

Tartós hőkezelés hatása zsiradékokra

Sütési kísérletek infravörös sütő-főzőkészülékkel

ÁLDOR TIBOR

Országos Élelmezés- és Táplálkozástudományi Intézet, Budapest.

Érkezett: 1963. júl. 20.

Intézetünk konyhatechnikai laboratóriuma már hosszabb idő óta foglalkozik újszerű és sok vonatkozásban előnyös konyhatechnikai módszerek és eszközök tanulmányozásával. Jelen vizsgálatainkban az infravörös sugarakkal végzett sütési eljárás során szerzett tapasztalatainkról számolunk be.

Célunk az volt, hogy összehasonlítsuk a FRITU készülékben végzett sütés hatását a zsiradékokra hagyományos sütőben tapasztalható hatással.

A zsiradékok termikus változásáról

A zsiradékok hő hatására változásokat szenvednek. A változások főleg az egyes telítetlen zsírsavakat tartalmazó olajok hevítése közben következnek be. A hő és az oxigén együttes hatására különféle folyamatok játszódnak le, amely oxisavak keletkezésére, telítetlen zsírsavak bizonyos fokú telítődésére utal. A termikus változás következtében a zsiradék fajsúlya, refrakció értéke kismértékben megnövekszik. A jódszám a hevítés fokozása esetén csökkenést mutat. Az elszappanosítási szám változása is bekövetkezik. A hevítés következtében a többszörös kettős kötést tartalmazó telítetlen zsírsavak kismértékben izolált formából a konjugált formába mennek át.

A zsiradékok termikus változásait ízük, színük, konzisztenciájuk alapvető megváltozása is jelzi.

Kísérleti rész

a) A FRITU működtetéséről

Kísérleteinket a FRITU elnevezésű készülékkel végeztük. A kívülről zománcozott, zárt rendszerű eszköz két rozsdamentes acélból készült, kónikusan kiképzett, mély medencéből áll, amelyek alul elzárószeleppel illetőleg a szelep alatt leemelhető üledéktároló edényekkel rendelkeznek.

Mindkét medence középső részében elektromos fűtőtest van, amely zömében infravörös sugárzást bocsát ki. A fűtőtest fölött rács található – a két medencében különböző magasságban – amely fölé drótkosárban az előkészített terméket helyezzük el. A medencék zsiradékkal (sertészsír, étolaj) vagy vízzel tölthetők meg. A hőfokszabályozás hőkapcsoló tárcsával végezhető.

b) Vizsgáló eljárások

A vizsgált zsiradékok savszámát és peroxidszámát a szokásos módon Kaufmann szerint (2), mennyiségüket Gerber szerint Lindner és Nagy módosításával (3) határoztuk meg. A fokozott hőkezelés folyamán keletkező akroleint a Lawal által módosított Kolthoff féle eljárással (4) mutattuk ki, amely utóbbit a vakértékek megállapításával, valamint tiszta akroleinnek a vizsgált zsiradékhoz való hozzáadásával ellenőriztünk. A módszerrel 0,04% akrolein még kimutatható volt.

Az ülepedés sebességének vizsgálatát a következő módon végeztük: állványra erősített 50 cm hosszú és 1 cm átmérőjű, valamint hűtőköpennyel ellátott üvegcövet 10 cm-enként beosztással látunk el, majd a hűtőköpenyt ultratermosztáttal kötöttük össze. Az alul elzárt üvegcsőbe beöntöttük a megolvasztott zsiradékot és a hűtőköpenyben megfelelő hőmérsékletű glicerint cirkuláltattunk. A kívánt hőfok beállta után a kb. 1 g-nyi vizsgálandó anyagot az üvegcső felső nyílásán a forró zsiradékba öntöttük és megvártuk míg a lassan ülepedő részecskék elérték az első beosztást. Ekkor három részecske megfigyelése

céljából három stopperórát egyszerre indítottunk el, és feljegyeztük azt az időt, amely alatt a részecskék a következő 10 cm-re levő beosztást elérték. A három mérés közötti különbség általában 5–15% között váltakozott. A kapott adatokból átlagot számítottunk.

Az *érzékszervi vizsgálatokat* bizottság végezte, amely a megízlelt ételeket a „megfelelő” (+) és nem megfelelő” (–) kategóriák szerint osztályozta. (1)

c) Összehasonlító vizsgálatok

A különbségek megállapítására a kétféle eljárással kezelt zsiradékok, nevezetesen a kereskedelmi forgalomban kapható sertézsír és „Vénusz” étolaj állapothatározóinak a savszámnak és a peroxidszámnak változását használtuk fel. Egyúttal megfigyeltük az akrolein keletkezését, továbbá a kellemetlen szag- és ízhatásokat előidéző üledék szerepét is. A vizsgálatokat érzékszervi próbákkal egészítettük ki.

Ugyanabban a zsiradékmennyiségben (kb. 14 kg) 12 napon át napi 2–3 órán keresztül különféle élelmi anyagokat sütöttünk meg 165 C°-on. Az összes sütési idő mindkét zsiradék esetében mintegy 26 óra volt. Minden egyes sütés befejeztével megállapítottuk a zsiradék sav- és peroxidszámát, valamint azt, hogy tartalmaz-e akroleint. Mind a zsiradékkal, mind a kész termékekkel érzékszervi próbát is végeztünk. A 13. napon az üledéktároló edényből kémiai vizsgálatok elvégzése céljából az összegyűlt üledéket kivettük. Eredményeinket az 1. és 2. táblázatban foglaltuk össze.

A táblázatokból látható, hogy a 12 napos vizsgálati idő folyamán mindkét zsiradék esetében a savszám- és peroxidszámváltozás nem mutatta a zsiradékok bomlását, ezekből akrolein jelenléte sem volt kimutatható. Az érzékszervi vizsgálatok szerint a sertézsír a 9 napi (kb. 16 órányi) felhasználás után, az étolaj a 11 napi (kb. 20 órányi) felhasználás után, mind szag, mind íz tekintetében megfelelő volt. A kész termékek szaga és íze az egész 12 napos vizsgálati időszak alatt megfelelő volt. A 13 napon át összegyűjtött üledéknek sav- és peroxidszáma viszont jelentősen megnőtt, s a leülepedett anyagban akrolein jelenléte is kimutatható volt.

A hagyományos módon sült zsiradékok állapotát a 3. és 4. táblázatban feltüntetett adatok mutatják. Látható, hogy mind a sertézsír, mind az étolaj sav- és peroxidszáma már 4 órai sütés után emelkedett és ettől az időponttól kezdve a zsiradékokban akrolein jelenléte is kimutatható volt. Megjegyezzük, hogy a hagyományos eljárás esetében a zsiradékok és a bennük megsült élelmi anyagok aránya ugyanaz volt, mint a FRITU-ban történő sütés esetében.

A továbbiakban megvizsgáltuk, hogy a zsiradékfelvétel hogyan alakul a kétféle eljárás folyamán. Megtisztított, darabokra vágott burgonyát, valamint vagdalt sertéshúsból készült pogácsát a FRITU-ban 165 C°-os hőmérsékleten, sertézsírban megsütöttünk. Ugyanezt elvégeztük hagyományos módon is. A zsiradék hőfoka a FRITU-ban való sütés esetén a nyersanyag behelyezésekor mindössze 5°-kal, a hagyományos eljárás esetében mintegy 25°-kal csökkent. A megsült burgonya ill. vagdalt hús zsírtartalmát meghatároztuk. A kapott eredményeket az 5. és 6. táblázatban tüntettük fel. A táblázatból látható, hogy mind a burgonya, mind a vagdalt hús zsírtartalma a hagyományos sütési eljárás után nagyobb volt, mint a FRITU-ban elkészített termékeké. Különösen feltűnő ez a burgonya esetében. Bár a kétféle módon készített vagdalt húсок zsírtartalma között a különbség nem volt ilyen nagy, mégis a nyers sertéshús kötőszöveti zsírtartalmához viszonyítva a zsírtartalom emelkedése FRITU használatakor mindössze néhány tized % volt, míg a hagyományos eljárás esetében ez a különbség 2–3% között ingadozott.

A kétféle eljárással készített burgonya és vagdalt pogácsa zsírtartalmában tapasztalható különbség azzal magyarázható, hogy a FRITU használata eseté-

Forgalomban levő sertézsír hőhatásra történő változásai FRITU használataesetén

Nap szám	Használt élelmiszer	Használt élelmiszer súlya kg	Zsír sütés percben	Zsír C°-ban	Kémiai meghatározások			Érzékszervi vizsgálat		
					savszám	peroxid szám	akrolein %	zsír		kész termék
								íz	szag	
1	Burgonya ...	8	120	165	0,40	3,60	0,00	+	+	+
2	„	18	150	165	0,47		0,00	+	+	+
3	Sertéshús	4	120	165	0,56	3,75	0,00	+	+	+
4	Burgonya ...	13	120	165	0,61		0,00	+	+	+
5	Sertéshús	3	120	165	0,60		0,00	+	+	+
6	Burgonya ...	20	180	165	0,63		0,00	+	+	+
7	Burgonya ...	20	180	165	0,64		0,00	+	+	+
8	Hal (tömb) ..	2	120	165	0,63		0,00	+	+	+
9	Fánk	4	120	165	0,67	16,5	0,00	+	+	+
10	Lángos	4	120	165	0,70		0,00	+	+	+
11	Burgonya ...	20	150	165	0,76	17,8	0,00	+	+	+
12	Burgonya ...	20	150	165	0,80	22,2	0,00	+	+	+
13	Üledék	-			1,82	27,2	0,04	avas,	használhatatlan	

A zsír összes sütési ideje 1650 perc.

Forgalomban levő „VÉNUSZ,, finomított olaj hőhatásra történő változásai FRITU használata esetén

Nap sz.	Használt élelmiszer	Használt élelmiszer súlya kg,	Zsradék sütési idő percben	Olaj hőfok C°	Kémiai meghatározások			Érzékszervi vizsgálat			
					savszám	peroxid szám	akrolein %	olaj		kész termék	
								íz	szag	íz	szag
1	Burgonya	8	120	165	0,50	7,5	0,00	+	+	+	+
2	Burgonya	18	150	165	0,67	–	0,00	+	+	+	+
3	Sertéshús	4	120	165	0,71	10,7	0,00	+	+	+	+
4	Burgonya	13	120	165	0,92	–	0,00	+	+	+	+
5	Sertéshús	3	120	165	0,97	–	0,00	+	+	+	+
6	Burgonya	20	180	165	1,05	11,7	0,00	+	+	+	+
7	Burgonya	22	180	165	1,10	–	0,00	+	+	+	+
8	Hal	2	120	165	1,10	–	0,00	+	+	+	+
9	Fánk	4	120	165	1,16	20,2	0,00	+	+	+	+
10	Lángos	4	120	165	1,20	–	0,00	+	+	+	+
11	Burgonya	20	150	165	1,22	21,2	0,00	+	+	+	+
12	Burgonya	20	150	165	1,22	21,8	0,00	+	+	+	+
13	Üledék				1,75	27,1	0,04	avas, használhatatlan			

Az olaj összes sütési ideje 1650 perc.

Forgalomban levő zsiradékok hő hatására történő változása élelmiszerek hagyományos sütése esetén

Sertézsír

Felhasználás száma	Használt élelmiszer	Használt élelmiszer kg-ban	Zsír sütés percben	Zsír C°-ban	Kémiai meghatározás			Érzékszervi vizsgálat		
					savszám	peroxid	akrolein %	zsír		kész termék
								íz	szag	
0	Zsír	—	—	—	0,40	3,6	0,00	+	+	+
1	Vagdalt hús .	1	120	165	0,87	6,4	0,00	+	+	+
2	Burgonya ...	1	120	165	1,42	9,9	0,04	—	—	—
3	Hús szelet ...	1	120	165	2,55	17,1	0,04	—	—	—

Vénusz étolaj (napraforgó)

Felhasználás száma	Használt élelmiszer	Használt élelmiszer kg-ban	Olaj sütés percben	Olaj C°-ban	Kémiai meghatározás			Érzékszervi vizsgálat		
					savszám	peroxid	akrolein %	zsír		kész termék
								íz	szag	
0	Olaj	—	—	—	0,50	7,5	0,00	+	+	+
1	Burgonya ...	0,80	110	165	1,18	11,4	0,00	+	+	+
2	Hús szelet ...	0,80	98	165	1,97	17,7	0,04	—	—	—
3	Burgonya ...	0,80	114	165	2,40	18,7	0,04	—	—	—

Különböző méretű részecskék ülepedési sebességének mérése

Sertészsír

Részecske nagyság/mért távolság	Zsíradék hőfok			
	60 C°	80 C°	100 C°	120 C°
0,15 mm/10 cm	20,0	12,0	11,0	9,5
0,30 „	17,0	14,5	10,2	9,5
0,75 „	10,5	8,1	7,5	7,4
2 „	10,4	8,2	6,5	7,3

Olaj

Részecske nagyság/mért távolság	Zsíradék hőfok			
	60 C°	80 C°	100 C°	120 C°
0,15 mm/10 cm	13,6	13,3	13,8	11,0
9,30 „	13,6	13,5	11,7	10,9
0,75 „	12,8	12,8	10,9	9,3
2,00 „	12,0	12,4	11,9	9,2

6. táblázat

Burgonya zsírtartalmának vizsgálati eredményei

Gerber-féle zsír meghatározással

Jel.	Megnevezés	Nyers élelmiszer átlag %	FRITU 165 C° átlag zsír tartalom %	Hagyományos módon %
a)	Burgonya	0,2	1,90	2,45
b)	„	0,2	1,40	2,25
c)	„	0,2	1,67	2,37
d)	„	0,2	1,48	2,17
e)	„	0,2	1,50	2,25

7. táblázat

A vagdalt pogácsa zsírtartalmának vizsgálati eredményei

Jel.	Megnevezés	Nyers élelmiszer átlag %	FRITU 165 C° átlag zsír	Hagyományos módon %
a)	Vagdalt pogácsa	14,2	14,9	17,6
b)	„ „	17,7	18,3	20,4
c)	„ „	12,7	13,3	14,8
d)	„ „	18,9	19,7	20,9
e)	„ „	14,3	15,1	16,3
f)	„ „	15,2	15,8	17,1

ben a viszonylag nagymennyiségű 165 C°-os zsiradékba behelyezett nyerstermék nem tudta a zsiradékot hirtelen lehűteni, ezért a kéregképződés gyorsabban következett be. Az 1. – 4. táblázatokból az is kiténik, hogy a FRITU-ban sütött ételek érzékszervi tulajdonságai általában jobbak, mint a hagyományosan sütöttéké.

Régebben megfigyeltük, hogy a FRITU-ban a zsiradék nem veszi fel az idegen anyagok, pl. hagyma szagát. Hagymás étel után nyugodtan süthetünk pl. fánktésztát, anélkül, hogy ez hagymaszagúvá válnék. Ugyanezt a hagyományos eljárás esetében nem tehetjük meg. A két eljárás között egyik alapvető különbség az, hogy a FRITU-ban a lisztből, morzsából stb. álló üledék egy külön edényben gyúlik össze, amely a sütés után eltávolítható. Az üledék szerepének tisztázására a szagátvitelt illetően megvizsgáltuk, hogy a FRITU-ban milyen gyors az üledék süllyedése, tehát a zsiradék feltisztulása.

Különbféle lyukbőségű sziták segítségével lisztből és morzsából olyan részeket különítettünk el, amelyekben a részecskék nagysága 0,15; 0,30; 0,75 és 2, – mm-nél kisebb volt. A vizsgálati eljárások között már említett módszerrel megvizsgáltuk, hogy a zsiradékban a különféle nagyságú részecskék ülepedése milyen gyors 60, 80, 100 és 120 C°-os hőmérsékleten, vagyis megállapítottuk azt az időtartamot, amely szükséges volt ahhoz, hogy a részecskék az említett hőmérsékleteken 10 cm-t süllyedjenek. A 6. és 7. táblázatból látható, hogy a 10 cm-es ülepedés néhány másodperc alatt következik be, ami azt jelenti, hogy a FRITU-ban a zsiradék teljes feltisztulása igen rövid idő alatt megtörténik. Az üledék tehát a FRITU-ból a sütés után gyorsan eltávolítható. Minthogy az 1. és 2. táblázat szerint az üledék veszi át az aromás anyagok szagát és ízét, feltételezhetjük, hogy a szag- és ízátvétel a FRITU-ban azért nem következik be, mert a zsiradék és az üledék gyorsan elválaszthatók egymástól. Ezt a megállapításunkat alátámasztja az a tapasztalatunk is, hogyha lábosban való hagyományos sütés esetében az üledékről a feltisztult zsiradékot idejében dekantáljuk, akkor ez a zsiradék sem mutat idegen szagot vagy ízt.

IRODALOM

- (1) *Telegdy Kováts L.*: Élelmezési Ipar 17. 69. 1963.
- (2) *Kaufmann H. P.*: Analyse der Fette und Fettprodukte. 1. 527 és 2. 1293, 1958.
- (3) *Lindner K., Nagy V.*: Élelmezési Ipar 7. 172, 1953.
- (4) *Kaufmann H. P.*: Analyse der Fette und Fettprodukte. 2. 1703, 1958.

ВЛИЯНИЕ ДЛИТЕЛЬНОЙ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ЖКРЫ. ИССЛЕДОВАНИЯ ЖАРЕНИЯ В АППАРАТЕ РАБОТАЮЩИМ ИНФРАКРАСНЫМ ОБОГРЕВОМ

Т. Алдор

Автор производил исследования варки и жарения в аппарате инфракрасным обогревом австрийской фирмы „Электра Брегенц”. Установил, что аппарат можно более выгодно применить в заводах общественного питания и госпиталях, чем обыкновенный способ жарения из следующих причин:

1. В аппарате жиры изменяются в меньшей степени во время жарения, чем при обыкновенном способе и по этому жиры можно дальше употреблять.
2. Содержание жиров в пищах изготовленных в аппарате вообще меньше, питательная ценность пищи больше.

3. Осадки полученные во время жарения в аппарате быстро осаждаются и легко удаляются и таким образом жиры не воспринимают крепкий вкус и запах (напр. лука) и таким образом возможно жарить пищу разными вкусами и запахами в одном и том же количестве жира и таким образом жарение в аппарате является более экономичным.

WIRKUNG EINER ANHALTENDEN WÄRMEBEHANDLUNG AUF FETTSTOFFE. BRATVERSUCHE MIT INFRAROTEM KOCHAPPARAT

T. Áldor

Verfasser führte mit den von der österreichischen Firma Elektra Bregenz hergestellten infraroten, zum Braten und Kochen geeigneten Gerät Versuche durch. Er stellte fest, dass die Vorrichtung in Betrieben für Gemeinschafts und Krankenhausspeisung vorteilhafter angewendet werden kann, als das traditionelle Backverfahren, und zwar aus folgenden Gründen:

1. In der Vorrichtung werden die Fettstoffe während des Backens weniger geschädigt, als bei dem traditionellen Backverfahren; demzufolge halten sie auch länger.

2. Der Fettgehalt der in dem Geräte zubereiteten Speisen ist im allgemeinem geringer, der Genusswert hingegen grösser, als bei Anwendung der traditionellen Backmethode.

3. Im Geräte nehmen die Fettstoffe infolge der raschen Ablagerung und Separierbarkeit des während des Backens sich bildenden Bodensatzes – im Gegensatz zu den Erfahrungen mit der traditionellen Methode – starken Geruch und Geschmack (z. B. Zwiebel) nicht an und so können Speisen von verschiedenem Geruch und Geschmack nacheinander in demselben Fettquantum zubereitet werden, wodurch das Backen sich ökonomischer gestaltet.

EFFECT OF A DURABLE HEAT TREATMENT ON FATS. BAKING EXPERIMENTS WITH AN INFRARED HEATING DEVICE

T. Áldor

Experiments were carried out by the author with the infrared baking-cooking device manufactured by the Austrian firm Elektra Bregenz. It was found that in large-scale kitchens of public consumption plants and of hospitals, the device compares favourably over the conventional baking techniques, offering the following advantages:

1. Fats suffer detrimental alterations during baking in the infrared device to a much smaller extent than in the conventional techniques. Therefore, fats can be used longer.

2. Foods prepared by the infrared device contain in general less fat, and possess higher consumptive values than foods made by conventional techniques.

3. In the infrared device, owing to the quick sedimentation of the formed solids, and to their easy removability, strong odours and tastes (e. g. of onions) are not taken up by fats quite in contrast to baking by conventional methods. Thus, the same batch of fat can be used consecutively for the preparation of foods of varying odour and taste. In this way, baking is rendered more economical.

EFFET DU TRAITEMENT THERMIQUE PROLONGÉ SUR LES GRAISSES.
ESSAIS DE CUISSON AVEC DES APPAREILS DE CUISSON AUX RAYONS
INFRAROUGES

T. Áldor

L'auteur a fait des essais avec l'appareil de cuisson aux rayons infrarouges fabriqué par la maison autrichienne Elektra Bregenz. Il a établi que l'appareil peut être employé dans les établissements d'alimentation publique et dans les hopitaux plus avantageusement que le procédé de cuisson traditionnelle pour les causes suivantes:

1. Dans l'appareil les graisses se détériorent moins que dans le procédé traditionnel; ainsi elles peuvent servir plus longtemps.
2. La teneur en graisses des mets préparés dans l'appareil est en général moindre, leur valeur de jouissance est plus grande qu'à près l'emploi du procédé de cuisson traditionnel.
3. Dans l'appareil les graisses ne prennent pas les odeurs et les goûts forts (p. ex. oignon) par suite de la sédimentation et de la possibilité d'enlèvement rapide du sédiment produit par la cuisson, contrairement à ce qui se passe lors de la cuisson traditionnelle. Ainsi l'on peut préparer les mets d'odeur et de goût les plus divers dans la même quantité de graisse, se qui rend la cuisson plus économique.