

## КВАЛИТЕТОТ НА СУРОВИНИТЕ И ПУШАЧКИ СВОЈСТВА НА ЦИГАРИТЕ ПРОИЗВЕДЕНИ ВО БОСНА И ХЕРЦЕГОВИНА ВО ОДНОС НА ВАЖЕЧКИТЕ ПРОПИСИ НА ЕВРОПСКАТА УНИЈА

Един Мулахасановиќ<sup>1</sup>, Шевал Муминовски<sup>2</sup>, Хасан Нуркиќ<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Фарика за тутун Сараево д.д. Сараево, Босна и Херцеговина

<sup>2</sup> Универзитет во Сараево, Земјоделско-прехранбен факултет, Сараево,  
Босна и Херцеговина

<sup>3</sup> Босанац д.д. Орашје, Орашје, Босна и Херцеговина

### ВОВЕД

Квалитетот на суровините и пушачки својства на цигарите произведени во Бос-Тутунот (*Nicotiana tabacum* L.) се одгледува заради листовите кои по сушењето, преработката и обработката најчесто се користат за пушење. Освен за пушење (цигари, пури и лулиња), тутунот уште се користи за шмркање (бурмут) и за џвакање.

Денес, тутунот е една од најраширените и најчесто одгледуваните култури во светот. Се верува дека речиси 1/6 од населението (повеќе од 1, 1 милјарди луѓе) на Земјата го конзумираат на еден од познатите начини, и тоа во форма на:

- цигари,
- пури,
- тутун за луле,
- тутун за виткање,
- тутун за шмркање,
- Тутун за џвакање, и друго.

Најраспространет начин на уживање на тутунот е во форма на цигари, за чие производство се трошат повеќе од 95% од светското производство на тутун. Во последниве неколку години производството на суров тутун во светот се движи од 6,5 до 7 милиони тони, од кои околу 40% се произведува во Кина. Од другите земји, од најголемо производството има во Бразил, Индија, САД, Европската унија (ЕУ), Турција, Индонезија, Малави итн., а најголема потрошувачка во Кина, земјите на Европската Унија, Индија, Русија, САД, Бразил, Јапонија, Индонезија итн.

Во изминативе дваесет години ситуацијата во светското производство на тутун

е значително изменета и денес земјите во развој или неразвиените земји го држат приматот, без разлика дали се работи за производство или потрошувачка на тутун. Причината за тоа треба да се бара во фактот дека поради брзиот пораст на цените на енергијата, производството на тутун од година на година е се поскапо, бара евтина работна сила, а и трендот глобална антипушачка кампања секако придонесува фокусот на светската тутунска индустрија се повеќе да се префрла во земјите во развој. Тутунската индустрија, односно производството на цигари во Босна и Херцеговина, има долга традиција која датира од 1880 година. Уште тогаш во времето на австрискиот монопол, производството на тутунот и неговите производи се уредени со закон. По стекнувањето на независноста, законодавните власти на Босна и Херцеговина немаат воспоставено законодавство во оваа област, ниту пак се законите хармонизирани со важечките прописи во земјите на Европската Унија. Поради желбата и напорите Босна и Херцеговина наскоро да се приклучи на заедницата на земјите од Европската Унија, логично е да се очекува дека законодавството ќе се прилагодува на важечкото во ЕУ во однос на основните параметри на пушењето, а тоа се содржината на катран, никотин и јаглороден моноксид. Позначајни физичко-хемиски испитувања на квалитетот на цигарите почна во шеесеттите години на 20от век кога американската FTC (Federal Trade Commission) во 1967 утврди метод за одредување на содржината на катран и никотин во цигарите. Првично оваа тест-методологија беше именувана како

*Cambridge Filter Method*, а подоцна преименува во FTC метод. Меѓународната организација за стандардизација ISO (International Organisation For Standardisation) со мали измени го усвоила споменатиот метод и денес тој вообичаено се означува како ISO/FTC метод.

Во повеќето европски земји, долги години по усвојувањето и објавувањето на ISO/FTC методот, законодавството поврзано со определувањето на содржината на никотин и катран како и задолжително прикажување на измерените вредности на производите било на национално ниво, дури и членките на Европската економска заедница (ЕЕЗ), од 1993 година, по ратификацијата на Договорот, и во земјите под Европската Унија.

Дури во 1989 година со Директивата 89/622/ЕСС со закон се пропишува дека содржината на катран и никотин мора да се декларира на секоја кутија цигари, и тоа така што натписот на бочната страна зазема најмалку 4% од истата, а предупредувањето за здравјето да зафаќа најмалку 4% од предната страна на кутијата.

Со Директивата 89/622/ЕСС од 1990 година беше пропишано дека максималната содржина на катран во цигарите може да биде 15 mg до 31.12.1992 година, а потоа да се намали до максимално 12 mg до 31.12.1997 година.

Последната и се уште важечка директива издадена на 5.06.2001 година (2001/37/ЕО) предвидува дека кај цигарите во промет во земјите членки на Европската Унија може да имаат максималната содржина смее да биде 10 mg катран, 1 mg никотин и 10 mg јаглероден моноксид почнувајќи од 1.01.2004 година. Од оваа директива беше изземена Грција, каде што ова правило стапи на сила на 1.01.2007 година.

Целта на оваа студија беше да се одредат, содржините на катран, никотин и јаглероден моноксид во цигарите произведени во Босна и Херцеговина и истите да се споредат со важечките прописи за цигарите во Европската Унија. Истовремено е извршена споредбена хемиска анализа на тутунски смеси од кои се изработени цигарите,

и тоа пет видови домашни и пет произведени во земјите на ЕУ.

За оваа цел собрани се сите домашни цигари кои се достапни на пазарот во Босна и Херцеговина и анализирани се нивните физичко-хемиски параметри, а крајните резултати се интерпретирани во смисла на нивната прифатливост, од аспект на важечките норми во земјите од ЕУ.

Како што прехранбените производи се предмет на тестирање така и тутунот кој е преработен во цигари или други тутунски производи е подложен на одреден број анализи со цел да се одреди квалитетот. Освен тутуните испитуван е квалитетот на цигарите како најчест производ за консумација.

Со оглед дека Босна и Херцеговина активно се поготвува за полноправно членство во ЕУ што подразбира безусловно прифаќање на законите и регулативите кои важат за земјите членки, интересно е да се прават споредби како на законската регулатива така и на вистинската ускладеност на квалитетот на цигарите произведени во БиХ со моментално важечките прописи на ЕУ. Тоа е воедно и целта на овој труд.

Од целите произлегуваат следниве работни задачи:

1. Спроведување на барањата на важечкото законодавство во Босна и Херцеговина кои се однесуваат на контролата и испитувањето на содржината на катран, никотин и јаглероден моноксид и декларирање на нивните вредности во согласност со важечката регулатива во земјите членки на ЕУ;

2. Испитување на квалитетот на домашниот тутун како суровина на производство на цигари со посебен акцент на содржината на катран, никотин и јаглероден моноксид кои се добиваат при нивното согорување, а кои директно влијаат врз вредноста на готовиот производ цигара.

3. Собирање на сите примероци цигари кои се произведени во домашните фабрики за производство на цигари, анализирање на застапеноста на никотин, катран и јаглероден моноксид, како и статистичка обработка на добиените резултати.

## МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД

Испитувањето беше изведено во Фабриката за тутун од Сараево, д.д Сараево, од септември 2006 година до декември 2007 година. Хемиските анализи беа направени во физичко-хемиската лабораторија од Фабриката.

Во текот на работа се користени следниве суровини:

- примероци од домашни типови тутун
  - а. вирџинија FC (сушен со топол воздух)
  - б. берлеј

в. херцеговски равњак

• цигари од домашните производители

а. Фабриката за тутун од Сараево д.д Сараево

б. Фабриката за тутун АД Бања Лука

в. Фабриката за тутун Мостар

Типот вирџинија е најраспространет тутун во светот денес, а во основа претставува тутун сушен на топол воздух. Овој тип е единствената суровина во таканаречените вирџиниски цигари и е главна состојка во

смесите за американските и европските бленд-цигари. И покрај фактот што хемискиот состав на растенија варира при различни производни подрачја, општо може да се каже дека вирџинијата се карактеризира со ниска содржина на вкупни азотни материи (2,0-3,0%). Содржината на никотинот има вредност од 1,5 до 2,5 % (просечно на цело растение), редуktivните шеќери се високи и се движат од 15% до 20%, и повеќе, а рН реакцијата на чаdot е пониска и кисела. Сите овие параметри влијаат врз формирањето на составот на чаdot во текот на согорувањето.



Сл. 1. Тутун сушен со циркулација на топол воздух

Ph. 1. Flue cured tobacco

Типот берлеј е најважниот претставник на тутуните текои се сушени на воздух (air cured). Тој е неопходен составен дел на американските и европските бленд-цигари. Посодржајниот тутун од типот берлеј, пак се користи за производство на тутун за луле и за џвакање.

Според хемискиот состав берлејот се карактеризира со релативно висока содржина на белковини и никотин. Како последица на

долготрајното сушење има шеќер само во траги, рН реакцијата на чаdot е алкална, а нитратите се повисоки од другите типови тутуните. Со оглед дека во современата тутунска индустрија берлејот се обработува со т.н. тостирање, неговиот хемиски состав значително се променува, така што содржината на белковините, нитратите и никотинот е намалена. Зголемувањето на содржината на шеќерите се добива со сосирањето.



Сл. 2. Воздушно сушен тутун

Ph. 2. Air cured tobacco



Сл. 3. Тутун сушен на сонце  
Ph. 3. Sun cured tobacco

Херцеговскиот равњак спаѓа во групата на тутуни кои се сушени на сонце и по вкусот и аромата припаѓа на полуориенталски крупнолисни тутуни. Се произведува во подрачјето на Херцеговина и Црна Гора. Некогаш се произведувал и употребувал во големи количини во цигарите од ориенталски и полуориенталски тип. Со промената на навиките на пушачите и со се помалото производство на овие типови цигари, производството на равњакот е сведено на мало и ограничено подрачје и само на неколку проценти од некогашното производство. Заради неадекватните агротехничките мерки и малата сортна селекција доаѓа до природна генетска мутација на овој тип тутун. Листовите на растенијата се груби, ткивото е крупно и помалку нежно и истовремено доаѓа до значителни промени во хемискиот состав. Вкусот и аромата при пушењето се влошени

и тоа придонесува за намалена употреба на овој тутун. Според хемискиот состав, овој тип има малку шеќер (до 4%), висока содржина на никотин (и до 5%) и зголемена количина на хлориди, што придонесува за непотполно согорување на нитратите. Како таков, тој не е адекватна суровина за употреба во американските и европските смеси за цигари, особено за цигари кои имаат ниска содржина на катран, никотин и јаглороден моноксид.

Со оглед на технологијата на производство и составот на тутунските смеси, постојат четири основни видови на цигари кои се конзумираат само во ограничени подрачја, не сметајќи ги некои локални специфични типови:

- ориенталски,
- бленд (американски, европски и други,)
- вирџиниски (британски стил)
- темни (француски стил) цигари



Сл. 4. Цигара  
Ph. 4. Cigarette

Ориенталските (полуориенталските) цигари водат потекло од Блискиот Исток и од Средоземното Море, од каде што се шират и по европските земји. Смесата од овие цигари ја сочинуваат главно ориенталски тутуни кои не се сосираат и ароматизираат, главно без филтер и со овална форма. Карактеристики им е типичната арома на ориенталски тутун и високата содржина на никотин и катран. Цигарите кои се задржале во употреба до денес имаат филтер и се со правилна форма на круг на тутунскиот свиток. Полуориенталските почнале да се употребуваат во времето на Австроунгарската империја, вклучувајќи го

и херцеговскиот тип тутун. Тие цигари имаат нешто попријатна, нагласена арома, поблаг вкус и помала застапеност на никотин.

Денес употребата на ориенталските (полуориенталските) типови цигари е се помала заради тоа што доаѓа до промена на навиките на пушачите во поглед на вкусот и аромата, како и заради се построгите барања во поглед на содржината на никотин, катран и јаглороден моноксид.

Бленд-цигарите се составени од различни типови тутун кои може но и не мора да бидат сосирани. Во одделни подрачја постојат посебни видови на бленд-цигари, а најпознат

е американскиот бленд по кој е именуван и самиот тип цигари. Бленд-цигарите се најупотребувани тип на цигари во светот. Овој тип цигари во смесата содржи тутуни од типот вирџинија, берлеј и ориенталски, реконституиран тутун и експандирани тутунски ребра.

Со мало модифицирање на составот на тутунската смеса се добива европски бленд во кој освен наброените компоненти има поголемо учество на ориенталски и полуориенталски типови тутун.

Вирџинскиот тип цигари е потполно или скоро потполно направен од вирџински тутун со различно потекло и квалитет. Овој тип цигари главно не се сосира и не се ароматизира, со исклучок на додатокот од овошни ароми.

Темните (франциски стил) цигари се карактеризираат со смеса во која доминираат црните (темни) тутуни со различно потекло и квалитет. Овие цигари имаат најширока употреба во Франција и Шпанија. По правило ретко или никогаш не се сосираат ниту се ароматизираат. Трендот за нивното користење е во постојан пад во споредба со бленд и вирџинските цигари. На пример во Франција уделот на овие цигари на пазарот пред триесетина години беше околу 80%, а денес се смета дека изнесува помалку од 20%.

Освен оваа поделба, неформално е прифатена и поделбата на цигарите според нивната јачина, според содржината на никотин и катран, и тоа:

Тип на цигари	Содржина на катран (mg/cig)	Содржина на никотин (mg/cig)
Јаки (Full flavour)	> 15	> 1,4
Средно јаки (Medium)	9-14	0,9-1,4
Слаби (Lights)	5-8	0,5-0,8
Екстра слаби (Ultra lights)	< 5	< 0,5

Земајќи ги предвид двете најважни поделби на цигарите и според тоа кои цигари ги произведуваат босанскохерцеговските производители и ги пласираат на пазарот, може да се каже дека во најголем дел се застапени бленд и ориенталските (полуориенталските) цигари. Кога станува збор за јачината на цигарите, може да се каже дека на пазарот се застапени сите категории од најјаки (Full flavour) до ултра лесни (Ultra lights).

Испитувањата се спроведени во физичко-хемијската лабораторија на Фабриката за тутун од Сараево д.д Сараево, и самите испитувања се поделени на два дела:

1. Хемијска анализа на чадот од цигарите направени од домашните типови тутун вирџинија, берлеј, херцеговски равњак кои се користат како суровина за цигари во домашните фабрики за тутун. За анализа се земено примероци тутун, односно суровина од препријатија за откуп и обработка на тутун: "Босанац"- Орашје, "Духан"- Градачац, "Духан"-Бјелина, "Аграр"-Љубиње, "Агрекс" Доњи Жабар, "ЗЗ Обудовац"-Шамац, "Столац" д.д.- Столац, "Духанпродукт"- Груде и "ПЗ Агроплод"-Читлук.

2. Хемијска анализа на чадот од цигарите од домашни производители кои се моментно достапни на пазарот, односно испитување на содржината на катран, никотин и јаглероден моноксид во цигарите.

На пазарот беа достапни 25 различни марки цигари од фабриките за тутун од Сараево, Бања Лука и Мостар.

При испитувањата на тутунскиот чад, од тутунот како поединечна суровина или смесата за цигарата како финален производ користени се следниве инструменти и методи:

1. ISO 4387:2000 Одредување на вкупниот и безникотинскиот кондензат со помош на рутинска машина за пушење- Determination of total and nicotine-free dry particulate matter using a routine analytical smoking machine

Препорачан метод CORESTA бр.22-Рутинска аналитичка машина за пушење, спецификации, дефиниции и стандардни услови

Препорачан метод CORESTA бр.25-Амбиентално струење на воздух околу цигарите во машина за пушење. Контрола и мониторинг

ISO 3402:2000 Тутун и тутунски производи-Атмосфера за кондиционирање и анализирање

ISO 3308:2000 Цигари - Рутинска машина за пушење

ISO 6565:2000 Тутун и тутунски производи- Отпор на повлекување на цигари и филтер-стапчиња

ISO 7210:2000 Машина за пушење на тутун и тутунски производи-Не рутински методи за тестирање

2. ISO 8454:2000 Determination of carbon monoxide in the vapour phase of cigarette smoke – NDIR Method- Одредување на содржина на јаглороден моноксид во гасната фаза од тутунски чад- NDIR метод

Анализите се работени на апарат CO-анализер од производителот Borgwaldt Technik, Хамбург, Германија.

3. ISO 10315:2000 Determination of nicotine in smoke condensate – GC Method Одредување на никотинот во кондензатот од тутунскиот чад -Метод со гасна хроматографија

ISO 8243:2003 Цигари- Земање на примероци

ISO 10362:2000 Цигари- Определување на содржината на вода во кондензатот од цигари- Прв дел-Метод со гасна хроматографија

ISO 3308:2000 Цигари- Рутинска аналитичка машина за пушење

ISO 4387:2000 Цигари- Одредување на вкупната и безникотинската сува материја со користење на рутинска аналитичка машина за пушење

4. ISO 10362-1:2000 Определување на вода во кондензатот од чадот- Дел 1- Метод со гасна хроматографија

5. ISO 10362-2:2000 Определување на вода во кондензатот од чадот- Дел 2- Метод по Карл-Фишер

6. ISO 3402:2000 Тутун и тутунски производи-Атмосфера за кондиционирање и анализирање

За да се подготват примероците за анализа користен е инструментот Votsch VC 0020, од производителот Heraeus Industrietechnik, Германија.

Податоците добиени од анализирањето на вкупно 21 примероци цигари кои се присутни на домашниот пазар се направени во четири повторувања и статистички анализирани со програмата Microsoft Excel XP 2004.

Според интервалот на варирање не се забележени поголеми отстапувања на вредностите добиени за параметрите од сите мерења. Затоа, вредностите добиени со пресметување на аритметичката средина се искористени за добивање на средните вредности од мерењата.

Добиените податоци се користат за споредба на вредностите добиени за содржината на катран, никотин и јаглороден моноксид за сите примероци цигари кои се добиени од трите производители на цигари кои работат според важечките прописи.

## РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

Тутунот како растителен материјал содржи смеса од различни органски и неоргански супстанции. Хемискиот состав на тутунот зависи од многу различни фактори, како што се морфозките и биолошките карактеристики на видот и сортата, начинот на одгледување и локалитетот, генетските карактеристики на видот или сортата, позицијата на листот на растението, почвата, негата за време на вегетацијата (во фазата на развој), начинот на берба, сушење, преработка, ферментација и друго. На самото тутунско растение секој лист има различен хемиски состав. Според Roberts, 1988 година во тутунот се идентификувани 3796 хемиски споеви кои се класифицирани според функционалните групи во 27 видови на соединенија.

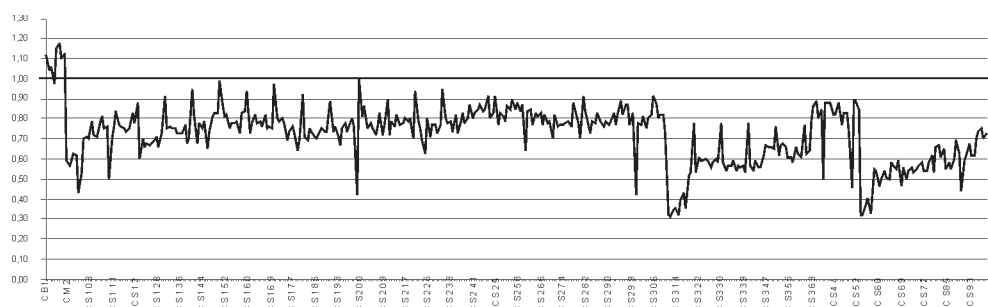
Најважни азотни соединенија во тутунот се: протеините, алкалоидите и аминокиселините, а неазотни: јаглехидратите, киселините, фенолите и други хемиски споеви.

И покрај големиот број на соединенија присутни како во во тутунот така и во тутунскиот чад по согорувањето, најзначајни се никотинот, јаглородниот моноксид и катранот и во овој труд ќе се испитува содржината

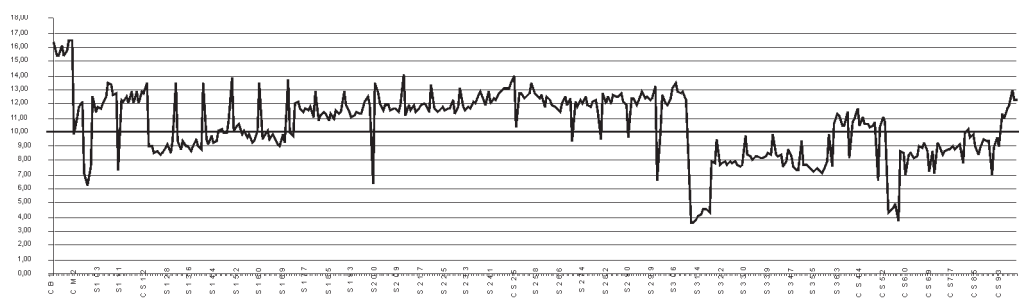
на овие супстанции во суровиот тутун и во цигарите.

Од подолу прикажаниот Графикон 1 се гледа дека од вкупниот број на испитувани примероци, само два примерока (10% од испитуваните) имаат содржина на никотин поголема од дозволената 1 mg/cig., а кај сите останати содржината на никотин е еднаква или пониска од дозволените 1,0 mg/cig., што укажува дека повеќето од цигарите кои се произведени во домашните фабрики ги исполнуваат барањата на Директивата 2001/37/ЕС кои се однесуваат на максимално дозволените содржини на никотин во цигарата. Разновидна содржина на никотин можеше да се очекува со оглед на тоа дека се работи за цигари од различно потекло, тип и содржина. Слични резултати од испитувањето се добиени и кај други истражувачи (Делаќ и Вулетик, 1995, Calafat et al., 2004; Robertson, 2000).

Класата на тутун, начинот на сушење, употребата на експандирани ребра, блендирањето, додавањето на различни адитиви, контролата на односот катран/никотин, употребата на различни типови филери и слично влијаат врз квалитетот на тутунот.



Граф. 1. Цигари - никотин  
Graph.1 Cigarettes - nicotine (mg/cig)

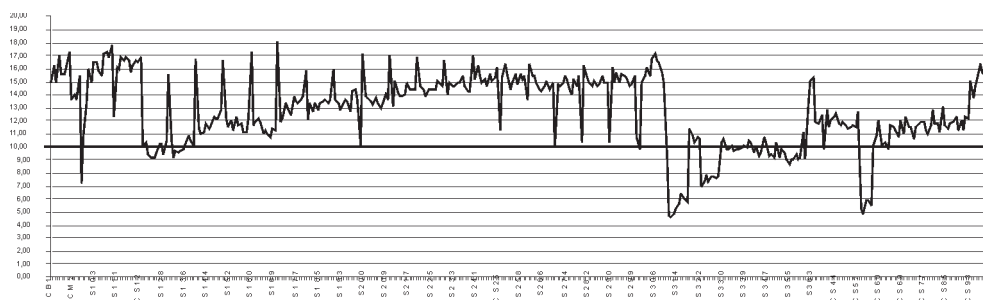


Граф. 2. Цигари - катран  
Graph.2 Cigarettes - tar (mg/cig)

Од Графиконот 2 може да се види дека 62% од вкупно испитуваните цигари имаат повисока содржина на катран од дозволените 10 mg/cig, а 8 примероци (38%) имаат иста или помала содржина од 10 mg/cig, што укажува дека повеќето цигари произведени во домашните фабрики не ја задоволуваат Директивата 2001/37/ЕС која се однесува на максимално дозволената содржина на катран во цигарите. Според бројни автори (Roberts, 1988, Bates et al., 1999, Mišić et al., 2000, Rumstemeir et al., 2002 и други) значајно влијание врз содржината на катран во цигарите имаат составот и големината на цигарата, брзината на горењето, видот на хартија и филтерот. Перфорираните филтри кои се користат се повеќе имаат на филтерната хартија отвори кои овозможуваат со внесување на чист

воздух во текот на пушењето да се разреди чаdot од цигарите.

На овој начин (според Hoffmann et al., 1997) доаѓа до потполно согорување на тунот и значително намалување на катранот во чаdot. Наведените автори тврдат дека средната содржина на катран во чаdot од цигарите е во силна корелација со степенот на вентилираност на цигарите. Според Fisher, 2000, филтерот со активен јаглен е помалку ефикасен во намалувањето на катранот во споредба со филтерот изработен од ацетатна целулоза. Денес се почесто се користат т.н. комбинирани филтри кои имаат и ацетатна целулоза и активен јаглен. Утврдено е дека катранот кој е добиен од ацетатниот филтер е потоксичен, но помалку канцероген.



Граф.3. Цигари- CO  
Graph.3 Cigarettes - CO (mg/cig)

Од Графиконот 3, каде е прикажана содржината на јаглероден моноксид во испитуваните примероци цигари, е видно дека, од вкупниот број на испитувани примероци, во 15 (71%) пронајдената содржина на CO е висока од дозволените 10 mg/cig, а кај 6 (29%) пронајдената содржина на CO е под дозволените 10 mg/cig, што укажува дека повеќето цигари произведени во домашните фабрики не ја задоволуваат Директивата 2001/37/ЕС која се однесува на максималната дозволена содржина на јаглероден моноксид во цигарите. Според Baker, 1987, вкупната количина на формиран јаглероден моноксид во тутунскиот чад зависи од различни фактори, а на прво место од вентилираноста на цигарите. Потоа, тука е техничката спецификација на цигарите, компонентите на филтерот, цигарната хартија и нејзината порозност, составот на тутунската смеса и др. Испитувањата на Brown et al., 1980 покажуваат дека со внесување на воздух низ порозна или перфорирана филтерна хартија доаѓа до намалување на количината на воздух во зоната на согорување, намалување на температурата во текот на повлекување на чадот и намалување на јаглеродниот диоксид кој преминува во јаглероден моноксид. Овие автори укажуваат дека со зголемување на вентилацијата се зголемува и односот јаглероден диоксид/јаглероден моноксид во главната струја на чадот и дека тој однос во споредната струја на чадот не зависи од степенот на вентилираност на филтерот. Освен од вентилираноста на цигарите врз намалување на содржината на јаглеродниот моноксид големо влијание има и составот на блендот и потеклото на тутунот. Според Calafat et al., 2004, содржината на јаглеродниот

моноксид е во корелација со вентилираноста на цигарите како и од локацијата од каде потекнува тутунот. Според испитувањата на Yamamoto et al., 1985, содржината на јаглеродниот моноксид може да се зголемува со зголемување на дијаметарот на цигарата од 21 mm до 26 mm, и тоа за околу 20%.

За потребите на испитувањето, земено се 21 примерок на цигари од три босанско-херцеговски произведувачи кои се присутни на пазарот. Секој примерок е анализиран во четири повторувања за постигнување на поголема прецизност на мерењата. Тоа е заради различните својства кои тутунот ги добива поаѓајќи од генетските предиспозиции низ процесите на берење, сушење, обработка итн.

Врз основа на спроведените анализи, направени се следниве графички прикази на мерењата :

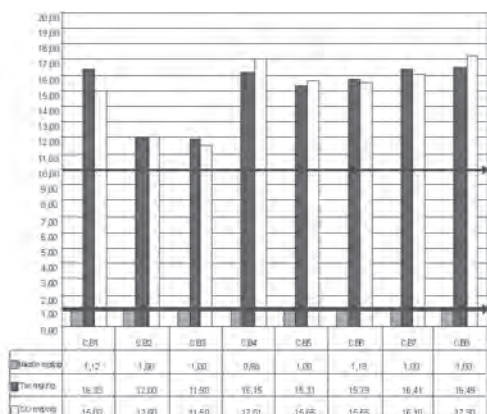
- Во графикон 4 се претставени резултатите од четири мерења на содржината на никотин, катран и јаглероден моноксид во цигарите од производителот означен како BH1.

- Во Графикон 5 се претставени резултатите од првото, второто, третото и четвртото мерења на цигарите од производителот означен како BH2.

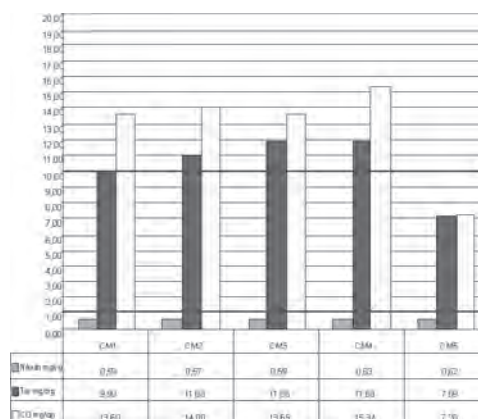
- Во Графикон 6 се претставени резултатите од првото, второто, третото и четвртото мерења на цигарите од производителот означен како BH3.

- Во Графикон 7 се претставени средните вредности од 21 примерок цигари од трите производители.

- Во Графикон 8 се претставени збирни вредности од содржината на никотин, катран и јаглероден моноксид во домашните тутуни.



Граф.4. Цигари- производител BH1  
Graph.4 Cigarettes - producer BH1



Граф.5. Цигари производител BH2  
Graph.5 Cigarettes - producer BH 2



Поединечните мерења од сите три показатели покажаа поголеми отстапувања и од добиените средни вредности може да се заклучи дека ниту еден од примероците на производителот ВН1 не ги задоволи барањата на Директивата 2001/37/ЕС.

Мерењата покажаа за сите три показатели дека и покрај тоа што само во два примерока (25%) никотинот го преминува ограничувањето, заради високата вредност на катранот и јаглеродниот моноксид во сите примероци, дојдовме до до заклучок дека производителот ВН1 нема ниту една цигара која би го задоволила поставениот норматив (Граф.4).

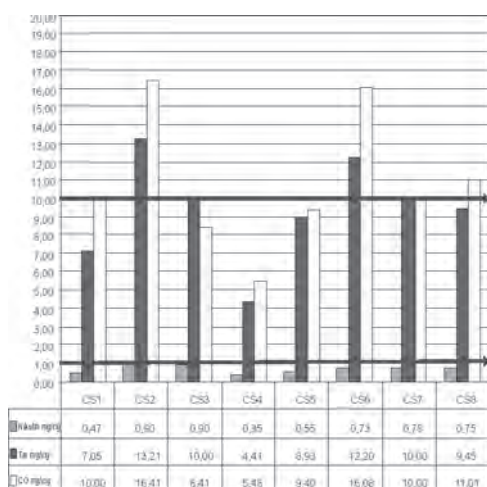
Земајќи ги предвид сите извршени мерења и вредности добиени на овој начин средните вредности за осумте примероци цигари од производителот ВН1 се претставени на Графикон 4.

Кај производителот на цигари ВН2, за разлика од претходниот сите примероци ги исполнуваат барањата на Директивата 2001/37/ЕС за никотинот, но за катранот само два примерока (40%) и еден примерок за јаглероден моноксид (20%). На Графиконот

5 се прикажани средните вредности за никотин, катран и јаглероден моноксид од овој производител. Од прикажаното може да се види дека од вкупно пет цигари од неговиот асортиман, само една (20%) ја задоволува Директивата 2001/37/ЕС како за секој параметар така и за сите параметри заедно во сите мерења.

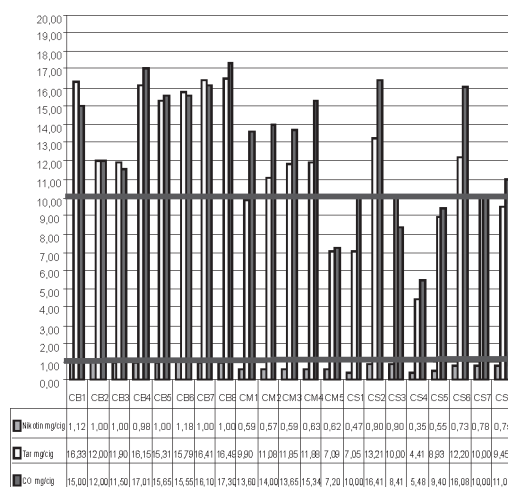
Кај производителот ВН3 најголем број цигари ги задоволуваат барањата на Директивата 2001/37/ЕС, што може да се види и од резултатите од мерењата.

Ако се анализираат индивидуалните мерења и податоците добиени од нив може да се каже дека сите вредности за никотинот се под максимално дозволените. Кај два примерока (25%) катранот е над максимално дозволената вредност, а кај три примероци (37,5%) содржината на јаглероден моноксид е над максимално дозволената. Според овие податоци, производителот ВН3 има најголем број на цигари, односно пет (62,5%) од вкупно осумте примероци кои ја задоволуваат Директивата 2001/37/ЕС, во однос на другите два произведителя кои беа вклучени во оваа студија.



Граф.6. Цигари-производител ВН 3  
Graph.6 Cigarettes - producer ВН3

На Графикон 7 се прикажани збирните резултати од сите дваесет и еден примерок на цигари произведени од трите производители, кои беа испитувани за трите показатели (никотин, катран и јаглероден моноксид). Од графиконот може да се каже дека производителот означен со ВН1 во својот асортиман нема ниту една цигара која во потполност би ги задоволила барањата на



Граф.7. Средни вредности на примероци произведувачи ВН 1, ВН 2 и ВН 3  
Graph.7 Mean values of the samples - producers ВН 1, ВН 2 and ВН 3

Директивата 2001/37/ЕС. Производителот означен како ВН2 има една а производителот ВН3 пет цигари кои ги задоволуваат барањата на директивата.

На Графикон 8 се прикажани збирни вредности за содржината на никотин во суров тутун од босанскохерцеговските производители. Истотака, дадени се вредности за застапеноста на катранот и јаглеродниот

моноксид добиен при нивното согорување. Треба да се забележи дека не постои стандарден метод за одредување на овие компоненти во тутунот како суровина, но бидејќи анализата е направена во согласност со стандардните методи за испитување на цигари добиените резултати можат да се сметаат како ориентациони и можат да се употребат само за споредување со резултатите добиени од испитувањето на цигарите во кои истите се вклучени.

Од истиот графикон може да види дека анализираниот тутун има прилично висока содржина на никотин во чадот и екстремно висок катран и јаглороден моноксид. Бидејќи во текот на приготвувањето на примероците од овие тутуни за машинско пушење се користени нетутунски репроматеријали кои се помалку или повеќе стандардни во домашни фабрики за тутун.

Може да се каже дека повеќето домашни тутуни не се погодни за употреба во

производство на цигари кои би ги исполниле стандардите од ЕУ, односно Директивата 2001/37/ЕС, особено кога станува збор за застапеноста на катранот и јаглородниот моноксид. Истото се потврдува со експериментални резултати од испитуваните примероци во кои се додадени овие тутуни.

Ваквите резултати им даваат насоки за домашните производители на тутун кои сорти тутун да ги одгледуваат во соодветниот педолошко-климатски регион и да произведат суровина со помала содржина на соединенија кои при согорувањето даваат повисока содржина на никотин, катран и јаглороден моноксид.

Ова првенствено се однесува на типовите тутун вирџинија и берлеј, додека за херцеговскиот равњак може да се каже дека нема употребна вредност за производство на цигари доколку не се бара од цигарите да ги исполнат споменатите стандарди за квалитет.

## ЗАКЛУЧОК

Тргувајќи од целите и задачите на трудот, а врз основа на резултатите од експерименталниот дел, можат да се изведат следниве заклучоци:

1. Цел на испитувањето е да се направи споредба на квалитетот на цигарите произведени во фабриките за тутун во Босна и Херцеговина во поглед на застапеноста на катран, никотин и јаглороден моноксид со моментно важечките регулативи на пазарот на ЕУ и со Директивата 2001/37/ЕС кои пропишуваат дека кај цигарите кои се пуштаат во промет максималната содржина на катран да изнесува 10 mg/cig, на никотин 1 mg/cig, и на јаглород моноксид 10 mg/cig.

2. Сегашната регулатива во Босна и Херцеговина не ги пропишува максимално дозволените количини на катран, никотин и јаглороден моноксид во цигарите туку само пропишува дека цигарите кои се ставени во промет треба да имаат декларирана содржина на никотин и катран.

За целите на експерименталниот дел од ова испитување земени се сите моментно достапни марки цигари произведени во фабриките за тутун (Фабриката за тутун од Сараево д.д, Сараево, Фабриката за тутун АД Бања Лука и Фабриката за тутун Мостар).

3. Вкупно се анализирани 21 примерок цигари. Сите примероци цигари имаат декларирани количини на катран и нико-

тин на кутијата, а кај четири примероци е декларирана и количината на јаглороден моноксид.

4. Секој примерок е анализиран четири пати со цел да се постигне поголема точност и крајниот резултат е средна вредност од четирите мерења. Врз основа на добиените резултати се забележува следново:

- во однос на содржината на никотин два примерока (10%) имаат поголема содржина на никотин од дозволените 1,0 mg/cig. Останатите примероци (90%) имаат помали вредности од 1,0 mg/cig што значи дека се усогласени со барањата за максимално дозволени количини пропишани со Директивата 2001/37/ЕС .

- во однос на содржината на катран осум примероци (38%) имаат помала содржина на катран од дозволените 10 mg/cig, додека 13 примероци (62%) имаат поголеми вредности од 10 mg/cig, што значи дека не се усогласени со барањата пропишани со Директивата 2001/37/ЕС. Повеќето од цигарите произведени во домашните фабрики не ги исполнуваат барањата пропишани со Директивата 2001/37/ЕС во однос на максимално дозволени количини катран во цигари.

- содржината на јаглороден моноксид кај шесте примероци (29%) е помала или еднаква на дозволените 10 mg/cig, а кај 15 примероци (71%) таа е поголема, па оттаму

може да се каже дека повеќето цигари произведени во домашните фабрики за тутун не ги задоволуваат барањата на Директивата 2001/37/ЕС во поглед на максимално дозволената содржина јаглероден моноксид.

5. Од погоре наведеното може да се извлече општ заклучок дека 29% од цигарите произведени во домашните фабрики за тутун според вредностите за катран, никотин и јаглероден моноксид ги исполнуваат барањата на Директивата 2001/37/ЕС и можат да се пуштат во промет и на пазарите на ЕУ.

6. При анализата на тутуните произведени во Босна и Херцеговина може да се каже дека мал дел од нив можат да се употребат како квалитетна суровина за производство на цигари кои ќе ги задоволат европските стандарди. Тоа се дел од тутуните од типот вирџинија и берлеј, додека

поголем дел од тутуните од типот равњак не се соодветни за употреба на цигари. Домашните производители на тутун треба да обрнат посебно внимание на агротехничките мерки и да одгледуваат сорти кои имаат перспектива за фабрикација. Тутуните од типот равњак треба постепено да се отфрлат од производство.

7. Со оглед дека Босна и Херцеговина во блиска иднина се подготвува за влез во ЕУ потребно е да ја прифати целокупната регулатива која важи за земјите членки, со тоа и сите закони кои се однесуваат на тутунот и тутунските производи. Неопходно е да се почне со процес на прилагодување на законодавството со важечкото во ЕУ, а домашните производители на цигари да ги усогласат производите со барањата на споменатата регулатива.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Bakeru R.R., 1987. Combustion and thermal decomposition regions inside a burning cigarette. *Combust. Flame*, 30, 21-32.

2. Bates C., McNeil A., Javis M., Gray N., 1999. The future of tobacco product regulation and labeling in Europe: implications for the forthcoming European Union directive, *Tobacco Control* 8, 225-235.

3. Brown C.L., Keith C.H., Allen R.E., 1980. The effect of filter ventilation on the yield and composition of mainstream and sidestream smoks. *Beitr. Tabakforsch. Int.*, 10, 81-90.

4. Calafat M.A., Polzin M.G., Saylor J., Ashley L.D., Watson C.H., 2004. Determination of tar, nicotine and carbon monoxide yields in the mainstream smoke of selected international cigarettes. *Tobacco Control* 13, 45-51.

5. Delač S., Vuletić N., 1995. Proizvodnja virdžinijskog duhana za cigarete malog sadržaja nikotina. *Izvješće o znanstvenom i stručnom radu Duhanskog instituta Zagreb za 1995*, 167-176.

6. Fisher B., 2000. Filtering new technology. *Tobacco Reporter* 127(12), 46-47.

7. Hoffmann D., Hoffman I., 1997. The changing cigarette, 1950-1995. *Journal of Toxicology and Environmental Health* 50(4), 307-364.

8. Kassman A.J., 1984. Design of the Filter System. *Rec. Adv. Tob. Sci.* 10, 72-87.

9. Mišić Z., Ivić S., Savić M., 2000. Uticaj nekih fizičkih parametara izrade cigareta na formiranje čestične faze dima. *Tutun/Tobacco*, Vol. 50 No 1-3, 50-55.

10. Roberts D.L., 1988. Natural tobacco flavor. *Rec. Adv. Tob. Sci.*, 14, 49-81.

11. Rustemeier K., Stabbert H.J., Haussmann E., Roemer Carmines E.L., 2002. *Food Chem. Toxicol.* 40, 93-104.

12. Robertson C., 2000. The design and engineering of a cigarette on Regulation Tobacco Products. Oslo, Norway.

13. Yamamoto Y.S., Tokura T., Toda T., Okada T., 1985. Effect of cigarette Circumference on Formation Tares of various Components in Mainstream Smoke. *Beitr. Tank. Vo.* 13, No 2.

## QUALITY OF RAW MATERIAL AND SMOKING PROPERTIES OF CIGARETTES MADE IN BOSNIA AND HERZEGOVINA EXISTING REGULATIONS OF THE EUROPEAN UNION

E. Mulahasanović<sup>1</sup>, Š. Muminović<sup>2</sup>, H. Nurkić<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Tobacco Factory Sarajevo, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina

<sup>2</sup> University of Sarajevo, Faculty of agriculture and food science, Sarajevo,  
Bosnia and Herzegovina

<sup>3</sup> Bosanac d.d. Orašje, Orašje, Bosnia and Herzegovina

### SUMMARY

Considering the paper objective and task, based on the results of the experimental part, the following conclusion can be made:

1. The paper objective was to compare the quality of cigarettes made in tobacco factories of Bosnia and Herzegovina regarding the content of tar, nicotine and carbon monoxide to the current regulations on the EU market under the Directive 2001/37/EC defining that cigarettes to be sold in the stated market shall have maximum contents of tar 10 mg/cigarette, nicotine 1 mg/cigarette and carbon monoxide 10 mg/cigarette.

2. Legislation currently in force in B&H related to this issue does not regulate the maximum contents of tar, nicotine and carbon monoxide, but only regulates that the products (cigarettes) placed on the market must have the tar and nicotine content declared.

3. In order to carry out the experimental part of this paper, all currently available cigarettes produced in tobacco factories of Bosnia and Herzegovina (Tobacco Factory Sarajevo, Tobacco Factory Mostar and Tobacco Factory Banja Luka) were analyzed.

Total of 21 cigarette samples was analyzed. All cigarette samples had the tar and nicotine content declared and 4 samples had also carbon monoxide content declared.

4. Each sample was analyzed four times in order to achieve high accuracy and the end result was an average value of 4 measurements. Based on the analysis of the results obtained, the following conclusion can be made:

-As per the nicotine content: in 2 samples (10 %) the nicotine content in each cigarette exceeds allowed value of 1 mg/cigarette, and in the other tested samples (90 %) the value is under or equal to 1 mg/cigarette, indicating that they are in conformity with Directive 2001/37/EC concerning maximum allowed content of nicotine / cigarette.

-As per the tar content: in 8 samples (38 %) the tar content is under or equal to 10 mg/cigarette, whilst in 13 samples (62 %) the tar content is higher, so it is not in conformity with the Directive. Therefore, it can be concluded that the most cigarettes produced in the local tobacco factories do not meet the Directive 2001/37/EC related to the maximum allowed content of tar / cigarette.

-As per the carbon monoxide content: in 6 samples (29 %) the content is under or equal to 10 mg/cigarette, while in 15 samples (71 %) the content is higher, so that it does not meet the Directive. It can be concluded that the majority of cigarettes produced in the local tobacco factories do not meet requirements of the Directive 2001/37/EC regarding maximum allowed content of CO/cigarette.

5. Conclusions of the above analyses, considering that the Directive 2001/37/EC treats all three parameters together, lead to the general conclusion that only 29 % of cigarettes produced in the local tobacco factories meet the Directive, and could be put on the EU market.

6. Considering that Bosnia and Herzegovina is now in preparation to join the EU in the near future, which implies acceptance of the whole legislature at the level of the member countries, including also the regulations regarding tobacco and tobacco products, it will be necessary for the state authorities to start urgently with the adjustment of the local legislature to that existing in the EU, while local cigarette producers should adjust their products to the above regulations.

7. The results also indicate that the local tobacco growers must urgently replace the variety with tobacco types of such chemical composition that will include less chemical compounds which, during combustion, release higher content of nicotine, tar and carbon monoxide.

*Author's address:*  
Edin Mulahasanović  
Tobacco Factory Sarajevo  
Pofalići 5, Sarajevo  
Bosnia and Herzegovina