

HŐKEZELÉS HATÁSÁRA BEKÖVETKEZŐ FEHÉRJEVÁLTOZÁSOK ALAKULÁSA, VALAMINT A REHIDRATÁCIÓ VIZSGÁLATA HÚSKÉSZÍTMÉNYEKBE

POLÁK ARANKA*

A táplálkozás céljára szolgáló élelmiszeranyagok gyorsan romlanak, és így fogyasztásra alkalmatlanná válnak. Ezért nélkülözhetetlen az élelmiszerek tartósítása, melynek legegyszerűbb módszere a hőkezelés és a szárítás [1, 2, 3, 4].

A hőkezelés célja a mikroorganizmusok elpusztítása, illetve élettevékenységük megbénítása. Szárításnál a nedvességtartalmat eltávolítva a mikroorganizmusok élettere csökken.

Az élelmiszerek hővel való tartósítása során szem előtt kell tartani a minőség kérdését, hiszen a hőkezelés során nemkívánatos érzékszervi, fizikai, kémiai elváltozások lépnek fel. Minél hosszabb a hőkezelés és minél magasabb az alkalmazott hőmérséklet, annál nagyobb a minőségromlás veszélye.

A hővel való tartósítás két fő módszere a szárítás és a főzés.

A szárítás során a nedvességtartalmat általában száraz, meleg levegővel végzett légszárítással távolítják el. Főzéskor az anyagot vízben, telített gőztérben vagy sóoldatban hosszabb-rövidebb ideig tartó hőhatás éri.

A szárítás, főzés során a hús fehérjei denaturálódnak (az izomrostok zsugorodnak), mely megakadályozza, hogy az a felhasználáskor visszanyerje eredeti állapotát. Főzéskor a fehérjék egy része vízzoldhatóvá válik [8].

A szárított készítmények közül a szárított, illetve granulált húst vizsgáltuk tan-székünkön. Ezt a készítményt a Szegedi Paprikafeldolgozó Vállalat gulyásleves betétként alkalmazta. Foglalkoztunk a rehidratáció és az érzékszervi tulajdonságok alakulásával (küllem, fogyaszthatóság).

A rehidratációt a következő módszerrel vizsgáltuk: 10,00 g szárítmányhoz 150,00 ml desztillált vizet adtunk és lefedve 3 perc alatt felforraltuk, majd 5 percig forrásban tartottuk. Büchner-tölcséren szűrtük, gyengén szívattuk a csepegés megszűnéséig, majd mértük.

A rehidratáció fokát a rehidrált és a bemért szárítmány súlyviszonya adta meg. (Ezt a módszert azért választottuk, mert ez közelítette meg leginkább a felhasználás során történő feldolgozást.)

Kísérleteink alkalmával változtattuk a szárítás minőségét (Schilde- v. vákuum-szárító), hőmérsékletét, az aprítás fokát, a végső nedvességtartalmat, valamint a szárítás során a szárítólemezen a forgatások számát.

A felhasznált húst ugyanúgy készítettük elő a vizsgálatokhoz, mint az üzemben, azaz kb. 300 g-os I. osztályú marhahúsdarabokat 2%-os konyhasóoldatban 2 óráig főztünk, majd a megfelelő méretre aprítottuk és szárítottuk.

Az üzemi körülmények között Schilde-szárítón végzett szárítás eredményeihez hasonlítottuk a vákuum szárítószekrényben végzett szárítást.

* Kémia Tanszék

1. TÁBLÁZAT

70 °C-on Schilde-szárítón szárított hús rehidratációjának alakulása

A szárítmány nedvességtartalma (%)	Aprítási nagyság (mm)	A szárítólemezen történő forgatások száma	2 g szárítmány által felvett vízmennyiség (g)
6	2×2	1	2,2132
		3	2,4965
		5	2,5231
		7	2,7102
		10	2,9972
6	5×5	1	1,3218
		3	1,4003
		5	1,4320
		7	1,6532
		10	1,7009
6	10×10	1	0,8632
		3	0,9634
		5	1,0002
		7	1,0089
		10	1,0621
6	20×20	1	0,3351
		3	0,4125
		5	0,5371
		7	0,6070
		10	0,6820

A vizsgálatok értékeit az 1—3. táblázatban foglaltuk össze. A táblázatok adatai 3—3 mérés átlagértékeként adódtak. A szárítást addig végeztük, amíg a megfelelő nedvességtartalom-értékhez jutottunk.

A táblázatok adatai alapján a következőket állapíthatjuk meg:

- a felvett vízmennyiség függ az aprítási nagyságtól, minél kisebb a méret, annál jobb a rehidratáció,
- a szárítás hőfokával fordítottan arányos a rehidratáció, alacsonyabb hőmérsékleten megfelelőbb értékű,
- a kíméletesebb szárítás (vákuum alkalmazása) pozitív irányban befolyásolja a visszanedvedést,
- a rehidratáció függ a szárítás egyenletességétől, azaz minél többször forgatjuk a mintát a szárítólemezen, annál jobb a visszanedvedés foka,
- az érzékszervi vizsgálatok alapján a kisebb aprítási nagyságú minták voltak megfelelőek, tetszetős küllem és fogyaszthatóság szempontjából (nem rágósak, nem válnak szálkássá a vízfelvétel után); ízhatásuk jó.

A vizsgálatok egyértelműen a kis aprítási nagyságú készítmények alkalmazásának előnyét mutatták, melynek jelentősége a felhasználásnál abban áll, hogy a levespor betéteként alkalmazott szárítmánynak fogyaszthatónak kell lenni a kb. 10 perces elkészítés, főzés után.

Vizsgálatokat folytattunk a hasznosítható fehérjetartalom meghatározására lúgos roncsolással, összehasonlítva a Kjeldahl-féle módszerrel. A hasznosítható

2. TÁBLÁZAT

70 °C-on és 80 °C-on vákuum szárítószekrényben szárított hús rehidratációjának alakulása

A szárít- mány ned- vességtar- talma (%)	Aprítási nagy- ság (mm)	A szárító- lemezen történo for- gatások száma	2 g szárítmány által felvett víz mennyiség (g)	
			70 °C-on	80 °C-on
6	2×2	1	2,1864	1,9135
		3	2,2996	1,9971
		5	2,5802	2,0045
		7	2,7333	2,0392
		10	2,7628	2,0981
6	5×5	1	1,3420	1,0018
		3	1,4931	1,0075
		5	1,5940	1,003
		7	1,7120	1,1775
		10	1,8470	1,2413
6	10×10	1	1,0087	0,7104
		3	1,0995	0,7686
		5	1,1285	0,8389
		7	1,3243	0,9977
		10	1,5184	0,9992
6	20×20	1	0,3150	0,2497
		3	0,5276	0,3421
		5	0,6111	0,4002
		7	0,7576	0,4897
		10	0,8977	0,5813

fehérje azt mutatja meg, hogy mekkora az a fehérjemennyiség, melyet a szervezet teljes mértékben le tud bontani és fel tud használni. Ez természetesen csak közelítő értéket ad.

A lúgos roncsolást a következő módszerrel végeztük [6,7]: a homogenizált mintából analitikai mérlegen bemérünk 5 g körüli mennyiséget, majd 30,00 ml 33%-os KOH-t adtunk hozzá, felmelegítettük, majd a keletkezett zsíros, szappanos részt választótölcsérben elválasztottuk. A térfogatot 100,00 ml-re egészítettük ki mérőlombikban. A törzsoldatból 20,00 ml-t roncsoltunk 20,00 ml cc. H₂SO₄ és 0,5 g körüli sicc. CuSO₄ jelenlétében. Kb. 15 perc után H₂O₂ adagolásával gyorsítottuk a folyamatot: 100,00 ml-es törzsoldat készítése után abból 5,00 ml-t Parnas—Wagner-készüléken desztilláltunk 5,00 ml 30%-os NaOH-dal 6 percig, a felszabaduló ammóniát 20,00 ml telített bórsavban felfogva. A visszatitrálást 0,1 n H₂SO₄ oldattal végeztük metilvörös-metilénkék keverék indikátort alkalmazva.

$$\text{Fehérjetartalom \%} = \frac{87,5 \cdot \text{fogyás } 0,1 \text{ n H}_2\text{SO}_4 \cdot f_{0,1 \text{ n H}_2\text{SO}_4}}{\text{bemérés.}}$$

A Kjeldahl-féle módszer rövid ismertetése [5]: a roncsoláshoz 2,00 g körüli mintát mértünk be analitikai mérlegen, melyhez kb. 0,5 g roncsolókeveréket (Se, CuSO₄, K₂SO₄) adtunk és 20 ml cc. H₂SO₄-at. Kb. 0,5 órás melegítés után, a le-roncsolt mintából 100,00 ml-es törzsoldatot készítettünk, melynek 20,00 ml-ét

3. TÁBLÁZAT

70 °C-on és 80 °C-on vákuum szárítószekrényben szárított hús rehidatációjának alakulása

A szárít- mány ned- vességtar- talma (%)	Aprítási nagyság (mm)	A szárító- lemezen történő forgatások száma	2 g szárítmány által felvett vízmennyiség (g)	
			70 °C-on	80 °C-on
8	2×2	1	2,2874	1,2319
		3	2,4004	1,2978
		5	2,6202	1,4002
		7	2,6848	1,4537
		10	2,8261	1,6109
8	5×5	1	1,4352	0,8278
		3	1,5189	0,9291
		5	1,6443	0,9893
		7	1,7987	1,1670
		10	1,9213	1,2245
8	10×10	1	1,2245	0,6342
		3	1,2988	0,6578
		5	1,3255	0,7852
		7	1,4560	0,8132
		10	1,6102	0,8973
8	20×20	1	0,6771	0,2103
		3	0,6852	0,2531
		5	0,7219	0,3102
		7	0,8165	0,3951
		10	0,9987	0,5381

4. TÁBLÁZAT

A hús főzése során fellépő veszteség alakulása

Bemért nyers hús mennyisége (g)	Főzés után kapott hús mennyisége (g)	Főzési veszteség (%)
37,58	24,00	36,14
35,45	22,42	36,76
36,12	22,97	36,41
34,35	21,63	37,03
37,30	24,28	35,92
34,42	22,28	36,20
35,62	22,51	36,80
33,75	21,22	37,12
38,91	24,99	35,88
35,18	22,29	36,65
Átlag:		36,50

5. TÁBLÁZAT

Nyers marhahús fehérjetartalmának alakulása Kjeldahl-féle és lúgos roncsolással

Fehérjetartalom (%)	
Kjeldahl-féle módszerrel	Lúgos roncsolással
25,73	15,11
26,11	15,74
25,87	15,20
25,00	14,84
26,43	15,92
27,01	16,03
25,94	15,42
25,25	15,07
26,50	15,60
25,69	15,95
Átlag:	25,95
	15,49

Parnas—Wagner-készülékben desztilláltunk át. Az ammóniát 33%-os NaOH-dal felszabadítva 20,00 ml 0,1 n HCl-ban kötöttük meg, a maradékot 0,1 n NaOH-dal mértük. Indikátorként keverékindikátort (metilvörös-metilénkék) alkalmaztunk.

$$\text{Fehérjetartalom \%} = \frac{(20,00 \cdot a - b \cdot c) \cdot 0,0014 \cdot 5 \cdot 100}{\text{bemérés}} \cdot 6,25,$$

$a=0,1$ n HCl faktora,

$b=0,1$ n NaOH fogyás (ml),

$c=0,1$ n NaOH faktora.

6. TÁBLÁZAT

Főtt marhahús fehérjetartalmának alakulása Kjeldahl-féle és lúgos roncsolással a főzési veszteség figyelembevételével

Fehérjetartalom (%)			
Kjeldahl-féle módszerrel	Lúgos roncsolással	Főzési veszteségre átszámolva	
		Kjeldahl-féle módszerrel	Lúgos roncsolással
37,13	23,01	23,56	14,61
36,76	22,76	23,34	14,45
31,75	19,80	20,25	12,57
31,84	20,57	21,00	13,06
35,12	22,01	22,40	13,97
34,82	21,74	22,18	13,80
31,63	19,91	20,08	12,64
37,85	23,62	24,03	14,99
37,66	23,50	23,91	14,92
35,46	22,13	22,52	14,05
Átlag:			
35,00	21,91	22,33	13,91

7. TÁBLÁZAT

Marhahússűrítmény fehérjetartalmának alakulása Kjeldahl-féle és lúgos roncsolással

Fehérjetartalom (%)	
Kjeldahl-féle módszerrel	Lúgos roncsolással
19,68	14,10
20,16	14,57
20,00	14,35
21,03	15,03
20,35	14,62
20,42	14,91
20,69	15,13
20,24	14,27
19,82	14,07
20,71	15,18
Átlag: 20,31	14,62

Vizsgáltuk, hogy a főzés során fellépő veszteség mekkora, hiszen ennek figyelembevételével az eredeti nyersáruhoz jól tudtuk hasonlítani eredményeinket.

Kísérleteinkhez a Paprikafeldolgozó Vállalat marhasúslé sűrítményét és annak alapanyagait használtuk.

Eredményeinket a 4—7. táblázat mutatja.

A táblázatokból látható, hogy a nyers marhahúshoz viszonyítva, melynél a hasznosítható fehérjetartalom 59,6%-a, a Kjeldahl-féle módszerrel mért értéknek, a főtt húsé 62,2%-a, a sűrítményé 71,9%-a volt.

A hús hőkezelése, főzése kedvezően befolyásolja a hasznosítható fehérjetartalmat.

A kísérleti munkában nyújtott segítségért ezúton mondok köszönetet Fülöp Lászlóné, Révész Mihályné szaktechnikusoknak és Szilágyi Katalin diplomamunkás hallgatónak.

IRODALOM

1. *Szekér I.*: Szárítás a mezőgazdaságban, Mezőgazdasági Könyvkiadó, Bp. 1965.
2. *Ginzberg, A. Sz.*: Szárítás az élelmiszeriparban, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1968.
3. *Telegdy—Kovács L.,—Török G.*: Élelmiszerek tartósítása, Tankönyvkiadó, Bp., 1963.
4. *Kárpáti Gy.*: Húsipari technológia, Műszaki Könyvkiadó, Bp., 1967.
5. *Erdey L.*: Bevezetés a kémiai analízis, Térfogatos analízis, Tankönyvkiadó, Bp., 1962.
6. *Kovács E.-né*: Húskészítmények fehérjetartalmának meghatározása lúgos roncsolással, Húsipar 1, 24. (1964).
7. *Kovács E.-né*: Új módszer húskészítmények fehérjetartalmának meghatározására, Húsipar 1, 13 (1971).
8. *Zukál E.*: A hús miofibrilláris fehérjéinek változása intenzív hőkezelés hatására, Élelmzési Ipar, 6, 198. (1971).

UNTERSUCHUNGEN ÜBER DIE INFOLGE INDUSTRIELL-THERMISCHER BEHANDLUNG EINTRETENDEN EIWEISSVERÄNDERUNGEN UND DER REHYDRATATION BEI FLEISCHPRÄPARATEN

A. Polák

Unter variierten Trockenbedingungen wurde die Rehydratation getrockneter Rindfleischpräparate bzw. die Gestaltung der organoleptischen Eigenschaften des rehydratierten Fleisches verfolgt und festgestellt, welchen Einfluss die Zerkleinerungsgrösse, die Temperatur, die Gleichmässigkeit bzw. die schonende Art des Trockenvorganges auf die Rehydratation ausüben.

Im weiteren wurde die Gestaltung des Gehaltes an verwertbarem Eiweiss geprüft und gefunden, dass das Kochen, die thermische Behandlung sich in dieser Hinsicht günstig auswirken.

PROTEIN-CHANGES RESULTING FROM THE ACTION OF HEAT, AND REHYDRATION IN MEAT PRODUCTS

A. Polák

The investigation dealt with the rehydration of dried beef products, and with the effect of the rehydrated meat on the sense organs, the conditions of drying being varied. It was established how the rehydration is influenced by the degree of mincing, the temperature, and the uniformity and extent of the drying.

A study was also made of the utilizable protein content, which was found to be favourably influenced by the cooking heat-treatment.

ИССЛЕДОВАНИЕ ИЗМЕНЕНИЯ БЕЛКОВ И РЕГИДРАТАЦИИ МЯСНЫХ ПРОДУКТОВ ПРИ ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКЕ В ЗАВОДСКИХ УСЛОВИЯХ

Аранка Полак

Исследовалось изменение органолептических свойств мясных продуктов из говядины при различных режимах сушки. Установлено, что степень измельчения продукта, температура, однородность, подсушивания влияют на регидратацию.

Затем исследованы изменение состояния усваиваемых белков и установлено положительное влияние на них тепловой обработки.