

(富安, 豊水, 塚本, 野中) 合成ビタミンKの飲食物防腐剤としての効果に就て (第1報) (1)

報 文

合成ビタミンKの飲食物防腐剤としての 効果に就て (第1報)

富安 行雄・豊水 正道・塚本 隆一・野中 進

(九州大学農学部)

(昭和26.9.4受理)

緒 言

飲食物の防腐方法には大別して物理的方法と化学的方法とがある。化学的方法は物理的方法よりもその操作が簡単であるが、現在用いられている防腐剤は衛生上多かれ少かれ有害であるのでその使用量を制限されており且つ防腐力も的確でない憾がある。

そこで人體に無害の的確な防腐剤の出現が久しく待望されているが、最近抗菌性物質の研究の進展に伴つて此の目的にそのような防腐剤の研究も若干發表されている。然しそれ等は衛生上無害であるかどうか未だ不明のようであると思われる。

著者等¹⁾は各種の合成ビタミンKを用いて抗菌作用を研究した處、ビタミンK₃, K₅等は細菌に於ては總てのグラム陽性菌及び一部のグラム陰性菌に對して、又真菌類に於ては眞正酵母菌及び *Aspergillus* 屬, *Penicillium* 屬の糸狀菌に對してそれぞれ相當強力な抗菌力を示すことを知つた。

仍て飲食物に對する防腐剤としての効果を確めるべく清酒、醤油、麥酒等を用いて検討を試みた結果防腐剤として極めて有効であることを知つた。就中清酒に於ては現在用いられているサルチル酸よりも遙かに使用量が僅少でしかも防腐効果が極めて的確であることを確めたので大要を報告する。

尤も實驗は一應各種のビタミンKに就て施行したがK₃の効果が最も著しかつたので、本報告に於ては單にK₃に就ての實驗結果のみを記載する。

實 験

1) 清酒の防腐試験

實驗方法

供試清酒はA (サルチル酸含有の市販一級酒, アルコール含量16.8%), B (サルチル酸不含, アルコール含量18.8%), C (サルチル酸不含, アルコール含量17.8%) の3種を用い之等を試験管に各20cc宛注入し、ビタミンK₃ (2-Methyl-1,4-naphthoquinone) を1mg/ccの50%アルコール溶液とし0.04~0.5 mg (0.2~2.5mg/100cc) を添加後、山崎²⁾の方法により肝片培養した火落菌を更に2割加水清酒に30°, 5日間培養したものを1滴宛加えた後密栓し30°に保藏して濁濁の状態を観察した。

實驗結果

防腐効果は第1表の如くである。

(2) (富安, 豊水, 塚本, 野中) 合成ビタミンKの飲食物防腐剤としての効果に就て (第1報)

第1表 清酒に對するK₃の防腐効果

供試酒 K ₃ mg/100cc	A (サルチル酸含有)						B (サルチル酸不含)					
	1	0.8	0.6	0.4	0.2	對照	1	0.8	0.6	0.4	0.2	對照
4日目	-	-	-	-	-	±	-	-	-	±	±	±
9日目	-	-	-	-	-	++	-	-	-	++	++	++
16日目	-	-	-	-	±	++	-	±	±	++	++	++
30日目	-	-	-	-	++	++	-	++	++	++	++	++

即ちK₃を0.001% (1mg/100cc) 添加したものに於ては火落を完全に防止し得た。特にサルチル酸含有酒に於ては極めて低濃度即ち0.0004% (0.4mg/100cc) で有効であつた。(サルチル酸との併用試験は次報に報告する。)

次にK₃とサルチル酸との防腐効果を比較するため清酒C (サルチル酸不含) をアルコール含量が16.0%になる如く稀釋して試験した。その結果は第2表の如くである。

第2表 清酒に對するK₃とサルチル酸の防腐効果の比較

添加量 mg/100cc (匁/石)	サルチル酸			對照			ビタミン K ₃		
	25 (12)	20 (10)	0 (0)	2.5 (1.2)	1.0 (0.5)	0.8 (0.4)	2.5 (1.2)	1.0 (0.5)	0.8 (0.4)
5日目	-	+	++	-	-	-	-	-	-
7日目	+	+	++	-	-	±	-	-	±
11日目	++	++	++	-	±	++	-	±	++
15日目	++	++	++	-	+	++	-	+	++
30日目	++	++	++	-	++	++	-	++	++
60日目	++	++	++	-	++	++	-	++	++
90日目	++	++	++	-	++	++	-	++	++

即ちK₃はサルチル酸に比して防腐効果が極めて優れており、この實驗條件に於てはサルチル酸は25mg/100cc (石當12匁) に於ても大した効果を示さなかつたがK₃は2.5mg/100ccに於てアルコール含量16.0%の清酒を90日間 (試験期間90日) 完全に保存し得た。又現在許されているサルチル酸の使用極量 (石當12匁) の示す防腐効果をK₃は大體0.8mg/100cc (石當0.4匁) で呈している。後報で述べ

るようにサルチル酸は14匁以上使用しても火落を完全に防止することが出来ないのにK₃の防止効果が完全であることは注目し得る。清酒の香味、色澤に對するK₃の影響に就ては目下大量貯藏試験中であるからその結果は防腐効果と共に追て報告する豫定である。

2) 生ビールの防腐試験

生ビールに對する防腐効果の豫備試験をしたところ相當の効果のあることを知つたので次の様な本試験をビール工場の現場に於て行つた。

實驗方法

ビール瓶に4mg/ccの50%アルコール溶液としたビタミンK₃を0.1~5mg/100ccになるように添加した後ビールを630cc宛充填し豫め亞硫酸ガス燻蒸した王冠を打栓し30°に保藏し濁濁の状態を電燈を用いて觀察した。

實驗結果

その結果は第3表の如くである。

即ちアルコール含量の少いビールに於ても0.5mg/100ccで7日間、2.5mg/100ccで16日間、5mg/100ccで20日間全く變化なく保藏し得た。即ちK₃の添加によりパストリゼーションを行わずして生ビールを相當長期間保存し得る。このことは實際上相當大きな意義を有するものである。更にパストリゼーションと併用すればその温度を低下せしめ得ることは容易に想像し得ることであり、

(富安, 豊水, 塚本, 野中) 合成ビタミンK₃の飲食物防腐剤としての効果に就て (第1報) (3)第3表 生ビールに對するK₃の防腐効果

日數 K ₃ mg/100cc	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+	++	++
2.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	±	+	++	++	++			
1	-	-	-	-	±	+	++	++	++												
0.5	-	-	-	-	+	++	++	++													
0.25	-	-	±	+	++	++	++														
0.1	-	±	+	++	++																
0 (パストリゼイシ ョンしないもの)	-	+	++	++																	
0 (パストリゼイシ ョンしたもの)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

このパストリゼイシヨンの温度低下及び時間の短縮による品質の向上, 殺菌中の瓶破損の防止, 燃料及び電力の節約等は實際上相當の意義あるものと考え目下研究中である。

3) その他の飲食物の防腐試験

前述の如くK₃は真正酵母菌に對し抗菌力を有するので *Zygosaccharomyces salus* に類似せる醬油の白黴に對する抗菌力を試験した結果該酵母菌に對しペプトン・ハイダック培地 (アスパラギンをペプトンで代替したもの) に於て2.5mg/100ccでその發育を完全に阻止した。

仍て防腐剤を含有しない各種の醬油を10割加水し該酵母菌を接種し試験した結果K₃無添加の對照は2日で酵母の繁殖が見られたがK₃を添加せるものは2.5mg/100ccで有効であつた。

次に牛乳の防腐試験をした結果5mg/100ccで4°に於て27日間有効であり, ウニ鹽辛の異常醗酵防止に對しては10mg/100gに於て有効であることを確め, 更にリンゴジヤムの防腐に對しては2.5mg/100gで有効であることを確めた。これ等に關しては別に詳細に報告する。

K₃は刺激的の香味を有するが防腐に必要な程度の濃度に於ては全く影響を受けない飲食物と少しく影響を受けるものとある様である。尙呈色に關係する場合もあるがこれ等に關しては別に報告する豫定である。

摘 要

合成ビタミンK₃は清酒火落菌に對してサルチル酸よりも遙かに優れた阻止作用を示し, アルコール含量16.0%の清酒を2.5mg/100ccで完全に防腐し得た。なほビールに對しては5mg/100ccで30°に於て20日間有効であり, 醬油及び牛乳の防腐, ウニ鹽辛の異常醗酵防止, リンゴジヤムの防腐に對してもそれぞれ有効であることを確めた。

本研究に對し援助を與えられた武田藥品工業株式會社, ビタミンK類の結晶を分與下された財團法人醗酵研究所長佐藤喜吉博士, ビールの防腐試験に協力して下さつた日本麥酒株式會社門司工場長若泉久泰氏及び山中俊男氏, 供試清酒並びに醬油を提供された秋津洲, 清力, 花の露各釀造元, 日本調味料釀造株式會社に謝意を表する。

本報告の要は昭和25年10月第2回大阪釀造學會大會に於て講演した。

文 献

- 1) 富安, 豊水, 野中, 塚本: 本誌, 29, 187 (1951),
- 2) 山崎何恵: 農化, 5, 377 (1929),