

Különböző szemnagyságú kakaóbabok összes veszteségeinek vizsgálata a nedvességtartalom függvényében

MONORI SÁNDOR ÉS TAPODÓ JÓZSEF*
Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémia Tanszék
Érkezett: 1961. május 18.

I. Bevezetés

A feldolgozásra kerülő kakaóbabok összes veszteségeinek megállapítása állandóan vitatott téma a hazai édesipar területén. A múltban az átlagos összveszteség érték képezte az elszámolás alapját. Ez a módszer azonban sokszor elszámolási nehézségeket jelentett a gyárak számára, mert a feldolgozás során anyagfelhasználási nehézségek jöttek létre, melyeket a legkülönbözőbb módon igyekeztek magyarázni. Többször hangzott el olyan kijelentés is, hogy apróbb szemnagyságú, vagy nagyobb nedvességtartalmú szállítmányok esetén a feldolgozó üzemek részére nem elegendő az átlagos összveszteségérték megadása. Ezen kijelentések mögött vitathatatlanul sok igazság rejtett, csak éppen azt nem lehetett számszerűen megfogalmazni, hogy mit jelentenek az összveszteségre utaló állítások. Felmerült az a gondolat, hogy olyan kalkulatív nyeredék-elszámolásra lenne szükség a kakaóbab feldolgozás vonalán is, mint amilyen a cukorgyártásnál használatos. (A cukorrépa szaharóztartalmából gyakorlatilag kielégítő pontossággal állapítják meg a készárú mennyiségét.)

Hasonló kalkulatív elszámolási módszer felállítása kakaóbabok esetében eddig még meg nem oldott feladat, mert több tényező gátolja a tisztánlátást az ismert és ismeretlen veszteségek területén. Ilyenek a nyers kakaóbab nedvességtartalmának változása, a szemnagyság változása, a pörkölési technológia egyenetlen volta, a feldolgozás körülményei stb., stb. Ezért megkíséreltük a kakaóbab összes veszteségeit befolyásoló tényezőket vizsgálni, különös tekintettel a nedvességtartalom változására és a szemnagyságra. Megállapításaink megtételénél részben irodalmi, azonban főleg az általunk végzett kísérleti adatokra, ill. eredményekre támaszkodtunk.

II. A kakaóbab összes veszteségének fogalma és számszerű kifejezése

Az összes veszteség alatt a kakaóbab feldolgozása során bekövetkezett veszteségek összegét értjük.

Ezen veszteségek a tisztítás, a pörkölés és a héjtalanítás műveletei alatt keletkeznek. Ilyen veszteség tényezők:

1. A kakaóbab szennyező anyagai (földdarabok, homok, forgács, szög, zsinórdarab stb.) a nyers kakaóbab %-ában kifejezve.

2. Pörköléskor bekövetkező súlycsökkenés (pörkölési veszteség) a nyers kakaóbab %-ában kifejezve. Ezen mennyiség két tényezőtől adódik.

a) Nedvességtartalom csökkenésből (Ncs)

$$Ncs = Nb - Bp \frac{100 - Ps}{100} \quad (I)$$

ahol Nb = a nyers kakaóbab %-os nedvességtartalma,

Bp = a pörkölt kakaóbab %-os nedvességtartalma,

Ps = a pörkölési súlycsökkenés.

*Tapodó Józsefnek a Budapesti Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszékén készült diplomatervének részbeni felhasználásával. (Szerk.)

b) A szárazanyagtartalom csökkenéséből (Po). Szárazanyag alatt a 105 C°-on szárított nem változó anyagmennyiséget értjük. Ez a tényező számszerűen utal a pörkölés minőségére.

$$Po = Ps + Bp \frac{100 - Ps}{100} - Nb \quad (II)$$

ahol Po = a szárazanyagtartalom csökkenése a nyers kakaóbab %-ában kifejezve.

A (II) egyenlet átrendezése után megkapjuk a pörkölési súlycsökkenést.

$$Ps = \frac{Nb + Po - Bp}{100 - Bp} \cdot 100 \quad (III)$$

3. A pörkölt kakaóbab héjtalanítási hulladéka.

A pörkölt kakaóbab eltávolított héjának, valamint a magbélből eltávolított gyökér mennyiségének összege adja meg a hántolási veszteséget (Hv).

$$Hv = Hp + Gyp, \quad (IV)$$

ahol Hp = pörkölt héjtartalom a pörkölt kakaóbab %-ában kifejezve,
Gyp = pörkölt csira gyökértartalom a pörkölt kakaóbab %-ában kifejezve.

Figyelembe véve a kakaóbab szennyező anyagait is az összes veszteség a (III) és (IV) egyenletek felhasználásával az alábbiak szerint alakul:

$$\ddot{O}v = Hp + Gyp + Ps + Sz \quad (V)$$

ahol Sz = Szennyező anyagtartalom a nyers kakaóbab %-ában kifejezve.

Az esetben, ha a pörkölési veszteség nem ismert, az (V) egyenlet ebben a formában nem használható, ezért át kell alakítani.

$$Hp = H \frac{100 - Ps}{100} \quad (VI)$$

ahol H = a nyers kakaóbab %-os héjtartalma.

A (VI) egyenletben a Ps helyébe a (III) egyenletet helyettesítve és egyszerűsítve az alábbi kifejezést kapjuk

$$Hp = H \left(1 - \frac{Nb + Po - Bp}{100 - Bp} \right) \quad (VII)$$

A (III) és (VII) egyenleteket az (V) egyenletbe helyettesítjük

$$\ddot{O}v = Gyp + H \left(1 - \frac{Nb + Po - Bp}{100 - Bp} \right) + \frac{Nb + Po - Bp}{100 - Bp} \cdot 100 + Sz \quad (VIII)$$

ahol $\frac{Nb + Po - Bp}{100 - Bp}$ kifejezés tulajdonképpen a pörkölési súlycsökkenés

századrésze. Ezt A-val jelölve és a (VIII) egyenletbe helyettesítve

$$\ddot{O}v = Gyp + H - HA + 100 A + Sz \quad (IX)$$

Az esetben, ha a Gyp helyére a nyers csiragyökértartalmat (Gy) helyettesítjük, úgy az összes veszteség megállapítására használható összefüggést kapunk.

$$\ddot{O}v = Gy - GyA + H - HA + 100 A + Sz \quad (X)$$

A fenti egyenlet természetesen csak megszorításokkal fejezi ki a valóságos állapotot, mert a kakaóbab héjának és gyökerének nagyobb nedvességtartalmuk folytán a nyers kakaóbabnál nagyobb lesz a súlycsökkenés. Ez

azonban az egyenlet használhatóságát lényegesen nem befolyásolja. Tehát a (X) egyenlet minden bizonynal segítséget nyújthat a kakaóbab pörkölés-sel foglalkozó szakembereknek.

A nyers kakaóbab nedvesség-, héj- és csiragyökér tartalmának ismeretében, valamint ha megadjuk a pörkölés minőségére vonatkozó kívánságunkat, a szárazanyagcsökkenést és a pörkölt kakaóbab nedvességtartalmát, úgy a (X) egyenlet segítségével feleletet adhatunk a várható összes veszteségre.

Annak szemléltetésére, hogy a pörkölési technológia miként befolyásolja az összes veszteség értékét, az 1. táblázat áttekintése után győződhetünk meg.

1. táblázat

Pörkölés-típus	Nyers kakaóbab nedvesség-tart. %	Nyers kakaóbab héjtart. %	Nyers kakaóbab csiragyökértart. %	Szárazanyagcsökkenés %	Pörkölt kakaóbab nedvesség-tart. %	Összes Veszteség %	Pörkölés minősége
1	6,0	12,5	0,9	0,5	2,25	17,17	gyenge
2	6,0	12,5	0,9	1,0	2,00	17,80	közepes
3	6,0	12,5	0,9	1,5	1,75	18,47	erős
4	6,0	12,5	0,9	2,0	1,50	19,12	túlerős

A táblázatban látható 1. sz. pörköléstípus a Szovjetunióban szokásos minőségű pörkölést mutatja be. A 2., 3., 4. sz. típusok a hazai kakaóbab feldolgozó gyárakban szokásos pörkölési eseteket szemléltetik.

A kakaóbab feldolgozási (összes) veszteségeinek kérdése csak a pörkölési technológia korszerűsítésével, a pörköletek egyenletes minőségével lesz tisztázható megnyugtató módon. Jelen körülmények között a táblázatból láthatóan elég nagy ingadozások adódnak elő, még azonos kakaóbabok feldolgozása esetén is.

III. A kísérleti módszerek és vizsgálatok ismertetése

III. 1. A kísérleti minták előkészítése

Kísérleti munkánkhoz különböző szemnagyságú és nedvességtartalmú Akkra és Bahia kakaóbabot használtunk. A kakaóbabok nagyságszerinti osztályozása a Csemege- és Édességipari Gyár síkszita megoldású válogató-

2. táblázat

Frakció száma	Frakció jellege	126,54 kg Akkra-bab válogatás után kg	Szelekción %	118,60 kg Bahia-bab válogatás után kg	Szelekción %
1	Dupla szemek	0,05	0,04	0,38	0,33
2	Nagy szemek	42,55	33,61	19,80	16,69
3	Apró szemek	78,70	62,21	93,60	78,92
4	Törött szemek	4,90	3,87	4,38	3,69
5	Héjtörmelék	0,19	0,15	0,25	0,21
6	Por	0,15	0,12	0,19	0,16
Összesen		126,54	100,0	118,60	100,0

és tisztítógépén történt. A válogatógép 6 frakcióra választja széjjel a kakaóbabot, gyakorlatilag azonban csak 2 frakció jöhet számításba a vizsgálatok során, mert ez a 2 frakció képezi az összes válogatásra került kakaóbab 95—96%-át. Válogatásra került 126,54 kg Akkra és 118,60 kg Bahia kakaóbab. A 2. táblázat a kakaóbabok szelekcióját mutatja be.

A kísérletekhez a 2. és 3. frakciókat használtuk fel, amelyeket a továbbiakban az alábbi módon jelölünk:

Bahia (apró)	Akkra (apró)
Bahia (nagy)	Akkra (nagy)

A különböző szemmagyságú kakaóbabmintákat a gyakorlatban előforduló 3 különböző nedvességtartalom értékre állítottuk be. A nedvességtartalom beállítása olyan jól zárható fémtartályokban történt, amelyeknek alsó részében víz volt, a víz fölötti rácsos kereten (gitter) pedig a kakaóbab minták helyezkedtek el.

A megfelelő nedvesség felvétele után a mintákat a további feldolgozás megkezdéséig jól záródó fémdobozokban tároltuk.

III. 2. A vizsgálatok és a kísérleti mérések leírása

A kétfajta, kétféle szemmagyságú és három különböző nedvességtartalmú kakaóbabmintákkal mind pörkölés előtt, mind pörkölés után az alábbi vizsgálatokat végeztük el:

- a) nedvességtartalom %-ban 3 párhuzamos vizsgálat,
- b) héjtartalom %-ban 2 párhuzamos vizsgálat,
- c) csiragyökértartalom %-ban 2 párhuzamos vizsgálat.
- d) pörkölési súlycsökkenés mérés 5 párhuzamos vizsgálat

(ui. a minták pörkölése 2-féle pörkölőben történt).

Ezenkívül még a legkisebb nedvességtartalmú mintákból — pörkölés előtt — 3 párhuzamos vizsgálattal litersúly és literszám meghatározást végeztünk.

A nedvességtartalmat úgy határoztuk meg, hogy 6—10 db nyers, ill. pörkölt kakaóbabot porcelán mozsárban összetörtünk és analitikai mérleglen lemértünk. Kb. 5 órán át 105 C°-on szárítottuk és visszamértük. A lemerésekhez külön kell porítani a nyers, ill. pörkölt kakaóbabot. Erre azért van szükség, mert a nyersbab héja nehezen porítható (darabban marad), miután nedvességtartalma kb. kétszerese a magbél nedvességtartalmának. Olyan bemérés esetén, melynél a bélhéjarány nedvessége a szokásostól eltér, az eredmény nem lehet reális. Visszamérés után az eredményt a bemért anyagra vonatkoztatjuk.

A héj- és a csiragyökértartalmat 50 db nyers, ill. pörkölt kakaóbabból határoztuk meg, ügyelve arra, hogy az 50 db nyersbab súlya kb. fele legyen a litersúly és literszám százszoros hányadosának. A hántolás kézzel történt oly módon, hogy éles, hegyes szerszámmal lefejtve a magról a héjat, a gyökereket a csiralevelek közül kiemeltük. A hántolás előtti és utáni mérések különbségei adják meg a kakaóbab héj- és csiragyökértartalmát, amelyet a bemért kakaóbab %-ában kell kifejezni.

A litersúly és literszám meghatározásához 1000 ml-es mérőhengert használtunk. A mérőhengert két részletben kell kakaóbabbal megtölteni s mindkét töltés után a henger alját gumialjhoz kell ütogetni mindaddig, míg a bab nívója nem változik. A második töltés és ütogetés után a mérőhenger nívóját 1000 ml-re beállítva tartalmát taramérleglen mértük (litersúly) és megszámloltuk (literszám).

Erre a célra *Fincke* (1) szerkesztett mérőedényt, mellyel nemzetközi vonatkozásban egységesen lehet mérni a kakaóbab litersúlyát. Mi szükség-

A kakaóbab neve	Nedvesség-tart. %	Közepes hiba ±	Relatív hiba %	Héjtartalom %	Csira-gyökértartalom %
Bahia (apró)	5,19	0,01	0,26	12,68	0,93
	6,28	0,05	0,85	12,81	0,92
	7,88	0,08	0,98	12,93	0,94
Bahia (nagy)	5,16	0,05	1,04	12,15	0,87
	6,48	0,08	1,28	12,46	0,90
	7,96	0,06	0,76	12,84	0,91
Akkra (apró)	5,14	0,05	1,02	11,84	0,94
	6,35	0,08	1,27	12,05	0,96
	8,12	0,12	1,53	12,36	0,96
Akkra (nagy)	5,24	0,07	1,39	11,12	0,86
	6,52	0,08	1,24	11,26	0,85
	8,16	0,09	1,15	11,55	0,88

4. táblázat

A kakaóbab neve	Liter súlya g	Közepes hiba ±	Relatív hiba %	Liter száma db	Közepes hiba ±	Relatív hiba %	100 szem súlya g
Bahia (apró) ...	605	2,65	0,44	595	4,17	0,7	102
Bahia (nagy) ..	599	0,91	0,15	509	2,08	0,41	118
Akkra (apró) ..	578	1,—	0,17	573	4,47	0,78	102
Akkra (nagy) ..	588	5,21	0,88	479	4,37	0,91	123

telennek tartottuk ilyen berendezés elkészítését, mert nem volt feladatunk a kakaóbab litersúly méréseinket összehasonlítani a nemzetközi értékekkel. A széjjelválogatott nyers kakaóbab frakciók nedvesség-, héj- és csiragyökér-tartalmát a 3., a litersúlyát és literszámát a 4. táblázat mutatja.

A táblázatokban az is látható, hogy a mérési hibák csekély mértékűek.

III. 3. A kakaóbab pörkölése

A kakaóbab pörkölésekor lejátszódó folyamatokkal és változásokkal ezen cikk keretében nem foglalkozhatunk részletesen, azonban a legjelentősebbeket mégis meg kell említeni (2). Így pörkölés alatt a nedvességtartalom exponenciálisan csökken. Eltávoznak a kellemetlen szagot és ízt adó illó anyagok. Kifejlődnek az aromás anyagok s jelentősen enyhül a babok keserű és fanyar íze. A maghéj és a magbél törékennyé válik. Ezáltal a maghéj egyrészt könnyen elválik a magbélről, másrészt a magbél a zúzóhengereken könnyen aprítható.

A kakaóbab általában 15% héjrészt tartalmaz, amelynek nedvességtartalma 12%, a magbél nedvességtartalma átlagosan 5%. Ennek megfelelően a nyers kakaóbab átlagos víztartalma 6%. Amennyiben a pörkölési veszteség 5%, ebből 4% a vízvesztésre és 1% a szerves anyagok bomlására vezethető vissza, tehát a pörkölt anyag víztartalma 2% lesz. A szerves anyag bomlása annál erősebb, minél több vizet távolítanak el (3).

A kísérleti pörköléseket kétféle berendezésben végeztük. Az egyik a Műszaki Egyetem Élelmiszerkémiai Tanszékének indirekt gázfűtéses (kb. 10 l-es) hengeres pörkölője, a másik a Bp.-i Csokoládégyár Sirecco rendszerű kb. 15 l-es gömb alakú elektromos fűtésű pörkölője volt.

A kísérleti pörköléseket mindkét készüléknél tájékoztató előpörkölés előzte meg. Így állapítottuk meg a két különböző készülékkel, hogy a különböző nedvességtartalmú kakaóbabok pörköléséhez azonos hőmérséklet mellett mennyi idő szükséges.

5. táblázat

A kakaóbab neve	Pörkölési súlycsökkenés %	Közepes hiba ±	Relatív hiba %	Pörkölt kakaóbab héjtartalma %	Pörkölt kakaóbab csiragyökértart. %	Összesen
Bahia (apró)	5,62	0,04	0,78	12,00	0,88	18,50
	6,30	0,05	0,72	12,08	0,88	19,26
	7,39	0,1	1,3	12,03	0,89	20,31
Bahia (nagy)	5,54	0,05	0,88	11,41	0,82	17,77
	6,25	0,05	0,76	11,68	0,84	18,77
	7,48	0,07	0,99	11,80	0,84	20,12
Akkra (apró)	5,56	0,07	1,29	11,23	0,88	17,67
	6,27	0,05	0,74	11,30	0,87	18,44
	7,44	0,07	0,1	11,39	0,87	19,70
Akkra (nagy)	5,48	0,06	1,14	10,36	0,81	16,35
	6,35	0,05	0,72	10,40	0,81	17,56
	7,29	0,09	1,22	10,60	0,81	18,70

6. táblázat

A kakaóbab neve	A pörkölt kakaóbab nedvességtartalma %	Közepes hiba ±	Relatív hiba %	Számított szárazanyagcsökkenés %
Bahia (apró)	1,35	0,02	1,18	1,70
	1,51	0,04	2,92	1,43
	1,93	0,02	1,25	1,30
Bahia (nagy)	1,32	0,01	1,06	1,63
	1,65	0,05	2,74	1,32
	1,82	0,03	1,75	1,21
Akkra (apró)	1,32	0,04	2,69	1,66
	1,56	0,04	2,42	1,38
	1,99	0,04	1,79	1,17
Akkra (nagy)	1,41	0,02	1,49	1,57
	1,57	0,04	2,21	1,30
	2,09	0,05	2,30	1,07

A kísérleti pörköléseket mindkét pörkölőben 148—152 C°-on végeztük. A pörkölendő kakaóbab mennyisége esetenként 730—760 g volt. A pörkölési időszükséglet a kakaóbabok nedvességtartalmától függően a hengeres készüléknél 18, 24, 30 perc. A pörkölési idő hosszabbítását a kakaóbabminták növekvő nedvességtartalmai indokolták. A hengeres kísérleti pörkölő rövidebb pörkölési időszükséglete a hengerpalást intenzívebb hőközlésével magyarázható. A pörkölt kakaóbabot enyhe meleg állapotban (30—35 C°-on) mértük vissza és a pörkölés utáni vizsgálatok megkezdéséig légmentesen tároltuk. A pörkölt kakaóbabminták mennyiségi változásait az 5. és 6. táblázatok foglalják össze.

IV. A kísérleti munka értékelése

A kísérleti és vizsgálati eredményeket mind a nyers, mind a pörkölt kakaóbabra vonatkozóan a közölt táblázatok ismertetik. A táblázatok közlik a 3 vagy annál több párhuzamos mérések átlageredményeinek közepes hibáját (m), valamint a relatív vagy %-os hibáját (m x) is (4). Így pl. az eddig alsó, középső, felső nedvességtartalomnak nevezett három nedvességtartalom értéke a 3. táblázatban szereplő átlagértékek átlagai szerint a következők:

Alsó nedvességtartalom érték		5,18%
	m = ±	0,02
	m% =	0,38
Középső nedvességtartalom érték		6,41%
	m = ±	0,06
	m% =	0,93
Felső nedvességtartalom érték		8,03%
	m = ±	0,07
	m% =	0,87

Amint a hibaszámítás adataiból látható, a kakaóbabminták különböző nedvességtartalom szintekre történő beállítása igen jól sikerült.

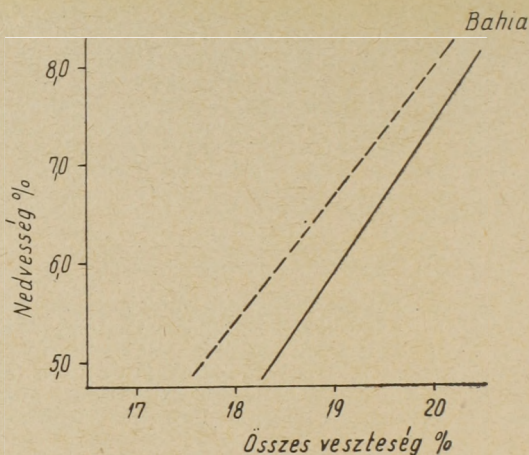
Azonos fajtájú kakaóbabok 2 frakciója közötti szemnagyságkülönbséget igen jól jellemzik a 4. táblázatban feltüntetett értékek. Ugyancsak jól mutatja azt a különbséget az 5. táblázatban a nyers kakaóbab héjtartalom oszlopa.

A szakirodalomban a szemnagysággal, mint veszteségbefolyásoló tényezővel ilyen összefüggésekkel nem találkoztunk.

Rapaport (2) tesz említést a kis- és nagyszemű kakaóbabok tulajdonosságairól, de számszerű jellemzések nélkül. A 4-es és 5-ös táblázat értékei azonban felhívják figyelmünket ezen összefüggésekre. Akkra kakaóbab esetében 100 szem súlyának mintegy 17%-os csökkenése a héjtartalomnál kb. 6% növekedést jelent, a Bahia kakaóbab mintánál kb. ugyanilyen mennyiségnek 13,5%-os csökkenése 4,2%-kal jelent nagyobb héjtartalmat. A héjtartalom növekedése abszolút értelemben véve az első esetben 0,72%, az utóbbi esetben 0,53% héjtöbbletnek felel meg.

A fentiekből látható, hogy a szemnagyságnak igen fontos szerepe van az összes veszteség kialakulásában. A feldolgozó üzemekbe kerülő kakaóbab szállítmányok szemnagyságában még nagyobb eltérések adódhatnak, mint a válogatógépek szelektált mintái között voltak. Így a feldolgozás során a fenti 0,5—0,7%-os abszolút héjtöbbletnél nagyobb héjtöbbletre lehet számítani, mely jelentősen emeli az összes veszteség mértékét.

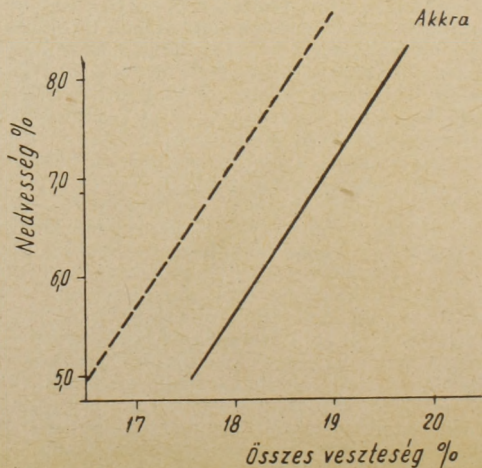
A kakaóbabszállítmányok az irodalmi és gyakorlati adatok szerint 5—8,5% nedvességtartalommal érkeznek a feldolgozó üzemekbe. A nedves-



1. ábra

ségtartalom ingadozását elsősorban az időjárás és a levegő relatív nedvességtartalma befolyásolja. Olyan esetek is előfordultak, amikor a szállítmányok eláztak és nem volt rá mód, hogy ezek a raktárhelyiségben kisebb nedvességtartalmú állapotba jussanak, mert azonnali feldolgozásra kerültek. Ilyen esetekben az átlag nedvességtartalomra vonatkoztatott veszteségnorma túl merevnek bizonyult.

A tapasztalat azt mutatja, hogy a nagyobb nedvességtartalmú kakaóbabok (6,5—7,5%) viszonylag jóminőségű pörköletet adnak. A pörkölés



2. ábra

során eltávozott nagyobb vízmennyiség több kellemetlen ízhatású illóanyagot ragad magával. Így enyhébb jellegű pörkölésnél (1—1,5%-os szárazanyagcsökkenés) is elérhető a kívánt íz és zamathatás, míg a kisebb nedvességtartalmú kakaóbaboknál ugyanez csak erőteljesebb pörköléssel érhető el.

A nyers kakaóbabok nedvességtartalmának és összes veszteségének összefüggéseit az 1. és 2. ábrák szemléltetik.

A diagramon a szaggatottan kihúzott görbe a nagyszemű, a kihúzott pedig az aprószemű kakaóbabok összes veszteségének változását mutatják a nedvességtartalom függvényében. Ez az összefüggés lineárisnak mondható. Az is jól érzékelhető, hogy a szemnagyságnak milyen befolyása van az összes veszteség %-os értékére. A két diagramban a görbék iránytangense nem azonos. Ez valószínűleg az Akkra-babok sajátos gömbölyded — a Bahia-kakaóbabtól eltérő — alakjával magyarázható.

A kísérleti pörkölések minőségével kapcsolatban érdekes jelenséget láthatunk a 6. táblázat utolsó oszlopában. Ezeket az értékeket a (II) egyenlet felhasználásával kaptuk. Összevetve a nyers és a pörköltbabok nedvességtartalmának értékeivel azt láthatjuk, hogy ezek a szárazanyagcsökkenéssel ellentétesen változnak. A nyerskakaóbab minták nedvességtartalmának és szárazanyagcsökkenésének viszonyát a 3. és 4. ábrák tüntetik fel, amelyeken a kihúzott görbék az aprószemű, a szaggatott görbék a nagyszemű kísérleti minták változásainak értékeit mutatják.

A diagramokat értékelve azt láthatjuk, hogy az összefüggések csaknem kiegyenesedő parabolikus görbéket adnak. Jelentős a kísérleteknek az az eredménye is, hogy az apróbb szemnagyságú kakaóbabok szárazanyagcsökkenése nagyobb mérvű a nagyobb szemnagyságú babok szárazanyagcsökkenésénél.

A kísérleti eredményekből a továbbiakban még arra a következtetésekre jutottunk, hogy megfelelő raktározással célszerű a babok nedvességtartalmát 6—7%-ra beállítani. Ez a technológiai módosítás azért kívánatos, mert így hasonló ízjellegű pörkölet eléréséhez kisebb szárazanyagcsökkenés árán jutunk el a pörkölési idő lényeges meghosszabbítása nélkül.

V. A kísérletekből levonható következtetések

A kakaóbab összes veszteségeinek kialakulásánál főleg az alábbi tényezők változásának van jelentős hatása:

a) A szemnagyság változása a kísérletek során abszolút értelemben 0,5—0,7%-kal növelte meg a héjtartalmat, mely az összes veszteségre már jelentősen ható tényező.

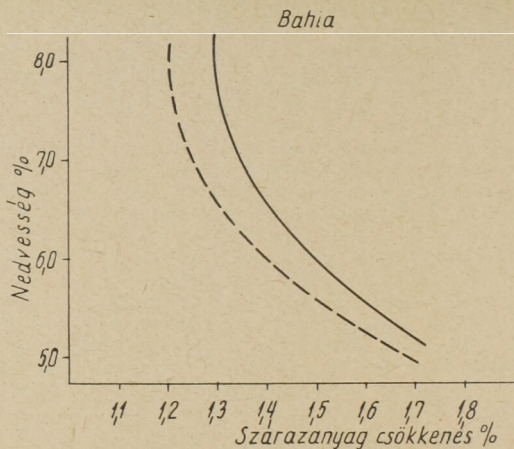
b) A nyers kakaóbab nedvességtartalmának változása lineárisan hat az összes veszteségre és összecszerűen kb. kétharmada jelentkezik az összes veszteségben.

c) A pörkölési technológia minőségének ingadozása okozhatja a legtöbb veszteséget, mert a pörkölés folyamán a szárazanyagcsökkenés 0,75—2,50%-ot is elérhet.

d) Azonos pörkölési körülmények mellett az apróbb szemnagyságú kakaóbabok szárazanyagtartalmukban nagyobbfokú bomlást szenvednek.

e) Célszerű lenne a kakaóbab nedvességtartalmát feldolgozás előtt megfelelően kondicionált raktárhelyiségben 6,3—6,5%-ra beállítani. Ezáltal egyenletesebb pörkölést lehetne végezni s a pörkölés minőségét kifejező szárazanyagcsökkenés értéke (1,0—1,5%) is optimális maradna.

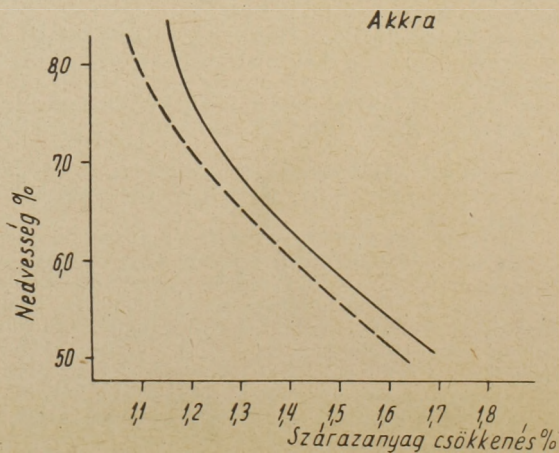
f) Az összes veszteség egyenletének (X) segítségével a pörkölési minőség megjelölése, valamint a nyers kakaóbab nedvesség-, héj- és csiragyóker tartalmának ismeretében közelítő pontossággal megadhatjuk a várható összes veszteséget.



3. ábra

Befejezésül még megemlítjük, hogy bár kísérleteink elvégzésénél ügyeltünk az üzemi technológiai körülményeket figyelembe venni, azonban megállapításaink alátámasztására megfelelő üzemi kísérletek elvégzése szükséges. Véleményünk szerint, amennyiben a kakaóbab feldolgozó üzemek a pörkölés minőségének egyenletességét biztosítani tudják, úgy az ismeretettek alapján meghatározhatók azok a tényezők, melyek különböző szemnagyságú és nedvességtartalmú kakaóbaboknak összes feldolgozási veszteségeit adják.

Végezetül köszönetünket fejezzük ki Telegdy Kováts László egyetemi tanárnak támogatásáért.



4. ábra

- (1) *Fincke H.*: Handbuch der Kakaoverzugnisse, Berlin, 1936.
- (2) *Rapaport A. L.—Szosznovszkij L. B.*: Technológia kongyityerszkovo proizvodszstva, Piscepro-mizdat, Moszkva, 1951.
- (3) *Telegdy Kováts L.—Holló J.*: Élelmezési iparok II., Budapest, 1952.
- (4) *Telegdy Kováts L.—Csiky J.*: A korszerű szabadföldi kísérletezés elméletének és gyakorlatának alapvonalai, Budapest, 1942.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТЕРИ КАКАО-БОБЫ РАЗНЫХ РАЗМЕРОВ В
ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЛАЖНОСТИ

М. Монори и Й. Таподо

Авторы сообщают общие количественные потери какао-бобы «Акра» и «Бахия» разных размеров и влажности, полученные во время переработки. На основе результатов лабораторных исследований установили формулу вычисления общих потерь. При помощи формулы, при известном качестве поджаривания, из данных влажностей, содержания оболочки и ростка, можно установить ожидаемые общие потери с достаточной точностью.

UNTERSUCHUNG DES GESAMTVERLUSTES VON KAKAOBOHNEN
VERSCHIEDENER KORNGRÖSSE ALS FUNKTION DES
FEUCHTIGKEITSGEHALTES

S. Monori und J. Tapodó

Es werden die bei der Aufarbeitung der Akkra- und Bahiakakaobohnen von verschiedener Korngröße und Feuchtigkeitsgehalt erfolgenden gesamten Mengenverluste mitgeteilt. Auf Grund ihrer Laboratoriumsversuche haben Verfasser für die gesamten Verluste eine Gleichung aufgestellt. Vermittels derselben kann der zu erwartende Gesamtverlust bei Bezeichnung der Röstungsqualität, sowie in Kenntnis des Feuchtigkeits-Schalen- und Keimwurzelgehaltes der rohen Kakaobohnen mit annähernder Genauigkeit angegeben werden.

INVESTIGATION OF LOSSES OF COCOA BEANS OF VARIOUS GRAIN
SIZES AS A FUNCTION OF THEIR MOISTURE CONTENT

S. Monori and J. Tapodó

All the quantitative losses of Accra and Bahia cocoa beans of various grain size and moisture content during processing are given. On the basis of their laboratory experiments, the authors evolved an equation for total losses. On using this equation, the expected total loss can be calculated at an approximate accuracy in the knowledge of the roasting quality and of the content of moisture, husks and germ roots of raw cocoa beans.

ETUDE DES PERTES TOTALES DU CACAO EN FÈVES DE
DIFFÉRENTES GRANDEURS EN FONCTION DE LA TENEUR
EN EAU

S. Monori et J. Tapodó

Les auteurs s'occupent des pertes quantitatives totales du cacao en fèves d'Akkra et de Bahia de différentes grandeurs et d'humidité qui surviennent au cours du traitement. Partant de leurs expériences de laboratoire ils ont établi une équation pour les pertes totales. À l'aide de cette équation, avec l'indication de la qualité de torréfaction, et la connaissance de l'humidité ainsi que de la teneur en écorce et en racines des germes ils donnent avec une approximation suffisante la perte totale à prévoir.