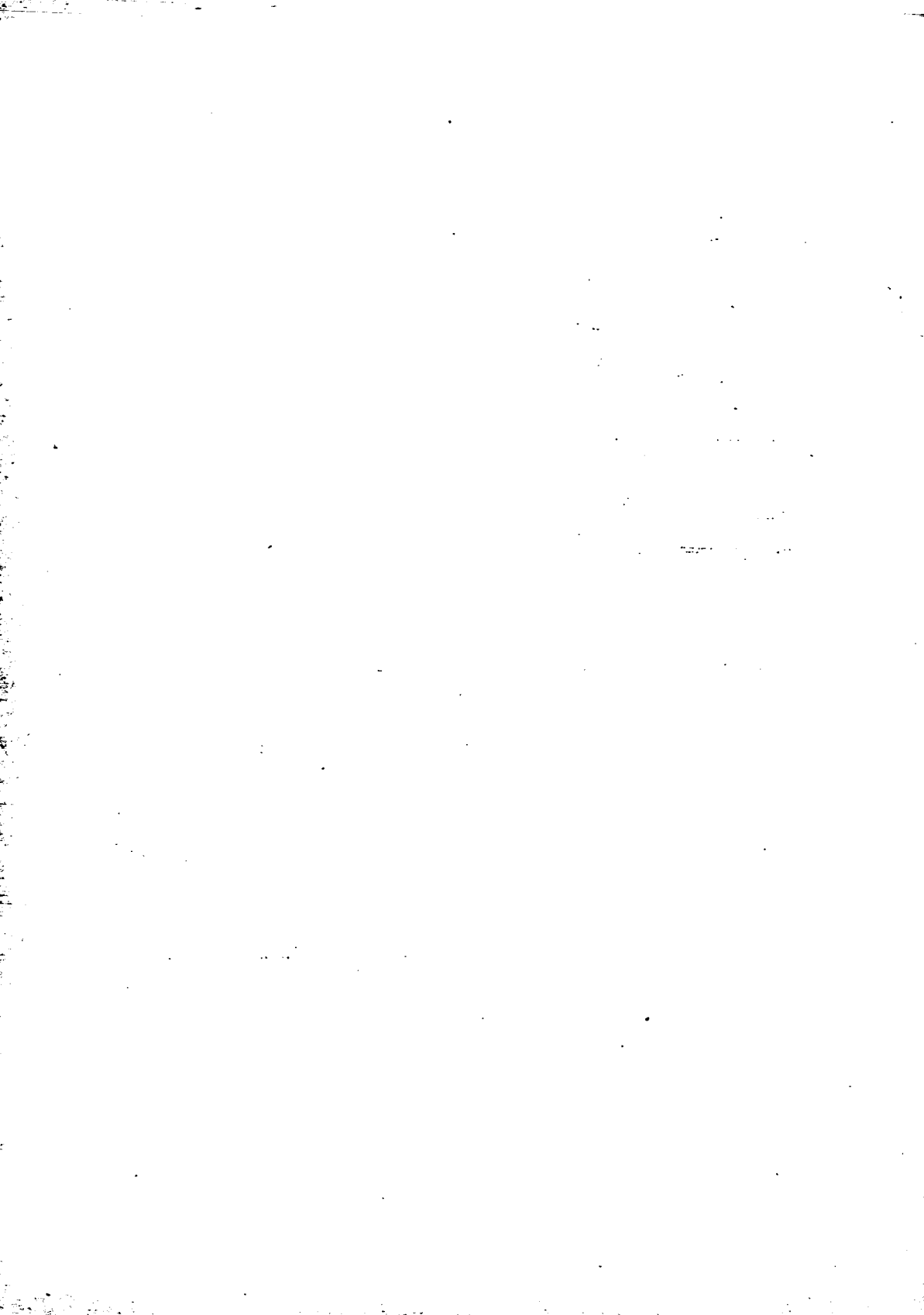


1987



**TUDO-
MÁNYOS
KÖZLE-
MÉNYEK**



KERTÉSZETI ÉS ÉLELMISZERIPARI EGYETEM
ÉLELMISZERIPARI FŐISKOLAI KAR, SZEGED

TUDOMÁNYOS
KÖZLEMÉNYEK

14.

SZEGED, 1987.

УНИВЕРСИТЕТ САДОВОДСТВА И ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ
ИНСТИТУТ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ, СЕГЕД
UNIVERSITY OF HORTICULTURE AND FOOD INDUSTRY
FACULTY OF FOOD INDUSTRY, COLLEGE, SZEGED
UNIVERSITÄT FÜR GARTENBAU UND LEBENSMITTELINDUSTRIE
HOCHSCHULFAKULTÄT FÜR LEBENSMITTELINDUSTRIE, SZEGED

Főszerkesztő:

GÁBOR MIKLÓSNÉ DR.
Szerkesztőbizottság:
Dr. BANETH PÉTER
DR. HUSZKA TIBOR
DR. CSÉFALVAY IGNÁC
DR. TÖVISFALVY BÁLINT

Lektorálták:

DR. TÖRÖK SZILVESZTER, DR. LUKÁCS KÁLMÁN, DR. KOZMA LÁSZLÓ,
DR. HALÁSZ DEZSŐ, HEGYESINÉ DR. SZABÓ MÁRIA, MIKLYA JÁNOS,
DR. TÉREN JÓZSEF, DR. MATÚZ JÁNOS, DR. NAGY SÁNDOR,
DR. FARKAS JÓZSEF, DR. MOSONYI ÁGOTA, DR. LUKÁCS GYULA,
NAGY JÓZSEF, DR. BALÁZS JÁNOS

ISSN 0200—1381

Felelős kiadó: Gábor Miklósné dr.

TARTALOMJEGYZÉK

<i>Török Attiláné dr.—dr. Felföldi Károlyné:</i> A kenyérbélzet objektív minősítésének szerepe a gyártástechnológia optimalizálásában	5
<i>Horváthné dr. Almássy Katalin:</i> Fajtaazonos búzalisztek kenyérsütési tulajdonságainak változása javító búzaliszt adagolásának hatására	11
<i>Pallagi Attiláné dr.:</i> A lisztek szemcseméret eloszlásának hatása az SDS szedimentáció értékre ..	19
<i>Halászné dr. Fekete Mária—Záhonyiné Racs Piroska—Hajdú Erika:</i> Fűszerpaprika őrlmények színének műszeres vizsgálata az őrleménykészítés fázisaiban	25
<i>Dr. Varga László:</i> A fűszerpaprikabőr abszorpciós spektruma és az érettségi fok kapcsolata	29
<i>Dr. Kispéter József—Dr. Vecsernyés Károly—Vincellér Károlyné:</i> Ionizáló sugárzás hatása a libamáj néhány tulajdonságára	37
<i>Gábor Miklósné dr.:</i> Flavon származékok mennyiségi meghatározási lehetőségei színes fémkomplex formájában	45
<i>Bajuszné dr. Kabók Katalin—Záhonyi Istvánné:</i> Kenhető állományú ömlesztett sajtok reológiai vizsgálata	51
<i>Dr. Czákó Mihály—Dr. Fehérné dr. Patkós Erzsébet:</i> Néhány főtt—füstölt bélbetöltött hentesáru hőkezelési egyenértékének meghatározása	57
<i>Gyeviki János—Lázár Sándor:</i> Technológiai folyamatok számítógépes szimulációja	65
<i>Dr. Nagy Elemérné—dr. Kispéter József:</i> Számítógépes oktatórendszerek tervezése	73
<i>Dr. Szabó Gábor—Dr. Dörnyei József—Szilágyi János:</i> A mikrohullámú energia hatása vérplazma és szintelenített teljes vérpor diszperz szerkezetének alakulására az agglomerálási—száritási folyamat során	81
<i>Dr. Sárosi Herbert—dr. Zsigó István—Papp Gézané—Bartók Ferenc:</i> Extrudálás az élelmiszeriparban	89
<i>Dr. Zsigó István—dr. Sárosi Herbert:</i> Energiatakarékos keveréktakarmány-gyártás	95

CONTENTS

<i>Eva Török and E., Felföldi:</i> The role of objective classification of the soft part of bread in optimization of the production technology	5
<i>Katalin Almássy—Horváth:</i> Variation of bread-baking properties of species-specific wheat flours following addition of improving wheat flour	11
<i>Emese Pallagi:</i> Effect of the distribution of the grain size of flours on the SDS sedimentation value	19
<i>Maria Fekete—Halász, Piroska Racs—Záhonyi and Erika Hajdú:</i> Instrumental examination of the colour of seasoning paprika millings in the various phases of milling preparation	25
<i>László Varga:</i> Connection between the absorption spectrum of the skin of seasoning paprika and the degree of ripeness	29
<i>József Kispéter, Károly Vecsernyés and K. Vincellér:</i> Effects of ionizing radiation on some properties of goose-liver	37
<i>Erzsébet Gábor:</i> Possibilities of quantitative determination of flavone derivatives in the form of coloured metal complexes	45
<i>Katalin Kabók—Bajusz and Piroska Racs—Záhonyi:</i> Rheological study of processed cheese spreads	51
<i>Mihály Czákó and Erzsébet Patkós—Fehér:</i> Determination of heat treatment equivalents of some cooked and smoked skinned sausages	57
<i>János Gyeviki and Sándor Lázár:</i> Computer simulation of Technological processes	65
<i>Margit Nagy and József Kispéter:</i> The planning of computerized teaching systems	73
<i>Gábor Szabó, József Dörnyei and János Szilágyi:</i> Effects of microwave energy on the disperse structure of decolourized whole blood powder and blood plasma during the agglomeration-drying process	81
<i>Herbert Sárosi, István Zsigó and Ferenc Bartók:</i> Extrusion in the foodstuffs industry	89
<i>István Zsigó and Herbert Sárosi:</i> Energy-saving mixed fodder production	95

INHALTSVERZEICHNIS

<i>Éva Török—E., Felföldi</i> : Objektive Qualifizierung der Brotkrume zur Optimierung der Erzeugungstechnologie	5
<i>Katalin Almássy-Horváth</i> : Veränderung der Backeigenschaften der gleichrassischen Weizenmehle unter dem Einfluss des Korrektionsmehls	11
<i>Emese, Pallagi</i> : Wirkung der Kornmassverteilung auf den Sedimentwert SDS	19
<i>Mária Fekete-Halász—Piroska Racs-Záhonyi—Erika Hajdú</i> : Technologische Untersuchung der Farbe des Mahlproduktes von Gewürzpaprika in den Phasen des Mahlproduktzeugnisses	25
<i>László Varga</i> : Zusammenhang zwischen dem Absorptionsspektrum und der Reifestufe der Gewürzpaprikaschoffe	29
<i>József Kispéter—Károly Vecsernyés—Károlyné Vincellér</i> : Wirkung der Ionstahlung auf einige Eigenschaften der Gansleber	37
<i>Erzsébet Gábor</i> : Möglichkeiten der quantitativen Bestimmung der Flavonderivate in der Form von farbigen Metallkomplexen	45
<i>Katalin Kabók-Bajusz—Piroska Racs-Záhonyi</i> : Rheologische Untersuchung der Schmierkäse	51
<i>Mihály Czákó—Erzsébet Patkós-Fehér</i> : Bestimmung des Wärmeäquivalents einiger in darm gefüllter gekochter Selchwaren	57
<i>János Gyeviki—Sándor Lázár</i> : Simulation der technologischen Prozesse mit Computer	65
<i>Margit Nagy—József Kispéter</i> : Projekt für Unterrichtssysteme mit Computer	73
<i>Gábor Szabó—József Dörnyei—János Szilágyi</i> : Wirkung der Mikrowellenenergie auf die Gestaltung des Dispersionsorganismus des Blutplasma und dekolorierten Vollblutpulvers während der agglomeriertrocknung	81
<i>Herbert Sárosi—István Zsigó—Teréz Papp—Ferenc Bartók</i> : Extrudation in der Lebensmittelindustrie	89
<i>István Zsigó—Herbert Sárosi</i> : Energiesparende Herstellung von Mischfutter	95

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Терек Аттиланэ—Фельфёльди Каройнэ</i> : Роль объективной характеристики хлебной мякни в оптимализации технологии производства хлеба	5
<i>Хорватнэ Каталин Алмаши</i> : Изменение хлебопекарных качеств муки пшеницы одних и тех же сортов под влиянием добавления муки лучшего сорта пшеницы	11
<i>Паллаги Аттиланэ</i> : Влияние распределения зернистости сортов муки на седиментационную величину SDS	19
<i>Халаснэ Мария Фекете—Захонинэ Пирошка Рач—Эрика Хайду</i> : Исследование цвета помолов красного перца в фазах приготовления помола с помощью приборов	25
<i>Ласло Варга</i> : Абсорбционный спектр кожуры красного перца и его связь со степенью зрелости	29
<i>Йозеф Кишпетер—Карой Вечернеш—Винцеллер Каройнэ</i> : Влияние ионизирующего излучения на некоторые особенности гусяной печени	37
<i>Габор Миклошне</i> : Возможности количественного определения флавоновых производных в форме цветных ферро-комплексов	45
<i>Баюснэ Каталин Кабок—Захони Иштваннэ</i> : Реологическое исследование плавленых сыров мазеподобного состава	51
<i>Михай Цако—Фехернэ Эржебет Паткош</i> : Определение эквивалента термической обработки у некоторых варено-копченых мясных изделий, наполненных в кишки	57
<i>Янош Девики—Шандор Лазар</i> : Машинно-вычислительная симуляция технологических процессов	65
<i>Надь Элемернэ—Йозеф Кишпетер</i> : Планирование системы обучения с помощью вычислительных машин	73
<i>Габор Сабо—Йозеф Дёрнеи—Янош Силади</i> : Влияние микроволновой энергии на формирование дисперсной организации кровяной плазмы и обесцвеченного сухого кровяной плазмы и обесцвеченного сухого кровяного молока (порошка) в ходе агломерационно-сушительного процесса	81
<i>Херберт Шароши—Иштван Жиго—Палп Гезанэ—Ференц Барток</i> : Экструдация в пищевой промышленности	89
<i>Иштван Жиго—Херберт Шароши</i> : Энергоэкономичное производство комбикормов	95

A KENYÉRBÉLZET OBJEKTÍV MINŐSÍTÉSÉNEK SZEREPE A GYÁRTÁSTECHNOLÓGIA OPTIMALIZÁLÁSÁBAN

TÖRÖK ATTILÁNÉ DR.—DR. FELFÖLDI KÁROLYNÉ

BEVEZETÉS

Évek óta folyamatban vannak azok a vizsgálataink, amelyek a Szegedi Sütőipari Vállalat együttműködésével arra irányulnak, hogy a kenyérbélzet reológiai tulajdonságait műszeresen jellemezzük (TÖRÖK, 1983., TÖRÖK, FELFÖLDI, 1983). A vizsgálatok célja egyrészt, hogy az ipari minősítő rendszer számára szükséges reológiai értékhatárokat megállapítsuk, másrészt, hogy a késztermékek minősítésével adatokat szolgáltatassunk az egyes gyártástechnológiák optimalizálásához (TÖRÖK, FELFÖLDI, 1984., TÖRÖK, 1984). Jelen munkánkban a kukoricapelyhes kenyérbélzetének reológiai tulajdonságai és a gyártástechnológia közötti összefüggések vizsgálatát mutatjuk be.

ANYAGOK MÓDSZEREK

A vizsgálati termék az 1 kg-os kukoricapelyhes kenyér volt, amely fele-fele arányban BL 55-ös és BL 80-as lisztből készül, 3% kukoricapehely felhasználásával. A kukoricapehely feltárt keményítőjű készítmény, amely a tésztába beépülve javítja a fizikai—kémiai tulajdonságokat, lassítja az öregedést, csökkenti a bélzet morzsálókosságot és javítja a vízfelvevő képességet.

A gyártás FTK-1000 típusú berendezéssel történt, a Szegedi Sütőipari Vállalat 3. számú üzemében, különböző gyártási paraméterek beállításával, több kísérleti sorozatban.

Az optimalizálási folyamatnál olyan technológiai paramétereket vettünk figyelembe, amelyeknek változtatását a gyártó berendezések lehetővé tették, és hatásuk viszonylag nagy mértékben befolyásolja a késztermék minőségét.

A különböző sorozatokkal kapott késztermékek térfogatát, érzékszervi bírálati pontszámát és bélzettulajdonságait meghatározva kívántunk javaslatot tenni az optimálisnak ítélt gyártástechnológia gyártási paramétereire.

A térfogatmérés az MSZ 20501/3—81 szabvány alapján, az érzékszervi minősítés az MSZ 20501/1—82 szabvány szerint, a bélzet reológiai tulajdonságainak vizsgálata pedig LABOR MIM elasztigráffal az MSZ 20501/3-82 szabvány szerint történt.

A kísérleti sütéssorozatok technológiai paramétereit, és azok alkalmazott értékeit az I. táblázat ismerteti.

1. TÁBLÁZAT

Technológiai művelet	Technológiai paraméterek	Értékek
Kovászkészítés	Kovász-sűrűség	1. 130%
		2. 117%
		3. 110%
	Kovász kezdeti hőmérséklet	1. 28 °C
		2. 29 °C
		3. 30 °C
	Kovász érési idő	1. 5 óra
		2. 5,5 óra
		3. 6 óra
Dagasztás	Direkt élesztő adagolása (lisztre számolva)	1. 0,9%
		2. 1,3%
		3. 1,8%
	Dagasztó kécek száma	1. 8 db
		2. 12 db
		3. 16 db

EREDMÉNYEK

Az I. táblázatban feltüntetett paraméterek szerint gyártott késztermékek minősítő tulajdonságait a II. táblázatban összefoglalva adjuk meg:

2. TÁBLÁZAT

A technológiai paraméterek hatása a készterméket minősítő tulajdonságokra

Technológiai művelet	Alkalmazott értékek	Térfogat (cm ³)	Bélzetrugalmasság 1,5 R—D (EE)	Minősítő pontszám és kategória
Kovász sűrűség	130%	3235	367,5	15,5 jó
	117%	3340	390	16,0 jó
	110%	3265	382,5	15,5 jó
Kovász kezdeti hőmérséklet	28 °C	3300	372,5	15,5 jó
	29 °C	3435	407,5	16,1 jó
	30 °C	3325	390	15,8 jó
Kovász érési idő	5 óra	3260	365	14,0 közepes
	5,5 óra	3305	370	15,8 jó
	6 óra	3365	382,5	16,3 jó
Direkt élesztő adagolás	0,9%	3045	362,5	13,5 közepes
	1,3%	3270	405	16,0 jó
	1,8%	3420	355	14,3 közepes
Dagasztó kécek száma	8 db	3357	382,5	14,4 közepes
	12 db	3477	400	15,8 jó
	16 db	3530	385	15,3 jó

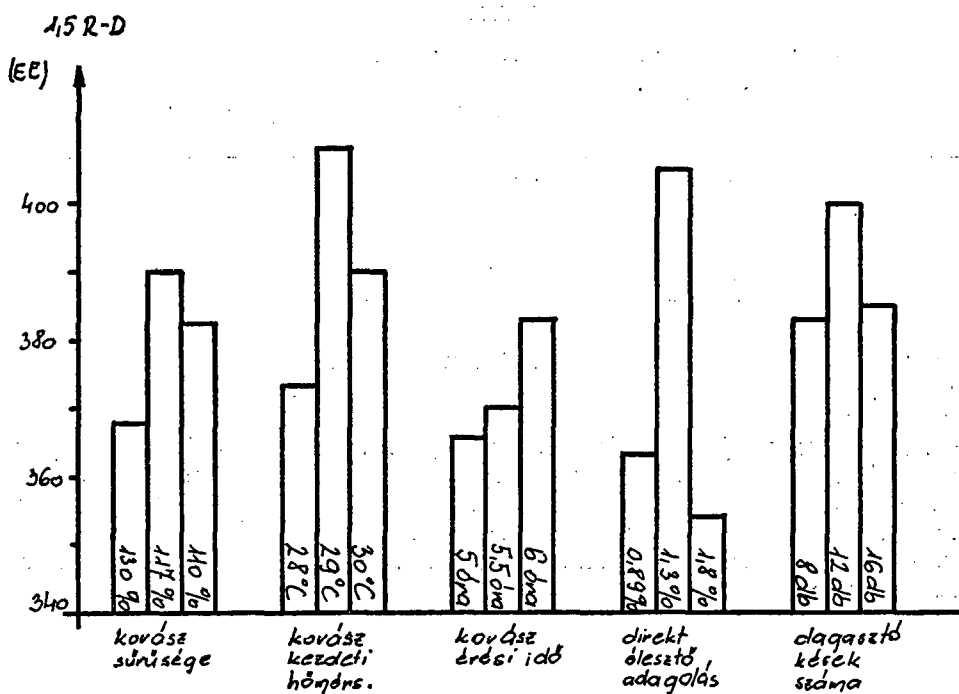
ÉRTÉKELÉS

Eredményeink értékelésénél célkitűzésünknek megfelelően elsősorban a technológiai paraméterek és a kenyérbélzet minőségének összefüggését vettük alapul.

A II. táblázat adatai alapján a kovász készítés körülményeit a következők szerint értékeljük. A kovász sűrűséget tekintve a 117%-os érték, a kezdeti hőmérséklet szempontjából a 29 °C-os érték, míg az érési időt illetően a 6 órás érték bizonyult optimálisnak mind az érzékszervi tulajdonságok, mind a késztermék térfogata, mind pedig a bélzetrugalmasságot jellemző 1,5 R—D érték alakulását illetően. A dagasztás körülményei közül a bélzet rugalmasság alapján az 1,3% direkt élesztő adagolását és a 12 db dagasztókés alkalmazását értékeltük megfelelőnek a késztermék minősége szempontjából.

A technológiai paraméterek változtatásának hatását a bélzet reológiai tulajdonságaira az 1. ábra mutatja be.

A fentiek alapján optimálisnak ítélt technológiai paramétereket a III. táblázatban összefoglalva adjuk meg.



1. ábra. A technológiai paraméterek változtatásának hatása a bélzet reológiai tulajdonságaira (1,5 R—D EE)

A kiválasztott technológiai paraméterekkel kísérleti sütéseket végeztünk több sorozatban, melyeknek értékelését a IV. táblázat foglalja össze.

A IV. táblázatból megállapítható, hogy az optimálisnak ítélt technológiai értékek gyakorlati alkalmazásával készült termékek tulajdonságai kedvezőbbek az eddig végzett kísérletekhez viszonyítva (átl. térfogat: 3450 cm³, átl. érzékszervi pontszám: 17,0; átlag bélzet rugalmasság: 406 EE). Ez arra enged következtetni, hogy a kísérleti

3. TÁBLÁZAT

Az optimalizálás szempontjából javasolt gyártási paraméterek értékei és a hozzájuk tartozó késztermék minőségi jellemzői

Technológiai paraméterek	Javasolt értékek	Térfogat (cm ³)	1,5 R—D (EE)	Minősítő pontszám
<i>Kovácsolás</i>				
Kovász sűrűség	117%	3435	407,5	16,1
Kovász kezdeti hőmérséklet	29 °C	3340	390,0	16,0
Kovász érési idő	6 óra	3365	382,5	16,3
<i>Dagasztás</i>				
Direkt élesztő adagolás	1,3%	3270	405	16,0
Dagasztókés	12 db	3477	400	15,8

4. TÁBLÁZAT

Az optimális technológiával készített kukoricapelyhes kenyerek minősítése

Sütési sorozat	Térfogat (cm ³)	Bélzetrugalmasság 1,5—RD (EE)	Minősítő pontszám és kategória	
1.	3440	410	17,5	jó
2.	3520	392,5	16,8	jó
3.	3390	415	16,7	jó
Átlag	3450	406	17,0	jó

eredményként kiválasztott technológiai jellemzők alkalmazásánál kedvező az egyes paraméterek kölcsönhatása, amely minőségi javulást eredményez a részvizsgálati eredményekhez képest.

A fenti adatok alapján megállapíthatjuk, hogy a műszeres vizsgálatokon alapuló bélzetminőségnek, mint a késztermék alapvető minősítő jellemzőjének döntő figyelembevétele a technológiai paraméterek kiválasztásánál célravezetőnek bizonyult. Tehát a kenyérbélzet reológiai jellemzőinek objektív vizsgálata fontos adatokat szolgáltat nemcsak a késztermék minősítését, hanem a sütőipari technológia optimalizálását illetően is.

IRODALOM

1. *Török, E.* (1983): Instrumental investigation into the properties of the crumb of bread In: Development of Food Science (ed: J. Holas) Elsevier Scientific Publishing Company, Amsterdam
2. *Török, A.-né, Felföldi, K.-né* (1983): A kenyérbélzet műszeres mérésének alkalmazási lehetőségei Élelmészeti Ipar 37, 304.
3. *Török, A.-né, Felföldi, K.-né* (1984): Szójadúsítás hatása a kenyér sütőipari és táplálkozásbiológiai értékére. Sütőipar 31, 6.
4. *Török, E.* (1984): The characterization of special Hungarian bread-types by the rheological properties of the crumb. III International Kolloquium of "Rheology und Textur der Lebensmittel"-Drezda.

THE ROLE OF OBJECTIVE CLASSIFICATION OF THE SOFT PART OF BREAD IN OPTIMIZATION OF THE PRODUCTION TECHNOLOGY

Dr. Éva Török and Dr. E., Felföldi

Studies were made of the rheological properties of the soft part of maize-flake bread, and of the correlations between the technological parameters, with the aim of optimizing the production technology.

An FTK-1000 apparatus was used for the production. The various production parameters were varied individually, and then in combination.

From the results of the classification of the products from a number of aspects, it was found that joint application of the technological values that proved most favourable from the point of view of the quality of the soft part led to an improvement relative to the results of the part-examinations.

It was established that objective study of the rheological parameters of the soft part of bread provides data of importance as regards not only the classification of the ready product, but also the optimization of the industrial technology.

OBJEKTIVE QUALIFIZIERUNG DER BROTKRUME ZUR OPTIMIERUNG DER ERZEUGUNGSTECHNOLOGIE

Éva Török—E., Felföldi

Es wurden die rheologischen Eigenschaften der Krume des Maisflockenbrots und der Zusammenhang zwischen den technologischen Parametern untersucht, um die Erzeugungstechnologie zu optimieren. Die Erzeugung vollstreckte sich mit einer Anlage FTK-1000, wobei die verschiedenen Erzeugungsparameter einzeln, dann gemeinsam verändert wurden.

Aus der vielseitigen Qualifizierung der Produkte ergab sich als Ergebnis, daß die gemeinsame Verwendung dieser für die Krumequalität geeignetsten technologischen Werte im Vergleich zu den Ergebnissen der Teilmessungen eine Verbesserung brachte. Es wurde festgestellt, daß die objektive Untersuchung der rheologischen Eigenschaften der Brotkrume wichtige Angaben nicht nur zu der Qualifizierung des Fertigproduktes sondern auch der Optimierung der Backtechnologie lieferte.

РОЛЬ ОБЪЕКТИВНОЙ ХАРАКТЕРИСТИКИ ХЛЕБНОЙ МЯКИНЫ В ОПТИМАЛИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ХЛЕБА

Терек Аттиланэ—Фельфёльди Каройнэ

Авторы — с целью оптимализации технологии производства — исследовали взаимозависимость между реологическими характеристиками мякины кукурузного хлеба и технологическими параметрами.

Производство осуществлялось на установке типа FTK—1000 с изменением различных производственных параметров — сначала по одному, а затем комплексно.

Из результатов многосторонней характеристики продуктов мы установили, что с точки зрения качества мякины наиболее благоприятным оказалось комплексное применение технологических величин по сравнению с результатами частичных исследований.

Нами было установлено, что объективное исследование реологических характеристик хлебной мякины предоставляет важные данные не только относительно качества готового продукта, но и в плане оптимализации хлебопекарной технологии.



FAJTAAZONOS BÚZALISZTEK KENYÉRSÜTÉSI TULAJDONSÁGAINAK VÁLTOZÁSA JAVÍTÓ BÚZALISZT ADAGOLÁSÁNAK HATÁSÁRA

HORVÁTHNÉ DR. ALMÁSSY KATALIN

BEVEZETÉS

A sütőipar, mint felhasználó, az egyenletes végtermékminőség érdekében állandó lisztminőséget igényel. Csak ezen az alapon oldható meg a gyártástechnológiai folyamatok optimalizálása.

A nagyüzemi kenyérgyártásban az intenzív dagasztáshoz „B” sütőipari érték-tartományba tartozó lisztminőség a legmegfelelőbb. Ez azonban általában csak a különféle búzafajták illetve lisztek keverésével biztosítható.

A mezőgazdaságtól átvett különböző fajtát képviselő étkezési búzatelemek eltérő beltartalmi és szerkezeti tulajdonságokkal rendelkeznek. Ezek között sok a nagy terméshozamú, növényi betegségekkel szemben rezisztens fajta, melyeknek sütőipari tulajdonságai többnyire nem a legjobbak. Léteznek ezzel szemben olyan fajták, amelyek terméshozamban, ellenállóképességben elmaradnak az előzőektől, de különlegesen jó technológiai tulajdonságaik következtében alkalmasak keverőpartnerként a gyengébb minőségű lisztek természetes úton történő javítására. A különféle búza- illetve lisztfajták keverése optimális sütőipari értékű nyersanyag kialakítása céljából már igen régóta használatos módszer.

A javító hatás érvényesülésének és esetleges törvényszerűségeinek nyomkövetése a sütőipari jellemzők vizsgálatán keresztül közelebb vihet bennünket e folyamat lényegi megismeréséhez. Vizsgálatainkat ezen cél érdekében kezdtük el.

1. ANYAGOK, MÓDSZEREK

Kísérleti munkánk során három, kevésbé jó minőségű búza lisztjének funkcionális tulajdonságváltozását kísértük figyelemmel egy negyedik, javító búzalisztjének adagolása hatására.

Mind a négy fajta a Szegedi Gabonatermesztési Kutató Intézet termesztési kísérletéből származott (1986-os évjárat).

Gyengébb minőségű fajták:

- I: Baranjka
- II: MV 8
- III: GK Csilla (fajtajelölt)

Javító fajta:

- A: Jubilejnaja 50

* Technológiai Intézet, Kémiai Osztály

Az ismert arányú keverékeket a fajtaazonos búzatételek BL 80-as liszttypushoz közelálló kísérleti lisztjeiből állítottuk elő. A búzamintákat a Malomipari Kutatóintézet ÉLGÉP gyártmányú laboratóriumi malmán őröltük meg.

A javító búza százalékos mennyisége mindhárom esetben

0; 25; 50; 75 és 100% volt.

A lisztkeverékek kenyérsütési minőségének megítéléséhez az alábbi jellemzőket vizsgáltuk:

1. Próbacipó. térfogat,
alakihányados,
legnagyobb metszet területe.
2. Valorigráfos vizsgálat. sütőipari értékszám,
valorigráfos vízfelvétel.
3. SDS- üledéktérfogat mérés.

A próbacipókat a Csongrád megyei Sütőipari Vállalat Minőségellenőrző Laboratóriuma készítette. A dagasztás LABOMIX laboratóriumi dagasztógéppel történt. A valorigráfos vizsgálatot a Csongrád megyei GMV Tisza Malmának laboratóriuma végezte el.

A sütőipari értéket szintén jellemző SDS-tesztet a Szegedi Gabonatermesztési Kutatóintézet Kiszombori Telepén, a Lelley-féle Szedimátoron végeztük el.

2. VIZSGÁLATI EREDMÉNYEK

Az alaplisztek technológiai tulajdonságai a javító komponens hatására megváltoztak.

A vizsgálati eredményeket az 1. táblázat foglalja össze. A számértékeket összehasonlíthatóbbá teszi a grafikus ábrázolás. Ezt láthatjuk az 1., 2., 3., 4., 5., 6. ábrán.

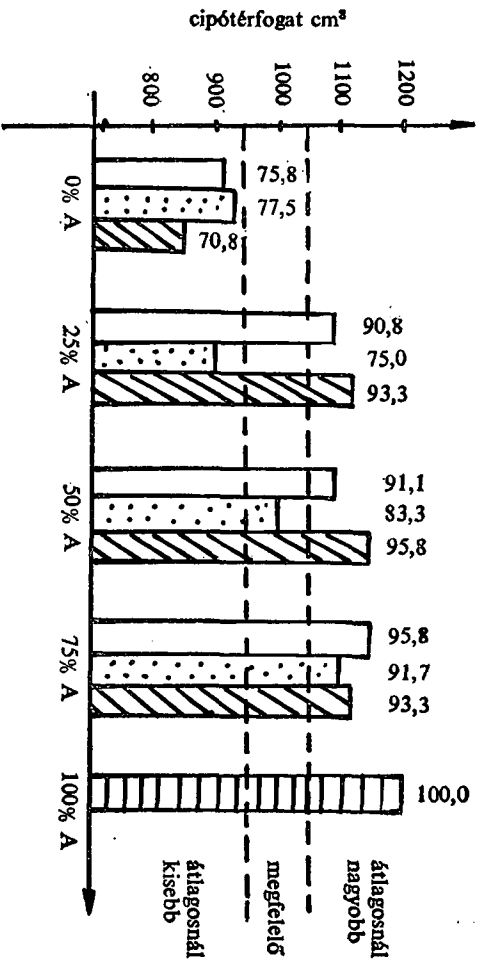
A *cipótérfogat*, mint a sütőipar és a fogyasztó számára is szinte legfontosabb jellemző mindhárom kiindulási lisztnél a megfelelőnél kisebb érték (1. ábra) volt. Már 25% javító liszttartalom is olyan lényeges térfogatnövekedést eredményezett a Baranjka és a GK Csilla fajták esetében, hogy az átlagosnál nagyobb cipókat kaptunk igen jól megközelítve a tiszta javító Jubilejnaja 50 cipótérfogatát (Baranjka 75,8%-ról 90,8%-ra, GK Csilla 70,8%-ról 93,3%-ra emelkedett Jubilejnaja 50-t 100%-nak tekintve). Figyelemreméltó volt, hogy az eredetileg gyengébb minőségű GK Csilla esetében nagyobb mértékű térfogatnövekedést kaptunk.

A javító liszt arányának további növelése e két alapliszt esetében már csak elhanyagolható változást eredményezett. Az MV8 alaplisztból sült próbacipó térfogata ezzel szemben csak 50% Jubilejnaja 50 adagolás hatására érte el a „megfelelő” térfogatot. Ekkor 77,5%-ról 83,3%-ra emelkedett a javító lisztéhez képest.

A 2. ábrán a *legnagyobb keresztmetszet területének* alakulását kísérhetjük figyelemmel a javítóliszt mennyiségi növekedésének függvényében.

Lényegében a cipótérfogatra vonatkozó megállapítások érvényesek itt is. A legszembetűnőbb, hogy a GK Csillánál a legnagyobb mértékű a javító hatás.

A 3. ábrán az *alaki hányados* értékeit láthatjuk. Ez a cipótérfogat mellett a liszt jóságának másik legfontosabb jellemzője. E paraméter változása szempontjából is külön kell választanunk a Baranjka és a GK Csilla, valamint az MV8 viselkedését, míg a közel széles alsólapú Baranjka és a széles alsólapú GK Csilla alaki hányadosa 25% keverő javító liszt adagolás hatására jelentősen javult, addig a „megfelelő”-re minősíthető MV8-é növekedett, azaz romlott (Baranjka 102,0%-ról 94,6%-ra, ill.

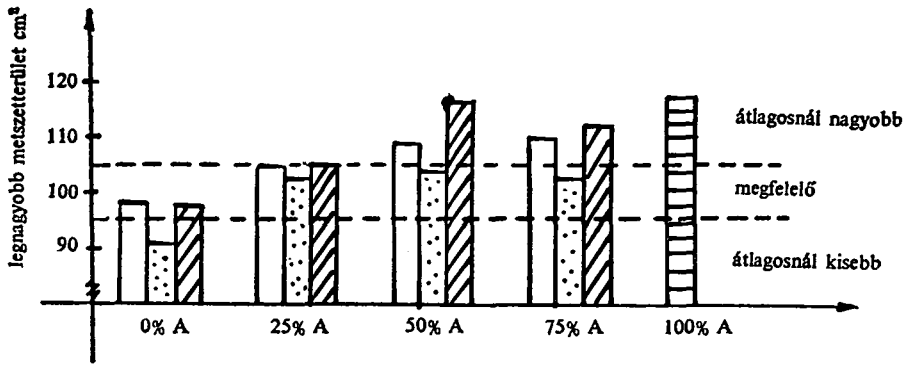


I. ábra. Cipőtérfogat változása a javítóliszt arányának növekedésével

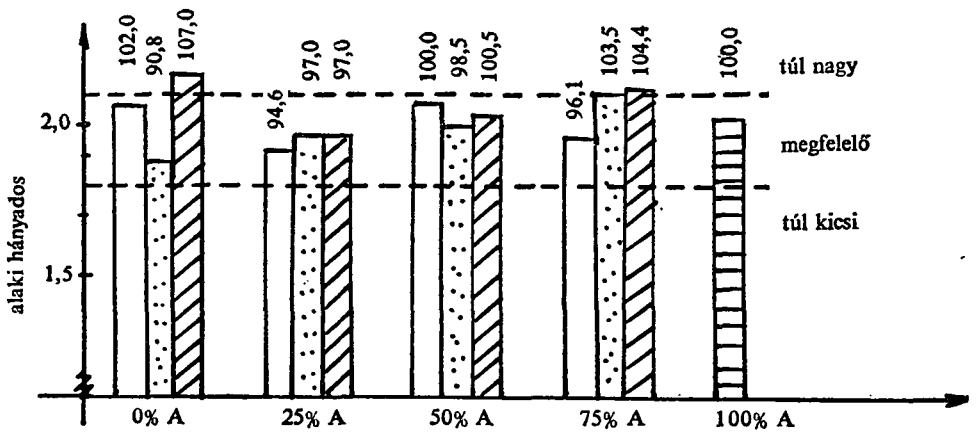
1. TABLAZAT

Alapsisztek kenyérsütési tulajdonságainak változása javító liszt határára

	Komponens t% Gyengébb Jubi. 50 liszt	Cipő			Valógrátos				SDS üledék térfogat cm³
		térfogat cm³	legna- gyobb metsz. cm³	alaki hányados	vízfelvé- tel %	értékszám	minőségi csoport		
Baranika									
100	0	910	98,7	2,07	58,6	65,2	B ₁	6,06	
75	25	1090	104,7	1,92	60,2	75,6	A ₂	5,90	
50	50	1093	109,3	2,07	62,0	78,0	A ₂	6,30	
25	75	1150	110,3	1,95	62,4	76,0	A ₂	6,40	
0	100	1200	114,3	2,03	65,0	82,7	A ₂	6,53	
MV 8									
100	0	930	91,0	1,88	62,0	60,0	B ₁	5,13	
75	25	900	102,8	1,97	62,4	69,9	B ₁	6,40	
50	50	1000	104,2	2,00	64,0	72,5	A ₂	6,40	
25	75	1100	103,1	2,10	64,0	77,4	A ₂	6,40	
0	100	1200	114,3	2,03	65,0	82,7	A ₂	6,53	
GK Csilla									
100	0	850	98,1	2,18	63,4	46,0	B ₂	4,07	
75	25	1120	105,4	1,97	64,0	55,8	B ₁	4,87	
50	50	1150	117,0	2,04	64,0	70,2	A ₂	5,67	
25	75	1120	112,5	2,12	64,0	74,0	A ₂	6,20	
0	100	1200	114,3	2,03	65,0	82,7	A ₂	6,53	



2. ábra. A cipó legnagyobb metszeterület alakulása a javítóliszt mennyiségi arányának növekedésével



3. ábra. A próbacipó alaki hányadosának függése a javítóliszt mennyiségi arányától

GK Csilla 107,0%-ról 97,0%-ra csökkent). Feltűnő, hogy a Baranjka, de különösen a GK Csilla keverékeiből készült cipó alaki hányadosa a 25%-nál levő minimum után ismét növekedett.

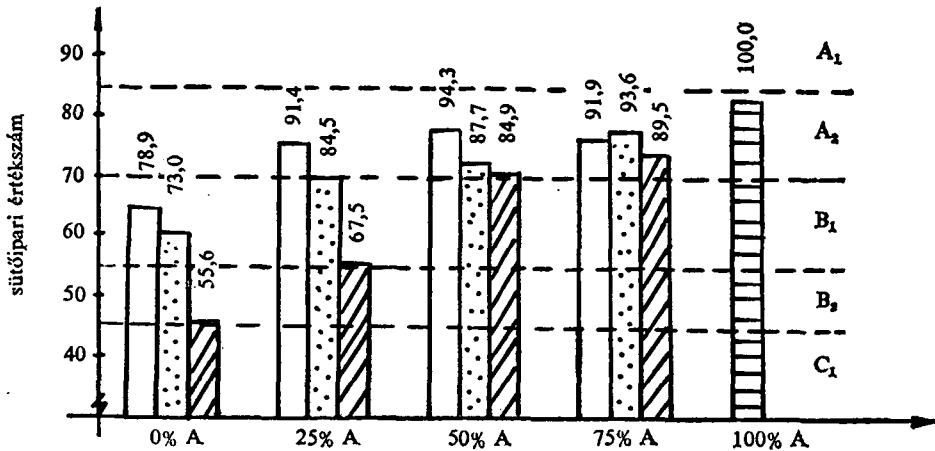
A malom- és a sütőipar a liszteket a valorigráfus vizsgálat eredményeként kapott ún. sütőipari értéksszámmal jellemzi. Ennek alapján történik a lisztek minőségi besorolása is A_1 , A_2 , B_1 , B_2 , C_1 és C_2 minőségi osztályokba.

Lisztkeveréseink valorigráfus vizsgálatának eredményeit, az értéksszámok függését a javító liszt tömegarányától a 4. ábra mutatja be.

A kiindulási alaplisztek a B_2 minőségi kategória alsó határától a B_1 kategória középső tartományáig sorolhatók be. A Jubilejnaja 50 javító búza lisztje az A_2 osztály felső határán volt.

A javító liszt adagolása, mint látható, egyértelműen mindhárom esetben a sütőipari értéksszám növekedését eredményezte. Figyelemreméltó azonban, hogy a legnagyobb mértékű javulás az eredetileg alig B_2 -es minőségű GK Csillánál jelentkezett.

25% javító liszt 55,6%-ról 67,5%-ra, 50% javító liszt pedig 55,6%-ról 84,9%-ra



4. ábra. Alaplisztek (C, B, D) sütőipari értékszámának változása a javítóliszt mennyiségi arányának növelésével

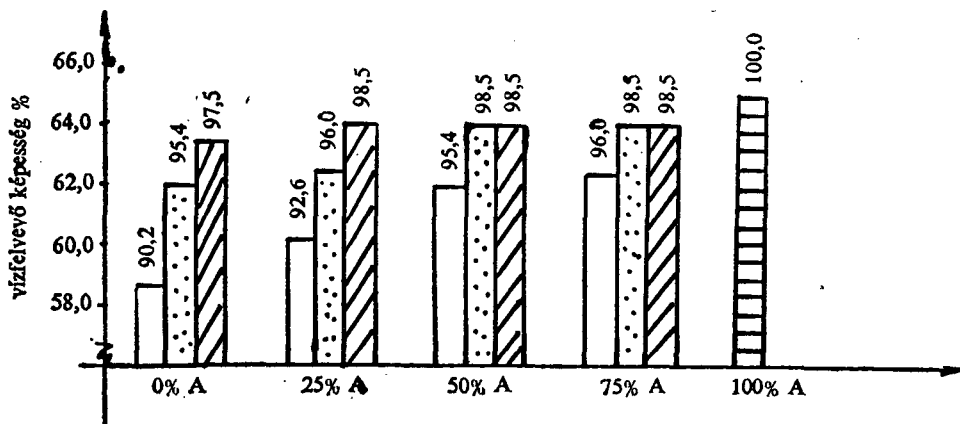
növelte a sütőipari értékszámot a Jubilejnaja értékét 100%-nak véve. A javító liszt mennyiségének további növelése már jelentős változást nem hozott.

A másik két lisztnél a sütőipari értékszám növekedése lényegesen kisebb mértékű volt.

(Baranjka: 78,9%-ról 91,4%-ra, ill. 94,3%-ra, MV8 73,0%-ról 84,5%-ra, ill. 87,7%-ra).

A lisztek vízfelvevőképessége a fajlag szempontjából fontos. Minél jobb a liszt vízfelvevőképessége, annál kevesebb liszt kell 100 kg kenyér előállításához. Keverékeink valorigráfós vízfelvevőképességének változását az 5. ábra szemlélteti.

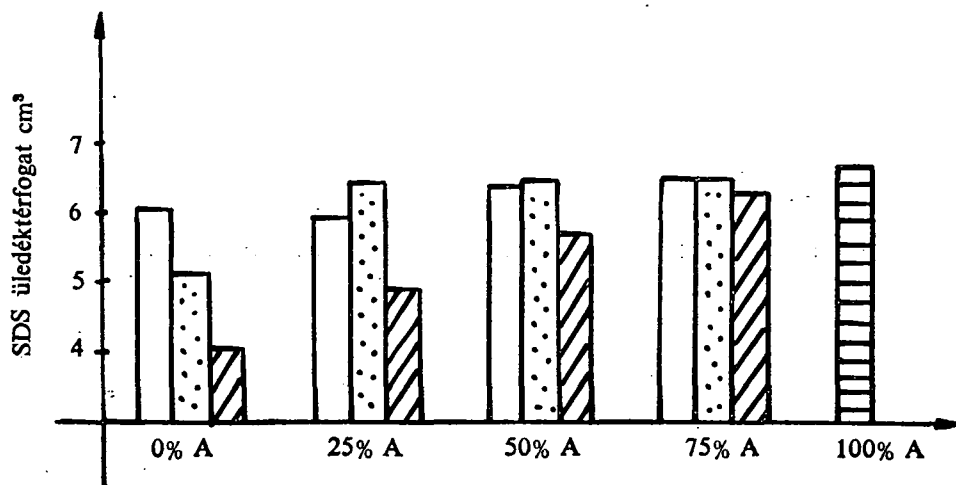
A legrosszabb vízfelvevőképessége alaplisztjeink közül a Baranjkanak volt, legjobb a GK Csillának, közel azonos a Jubilejnaja 50-ével. Ennek megfelelően a legnagyobb mértékű növekedést a Baranjka mutatta, míg legkevesebb változást a GK Csillánál figyeltünk meg.



5. ábra. A vízfelvevőképesség változása javító-keverő liszt hatására

Vizsgálataink körét kiterjesztettük az Axford által kidolgozott és Pallagi—Bánfalvi, Matuz (1984) által mikro módszerré transzformált SDS *üledéktérfogat* vizsgálatára is. Az SDS *üledéktérfogat* nagysága számos mérés tanúsága szerint jó korrelációt mutat a valorigráfus értékszámmal és szoros összefüggésben áll a kenyérsütési tulajdonságokat meghatározó glutenin sikefehérje minőségével.

Az SDS *üledéktérfogat* változása a 6. ábrán látható. Az oszlopdiagram jól szemlélteti, hogy egyértelmű *üledéktérfogat* növekedést a javító liszt hatására a GK



6. ábra. Javító-keverő liszt hatása az SDS *üledéktérfogatra*

Csilla lisztnél tapasztaltunk. A másik két alapliszt közül a Baranjka *üledéktérfogata* szinte semmit sem változott, de a fajtaazonos lisztek (alap és javító) SDS értékszámuk eredetileg sem különbözött jelentősen.

Az MV 8 alapliszt értékszámuk viszont már 25% Jubilejnaja 50 hatására elérte a javítóliszt értékét, további adagolásra változást már nem észleltünk.

AZ EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

Vizsgálati eredményeink azt mutatták, hogy a Jubilejnaja 50 vagy hasonló karakterű fajta mint javító búza fontos szerepet tölthet be a gyengébb sütőipari értékű lisztek minőségének javításában. Ez a javító hatás különösen a gyenge „B” minőségű liszteknel figyelemreméltó. Már 25 tömegszázalékos keverési arány esetében is igen nagy mértékű cipótérfogat növekedést tapasztaltunk, s az alakihányadost is rendkívül kedvezően befolyásolta a Baranjka és a GK Csilla fajtaazonos búza lisztje esetében.

Az MV 8 szintén kevésbé kedvező kenyérsütési tulajdonságú búza lisztje a javító partner adagolásakor másként viselkedett. Bár a valorigráfus értékszámot a javító adalék növekvő mennyisége közel lineárisan emelte, a cipótérfogat növekedése csak 50—50%-os keverési aránynál kezdődött el és mértéke csekélyebb volt, mint azt a másik két lisztnél tapasztalhattuk.

Az eredmények alapján feltételezhetjük, hogy a gyengébb minőségű lisztek javít-

hatóság szempontjából két csoportra oszthatók, függetlenül attól, hogy a valorigráfus vizsgálat alapján mely minőségi osztályba soroljuk őket.

Egyik feltételezett csoport képviselői lehetnek a Baranjka és a GK Csilla, melyeknek sütési tulajdonságai már viszonylag kis mennyiségű (25%) javító búza hatására is jelentősen kedvezőbbé válnak.

A másik feltételezett csoport az MV 8 típusú búzák lisztjeinek csoportja, melyeknél ez a javító hatás csak jelentős (50%) keverőbúza alkalmazása esetén jut érvényre.

További vizsgálataink célja az alaplisztek többi sajátosságainak — főként a *sikértulajdonságoknak* — a jobb megismerése, hogy ezekből az adatokból mélyebb összefüggéseket állapíthassunk meg a javító hatás lényegének megismerése érdekében.

IRODALOM

1. *Karácsonyi László* (1970): Gabona-, liszt-, sütő-, és tésztaipari vizsgálati módszerek, Budapest
2. *Bolling, H.* (1977): „Herstellung von Weizenmischungen in der Mühle” Getreide, Mehl und Brot 10 p. 261
3. *Bolling, H.* (1980): „Zur Optimierung der Backeigenschaften von Weizenmischungen unter besonderer Berücksichtigung spezifischer Rohstoffeigenschaften”, Getreide, Mehl and Brot 12/80 p. 310.
4. *Pallagi—Bánkfalvi E., Matuz, J.* (1984): „Correlation analyses of the SDS test and valorigraph values of autumn wheat varieties”. Acta Alimentaria. Vol. 13(4) p. 303
5. *Horváthné dr. Almássy Katalin* (1986): „Szedimentációs tesztek alkalmazhatóságának vizsgálata lisztkeverékek minősítésére”. Sütőipar 33/1 p. 45

VARIATION OF BREAD-BAKING PROPERTIES OF SPECIES-SPECIFIC WHEAT FLOURS FOLLOWING ADDITION OF IMPROVING WHEAT FLOUR

Dr. Katalin Almássy-Horváth

Two-component model flour mixtures were prepared from species-specific flours of known quality, for studies of the mechanism of action of the improving flour. Various baking properties of the flours were examined as a function of the mixing ratio.

It was found that the flours of poorer quality behave differently from the aspect of improvability.

For some flours, a significant loaf volume increase was attained when the improving flour was added in a ratio of 25%; for flours of poorer quality, however, this effect was observed only at ratios higher than 50%.

For a deeper understanding of the phenomenon, further studies of the dough and gluten properties are planned in these mixtures.

VERÄNDERUNG DER EIGENSCHAFTEN DER SORTENREINEN WEIZENMEHLE UNTER DEM EINFLUSS DES KORREKTIONSMEHLS

Katalin Almássy—Horváth

Ein Mehlmischungsmodell von zwei Komponenten wurde aus sortenreinen Mehle bekannter Qualität hergestellt, um den Wirkungsmechanismus des Korrektionsmehls studieren zu können. Die verschiedenen Backeigenschaften der Mehlsorten wurden in der Funktion der Mischverhältnisse untersucht. Es wurde festgestellt, daß sich die Mehlsorten von schwacher Qualität in Anbetracht der Korrektionsmöglichkeiten ganz anders benahmen.

Es gab Mehlsorten, bei denen nach Zugabe des Korrektionsmehls in Höhe von 25% schon eine

bedeutende Volumenvergrößerung eintrat, bei einer anderen Mehlsorte schwächerer Qualität ergab sich diese Vergrößerung erst nach einer Dosierung mehr als 50%.

Um die Erscheinung noch gründlicher kennenzulernen, müssen noch weitere Untersuchungen mit diesen Mischungen geführt werden.

ИЗМЕНЕНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ КАЧЕСТВ МУКИ ПШЕНИЦЫ ОДНИХ И ТЕХ ЖЕ СОРТОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ДОБАВЛЕНИЯ МУКИ ЛУЧШЕГО СОРТА ПШЕНИЦЫ

Хорватнэ Каталин Алмаши

Мы приготовили двухкомпонентную модель смеси муки из пшеницы одних и тех же известных сортов — с целью изучения механизма улучшающего влияния муки. Мы изучали различные хлебопекарные качества сортов муки в зависимости от пропорции смешивания муки.

Мы установили, что сорта муки слабого качества — с точки зрения улучшаемости качества — ведут себя по-разному.

Мы нашли такие сорта муки, к которым, добавляя 25% сорта, улучшающего качество, мы добились значительного роста объема хлеба. Однако у других сортов муки слабого качества это влияние осуществилось лишь при дозировке муки в размере более 50%.

В интересах более глубокого изучения этого явления мы планируем дальнейшее исследование качеств теста и клейковины в этих смесях.

A LISZTEK SZEMCSEMÉRET ELOSZLÁSÁNAK HATÁSA AZ SDS SZEDIMENTÁCIÓS ÉRTÉKRE

PALLAGI ATTILÁNÉ DR

1. BEVEZETÉS, IRODALMI ÁTTEKINTÉS

— Európában a legnagyobb mennyiségben termesztett gabonanövény a búza. A megtermelt gabona minősége évenként jelentős változásokat mutat, ez az ingadozó minőség szükségessé teszi részben a nemzetközi gabonapiacokon, részben a búza-termelő országok belgazdaságaiban a megtermelt gabona gyors, objektív minősítését.

A búzából őrölt liszt sütőipari minősége komplex fogalom, a minőség kialakításában a magszerkezet, a sikkérfehérjék mennyisége és egymáshoz viszonyított aránya, a liszt enzimes állapota és vízfelvevőképessége egyaránt fontos szerepet játszik. A minőségi jellemzők nemcsak a fajtaival, az évjáráttal és a termőhellyel változnak, az intenzív búzatermesztésben jelentősek az agrotechnikai műveletek hatásai is.

A sütőipari érték megítélésében a sütési próba információ tartalma a legnagyobb, ez a módszer alkalmas a valódi sütőipari minőség becslésére. Jelentős anyag és idő-igénye mellett, a legnagyobb gondot az okozza, hogy reprodukálható kivitelezése nehezen megoldható és nemzetközi szabványosítása is akadályokba ütközik, mivel nemcsak a próbacipó összetételének, hanem az összes előkészítő műveletnek (őrlés, dagasztás, kelesztés) és a sütési eljárásnak (sütőkemence, hőmérséklet, páratartalom) egységesítése a különböző minőségvizsgáló laboratóriumokban gyakorlatilag nem kivitelezhető. Így egyre sürgetőbben lép fel az igény egy gyors, sorozatvizsgálatokra alkalmas, jól reprodukálható, könnyen szabványosítható, objektív minősítésre alkalmas vizsgálati módszer kidolgozása iránt.

A már értizedek óta használt Zeleny teszt mellett az utóbbi években egyre több országban használják az Axford (1973) által kidolgozott úgynevezett SDS-tesztet.

Az SDS-teszt használata Angliában a nemesítés során kapott nagyszámú minta minősítésében adott jó eredményeket, Matuz (1980). A hazai őszibúza fajták valorigráfós értéke és SDS teszt értéke között $r=0,78$ szoros szignifikáns korrelációt találtak Pallagi, Matuz (1984). A módszer továbbfejlesztési lehetőségeit Gábor, Pallagi (1986) tanulmányozták.

Az eljárás a különböző minőségű búzák lisztjének és töretének SDS-(Nátrium-dodecilszulfát) tartalmú híg tejsav oldatban való eltérő ülepedési sebességének és üledektérfogatának (szedimentációs térfogat) mérésén alapszik.

Mint minden szedimentációs folyamatban, itt is, az ülepedési sebesség függ az ülepedő részecskék szemcseméretétől, illetve szemcseméreteloszlásától. A lisztszuszpenzió ülepedését nem szemléltethetjük mint egyszerű fizikai folyamatot, mivel közben pl. egyes lisztfehérje frakciók (albuminok, globulinok) molekuláris oldódása, a

* Technológiai Intézet, Kémiai Osztály

a sikérfehérje frakciók és keményítő szemcsék hidratálódása, duzzadása is lejátszódik. Így az SDS szedimentációs térfogat nagyságára jelentős hatása lehet az aprítottság mértékével változó felületi kölcsönhatásoknak. Mivel a szedimentációs értékből a lisztminőségre akarunk következtetni, a várható sütőipari érték megbízható becslése érdekében az eltérő szemcseméret torzító hatását, a lehetőségek szerint minimalizálnunk kell. Ha ezt elmulasztjuk előfordulhat, hogy a szemcseméreteloszlás jelentős különbözősége által okozott szedimentációs térfogatváltozás elfedi a sikérfehérjék mennyiségi és minőségi különbözősége által létrehozott szedimentációs értékkülönbségeket. Ezért célul tűztük ki ennek a jelenségnek a vizsgálatát, hogy a szedimentációs tesztek eredményeinek értékelésénél hatását számításba vehessük, vagy kiküszöbölhessük.

2. KÍSÉRLETI MUNKA

Vizsgálati anyagok

A kísérletekben három eltérő valorigráfos minőségi osztályba tartozó (A₂, B₁, C₁) lisztmintát használtunk. Az őrlést Labormühle Senior Brabender típusú laboratóriumi őrlőberendezésen végeztük, 15% nedvességtartalmú gabonából. A kiörlés közelítőleg 65%-os volt.

2.2. *Vizsgálati módszerek*

SDS teszt: 20 cm³-es csiszolt dugóval és beosztással ellátott üveghengerekbe 5,0 cm³ desztillált vizet, majd 0,50 g lisztmintát öntöttünk. Ezt követően a hengereket bedugaszoltuk és erősen összeráztuk. Ezután a Lelley féle szedimátoron 2 percig forgattuk (percenként 18—20-szor fordultak át a hengerek hossz tengelyükre merőlegesen). Ezután hozzáadtuk az SDS-tejsav reagenst (5,0 cm³) visszahelyeztük a szedimátorba és 5'-ig forgattuk. Az utolsó átfordulás után függőleges helyzetbe állítottuk a hengereket és 15 percig ülepedni hagytuk. Ezután leolvastuk az üledék magasságát mm-ben.

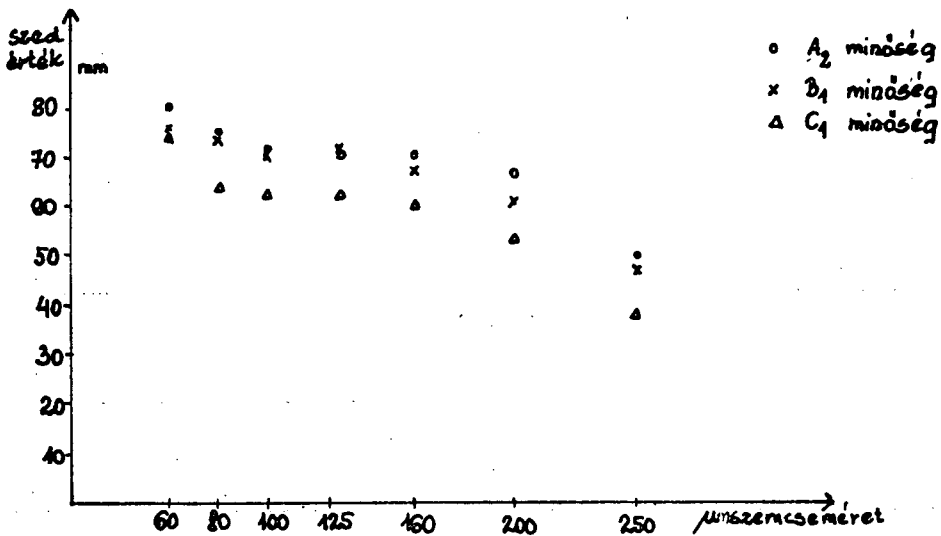
Az SDS-reagens elkészítése: 100 cm³ 0,03 n tejsav oldathoz 2,0 g SDS-t adunk, az oldat pH-ja 2,7. Az oldat szobahőmérsékleten (20 °C) két napig eltartható.

Szitaanalízis: a liszteket egy hét tagból álló fémkeretes szitasorozattal frakciókra bontottuk, a frakciók mennyiségét táramérlegesen mértük. A sziták átmérője 200 mm volt, a szitaszövetek végleges lyukátmérője 250, 200, 160, 125, 100, 80 és 63 mikrométer volt. A szitaanalízist Karácsonyi (1970) szerint végeztük.

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉS

Elvégeztük a különböző valorigráfos minőségi osztályba tartozó lisztminták szitaanalízisét és az elkülönített, ismert szemcseméret intervallumba tartozó frakciók, SDS szedimentációs értékét külön-külön mértük. Az eredményeket az 1. ábrán mutatjuk be.

Az ábrán jól látható, hogy a növekvő szemcsemérettel a szedimentációs térfogat jelentősen csökken, míg a 60 μm alatti szemcseméretű frakció szedimentációs értéke



1. ábra. Az SDS szedimentációs érték változása a szemcsemérettel

74—80 mm közötti érték addig a legnagyobb szemcseméretű (250 μm feletti) frakció szedimentációs értéke lényegesen kisebb 38—50 mm közötti érték volt. A szemcseméret különbség okozta eltérés ebben az esetben sokkal nagyobbak bizonyult, mint az eltérő minőség hatása.

Mivel a szemcseméret eloszlás különbözősége az SDS szedimentációs értéket jelentősen befolyásolja, olyan módszert kerestünk, amellyel az őrlés után különböző szemcseméret eloszlású lisztminták közel azonos szemcseméret eloszlásává tehető. Ezért a mintákat elektromos kávéőrlővel 15, 30, és 60 másodpercig aprítottuk. A különböző időtartamú aprítást követően megismételtük a szita analízist, és a kapott frakciók SDS szedimentációs vizsgálatát. Az 1. táblázatban a minták szemcseméreteloszlás jellemzőit és a frakciók SDS szedimentációs értékeit foglaltuk össze.

A szitaanalízisek eredményét, az alap lisztek és a különböző idejű aprítás után nyert lisztminták szemcseméret eloszlását oszlopdiaqramon mutatjuk be. 2. ábra.

Mint látható a jó minőségű lisztekben őrlés után a nagyobb szemcseméretű frakciók (>100 μm) vannak túlsúlyban, míg a gyenge minőségű (C₁) minta 75%-a kisebb volt 100 μm -nál.

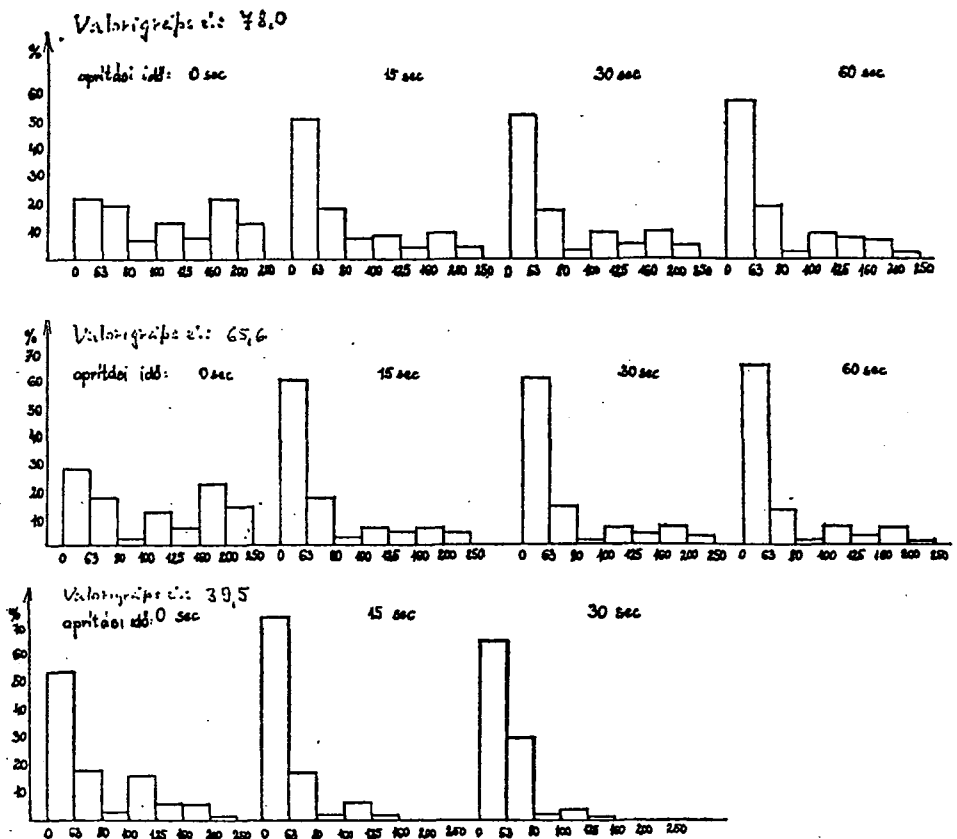
A növekvő idejű aprítással közel azonos szemcseméret eloszlást sikerült kialakítanunk. A C₁-es minta 60 sec aprítás után már nem volt szítálható, rátapadt a szitaszövetre. Az 1. táblázatból látható, hogy a szedimentációs érték a szemcseméret-eloszlás változásával jelentősen változott. Megállapítottuk, hogy 15 másodperces aprítással a leggyakoribb szemcseméret jelentősen csökkenthető.

Nagyobb mértékű, hosszabb idejű aprítás káros lehet részben, mivel a felmelegedés miatt a fehérjék részleges denaturálódását okozhatja, másrészt az igen apró részecskék elektrosztatikus feltöltődés következtében összetapadnak, ezért a szitaanalízissel egy látszólagos szemcseméret növekedést tapasztalunk.

1. TÁBLÁZAT

Búzalisztek szemcseméret eloszlás jellemzőinek változása aprítás függvényében

Minta	Aprítást idő (sec)	Átlag szemcseméret (µm)	Az átlag szemcseméret szórása µm	Leggyakoribb szemcseméret (µm)	50-ot felülelő tartomány (µm) %	Szedimentációs érték (mm)
A ₃ val. minőség	0	112,14	48,12	112,60	62,30—162,90	69
	15	49,26	48,81	52,38	1,00—103,70	74
	30	51,45	50,14	54,93	2,53—107,33	74
	60	51,30	35,42	54,68	17,60—91,76	70
B ₁ val. minőség	0	109,53	55,22	110,18	52,70—167,50	64
	15	47,58	41,65	50,38	11,20— 98,70	69
	30	34,03	52,90	38,39	1,00— 93,60	69
	60	37,20	39,29	43,71	3,83— 83,60	68
C ₁ val. minőség	0	66,05	25,53	70,20	44,21— 96,20	41
	15	40,94	19,16	44,53	24,90— 64,13	44
	30	47,53	15,38	50,71	35,04— 66,44	43
	60	—	—	—	—	—



2. ábra. Az aprítási idő növelésének hatása különböző valorigráfus minőségi osztályba tartozó lisztminták szemcseméret eloszlására

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Összefoglalásul megállapíthatjuk, hogy amennyiben az SDS szedimentációs tesztet a lisztminőség becslésére kívánjuk használni, célszerű a minták azonos idejű utánapritása. Megfelelőnek találtuk a 15 mp-es utánapritást kávéőrölővel. Így a különböző őrölberendezések (malmok) és a magkeménység különbözősége által okozott eltérő szemcseméreteloszlásnak az SDS szedimentációs értékre gyakorolt torzító hatása jelentősen csökkenthető.

IRODALOM

1. *A Oford, D. W. E., Mc Dermott, E., Redman, D. G.* (1978): Small-scale tests of breadmaking quality Milling Feed and Fertilizer 66, (5):18
2. *Matuz, J.* (1980): Tapasztalatok a kenyérsütési minőség új mikrovizsgálati módszerével, az SDS teszttel
Sütőipar 27. (1) 33—34.
3. *Pallagi-Bánkfalvi, E. Matuz, J.* (1984): Correlation analyses of the SDS test and valorigraph values of autumn wheat varieties
Acta Alimentario, Vol 13 (4) 303—308
4. *Karácsonyi L.* (1970): Gabona-, liszt-, sütő- és tésztaipari vizsgálati módszerek
Mezőgazdasági Kiadó, Budapest
5. *Gábor, M.—Pallagi, E.* (1986): A lisztminőség becslésére alkalmas szedimentációs teszt továbbfejlesztési lehetőségei.
Sütőipar 33, 42—45.

EFFECT OF THE DISTRIBUTION OF THE GRAIN SIZE OF FLOURS ON THE SDS SEDIMENTATION VALUE

Dr. Emese Pallagi

The SDS sedimentation test is widely used to forecast flour quality. The sedimentation volume is influenced considerably by the grain size distribution, which varies with the extent of milling.

If the SDS sedimentation test is to be used to assess flour quality, post-grinding of the samples is to be recommended. Grinding for 15 s in a household coffee-grinder was found to have a favourable effect. If this method is applied, a significant reduction can be achieved in the distortion of the SDS sedimentation value due to the different grain size distributions caused by the different milling equipment and by the differences in grain hardness.

WIRKUNG DER KORNMABVERTEILUNG AUF DEN SEDIMENTWERT SDS

Emese Pallagi

Der Sedimenttest SDS ist für die Prognose der Mehlqualität weitverbreitet. Die Sedimentvolumengröße wird bedeutend von der mit dem Zerkleinerungsmaß ändernden Kornmaßverteilung beeinflusst.

Insofern der Sedimenttest SDS zur Schätzung der Mehlqualität verwendet werden soll, so ist es zweckmäßig, die Muster weiter zu verkleinern. Wirkungsvoll war das 15 Sekunden dauernde Mahlen mit einer Haushaltskaffeemühle. Mit Hilfe dieser Methode kann die auf den Sedimentwert SDS ausgeübte Verzerrungswirkung, die infolge der verschiedenen Mahlgeräte (Mühlen) und des Kornhärteunterschieds verursacht wird, bedeutend vermindert werden.

ВЛИЯНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ЗЕРНИСТОСТИ СОРТОВ МУКИ НА СЕДИМЕНТАЦИОННУЮ ВЕЛИЧИНУ SDS

Паллаги Аттиланэ

Для прогнозирования качества муки широко распространен седиментационный метод SDS. Значительное влияние на величину седиментационного объема оказывает распределение зернистости, изменяющаяся со степенью измельчения.

В том случае, если мы намерены использовать седиментационный тест SDS при оценке качества муки, целесообразным является последующее измельчение образцов. Благоприятное влияние, на наш взгляд, имеет измельчение продукта в 15 *тп* с помощью кофемолки. Неблагоприятное влияние на седиментационную величину SDS неравномерного распределения зернистости, вызванное различием твердости ядра и разными помольными установками (мельницами), — можно значительно снизить, применяя этот метод.

FÜSZERPAPRIKA ŐRLEMÉNYEK SZÍNÉNEK MŰSZERES VIZSGÁLATA AZ ŐRLEMÉNYKÉSZÍTÉS FÁZISAIBAN

HALÁSZNÉ FEKETE MÁRIA*—ZÁHONYINÉ RACS PIROSKA*—HAJDÚ ERIKA*

A fűszerpaprika őrlés célja minden esetben a legszebb színű őrlemény előállítás. Sokéves kereskedelmi tapasztalat, hogy csak a megfelelően aprított, szép piros színű őrlemény kelendő a piacon. A kész őrlemény színét az alapanyag minőségében (elsősorban piros-színzék mennyiségén) kívül jelentősen befolyásolja a feldolgozás-technológia is. Hazánkban jelenleg négyféle technológiát alkalmaznak, amelyeknek műveletei a következők.

A: hengerszékes őrlés, — köves őrlés — kondicionálás, — szitálás.

B: hengerszékes őrlés, — kondicionálás, — szitálás.

C: Alpine malmon őrlés, — kis kőpáron átengedés + kondicionálás, — szitálás.

D: Alpine malmon őrlés, — kondicionálás, — szitálás.

Az alapanyag mind a négy technológiánál kalapácsos darálón durvára őrölt dara.

Annak eldöntése, hogy a technológiai fegyelem betartása mellett melyik feldolgozási folyamat mellett alakul ki a legjobb színű végtermék igen bonyolult és kísérletileg nehezen kivitelezhető feladat. Műszeres színmérés segítségével viszont nyomon tudjuk követni egy-egy technológiai folyamat egyes műveleteinek hatására létrejött színváltozás irányát és nagyságát.

Erre alkalmasnak tartjuk a CIEL*a*b* rendszerben értelmezett [1], $\Delta L_{a^*b^*}$ világosságkülönbség, a $\Delta C_{a^*b^*}$ krómakülönbség és a $\Delta H_{a^*b^*}$ színezetkülönbség előjeles hozzárendelését a műveletekhez.

Jelen munkában célul tűztük ki a Kalocsai Paprikafeldolgozó Vállalatnál alkalmazott, e dolgozatban az előzőekben „B”-vel jelölt technológia műveleteinek, nevezetesen a hengerszékes őrlésnek, a kondicionálásnak és a szitálásnak az őrlemény színére gyakorolt hatását. Ebből a célból 40 műszakban összesen 40 féltermék színkoordinátáinak az alakulását kísértük végig a feldolgozás kezdetétől, azaz a dara állapottól a végtermék kialakulásáig. A 40 féltermékből színezékmenyiség szerint minőségi kategóriákat hoztunk létre. Jelen dolgozatban csak a 3,5 g/kg—4,5 g/kg színezék-mennyiség intervallumba eső, a kereskedelmi minősítés szerint „Csemege” őrleményekre vonatkozó színmérési adatokat dolgoztunk fel. Ebbe a kategóriába a vizsgált minták közül 18 féltermék tartozott.

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Matematika—Fizika Osztály

1. ANYAG ÉS MÓDSZER

A Kalocsai Paprikafeldolgozó Vállalat hengersizékes vonaláról a feldolgozás folyamata során mintákat vettünk a darából a hengersizékes őrlés utáni töretből, a koncionálás — azaz az őrleménynek kb. 4% mennyiségű vízfelvétele — után és a szitálás művelete után. Megmértük minden minta színezékmennyiségét, víztartalmát a szabványban előírt módon, valamint X, Y, Z színingerjellemezőit MOMCOLOR-DC tristimulusos színmérő készülékkel. A szín méréséhez a pormérő feltétet használtuk. A daránál az inhomogenitás miatt 10 felületen történt mérésből képzett átlag reprezentálta a minta színét, a többi fázisban 5-5 mérés átlaga reprezentálta a minta színingerjellemezőit.

2. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Meghatároztuk a kondicionálásnál felvett vízmennyiségeket ($\Delta V\%$) százalékban megadva mintánként három mérésből, majd átlagoltuk az értékeket az általunk vizsgált 18 „Csemege” mintára vonatkozóan és szórásst számítottunk. A 10. illetve 5 felület színéréséből átlagolással kapott X, Y, Z színingerjellemezőkből kiszámítottuk a ΔL_{ab}^* , ΔC_{ab}^* és ΔH_{ab}^* értékeket a dara-töret, a töret-kondicionált és a kondicionált-szitált minták között féltermékenként. Majd ezek átlagát képeztük a 18-színezék mennyisége szerint egy kategóriába tartozó — mintákra vonatkozóan és megadtuk a szórásokat is. A 18 mintára vonatkozó átlagolt adatokat és szórásokat az 1. táblázatban foglaltuk össze.

A ΔL_{ab}^* , ΔC_{ab}^* , ΔH_{ab}^* előjeles értékeiből megállapítottuk, hogy a feldolgozás első fázisában a hengersizékes őrlés során átlagosan 4,1 egység világosság növekedés (mert $\Delta L_{ab}^* > 0$) és mintegy 7,9 egység értékben króma azaz színélénkség növekedés (mert $\Delta C_{ab}^* > 0$) jön létre. A színezet, azaz a pirosság mértékében nincs jelentős változás, mert $|\Delta H_{ab}^*| < 1$.

A kondicionálás folyamatánál is igen nagy, összességében 11 színkülönbség egységgel jellemezhető színváltozás jött létre. A színeltérés előjeles összetevőit vizsgálva megállapíthatjuk, hogy ennél a műveletnél a szín más irányba változott mint az őrlésnél. Azt találtuk, hogy az őrlemény kb 4% mennyiségű vízfelvétele 7,1 egységnyi sötétedést ($\Delta L_{ab}^* < 0$) eredményez, 5,9 egységet veszít a nedvesített minta a krómából azaz a színélénkségből (mert $\Delta C_{ab}^* < 0$), de ugyanakkor 6,0 egységgel pirosabb is lesz az előző fázis mintájánál, mert $\Delta H_{ab}^* < 0$, és abban a színegyedben ahová a paprikaőrlemények szinkordinátái esnek a negatív előjelű színezeti eltérés a piros irányba való eltolódást jelenti [1].

Az 1. táblázat adataiból azt is megállapíthatjuk, hogy a feldolgozás harmadik fázisa a szitálás nem eredményez jelentősebb színváltozást a terméknel, mert $\Delta E_{ab}^* < 1$.

3. ÖSSZEFOGLALÁS

Objektív színmérési adatok felhasználásával végigkísértük a fűszerpaprika színében bekövetkező változásokat a feldolgozás során a dara állapotától a késztermékig a „Csemege” minőségénél.

Megállapítottuk, hogy a hengersizékes őrlés művelete elsősorban a színélénkséget javítja a vizsgált minőségénél 7,9 egységgel, ugyanakkor jelentős világosodást is eredményez, ez 4,1 egységnek adódott. Az őrlemény legkedvezőbb színének kialakítása

1. TÁBLÁZAT

A színváltozás mértéke az őrlménykészítés fázisaiban

Színváltozást kiváltó műveletek	Színváltozás		
	ΔL^*_{ab}	ΔC^*_{ab}	ΔH^*_{ab}
Hengerszékes őrlés Szemcseméret eloszlás változás	4,1 s=0,88	7,9 s=0,63	0,2 s=0,21
Kondicionálás vízfelvétel $\Delta \bar{v}=4\%$ s=0,9%	-7,1 s=0,83	-5,9 s=0,76	-6,0 s=0,54
Szitálás 0,5 mm alatti szemcseméret kiválasztás	0,1 s=0,3	0,2 s=0,32	-0,1 s=0,25

szempontjából fontosnak tartjuk a kondicionálás műveletét, mivel e művelet során jön létre a színezetben a piros szín irányába való eltolódás mintegy 6 egységnyi értékben.

IRODALOM

1. Lukács Gyula, Színmérés. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1982.
2. MSZ 11851—1983 Fűszerpaprika őrlmények.
3. Huszka T., Halászné Fekete M., Lukács Gy.: Fűszerpaprika őrlmények színtoleranciája Mérés és Automatika, 1984. 32. ért. 5. sz. p. 193—197.

INSTRUMENTAL EXAMINATION OF THE COLOUR OF SEASONING PAPRIKA MILLINGS IN THE VARIOUS PHASES OF MILLING PREPARATION

Mária Fekete-Halász, Piroska Racs—Záhonyi and Erika Hajdú

Objective colour measurement data were used to follow the changes taking place in the colour of seasoning paprika during the processing, from the grits stage up to the ready product, i.e. the „Csemege” quality.

It was found that the process of roll milling primarily improves the colour brightness, by 7.9 units in the examined quality; at the same time, it also results in a considerable lightening, 4.1 units being obtained. From the aspect of the development of millings with the most favourable colour, the process of conditioning is considered to be of importance: in this process, there is a shift of about 6 units in the colour, in the red direction.

TECHNOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER FARBE DES MAHLPRODUKTES VON GEWÜRZPAPRIKA IN DEN PHASEN DES MAHLPRODUKTERZEUGNISSES

Mária Fekete-Haldsz—Piroska Racs-Záhonyi—Erika Hajdú

Mit Benutzung objektiver Angaben der Farbenmessung haben die Verfasser die Farbenveränderungen des Gewürzpaprikas Qualität „Csemege“ während der Verarbeitung von dem Graupenstadium bis zur Fertigware beobachtet.

Sie haben festgestellt, daß das Mahlenverfahren mit Walzenstuhl bei der untersuchten Qualität vor allem den Farbenton um 7,9 Einheiten verbessert, und das Mahlprodukt gleichzeitig bedeutend um 4,1 Einheiten heller wird. Um den günstigsten Farbenton zu erhalten, halten die Verfasser das Verfahren der Kondizionierung für sehr wichtig, denn während dieses Verfahrens steigt die Rotfärbung um 6 Einheiten.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЦВЕТА ПОМОЛОВ КРАСНОГО ПЕРЦА В ФАЗАХ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОМОЛА С ПОМОЩЬЮ ПРИБОРОВ

Халаснэ Мария Фекете—Захонинэ Пирошка Рач—Эрика Хайду

С использованием объективных измерительных данных цвета мы проследили изменения, происходящие в цвете красного перца в ходе переработки, начиная с состояния крупы до готового продукт у сорта «Чемеге».

Мы установили, что операция размолта на вальцовой дробилке у этого сорта в первую очередь улучшает яркость цвета на 7,9 единиц, в то же время приводит к значительному посветлению, далось 4,1 единице. С точки зрения формирования наиболее благоприятного цвета помола мы считаем важным кондициональную операцию, так как в ходе операции, в окраске происходит сдвиг в направлении красного цвета величиной в 6 единиц.

A FÜSZERPAPRIKABŐR ABSZORPCIÓS SPEKTRUMA ÉS AZ ÉRETTSÉGI FOK KAPCSOLATA

DR. VARGA LÁSZLÓ*

A magyar fűszerpaprika-őrlemény világhírű, jelentős exportcikkünk, amelynek értékét színe és színezőképessége nagymértékben befolyásolja. Az őrlemény színe és a színezőképességet meghatározó összes színezéktartalom között nem áll fenn szoros összefüggés, mivel a színt erőteljesen módosíthatja az őrlési technológia, míg a színezéktartalom hacsak valami durva behatás nem éri, mindenkor változatlan marad. Ezzel összhangban áll az a kísérleti tény, hogy a vegyszeres érés gyorsító permetezéssel kezelt kormos és zöld fűszerpaprika külsőleg bepirosodik, de színezéktartalma alacsony marad [1].

A karotinoid típusú színezékek a nyersanyagban a teljes érettség stádiumában érik el maximális mennyiségüket, így az érettségi fok megállapítása lehetőséget teremt a nyersanyag objektív minősítésére.

A nyers fűszerpaprika érettség-, illetve szín szerinti minősítésének irodalma rendkívül csekély [2], ezért jelen munkánkban olyan spektrofotometriás eljárás kidolgozását tűztük ki célul, amellyel a hagyományos, szubjektív válogatási módszerekhez képest megbízhatóbb minőségi osztálybesorolást teszünk lehetővé.

1. ANYAG ÉS MÓDSZER

1.1 Anyag

Méréseinket Szegedi 20-as (SZ-20) fajtával végeztük. A hüvelyes fűszerpaprikát érettség (szín) szerint gondosan különválogattuk és az alábbi csoportokat képeztük:

- teljesen éretlen zöld;
- kormos;
- félérett;
- narancssárgás;
- érett vörös;
- utóérlelt bordó.

A hüvelyeket felaprítottuk, majd 65—70 °C-on súlyállandóságig szárítottuk. A magháztól és magtól megtisztított paprikabőrt 0,63 mm-es szitán áteső finomságúra őröltük. Az így előállított őrleményekből ANDRÉ [3] által meghatározott módon benzolos extraktumokat készítettünk.

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Matematika—Fizika Osztály

1.2 A mérés módszere

A fűszerpaprika őrlemények benzolos extraktumainak abszorpciós spektrumait PYE UNICAM SP 8—100 Ultraviolett spektrofotométerrel regisztráltuk a 400—540 nm-es hullámhossztartományban 1 cm-es kivetta alkalmazásával. Az így előállított extinkciós görbék 5 nm-ként leolvasott értékeit a számítógépes spektrumanalízis módszerével [4, 5, 6] dolgoztuk fel.

2. KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK

2.1 Modell-oldatokkal végzett kísérletek

A különböző érettségű fűszerpaprika minták vizsgálata előtt arra a kérdésre kerestünk választ, hogy a paprikából izolált karotinoid színezékek és a klorofil spektrumának ismeretében a keverékoldatból tudunk-e következtetni azok százalékos megoszlására.

A válasz megadásához modell-kísérletsorozatot végeztünk. Felvettük a teljesen éretlen zöld és az utóérlelt bordó hüvelyekből készült őrlemények azonos koncentrációjú extraktumainak abszorpciós spektrumait (1. és 2. ábra), valamint a két komponens meghatározott arányú elegyeinek színképeit (3. ábra).

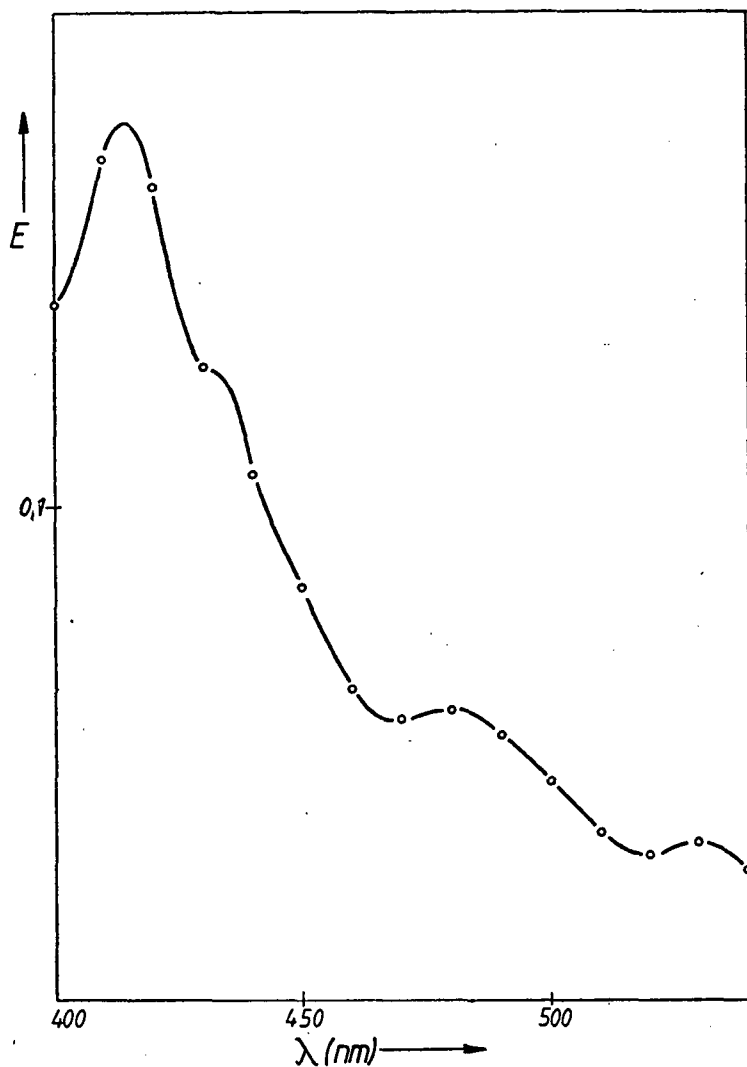
A spektrumok számítógépes analizésének eredményeit az 1. táblázatban ismertettük.

1. TÁBLÁZAT

Modell-oldatok számítógépes kiértékelése

Bemért arány		Számított arány		Összes színezék vékonyréteg- kromatográ- fiával (g/kg)
fűszerpaprikából izolált klorofil (%)	fűszerpaprikából izolált karotinoi- dok (%)	fűszerpaprikából izolált klorofil (%)	fűszerpaprikából izolált karotinoi- dok (%)	
10	90	9,78	90,22	9,20
20	80	18,97	81,03	8,12
30	70	31,12	68,88	7,16
40	60	42,35	57,65	6,28
50	50	52,01	47,99	5,32
60	40	59,49	40,51	4,40
70	30	70,83	29,17	3,38
80	20	77,82	22,18	2,34
90	10	91,25	8,75	1,09

Az 1. táblázat adataiból megállapíthatjuk, hogy a számítógépes spektrumanalízissel kapott eredmények elegendő pontossággal követik az analitikailag előállított keverési arányokat, így az alkalmazott módszer felhasználható a további vizsgálatokhoz.



1. ábra. Fűszerpaprikából izolált klorofil benzolos extraktumának abszorpciós spektruma

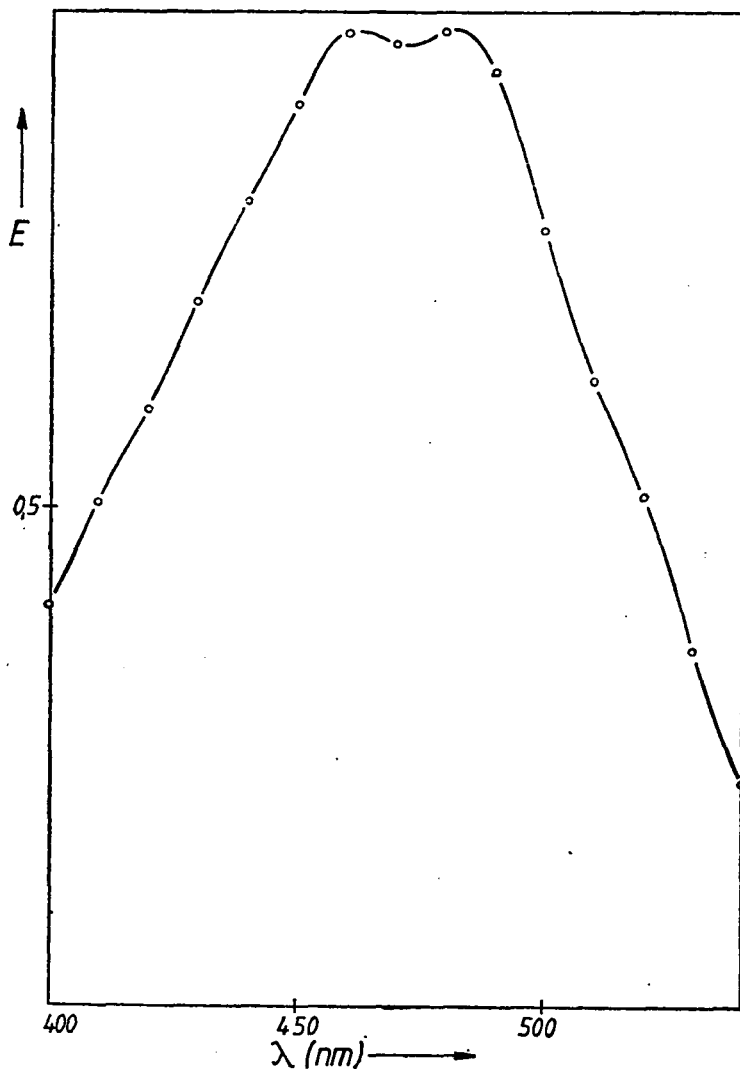
2.2 Különböző érettségi fokú minták vizsgálata

A modell-oldatokkal végzett mérések tapasztalatait felhasználva a 4. ábrán feltüntetett különböző érettségi fokú fűszerpaprika minták spektrumait elemeztük. A számítógépes feldolgozás eredményeit a 2. táblázat tartalmazza.

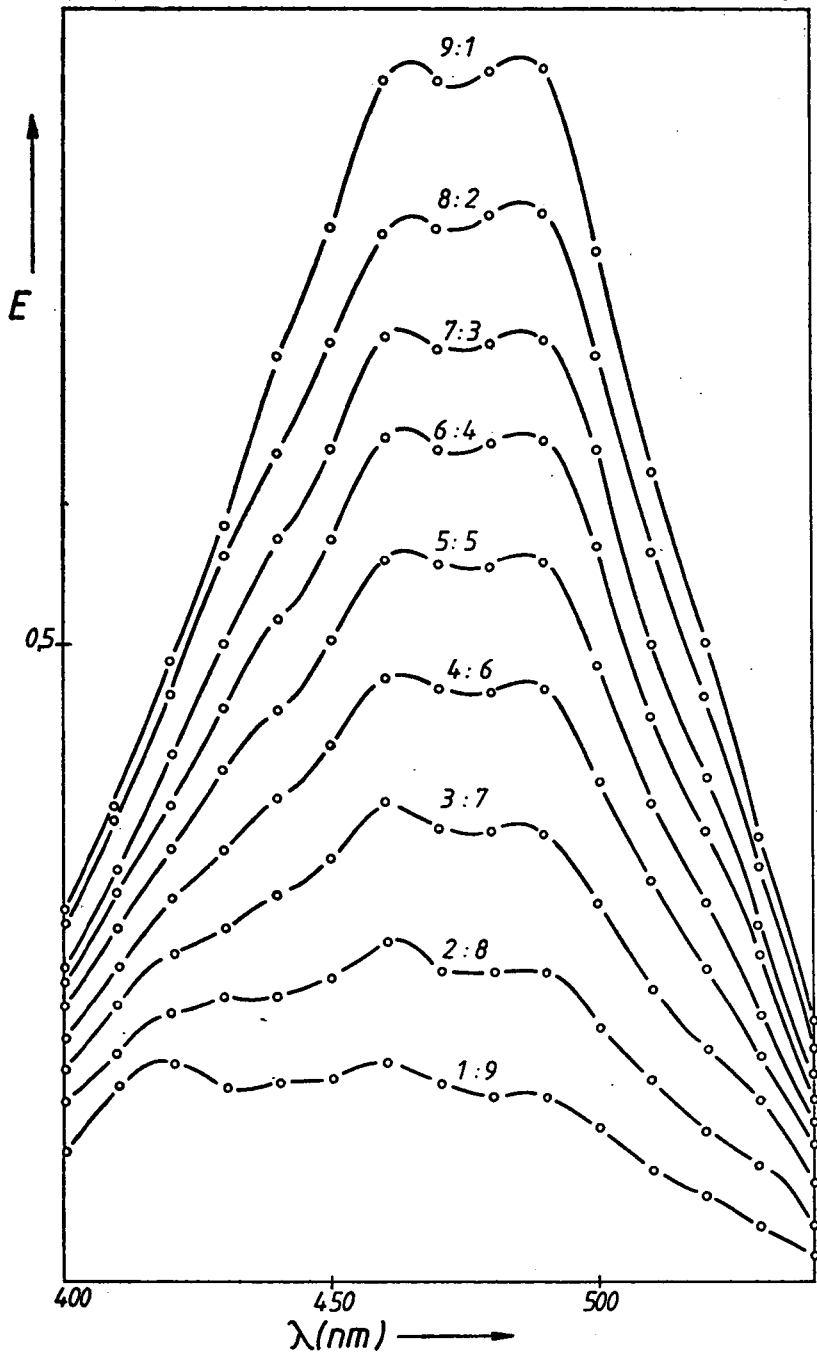
2. TÁBLÁZAT

Különböző érettségi fokú fűszerpaprika minták számítógépes kiértékelése

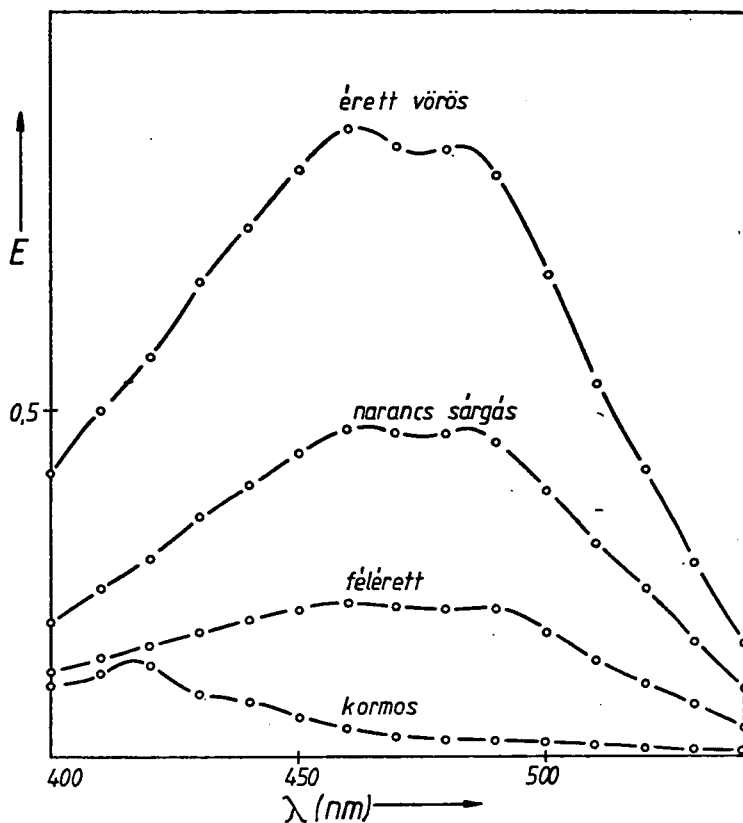
Érettségi fok	Fűszerpaprikából izolált klorofil (%)	Fűszerpaprikából izolált karotinoidok (%)	Összes színezék vékonyréteg kro- matográfiával (g/kg)
Kormos	94,61	5,39	0,94
Félérett	64,54	35,46	4,16
Narancssárgás	44,43	55,57	5,83
Érett vörös	12,47	87,53	9,05



2. ábra. Fűszerpaprikából izolált karotinoid színezékek benzolos extraktumának abszorpciós spektruma



3. ábra Fűszerpaprikából izolált klorofil és karotinoid színezékek meghatározott arányú keverékeiből készült benzolos modell-oldatok abszorpciós spektrumai



4. ábra. Különböző érettségi fokú fűszerpaprika minták benzolos extraktumainak abszorpciós spektrumai

3. KÖVETKEZTETÉSEK

Eredményeinkből látható, hogy az extinkciós spektrumok analízisén alapuló matematikai módszer alkalmas a fűszerpaprika érettségi fokának meghatározására. Méréseink objektivitásának megerősítésére vékonyrétegekromatográfiás módszerrel [7] is megvizsgáltuk az egyes minták összes színezéktartalmát. Az általunk kidolgozott eljárás eredményei összhangban voltak a színezéktartalom alakulásával. A mérési és számítási eredményekből levont következtetések helyességének alátámasztásául a matematikai-statisztika módszereit alkalmaztuk.

IRODALOM

1. *Kilb, Gy.*: A fűszerpaprika nyersanyaggal szemben támasztott korszerű követelmények. *Konzerv- és Paprikaipar* 2. 51—54. (1980).
2. *Horváth, Gy.—André, L.*: Paradicsomlé és fűszerpaprikabőr érettségének megállapítása spektrofotometriás úton. *Konzerv- és paprikaipar*, 1, 20—23. (1983).
3. *André, L.*: Kritische Überprüfung der von Benedek ausgearbeiteten Methode zur Bestimmung des Gesamtfarbstoffgehaltes in Gevürzpaprika. *Z. Lebensmittel — Untersuchung und Forschung*, 151, 320—325. (1973).

4. *Varga, L.*: Újabb vizsgálatok a fűszerpaprika-őrlemény festékösszetevőinek mennyiségi meghatározására, Egyetemi doktori értekezés. Szeged, 1981.
5. *Varga, L.—Fekete, M.—Kozma, L.*: Quantitative determination by computerized spectrum analysis of the pigment components in ground paprika. *Acta Alimentaria*, 13 (4), 295—302. (1984).
6. *Varga, L.*: Számítógépes spektrumanalízis a fűszerpaprika őrlemény színezéktartalmának meghatározására. *Tudományos Közlemények*, 11, 97—105. (1983).
7. *Vinkler, M.—Kiszel Richter, M.*: Athin layer chromatographic method to determine the pigment content (components) in the pericarp of paprika. *Acta Alimentaria*, 1, 41—58 (1972)

CONNECTION BETWEEN THE ABSORPTION SPECTRUM OF THE SKIN OF SEASONING PAPRIKA AND THE DEGREE OF RIPENESS

Dr. László Varga

One of the most important parameters for classification of milled seasoning paprika is the colouring matter content; in the raw material, this attains a maximum level in the stage of full ripeness. Establishment of the degree of ripeness therefore provides a possibility for objective classification of the raw material. Accordingly, the present aim was to develop a spectrophotometric procedure which permits a more reliable quality classification than with the traditional subjective selection methods.

ZUSAMMENHANG ZWISCHEN DEM ABSORPTIONSSPEKTRUM UND DER REIFESTUFE DER GEWÜRZPAPRIKASCHOTE

László Varga

Eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale des Mahlproduktes von Gewürzpaprika ist der Koloritgehalt, der das Maximum im Stadium der völligen Reife des Rohmaterials erreicht. Die Feststellung der Reifestufe bietet also die Möglichkeit, das Rohmaterial objektiv zu qualifizieren. Darum wurde mit dieser Arbeit zum Ziele gesteckt, ein photometrisches Verfahren auszuarbeiten, das — im Vergleich zu den traditionellen subjektiven Methoden — eine zuverlässige Qualifikationseinstellung ermöglicht.

АБСОРБИЦИОННЫЙ СПЕКТР КОЖУРЫ КРАСНОГО ПЕРЦА И ЕГО СВЯЗЬ СО СТЕПЕНЬЮ ЗРЕЛОСТИ

Ласло Варга

Одна из самых важных характеристик молотого красного перца — содержание его окраски, которая в сырье в стадии полной зрелости достигает максимального количества. Следовательно, определение степени зрелости создает возможность получения объективного качества сырья. Поэтому в данной работе мы поставили перед собой цель — разработку такого спектрофотометрического метода, с помощью которого в сравнении с традиционными, субъективно-выборочными методами, предоставляется возможность более надежной сортировки материала по его качественным показателям.



IONIZÁLÓ SUGÁRZÁS HATÁSA A LIBAMÁJ NÉHÁNY TULAJDONSÁGÁRA

KISPÉTER JÓZSEF*—VECSERNYÉS KÁROLY*—VINCELLÉR KÁROLYNÉ**

1. BEVEZETÉS

Az ionizáló sugárzások az élelmiszeriparban tartósításra és a mikrobiológiai tisztaság javítására sokoldalúan alkalmazhatók [1, 2]. A gyakorlati alkalmazásnak alapját képezik azok az alap kutatás jellegű — kémiai, mikrobiológiai, genetikai és fizikai — vizsgálatok, amelyek az anyagnak az ionizáló sugárzásokkal való kölcsönhatás tanulmányozására, a besugárzás hatásának kimutatására vonatkoznak [3, 4]. A hazai libamáj exportnál több esetben gondot jelent, ha a libamájat hosszabb hűtött tárolás után kell értékesíteni, és ha eközben a máj minőségét nem tudják megtartani színváltkozás lép fel a hűtött tárolás során. Ez esetben lényeges értékcsökkenés keletkezhet.

Az ionizáló sugárzásnak a libamájra való hatását nem tanulmányozták, erre vonatkozó adatokat az irodalomban nem találtunk.

A libamájnak hűtött tárolás során keletkező színváltkozásának (zöldülésének) kiküszöbölését, a minőség megtartását az ionizáló sugárzással való kölcsönhatás tanulmányozása alapján véltük megoldani. Így a fentiek alapján célul tűztük ki, hogy kémiai, mikrobiológiai, genetikai és érzékszervi vizsgálatokkal kövessük a libamáj tulajdonságainak változását az ionizáló gamma sugárzás dózisének és a tárolási időnek a függvényében.

Meg kell jegyezni, hogy vizsgálataink egy részéről az ESNA XVI. tanácskozásán már beszámoltunk [5].

2. ANYAG ÉS MÓDSZER

A vizsgálatainkhoz az I. osztályú libamáját a Kecskeméti Baromfifeldolgozó Vállalat biztosította. Különös gondot fordítottunk a minták kiválasztására, hogy azok lehetőleg homogének legyenek, világos színűk, rugalmas, puha tapintásuk közel azonos legyen, ezért a libamájak minden esetben azonos libafajtából, egy adott tenyésztőtől származtak. A mintáknak a besugárzás előtti előkészítését szigorúan meghatározott technológia szerint végeztük. A májakat nitrogén atmoszférában, lezárt műanyag zacskókban, hűtött állapotban 255 K-en tároltuk. A besugárzás is hűtött állapotban történt folyamatos üzemű ^{60}Co sugárforrással 0,1—2 kGy dózistartományban.

A dózisérték minden esetben az elnyelt dózisértéket jelenti. A besugárzás folyamán szénsavhóval hűtöttük a májakat, így a sugárindukált melegedés 5 K alatt volt.

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Matematika-Fizika Osztály

** Kecskeméti Baromfifeldolgozó Vállalat

A kémiai jellemzők meghatározása — peroxidszám, hamutartalom, zsírtartalom, víztartalom — a szabványokban megadott módon történt [6]. A vizsgált libamájak zsírsavösszetételét gázkromatográfiai módszerrel határoztuk meg, amelyhez Crom-4 típusú gázkromatográfot alkalmaztunk. A kromatogramokat 437 K-en készítettük és vivőgázként nitrogént használtunk. A kromatogramok értékelése a csúcsok alatti területek alapján történt. Az egyes zsírsavak azonosítását relatív retenciók idejük alapján végeztük ismert zsírsavak segítségével. A retenciók időket palmitinsavra vonatkoztattuk.

A mikrobiológiai jellemzőket a szabványban megadott módszerekkel határoztuk meg [7].

Az érzékszervi vizsgálatot a fogyasztó szempontjából tekintve sült libamájon végeztük: íz, állomány, szín és szag alapján. Ezt egy 5 tagú szakértő bizottság végezte és a megadott szempontok szerint rangsorolta a mintákat. Az eredmények értékelését matematikai, statisztikai — pontozásos és háromszög — módszerrel végeztük. A sugárzás az örökítő anyagban maradandó változásokat, mutációkat okozhat, amelynek kimutatására az egyik legérzékenyebb genetikai tesztet, a *Drosophila* mozaik tesztet alkalmaztuk [8].

3. MÉRÉSI EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELÉSÜK

Az alapvető kémiai vizsgálatok eredményeit, amit közvetlenül a besugárzás után végeztünk, az 1. ábra mutatja. A peroxidszám görbéjét tekintve 1 kGy-ig a növekedés igen kismértékű, majd 2 kGy-nél enyhe növekedést mutat. A hamu-, zsír- és nedvességtartalom dóziszfüggése nem mutat karakterisztikus változást; jelzi, hogy a homogén mintakiválasztás sikeres volt.

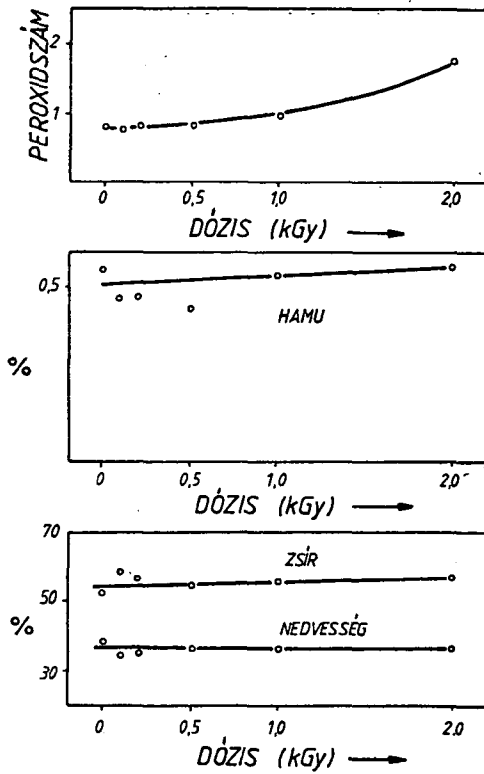
A zsírsavanalízissel kapott eredményeket a 2. és 3. ábrák tartalmazzák. A mérési pontok minden esetben 4-4 minta átlagértékeit jelentik. Látható, hogy a linolensav görbéje (2. ábra) a dóziszfüggésben enyhe növekedést mutat, míg a többi 0,2 kGy, illetve 0,5 kGy környezetében szélsőértékkel rendelkezik. A besugárzás hatására a libamáj zsírsavösszetételében változás következik be, és figyelemre méltónak tartjuk a szélsőértékkel rendelkező jelleget. Természetesen nem zárhatjuk ki annak a lehetőségét sem, hogy a szélsőértékeket a minták heterogenitása okozza. Az egyértelmű tisztázáshoz további vizsgálatra lenne szükség.

A mikrobiológiai vizsgálatok közül a legjellegzetesebbeket a táblázatban mutatjuk be. A vizsgált, de az I. táblázatban nem szereplő — Enterobacteriaceae, kénhidrogén képző *Clostridium*, *Salmonella*, — negatív eredményt adtak, a táblázatban szereplők pedig a dózis növekedésével csökkennek.

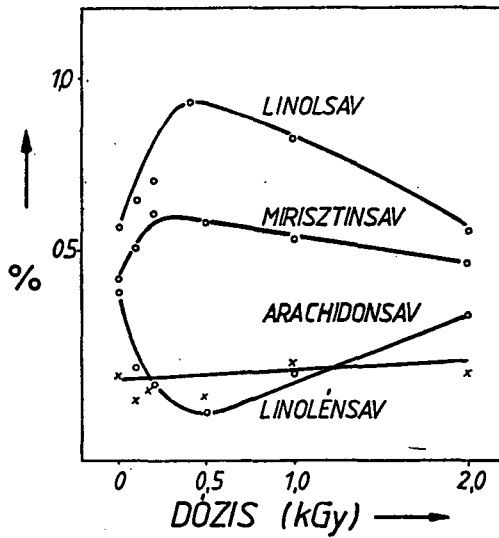
I. TÁBLÁZAT

Mikrobiológiai jellemzők dóziszfüggése

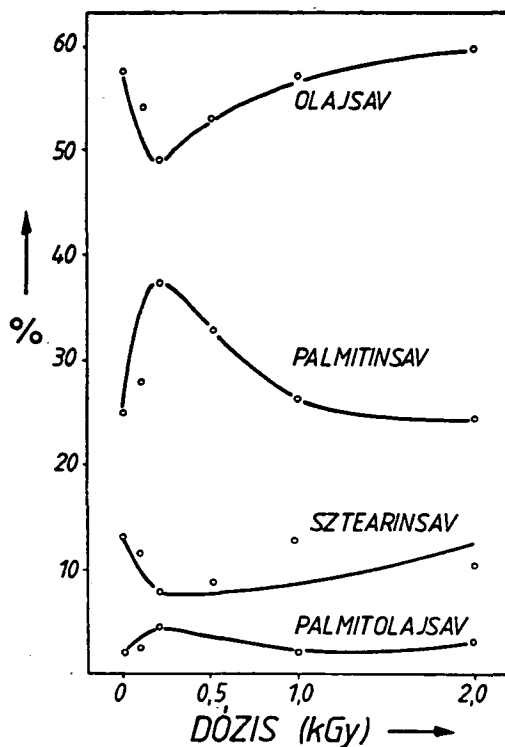
Dózis (kGy)	Mez. aerob élőcsira	Staph. Aureus	Coliform
0	$3,55 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^1$	6
0,2	$9,60 \cdot 10^1$	$5 \cdot 10^1$	—
1	$3,70 \cdot 10^1$	$4 \cdot 10^1$	—



1. ábra. A kémiai jellemzők dóziszfüggése; közvetlenül a besugárzás után mérve.



2. ábra. A zsírsavkomponensek dóziszfüggése; közvetlenül a besugárzás után mérve.



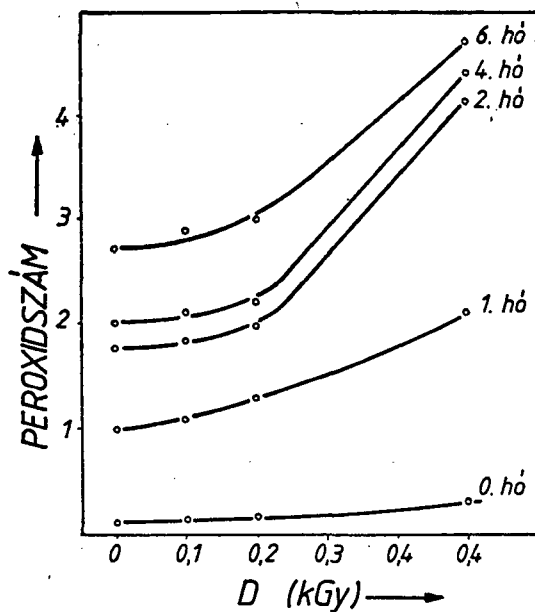
3. ábra. A zsírsavkomponensek dóziszfüggése; közvetlenül a besugárzás után mérve.

Néhány nappal a besugárzás után végzett érzékszervi vizsgálatnál a Kramer módszert alkalmaztuk. A 0,2 kGy elnyelt gamma sugárzással besugárzott minta adódott a legjobbnak és egyértelműen a besugárzatlan minta kapta a legnagyobb rangsorszám összeget, azaz utolsó a sorban. Az, hogy a kapott eredményünk szignifikáns-e, azt kaptuk, hogy a 0,2 kGy-el besugárzott minta 95%-os valószínűséggel jobb a többinél.

A vizsgált 2 kGy dóziséig sugárkezelt libamájban a Drosophila mozaik teszttel mutagén hatású anyagot nem lehetett kimutatni. Meg kell azonban jegyezni, hogy e teszt széles spektrumú, a mutáció mechanizmusok csaknem mindegyikére kiterjedő adatokat szolgáltat, de nem abszolút.

A fenti eredmények alapján a 6 hónapig tartó hűtött, illetve fagyasztott tárolásnál csak a 0—0,5 kGy dózissal besugárzott mintákat, illetve libamájukat vizsgáltuk. A peroxidszám változásának dózis- és tárolási idő függését a 4. ábra mutatja. Jól látható, hogy a 0—0,2 kGy dózisintervallumban a minták peroxidszáma szinte együtt, közel párhuzamos eltolódással nő, továbbá dóziszfüggésben igen enyhe növekedést tapasztalunk ebben az intervallumban. 0,5 kGy-nél a peroxidszám növekedése nagyobb mértékű, különösen az első két hónapban; ezután kis mértékű a növekedés.

A mikrobiológiai vizsgálatok eredményei a tárolás során hasonló megállapításokra vezetnek, mint a fentebb bemutatott, közvetlenül a besugárzás után kapottak. Így a tárolási idő függvényében csak a legjellemzőbbet, a Mezőfil aerob élőcsíraszám változását mutatjuk be. (II. táblázat). Az érzékszervi vizsgálatokat 4 hónapos hűtött



4. ábra. A peroxidszám függése a besugárzott dózistól és a tárolás idejétől.

II. TÁBLÁZAT

A Mezőfil aerob élőcsíraszám dózis és tárolási idő függése

Dózis (kGy)	Mezőfil aerob élőcsíra		
	tárolási idő (hó)		
	0	1	3
0	$1 \cdot 10^5$	$24 \cdot 10^4$	$2,4 \cdot 10^3$
0,1	$6,2 \cdot 10^2$	$7 \cdot 10^4$	$6,2 \cdot 10^2$
0,2	$6,2 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^3$	$7 \cdot 10^1$
0,5	$2,3 \cdot 10^1$	$6,2 \cdot 10^1$	$7 \cdot 10^1$

tárolás után végeztük. 0—0,5 kGy dózistartományban besugárzott májak közül a legjobb érzékszervi minősítést a 0,2 kGy-el besugárzott libamáj kapta. E mellett háromszög próbás értékelést is végeztünk. A három minta: besugárzatlan friss libamáj; besugárzatlan tárolt; 0,2 kGy-el besugárzott tárolt. Az eredmény: a 0,2 kGy-el besugárzott minta 95%-os valószínűséggel jobb a másik kettőnél.

A bemutatott eredmények alapján az alábbi főbb megállapításokat tehetjük:

- A fagyasztva besugárzott libamájban mutagén hatású anyagot nem tudtunk kimutatni.
- Úgy tűnik, hogy az ionizáló gamma sugárzás egyértelműen javítja a libamáj érzékszervi jóságát. Ez kapcsolatba hozható a zsírsavanalízisnél kapott szélsőértékekkel. Mivel ezen utóbbi megállapítást irodalmi adatok nem erősítik meg, további vizsgálatok szükségesek.

- 0,5 kGy-ig alkalmazott gamma besugárzás nem akadályozhatja az I. osztályú libamáj kereskedelmi forgalmazását.
- A minták bonyolult struktúrája, a ludak különböző fajtái és előéletük különbözősége következtében az esetünkben érzékszervileg talált 0,2 kGy optimális dózis eltolódhat, de feltételezésünk szerint minden esetben 0,5 kGy alatt maradhat. E megállapítások a vizsgált 6 hónapig tartó hűtött tárolás esetében is érvényesek. A 0,5 kGy-nél 6 hónap után kapott peroxidszám érték is alatta marad a szabványban megengedettnek.
- A hűtött tárolás során a libamájban keletkező oxidatív zöldülés az alkalmazott nitrogén kezeléssel minimalizálható, az ionizáló gamma sugárzással az érzékszervi tulajdonság javítható.

Köszönetnyilvánítás

E helyen is köszönetet mondunk a Kecskeméti Baromfi-feldolgozó Vállalat vezetésének, munkánk támogatásáért, dr. Szabad János tudományos főmunkatársnak a genetikai és dr. Soós István egyetemi adjunktusnak a gázkromatográfiai vizsgálatok végzéséért, továbbá Villányi Éva üzemmérnöknek a kísérleti munkában való részvételéért.

IRODALOM

1. *Ruszt, R., D. Olson*: Irradiation; Meat Industry, 31, 160 (1985).
2. *Vidal, P.*: Le traitement des denrées alimentaires par les rayonnements ionisants on pico-ondes; Revue Generale du Froid, 75, 491 (1985).
3. *Heide, L., W. Bögl*: Chemiluminescenzmessungen 20 Gewürzsorten-Methode zum Nachweis der Behandlung mit ionisierenden Strahlen; Z. Lebensm. Unters. Forsch. 181, 283 (1985).
4. *Bögl, W.*: New Developments in the Field of Identification of Irradiated Food, ESNA XVII th Annual Meeting 14—19 Sept. 1986. Hannover, FRG.
5. *Kispéter, J., K. Vecsernyés, Zs. Vincellér*: The Effect of Gamma-rays on the Properties of Goose Liver, ESNA XVIth Annual Meeting 9—13 Sept. Warsaw, Poland.
6. MSZ. 19823-81; 5874/3-79; 5874/2—79; 5874/4—80.
7. MSZ. 3640/9—75; 3640/10—75; 3640; 3440/12—75; 3640/8—74.
8. *Szabad, J., I. Soós, Gy. Polgár, Gy. Héjja*: Testing the mutagenicity of malondialdehyde and formaldehyde by the Drosophila mosaic and the sex-linked recessive lethal tests; Mutation Research, 113, 117 (1983).

EFFECTS OF IONIZING RADIATION ON SOME PROPERTIES OF GOOSE-LIVER

József Kispéter, Károly Vecsernyés and K. Vincellér

A study was made of the effects of gamma-irradiation on grade I goose-liver. It was found that the organoleptic classification of the liver was good immediately after irradiation up to 500 Gy. The best result was obtained with liver irradiation with 200 Gy. This is connected with the extremes of the dose-dependence of the fatty acid components found by fatty acid analysis. After cold storage for 6 months, the peroxide number remained below the permitted value up to 500 Gy, and the irradiated liver remained of best quality on organoleptic examination. With the applied nitrogen treatment, the greening occurring on the liver during normal cold storage could be minimized.

WIRKUNG DER IONSTRAHLUNG AUF EINIGE EIGENSCHAFTEN DER GANSLEBER

József Kispéter—Károly Vecsernyés—Károlyné Vincellér

Die Wechselwirkung der erstklassigen Gansleber und der ionisierenden Gammastrahlung haben wir untersucht. Es wurde festgestellt, daß die Leber auf Grund organoleptischer Untersuchungen direkt nach der Bestrahlung bis 500 Gy gut war, am besten schmeckte aber die Leber mit 200 Gy-Bestrahlung, und das ist in Zusammenhang mit den Extremwerten der Dosisabhängigkeit der Fettsäurenkomponente, die wir mit Hilfe einer Fettsäurenanalyse erhalten haben. Bei sechs monatlicher Kühlung steht die Peroxydzahl bis 500 Gy unter dem gestatteten Wert, und nach organoleptischen Untersuchungen schmeckt die bestrahlte Leber am besten. Bei normaler Kühlung kann die Grünfärbung an der Leber mit Nitrogenbehandlung auf Minimum reduziert werden.

ВЛИЯНИЕ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ НА НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГУСИНОЙ ПЕЧЕНИ

Йозеф Киспетер—Карой Вечернеш—Винцеллер Каройнэ

Мы исследовали зависимость ионизирующего излучения гаммы лучей на гусиную печень 1-ого сорта. Мы установили, что непосредственно после облучения до 500 ед. органолептическое исследование показало хорошее состояние печени; но наилучшим оказалось качество продукта при облучении в 200 ед., что связано с крайними величинами дозных зависимостей компонентов жирной кислоты, полученных с помощью анализа жирной кислоты. При охлажденном хранении продукта в течение 6 месяцев величина пероксида была ниже допустимой (до 500 ед.) и в соответствии с органолептическим исследованием наилучшей оказалась печень, подвергшаяся облучению. Используя азотную обработку, при обычном охлажденном хранении можно добиться лишь минимального позеления на печени.



FLAVON SZÁRMAZÉKOK MENNYISÉGI MEGHATÁROZÁSI LEHETŐSÉGEI SZÍNES FÉMKOMPLEX FORMÁJÁBAN

GÁBOR MIKLÓSNÉ DR.*

BEVEZETÉS

Egyes flavonoid vegyületek bizonyos fémionokkal színreakciót adnak. A szín intenzitása a flavonoid vegyület mennyiségével arányos, így ennek mérésével a flavonoidok mennyiségére lehet következtetni.

A flavonoid-fémkomplexek keletkezését több tényező befolyásolja. Elsősorban a flavonoid-származék kémiai összetétele. Irodalmi adatok szerint fémkomplekképzésre hajlamosak azok a származékok, amelyekben a 3', 4'-helyzetben szabad hidroxilcsoportok találhatóak. Lehetséges fémkomplex képződés a 3-hidroxi-flavon származékok esetében is (1., 2., 3., 4., 5., 6.).

Kísérleteinket különböző flavon-származékokkal folytattuk. Az alapkísérleteket quercetinrel végeztük.

A quercetin 3, 5, 7, 3', 4'-penta-hidroxi-flavon.

A quercetin elsősorban glikozidjai formájában (rutin: a quercetin 3-rutinozid származéka; quercitrin a quercetin 3-rhamnózid származéka) a természetben, elsősorban felsőbbrendű növények különböző részeiben — így számos gyümölcsben — megtalálható sok más flavon-származék mellett.

A rutin elsősorban gyógyászati szempontból fontos: a skorbut kevert avitaminózisos megbetegedés egyik gyógyszere. Bizonyos mértékig kivédi a röntgen sugarak káros hatását. Gyógyszerként is forgalmazzák.

A quercetin természetes antioxidánsként is ismeretes.

1. A MÓDSZER ELVE

A spektrofotometriás meghatározás elve azon a kémiai reakción alapul, hogy a 3', 4'-dihidroxi-flavon származékok 96%-os etanolos oldata ferri-klorid oldattal zöld színű komplexet képez, amelynek intenzitása a flavon koncentrációval arányos és spektrofotometriásan mérhető. Az optikai sűrűséget kalibrációs mérésorozattal nyert regressziós egyenlet segítségével lehet átszámolni konkrét flavon tartalomra.

*Technológiai Intézet, Kémiai Osztály

2. A VIZSGÁLAT MENETE

2.1 Felhasznált oldatok

Standard quercetin oldat: (5 mg/100 cm³ 96 tf% EtOH),

Reagens oldat: 50 mg FeCl₃ 100 cm³ 96 tf% EtOH-ban oldva,

Kompenzáló oldat: 2,50 cm³ reagens oldat + 15,00 cm³ 96 tf% EtOH,

Mérő oldat (spektrum felvételhez): 10,00 cm³ standard oldat + 2,50 cm³ reagens oldat + 5,00 cm³ 96 tf% EtOH,

Mérő oldat (kalibrációhoz): X cm³ standard oldat + Y cm³ 96 tf% EtOH + 2,50 cm³ reagens oldat (X + Y = 15,00 cm³).

2.2. Az eljárás menete

A vizsgálandó, jól homogenizált, ismert tömegű mintát — gyümölcs vagy nagy víztartalmú készítmény esetében — CaSO₄ adagolással szárítjuk. (Amennyiben szükséges, a nagy savtartalmat előzetesen szilárd kalcium-karbonát adagolással 5—6 közötti pH-ra állítjuk be. A mintát háromszoros petroléteres extrakcióval, ha szükséges, zsírtalanítjuk.)

(A bemérést úgy kell megválasztani, hogy abban legalább 2,5 mg flavon-vegyület legyen, vagy a méréshez szükséges oldatok koncentrációját a vizsgálandó anyag hatóanyag tartalmához igazítjuk.)

A kiszáritott, zsírtalanított mintából a flavonoidokat 96%-os EtOH-val mossuk át. Az extraktumot 50 cm³-es mérőlombikba öntjük, majd jelig töltjük 96 tf%-os etilalkohollal. A vizsgálandó oldatból 10,00 cm³-t pipettázunk ki, 2,50 cm³ reagens oldatot és 5,00 cm³ 96 tf% etilalkoholt mérünk hozzá. (A keletkezett színes komplex spektrumának maximális fényelnyelése 427 nm-nél van. Itt mérjük a vizsgálandó oldat optikai sűrűségét a fotometriás kompenzáló oldattal szemben. A spektrumot az 1.1. fejezetben leírt mérőoldattal vesszük fel.) A mért optikai sűrűséget kalibrációs mérések segítségével számíthatjuk át hatóanyag tartalomra.

2.3 Kalibrációs mérések

Az 1.1. fejezetben ismertetett kalibrációs mérőoldatból öt különböző hatóanyag tartalmú sorozatot készítünk, s az 1.2. fejezetben leírtak szerint mérjük az oldatok optikai sűrűségét, minden esetben 5—5 párhuzamost készítve. Az átlagolt optikai sűrűség értékekkel és az oldatok hatóanyag-tartalmával kalibrációs egyenes szerkeszthető, vagy regressziós egyenlet számolható. Az 1. táblázatban a kalibrációs mérés adatai láthatók.

3. SZÁMÍTÁSOK

A kalibráció adataiból lineáris program szerint regressziós egyenletet számoltunk:

$$Y = 0,850X + 0,159, \text{ ahol}$$

Y = a mért extinkció,

X = a quercetin mennyisége, mg.

1. TÁBLÁZAT

Kalibrációs mérések a quercetin spektrofotometriás meghatározásához

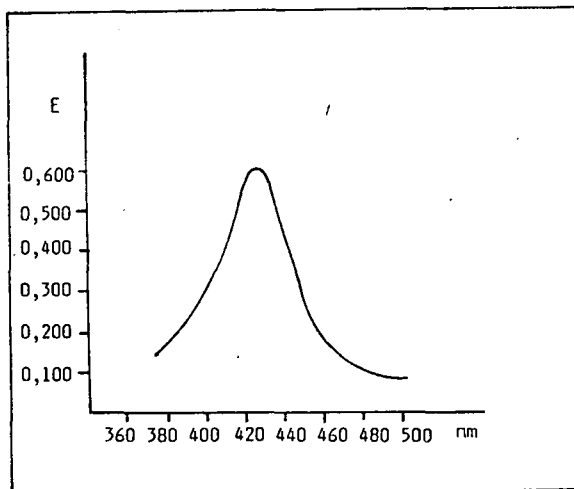
Mérőoldat (X) cm ³	Optikai sűrűség (E)	Mérőoldat (X) cm ³	Optikai sűrűség (E)
15,00	0,790	7,50	0,488
	0,790		0,490
	0,790 0,790		0,490 0,490
	0,790		0,490
	0,790		0,490
12,50	0,700	5,00	0,345
	0,682		0,350
	0,682 0,681		0,350 0,354
	0,670		0,370
	0,670		0,356
10,00	0,610		
	0,610		
	0,600 0,608		
	0,600		
	0,600		

Az egyenletből a vizsgált spektrofotometriás oldat quercetin tartalma az alábbiak szerint számolható:

$$X \text{ (mg)} = \frac{Y - 0,159}{0,850}$$

A vizsgált minta quercetin tartalmának számításához a bemérés és hígítás alapján az alábbi összefüggés használható:

$$\text{Quercetintart. mg\%} = \frac{X \cdot 5 \cdot 100}{B}, \text{ ahol}$$



1. ábra: A quercetin-vas komplex spektruma

B = a bemért minta mennyisége, g,
 S = hígtási faktor,
 X = a spektrofotometriás oldat quercetin tartalma, mg.

4. A MÓDSZER PONTOSSÁGA

A módszer pontosságát matematikai úton ellenőriztük. Tekintettel arra, hogy nem másik analitikai eljáráshoz hasonlítottuk a módszert, hanem a tiszta anyagbe-méréshez, ezt egyszerű szórásszámítással végeztük el. E célból 15 mérést végeztünk, amelynek adatait a 2. táblázat tartalmazza.

2. TÁBLÁZAT
Spektrofotometriás quercetin meghatározás mérési adatai

Quercetin, mg (bemért)	Optikai sűrűség, E	Quercetin, mg (bemért)	Optikai sűrűség, E
0,5	0,580	0,5	0,590
0,5	0,597	0,5	0,590
0,5	0,598	0,5	0,602
0,5	0,587	0,5	0,580
0,5	0,590	0,5	0,588
0,5	0,598	0,5	0,588
0,5	0,610	0,5	0,588
0,5	0,593	0,5	0,588

E átlag: 0,592

Szórás (S): 0,0085, ami azt jelenti, hogy a módszer pontos, alkalmas kis mennyiségek mérésére is.

5. ÖSSZEFOGLALÁS

A flavon-vegyületek ferri-kloriddal képzett színes fémkomplexet spektrofotomet-riás mérésével lehetőség adódik ezek érzékeny mennyiségi meghatározására. Az alkal-mazott speciális víztelenítési eljárás lehetővé teszi, hogy a vizsgálathoz szükséges koncentrációban nyerjük ki a flavon vegyületet egyes természetes forrásaiból.

A módszerrel jól meghatározható gyógyszerek rutintartalma és a quercetin antioxi-dánsként vagy természetes színezőanyagként használva különböző élelmiszerekben.

A természetes forrásaiban (pl. gyümölcsök) található quercetin származékok meghatározását zavarhatják más flavonoid vegyületek, ezeket az adott rendszerekben fel kell mérni. Ugyancsak megvizsgálandó, hogy hasonló körülmények között hogy viselkednek más flavon származékok a színreakció képződést illetően.

IRODALOM

2. Seikel, M. K., Geissman, T. A. (1950): J. Amer. Chem. Soc. 72, 5725.
3. Strohecker, R., Henning, M. H. (1963): Vitamin-Bestimmungen Verlag Chemie CMBH, Wein-heim/Bergstr.

4. *Geissman, T. A.* (1962): *The Chemistry of Flavonoid Compounds*, Pergamon Press, Oxford.
5. *Harborne, J. B.* (1967): *Comparative Biochemistry of the Flavonoids*, Academic Press, London.
6. *Fragner, J.* (1965): *Vitamine, Chemie und Biochemie*, VEB G. Fischer Verlag, Jena.

POSSIBILITIES OF QUANTITATIVE DETERMINATION OF FLAVONE DERIVATIVES IN THE FORM OF COLOURED METAL COMPLEXES

Dr. Erzsébet Gábor

There is a possibility for the sensitive quantitative determination of flavone compounds by spectrophotometric measurement of the coloured complexes formed with ferric chloride. The special dehydration procedure applied allows the flavone compounds to be obtained from the various natural sources in the concentration necessary for the examination.

The method can readily be used to determine the rutin content of drugs, or the quercetin content of various foodstuffs, in which it is used as an antioxidant or a natural colouring material.

The determination of quercetin derivatives to be found in natural sources (e.g. fruit) may be disturbed by other flavonoid compounds; these must be estimated in the given systems.

It is also necessary to examine how other flavone derivatives behave as concerns giving a colour reaction under similar conditions.

MÖGLICHKEITEN DER QUANTITATIVEN BESTIMMUNG DER FLAVONDERIVATE IN DER FORM VON FARBIGEN METALLKOMPLEXEN

Erzsébet Gábor

Die spektrophotometrische Messung ermöglicht die sensible quantitative Bestimmung der Flavonverbindungen des Ferrichlorids mit farbigen Metallkomplexen. Das angewendete spezielle entwässernde Verfahren bietet Gelegenheit dazu, daß die Flavonverbindung aus einigen natürlichen Vorkommnissen in der zu der Forschung nötigen Konzentration gewonnen wird.

Durch diese Methode können der Rutingehalt der Arzneien und das Quercetin als Antioxydationsmittel oder natürliches farbgebendes Mittel in verschiedenen Lebensmitteln bestimmt werden.

Die Bestimmung der Quercetinderivate, die in natürlichen Vorkommnissen zu finden sind (z. B. Früchte) kann durch andere Flavonverbindungen gestört werden, und das muß in den gegebenen Systemen in Betracht gezogen werden.

Ebenfalls muß es untersucht werden, wie sich die anderen Flavonderivate hinsichtlich der Farbenreaktion bei ähnlichen Umständen benehmen.

ВОЗМОЖНОСТИ КОЛИЧЕСТВЕННОГО ОПРЕДЕЛЕНИЯ ФЛАВОННЫХ ПРОИЗВОДНЫХ В ФОРМЕ ЦВЕТНЫХ ФЕРРО-КОМПЛЕКСОВ

Габор Миклошнэ

С помощью спектрофотометрических измерений цветных ферро-комплексов, образующихся хлористым металлом флавоновых соединений, создается возможность их точного количественного определения. Применяемый специальный способ обезвоживания позволяет получить флавоновое соединение в концентрации, необходимой для исследования из его отдельных естественных источников.

Применяя этот метод, можно легко определить рутинное содержание лекарств, кверцетин в качестве антиокислителя или естественного красящего вещества, используя их в различных пищевых продуктах.

Определение производных кверцетина, находящихся в его естественных источниках (напр. фрукты), может препятствоваться другими флавоноидными соединениями; их необходимо учитывать в данных системах.

Предметом исследования должно стать и то обстоятельство, как ведут себя флавоновые производные относительно образования цветовой реакции в аналогичных условиях.



KENHETŐ ÁLLOMÁNYÚ ÖMLESZTETT SAJTOK REOLÓGIAI VIZSGÁLATA

BAJÚSZNÉ DR. KABÓK KATALIN*—ZÁHONYI ISTVÁNNÉ*

1. BEVEZETÉS

A kenhető állományú ömlesztett sajtok magas fehérje- és vitamintartalmuk miatt jelentős szerepet foglalnak el táplálkozásunkban. Fogyasztásuk az utóbbi évtizedekben jelentős növekedést mutat. Tápláléértékük a zsírtartalom függvényében változik, de még a sovány sajt tápláléértéke is felülmúlja az azonos tömegű marhahúst. [1]

A sajtok állagának alakulásáért elsősorban a fehérje molekulák szerkezete és elrendeződése a felelős [2], amelyek tejtoltáskor a kazein hálózatban bekövetkező módosulásoknak köszönhetőek [3].

A természetes sajtoknál értékelt állagi jellemzők: a keménység, a rugalmasság, símaság stb, sőt ömlesztett sajtoknál a nyúlóság és a kenhetőség is.

Ezek mérése objektív módon általában reológiai műszeres mérésekkel végezhető el.

Vizsgálataink során célul tűztük ki annak eldöntését, hogy

- alkalmazható-e a rotációs viszkoziméteres mérési mód az ömlesztett kenhető sajtok állományának objektív megadására, és ha igen
- hogyan lehet kapcsolatot teremteni a reológiai jellemzők és a különböző, a szerkezetet befolyásoló hatások között?

A rendelkezésünkre álló szakirodalomban eddig ilyen mérésekkel a késztermékek esetében nem találkoztunk.

2. KÍSÉRLETI ANYAGOK ÉS MÉRÉSI MÓDSZEREK

A mérésekhez Boci tejszínes, Boci paprikás és Boci csípős sajtot használtunk, amelyek azonos alapanyagösszetétellel a technológiai előírásnak megfelelően a Pécsi Tejüzemben készültek. Az alapanyagon kívül 100 kg végtermékre számítva

- a paprikás Boci 0,6 kg fűszerpaprikát, 0,014 kg mustárt és 0,6 kg vöröshagymát,
- a csípős Boci: 4 kg konzerv savanyú uborkát és 2 kg konzerv cseresznyepaprikát tartalmazott.

A reológiai méréseket a Matematika—Fizika Osztályon levő Rheotest 2 rotációs-viszkoziméterrel végeztük 20 ± 1 °C és 30 ± 1 °C állandó hőmérsékleten.

*Gépészeti és Automatizálási Intézet, Matematika-Fizika Osztály

A műszeren leolvasott skálaértékekből a nyírófeszültséget $\tau = z \cdot \alpha$ összefüggéssel számítottuk, ahol z : a műszerre jellemző állandó.

A táblázatból vett sebességésés (D) és a τ összetartozó értékeiből meghatároztuk a folyásgörbéket:

$$\tau = f(D)$$

A látszólagos viszkozitás értékeit az

$$\eta_{\text{látsz}} = \frac{\tau}{D} \text{ összefüggéssel számítottuk.}$$

Méréseinkhez a berendezés S3 feltétjét használtuk, a D értékei 0,1667—145,8 l/s tartományban változtak. (Eredményeinket növekvő sebességgradiens esetén közöljük.)

3. EREDMÉNYEK ÉS ÉRTÉKELEÉSÜK

A mérési eredményekből felvett folyásgörbék alapján egyértelműen megállapíthatjuk, hogy a kenhető sajtok általánosított newtoni folyadékként viselkednek, azaz leírásukra a

$$\tau = K \cdot D^n$$

összefüggést használhatjuk.

A görbeillesztés eredményeit az 1. táblázat tartalmazza.

1. TÁBLÁZAT

Kenhető állományú ömlesztett sajtok folyásgörbéinek jellemzői

Sajttípus	20 °C			30 °C		
	K	n	r ²	K	n	r ²
Tejszínes	51,3	0,78	0,97	7,77	0,94	0,98
Paprikás	188,7	0,30	1	110,97	0,26	0,99
Csípős paprikás	17,32	0,80	0,98	4,54	0,30	0,97

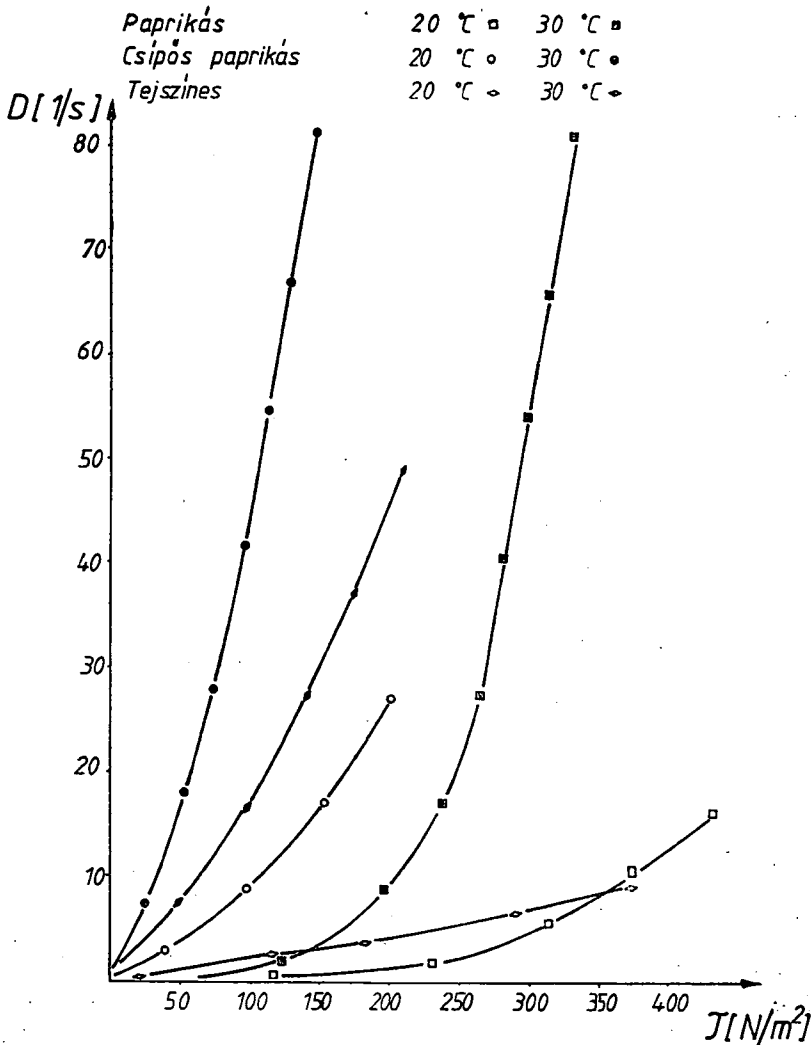
2. TÁBLÁZAT

Görbejellemzők alakulása a tárolás függvényében (20 °C)

Tárolási idő Sajttípus	Friss sajt			1 hét után			2 hét után		
	K	n	r ²	K	n	r ²	K	n	r ²
Tejszínes	51,3	0,78	0,97	78,2	0,41	0,80	91,7	0,65	0,90
Paprikás	188,7	0,3	1,0	209,1	0,24	1,0	192,6	0,32	0,93
Csípős paprikás	17,32	0,8	0,98	116,5	0,3	0,97	51,1	0,43	0,99

Az 1. ábrából és a táblázatból is láthatjuk, hogy a különböző adalékanyagok más-más hatással vannak a viszkozitás és a folyásgörbék alakulására.

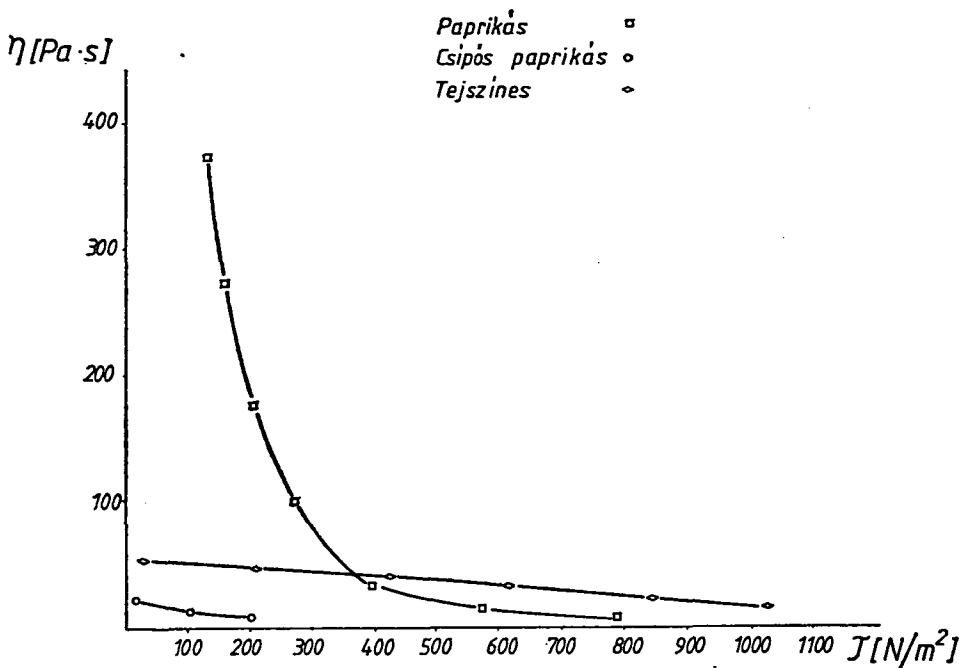
A viszkozitásértékek alakulását a 2. ábra mutatja 20 °C-on.



1. ábra Különböző ízesítésű kenhető sajtok folyásgörbéi különböző hőmérsékleten

A 2. ábrán jól látható, hogy a tejszínes sajtához képest a paprikás ízesítésű sajt jelentősen nagyobb viszkozitású, és viszkozitásának értéke jelentős csökkenést mutat a nyírófeszültség függvényében.

A csípős paprikás sajt viszont alacsonyabb viszkozitásértékekkel rendelkezik és csekélyebb mértékű a csökkenés is. Ez a különbség annak tulajdonítható, hogy a paprikás sajtban a paprikát por formájában adagolják a technológiai folyamatban előírt mennyiségben. Ez a paprika leköti a sajt nedvességtartalmának egy részét, ezzel egy nehezebben folyó, magasabb viszkozitású állományt eredményez. A csípős paprikás sajt adalékanyaga viszont, az apróra darabolt uborka és cseresznyepaprika, konzerv



2. ábra. Különböző típusú sajtok viszkozitása a nyírófeszültség függvényében

formájában kerül a masszába, ezzel egy lágyabb, könnyebben folyó sajt szerkezet keletkezik.

A tárolási kísérleteket elvégezve mindhárom sajt esetében az n értékek csökkenése jelentkezett, és növekedett a viszkozitás, amelyet feltehetően az előregedési gélesedés eredményezett. [4]

Hasonló tapasztalatokat szereztek Burova és munkatársai is a tejföl tárolási kísérletei során. [5]

A 2. heti tárolás már nem eredményezi, tapasztalatunk szerint, egyértelműen az állomány ilyen jellegű változását. Ez összhangban van Ostojic és munkatársainak eredményeivel, amelyeket kemény sajtok tárolási kísérletei során kaptak. [6]

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Méréseink alapján tehát megállapíthatjuk, hogy a kenhető állományú sajtok szerkezeti—mechanikai tulajdonságai jelentős mértékben függenek:

- az alapanyag összetételétől
- a technológiai hatásoktól (a hőkezelés során bekövetkező kémiai és biokémiai változások miatt)
- az adalékanyagok minőségétől és jellegétől
- a tárolás hőmérsékletétől és idejétől
- a mérési hőmérséklettől

A reológiai paramétereket alkalmasnak találtuk arra, hogy velük ezeket a változásokat ill. a sajt állományában bekövetkező állomány-módosulásokat objektíve jellemezhessek.

IRODALOM

1. *Balaton, M.—Ketting, F.*: Tejipari kézikönyv (Mezőgazdasági Könyvkiadó, Budapest, 1981)
2. *Prentice, J. H.*: *J. Texture Studies* 3, 415—458. (1972)
3. *Fukushima és társai*: *J. Soc. Mat. Sci. Japan* 15, 287—290. (1965)
4. *Slamet, D. S.*: *FIL-FID Bull* 142. sz. (1982)
5. *Burova, A. I.*: *Izvesztija Vuzov, Piscsevaja Tehnológija* 155 k. 4. sz. (1983)
6. *Ostojic, M.*: *Mljekarstvo, Zagreb* 32. k. 5. sz. (1982)

RHEOLOGICAL STUDY OF PROCESSED CHEESE SPREADS

Dr. Katalin Kabók—Bajusz and Piroska Racs—Záhonyi

One of the most important requirements to be met by processed cheese spreads in their good ease of spreading. The experimental results demonstrated that the consistency of processed cheese spreads is influenced by numerous factors; these must definitely be taken into consideration if the customer is to receive cheese of good quality.

The changes taking place could be measured in the course of viscometer measurements. Accordingly, the rheological parameters are suitable for an objective characterization of the consistency of the cheese.

RHEOLOGISCHE UNTERSUCHUNG DER SCHMIERKÄSE

Katalin Kabók—Bajusz—Piroska Racs—Záhonyi

Eine der wichtigsten Forderungen, bei den Schmierkäsen ist, daß sie leicht zu schmieren sind. Die Ergebnisse unserer Untersuchungen haben bewiesen, daß die Konsistenz der Schmierkäse von zahlreichen Faktoren beeinflusst wird, die alle in Betracht gezogen werden müssen, damit die Kunden Käse von guter Qualität kaufen können.

Die Konsistenzveränderungen während der viskosimetrischen Untersuchungen konnten gemessen werden. Die rheologischen Parameter sind also geeignet, die Konsistenz des Käses objektiv zu charakterisieren.

РЕОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПЛАВЛЕННЫХ СЫРОВ МАЗЕПОДОБНОГО СОСТАВА

Баюснэ Каталин Кабок—Захони Иштваннэ

Наиболее важное требование, предъявляемое к мазеподобным плавленным сырам является их намазываемость. Результаты наших экспериментов указывают на то, что на консистенцию плавленных сыров влияет множество таких факторов, учет которых необходим с той целью, в торговлю поступал сыр хорошего качества.

Изменения, происходящие в составе материалов, фиксировались с помощью вискозиметра, таким образом, реологические показатели пригодны для объективной характеристики состава сыров.



NÉHÁNY FŐTT-FÜSTÖLT BÉLBETÖLTÖTT HENTESÁRU HŐKEZELÉSI EGYENÉRTÉKÉNEK MEGHATÁROZÁSA

DR. CZAKÓ MIHÁLY*—DR. FEHÉRNÉ DR. PATKÓS ERZSÉBET*

A húsipari termékek hőkezelése több évtizedes tapasztalat alapján alakult ki és általában megbízható eredményt ad. Kérdés azonban az, hogy az eddig alkalmazott elvek alapján végzett hőkezelési eljárások (füstölés és főzés) minden esetben azonos hőterhelést eredményeznek-e, s ha nem, akkor mekkora legyen az optimális hőterhelés értéke és hogyan valósíthatjuk meg azt? Milyen összefüggést mutat a hőterhelés, a termék mikrobiológiai és egyéb mutatóival? Munkánk célja az volt, hogy e kérdésekre próbáljunk választ keresni.

Az élelmiszerek hőterhelésének nagyságát a hőkezelési egyenértékekkel fejezhetjük ki, amelyet a következő összefüggés alapján számíthatunk (Szenesné, Ott, 1982).

$$\text{Hőkezelési egyenérték} = \int_{T_0}^{T_u} 10 \frac{T(t) - T_r}{z} dt$$

(P)

Ahol:

T_0 az egyenérték számításához használt kezdő, „u” a záró hőmérséklet, $T(t)$ egy adott pontban és időpillanatban mért hőmérséklet, T_r — a választott vonatkozási hőmérséklet, z — az a hőmérséklet-különbség, amelynek hatására a reakciósebesség egy nagyságrenddel változik, ill. a mikroba hőpusztulásának időszükséglete egy tizedére csökken.

A konzervek sterilizálásánál régóta használt hőkezelési egyenérték az F_0 érték, amelynél a hőterhelést 121° -ra vonatkoztatva számítják 10-es Z -értékkel. A hőkezelési időszükségletet, a *Clostridium botulinum* minimum 12 nagyságrendnyi elpusztítására méretezik.

A töltelékes árukat azonban csak 72 — 75°C -on történő főzéssel hőkezeljük, ezért itt célszerű a hőkezelési egyenérték számításához is ezt a vonatkoztatási hőmérsékletet (T_r) választani. Ez a hőkezelési művelet csak a vegetatív sejtek elpusztítását, ill. azok grammonkénti számának a megengedett érték alá csökkentését tűzheti ki célul. Gyakorlatilag el kell érniünk a szalmonellamentességet, hogy mezofil aerob élő csírák száma $10^5/\text{g}$, az enterokokkusok száma $10^3/\text{g}$, *Staph. aureus* szám $10/\text{g}$, coliformok $10/\text{g}$ érték alá csökkenjen. A *Clostridium* spórák számát ezen a hőmérsékleten nem tudjuk csökkenteni akkor sem, ha a megengedettnél ($10/\text{g}$) nagyobb számban vannak jelen.

* Technológiai Intézet Szaktechnológiai Osztály

** Technológiai Intézet Mikrobiológiai Osztály

A felsorolt vegetatív mikrobák közül az enterokokkusok tűnnek ki legnagyobb hőtűrűssel. Wojciechowski, (1980 és 1981) dobozolt sonkákban különböző *Streptococcus* törzseknel 60–95 °C között $D=5-52$, $z=41-42$ értékeket talált. Ugyanitt az *E-coli* 50–60 °C között $z=7,1$ értékkel volt jellemezhető. Az aerob mikroflóra hőtűrő képességét az enterokokkusokhoz hasonlónak találta.

Reichert (1984) számításainál szintén az enterokokkusok hőtűrését veszi alapul és $z=10$ értékkel 70 °C-ra vonatkoztatott hőkezelési egyenértékkel számol, amit optimálisan $P=40$ értéknek határoz meg.

Természetesen a hőkezelésnél nemcsak a mikrobapusztító hatásra, hanem a megfelelő főzöttségre is tekintettel kell lenni. A túlzott hőterhelés az energiapazarlás mellett káros is.

A főzés során bekövetkező érzékszervi elváltozásokat a C-érték fejezi ki, amelyet dobozsonkánál, felvágottaknál, vörösáruknál $z=32$ értékkel vehetők számításba és vonatkoztatási értéknek 100 °C-ot kell választani.

Azt a hőkezelési formát célszerű alkalmazni, amelyik a megfelelő P érték elérés mellett, a legkisebb C értéket adja.

2. VIZSGÁLATI ANYAGOK ÉS MÓDSZEREK

Vizsgálatainkat több irányban kiterjesztettük és folytatjuk jelenleg is.

Mindenekelőtt arra kerestünk választ, hogy a húspani vállalatoknál jelenleg alkalmazott hőkezelési eljárás milyen hőkezelést jelent a mikrobákra, ill. milyen elváltozást okoz a termékek technológiai és érzékszervi értékmerőit illetően.

Vizsgáltuk a burkolóanyagok minőségének és átmérőjének hatását, és a szemcseméret befolyásoló szerepét.

Jelen munkában az első kérdéskör vizsgálatairól, a mért és számított eredményekről adunk számot.

A maghőmérséklet-méréseket Párizsi, valamint Olasz, Csabai és Vadász felvágottakról 6–9 ismétlésben végeztük el ELLAB típusú termoeleemes távhőmérővel, OHKI-181 típusú füstölő-főző szekrényben végzett hőkezelés során. Az 50 °C — maximális maghőmérséklet (°C) — 50 °C maghőmérséklet mérésstartományban percenként leolvastott hőmérsékleti adatokból számítottuk a P-értéket — amely a hőkezelés mértékének kifejezésére — és a C-értéket — amely az érzékszervi elváltozások abszolút értékbeli kifejezéseire szolgál.

A számításokat ZX Spektrum számítógéppel végeztük el. Az élelmiszerégszégügyi megbízhatóságot a 6/1978 EüM rendeletben leírtak szerint ellenőriztük.

A számítások és mérési eredmények alapján kisebb hőterhelés elérésére csökkentett mértékű hőkezelést alkalmaztunk. A mérések és számítások az előzővel teljesen megegyezők.

Méréseket végeztünk továbbá a hazánkban eddig még nem alkalmazott hőkezelési mód a Δt -hőkezelés tölteléken termékekre gyakorolt hatásának megállapítására.

Ezen hőkezelési eljárás lényege az, hogy a termék maghőmérséklete és a hőközlő közeg hőmérséklete között a hőkezelésben *állandó* különbséget tartanak. Így a termék maghőmérséklete szabályozza a füstölő-főző szekrény térhőmérsékletét.

Először olyan termékeknél ajánlatos a Δt -hőkezelési eljárást alkalmazni, amelyeket kímélni kell a hirtelen, intenzív hőhatásoktól. (Reichert, 1984)

Méréseink során $\Delta t=20$ °C értéket alkalmaztunk.

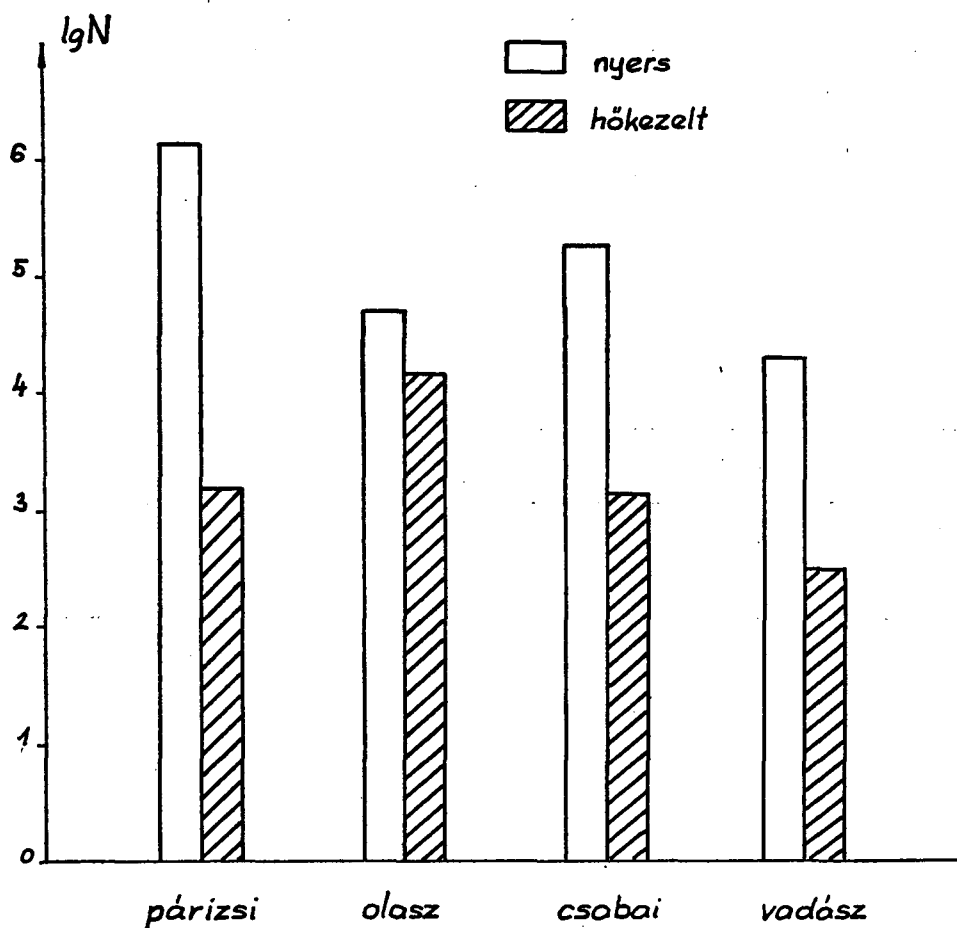
VIZSGÁLATI EREDMÉNYÉK ÉS ÉRTÉKÉLÉSÜK

Az üzemi gyakorlatban jelenleg alkalmazott hőkezelés 6 ismétlésben mért adatait általunk kiválasztott 4 termék esetében dolgoztuk fel. (1. táblázat)

A termékek betöltés előtti masszájából és a hőkezelt termékből végzett mikróbaszám vizsgálatok eredménye az 1. ábrán látható. (Az üres hasábok a betöltés előtti, a vonalkázott a hőkezelés utáni minták mikróbaszámát szemléltetik, a szaggatott vonal a megengedett határértéket tünteti fel.)

A mérési adatokat értékelve látható, hogy a maximális maghőmérséklet-értékek a valóságban — az üzemi gyakorlatban elérni kívánt 72°C -ot — valamennyi vizsgált termék esetében jóval meghaladták.

Az adatokból számított $P_{72}^{2\%}$ értékek indokolatlanul nagyok. Ha a Reichert által szükségesnek tartott $P=40$ értékkel vetjük össze vizsgálati eredményeinket, látható, hogy 2—2,5-szörös túlhőkezeléssel állunk szemben.



1. ábra. A termékek betöltés előtti masszájából és a hőkezelt termékből végzett mikróbaszám-vizsgálatok eredménye

1. TÁBLÁZAT

Felvágtattak üzemi hőkezelési technológiájának legfontosabb jellemzői

Termék megnevezése	Eredmények (perc)	T max (°C)	P ₇₂ ⁴²	C ₁₀₀ ⁸⁸
Párizsi	172	75	110	4,8
Olasz	189	75	96	10,1
Csabai	182	77	103	2,7
Vadász	170	76	94	2,3

Az élelmezés-egészségügyi megbízhatóság ellenőrzésére előírt és általunk elvégzett valamennyi vizsgálat közül az 1. ábrán csak a mikróbaszám alakulását tüntettük fel.

(Az üres hasábok a betöltés előtti, a vonalkázott a hőkezelés utáni minták mikróbaszámát szemléltetik, a szaggatott vonal a megengedett határértéket tünteti fel.)

Noha a masszák mikróbaszáma igen alacsony volt, a hőkezelés mikróbapusztító hatása jól látható.

Az érzékszervi elváltozásokat kifejező C-érték meglehetősen nagy absz. értékbeli eltérést mutat, amely a 70 °C maghőmérséklet feletti eltérő idejű tartással magyarázható. A kontrollként végzett érzékszervi bírálat e nagy különbséget nem mutatta ki.

Mindezen eredmények készítették bennünket arra, hogy mind a maghőmérséklet, mind a hőkezelés idejét csökkentsük a megengedett értékhatáron belül. Így 68 °C és 70 °C maghőmérséklet eléréséig — az előző vizsgálatnál megegyező — termékeket hőkezeltük és a mérési adatokat az előzőkhöz hasonlóan dolgoztuk fel. (2. táblázat)

2. TÁBLÁZAT

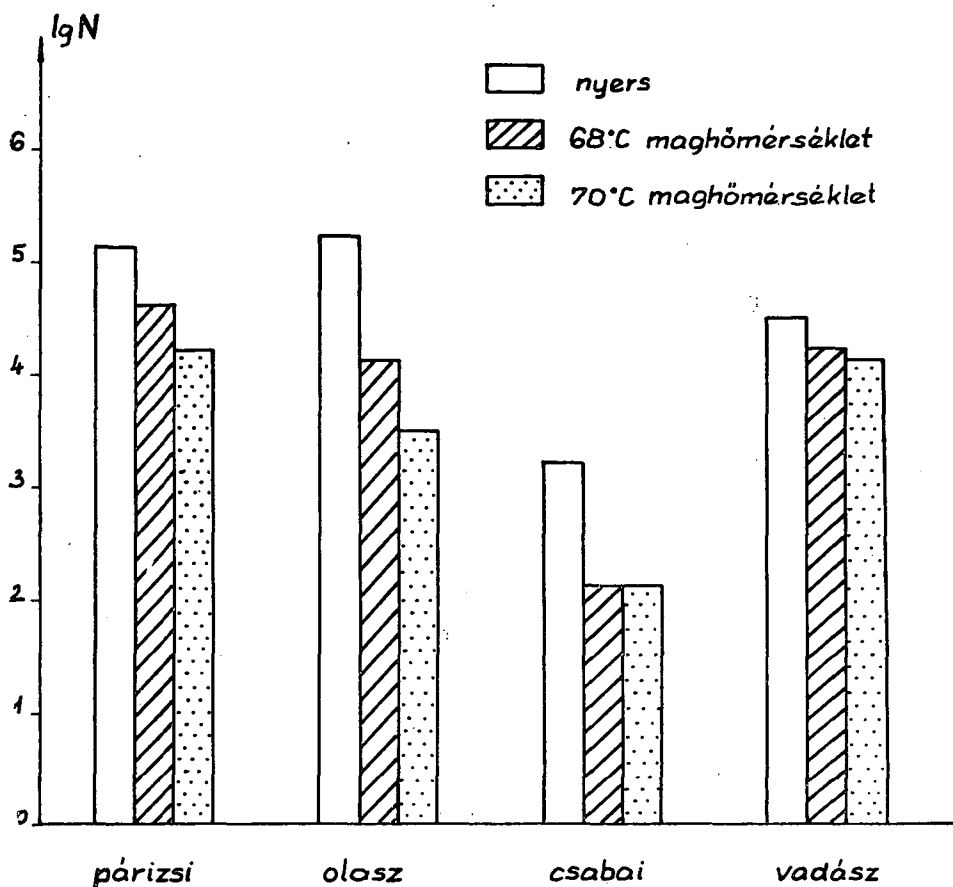
Csökkentett mértékű hőkezelés vizsgálati eredményei T_{max} 68 °C és 70 °C esetében

	(perc)		P ₇₂ ⁴²		C ₁₀₀ ⁸⁸	
	68	70	68	70	68	70
Párizsi	150	158	42	53	3,6	3,8
Olasz	157	170	33	56	3,4	3,8
Csabai	150	166	29	52	4,4	5,2
Vadász	156	165	32	54	3,5	4,6

A 2. ábra a mikróbaszám változásokat szemlélteti. (A vonalkázott hasábok a 68 °C, a pontozott a 70 °C maghőmérséklet eléréséig hőkezelt minták mikróbaszámát szemléltetik. A többi jelölés az előzővel megegyező).

A mérési eredményeket összevetve az 1. táblázat adataival, jól látható, hogy mind a hőkezelés időtartamában, mind a pasztörözési érték alakulásában sokkal nagyobb a kiegyenlítettség abban az esetben, ha meghatározott maghőmérséklet eléréséig folytatják a hőkezelést, majd azt követően a szokványos üzemi gyakorlatnak megfelelő hűtést alkalmazzák.

Az is kiolvasható az eredményekből, hogy a 70 °C maghőmérséklet biztosítja a szükséges pasztörözési érték elérését, smíg a 68 °C maghőmérsékletnél ez nem minden esetben teljesült.



2. ábra: A mikróbaszám alakulása különböző maghőmérséklet eléréseig hőkerelt felvágottahban

A mikróbaszám alakulásában nincs számottevő különbség a különböző mértékben hőkezelt minták között.

Ezt követően azt vizsgáltuk meg, hogy a Δt hőkezelés elvei szerint végzett füstölés-főzés során az előzőekkel megegyező termékek mért és számított eredményei hogyan alakulnak.

3. TÁBLÁZAT

A hőkezelés vizsgálati eredményei

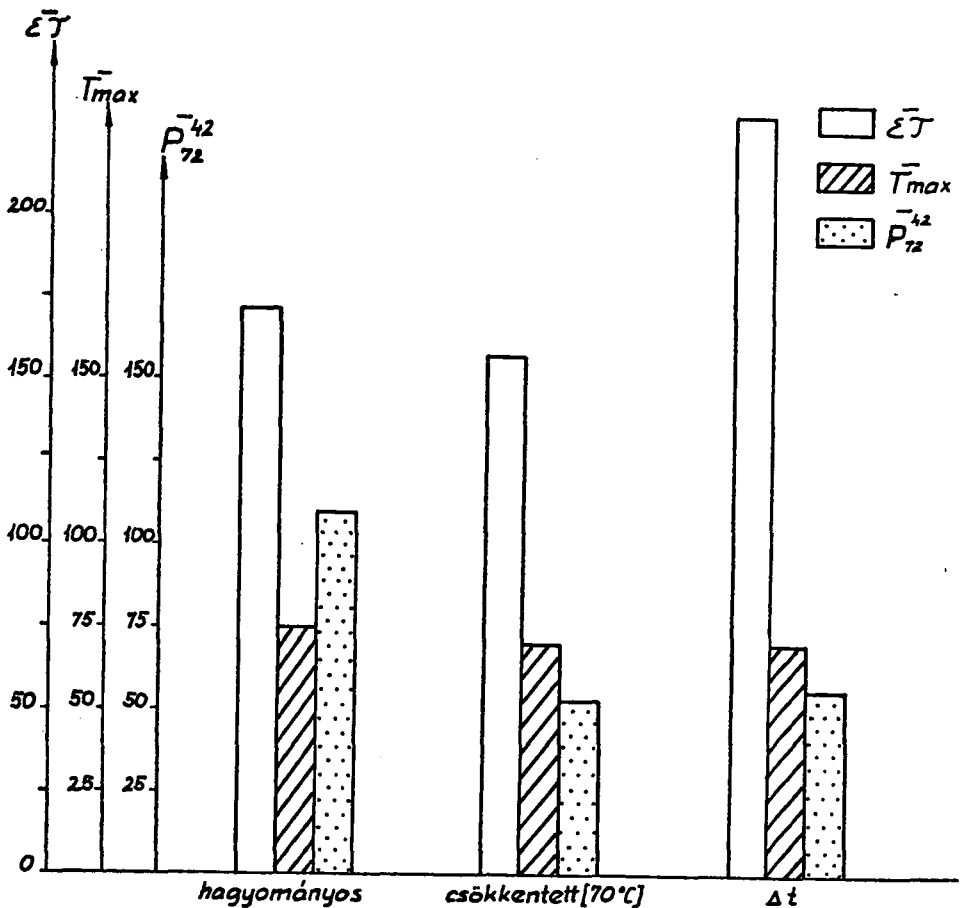
	\bar{T} (perc)	\bar{T} (°C)	P_{72}^{42}	C_{100}^{32}
Párizsi	230	70	56	7,2
Olasz	225	70	43	5,8
Csabai	220	70	52	6,0
Vadász	205	70	39	4,6

Látható, hogy az összes hőkezelési idő valamennyi terméknel jóval meghaladja még az üzemi gyakorlatban alkalmazott hőkezelés időszükségletét is. Ez azonban nem eredményezi a pasztörözési érték arányos növekedését, hiszen az összes idő jelentős részét a termék maghőmérsékletének 50 °C-ra való emelése teszi ki. (120—140 perc)

Ennek ellenére valamennyi minta P-értéke a szükséges $P_{72}^{42} = 40$ feltételt kielégíti.

A számított C-értékek a vártnál nagyobb értéket eredményeztek, az érzékszervi bírálókat valamennyi terméket kellően főtt állagúnak minősített.

Összehasonlítva a három hőkezelési eljárás töltelékes hűskészítményeknél való alkalmazását (3. ábra), azt a megállapítást tehetjük, hogy a jelenleginél rövidebb ideig tartó, 70 °C maghőmérséklet eléréséig folytatott füstölés-főzés (hőkezelés) megfelelő érzékszervi tulajdonságú, és mikrobiológiai állapotú töltelékes hűskészítményt eredményez. Mindez eddig még rejtve maradt tartalékok kiaknázását teszi lehetővé, hiszen a rövidebb hőkezelési idő alkalmazásával a füstölő-főző szekrények rotációja növelhető, ugyanakkor a fajlagos gőzfelhasználás csökkenthető lenne. A korszerű



3. ábra. A hőkezelési idő (T), a maghőmérsékleti maximum (T) és a hőkezelési egyenérték (P) alakulása különböző módon végzett hőkezelésnél

automatizált berendezések programozását ilyen jellegű mérések és számítások eredményeire célszerű alapozni. A Δt hőkezelés jelenlegi körülmények közötti alkalmazását a töltelékes hűskészítmények hőkezelésénél nem tartjuk célravezetőnek.

IRODALOM

- Szenes E.-né, Ott J.:* A hőkezelés elméletének és gyakorlatának tanulmányozása a technológia korszerűsítésében. Konzerv-és Paprikaipar 3, 81—83, 1982.
- Wojciechowski, J.:* Charakteristik und Bewertung der technologischen Verwendbarkeit thermobakteriologischer Posteurisierung stets von Fleischkonserven. Fleinhwirtschaft. 61 (3) 437—442, 1981.

DETERMINATION OF HEAT TREATMENT EQUIVALENTS OF SOME COOKED AND SMOKED SKINNED SAUSAGES

Dr. Mihály Czakó and Dr. Erzsébet Patkós-Fehér

The heat treatment equivalents of cooked and smoked sausages were determined in factory experiments in order to attain the optimum temperature and heat treatment time. The heat treatment time value (P_{72}^{42}) and the C_{100}^{72} value expressing the degree of cooking were calculated referred to 72 °C with $Z=42$, on the basis of core temperature measurements. Studies were made of the microbiological state of the pastes used and of the ready products. It was found that a much greater heat load is applied in practice than the value $P_{72}^{40}=40$ which can be regarded as optimum in theory. Heat treatment continued until a core temperature of 70 °C is reached gives a much better approximation to the desired P value, and results in a product with a satisfactory microbiological state and other properties. The programming of up-to-date technologies can rely on measurements of such a nature.

BESTIMMUNG DES WÄRMEÄQUIVALENTS EINIGER IN DARM GERÜLLTER GEKOCHTER SELCHWAREN

Mihály Czakó—Erzsébet Patkós-Fehér

Im Rahmen Betriebsexperimente haben die Verfasser das Wärmeäquivalent der gekochten Selchwaren bestimmt, um die optimale Temperatur und die Dauer der Wärmebehandlung zu determinieren. Auf Grund KernTemperaturmessungen mit Wert $Z=42$ auf 72 °C bezogen haben sie den Zeitwert der Wärmebehandlung (P_{72}^{42}) und den Wert C_{100}^{72} , der das Gekochtstadium ausdrückt, gerechnet. Sie haben den mikrobiologischen Zustand der einzufüllenden Pasten und der Fertigwaren untersucht. Sie haben festgestellt, daß im Praxis eine bedeutend größere Wärmebelastung verwendet wird als der Wert P_{72}^{40} , der theoretisch für optimal betrachtet werden kann. Die Wärmebehandlung bis zum Erreichen der Kerntemperatur von 70 °C steht dem gewünschten P Wert näher und ergibt ein Produkt mit entsprechenden Eigenschaften und mikrobiologischem Zustand. Die Programmierung der modernen Technologien kann sich auf derartige Messungen stützen.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ЭКВИВАЛЕНТА ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ У НЕКОТОРЫХ ВАРЕНО-КОПЧЕНЫХ МЯСНЫХ ИЗДЕЛИЙ, НАПОЛНЕННЫХ В КИШКИ

Михай Цако—Фехернэ Эржебет Паткош

Авторы выполнили определение эквивалента термической обработки варено-копченых мясных изделий в рамках производственных экспериментов — с целью получения оптимальной температуры и времени термической обработки. На основе температуры в середине про-

дукта величиной $Z=42$ соотнося с $t^{\circ}=72^{\circ}\text{C}$, высчитали временную величину термической обработки (P_{72}^{42}) и величину, выражающую готовность (сваренность) продукта (C_{100}^{32}). Авторы исследовали пасты, идущие на наполнение и микробиологическое состояние готового продукта. Было установлено, что считается теоретически оптимальной P_{70}^{42} , при величине 40 на практике используют намного большую термическую нагрузку. Термическая обработка, проведенная до получения температуры 70°C , лучше приближается к требуемой — в середине продукта — величине P и способствует получению требуемых характеристик и микробиологического состояния продукта. При программировании могут быть учтены измерения такого характера.

TECHNOLÓGIAI FOLYAMATOK SZÁMÍTÓGÉPES SZIMULÁCIÓJA

GYEVIKI JÁNOS*—LÁZÁR SÁNDOR*

A félvezetőgyártás — a tranzisztor három évtizeddel ezelőtti felfedezése óta — szinte példa nélkül álló rohamos fejlődésen ment keresztül. Ez a fejlődés lehetővé tette a számítógép központi egységének, vagy egy teljes számítógépnek néhány vagy akár egyetlen integrált áramkörtökbe való elhelyezését és tömeggyártását. A rendkívül alacsony ár, az elérhető nagy megbízhatóság és a programozással elérhető sokoldalúság azt eredményezte, hogy az ún. mikroszámítógépek széles körben elterjedtek az ipar területén is. Csupán a programozástól függ, hogy egy mikroszámítógép egy élelmiszeripari folyamatot vagy például egy nagykohót irányít.

A programok elkészítése közben és a végső ellenőrzés során is feltétlenül szükséges a technológiai folyamat szimulációja. Egyszerűbb esetben ez megoldható egy kapcsolókból, jelzőlámpákból álló szimulátorral is. Sokszor azonban ez kevésnek bizonyul.

Esetünkben egy PDV-38 típusú mikroszámítógéppel végeztünk paprikakeverék összeállítását különböző receptek szerint. A technológiai folyamat az 1. ábrán látható

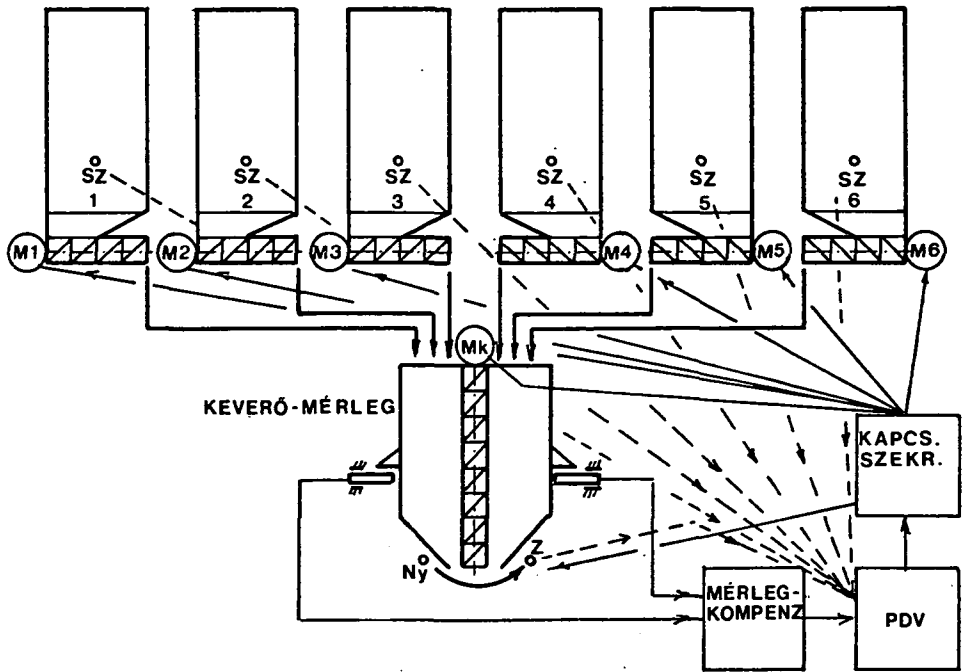
A mérlegtartály erőmérő cellákra támaszkodik, melyek analóg jelét egy digitális mérlegkompenzátor alakít át BCD jellé. A pillanatnyi tömeggel arányos BCD jel a PDV-38 mikroszámítógépbe jut, amely a receptnek megfelelően az adott komponens bemérése után leállítja az adagolást, és indítja a következő komponens adagolását. Ha az utolsó komponens beadagolása is megtörtént, a mikroszámítógép indítja a keverést, méri a keverési időt, majd indítja az ürítést. Ha a mérlegtartály kiürült, zárja az ürítőgaratot, és indítja az újabb bemérést, miközben a tartályokban levő anyagszintet is folyamatosan figyeli.

A folyamat egyszerű — a valóságnak megfelelő — szimulációját egy Sinclair ZX Spectrum személyi számítógéppel oldottuk meg. A PDV-38 és a Sinclair ZX Spectrum hardver kapcsolatához szükségünk volt egy illesztő egységre. Ennek felépítése a 2. ábrán látható.

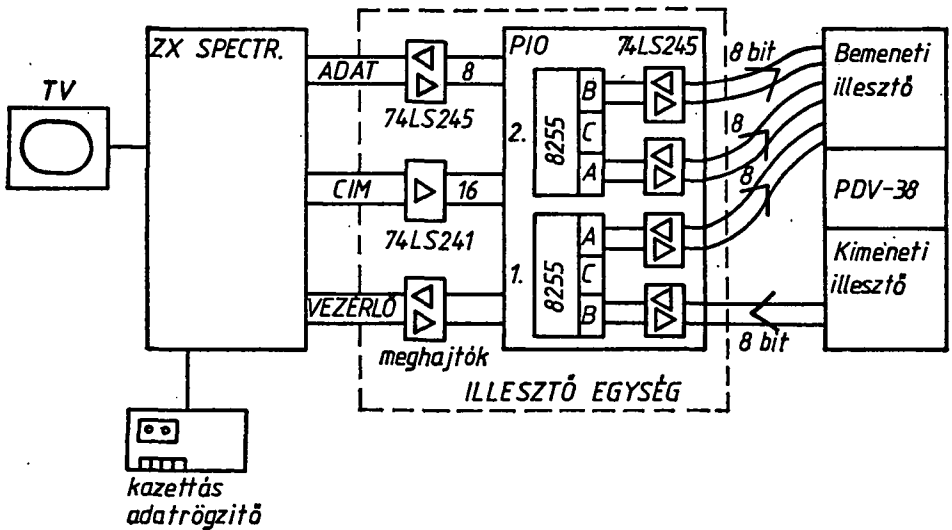
Az illesztést 2 db 8255 típusú PIO-val végezzük. A PIO-k portjait meghajtókon keresztül csatlakoztatjuk a PDV-38 megfelelő ki- és bemeneti pontjaira. Az 1-es számú PIO „A” portja kimenetként van definiálva. Erre a kimenetre csatlakoztatjuk, a PDV azon bemeneteit, amelyek érzékelik az ürítőgarat állapotát: a garat nyitva, garat zárva jelzőbitekét.

A kapacitív szintérzékelők figyelésére szolgáló bemeneteket is ez a port vezérli. Ugyanezen 8255-ös IC „B” portja bemenetként szolgál. Ezen a porton érzékeljük

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Automatizálási Osztály



1. ábra



2. ábra

azokat a PDV felől jövő jeleket, amelyek az adagolók, illetve keverő indítására, a garat nyitására vagy zárására szolgálnak.

A 2-es számú PIO „A” és „B” portja is kimenetként van definiálva. Ezek a kimenetek adják a mérlegkompenzátor 3 digités BCD jelét. Az „A” port alsó 4 bitje szimulálja a mérleg legkisebb helyiértékű digitjét, azaz a 100 g-osat, míg a felső 4 bitje a második, tehát kg értékű digitjét. A „B” port alsó 4 bitje adja a mérleg 3. digitjének bitjeit. A fennmaradó 4 bitből pedig kettő a túlterhelés és a nulla alatt jelzőbiteket adja.

A PIO és a PDV bemenetei és kimenetei között meghajtók üzemelnek. A meghajtók átviteli irányát jumperek segítségével állítjuk be. Bekapcsolás után be kell állítani a PIO-k megfelelő üzemmód kódszavát. Az 1-es PIO-nál ez azonos a rendszer által automatikusan beállított állapottal.

A program felépítése a 3. 4. és 5. ábrán követhető nyomon. A program indítása után elvégezhetjük a féltermék tárolási műveleteket, melyek a következők:

- tartályok töltése adott „t” tömeggel
- tartályokból adott „t” tömeg ürítése
- tartályok tele töltése
- tartályok kiürítése
- táblázatos komponenslista kérése.

Ha a kívánt komponenstartályokat feltöltöttük indítható a mérlegelés. A PDV parancsjelére a szimulációs program a kívánt sorszámú tartályból a receptnek megfelelő mennyiséget tölt a mérlegtartályba. A keverés és a mérlegtartály ürítése is a PDV parancsára indul. A garat nyitását és zárását kézi úton is elvégezhetjük.

Ezen szimulációs program igen hasznosnak bizonyult a paprikakeverés programjának tesztelésénél és az egyes technológiai folyamatok számítógépes vezérlésének oktatásban történő bemutatásánál, ahol ugyanis nincs lehetőségünk a valós üzemi körülmények megteremtésére.

IRODALOM

Vancsó Gy.: Mikroszámítógép-elemek a tervezéshez. Műszaki Könyvkiadó

INTEL: MCS-80/85 Family user's manual.

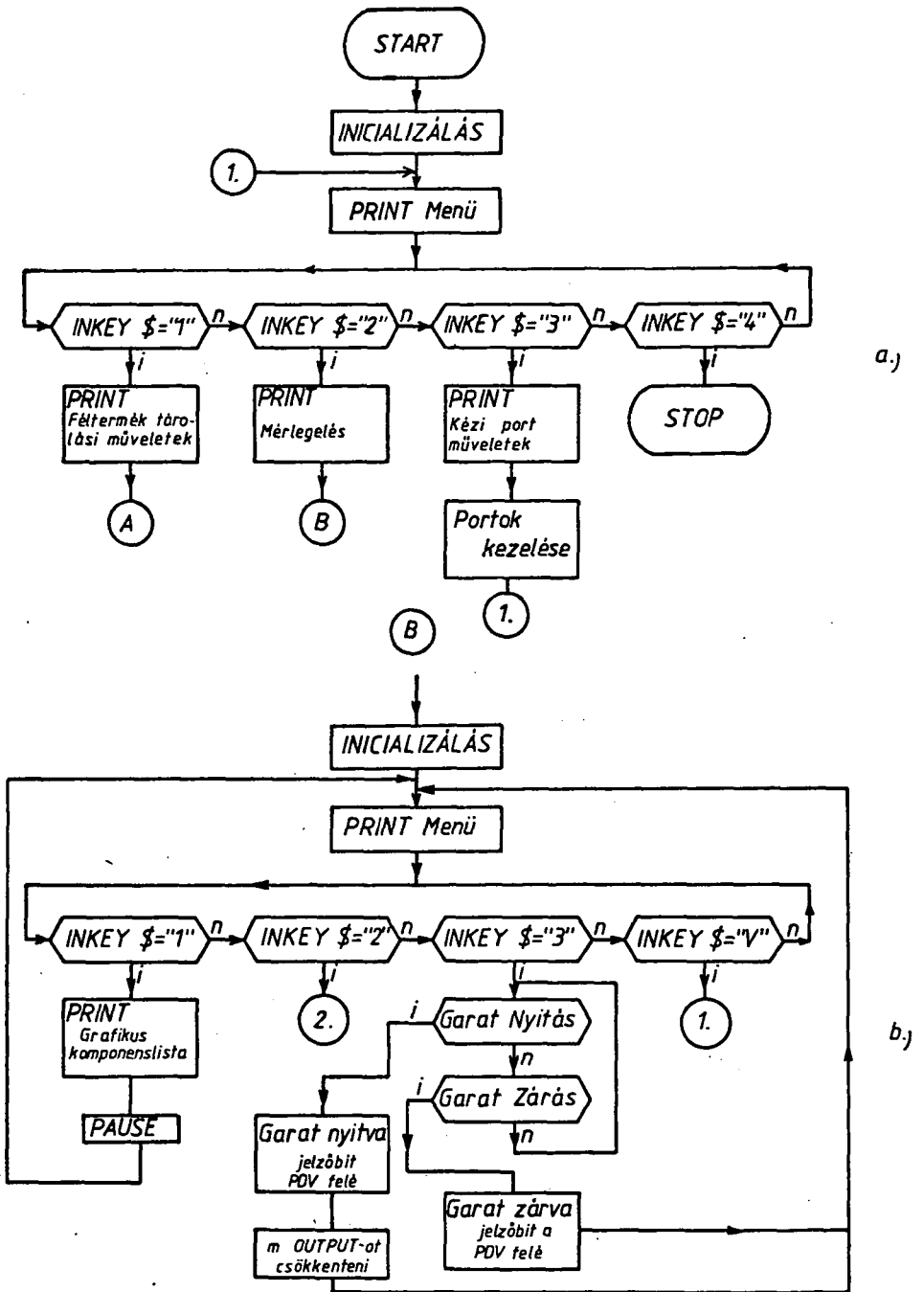
James W. Coffron: Practical hardware details for 8080, 8085, Z80, and 6800 microprocessor systems.

PRENTICE-HALL

COMPUTER SIMULATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES

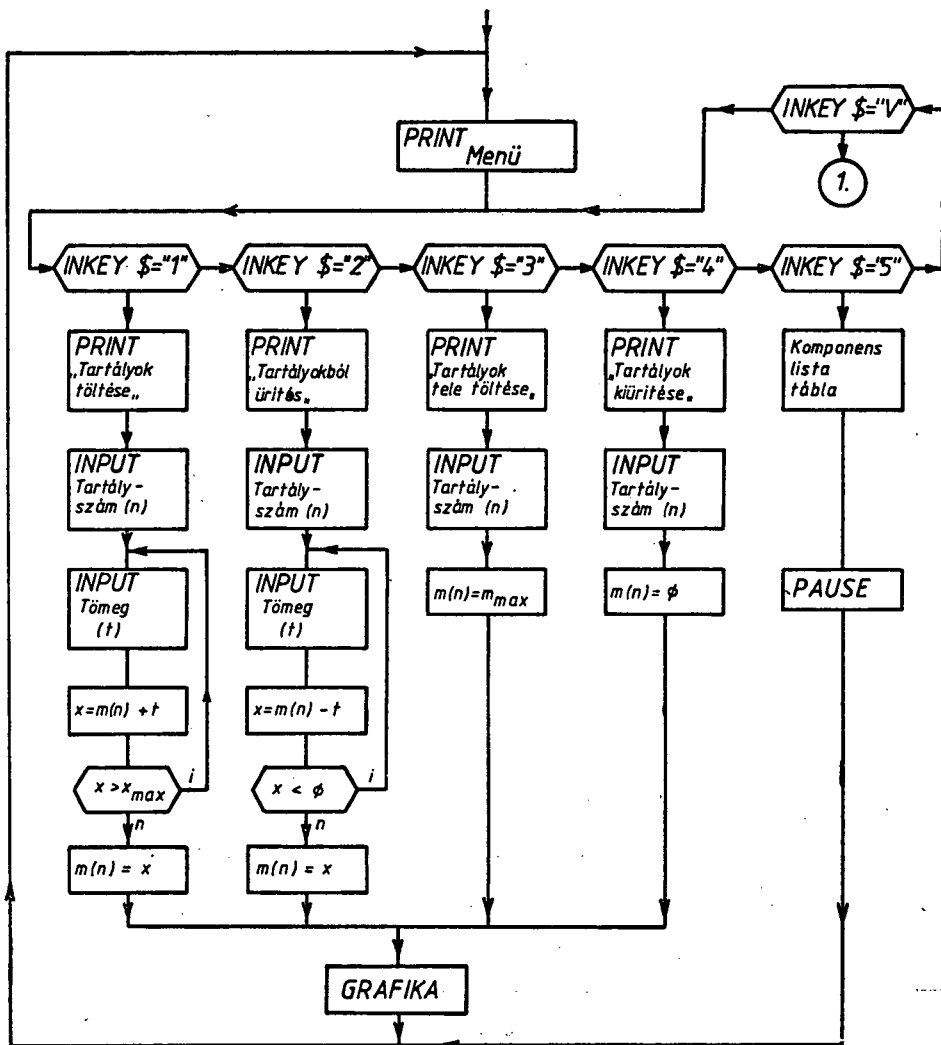
János Gyeviki and Sándor Lázár

During the preparation of the software and the final control of microcomputer process-controlling systems, the need arose for the simulation of the technological processes. A simulator consisting of the conventional switches and indicator lamps does not always give a satisfactory result. The process simulation was therefore achieved with a Sinclair ZX Spectrum personal computer. The personal computer is connected to the process-controlling computer by means of an adapter unit.

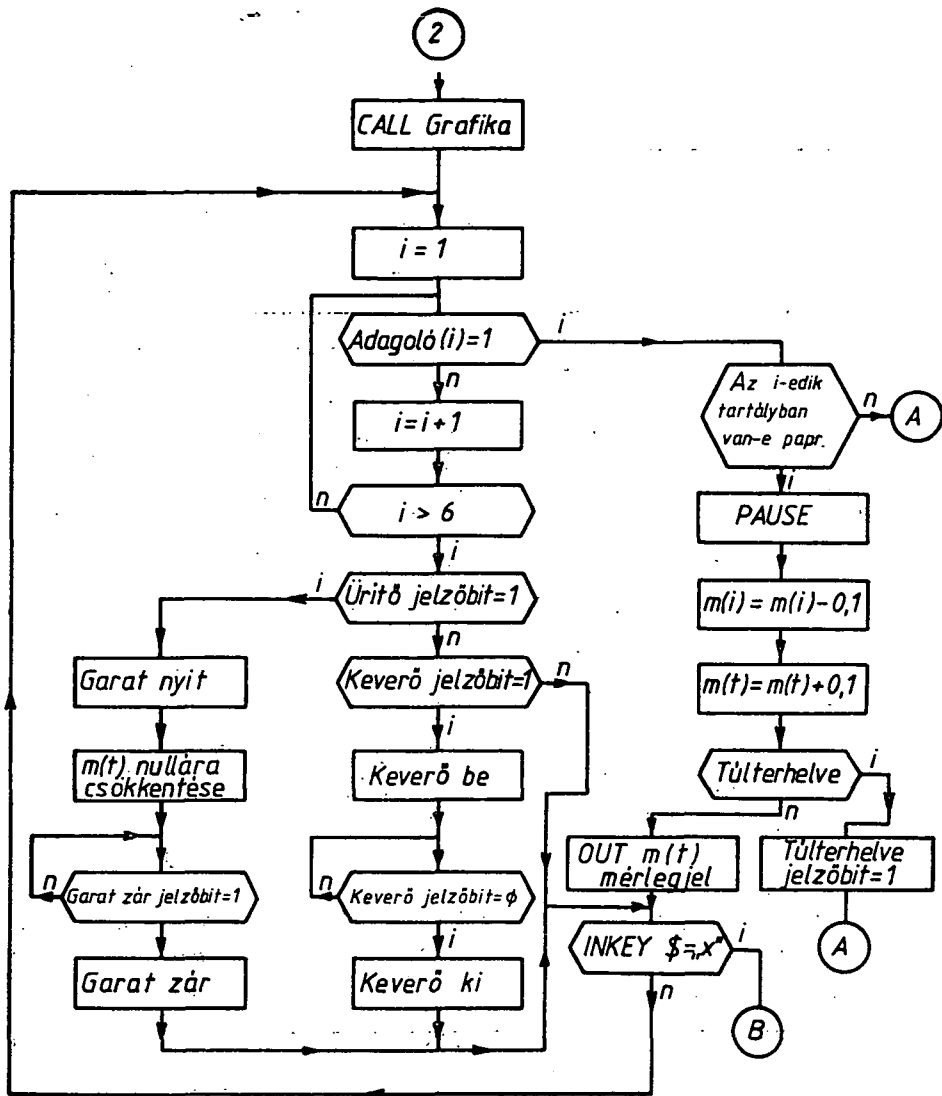


3. ábra

A



4. ábra



5. ábra

SIMULATION DER TECHNOLOGISCHEN PROZESSE MIT COMPUTER

János Gyeviki—Sándor Lázár

Während der Ausarbeitung und der endgültigen Kontrolle der Software der prozessenkenden Systeme von Mikro-Computern entstand der Anspruch die technologischen Prozesse zu simulieren. Ein mit traditionellen Signallampen und Schaltern ausgerüsteter Simulator gibt nicht immer das erwartete Resultat. So wurde die Prozeßsimulation durch einen Personal-Computer SINCLAIR ZX SPECTRUM gelöst. Der Personal-Computer ist mit Hilfe einer anpassenden Einheit mit dem prozessenkenden Computer verbunden.

МАШИННО-ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ СИМУЛЯЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Янош Девики—Шандор Лазар

В ходе составления программы систем, управляющих процессами с помощью микро-вычислительных машин и их окончательного контроля, возникли потребности в симуляции технологических процессов. Симулятор, состоящий из традиционных включателей-сигнальных ламп, не всегда дает необходимый результат. Поэтому проблему симуляции процессов мы разрешили с помощью персональной вычислительной машины Sinclair ZX Spectrum. Персональная вычислительная машина подключается к управляющей процессом вычислительной машине с помощью одного подключающегося узла.



SZÁMÍTÓGÉPES OKTATÓRENDSZEREK TERVEZÉSE

NAGY ELEMÉRNÉ*—KISPÉTER JÓZSEF*

1. BEVEZETÉS

Az 1960-as évek óta világszerte számos kísérletet találhatunk a számítógépeknek az oktatásban való alkalmazására. Ezen kísérletek közül első helyen kell említenünk az illinois-i egyetemen kifejlesztett PLATO multimédia oktatóhálózatot. [1]

A PLATO oktatórendszer általános célú, amit jellemez a felhasznált hardver, szoftver komponensek megválasztása is.

A hardver jellegzetességek közül legszembetűnőbb a speciális „PLATO”-terminál, ami nem csak a központi géptől érkező szöveges információkat és grafikákat tudja kezelni, hanem mikrofilmvetítőt és üzenetátadó készüléket is. Így a tananyagok tárolására nem csak a számítástechnikában szokásos mágneses rögzítés alkalmazható, hanem a fentiek is.

A PLATO szoftvere alapvetően két összetevőből áll. A rendszert „meghajtó” alapszoftverből és az oktatásra orientált alkalmazói szoftverből. Az alkalmazói szoftver nem tartalmazza az oktatási anyagokat, hanem adatként kezeli a megfelelő számítógépi vagy más tárolású egységeket. Ez a megoldás az általános célú felhasználás mellett a széles körű alkalmazásnak is alapfeltétele, ha ugyanis az oktatási anyagokat programozástechnikailag beépítik a szoftverbe, akkor az új tananyagok létrehozása, és a rendszerben levők módosítása magasszintű számítástechnikai és programozói szakismeretet igényel, azaz a tananyagkészítők csak egy igen szűk körből kerülhetnek ki.

A PLATO rendszerben viszonylag egyszerűen, a TUTOR „szerzői” nyelven készítik a tananyagokat, így a potenciális tananyagkészítők köre igen nagy lehet. A TUTOR nyelv egy egyszerű logikájú, könnyen megtanulható programozási nyelv, amelynek utasítás készlete tükrözi a PLATO célját és lehetőségeit, módot adva szöveges információközlésre, válaszelemzésre, ábrák megjelenítésére és mikrofilm vetítő vagy más, speciális kiegészítő berendezések kezelésére. A PLATO rendszer koncepciója szerint egyetlen közös tananyagbázisban gyűlnek össze a PLATO felhasználók által készített tananyagok.

Az 1970-es évek elején kialakított és folyamatosan fejlesztett TICCIT rendszerben a mikroelektronika és általában a technikai eszközrendszer fejlődését figyelhetjük meg. [1] A TICCIT rendszer már nem a globális, hanem a lokális hálózat koncepcióját követi. A központi géppárra ennél a rendszernél jóval kevesebb (128 db) terminál kapcsolható, mint a PLATO esetén; s a terminálok a központ közelében (néhány száz méteres körzetben) kell elhelyezni. A TICCIT rendszerhez tartozó terminálok bővebb, korszerűbb oktatástechnikai lehetőséggel rendelkeznek, mint a

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Matematika—Fizika Osztály

PLATO terminálok. E rendszerben a képernyő színes, az oktatási anyagba pl. a videofelvételek is beépíthetők. A kisebb méretek következtében jobban áttekinthető, megszervezhető a tananyagkészítés rendszere is. A TICCIT rendszer tematikailag nem, de technológiailag jobban segíti a tananyagok kialakításának szervezését. Elsőként itt figyelhetjük meg — a pedagógiai, — illetve a számítástechnikai munkamegosztást, ami részletesebben azt jelenti, hogy a tananyagkészítés két különböző „szakmai fázisból” áll. Az oktató megtervezi a tananyagot, és a tervet hagyományos eszközökkel (szöveggel, ábrákkal) rögzíti. A számítástechnikusok feladata a tervnek megfelelő tananyag gépi implementálása, az oktató által megtervezett „forgatókönyvhöz” a számítógéppel kezelt tananyag végleges elkészítése.

A személyi számítógépek megjelenésével döntő fordulat következett be. Számítalan oktatórendszert és programot fejlesztettek világszerte [3]. E rendszerek a személyi számítógépek kisebb kapacitása miatt csak részben tartalmazhatják a nagyszámítógépekre készült oktatórendszerek előnyeit.

Az Élelmiszeripari Főiskolai Karunkon a technikai felszereltséget figyelembe véve a COMMODORE 64 személyi számítógépre fejlesztettünk ki oktatórendszert.

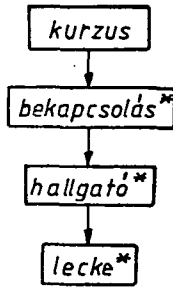
2. COMMODORE SZEMÉLYI SZÁMÍTÓGÉPRE ORIENTÁLT OKTATÓRENDSZER

A számítógépes oktatórendszerre vonatkozó követelményeket az alábbiakban foglalhatjuk össze:

- a) Biztosítsa az ismeretközlést és az ismeret-ellenőrzést.
- b) Az oktatási anyag (kurzus) önálló részekből (tananyagokból) épüljön fel, a számítógépes oktatórendszer mindkét egység kezelését biztosítsa.
- c) A hallgatót az új tananyagra csak akkor engedje áttérni, ha a korábbi tananyagokat már megtanulta, azaz az ismeret-ellenőrzés pozitív eredménnyel járt.
- d) A hallgatók egymástól (csoporttársaiktól, évfolyamtársaiktól) függetlenül haladhassanak előre a kurzus elvégzésében.
- e) Az ismeretközlés különböző fokozatok szerint történhessen.
- f) A tanár kapjon információt a számítógéptől arra vonatkozóan, hogy az egyes hallgatók hol tartanak a kurzus teljesítésében.
- g) A számítógép rögzítse a tanulási folyamat eseményeit a későbbi (különböző szempontok szerinti) tanári elemzésekhez.

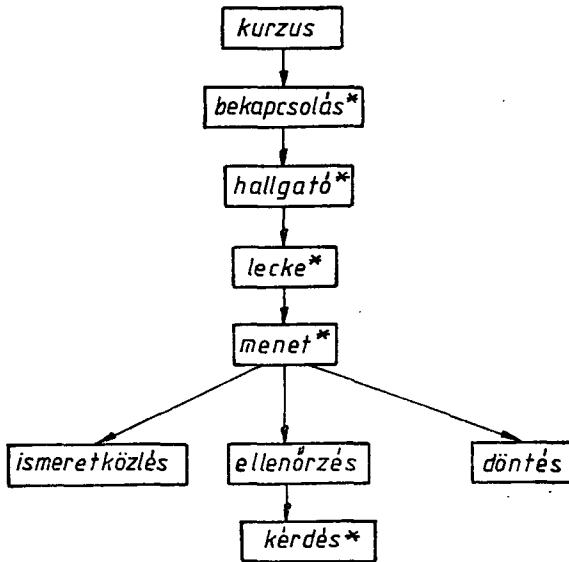
A fenti követelményeket alapul véve a rendszer tervezése során a következő elemzéseket végeztük:

- a) Általában az oktatási anyag *túl nagy* ahhoz, hogy egyszerre, egyetlen alkalommal meg lehessen tanulni; ezért logikai egységekre (ún. „leckékre”) kell bontanunk. A kurzus során minden résztvevő hallgatónak meg kell tanulnia a „leckéket”. A kurzus teljesítésére több alkalom, lehetőség van; nevezzük ezeket az egyszerűség kedvéért „bekapcsolás”-nak (1. ábra).
- b) A tanítás az ismeretközlés és ellenőrzés szerves egysége; így az oktatóprogramnak mindkét funkciót vezérelnie kell. A gyakorlati pedagógiai munkában az ismeretközlés és ellenőrzés a tanítási folyamat két szimultán, egyszerre jelenlevő összetevője, amelyek közül egyes szakaszokban (pl. magyarázat, feleltetés) valamelyik tényező a domináns (de sohasem kizárólagos). Mivel ez a kettősség nem algoritmizálható, döntést kell hozni arra nézve, hogy hol és mikor történjék az ismeret-ellenőrzés. Legcélszerűbbnek az a megoldás



1. ábra

tűnt, hogy leckénként „megértést ellenőrző kérdésekkel” történjék a tesztelés. Ha a tesztelés eredménye nem kielégítő, akkor újbóli ismeretközlés, majd újabb ellenőrzés következzen (2. ábra).



2. ábra

Annak megválaszolása, hogy hány kérdést kell feltenni, és mi a „kielégítő tudásszint”, nem programozási hatáskör, hanem a „lecke” anyagát és a kérdéseket összeállító oktató feladata. Programozási szempontból ezek csupán — a tapasztalatok birtokában menet közben módosítható — adatként jelentkeznek.

A diagramokból (1. és 2. ábrán) látható, hogy nem rögzítettük azt, hogy hány résztvevője van a kurzusnak, hány „bekapcsolási” alkalom lehet, mennyi a menetek maximális száma. Ebben a tervezési fázisban ezt még nem célszerű véglegesíteni.

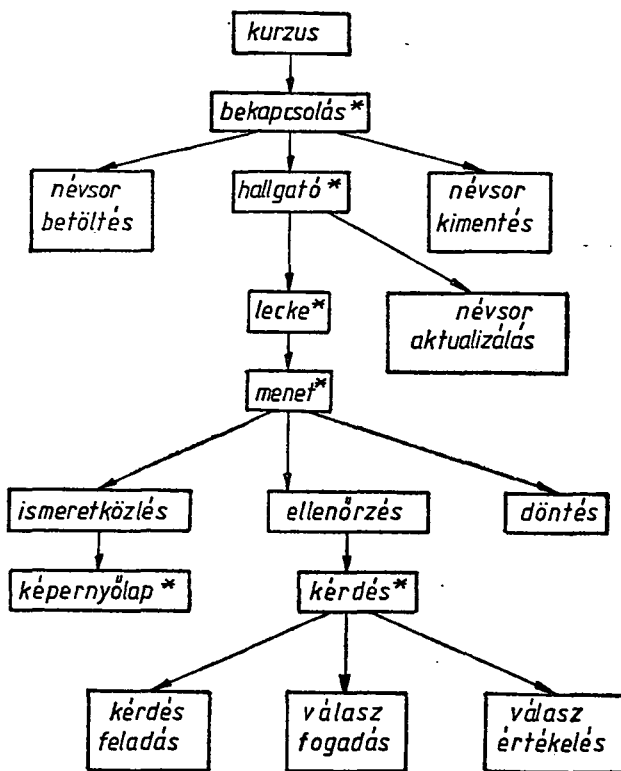
Meg kell jegyeznünk, hogy hoztunk már olyan döntéseket, amelyek lényegesek

az oktatás majdani menete szempontjából. A „bekapcsolás”, „hallgató”, „lecke” jelű elemek hierarchiájából következően a hallgatóknak természetesen nem kell azonos ütemben haladniuk. Előfordulhat, hogy ugyanazon bekapcsoláskor az egyik hallgató pl. a 10. és 11. leckét teljesíti, másik az 5. leckét.

c) Tekintettel arra, hogy a hallgatók előrehaladása nem azonos, gondoskodni kell arról is, hogy a program automatikusan adminisztrálja, hogy melyik hallgató hol tart a kurzus teljesítésében. E célra legcélszerűbb egy névsor alkalmazása, amely a nevek mellett egy bejegyzést is tartalmaz a teljesített „leckékről”.

A „névsor” adatcsoport az egész kurzushoz tartozó információkat tartalmazza, amit a bekapcsolások között permanensen (mágneses adathordozón) kell tárolni.

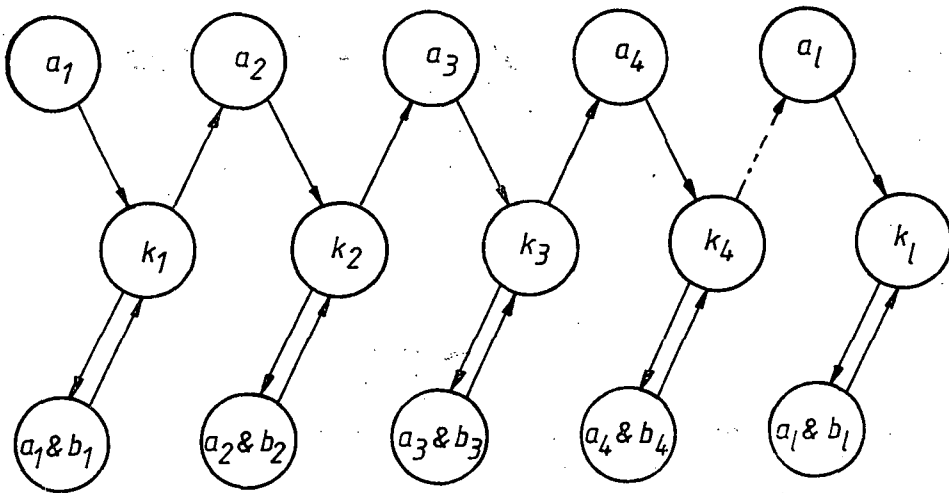
d) A „ismeretközlési funkció” az információkat tartalmazó „képernyőlapok” sorozatának megjelenítéséből áll. Egy-egy kérdés kezeléséhez a kérdés megjelenítése (feladása), a válasz fogadása majd értékelése tartozik (3. ábra)



3. ábra

Az oktatási folyamat megtervezésekor ügyelnünk kell arra, hogy a program ismeretközlő része biztosítsa az úgynevezett többszintű ismeretközlés lehetőségét is. A tananyagokat eleve ennek megfelelően kell kidolgozni. Többszintű ismeretközlés tervezése esetén a tananyagoknak több „részletezettségi szintjét” kell meghatározni.

A legszűkebb, minimális ismeretanyag az „A” típusú lapokra, a bővített ismeretkör a „B” típusú lapokra kerül stb. Az első menetben (amikor a hallgatót először „tanítja” a gép az adott leckére) csak a minimális ismeretanyagot közli vele (csak az „A” típusú lapokat írja ki a képernyőre). Ha az ismeret-ellenőrzési fázison ennek birtokában a hallgató nem jutott túl, akkor a második ismeretközlési menetben már az „A” és „B” típusú lapok egyaránt közlésre kerülnek. Ha még ez sem elegendő, akkor azután az „A”, „B” és „C” típusú lapok megjelenítése következik egészen addig, amíg a hallgató a megfelelő tudásszintet el nem éri vagy az összes részletezési szintet kimerítette. Ez az általános, többszintű ismeretközlést biztosító algoritmus változtatás nélkül alkalmazható abban az esetben is, ha a kidolgozott tananyag egyszintű. Ekkor ugyanis (mivel nincs „B”, „C” stb. típusú lap) a meghatározott menetszám-szor mindig ugyanaz az ismeretanyag kerül közlésre. A 4. ábrán egy kétszintű ismeretközlő lapokból álló kurzus feldolgozásának irányítási stratégiája látható.



4. ábra

ahol: a_i az i -ik lecke ismeretközlő részének szűkebb változatát („A” típusú lapjait);
 k_i az i -ik leckéhez tartozó megértést segítő és ellenőrző kérdések sorozatát;
 a_i & b_i pedig az i -ik lecke ismeretközlő részének bővebb változatát (A és B típusú lapjait) jelöli.

Az ábrán a -vel jelölt részeket egyszer járja be a hallgató, az a_i & b_i részeket pedig elvileg annyiszor, ahányszor szükséges a kívánt szintű elsajátítás érdekében. Ha az a_i & b_i részben a hallgató n -szer járt ($n \geq 0$), akkor a k ellenőrző részben $(n+1)$ -szer halad át.

Egy k_i kérdéscsoporton való áthaladásnak kétféle kimenetele lehet. Ha a hallgató teljesítménye eléri a tananyagkészítő által előírt szintet, akkor rátérhet a kurzus következő leckéjére (azonnal vagy egy későbbi időpontban). Ha viszont nem éri el a kívánt szintet, újra az ismeretközlő funkció lép működésbe, majd a hallgatónak újra kérdésekre kell válaszolnia.

3. ÉRTÉKELÉS

A fenti követelményeket figyelembe véve elkészítettük az oktatórendszert COMMODORE 64 személyi számítógépre. Kísérleti tananyagként egy 13 leckéből álló BASIC nyelvi kurzust dolgoztunk ki, amelyet az élelmiszeripari technológus hallgatók számítástechnika tantárgyának oktatása során eredményesen kipróbáltunk. A kísérletnek kettős célja volt:

1. Egyrészt azt vizsgáltuk, hogy ezzel a tanítási módszerrel mennyivel gyorsabban, illetve alaposabban sajátítják el a hallgatók az ismereteket, mint a hagyományos előadásokon, gyakorlatokon. A tapasztalatok igen pozitívak, bár figyelembe kell venni, hogy az eredményességben szerepet játszhatott e tanulási módszer újszerűségéhez kötődő pozitív attitűd is.

2. Másrészt vizsgáltuk a tananyag javításának lehetőségeit. A tanítási folyamat elemi eseményeinek rögzítése után matematikai statisztikai módszerekkel elemeztük az eredményeket, és pontos jellemzőket kaptunk a tananyag adekvátságáról is. Oktatórendszerünk így lehetővé teszi a tananyag „tesztelését” és annak az oktatási folyamatban nyert objektív visszajelzések alapján történő javítását.

Oktatórendszerünk használatát és eredményeit összehasonlítottuk szakirodalomban talált más oktatórendszerekkel [3]. Megállapíthatjuk hogy sikerült egy egyszerűbb személyi számítógéppel hatékony rendszert kidolgoznunk.

Végül meg kell jegyeznünk, hogy oktatórendszerünk eredményesen alkalmazható a legkülönbözőbb oktatási anyagok esetében és a gyakorlatban szakmai továbbképzések keretében is.

IRODALOM

1. *Brückner, H.*: Számítógépek az oktatásban — számítógépes oktatás Statisztikai Kiadó, Budapest, 1978.
2. *David, B. T.*: Computer Aided Design Education An Overview WCCE 81, Lausanne, North Holland Publishing Company, 1981.
3. *Dean, C. Whitlock, Q.*: A handbook of computer based training Kogan Page, London Nichols Publishing Company, New York, 1983.
4. *Nagy J.*: A témazáró tudásszintmérés gyakorlati kérdései Tankönyvkiadó, Budapest, 1972.
5. *Vágner, Gy.*: Számítógépes oktatás Egyetemi Számítóközpont, Budapest, 1974.

THE PLANNING OF COMPUTERIZED TEACHING SYSTEMS

Margit Nagy and József Kispéter

A general-purpose teaching system was planned and produced for a COMMODORE 64 personal computer. The system consists of software aiding the computer material preparation, a teaching program carrying out teaching material presentation and testing, and software recording and evaluating the elementary events of the teaching process. The teaching system can be used effectively for individual and group teaching and for professional refresher courses in various subjects.

PROJEKT FÜR UNTERRICHTSSYSTEME MIT COMPUTER

Margit Nagy—József Kispéter

Wir haben für den Personal-Computer COMMODORE 64 ein Unterrichtssystem allgemeinen Ziels projektiert und realisiert. Das System besteht aus einer Software für Lehrstoff, einem Unterrichtsprogramm für Übergabe und Testierung des Lehrstoffs und einer Software für Registrierung und Bewertung der Elementarereignisse des Unterrichtsprozesses. Das Unterrichtssystem kann erfolgreich in verschiedenen Lehrgegenständen sowohl für Einzel- als auch für Gruppen- und Weiterbildung angewendet werden.

ПЛАНИРОВАНИЕ СИСТЕМЫ ОБУЧЕНИЯ С ПОМОЩЬЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ МАШИН

Надь Элемернэ—Йожеф Кишпетер

Авторы работы спланировали и осуществили систему обучения общего плана с помощью персональной вычислительной машины COMMODORE 64. Система состоит из 1) программы, облегчающей машинно-вычислительное составление учебного материала; из 2) учебной программы, выполняющей тестирование и передачу учебного материала; из 3) программы, фиксирующей и оценивающей элементарные события процесса обучения. Систему обучения успешно можно применять в случае различных учебных дисциплин при индивидуальной и коллективной подготовке специалистов, а также в рамках специального повышения квалификации.



A MIKROHULLÁMÚ ENERGIA HATÁSA VÉRPLAZMA ÉS SZÍNTELENÍTETT TELJES VÉRPOR DISZPERZ SZERKEZETÉNEK ALAKULÁSÁRA AZ AGGLOMERÁLÁSI—SZÁRÍTÁSI FOLYAMAT SORÁN

DR. SZABÓ GÁBOR*—DR. DÖRNYEI JÓZSEF**—SZILÁGYI JÁNOS*

BEVEZETÉS

Az élelmiszeripar egyik legfontosabb feladata — jelenlegi technikai fejlesztési folyamata során — az alkalmazott műveletek intenzifikálása, jó minőségű, magas biológiai beltartalmi értékű termék kibocsátással egyidejűleg. A korszerű, kis fajlagos energiaráfordítású technológiai folyamatokhoz a termékek új fizikai feldolgozási módjainak kidolgozása és bevezetése szükséges. Ezek közé sorolható az agglomerálás-szárítás műveletét alkalmazó gyorsan oldódó, ill. diszpergálódó porok (pl. vérplazma, vagy szintelenített teljes vérpor) gyártástechnológiája, az instantizálás, melynek során irányítottan megváltoztatható a szemcsék mérete és kapillárporózus szerkezete kombinált energiaközléssel a heterodiszperzpor vibroaerofluid (VAF) rétegében [1, 2].

Az instantizálási technológia fejlesztésében végzett kutatásaink során megállapítottuk, hogy az agglomerálási-szárítási folyamatban a hagyományos és a mikrohullámú hőközlés kombinált alkalmazása felére, esetenként egyötödére csökkenti a műveleti időket és ugyanakkor a por folyadékban történő gyors diszpergálódásának feltételéhez szükséges kapillárporózus szerkezet jön létre, továbbá kimutatható a mikrohullámú energiaközlés jelentős baktericid hatása [3, 4, 5].

Fenti megállapításaink abból a felismerésből következnek, hogy a mikrohullámú hőközlés a tömegegységnyi anyagba bevihető energiaáram lehetséges mennyisége, továbbá a hőközlés hatására az anyagban kialakuló egyenletes hőmérsékleteloszlás következtében a hagyományos hőközlés módokkal szemben komoly előnyöket nyújt. Segítségével számos folyamat gyorsabban, folyamatos technológiával, kisebb munkaráfordítással, kisebb energiafelhasználással és jobb termékminőséget biztosító módon folytatható le. Ugyanakkor szociális, környezetvédelmi és egyéb (pl. kényelmi) szempontok is indokolhatják a mikrohullámú hőközlésmód alkalmazását [6.]

1. A VIBROAEROFLUIDIZÁCIÓS TECHNOLÓGIA ÉS A VIZSGÁLATOKBA BEVONT POROK JELLEMZÉSE

A vibroaerofluid rétegben lejátszódó felépítéses nedves agglomerálás alapja az, hogy a mozgásba hozott agglomerálandó szemcsehaltalmazt folyadékkal, vagy valamilyen kötőanyag oldatával, olvadékával, illetve szuszpenziójával a rétegbe való beporlasztás útján újranedvesítik, vagy olyan körülményeket hoznak létre, hogy a

* Gépészeti és Automatizálási Intézet, Automatizálási Osztály

** COMPACT Kereskedelmi Csomagoló Vállalat

szilárd fázis egy része megolvadjon, majd az oldószert eltávolítják, miközben végbe megy a szemcsék agglomerálódása és létrejönnek az agglomerátum végső szilárd-ságát biztosító kötések. A szemcsemozgás megvalósítható vibrációs eljárás és fluidizáció együttes alkalmazásával, azaz vibroaerofluidizációval [7].

Humán célra alkalmas vérplazma és szintelenített teljes vérpor agglomerálása-szárítása

Vizsgálatainkat vérplazmára és szintelenített teljes vérporra terjesztettük ki. Mindkét por a porlasztva szárítási technológia eredményei azzal a különbséggel, hogy a szintelenített teljes vérpor gyártástechnológiájában ultraszűrést is alkalmaznak. A porlasztva szárítással készült porok mikroheterodiszperz szemcsehalmazának jellege miatt nehezen és lassan nedvesednek, diszpergálódnak és az alkalmazott technológiából adódóan mikrobiológiai fertőzöttségük esetenként meghaladja az előírt értéket. Ezzel szemben az agglomerált forma számos előnye közül ki kell emelni a szuszpendálhatóság növelésének, illetve szabályozhatóságának lehetősége mellett, hogy jelentősen javíthatók a por formájú, mikroheterogén rendszert alkotó termékek csomóképződés nélküli nedvesedési tulajdonságai. Az agglomerált, csökkentett csíraszámú vérplazma és szintelenített teljes vérpor magas biológiai beltartalmi értéke miatt rendkívül értékes termékek és humán célra is alkalmazhatók az élelmiszeripar számos területén, mint fehérje dúsító, illetőleg fehérjét helyettesítő komponensek.

Kísérleteinkben az ultraszűrés nélküli vérplazma és ultraszűrte teljes szintelenített vérpor agglomeráló-szárítását két különböző módszerrel végeztük. Az egyik eljárásban a porok VAF rétegű újranedvesítése és hagyományos konvektív utószárítása történt, a másik eljárás szerint az újranedvesített porokat kombinált konvektív — mikrohullámú hőközlési móddal kezeltük ugyancsak VAF rétegben. A kombinált energiaközléssel a szemcseméret és a kapillárisok sugarának jelentős növekedése mellett elértük az agglomerátumok két esetenként három nagyságrendű összcsíraszám-csökkenését (10^5 induló csíraszámra vonatkozóan) is.

2. A KIS VESZTESÉGI TÉNYEZŐJŰ POROK ELEKTROMÁGNESES TÉRREL VALÓ KÖLCSÖNHATÁSÁNAK VIZSGÁLATA

A kombinált energia közlés szerkezet módosító hatásának bizonyítására összehasonlító méréseket végeztünk az induló porok, valamint a kapott agglomerátumok elektromágneses térrel való kölcsönhatására vonatkozóan a kis veszteségi tényezőjű dielektrikumokra (ilyenek a vizsgálati anyagaink) kidolgozott módszer segítségével [8].

A dielektrikumok elektromágneses térrel való kölcsönhatása az ϵ permittivitási tényezővel jellemezhető. A gyakorlati dielektrikumoknál a véges vezetőképesség és a polarizáció okozta veszteségek miatt az ϵ komplex szám, ezért az élelmiszeripari mikrohullámú alkalmazástechnikában komplex dielektromos állandónak nevezzük

$$\epsilon = \epsilon' \times j \epsilon''$$

ahol $\epsilon'' = \epsilon' \cdot \text{tg } \delta$ a veszteségre jellemző veszteségi tényező jóval kisebb az ϵ' relatív dielektromos állandónál [9].

A dielektrikumokban nagy frekvenciás erőtér hatására az anyag molekulái polarizálódnak. Mivel a dielektrikumok belsejében a töltések nem mozognak szabadon, a molekuláris sűrűlódás csillapítási jelenségeket okoz. Az elektromos tér felépítésekor

betáplált energia egy része a tér megszűnésekor nem térül vissza a különbség — a dielektromos veszteség —, hővé alakul és ez okozza végeredményben komplex módon az erőtér által kifejtett baktericid hatást. A térfogategységben fejlődő hőáram

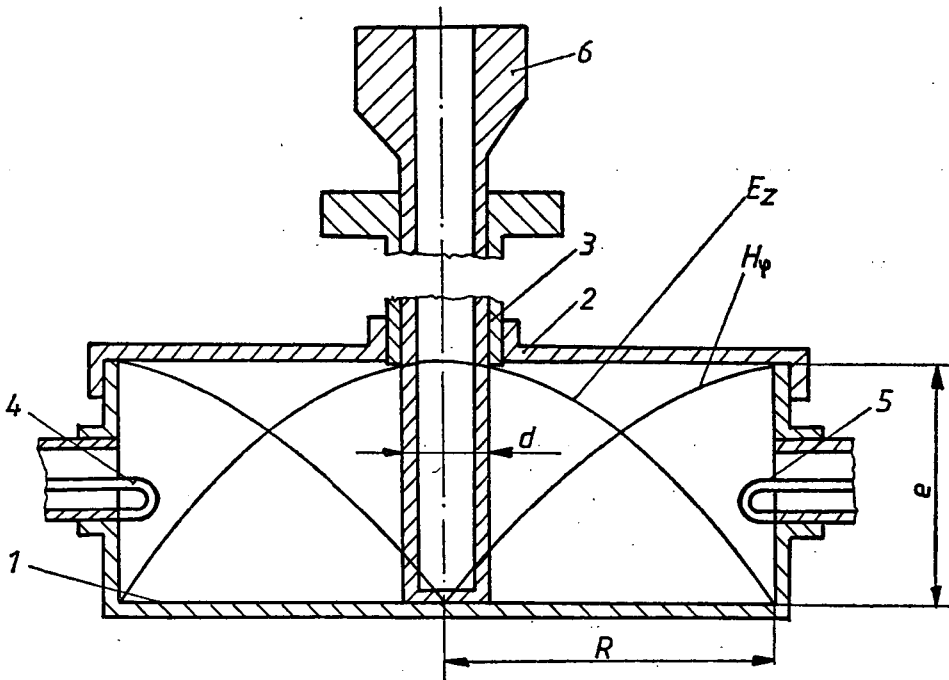
$$P_v = c \cdot f \cdot \epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta \cdot E_{\text{eff}}^2$$

az erőtér (f) frekvenciájával, az (E_{eff}) elektromos térerősség négyzetével, a ($\operatorname{tg} \delta$) veszteségi szög tangensével és az ϵ' relatív dielektromos állandójával arányos.

Tekintettel arra, hogy a nagyfrekvenciával (esetünkben az ipari célra alkalmazható 2450 ± 50 MHz) váltakozó elektromos erőtérben a molekulák gerjesztett rezgései jönnek létre, bizonyos frekvenciákon rezonanciajelenségek tapasztalhatók. Ez magyarázza, hogy az ($\epsilon' \cdot \operatorname{tg} \delta$) a frekvencia függvényében változik és a rezonanciahelyeken csúcserőértékeket vesz fel. Ezen a jelenségen alapszik az általunk alkalmazott módszer, mellyel nem az ϵ' közvetlen értékét mérjük, hanem a frekvenciaváltozásnak (Δf) egy referencia frekvenciával (f_0) való összehasonlításából következtetünk az anyagban lejátszódó veszteségekre.

2.1 A vizsgálati módszer ismertetése

A mikrohullámú hengeres üregrezonátor (1. ábra) úgy lett méretezve, hogy abban a rezonancia frekvencia E_{010} ismert modulusú hullámformája alakuljon ki és az elektromos térerősségnek (E_z) maximuma, valamint a mágneses térerősség H_φ minimuma a mintatartó (6) tengelyével essen egybe.



1. ábra. Mikrohullámú hengeres üregrezonátor

A rézből készített üregrezonátor két fő egységből az: 1 — rezonátorházból és a 2 — rezonátorfedélből áll, melyben a 3 — kapacitív hangoló mechanizmus le-fel mozgatható. A hangoló mechanizmusnak, a rezonátor térbe való mozgatásakor megváltozik a rezonancia frekvenciához tartozó hullámhossz értéke. Az energiabevitel, valamint az oszcilloszkópra történő jelátvitel a 4,5-csatoló egységekkel történik. A csatoló egységek a mágneses térerősség maximumában kerültek elhelyezésre.

Méréseink során meghatároztuk a rezonancia frekvencia értékeit f_0 — üres mintatartó (referencia frekvencia), f — a mintatartóba helyezett kis veszteségi tényezőjű (vékony falú kvarc) küvetta és f_1 — a küvettaiba helyezett vizsgálati minta eseteire. Meghatároztuk a

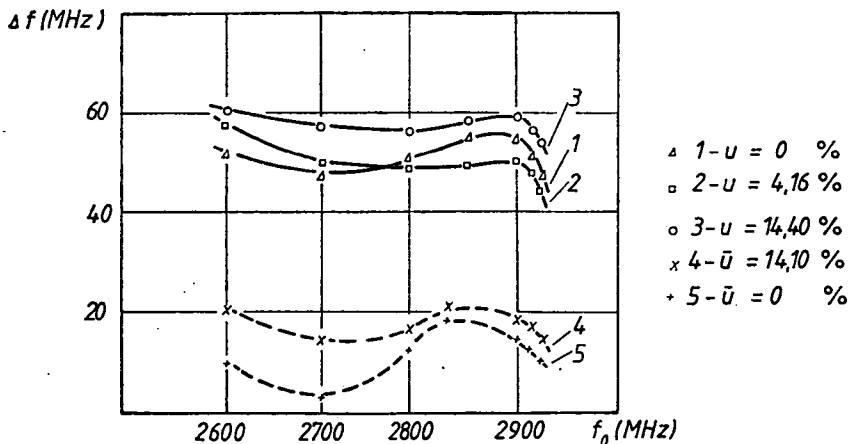
$$\Delta f = f_1 - f$$

frekvenciaváltozás értékeit és ábrázoltuk a különböző nedvességtartalmú (\bar{u}) mintákra a $(\Delta f - f_0)$ összefüggést. Mivel $\Delta f = \Delta f(\bar{u}; f_0)$ függvénykapcsolat a dielektrikumban lejátszódó veszteségi folyamatokkal arányos változást okoz, ezért értékelhető a mikrohullámú energia hatása a kezelt anyagokra vonatkozóan.

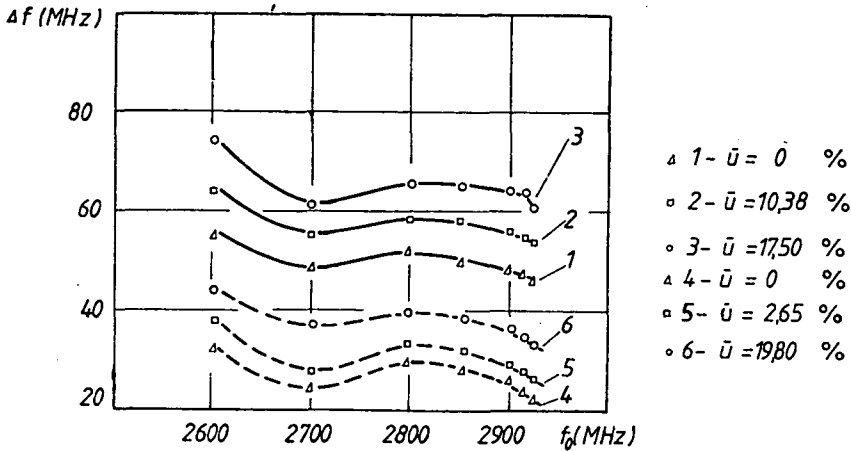
3. A KÍSÉRLETI EREDMÉNYEK ÉRTÉKELÉSE

A porlasztva szárítással előállított vérplazma és szintelenített teljes vérpor elektromágneses térrel való kölcsönhatásának $\Delta f - f_0$ (2. ábra) kapcsolatából ($0 < \bar{u} < 14,4\%$ nedvességtartalom tartományban) azt a következtetést vonhatjuk le, hogy vérplazmánál a nedvesség kisebb kötési energiája következtében Δf értéke nagyobb (40—60 MHz), mint szintelenített teljes vérpor esetében (~ 20 MHz). Az eredményes mikrohullámú kezelés érdekében a szintelenített teljes vérpor esetében vagy az újradzsejtés mértékét, vagy pedig az energiaáramsűrűség értékét kell növelni. A görbék lefutásából a 3. ábrán ábrázolt görbékkel összehasonlítva a porlasztva szárítás okozta egyenetlen nedvességeloszlásra is következtethetünk.

A 3. ábra görbéinek egyenes lefutása jól bizonyítja, hogy a mikrohullámú energiadiSSIPáció szelektív hatása következtében a kapott agglomerátumok ned-



2. ábra. Vérplazma (1, 2, 3) és ultraszűrt szintelenített teljes vérpor (4,5) $\Delta f - f_0$ kapcsolata



3. ábra. Kombinált energiaközléssel (1, 2, 3) és hagyományos hőközléssel (4, 5, 6) előállított vérplazma agglomerátum $\Delta f - f_0$ kapcsolata

vesséeloszlása kiegyenlítődik. A nedvességeloszlás kiegyenlítődése egyben a vibroaerofluid réteg homogén szemcskeveredését is bizonyítja, hiszen a VAF rétegben újrnedvesített, hagyományos energiaközléssel előállított agglomerátumok $\Delta f - f_0$ görbéi is egyeneses lefutásúak.

A kombinált energiaközléssel előállított vérplazma agglomerátum esetében a dielektromos veszteségek nagyobbak ($\Delta f = 50 - 70$ MHz) $0 < \bar{u} < 17,5\%$ nedvességtartalom esetében, mint a hagyományos hőközléssel előállított agglomerátumok veszteségei ($\Delta f = 20 - 40$ MHz) $0 < \bar{u} < 19,8\%$ tartományban. A nagyobb dielektromos veszteségek alacsonyabb nedvességtartalom mellett azt bizonyítják, hogy a kapillárisok mérete ténylegesen megnövekedett és a kapillár-porózus szemcsék belső falain az elektromágneses hullámok többszöri reflexiója — abszorpciója játszódik le és így a mikrohullámú energia baktericid hatása az egyes szemcsék belső falain is kimutatható. A nagyobb dielektromos veszteségek egyben a nedvességkötés magasabb energiaszintjét is feltételezik. Ez lehetővé teszi a nagyobb nedvességtartalmú végtermék előállítását egyidejűleg növelve a tárolási-eltarthatósági időt.

4. ÖSSZEFOGLALÁS

Az általunk kidolgozott technológiai eljárás [10] alapvető előnyei a következőkben foglalhatók össze:

- a munkatérben a szemcsék vibroaerofluid rétege következtében biztosítható az elektromágneses tér homogén eloszlása,
- a mikrohullámú energia szelektív abszorpciója eredményeként az agglomerátumok egyeneses eloszlású nedvességtartalommal rendelkeznek, és a nedvességkötés különböző formái nagyobb energiaszintre kerülnek,
- a szemcsék mérete és a kapillárisok sugara a kombinált energiaközlés hatására megnövekszik a hagyományos energiaközlési móddal előállított agglomerátumokhoz képest,

- jelentős mértékben csökkennek a műveleti idők és
- bizonyítottan két-három nagyságrenddel csökken a porok mikrobiológiai fertőzőtsége.

IRODALOM

1. Szabó, G.: Tartósított élelmiszerek aerovibrofluid rétegű instantizálása. Egyetem] doktori értekezés Kertészeti Egyetem. Budapest, 1982.
2. Szabó, G.: Élelmezési Ipar. 6. 208 (1983).
3. Szabó, G.—Krasznyikov V. V.—Szürojedov V. I.: Modelirovanyije kinetiki processzov aglomeracii-szuski v vibroaerokipjasem szloje sz pomosju AVM pri proizvodstve büsztrorasztvori-müh pisevüh poroskoobraznüh produktov. MTIPP fiatal oktatóinak és kutatóinak VI. konferenciája. Előadások összefoglalója. Moszkva, 1986.
4. Szürojedov V. I.—Szabó, G.: Piscsevaja i pererabatüvajasaja promüslennoszty. Megjelenés alatt (1987).
5. Szabó, G.: Élip. Főisk. Tudományos közlemények. 11. 65 (1983).
6. Szárítás és melegítés mikrohullámú energiaközléssel. OMFb tanulmány. 4—7307-Et. (1974).
7. Dörnyei, J.: Pillanatoldódó élelmiszerek gyártása. Mezőgazdasági Kiadó. Budapest, 1981.
8. Gubijev, Ju. K.—Gaszparjanc A. G.—Krasznyikov V. V.: IFZS. 6. 1116 (1979).
9. Mojzes, I.—Kazi, K.: A mikrohullámú technika alkalmazása a mérés- és szabályozástechnikai feladatok megoldásában. MTA MFKI. Budapest, 1985.
10. Szabó, G. és tsai.: „Eljárás és berendezés porok és granulátumok kombinált energiaközléssel történő kezelésére”. Szabadalmi bejelentés, 9145 (1773/86).

EFFECTS OF MICROWAVE ENERGY ON THE DISPERSE STRUCTURE OF DECOLOURIZED WHOLE BLOOD POWDER AND BLOOD PLASMA DURING THE AGGLOMERATION-DRYING PROCESS

Dr. Gábor Szabó, Dr. József Dörnyei and János Szilágyi

A study was made of questions of the intensification of the agglomeration-drying procedure for vibroaerofluid layers of decolourized whole blood powder and blood plasma, by means of combined convective — microwave energy treatment. It was found that the microwave heat treatment substantially shortens the processing times; further, through application of the movement of the vibroaerofluid layer, homogeneity of the electromagnetic field can be ensured, which is a basic condition for uniform powder treatment. It was demonstrated that the microwave heat treatment has a bactericidal effect, as a consequence of the multiple reflexion-absorption phenomena in the agglomerates with macrocapillary pore structure developing on combined energy treatment. The developed procedure is suitable for human purposes, proteins of animal origin with a reduced germ count can be prepared in agglomerated form, with a low specific energy input and with continuous technology.

WIRKUNG DER MIKROWELLENENERGIE AUF DIE GESTALTUNG DES DISPERSIONSORGANISMUS DES BLUTPLASMA- UND DEKOLORIERTEN VOLLBLUTPULVERS WÄHREND DER AGGLOMERIERTROCKNUNG

Gábor Szabó—József Dörnyei—János Szilágyi

Die Verfasser behandeln die Fragen des Vibroaerofluidschicht-Agglomeriertrocknungsverfahrens zur Herstellung des Blutplasma- und dekolorierten Vollblutpulvers, welches durch kombinierte konvektive Mikrowellenenergieübertragung intensiviert wird. Es wurde festgestellt, daß die Wärmeübertragung durch Mikrowellen die Operationszeit wesentlich verkürzt, ferner daß die Verwendung der Vibroaerofluidschicht die Homogenität des Elektromagnetfelds sichert, was die Grundbe-

dingung der gleichmäßigen Pulverbehandlung ist. Die Verfasser beweisen, daß die Wärmeübertragung durch Mikrowellen infolge der mehrmaligen Reflexions-Absorptionserscheinungen, die in den makrokapillar porösen Agglomeraten vor sich gehen, bakterizide Wirkung hat. Mit diesem Verfahren können mit weniger spezifischer Energieverwendung und ununterbrochener Technologie für rumanzwecke geeignete, mit verminderten Keimzahlen disponierende Eiweißstoffe von tierischer Herkunft hergestellt werden.

ВЛИЯНИЕ МИКРОВОЛНОВОЙ ЭНЕРГИИ НА ФОРМИРОВАНИЕ ДИСПЕРСНОЙ ОРГАНИЗАЦИИ КРОВЯНОЙ ПЛАЗМЫ И ОБЕСЦВЕЧЕННОГО СУХОГО КРОВЯНОГО ПОРОШКА В ХОДЕ АГЛОМЕРАЦИОННО-СУШИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Габор Сабо—Йожеф Дёрнеи—Янош Силади

Авторы работы занимаются вопросами интенсификации виброаэрофлюидно-слоистого агломерационно-осушительного процесса формирования кровяной плазмы и обесцвеченного сухого кровяного порошка, осуществляющейся с помощью отдачи комбинированной конвективно-микроволновой энергии. В работе устанавливается, что микроволновая термическая отдача значительно сокращает время операции, далее, используя виброаэрофлюидное движение пластов, обеспечивается однородность электромагнитного поля, которая является основополагающим условием равномерной обработки порошка. Авторы доказывают, что вследствие многократных рефлексивно-абсорбционных явлений, происходящих в агломератах с макро-капиллярной пористой структурой, которые формируются посредством комбинированной энергоотдачи, микроволновая термоотдача имеет бактерицидное влияние. Метод, разработанный авторами, пригоден в гуманных целях; с его помощью можно вырабатывать белки животного происхождения в форме агломерата, со сниженным количеством зародышей, применяя непрерывную технологию с небольшими удельными энергозатратами.



EXTRUDÁLÁS AZ ÉLELMISZERIPARBAN

DR. SÁROSI HERBERT*—DR. ZSIGÓ ISTVÁN*—PAPP GÉZÁNÉ*—BARTÓK FERENC**

Az utóbbi években a lakosság körében megnőtt az érdeklődés a különféle extrudált élelmiszeripari termékek iránt. Műveletteni szempontból az extruder olyan korszerű berendezés, amely több műveletti feladatot, szállítást, keverést, hőkezelést és formázást végez el folytonos műveletként. A nyersanyagmassza keményítőkomponense az extrudálás folyamán elcsirizedik, a fehérjekomponensek denaturálódnak, ugyanakkor a nyújtható keményítőtartalmú komponensek megnyúlnak, szerkezetük átalakul. Ehhez társul még a művelet további lépéseként az anyag vízkomponensének párolgása, amikor a termék az extruder fúvókanyílását elhagyja. A massa hőmérséklete a rövid ideig tartó extrudálás alatt a 200 °C-t is elérheti. Ez az alapja a korszerű, rövid ideig tartó, melegen extrudáló eljárás elnevezésének, a HTST-nek is, amely a „High Temperature in short Time” angol elnevezés kezdőbetűiből tevődik össze. Az extrudálási idő alatt jelentős csíraszámcsökkenés és az enzimek inaktiválása megy végbe a végtermék károsodása nélkül.

Az extrudálásnál elsősorban kukoricalisztet használnak fel. a készterméket utólag izesítik, illetve drázsírozzák.

Munkánkban szeretnénk bemutatni az extruder és az extrudálási technológia ismertetése mellett, a késztermék komplettálására irányuló kísérleteinket, amelyek táplálkozásélettani szempontból előnyösen alakítják a termékek összetételét.

Kísérleteinket a Budapesti Duna Csokoládégyár LALESSE UNIVERSAL extruderén végeztük el: amelynek teljesítménye 24,5 kg/h, 4,28-as expanziós index mellett.

Az extruder főbb egységei:

— A változtatható fordulatszámú *hajtómű*, amelynek feladata az extrudertérben a csiga meghajtása. A fordulatszám 50—250 fordulat/min között változtatható fokozat nélkül. A hajtómű teljesítménye 10 LE, azaz 7,35 kW.

— *Extruder-ház* — két hűtő-fűtő zónával ellátott egység, amelyben az extruder-csiga helyezkedik el. Az extruder-ház bordázott, belső átmérője 49,2 mm, a bordák mélysége 8 mm. Az extruder-ház feladata a plasztikáláshoz (képlékeny massa előállításához) szükséges hőmennyiség biztosítása. Ezt a ház fűtésével érjük el, de a hőszükséglet egy részét a csiga működésekor keletkező súrlódási hő szolgáltatja. A ház fűtése az extruder indulásakor fontos.

Az extruder bemelegedésével az anyag lágyul, súrlódási tényezője és ezzel a fej-

* Technológiai Intézet Műveletteni Osztály

** Csongrád Megyei Sütőipari Vállalat

lődő súrlódási hője növekszik. Sok esetben normál üzemeltetéskor nem csak az extruder-ház fűtésének csökkentése, hanem a csiga hűtése is szükségessé válik. Az extruder-ház kilépő oldala kúpos kiképzésű, erre illeszthető az extruder-fej, ez a formázó-matrica háza, amely elfordítható. Itt található az extruder fúvókanyílása a vágóegységgel, amely tengelyre ékelt kétélű kés. A tengely fokozat nélkül változtatható fordulatszámú motorhoz csatlakozik.

— *Extruder-csiga* — az extruder egyik leglényegesebb része. Hossza 1090 mm, ebből menetes rész 610 mm.

Menetemelkedése; 45 mm.

Kompresszió arány: 2,8:1.

A csiga állandó menetemelkedésű, de menétmélysége a csiga hosszában csökken.

A csiga kiválasztásakor meg kell állapítani a csigahossz és a csigaátmérő viszonyát, az L/D viszonyt, valamint a csigamenet emelkedését és profilját.

A kompresszió arány — jelen berendezésnél mint említettük 2,8:1 — az extrudáló csiga kezdeti és végső menethorony-keresztmetszeteinek viszonyát jelenti. Ez akkor megfelelő a kérdéses anyaghoz, ha a csiga kezdőmeneteivel az adagolt anyagot összenyomja, végmeneteivel pedig az anyag lágyításához és homogenizálásához a szükséges súrlódási hőt biztosítja. A jó kompresszióhoz az is szükséges, hogy a csiga és a ház között a rés minimális legyen.

Ismertek a kettőscsigás extruderek, amelyek hengerében két párhuzamos csiga található. Ilyen típusú berendezéseket a Werner és Pfeiderer cég (Ausztria—Wien) gyárt. A henger metszete nyolcas (lemniskáta) alakú. Ennél nem jön létre résáramlás a csigaházban, mint ahogy az egycsigás gépnél. Igen jelentős a csigák öntisztulása az ellentétes irányba forgó csigák esetén.

— *Adagoló egység* egy lefelé keskenyedő, csonka kúp alakú tartály. A tartályból az anyag egy változtatható frekvenciájú rezgő vályúba jut. A frekvencia változtatásával az adagolt anyag mennyisége változtatható.

— *A kezelőpulton* helyezkedik el:

— az elektromos főkapcsoló,

— az extruder és vágóegység motorjának kapcsolója,

— a hőmérséklet-szabályozó automatikák kapcsolója,

— a hőmérséklet-szabályozó automatikák kapcsolói és szabályozógombjai,

— a vágószerkezet és az adagolóegység vezérlőtárcsái,

— az extruder motorjának ampermérője.

Kísérleti rész

Munkánkban a LALESSE UNIVERSAL típusú egycsigás extruderrel előállított termékeket vizsgáltuk különféle adalékanyagok felhasználásakor. Kontrollnak a kucoricadarából készült extrudátumot tekintettük.

A felhasznált adalékanyagok;

— *Búzacsíra* pörköletlenül és pörkölve

Táplálkozásélettani szempontból igen kedvező összetételű. Szénhidrát-tartalma alacsony, fehérjeter tartalma magas. Fehérjei biológiailag teljes értékűek, esszenciális zsírsavakban, vitaminokban gazdag.

— *Búzakorpa*

Jelentőségét magas rosttartalma adja, amelynek kedvező élettani hatása mindenki előtt ismert.

— *Borsóliszt és babliszt*

Adagolásukkal izmódosítás volt a célunk, emellett fehérjedúsítást is végeztünk, bár e termékek fehérjei biológiailag nem teljes értékűek.

— *Burgonyapor*

Adagolásával íz, illetve állománymódosítás volt célunk.

Az adalékanyagokat 3, 5 és 10% mennyiségben kevertük a kukoricaliszthez a kísérletek során.

Valamennyi anyagnál szitaelemzést végeztünk, majd meghatároztuk a nedvesség-, fehérje-, zsír-, szénhidrát-tartalmat ideértve a keményítőtartalmat is, a nyersrost mennyiségét és a hamutartalmat. Mérési eredményeinket az 1. táblázatban foglaltuk össze.

1. TÁBLÁZAT

A felhasznált adalékanyagok főbb kémiai paramétereit

Anyag	Nedvesség-tart. (%)	Fehérje-tart. (%)	Zsírtart. (%)	Szénhid-ráttart. (keményítőtő is) (%)	Nyersrost (%)	Hamutart. (%)
Kukoricadara	13,0	10,0	11,0	70,0	0,4	0,5
Búzacsíra	12,6	29,8	10,6	41,4	—	4,7
Búzakorpa	12,6	13,6	2,8	66,3	8,5	5,9
Babliszt	16,6	21,9	1,0	54,1	3,0	3,4
Borsóliszt	17,1	22,7	1,5	55,9	3,7	2,8
Burgonyaliszt	2,0	7,6	7,7	42,0	0,8	1,5

A végtermék minőségét befolyásolja az expanziós index, amely viszonyszám, az extrudált termék átmérőjének és a formázó matrica furatátmérőjének viszonyát fejezi ki. Extrudálás során a minél magasabb expanziós index elérése a cél. Felső határt jelent az extrudált termék felületi egyenetlenségeinek kialakulása, illetve a berendezés kapacitásának csökkenése. Értékét befolyásolja az alapanyag nedvességtartalma, szemcsemérete, az extruder terének és fejének hőmérséklete, nyomása, valamint az extrudáló csiga fordulatszáma.

Az általunk készített termékek expanziós indexét a 2. táblázatban foglaltuk össze. A fúvókanyílás átmérője 2,5 mm.

Az extrudálási kísérletek során a kukoricadarát az adalékanyagokkal és a vízzel összekevertük, majd pihentettük. A víz mennyisége a keverék tömegének 10%-a, mert az előkísérletek során ebben az esetben kaptuk a legnagyobb értékű expanziós indexet. 20 perces pihentetés után az extrudálást a 3. táblázatban bemutatott paraméterek mellett végeztük el.

Az általunk gyártott termékek a következők:

- búzacsírával dúsított extrudált kukoricadara;
- pörkölt búzacsírával dúsított extrudált kukoricadara;
- búzakorpával dúsított extrudált kukoricadara;
- borsóliszttel dúsított extrudált kukoricadara;
- babliszttel dúsított extrudált kukoricadara;
- burgonyaliszttel dúsított extrudált kukoricadara.

Az extrudált termékek főbb kémiai jellemzőit meghatároztuk és a 4. táblázatban foglaltuk össze.

2. TÁBLÁZAT

Extrudált termékek expansziós indexének alakulása

Adalékanyag	Adalékanyag menny. (%)	Expansziós index
Kontroll (csak kukoricadara)	0	4,76
Búzacsíra	3	4,10
Búzacsíra	5	4,12
Búzacsíra	10	4,14
Pörkölt búzacsíra	3	4,30
Pörkölt búzacsíra	5	4,40
Pörkölt búzacsíra	10	4,20
Borsóliszt	3	4,40
Borsóliszt	5	4,30
Borsóliszt	10	4,20
Babliszt	3	4,35
Babliszt	5	4,30
Babliszt	10	4,26
Búzakorpa	3	4,25
Búzakorpa	5	4,20
Búzakorpa	10	3,90
Burgonyapor	3	4,18
Burgonyapor	5	4,30
Burgonyapor	10	4,48

3. TÁBLÁZAT

Az extrudálás jellemző paraméterei

Extruder hőmérséklete:	I. zóna	120 °C
	II. zóna	125 °C
Csiga fordulatszáma		140 fordulat/min
Kés fordulatszáma		30 fordulat/min
	Alap- és adalékanyagok szemcsemérete: 0,63 mm	

ÖSSZEFOGLALÁS

Méréseink bebizonyították, hogy az extrudált kukoricadara jól dúsítható táplálkozásbiológiailag értékes anyagokkal. Az extrudált termékek expansziós indexe, valamint kémiai paraméterei is igen kedvezőek.

Az érzékszervi bírálatok során mindegyik termék megfelelt, külön ki kell emelni a kiváló minősítést kapott termékek közül a 3 és 5% pörkölt búzacsírával, 5% búzakupával, 3% borsó- illetve babliszttel, 3 és 5% burgonyaliszttel dúsított készítményeket.

Kísérleteinket más fehérjében gazdag adalékanyagok — szójaliszt és különböző fehérjehidrolizátumok — alkalmazási lehetőségeire kívánjuk kiterjeszteni.

4. TÁBLÁZAT

Az extrudált termékek főbb kémiai paramétereit

Minta	Adalékanyag (%)	Fehérjjetart. (%)	Nyersrost- art. (%)	Emészthető fehérjjetart. (%)
Kontroll (csak kukorica dara)	—	10,00	0,40	7,10
Búzacsíra	3	10,83	0,70	7,90
Búzacsíra	5	11,20	0,73	8,10
Búzacsíra	10	12,10	0,73	8,80
Búzacsíra (pörkölt)	3	10,60	0,70	7,40
Búzacsíra (pörkölt)	5	10,80	0,73	7,90
Búzacsíra (pörkölt)	10	11,60	0,77	8,50
Borsóliszt	3	10,70	0,72	7,50
Borsóliszt	5	10,90	0,75	7,78
Borsóliszt	10	11,60	0,91	8,47
Babliszt	3	10,62	0,67	7,43
Babliszt	5	10,80	0,72	7,60
Babliszt	10	11,40	0,84	8,23
Búzakorpa	3	10,40	0,83	7,24
Búzakorpa	5	10,50	0,96	7,31
Búzakorpa	10	10,80	1,40	7,60
Burgonyaliszt	3	10,20	0,65	7,00
Burgonyaliszt	5	10,15	0,68	7,02
Burgonyaliszt	10	10,01	0,77	6,90

EXTRUSION IN THE FOODSTUFFS INDUSTRY

Dr. Herbert Sárosi, Dr. István Zsigó, Teréz Papp, and Ferenc Bartók

A brief account is given of the processes occurring during extrusion, and the LALASSE extruder is then presented. Experiments have been performed for the completion of the ready product. The expansion indices and the main chemical parameters of the products have been determined.

EXTRUDATION IN DER LEBENSMITTELINDUSTRIE

Herbert Sárosi—István Zsigó—Teréz Papp—Ferenc Bartók

Die Verfasser behandeln kurz die während der Extrudation ablaufenden Prozesse, dann veranschaulichen sie den Extruder. Zur Komplettierung der Fertigware werden Experimente geführt. Der Expansionsindex, sowie die wichtigsten chemischen Kennzeichen der Produkte werden festgestellt.

ЭКСТРУДАЦИЯ В ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Херберт Шароши—Иштван Жиго—Панн Гезанэ—Ференц Барток

Авторы кратко описывают процессы, происходящие во время экструдации, а затем демонстрируют экструдер LALASSE. Проводятся эксперименты по комплектации готового продукта. Авторы определяют экспансионный индекс продуктов, а также их главные химические характеристики.



ENERGIATAKARÉKOS KEVERÉKTAKARMÁNY-GYÁRTÁS

DR. ZSIGÓ ISTVÁN*—DR. SÁROSI HERBERT*

A keveréktakarmány-gyártás egyik fontos alapanyaga az állati eredetű mellék termék és hulladék, amelyek feldolgozása jelentős energiát igényel.

Napjaink gazdasági körülményei továbbá a környezetvédelem és az említett anyagok minél szélesebb körű és előnyösebb hasznosítására hívják fel a figyelmet.

Munkánk során egyrészt az állati eredetű (vágóhídi sertés) melléktermékek, illetve hulladékok hőkezelését, másrészt a nedvességtartalom előnyösebb csökkentésének lehetőségeit vizsgáltuk.

A szóban forgó anyagokat hasznosító technológiákat tekintve azt látjuk, hogy túlnyomó többségük szakaszos és jelentős energiaigényű hőkezelő műveleteket alkalmaz. A berendezések jellege dezinfektor, autokláv, ill. hasonló kialakítású edényzet, amelyekben ($4 - 5 \cdot 10^5$ Pa) túlnyomású gőzzel kezelik az anyagot.

Vizsgálataink során arra az eredményre jutottunk, hogy célszerű ezeket a berendezéseket olyan mennyiségben üzemeltetni, amelyek megfelelő programmal és összekötő csővezetékkel, illetve egy közös hőcserélő alkalmazásával jelentős energiamegtakarítást eredményeznek. Említettekre az 1. sz. ábrán mutatunk példát, ahol 8 autoklávot, vagy dezinfektort kapcsoltunk össze. A többjáratú elzárókkal minden egyes hőkezelő párban összekapcsolható.

A vázolt módon (éjjel-nappal), folyamatos termelést feltételezve, a hőkezelőkben a főzetek indítása és befejezése olyan módon programozható, hogy a kiürült berendezés a hőcserélőn keresztül előmelegített, aprított nyersanyaggal feltölthető. Az előmelegítés egy olyan hőkezelt anyag energiájával végezhető, amelyiknél a sterilizálás művelete befejeződött és a nyomáscsökkentés is megtörtént.

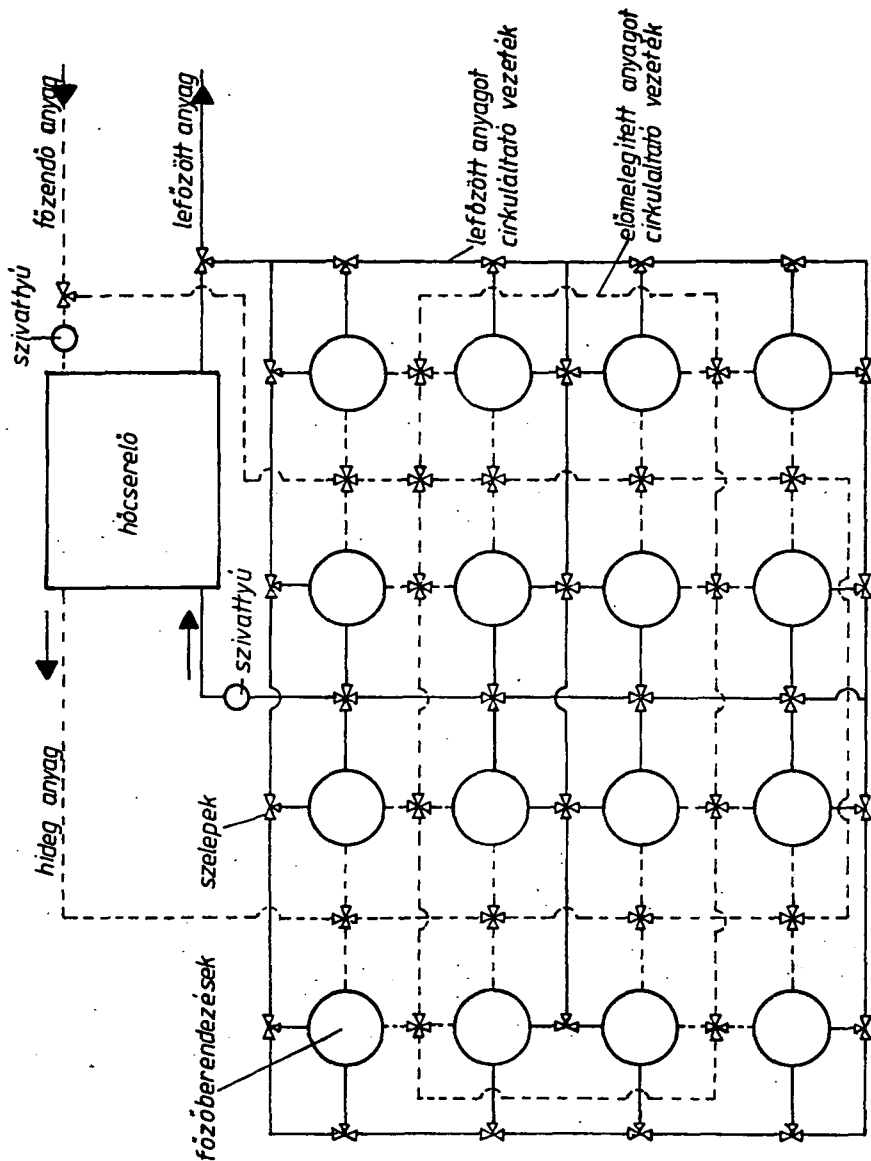
Az előmelegítés során, az ábrán látható módon, visszaáramoltatás (cirkuláció) lehetősége is adott, ha az egyszerű átáramoltatás nem elegendő.

Az előmelegített anyaggal feltöltött hőkezelőt egy nyomáscsökkentés előtt álló kész főzet, ill. hőkezelő összekötésével nyomáscsökkentéssel tovább melegítjük, majd ezt követően a hálózati gőzt vezetjük be.

Kísérleteink eredményei arra utalnak, hogy a 20°C hőmérsékletű anyagot a hőcserélőn átáramoltatva $45-48^\circ\text{C}$ -ra, a nyomáscsökkentés energiájával $90-94^\circ\text{C}$ -ra tudtuk felmelegíteni.

Említett módon méréseink átlagaként
106 kg gőz/nyersanyag tonna
megtakarítást sikerült elérnünk.

* Technológiai Intézet Művelettani Osztály,



1. ábra.

A kétlépcsős melegítést (hőcserélőn és nyomáscsökkentőn) az elérhető magasabb hőmérséklet indokolja.

A vázolt módon a hőkezelés gyakorlatilag zárt rendszerben végezhető, így anyagvesztéség nincs, a kellemetlen szag, amely az ilyen üzemeknél tapasztalható, minimális.

Munkánk másik részét az előnyösebb nedvességtartalom-csökkentés vizsgálata képezte, amely további energiamegtakarításra irányult. Az alapgondolatot az képezi, hogy a hőkezelt állati eredetű melléktermékeket és hulladékokat, amelyek magas

nedvességtartalmú folyadékok, illetve pépek, alacsony nedvességtartalmú, napon szárított növényi eredetű lisztekkel keverve granulálunk. Ilyen módon a granulátum minimális szárítást igényel.

A vázoltakhoz a keveréktakarmány beltartalmi igényét (receptjét) és a granulálhatóságot is figyelembe kell vennünk.

Kísérleteink során üzemi körülmények között különböző keveréktakarmány recepteket megfelelő beltartalmi értékeket figyelembe véve keverékeket készítettünk, amelynek granulálhatóságát vizsgáltuk, majd a granulátum néhány jellemzőjét ellenőriztük.

Kieírleteink végeredményeként sikerült olyan keveréktakarmány-granulátumot előállítanunk, amelynek szilárdsága kiváló és jellemzői a szabványkövetelményeknek megfelel. Említettekre kétféle sertés hizótápot mutatunk be az 1. sz. táblázatban.

1. TÁBLÁZAT

Anyag megnevezése	Összetétel %	
	1. recept	2. recept
Kukorica	36,00	56,40
Extrahált napraforgódara (héjjal)	18,85	9,30
Lucernaliszt	18,85	9,30
Húspép	22,00	22,00
ÁP-17	0,30	0,30
Mész	0,50	0,50
Só	0,73	0,60
Premix	0,50	0,30
Pattogatott kukoricaliszt	2,27	7,30

A tápok jellemzőit a 2. sz. táblázatban foglaltuk össze.

2. TÁBLÁZAT

Anyag megnevezése	1. recept	2. recept
Szárazanyag %	86,00	86,00
Keményítőérték kg/100 kg	47,5	53,4
Nyersfehérje %	13,1	12,9

Az 1. recept esetében a szokásos granulátum hűtés-szárítás elegendőnek bizonyult, a 2. recept esetében minimális utánszárítást kellett alkalmaznunk.

A bemutatott recepteken a hőkezelés után nyert állati eredetű melléktermék és hulladékok pépjét szárítás nélkül alkalmaztuk, amelynek előnyét a szárítási energia nyeresén túl az általánosan alkalmazott pép liszt megjelenéséig való szárítás során adódó hőserüléseket is elkerüljük.

Az előnyök számszerűsítését mellőzzük, mivel a pépek és a receptek komponenseinek nedvességtartalma 5—15% ingadozást mutatott, amely granulátum utószárításánál, illetve a komponensek előkészítésénél jelent többlet feladatot.

A vázoltak üzemszerű megvalósításához a pépgyártáshoz igazodó technológiát, illetve gyártó vonalat kell kialakítani.

Megjegyezzük, hogy a receptekben szereplő pattogatott kukoricaliszt a kedve-

zőbb íz kialakítását szolgálja, korábbi munkánk során tapasztaltuk, hogy az állatok a pattogatott kukorica ízét különös élénkséggel fogyasztják, amely az etetési kísérleteknél az anyaghasznosulásban is jelentkezett.

ENERGY-SAVING MIXED FODDER PRODUCTION

Dr. István Zsigó and Dr. Herbert Sárosi

Two procedures have been developed for the energy-saving production of mixed fodders. The essence of one of these is that, by ensuring the possibility of connecting the apparatus used, the material preheated on the heat-exchanger is further heated with the energy of expansion. The essence of the second procedure is that the paste-like basic material is mixed with the lucerne, etc. flour produced on the preparation of the granulate, and in this way a large quantity of drying energy is saved.

ENERGIESPARENDE HERSTELLUNG VON MISCHFUTTER

István Zsigó—Herbert Sárosi

Die Verfasser arbeiteten zwei Methoden der energiesparenden Mischfutterherstellung aus. Die eine besteht darin, daß das an dem Wärmetauscher vorgewärmte Material durch bestimmte Verbindungen der angewandten Anlagen durch die Expansionsenergie weiter gewärmt wird. Das Wesen der anderen Methode ist, daß das breiartige Grundmaterial mit dem während des Granulationsprozesses hergestellten Luzernen- (u.s.w.)-mehl gemischt wird, wodurch eine bedeutend Menge der Trocknungsenergie erspart wird.

ЭНЕРГОЭКОНОМИЧНОЕ ПРОИЗВОДСТВО КОМБИКОРМОВ

Иштван Жигó—Херберт Шарóши

Авторы разработали два способа производства комбинированных кормов, экономичных в энергетическом отношении. Суть первого метода состоит в том, что, обеспечивая соединительную возможность используемых установок, подогретые в теплообменнике материалы далее обогреваются энергией экспансии (расширения). Суть второго метода заключается в том, что люцерну и т.д. муку, получающуюся при приготовлении гранулата, смешивают с основным порообразным сырьем и этим самым экономится колоссальное количество энергии, необходимое для сушки материалов.

