

Cigaretták minőségének megítélése a cigaretták tömegmérésének függvényében*

WITTMANN JÁNOS, KÁNDOR DEZSŐ és
TÓTHNÉ ARANYOS IRÉN

Megyei Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézet, Debrecen

Érkezett: 1979 december. 23.

A tömeg illetve térfogat alapvetően minőséget meghatározó jellemző az élelmiszerek és élvezeti cikkek megítélésében. Nélkülözhetetlen az anyagnormák (anyagkihozatali mutatók) számításánál, ezért elkerülhetetlen, hogy mindenkor határérték(ek)kel megszabott szabványosított jellemző legyen.

Hazai cigaretta szabványaink nem tartalmaznak egyedi cigarettára vagy adott egységre (pl. 100 db cigarettára) vonatkoztatható tömegelőírásokat: egyes külföldi országokban (NDK, Jugoszlávia, Bulgária stb.) azonban ez is szabványosított érték.

Vizsgálataink során figyelembe vettük a vonatkozó NDK cigaretta szabvány-előírásokat esetleges hazai alkalmazásuk érdekében.

Anyagok, módszerek

Vizsgálati anyagok

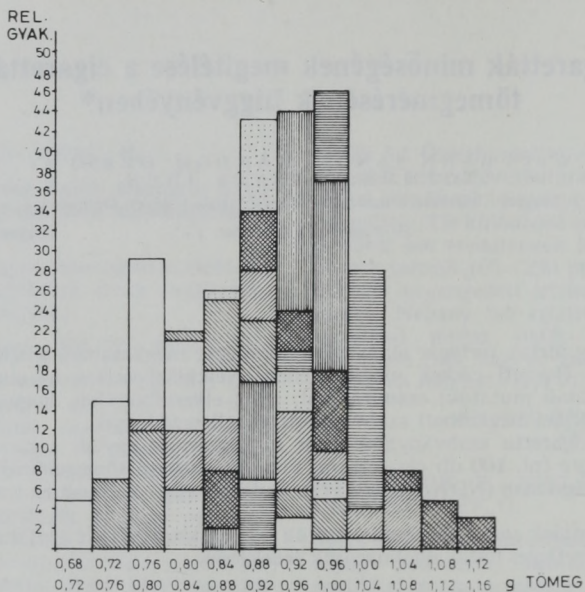
Az eredeti gyártási jellemzők meghatározására (nedvességtartalom, végkihullás stb.) a mintákat a Debreceni Dohánygyárban vettük az 1979. év folyamán, a hatályban levő mintavételi szabvány előírásainak megfelelően. Kiemelten vizsgáltuk a *Symphonia* (füstsűrős, 20 mm-es acetátfilterrel készült, 80 mm összhosszúságú, 8 mm átmérőjű) cigarettát, mert hazai cigarettagyártásunkban a legnagyobb részarányban (25%) ez a termék szerepel. A vizsgált tételek száma 6, a minta-elemek száma 15 csomag (300 db) cigaretta és az egyedi tömegmérések száma 3×100 db volt.

Kisebb számban, de szinte valamennyi cigarettaféleségből végeztünk vizsgálatokat és a kapott adatok alapján következtetéseink nemcsak a füstsűrős *Symphonia*-ra, hanem a többiekre is vonatkoztathatók.

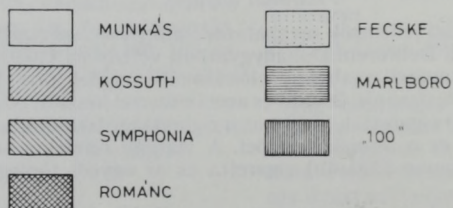
A cigarettagyártó-gépsorok tömegszórási adatainak felmérése érdekében a Debreceni Dohánygyár két gépsorát vizsgáltuk három alkalommal, 2 óránként 100–100 db cigaretta helyszíni mérésével.

* A szerzőknek az Élelmiszerellenőrző és Vegyvizsgáló Intézetek III. Tudományos konferenciáján (Győr, 1979. október 10–11.) elhangzott előadása alapján.

EGYES A,B,D,E TIPUSÚ CIGARETTÁK EGYEDI
TÖMEGEINEK RELATÍV GYAKORISÁGI MEGOSZLÁSA



1. ábra



Vizsgálati módszerek

Az egyedi tömegeket 0,01 g pontossággal OWA-gyorsmérlegen mértük.

A légellenállást a Dohánykutató Intézet (továbbiakban: DOKUTI) által tervezett és kivitelezett fúvasos légellenállásmérővel mértük, amely ezen paraméter szabványos meghatározására szolgál.

Cigarettagyártó gépsorok tömegszórási adatai

„A” gépsor		„B” gépsor	
Átlagsúly n = 100 db g	Tömegvariációs koefficiens %	Átlagsúly n = 100 db g	Tömegvariációs koefficiens %
97,5	4,45	94,0	2,80
91,0	5,30	90,0	2,10
100,0	2,90	97,0	4,50
102,0	2,60	95,0	3,90
97,7	4,70	103,4	3,70
100,2	4,30	100,4	4,30
Átlag: 98,1	4,00	96,6	3,55

Megjegyzés: 3 alkalommal 2 óránként 100–100 db cigaretta helyszíni mérése.

2. táblázat

Füstsűrős Symphonia tételminták tömegszórási adatai

Átlag tömeg, g n = 100	Min. tömeg g n = 100	Max. tömeg, g n = 100	Tételen belüli tömegvariációs koefficiens %	Tételek közötti tömeg.v. k. %
95,00	90,26	99,84	6,0	2,5

Megjegyzés: N = 31 (a vizsgált tételek száma)

n = 3100 (az egyenként mért cigaretták száma)

A vizsgált cigaretták átlagos dohánynedvességtartalma 11,6%, a 100 filtersúly és papírsúly átlaga 16,3, ill. 3,1 g volt.

A dohánysúly 13% nedvességre átszámolva 76,80 g/100 db cigaretta.

4. táblázat

Egyes tömegcsoportokhoz tartozó égés-időtartamok alakulása

Törzstömeg átlag g	Égési idő átlag perc	g/cm ³	mm/perc	perc/g
n : 12 0,70	9,50	0,232	4,22	20,5 Rosszul ég
n : 12 0,80	10,57	0,265	3,80	20,0 Lassan ég
n : 9 0,88	11,36	0,292	3,50	19,6 Lassan ég
n : 4 0,96	11,97	0,318	3,34	18,9 Lassan ég

Megjegyzés: 37 tételt – TÖMEGCSONTONTKÉNT 5–15 db – égetési eredményei alapján vizsgáltunk.

Füstszűrős „Symphonia” tételminták jellemző légeellenállási paraméterei tömegcsoportok szerint

Megnevezés	Tömegcsoportok										
	0,64 -0,68	0,68 -0,72	0,72 -0,76	0,76 -0,80	0,80 -0,84	0,84 -0,88	0,88 -0,92	0,92 -0,96	0,96 -1,00	1,00 -1,04	
Cigaretták filter nélkül N = 20 n = 2000	Légeellenállás vízszlop mm-ben										
	min. max.	18 45	18 60	25 70	30 70	40 80	42 82	50 88	55 102	70 105	100
Cigaretták filterrel N = 8 n = 800	Átlag	31	38	45	51	55	63	71	74	89	110
	min. max.	75 100	80 120	85 120	80 130	80 130	90 130	95 130	100 145	110 150	150
Átlag	82	93	99	101	104	112	114	117	128	150	

Megjegyzés: 1. A légeellenállási adatokból látszik, hogy a törzstömégén kívül más tényezők is befolyásolják (9. ir. hiv.)

2. A 20 mm-es acetát filtervég légeellenállása önmagában 35–60 vízszlop mm.

3. A kitöltés mértéke az MSZ 6227–74 szerint MEGFELELO 50–200 vízszlop mm esetén!

4. 1%-os törzstömég növekedésnek 3,5%-os légeellenállásnövekedés, 0,1 g tömegnövekedésnek ~ 15 vízszlop mm növekedés felel meg.

n = elemi mintaszám

N = tétel mintaszám

A cigaretták szabad égési időtartamainak meghatározását ugyancsak a DOKUTI által az ISO 3612 alapján tervezett és kivitelezett 10 mérőhelyes automata számkijelzős berendezésével végeztük, amely ezen paraméter szabványos mérését teszi lehetővé.

Eredmények ismertetése

A minőségmutatóképzés körébe tartozó (Munkás, Kossuth, Symphonia, Román, Fecske), valamint a Marlboro és a 100-as cigaretták egyedi tömegének relatív gyakorisága megosztását mutatjuk be az 1. ábrán.

A cigarettagyártó-gépsorok tömegszórási adatait szemlélteti az 1. táblázat.

A kiemelten vizsgált Symphonia cigarettá egyedi tömegének eloszlását a 2. ábra, tételmintáinak tömegszórási adatait a 2. táblázat tartalmazza.

A füstszűrős Symphonia tételminták jellemző légeellenállási paramétereit tömegcsoportonként a 3. táblázat, törzstömég-csoportonként a légeellenállás összefüggését a 3. ábra mutatja be.

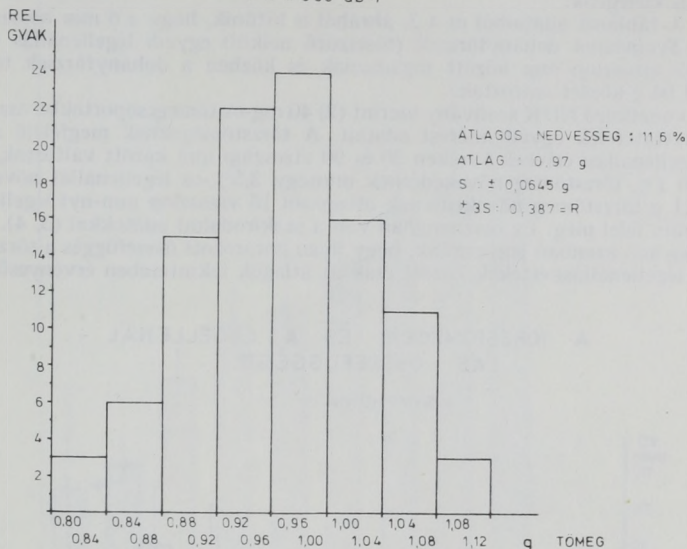
Az egyes tömegcsoport-hoz tartozó égési időtartamok alakulását a 4. táblázat, és az ezek közötti összefüggést a 4. ábra szemlélteti.

Következtetések

A matematikai statisztikai értékelhetőség szempontjából szükséges, elegendően nagyszámú adat birtokában az 1. és a 2. táblázat, valamint a 2. ábra összevetéséből látható, hogy a cigarettagyártó-gépsorok

FÜSTSZÜRŐS „SYMPHONIA” EGYEDI TÖ-
MEGÉNEK ELOSZLÁSA

/ n = 500 db /



2. ábra

A TÖMEGSZÓRÁSOK AZ NDK SZABVÁNY SZERINT ÉRTEKELVE :

1. EGYEDI CIGARETTÁKNÁL = ÁTLAGTÖMEG ± 3S₁ = 0,97 ± 3 · 0,0645

ALSÓHATÁR = 0,97 - 0,1935 = 0,7765

FELSŐHATÁR = 0,97 + 0,1935 = 1,1635

2. 100 db CIGARETTÁNÁL = ÁTLAGTÖMEG ± 3S₂ = 97 ± 3 · 2,5*

ALSÓHATÁR = 97 - 7,5 = 89,5

FELSŐHATÁR = 97 + 7,5 = 104,5

* A TÉTELEK KÖZÖTT TÖMEGVARIÁCIÓS Koefficiens

ról vett minták cigarettatörzsei tömegének adataiból számított tételen belüli variációs koefficiens 4,00%, ill. 3,55% (átlag = (3,78%)) a 2. táblázatban látható, tételmintákból számított 6%-kal szemben. Ez utóbbi érthető, hiszen az ingadozások a tömegben is növekednek, mert a tételminták eleve kevertebbek, mivel több gépről származnak.

A tömegszórásokat a vonatkozó NDK szabványok (1, 2) előírásaival összehasonlítva (ahol az egyedi cigaretták tömegének terjedelme a középértékhez viszonyítva ±200 mg, a 100 db cigaretta átlagtömegére vonatkozó terjedelem 14% nedvességre átszámítva ±8 g) megállapítható, hogy a vizsgált füstszűrős *Symphonia* ezen határértékeknek 99%-os valószínűségi szinten is megfelel, tehát az NDK

szabványok tömegszórás előírásait hazai cigarettagyártásunk teljesíteni tudja. Tény azonban, hogy túl laza kitöltésű cigarettákkal gyakran találkozunk vizsgálataink során, de ezt kifogásolni nem lehet, mert a jelenlegi hazai szabványelőírás (8) olyan laza, hogy az alsó határértékeket ezek a kevés dohányt tartalmazó cigaretták is kielégítik.

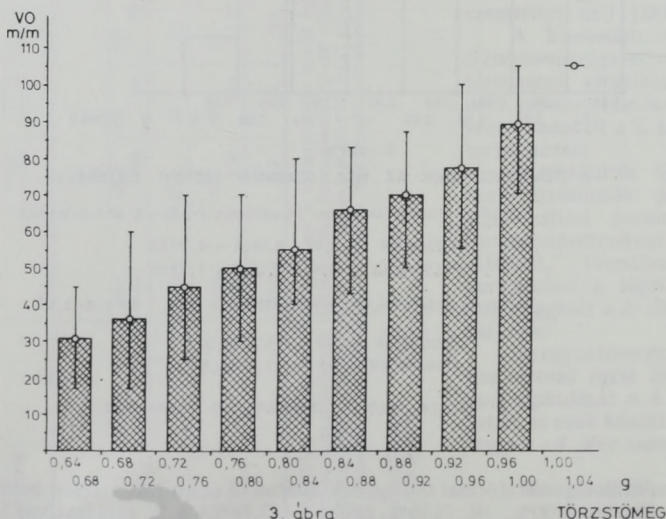
A 3. táblázat adataiból és a 3. ábrából is kiténik, hogy a 6 mm hosszú füstszűrős *Symphonia* dohánytörzsek (füstsűrő nélkül) egyedi légellenállás értékei 18–112 vízszlop mm között ingadoznak és közben a dohánytörzsek tömegei 0,64–1,04 g között változtak.

A vonatkozó NDK szabvány szerint (2) 40 mg-os tömegsoportokba osztottuk a cigarettatételek egyedi mérési adatait. A törzstömegeknek megfelelő átlagos törzslégellenállási értékek kerekén 30 és 90 vízszlop mm között változtak, ebből eredően 1% törzstömeg növekedésnek mintegy 3,5%-os légellenállás növekedés, azaz 0,1 g törzstömeg növekedésnek átlagosan 15 vízszlop mm-nyi légellenállás növekedés felel meg. Ez összhangban van a szakirodalmi adatokkal (3, 4).

Meg kell azonban jegyeznünk, hogy ilyen határozott összefüggés a törzstömegek és légellenállási értékek között csak az átlagok tekintetében érvényesül. A 3.

A TÖRZSTÖMEGEK ÉS A LÉGELLENÁLLÁS ÖSSZEFÜGGÉSE

/ SYMPHONIA /



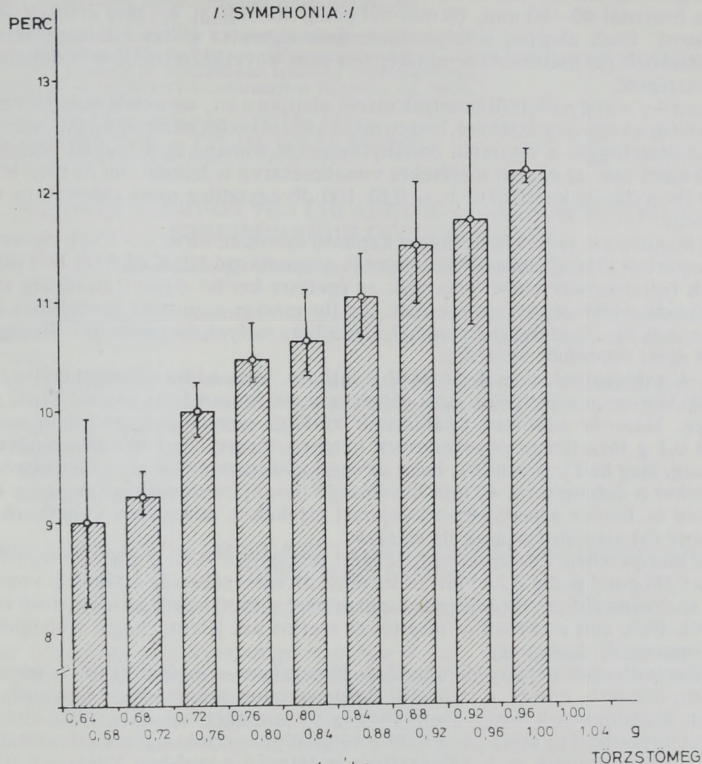
3. ábra

MEGJEGYZÉS - \circ MAX.
 - \circ ATL
 - \circ MIN

- A LÉGELLENÁLLÁS MÉRÉSE NYITOTT VEGGEL TÖRTÉNT

CIGARETTA TÖRZSTÖMEGEK ÉS ÉGÉS- IDŐTARTAMOK ÖSSZEFÜGGÉSE

/: SYMPHONIA /:



4. ábra

MEGJEGYZÉS - ○ MAX
- ○ ATL
- ○ MIN

- 40 m/m TORZSHOSSZ ÉGÉSIDŐTARTAMAIT ÁBRÁZOLTUK
- 50 SZERINT ADAPTÁLT MŰSZER ÉS MÓDSZER
SZERINT MERTUK, SZABAD ÉGÉS MELLETT

tablázatból az is kiderül, hogy azonos súlycsoportokon belül is nagymértékben különböznek a cigarettatörzsek légellenállásai. Az első tömegcsoportban (0,64–0,68 g) 18–45 között változik a légellenállás, a második csoportban (0,68–0,72 g) 18–60 vízoszlop mm között alakul, de ezekhez hasonlóan minden tömegcsoportban az átlag nagy szórással jelentkezik. Ez egyértelműen azt jelenti, hogy a cigarettatörzsek légellenállását (y) a tömegeken kívül még egyéb tényezők is jelentősen befolyásolják (9, 10, 11).

Ezért véleményünk szerint a légellenállás-mérés a kitöltöttségre vonatkozóan az egyedi cigaretták szabványos minőségmegítélése alapját nem képezheti.

Rendkívül szóródó és változékony a filtervégek légellenállása a cigarettákon, még egy adott filteralanyag és méret esetén is. Így pl. a 8 mm átmérőjű viszkózus filter légellenállása 20 mm hossz esetén mérésünk szerint 60–140 vizoszlop mm, 12 mm hosszánál 40–80 mm, 16 mm-nél pedig 50–110 v. o. mm értékek között ingadozott. Ezek alapján a teljes füstszűrős cigaretta (filter + dohánytörzs) légellenállásának (z) méréséből semmiképpen nem következtethetünk a dohánytörzs kitöltöttségére.

Az $x+y=z$ egyenletről ismerjük mérés alapján a z-t, de ebből nem tudunk következtetni x vagy az y értékére, hiszen mind a kettő széles határok között változhat.

Az összefüggés a cigaretta dohánytörzsének tömege és a szabad égés időtartama között már az egyedi mérésekre vonatkoztatva is fennáll, ha az nem is olyan szoros (korrelációs koefficiens $r = 0,61$ 100 db egyedileg mért cigarettára vonatkoztatva).

Kifogástalan, szoros összefüggés kapható azonban, ha az 5–15 db cigarettából álló csoportok átlagait hasonlítjuk össze és a vonatkozó NDK (2, 5) és ISO (6) szabványok figyelembevételével végezzük az égetésre kerülő cigaretták tömeg szerinti válogatását, előkészítést és égetését. Az ily módon számított korrelációs koefficiens $r = 0,90$, 37 átlageredményből számolva, melyet összesen 342 db cigaretta egyedi égési adataiból nyertünk.

A 4. táblázatból, de a 4. ábrából is látható, hogy a törzstömeget 0,70 g átlagos értékről 0,96 g-ra növelve az égés időtartama átlagosan 9,50 percről 11,97 percre nő meg. Hasonló adatokat találhatunk külföldi szerzők dolgozataiban is (4, 7), vagyis 0,1 g törzstömeg növekedésnek kerekén 1 perc égési időtartam-növekedés felel meg. Meg kell jegyeznünk, hogy az égési időtartamokkal kapcsolatos adataink mindenkor a dohánytörzs 40 mm hosszúságú darabjára vonatkoznak, így a 4. táblázatban is, kivéve a perc/g-ban kifejezett értékeket, amelyek a vonatkozó NDK szabvány (5) alapján átszámított értékek.

A mm/percben kifejezett szabadégési sebesség a 0,70 g törzstömegnél átlag 4,22, a 0,96 g-nál pedig 3,34 volt, és ha most az égési sebesség értékeit a vonatkozó NDK szabvány (5) szerint fejezzük ki, azaz perc/g-ban, akkor az időtartozó értékek 20,5, ill. 18,9, ami a szabvány megítélése szerint azt jelenti, hogy a vizsgált cigaretta rosszul, ill. lassan ég.

Kiszámítottuk néhány dohánytörzs-tömegéhez – a cigarettatörzs méreteiből adódóan (átmérő, hossz) – a kitöltöttség mértékét számszerűen jellemző g/cm^3 értéket. Esetünkben a 8 mm átmérőhöz és 60 mm törzshozhoz $3,014 \text{ cm}^3$ törzsfogat tartozik. Ha most pl. a 0,70 g törzssúlyt osztjuk a törzsfogattal $3,014 \text{ cm}^3$ -rel, akkor kapjuk a 4. táblázatban is látható g/cm^3 -ben kifejezett 0,232-es értéket. A rendelkezésre álló irodalmi adatok alapján (1, 4, 9, 10, 11) a cigaretta-márkák széles körére, megfelelő kitöltöttség esetén ez a g/cm^3 -ben kifejezett érték átlagosan 0,27–0,28-nak adódik, mely értéknél – optimális 13% nedvességtartalom esetén – ez nem túl laza és nem túl kemény kitöltöttséget jelent.

Természetesen létezik összefüggés a törzskitöltöttség és a cigaretta elszívásakor kapott kátrány és nikotin hozamok között, ami végül is megszabja a fogyasztó fiziológiai kielégülését (4).

A törzskitöltöttség elbírálására objektívnek ítéljük meg a cigaretták tömegelőírásának kidolgozását, azaz szabványosítást. Ebben rögzíteni lehet az egyedi, ill. 100 db cigaretta dohánytörzsének tömegét és a türekek mértékét az átlagokhoz rendelve (1). Ezek a tömegelőírások nem önmagukért valók, mert ha vizsgáljuk a szabadégési időtartamot, kátrány és nikotin hozamot, élvezeti értéket, akkor megállapíthatjuk, hogy ezek összefüggése a cigaretták dohánytörzsének tömegével egyértelmű, ezáltal válik a törzs tömege minőséget meghatározó tényezővé.

Tulajdonképpen a kitöltöttség objektív mérését teszi lehetővé a dohánytörzs keménységének (összenyomhatóságának) műszeres mérése is (9, 10), azonban ez lényegesen drágább műszeres eljárás, mint az egyszerű tömegmérés.

- (1) TGL 6783/01 – 1977. Előírások: Dohánygyártmányok, cigaretta. Szállítási feltételek.
- (2) TGL 3680/13 – 1978. Dohány és dohánygyártmányok. Cigarettatömeg standard deviációjának és variációs koefficiensének meghatározására.
- (3) Tob. Int. 179, (15) 137, 1977.
- (4) *Byckling, E.*: Beiträge zur Tabakforschung. 8, (6) 382, 1976.
- (5) TGL 3680/06 – 1976. Dohány és dohánygyártmányok. Égőképesség meghatározása.
- (6) ISO 3612 Cigarettek. Szabadégési sebesség meghatározása.
- (7) *Resnik, F. E.*: CORESTA Information Bulletin. 44, 1974.
- (8) MSZ 6227 – 74 Cigaretta
- (9) *Pietrucci, A.*: Ann. Tab. Sec. 7, (13) 81, 1975.
- (10) *Wakehan, H.*: Watts, 4. Tob. Int. 178. 23. 47, 1976.
- (11) *Pietrucci, A.*: Ann. Tab. Sect. 1. 12. 5. 1974.

ОЦЕНКА КОЛИЧЕСТВА СИГАРЕТОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВЗВЕШИВАНИЯ ОСОБОЙ МАССЫ

Й. Виттман, Д. Кантор, И. Тотнэ-Аранёш, Э. Юхас

По нашим исследованиям оказалось, что стандартные предписания для воздушного сопротивления не могут составлять основу оценки заполнения сигаретов.

Мы предлагаем принимать во внимание несколько важных факторов, которые в стандартах еще не даны и которые дадут возможность для реальной оценки количества – такие как:

- предписание для особой массы
- предписание для средней массы
- скорость сгорания.

BEURTEILUNG DER ZIGARETTENQUALITÄT AUF GRUND DER GEWICHTSMESSUNG

J. Wittmann, D. Kántor, I. Tóth-Aranyos and E. Juhász

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse wurde festgestellt, dass die in der ungarischen Norm vorgeschriebenen Grenzwerte für den Saugwiderstand zur Beurteilung der Zigarettenfüllung ungeeignet sind.

Zur Beurteilung der Zigarettenqualität sollten aber die folgenden Eigenschaften berücksichtigt werden, die in den Normen gegenwärtig nicht vorgeschrieben sind:

- Einzelgewicht,
- Durchschnittsgewicht von 100 Zigaretten, und
- Brenngeschwindigkeit.

DETERMINATION OF CIGARETTE QUALITY ON THE BASIS OF WEIGHT MEASUREMENTS

J. Wittmann, D. Kántor, I. Tóth-Aranyos and E. Juhász

According to the results of investigations the limit values specified by the Hungarian standards for the pressure drop (resistance to suction) of cigarettes cannot be used as a measure of evaluation of the proper filling of cigarettes.

In order to evaluate the quality of cigarettes the following properties, at present not specified by the Hungarian standard, should be taken into account:

- specifications of unit weights,
- specifications of the average weight of 100 cigarettes,
- the rate of the static (free) burning of the cigarette.