pectin	0.1-4.0
Zselatin / Gelatine	1-5



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

Sűrités mellett egyes hidrokolloidok egy további jelentős tulajdonsággal rendelkeznek: bizonyos körülmények között képesek koherens rendszerek, gélek alkotására. A gélesedés során keresztkötések alakulnak ki a molekulaláncok között, amelyek képesek arra, hogy szerkezetük belsejébe vízmolekulákat zárjanak be, ezáltal egy rugalmas, különféle erőhatásoknak jól ellenálló struktúra létrejöttét teszik lehetővé [4].

A gélrészecskék tulajdonságai és felhasználási területei a hidrokolloid típusától, a szerkezet kialakítási mechanizmustól és a feldolgozás módszerétől függenek [5].

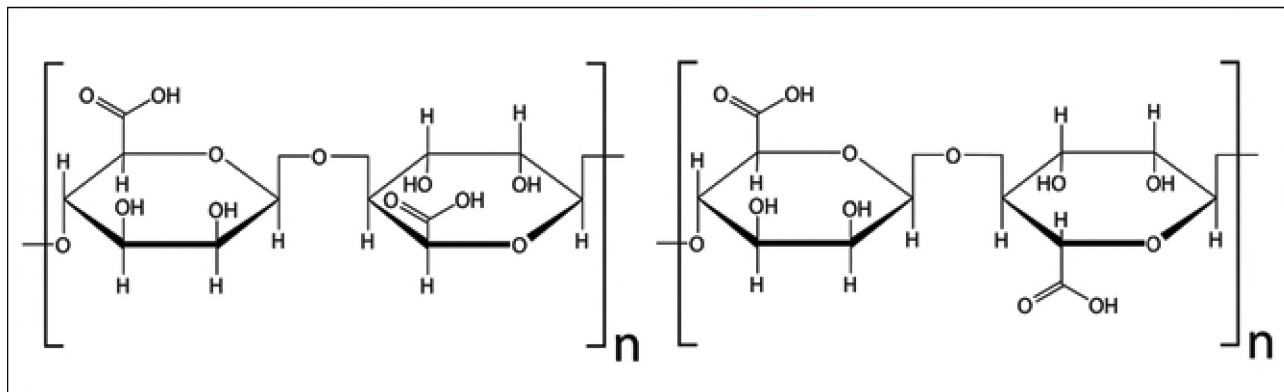
A hidrokolloid gélhálózatok a polimer láncok egymásba fonódásával és keresztkötésével formálódnak, amelyek segítségével létrejön a háromdimenziós szerkezet. A láncközi kapcsolódás mechanizmusa változó lehet [6]. A **2. táblázatban** a gélképző anyagok élelmiszerekben alkalmazott koncentrációinak jellemző értékeit foglaltuk össze.

3.1. Hidrokolloidok mint ehető filmek és bevonatok

Az ehető film nem más, mint egy vékony hártya, amelyet különböző ételek bevonataként vagy az étel és a környezet közé helyezett határfelületként alkalmaznak. A legismertebb példa az ehető csomagolásra a virsliféleségek bevonata, amelyet sem főzéskor, sem fogyasztáskor nem kell eltávolítani. Ilyen hártya-képzésre többek között alginátot, karragént, cellulózt és származékait, pektint, keményítőt és származékait használják. Mivel ezek a hidrokolloidok valamilyen hidrofilek, az általuk kialakított bevonatoknak természetükből adódóan korlátozott nedvességtartó képességgel rendelkeznek. Viszont ha gél formában alkalmazzuk őket, rövid idejű tárolás alatt képesek a vízvesztés megakadályozására. Az ehető hidrokolloid hártyaikat származásuk szerint két fő kategóriába sorolják: fehérjék és poliszacharidok vagy alginátok. A **3. táblázatban** foglaltuk össze [8] azokat a hidrokolloid anyagokat, amelyeket széles körben alkalmaznak ehető hártya és bevonatok készítésére.

3. táblázat: Ehető hártya és bevonatok készítésére alkalmazott hidrokolloidok [8]
Table 3: Hydrocolloids used for the preparation of edible membranes and coatings [8]

	Filmképző anyag / Film-forming material	Elsődleges funkció / Primary function	
Poliszacharid Polysaccharide	Agar / Agar	Gélképző anyag / Gelling agent	
	Alginát / Alginate	Gélképző anyag / Gelling agent	
	Karragén / Carrageenan	Gélképző anyag / Gelling agent	
	Cellulóz származékok Cellulose derivatives	Karboximetil-cellulóz (E466) Carboxymethyl cellulose (E466)	Sűrítő anyag / Thickener
		Hidroxipropil-cellulóz (E463) Hydroxypropyl cellulose (E463)	Sűrítő anyag és emulgeálószer Thickener and emulsifier
		Hidroxipropil-metilcellulóz (E464) Hydroxypropyl methylcellulose (E464)	Sűrítő anyag / Thickener
		Metilcellulóz (E461) Methylcellulose (E461)	Sűrítő anyag, emulgeálószer, gélképző anyag Thickener, emulsifier, gelling agent
	Gumi Gum	Gumiarábikum (E414) / Gumí arabic (E414)	Emulgeálószer / Emulsifier
		Guargumi (E412) / Guar gum (E412)	Sűrítő anyag / Thickener
		Xantángumi (E415) / Xanthan gum (E415)	Sűrítő anyag / Thickener
	Kitozán Chitosan		Gélképző anyag / Gelling agent Antimikrobás hatás / Antimicrobial effect
	Pektin / Pectin		Gélképző anyag / Gelling agent
Keményítők / Starches		Sűrítő és gélképző anyag Thickener and gelling agent	
Fehérje Protein	Szarvasmarha eredetű Bovine origin	Gélképző anyag Gelling agent	
	Zselatin Gelatine	Hal eredetű Fish origin	Gélképző anyag Gelling agent
		Sertés eredetű Porcine origin	Gélképző anyag Gelling agent



1. ábra Alginát szerkezeti képlete [10]
Figure 1 Structural formula of alginate [10]

3.2. Alginátok

Az alginátok a barna moszatok elsődleges szerkezeti poliszacharidjai. Az alginátmolekulák rugalmasságot és erős tartást biztosítanak a növényeknek. A legjelentősebb moszatsfajta melyből alginátot állítanak elő a *Macrocystis pyrifera*, amely jellemzően Kalifornia partjainál, Dél-Afrika déli partjainál valamint Ausztrália és Új-Zéland partjainál található. Egyéb alginátforrás lehet még a *Laminaria hyperborea*, a *Laminaria digitata* és a *Laminaria japonica*, amelyek az Egyesült Államok, Kanada, Norvégia és Franciaország partvidékeinél az Atlanti óceánban élnek. Az alginátok bizonyos baktériumokból is szintetizálhatók, így például a *Pseudomonas aeruginosa* és az *Azobacter vinelandii* fajokból. Kémiai felépítését tekintve az alginát β -D-mannuronsavból és α -L-guluronsavból álló lineáris ko-polimer. Az alginát önmagában nem oldódik sem vízben, sem szerves oldószerekben, de nátriummal vagy káliummal alkotott sója már vízoldható. Az alginátoknak, mint gélképző anyagoknak legnagyobb élelmiszertechnológiai előnye az, hogy kalciumionokkal hőtűrő géleket képesek alkotni [9]. Az alginátlánc szerkezetét az 1. ábrán mutatjuk be.

4. Kísérleti eredmények és értékelés

Az általunk végzett kísérlet célja, a Na-ALG gélképző tulajdonságának vizsgálata kalcium jelenlétében. Az alginátok, köztük a Na-alginát szelektív ionos kötést hoz létre Ca^{2+} -ionnal, mivel a Ca^{2+} -ion erősen reakcióképes a Na-algináttal. Ahogy korábban bemutattuk ezáltal a bevonat hőtűrése javul, ugyanakkor a Ca-alginát vízoldhatósága rendkívül alacsony, így a későbbi technológiák során nem kell számolni a létrehozott bevonat („bél”) oldódására [11].

Felhasznált anyagok a Na-ALG bevonathoz az alábbiak voltak:

- ivóvíz
- Na-citrát
- Na-alginát
- Citromsav

Felhasznált anyagok a kalcium-klorid oldathoz:

- Ivóvíz
- Kalcium-klorid

A kísérlethez szükséges alginát gélt kutterben készítettük el. Első lépésként a szükséges víz mennyiségének felében feloldottuk a citromsavat, majd a Na-citrátot. Miután az anyagok tökéletesen feloldódtak a vízben, az oldathoz hozzáadtuk a receptúra szerinti alginát por mennyiségének a felét, majd az anyag felaprítása végett elindítottuk a kuttert. Miután a sűrű gél kialakult, hozzáadtuk a víz maradékát valamint a kimért Na-ALG por második részét, majd ismét elindítottuk a kuttert. Az ismételt keverést addig végeztük, amíg stabil, egybefüggő gélt kaptunk, amelyben az alginát por egyenletesen elkeveredett és nem tartalmazott csomókat.

Az elkészített alginát gélből 50 g tömegű rudakat formáztunk, majd három, különböző koncentrációjú (15%, 20%, 25%) kalcium-klorid oldatba helyeztük azokat.

Az első mérésnél, az alginát-rudakat annyi ideig hagytuk az oldatban mint amennyit a virsli is eltölt a töltőgép után lévő úszató vályúban. A megfelelő idő eltelte után, az alginát-rudakat kivéve azt tapasztaltuk, hogy a 15%-os oldatban lévő darabon a film létrejött ugyan, de a felületen morzsalékos szerkezetű lett, amelyet kézzel le lehetett dörzsölni. A 20% és a 25% oldatban lévő rúd között tapintás útján nem tudtunk különbséget tenni, de a 25%-os oldatban lévő rúd valamivel keményebb volt, mint a másik úszató minta, de az alginát felszíni rétege mindkét rúdon megszilárdult és nem vált morzsalékosá. A kísérletet három alkalommal ismételtük meg. Tapasztalataink alapján elmondható, hogy az alginát keverék és a CaCl_2 oldat közt a reakció szinte azonnal lejártszódik, és stabil filmet képez a felületen.

A laboratóriumi kísérletek tapasztalatainak leszűrése után üzemi kísérleti gyártásokat is végeztünk a nagyobb mennyiségű gyártáshoz szükséges optimális a CaCl_2 oldat koncentrációjának és az optimális paraméterek megválasztása céljából.

4. Táblázat Receptúrák összetétele
Table 4 Compositions of the formulas

'A' receptúra / Formula 'A'	'B' receptúra / Formula 'B'	'C' receptúra / Formula 'C'
Sertés szalonna <i>Pork bacon</i>	Sertés szalonna <i>Pork bacon</i>	Baromfi bőr <i>Poultry skin</i>
Növényi eredetű fehérje <i>Vegetable protein</i>	Növényi rost <i>Plant fiber</i>	Adalékanyag keverék <i>Additive mixture</i>
Baromfi / sertés hús <i>Poultry/pig meat</i>	Baromfi / sertés hús <i>Poultry/pig meat</i>	Baromfi / sertés hús <i>Poultry/pig meat</i>
Foszfát <i>Phosphate</i>	Növényi eredetű fehérje <i>Vegetable protein</i>	Nitrites pácsó <i>Nitrite curing salt</i>
Fűszerek <i>Spices</i>	Fűszerkeverék <i>Spice blend</i>	Fűszerkeverék <i>Spice blend</i>
Adalékanyag keverék <i>Additive mixture</i>	Adalékanyag keverék <i>Additive mixture</i>	Füst aroma <i>Smoke flavoring</i>
Kalcium sók <i>Calcium salts</i>	Kalcium sók <i>Calcium salts</i>	Kalcium sók <i>Calcium salts</i>
Ivóvíz <i>Drinking water</i>	Ivóvíz <i>Drinking water</i>	
Nitrites pácsó <i>Nitrite curing salt</i>	Füst aroma <i>Smoke flavoring</i>	
	Nitrites pácsó <i>Nitrite curing salt</i>	

A próbagyártásokat követően a termékmintákat érzékszervi bírálók segítségével értékeltük. Az érzékszervi vizsgálatokat képzett bírálókkal hajtottuk végre 5 fővel, a minták kódszám alapján kerültek bírálatra.

Az első próbák során 25% töménységű oldatot használtunk. A virslire az alginátot a virsli tömegéhez képest közel 2%-os mennyiségben vittük fel. A kialakult fedőréteg a termék bírálatakor túl keménynek bizonyult, kellemetlen érzetet adott. Nem lehetett a virslivel együtt elfogyasztani, mivel a burkolat kemény lett, a virsli masszája „kibujt” az alginát bevonatból.

A következő gyártások során már 20% töménységű oldatot használtunk, szintén 2% körül volt az alginát felvitele a virsli masszára. Az így kapott bevonat az érzékszervi bírálton jobbnak bizonyult: rugalmas volt, de harapható.

A kalcium-klorid felhasználásnak csökkentése és a környezetterhelés mértékének visszaszorítása érdekében további kísérleteket végeztünk, hogy 20%-nál kisebb töménységű oldattal is biztosítható-e az egységes alginát gél, de ezek nem vezettek sikerre,

vagyis megállapítható, legalább 20% koncentrációjú CaCl_2 -oldat szükséges a kielégítő minőségű bevonat – műbél – kialakításához. Egy későbbi kísérlet során meghatároztuk, hogy a 22% töménységű oldat már nem okoz további pozitív hatást.

A termék összetételét tekintve nagyon hamar világossá vált, hogy az első próbák során készített alacsony árkategóriájú virsli receptúrával nem lehetett megfelelő állományú terméket készíteni. A következőkben ismertetésre kerülő három virsli ('A', 'B' és 'C' receptúra) 45%-60% közötti hústartalmú, középkategóriás termék. A felhasznált technológiai segédanyagok keményítőt és sűrítő anyagot tartalmazó keverékek, módosított keményítőt tartalmazó adalékanyag, sűrítőanyagból és zselésítő anyagból álló keverék. A Merian Foods Kft. kérésére a kísérleti gyártások leírásakor, a receptúra pontos összetételét nem ismertetjük (4. táblázat), ellenben részletesen felsoroljuk az összes felhasznált anyagot.

Az 'A' és 'B' receptúra közötti különbség a kalcium só mennyiségében, a húsalapanyagok és az adalékanyagok arányában van.



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

A technológiai paraméterek, gépbeállítások mindhárom recept alapján készített mintánál azonosak voltak, annak érdekében, hogy reális képet kapjunk arról, hogy a receptúra összetétele milyen mértékben és hogyan befolyásolja a késztermék minőségét.

A főzést élelmiszerbiztonsági okokból minimum 72°C maghőmérsékletig végezzük. A 70°C feletti hőmérséklet elérése fontos a termékben lévő adalékanyagok miatt, hiszen ezen a hőmérsékleten – illetve a' felett – fejtik ki a hatásukat, és stabilizálódnak. A főzési idő a virsli kaliberétől (keresztmetszetétől) függően 12-20 percig tarthat, ennél hosszabb főzési idő nem ajánlott. A főzőkádból a termékek egy szállítószalag segítségével jutnak a hűtőkádba, ahol 10°C maghőmérsékletig kell hűteni azokat. A hűtési idő hossza a víz hőmérsékletétől és a kádban való haladási sebességtől függ. Fontos, hogy a termékek a lehető legrövidebb időn belül 10°C alá hűljenek, úgy élelmiszerbiztonsági okból, mint a megfelelő csomagolási állapot biztosítása és az élvezeti érték megtartása szempontjából.

4.1. Kísérleti eredmények értékelése és következtetések

A töltendő masszát vákuumozható kutterben kell elkészíteni annak érdekében, hogy a masszában maradt levegő ne károsítsa a termék állományát. Ha a masszában levegő marad, a virsli főzése során elmelegedik és megnövekedett nyomása átszakíthatja a készítmény burkolatát és a héj lyukacsossá válik.

Az alginát bevonatba való töltéshez sűrű, nagy viszkozitású masszára van szükségünk. A gyengébb, alacsony hústartalmú receptúrák esetén hidegen is sűrűsödő módosított keményítőt kell használni. Mind emellett a masszába is szükséges kalcium só tenni, amely biztosítja a töltelék és a bevonat közötti megfelelő kötést. Ennek elhagyásával a virsli túlzottan könnyen hámozhatóvá válik. Az általunk kipróbált receptúrák 0,1%-0,8% kalcium só tartalmaznak, de figyelembe kell venni, hogy a felhasznált húsalapanyag kalciumion tartalma is befolyásolja a szükséges hozzáadott kalcium mennyiségét, ezáltal a termék burkolatának stabilitását.

Kísérletünkben mindhárom receptúrára jellemző volt, hogy az állomány mechanikai tulajdonságai közel álltak az elvárt jellemzőkhöz, azonban a termékek ízét nem találtuk megfelelőnek, ezért módosítanunk kellett az alapmassza összetételét. Az érzékszervi bírálatok során a módosított masszák íze adott átlagpontszámok jelentős javulást mutattak, a 3,8 - 4,0 illetve 3,8 értékről 4,6 - 4,6 - 4,2 értékre nőttek.

5. Záró gondolatok

Új termékek kifejlesztése mindig kihívásokkal jár, és nagy kreativitást kíván. A modern technológiával készült élelmiszerek megálmodása egyszerű feladatnak látszik, azonban azokat egy működő nagyüzemi technológiába átültetni csak kitartó fáradságos

munkával lehet megvalósítani. A modern élelmiszereknek nem csak megjelenésükben, hanem beltartalmukban és csomagolásukban is tükrözniük kell, a megszokottnál jobb minőséget. Kísérleteink e kézirat megírásának befejezéséig tartottak. Eddigi eredményeink azt mutatják, hogy nátrium alginát bevonattal jellegében kereskedelmi forgalomra képes terméket lehet előállítani. A termékfejlesztés azonban nem állhat meg. A piaci és szakmai sikerek fenntartásához újabb ötletekre és elképzelésekre, azok kísérleti és üzemi kipróbálására van szükség. Mivel az általunk kifejlesztett termék burkolata érzékeny a túlfőzésre, sikeres piacra juttatásához és piacon tartásához célszerű a fogyasztók szokásait is irányítani, aminek keretében meg kell tanítani őket az alginát bélbe töltött virsli helyes melegítési gyakorlatára.

6. Köszönetnyilvánítás

A közlemény az „AGR_PIAAC_13-1-2013-0046 projekt” támogatásával jött létre.

7. Irodalom

- [1] Banke A., Baska F., dr Bereck D (1973): Húsipari kézikönyv, Mezőgazdasági Kiadó Budapest, 91-93, 187, 260-266, 640-641.
- [2] Ádám L., Bakos M., Bács L., dr. Deutsch J., I.dr. Gerber E., Hay J., Kayser A., Márkus L., dr. Mázor L., Morgós J., dr. Mórítz P., Nagy I., dr. Pacséri I., Szabó Z., Szekeres G. (1963): In Vegyészek Zsebkönyve Preisich Miklós (szerk), Műszaki Könyvkiadó Budapest 297-300.
- [3] Gábor M-né dr. (1987): Az Élelmiszer-előállítás kolloidikai alapjai, Mezőgazdasági Kiadó, Budapest 7-245.
- [4] Glicksman, M. (1982): Food hydrocolloids. Vol. I. CRC Press, p. 1-240.
- [5] Burey, P., Bhandari, B. R., Howes, T. & Gidley, M. J. (2008): Hydrocolloid Gel Particles: Formation, Characterization, and Application. Critical Reviews in Food Science and Nutrition, vol. 48, No. 5, 361-377.
- [6] Djabourov, M. (1991): Gelation-A Review. Polymer International, vol. 25, No. 3, 135-143.
- [7] Saha D., Bhattacharya S. (2010): Hydrocolloids as thickening and gelling agents in food: a critical review, J Food Sci Technol, 587-595.
- [8] Hollingworth, C. S. (2010): Food Hydrocolloids: Characteristics, Properties and Structures. Nova Science Publishers.
- [9] Milani, J., Maleki, G. (2012): Hydrocolloids in Food Industry. INTECH Open Access Publisher.
- [10] Chaplin, M. (2014): Hydrocolloids and gums. <http://www1.lsbu.ac.uk/water/alginate.html>



A kép illusztráció / Picture is for illustration only

TUDOMÁNY

**EHETŐ FILMBEVEVONATOK VIRSLI
CSOMAGOLÁSÁRA**