tion of a little dry mycelial powder facilitated the pressing process and increased the yield and Bllg. of the press juice, which was easily clarified by passing through filter paper. In the case of preparing starch, the maceration of potato slices in dilute enzyme solution could make starch easily sifted out. The clarifying action of dry mycelial powder on fruit juice was thought to be much stronger than various enzyme products known as "filtration enzyme".

高周波のたばこ化学成分に及ぼす影響に就て

仁 尾 正 義, 佐々木 俊 郎 (日本専売公社, 中央研究所)

昭和 27 年 2 月 22 日 受 理

Influences of High Frequency Wave to Tobacco Chemical Components.

By Seigi NIO and Toshiro SASAKI (Central Research Laboratory, Japan Monopoli Corporation).

緒 言 電波の中で周波数の高いもので波長 30 m 位から 1 m 位迄の超短波の領域に属するものを一般に高周波と呼んでいる。このように高い周波数をもった電波の放電部分に物質を装置すると種々の化学的或は物理的な変化が起る。その他の作用としては誘電発熱・誘導発熱・選択発熱・特殊刺激作用等があり、何れも周波数・放電位置に依つてそれぞれ独特な作用がなされるのである。

筆者はたばこの香喫味改良の一方法として、高周波処理を施す事により短時間に熟成を行わしめ、緩和な喫味のたばこを得る事を目的として本研究に着手した。従来熟成の終末点を見極める事は極めて困難で現在でもなお経験と感に依るの外は判定の方法がないので、以下に述べる装置並びに条件に依り処理したたばこの内容成分の変化を、特に熟成と関係があると思われるものについて分析を試み無照射の対照品と比較して、熟成進行の程度を見る事とし更に進んで熟成に適當と思われる周波数、照射時間を考究する事とした。

実 験 の 部

実 験 装 置

高周波発振器は東京芝浦電気株式会社製の出力 100 W (発振管 T-321, 整流管 HX. 966.2 個), 周波数 5~150 MC, 連続可変 (写真参照) のものを用いた。発振器と極板との接続方法は予備実験の結果、試料たばこの温度上昇が各部位共均一であるようにするため、上下極板の導線との接続点間の間隔を極板の中心に対して 270° にした。極板は銅製丸型で直径 150 mm, 上部極板には蒸発する水分を逃すためと寒暖計を差し入れるために直径 8 mm 位の穴を多数あけて

おく。温度計はアルコール寒暖計を用いた。試料は直径 140 mm, 深さ 80 mm のガラス製容器に 250 g 入れ、2 枚の極板の間にはさむ。供試たばこは截刻、乾燥、冷却済みゴールデンバット刻を使用した。

実 験 方 法 以上述べた実験装置を用い 30, 50, 100 MC の 3 種類の周波数で照射時間は 10, 20, 30 時間の 3 段階とし、この他に無照射の対照品と計 10 種類の試料について次に記す分析方法に準じて分析を行った。

分 析 方 法 以上 10 種類の試料をグラインダーにて粉碎し、共栓広口瓶に貯えて供試料とする。分析方法は総て日本専売公社葉たばこ公定分析法⁽¹⁾に準拠して行った。

実 験 結 果 前に述べた装置条件を使用して高周波処理を施した 10 種類の試料について上記の方法にて分析を行った結果は Table 1 の如くである。Table 1 は乾物量中の百分率で表わした。又 Table 2 に於ては各処理過程中に於ける高周波の出力、試料の湿度及び処理前後に於ける水分の変化について表わした。次に各成分毎に一応の考察をしてみたいと思う。

1. 水分: Table 2 で判るように周波数に関係なく照射時間の増加と共に減少する。又出力の強い場合も減少が早い。出力が強いと温度が急速に上昇するので、従つて水分の蒸発が盛んになり乾燥が進む。又 30 MC よりも低い周波数では一般に高周波の特殊作用は現われず乾燥が先に行われるものである。本報に於ては 30 MC

Table 1. Analytical Results of Cutting Tobacco Leaves treated by High Frequency Wave Method) (% in dry matter)

	Control	30 Mc 10h	30 Mc 20h	30 Mc 30h	50 Mc 10h	50 Mc 20h	50 Mc 30h	100 Mc 10h	100 Mc 20h	100 Mc 30h
Moisture content	10.80	10.24	7.25	5.97	11.22	12.16	12.67	13.59	10.62	9.11
Total-N	2.209	2.016	2.043	2.031	2.208	2.183	2.247	2.254	2.222	2.264
Ammonia	0.257	0.257	0.321	0.392	0.293	0.415	0.410	0.300	0.469	0.490
Nicotin	2.507	2.581	2.545	2.594	2.279	2.232	2.254	2.247	2.165	2.087
Ammonia-N	0.212	0.212	0.264	0.324	0.241	0.344	0.337	0.239	0.386	0.398
Nicotin-N	0.426	0.438	0.433	0.441	0.387	0.380	0.383	0.382	0.368	0.355
Nitrate-N	0.235	0.299	0.347	0.307	0.365	0.304	0.247	0.334	0.351	0.401
Amide-N	0.132	0.112	0.129	0.133	0.106	0.061	0.040	0.112	0.100	0.053
Protein-N	1.452	1.052	1.046	0.851	1.063	1.068	1.066	1.149	1.059	1.067
Soluble sugar	2.920	2.918	3.040	2.935	2.602	2.345	2.473	2.894	2.604	2.260
Insoluble sugar	6.099	6.451	6.318	6.285	6.639	6.580	6.535	6.123	6.180	6.557
Total organic acid	8.371	8.734	8.183	7.310	7.806	6.830	5.942	8.523	8.826	7.908
Ether extract	7.029	7.538	7.195	5.849	7.367	7.550	7.752	7.170	7.116	7.019
Total resin	5.563	5.637	5.132	4.850	5.663	5.282	5.359	5.196	5.068	5.347
pH of water ext.	6.5	6.45	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5	6.5

Table 2.

Time	30 Mc 10h.			30Mc 20h.			30Mc 30h.			50Mc 10h.			50Mc 20h.		
	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)
0	12.87	92	17	14.52	93	17	13.30	87	17	14.4	36.8	16	12.36	39.6	19
3											42.4	39			
5					100	71		84	74					51.3	27
6											42.4	40			
10	10.30	96	56		112	66		112	82	13.6	36.5	25		50.7	27
15					92	82		87	84					50.7	27
20				7.25	96	45		119	80				12.02	50.7	27
25								84	84						
30							5.32	102	73						
Time	50Mc30h			100Mc10h			100Mc20h			100Mc30h					
	Moisture content (%)	Power (w)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)	Moisture content (%)	Power (W)	Temp. (°C)			
0	12.36	50.4	19	15.56	52.5	19	15.56	51	20	14.62	59.2	18			
3					45.5	47									
5		50.7	29					57	56		41.2	43			
6					54	46									
10		50.7	30	11.21	60	48		54.6	47		56	37			
15		50.4	29					51.8	35		50.4	36.5			
20		50.4	28				12.90	62.9	35		54.6	37			
25		50.4	29								44.2	32			
30	11.61	64	28							7.89	64.4	35			

のものは水分の減少が最も大である。Table 1 に於ける水分は分析試料を調製した時の水分で照射後多少時間が経過しているので Table 2 とは異つた結果を表わしている。これはたばこが吸湿性であるので時間の経過と共に次第に水分が増加するためである。

2. 全窒素：30 MC を除いてその含量の変化は殆んど認められない。換言するならば 50 MC, 100 MC では全窒素含量に影響を与える程の強い作用を持たないと云えよう。而るに 30 MC では対照品に比して減少しているのは含窒素化合物が湿度乃至は周波数のために分解されたアンモニアが、細胞内に蓄積されずに揮発してしまったと考えられる。これはアンモニア含量が後述する如く対照品に比して増加はしているが、他の周波数で処理したもの程増加していない点から考察される。又此の時の出力・温度の関係からも推測出来よう。

3. アンモニア及びアンモニア態窒素 時間の増加及び周波数の高くなると共にアンモニア含量の増加を示す傾向がある。殊に 100 MC に於ては 30 時間照射により対照品の倍近くになつてゐる。これは他の含窒素化合物の分解に依つて生じたアンモニアが蓄積されているためであらう。又 50 MC に於ても 100 MC 程度上昇

はなかつたが、やはり対照品より多い。此の場合水分の蒸発は極めて緩慢であつたにも係らずアンモニア含量の増加を呈したのは、高周波の化学作用に起因するものであらう。30 MC にては上述の通り温度が比較的高いため、水分の蒸発と共に分解されて出来たアンモニアが水分と共に揮散したため他のものより増加分として表われた結果が少なかつたのではないかと推察される。

4. ニコチン及びニコチン態窒素： 30 MC では対照品と殆んど差は認められない。即ちその差は 0.04～0.09% でニコチン態窒素にして 0.007～0.015% である。依つてこれではニコチンに対する作用はないと云える。併し 50 MC, 100 MC に於ては照射時間が長くなる程減少する。これは明らかに周波数に依るニコチン分解作用に基くものと云える。而して 50 MC より 100 MC の方が減少程度が大である事から 100 MC の方がニコチン減少には有効な周波数であると云いうる。此の事から此の周波数で更に長時間、或は強い出力を用いる事に依りニコチンの少いたばこが得られるであらう事は想像に難くない。ニコチンの分解により一部アンモニアが出来ているであらうという事も又類推される。何となれば Table 1 を参照してわかるように、その含有量の増加しているのはアンモニアと硝酸態窒素のみであり、他は殆んど減少している事からも察せられるであらう。又 Table 2 を見れば此の時の 100 MC 30 時間の場合を考えてみると、温度・出力共にニコチンを分解する程強力なものではなかつたと思われるのに、ニコチンが減少を示している事は明らかに高周波の特殊作用によるニコチン分解作用のためであると思考される。

5. 硝酸態窒素： 50 MC を除き周波数の高くなるにしたがい、時間の増加と共に増加する。50 MC では照射時間が長くなると反つて減少する。これは他の含窒素成分の分解に依つて出来た硝酸が 50 MC という特殊な周波数に依り、更に分解されてしまうためではないかと思われる。一方他の周波数では此の作用が無い或は弱いために分解が行われないためであらう。100 MC 30 時間では対照品の約 2 倍に増加している。この事実も 100 MC が化学反応に富んだ周波数であるという裏付になる事であらう。

6. アミド態窒素： アミド態窒素に於ては 30 MC 以外では時間と共に漸減している。即ち減少したものはアンモニア或は硝酸態の成分に変型されていると考えられる。30 MC では減少はみとめられぬ。これは周波数に依る差異の一つの現われであると思ふ事が出来る。

7. 蛋白態窒素： これは何れも対照品に比し減少を示している。此の場合分解の程度は 30 MC に於て最も著しい。此の時の条件を Table 2 より見ると、出力も他に比し強く、湿度も高かつた事がその一因をなすのであらう。他の周波数では減少の程度は殆んど時間に関係なく一定量まで減少してからは変化がないのは此の程度の時間或は出力ではこれ以上に分解を進行せしめ得ないからではないかと思われる。

含窒素化合物だけについてまとめてみると大体 100 MC の周波数が化学成分に変化を与える程度が比較的高いようである。而してニコチン減少の一部はアンモニアの増加として現われているようであり、其の他アミド・蛋白質は減少し硝酸態は増加の傾向を示している。

8. 可溶性糖類： 30 MC では殆んど消長が認められぬのは乾燥作用が先行するためであらう。而し 50 MC, 100 MC と周波数が高くなり、且つ 10, 20, 30 時間と照射時間が長くなると分解作用が進行するためであらうが、可溶性糖類含量は漸減している。而してその分解生産物の何たるかについては尙今後の研究に俟たなくてはならない。

9. 不溶性糖類： 不溶性糖類は 30 MC, 50 MC に於ては対照品に比し高い含量を示すが時間的には大差ない。100 MC では 30 時間照射のものは、他のものより増加している。此の点についての考察は更に今後の研究に残したいと思ふ。

10. 有機酸： これは時間の増加に比して減少を示す。50 MC でその程度が著しい。たばこ中の有機酸としては林檎酸・蔞酸・枸橼酸が知られているが、枸橼酸が熱に対して不安定な点から最も高周波に依つて影響を受け易いと見られる。従つて此のものの減少が著しく、有機酸減量の原因をなすのではないだろうか。

11. エーテル浸出物： 此の中には樹脂をはじめニコチン・蠟・精油等の他、香嗅味成分と考えられるものが含まれる。30 MC 30 時間では最も減少しているが、これは水蒸気に依つて揮発性の精油成分が逸脱したり、熱分解に依り性質の異つたものになつて浸出されなくなるためであらう。100 MC では殆んど変化はない。50 MC では時間と共に増加している。もしエーテル浸出物の増加が香嗅味良化の一因となるなれば、此のものは他に比して良好な嗅味を呈する筈であるが、事實はさほど差異が認められぬ点から、増加分は香嗅味には大して関係の

ないものではあるまいか。

12. 全樹脂: 30 MC 30 時間処理品のみはエーテル浸出物と相俟つて減少している。水蒸気揮発性の樹脂成分のためであるか、或は熱分解に依るものであるかは確認出来なかつたが、Table 2 等から恐らく後者の原因に依るものと思われる。

13. 水浸液の pH: 全く変化ない。

総 括

1. たばこの香嗅味に関係を及ぼすと思われる高周波の周波数は 50~100 MC 乃至それ以上である。
2. 含窒素化合物は周波数が高くなると影響をうけ易くなる。例えばニコチン・蛋白質・アミド等は減少し、逆にアンモニア・硝酸が増加する傾向は 100 MC で比較的強い。
3. 有機酸可溶性糖類は 50 MC にて、不溶性糖は 100 MC にて増加の傾向を示す。
4. エーテル浸出物・樹脂は周波数より熱の影響をうけているのではないかと思われる結果が出た。
5. pH には変化ない。

以上を総合して、高周波によるたばこの熟成はその内容成分の変化の程度から見て、本研究に使用した程度の発振機では期待する事は多少無理ではあるが、更に周波数の高い出力の比較的大きなものが出来れば、それによって目的を達せられるものと思う。又嗅味の点は試喫試験の結果 100 MC が最も熟成臭を持つているが、その程度は極く僅かである。而し刺激味が減じやや複雑な味を呈している。

最後に実験に当り種々御指導をいただいた東大農化坂口研究室赤星亮一氏及び分析を主として担当していただいた当所助手十倉千枝君に厚く御礼申し述べます

- (1) 日本専売公社葉たばこ公定分析法: 社報, 114, 9 (1952).

Summary

- 1) High-frequency wave length which influences the tobacco aroma and taste seems to lie from 50 Mc to 100 Mc or more over.
- 2) Nicotine, protein and amide are decreased, while ammonia and nitrate increased.
- 3) Organic acid soluble sugar are increased by means of 50 Mc treating, while insoluble sugar increased by means of 100 Mc treating.
- 4) In this work, ether extract and total resin seemed to be influenced more by heat than by high frequency wave.
- 5) The pH of water extract did not changed.

薄荷油高沸点部の組成に関する研究 (第 3 報)

イソカリオフィレンアルコールの確認とアズレン系セスキテルペンに就て

中村幸彦, 下村得治, 沢井 功 (北海道大学農学部農芸化学教室)

昭和 27 年 4 月 25 日 受理

Studies on the Components of Higher-boiling-point Fraction (Tailings) of Japanese Peppermint Oil. Part. 3. Identification of Isocaryophyllene Alcohol and Presence of Azulen-type-sesquiterpene.

By Y. NAKAMURA, T. SHIMOMURA and K. SAWAI (Department of Agricultural Chemistry, Fac. of Agric., Hokkaido University.)

著者等は第 2 報⁽¹⁾に於て、日本産薄荷油高沸点部中にセスキテルペンアルコールの存在を推定したが、引続き研究した結果、従来天然物中に見出されていなかったイソカリオフィレンアルコールの存在を確認したので報告する。今日迄、イソカリオフィレンアルコールは、BERTRAM の水和法⁽²⁾、又は ASCHAN の改良法⁽³⁾に依つて、カリオフィレンを水和せしめて得られる合成産物としてのみ知られていた。薄荷油高沸点部中のイソカリオフィレンアルコールの存在については、始めから薄荷精油中に含まれている場合と、赤油製造後の残物を長時間保存している間に、カリオフィレンが二次的に変化されてイソカリオフィレンアルコールが生成した場合とが考