

## ВЛИЈАНИЕ НА НАЧИНОТ НА ЧУВАЊЕ НА ТУТУНОТ ВРЗ ХЕМИСКИТЕ СВОЈСТВА

Јордан Трајкоски

Институт за тутун - Прилеп

### 1.0 ВОВЕД

Производството на тутун во Република Македонија претставува значителна земјоделска активност и зазема значајно место во агроиндустрискиот комплекс. Република Македонија со своите почвено-климатски карактеристики е поволна средина за одгледување на висококвалитетни ориенталски сорти тутун.

Хемискиот состав на тутунот претставува сложен комплекс кој го сочинуваат органските материи како што се: органски киселини, органски бази, алкалоиди, белковини, азотни соединенија, јагленохидрати, етерични масла и смоли. Тутунот е многу пластично растение кон надворешната средина, коешто во голема мера го менува хемискиот состав, анатомската структура и физичките својства. Секоја измена на водниот, хранливиот и светлосниот редим води кон измена на основните својства на тутунската суровина (Веселинов, 1964).

Од досегашните хемиски проучувања на тутунот, установено е дека тој има многу сложен хемиски состав којшто се изменува во зависност од возраста на растението, сортата, метеоролошките и почвените услови во кои се одгледува. Хемиските компоненти и нивниот меѓусебен однос се движат во

широки граници, во зависност од сортата, применетата агротехника, почвата и климатските услови за време на вегетацијата. Хемискиот состав како основна материјална компонента на тутунските лисја се манифестира како врз нивниот надворешен изглед така и врз пушачките својства (Узуноски, 1985).

Неоспорно е дека сите хемиски компоненти имаат свое значење и одраз врз квалитетот на тутунот. Меѓутоа, поважните хемиски компоненти како што се никотинот, белковините, растворливите шеќери и минералните материи и нивниот меѓусебен однос, се од големо значење за пушачките својства на тутунот.

Бајлов (1965), смета дека квалитетот на тутунот не зависи толку од одделните хемиски компоненти што ги содржи колку од нивниот меѓусебен сооднос како и од промените кои настануваат под влијание на условите на одгледување, бербата, начинот на сушење и побербената обработка. Поважни компоненти од хемискиот состав што беа предмет на испитување се следниве: никотин, белковини, растворливи шеќери и минерални материи.

### 2.0 МАТЕРИЈАЛ И МЕТОД НА РАБОТА

Со оглед на фактот што во наши услови се одгледуваат претедно ориенталски ароматични тутуни, се определивме како материјал за нашите истражувања да го користиме тутунот од типот прилеп. Тутунот за истражувањата беше посаден на опитното поле од Институтот за тутун - Прилеп и на

површини од индивидуални производители. Одгледувањето на тутунот на нива, нижењето и сушењето беа извршени на вообичаен начин, со примена на вообичаени агротехнички мерки.

По завршувањето на сушењето, тутунот беше доведен во соодветна кондиционална состојба и беше подготвен за

пакување во истива и пак-бала. Соодветна количина од еднороден тутун беше поставена во истива, пак-бала и како контрола во низи-петици. Со цел да се добијат попрецизни податоци, извршивме избор на 30 низи од секој тутунски појас (долни, средни и горни) поодделно, а потоа низата ја поделивме на 4 еднакви делови. Првиот дел од низата го искористивме за анализа пред почетокот на складирање и чување на тутунот, а останатите три ги поставивме во низа-петица, истива и пак-бала.

Во текот на чувањето на тутунот беа следени климатските фактори и нивното

влијание врз апсолутната влага на тутунот.

По завршувањето на периодот на чување, се пристапи кон манипулација на тутунот, односно класирање на тутунот според Правилникот за единствени мерила за проценување на квалитетот на сув тутун во лист. По завршената манипулација беа одвоени мустри за лабораториско третирање на тутунот. Лабораториските испитувања се вршеа во Институтот за тутун - Прилеп. Хемискиот состав се испитуваше по методите на *CORESTA*, а технолошките карактеристики по признати методи што се користат во Институтот за тутун - Прилеп.

### 3.0 РЕЗУЛТАТИ И ДИСКУСИЈА

#### 3.1 Содржина на никотин

Никотинот е значаен алкалоид во составот на тутунското растение и е специфична компонента што ја условува употребата на тутунската суровина. Во процесот на чување на тутунот, содржината на никотин се намалува како резултат на распаѓање и трансформација во други соединенија, а дел испарува во вид на никотинска киселина.

Содржината на никотинот е во директна корелација со начинот на чување и сместување на тутунот, па во зависност од тоа ќе зависи и колкава ќе биде неговата загуба.

Од презентираниите податоци во Табела 1, 2 и 3 за содржината на никотинот во зависност од начинот на чување и сместување на тутунот, може да се види дека кај тутунот од сите берби и кај сите применети начини на чување содржината на никотин се

намалила. Она што треба да се нагласи е дека кај тутунот чуван во низи-петици намалувањето на никотинот е најизразено и изнесува од 1,37% почетна содржина до 1,15% пред пакување на тутунот во јарма-бала. Најмала загуба на никотин забележавме кај тутунот пакуван во пак-бала. Содржината на никотин кај тутунот чуван во истива е незначително намален во однос на почетната вредност од 1,37% до 1,27%, што укажува на фактот дека овој начин на чување позитивно влијае на оваа важна компонента.

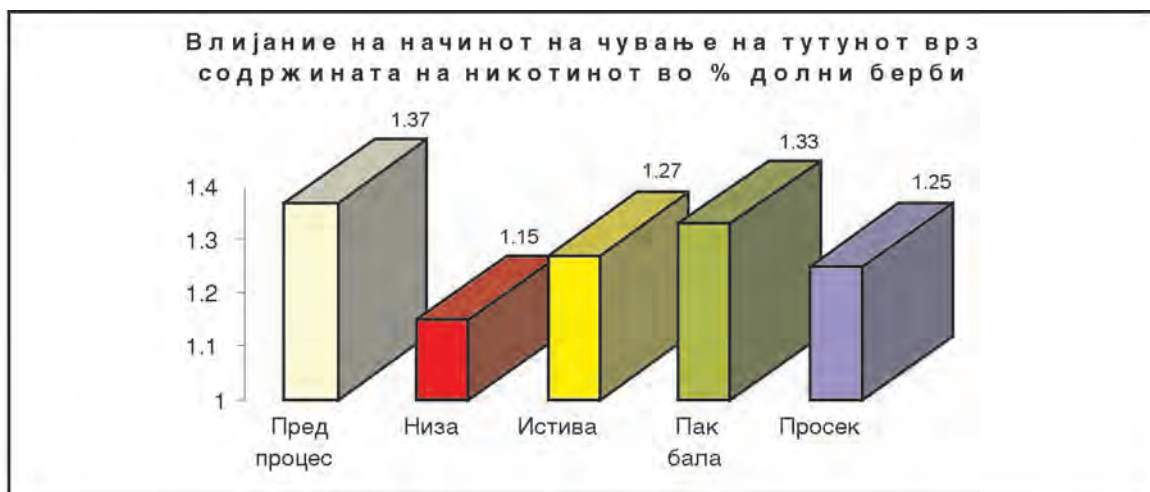
Поголемото намалување на никотинот кај тутунот чуван во низи-петици секако се должи на влијанието на надворешните фактори и поголемата размена на слободен молекуларен кислород, што доведува до брзи биохемиски промени во тутунскиот лист и поинтензивно распаѓање на никотинот.

Табела 1. Влијание на начинот на чување врз содржината на никотин кај долните берби во %  
Table 1. The way and its influence on nikotine content in lower premings

Производна година Year	Содржина на никотин во % - Nikotine content					Разлика Diference
	Долни берби - Lower premings					
	Пред процес Before proces	Низа - петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак - бала Pack - bales	Просек Average	
2001	1,42	1,27	1,32	1,38	1,32	-0,10
2002	1,21	0,92	1,14	1,19	1,08	-0,13
2003	1,48	1,26	1,36	1,42	1,35	-0,13
<b>Просек Average</b>	<b>1,37</b>	<b>1,15</b>	<b>1,27</b>	<b>1,33</b>	<b>1,25</b>	<b>-0,12</b>

График 1.

Fig. 1



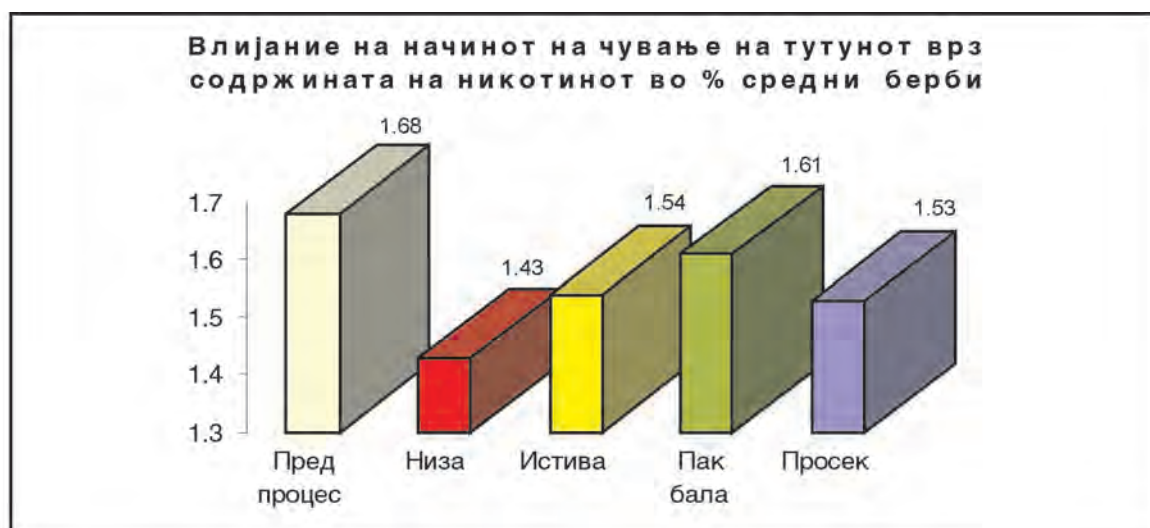
Табела 2. Влијание на начинот на чување врз содржината на никотин кај средните берби во %

Table 2. The way and its influence on nikotine content in middle premings

Производна година Year	Содржина на никотин во % - Nikotine content					Разлика Diference
	Средни берби - Middle premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	1,78	1,51	1,58	1,67	1,59	-0,19
2002	1,45	1,20	1,32	1,40	1,31	-0,14
2003	1,82	1,58	1,72	1,75	1,68	-0,14
<b>Просек Average</b>	<b>1,68</b>	<b>1,43</b>	<b>1,54</b>	<b>1,61</b>	<b>1,53</b>	<b>-0,15</b>

График 2.

Fig. 2



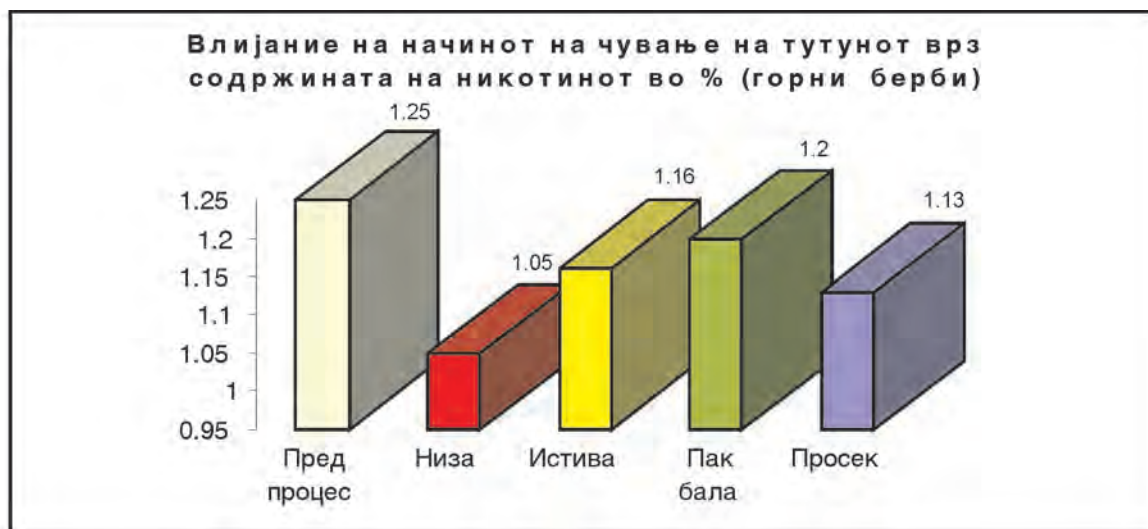
Табела 3. Влијание на начинот на чување врз содржината на никотин кај горните берби во %

Table 3. The way and its influence on nikotine content in upper premings

Производна година Year	Содржина на никотин во % - Nikotine content					Разлика Diference
	Горни берби - Upper premings					
	Пред процес Before proces	Низа - петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак - бала Pack - bales	Просек Average	
2001	1,31	1,11	1,23	1,25	1,19	-0,12
2002	1,12	0,87	1,03	1,07	0,99	-0,13
2003	1,33	1,17	1,21	1,29	1,22	-0,11
<b>Просек Average</b>	<b>1,25</b>	<b>1,05</b>	<b>1,16</b>	<b>1,20</b>	<b>1,13</b>	<b>-0,12</b>

График 3.

Fig 3.



### 3.2. Содржина на белковини

Белковините се сложени органски соединенија кои се составени од јаглерод, водород, кислород и азот. Квалитетните тутуни не треба да содржат повеќе од 7 до 9%.

Начинот на чување на тутунот има свое влијание и врз содржината на белковини. Од презентираниите податоци (Табела 4 и Дијаграм 4) може да се забележи дека кај сите варијанти содржината на белковини е повисока во однос на почетната вредност. Оваа констатација се должи на фактот што во процесот на чување на тутунот се намалува сувата материја како резултат на

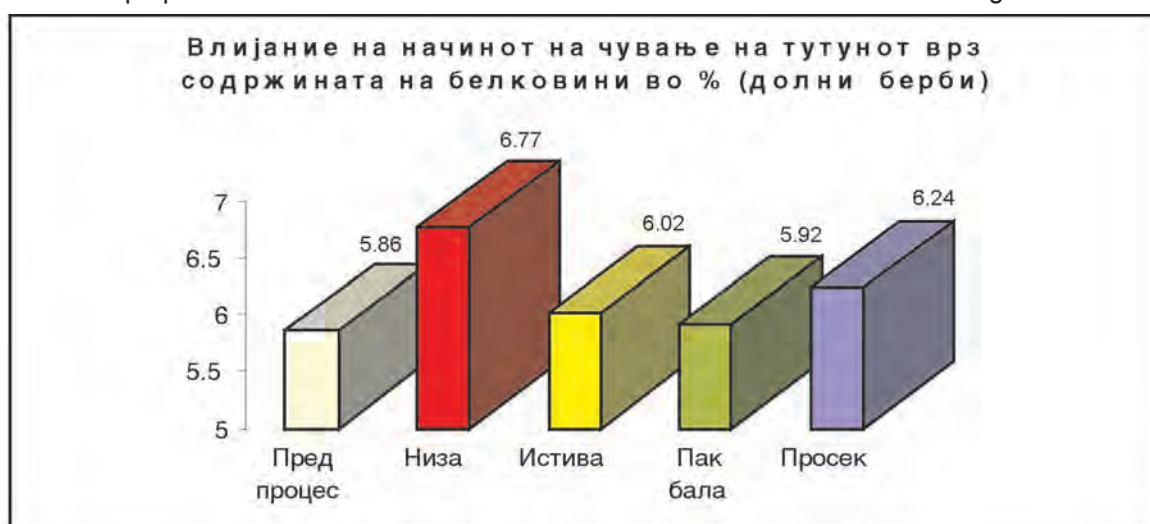
биохемиските процеси, а за сметка на тоа содржината на белковини релативно се зголемува. Во колку овие процеси се поинтензивни, зголемувањето на содржината на белковини е поголемо. Најголем пораст на процентот на белковини се забележува кај тутунот чуван во низи-петици, со што и адекватно се намалува квалитетот на тутунот. Кај тутуните пакувани и чувани во пак-бала, односно истива, процентот на белковини е минимално зголемен, што зборува за подобар квалитет на тутунот во однос на тутунот чуван во низи-петици.

Табела 4. Влијание на начинот на чување врз содржината на белковини кај долните берби во %  
Table 4. The way of storage and its influence on proteins content in lower premings

Година Year	Содржина на белковини во % - Proteins content					Разлика Diference
	Долни берби - Lower premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак - бала Pack - bales	Просек Average	
2001	6,15	7,12	6,22	6,16	6,50	+0,35
2002	5,20	6,15	5,38	5,32	5,62	+0,42
2003	6,23	7,03	6,45	6,29	6,59	+0,36
<b>Просек Average</b>	<b>5,86</b>	<b>6,77</b>	<b>6,02</b>	<b>5,92</b>	<b>6,24</b>	<b>+0,38</b>

График 4.

Fig 4.



Табела 5. Влијание на начинот на чување врз содржината на белковини кај средните берби во %  
Table 5. The way of storage and its influence on proteins content in middle premings

Година Year	Содржина на белковини во % - Proteins content					Разлика Diference
	Средни берби - Middle premings					
	Пред процес Before proces	Низа - петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак - бала Pack - bales	Просек Average	
2001	6,92	7,76	7,32	6,98	7,35	+0,43
2002	5,83	6,54	6,12	6,13	6,26	+0,43
2003	7,05	7,92	7,45	7,23	7,53	+0,48
<b>Просек Average</b>	<b>6,60</b>	<b>7,41</b>	<b>6,96</b>	<b>6,78</b>	<b>7,05</b>	<b>+0,45</b>

График 5.

Fig 5.



Табела 6. Влијание на начинот на чување врз содржината на белковини кај горните берби во %

Table 6. The way of storage and its influence on proteins content in upper premings

Производна година Year	Содржина на белковини во % - Proteins content					Разлика Diference
	Горни берби - Upper premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	7,25	8,12	7,83	7,48	7,81	+0,56
2002	6,48	7,38	7,11	6,79	7,09	+0,61
2003	7,32	8,33	7,86	7,79	7,99	+0,67
<b>Просек Average</b>	<b>7,02</b>	<b>7,94</b>	<b>7,60</b>	<b>7,35</b>	<b>7,63</b>	<b>+0,61</b>

График 6.

Fig 6.



### 3.3. Содржина на растворливи шеќери

Шеќерите, или јаглехидрати, претставуваат соединенија на јаглерод, водород и кислород. Тие се едни од најважните соединенија во тутунот, затоа што се основен градежен материјал за формирање на останатите органски соединенија и ја сочинуваат близу половината од сувата материја на тутунот.

Процесот на чување на тутунот е од големо значење за содржината на растворливите шеќери како позитивна компонента во тутунот. Шеќерите се трансформираат во аминокиселини и други попусти соединенија

и се во директна зависност од надворешните фактори кои влијаат во овој процес.

Од презентираниите податоци (Табела 1, 2 и 3) може да се забележи дека најголема загуба на шеќери има кај тутунот чуван во низи-петици, а кај тутунот пакуван и чуван во истиви и пак-бали, загубата на растворливи шеќери е незначителна. Ова е поради тоа што кај тутунот чуван во низи петици има неограничен пристап на кислород и големи колебања на температурата и релативната влажност на воздухот.

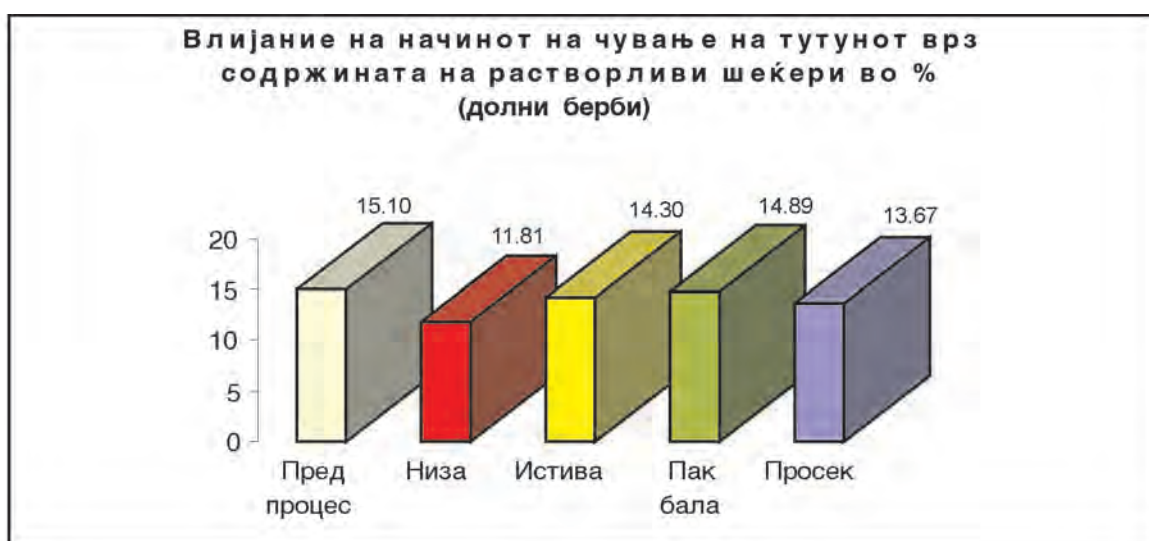
Таб. 7. Влијание на начинот на чување врз содржината на растворливи шеќери кај долните берби во %

Tab.7. The way of storage and its influence on soluble sugars content in lower premings

Производна година Year	Содржина на растворливи шеќери во % - Soluble sugars content					Разлика Diference
	Долни берби - Lower premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	15,23	12,38	14,26	14,85	13,83	-1,40
2002	13,89	11,22	13,16	13,80	12,73	-1,16
2003	16,18	11,83	15,48	16,03	14,45	-1,73
<b>Просек Average</b>	<b>15,10</b>	<b>11,81</b>	<b>14,30</b>	<b>14,89</b>	<b>13,67</b>	<b>-1,43</b>

График 7.

Fig 7.

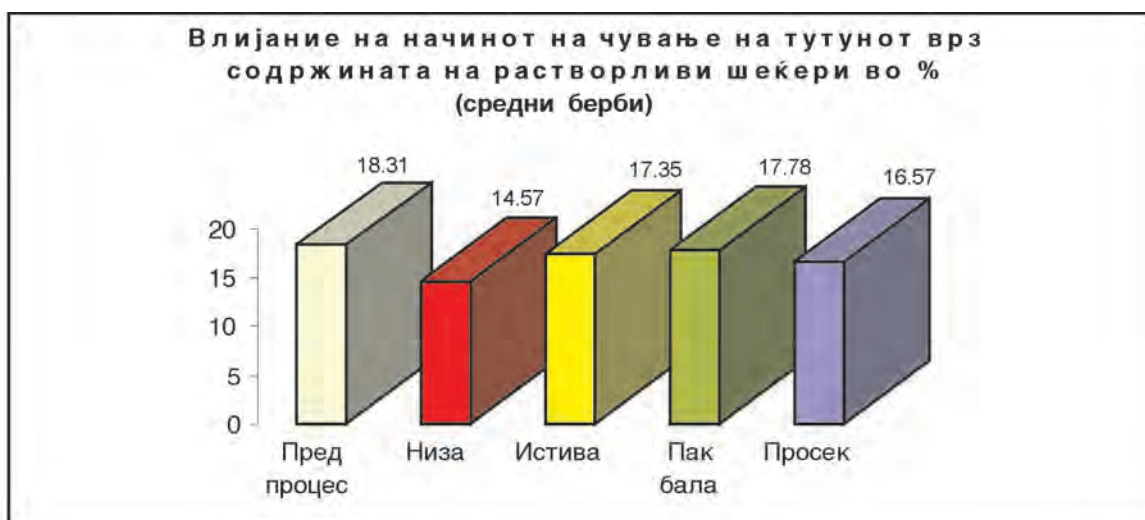


Табела 8. Влијание на начинот на чување врз содржината на растворливи шеќери кај средните берби во %  
 Tab.8 The way of storage and its influence on soluble sugars content in middle premings

Производна година Year	Содржина на растворливи шеќери во % - Soluble sugars content					Разлика Diference
	Средни берби - Middle premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	18,56	14,23	17,12	18,05	16,47	-2,09
2002	17,34	14,46	16,49	17,12	16,02	-1,32
2003	19,02	15,02	18,45	18,18	17,28	-1,74
<b>Просек Average</b>	<b>18,31</b>	<b>14,57</b>	<b>17,35</b>	<b>17,78</b>	<b>16,57</b>	<b>-1,74</b>

График 8.

Fig 8.



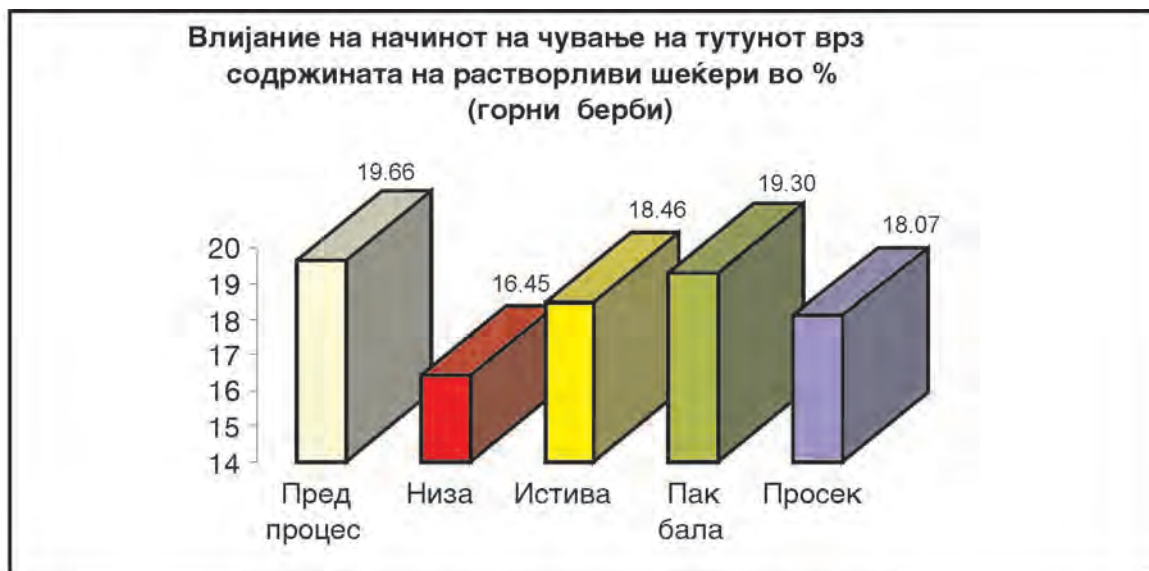
Табела 9. Влијание на начинот на чување врз содржината на растворливи шеќери кај горните берби во %  
 Tab.9 The way of storage and its influence on soluble sugars content in upper premings

Производна година Year	Содржина на растворливи шеќери во % - Soluble sugars content					Разлика Diference
	Горни берби - Upper premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	19,95	16,67	18,93	19,41	18,34	-1,62
2002	18,00	15,03	17,12	17,89	16,68	-1,32
2003	21,03	17,65	19,32	20,59	19,19	-1,84
<b>Просек Average</b>	<b>19,66</b>	<b>16,45</b>	<b>18,46</b>	<b>19,30</b>	<b>18,07</b>	<b>-1,59</b>



График 9.

Fig 9.



### 3.4 Содржина на пепел

Тутунот е растение што се одликува со голема содржина на минерални материи. Тие служат како градежен материјал на ткаеницата, учествуваат во ензимските реакции што го условуваат метаболизмот на растението, а некои од нив имаат улога на катализатори при горењето на тутунот во текот на пушењето. Сепак, големата количина на минерални материи влијае негативно врз квалитетот на тутунската суровина.

Во процесот на чување на тутунот се случуваат длабоки внатрешни измени во листот. Притоа посложените органски

материи се разложуваат до попрости, а некои и до крајни продукти на оксидацијата во вид на гасови. На ваков начин содржината на пепел процентуално се зголемува.

Од презентираниите податоци може да се забележи дека тутунот чуван во низи-петици покажува повисока содржина на пепел, во однос на тутунот чуван во истиви и пак-бала. Ова не наведува на констатацијата дека разложувањето на органската материја ќе биде поголемо ако има поголем пристап на воздух, што е случај при чување на тутунот во низи-петици.

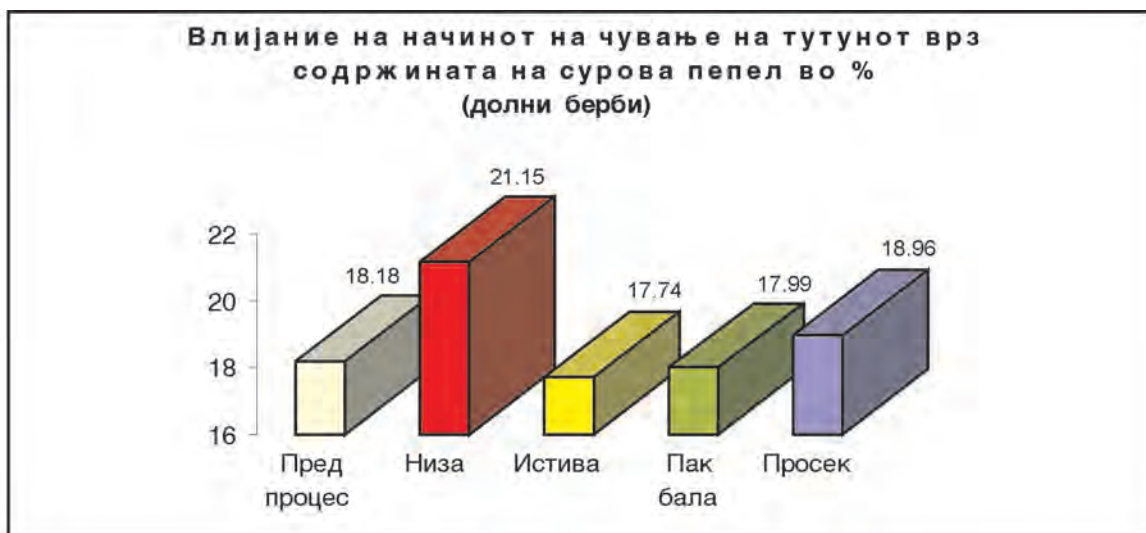
Табела 10. Влијание на начинот на чување врз содржината на суров пепел кај долните берби во %

Tab.10. The way of storage and its influence on the raw ashes content in lower premings

Производна година Year	Содржина на суров пепел во % - The raw ashes content					Разлика Diference
	Долни берби - Lower premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	18,21	22,03	17,75	18,01	19,26	+1,05
2002	17,45	19,95	17,14	17,26	18,12	+0,67
2003	18,89	21,48	18,32	18,70	19,50	+0,61
<b>Просек Average</b>	<b>18,18</b>	<b>21,15</b>	<b>17,74</b>	<b>17,99</b>	<b>18,96</b>	<b>+0,78</b>

График 10.

Fig 10.



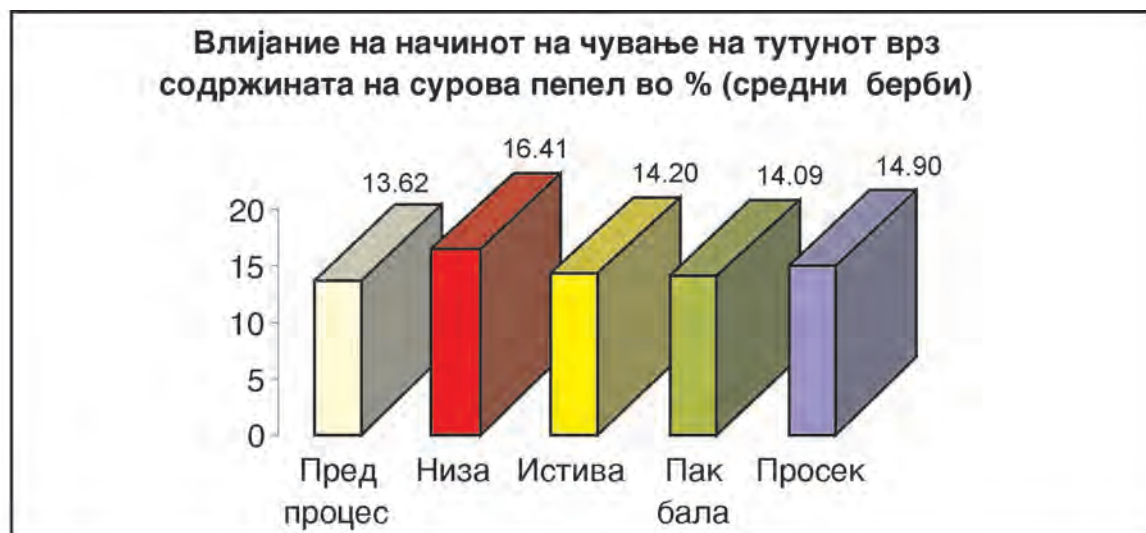
Табела 11. Влијание на начинот на чување врз содржината на суров пепел кај среднитните берби во %

Tab.11. The way of storage and its influence on the raw ashes content in lower premings

Производна година Year	Содржина на суров пепел во % - The raw ashes content					Разлика Difference
	Средни берби - Middle premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	14,12	17,03	15,07	14,92	15,67	+1,55
2002	12,56	14,81	12,14	12,32	13,09	+0,53
2003	14,18	17,38	15,38	15,02	15,93	+1,75
<b>Просек Average</b>	<b>13,62</b>	<b>16,41</b>	<b>14,20</b>	<b>14,09</b>	<b>14,90</b>	<b>+1,28</b>

График 11.

Fig 11

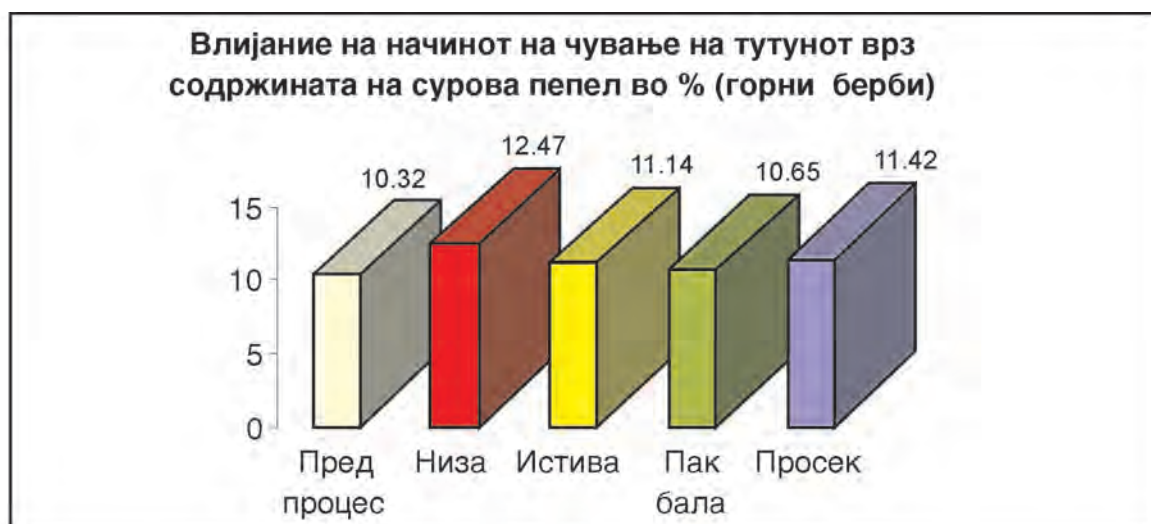


Табела 12. Влијание на начинот на чување врз содржината на суров пепел кај горните берби во %  
 Tab.12 The way of storage and its influence on the raw ashes content in upper premings

Производна година Year	Содржина на суров пепел во % - The raw ashes content					Разлика Diference
	Горни берби - Upper premings					
	Пред процес Before proces	Низа петици Comon - bales	Истива Istiva	Пак бала Pack - bales	Просек Average	
2001	10,31	12,56	11,02	10,12	11,23	+0,92
2002	9,54	11,83	10,28	9,96	10,69	+1,15
2003	11,12	13,02	12,11	11,87	12,33	+1,21
<b>Просек Average</b>	<b>10,32</b>	<b>12,47</b>	<b>11,14</b>	<b>10,65</b>	<b>11,42</b>	<b>+1,10</b>

График 12.

Fig 12.



#### 4.0 ЗАКЛУЧОК

Врз основа на добиените резултати од нашите испитувања за влијанието на начинот на чување на тутунот врз хемскиот состав, може да се заклучи следново :

- Најмала загуба на никотин забележавме кај тутунот пакуван во пак-бала. Содржината на никотин кај тутунот чуван во истива е минимално намалена во однос на почетната вредност од 1,37 % до 1,27 %, што укажува на фактот дека овој начин на чување на тутунот позитивно влијае на оваа важна компонента.

- Најголем пораст на процентот на

белковини се забележува кај тутунот чуван во низи-петици, со што и адекватно се намалува квалитетот на тутунот. Кај тутуните пакувани и чувани во пак-бала, односно истива, процентот на белковини е минимално зголемен што зборува за подобар квалитет на тутунот во однос на тутунот чуван во низа-петици.

- Најголема загуба на шеќери има кај тутунот чуван во низи-петици, а кај тутунот пакуван и чуван во истиви и пак-бали, загубата на растворливи шеќери е незначителна.

Тутунот чуван во низи-петици

покажува повисока содржина на пепел во однос на тутунот чуван во истиви и пак-бала. Тоа се должи на неограниченото влијание на надворешните фактори кои ги интензивираат процесите на разградба на органската материја во тутунот.

Примената на системот на истивирање на тутунот и пакување во пак-бали е од исклучително значење за добивање на тутун со висок квалитет и употребна вредност, како

и за добивање на високорационален производ.

Постојат суштински разлики помеѓу тутунот складиран во низа-петици од една страна и тутунот складиран во истиви или пак-бали од друга страна. Ова ни дава за право да веруваме дека овој систем наско-ро масовно ќе се применува во тутунопроизводството во Република Македонија.

#### 4.0 ЛИТЕРАТУРА

1. Атанасов Д., 1965. Тютюнопроизводство, Пловдив.

2. Веселинов М., 1964. Стоткознание на тютюна, Софија.

3. Веселинов М., 1961. Технологија на тютюневите изделия, Пловдив.

4. Узуноски М., 1985 . Производство на тутун, Скопје.

5. Боцески Д., 1967. Прилог познавању сезонске и вансезонске ферментације сората оријенталних дувана. Докторска дисертација. Прилеп

6. Боцески Д., 1986. Манипулација на тутунот. "Наша книга", Скопје.

7. Георгиев С., 1980. Технологија на тютюневите изделия, Пловдив.

### THE WAY OF STORAGE AND ITS INFLUENCE UPON CHEMICAL COMPOSITION OF TOBACCO

Jordan Trajkoski

*Tobacco Institute - Prilep*

#### SUMMARY

Investigations were made on the influence of tobacco storage upon the content of its chemical components: nicotine, proteins, soluble sugars and ashes.

Nicotine content in tobacco stored in pack-bales or istiva-bales has a minimum decrease of 1.37% - 1.27%, which indicates that this way of storage has a positive effect on this component.

The percentage of proteins has a minimum increase, which indicates higher quality of this tobacco as compared to that stored in common bales.

The loss of sugars is the highest in tobacco stored in common bales, whereas in tobacco stored in pack-bales this loss is insignificant.

Tobacco stored in common bales has a higher ashes content compared to that in istiva and in pack-bales.

*Author's address:*

*Jordan Trajkoski  
Tobacco Institute-Prilep  
Republic of Macedonia*