

臭化メチル、臭化エチレンでくん蒸した 数種植物の残留臭素量

秋山 博志・川本 登・楯谷 昭夫・佐伯 聡
村川 昇*・相馬 幸博・佃 由美子・中島 修
横浜植物防疫所調査課

ま え が き

わが国は、多量の穀類、青果物等の農産物を外国から輸入しており、これらが消毒を必要とする場合には臭化メチル、臭化エチレンによるくん蒸が多く行なわれている。FAO/WHOの農薬残留合同委員会においてこれらのくん蒸剤によりくん蒸した穀類、青果物等における臭素の残留許容量の調査が行なわれ、一部については勧告が出されている。これに対応して、わが国の植物検疫において実施されているくん蒸条件により臭化メチルくん蒸した21種類、臭化エチレンくん蒸した5種類の植物について残留臭素量を分析し、とりまとめた。

I 臭化メチルくん蒸した植物の残留臭素量

材料および方法

従来臭化メチルくん蒸した植物の残留臭素量はFAO/WHO推奨の分析方法により分析していたが、昭和48年6月4日に厚生省「食品衛生法・食品・添加物等の規格基準」の一部が改正され、FAO/WHOの分析方法の一部を改めた臭素試験法が告示された。この報告の分析方法はこれに従って行ない、同一試料について3点の分析をした。

回収試験は試料5gに臭化ナトリウム溶液を臭素として50ppm相当になるように添加して分析した。

供試植物は未くん蒸の穀類（コムギ、コメ、マイロ、トウモロコシ、モルト、ソバ）、豆類（ダイズ、アズキ、ラッカセイ）、油料（ナタネ、ゴマ）、乾果（ギンナン、クリ）、果実（ボンカン）、嗜好香辛料（コーヒー、ココア、タバコ）、野菜（トマト、キャベツ、ニンニク、アーテチョーク）の計21種類で、これらをくん蒸して試験

に用いた。検疫くん蒸における単位投薬量は対象植物、くん蒸温度、くん蒸時間、くん蒸施設等の種類によりそれぞれ規定されており、本試験では特に示さない限りこれに従ってくん蒸温度、くん蒸時間、単位投薬量を決めた。くん蒸は試料約100gを紙袋に入れくん蒸びん（内容積約30ℓ）に収容して行ない、投薬後30分間小型ファンでガスをかく拌した。くん蒸終了時の残存ガス濃度は干渉計型ガス検定器を用いて測定した。くん蒸終了後は蓋を開けて2～3時間通風し、くん蒸びんから取り出し果実、野菜については5℃でその他については室温で分析日まで保存した。穀類のうちコムギについてはウィレー型粉砕機で粉砕した54～60メッシュの粉で、乾果、果実、野菜については可食部分を細切したもので、これら以外のものについては粒（タバコについては葉）で分析した。

含水率についてはくん蒸前の試料を約2g精秤して、130℃または135℃の恒温乾燥により測定し、3回反復した。

結 果

試料の含水率、くん蒸条件および残留臭素量は第1表に示すとおりである。各種温度、時間、検疫薬量を設定して臭化メチルくん蒸した植物の残留臭素量はつぎのようであった。

16 ppm 以下—トマト、ニンニク、アーテチョーク

25 ppm 以下—ボンカン、ココア、キャベツ

42 ppm 以下—コムギ、コーヒー

100 ppm 以下—コメ、マイロ、トウモロコシ、モルト、ソバ、アズキ、ナタネ、ゴマ

151 ppm 以下—ラッカセイ、ギンナン、クリ

216 ppm 以下—ダイズ

534 ppm 以下—タバコ（葉）

回収試験の結果はコムギ 102.4%、マイロ 107.0%、

* 現在神戸植物防疫所国際課

第1表 臭化メチルくん蒸した各種植物の含水率, くん蒸条件と残留臭素量

植物名 (品種)	産 地	含水率 %	く ん 蒸 条 件				くん 蒸後 経過 日数	残留臭素量	
			くん蒸 温 ℃	くん蒸 時 間 hr.	投薬量 g/m ³	残存ガ ス濃度 mg/l		くん蒸前 ppm	くん蒸後 ppm
コムギ (ハードウインター)	U.S.A.	8.3	5	24	49	45.9	1	10.5±1.4	20.4±1.9
"	"	6.7	5	48	29	19.1	1	6.9	14.8±0.5
"	"	6.7	15	24	41	35.3	1	10.9±0.4	27.9
" (ハードウインター)	"	8.3	15	48	24	20.8	1	24.3	41.5
" (")	"	8.3	25	24	23	23.1	1	15.3±3.7	38.3
"	"	6.7	25	48	18	13.6	1	6.9	34.5
コメ (ホウネンワセ)	日 本	10.3	20	24	25*	5.1	27	1.4	14.4±1.4
" (")	"	10.3	20	24	50*	9.1	27	1.4	22.4±2.1
"	"	10.8	5	24	49	38.5	1	1.5±0.5	25.2±0.2
"	"	10.8	5	48	29	22.0	1	1.3±0.4	27.7±1.8
"	"	10.8	15	24	41	35.8	1	3.6±1.4	46.2±0.2
"	"	10.8	15	48	24	23.1	1	3.2±0.1	49.1±0.5
"	"	10.8	25	24	29	30.1	1	2.5	55.2±2.6
"	"	10.8	25	48	18	19.8	1	1.9±0.7	52.2±2.9
マ イ ロ	アルゼンチン	11.1	5	24	59	37.7	1	4.4±1.5	55.1±0.7
"	"	11.1	5	48	39	32.5	1	2.7±0.1	61.7±1.8
"	"	11.1	15	24	48	40.3	1	2.7±1.1	60.7±4.4
"	"	11.1	15	48	32	23.5	1	3.2±0.6	72.9±1.0
"	"	11.1	25	24	35	34.1	1	3.3±0.6	80.1±2.2
"	"	11.1	25	48	24	20.9	1	3.3±0.5	99.1±1.3
トウモロコシ	U.S.A.	10.5	5	24	59	54.7	1	5.1±2.7	61.5±4.4
"	"	10.5	5	48	39	36.0	1	1.9±1.1	76.0±7.0
"	"	10.5	15	24	48	37.4	1	2.5±0.2	72.9±3.9
"	"	10.5	15	48	32	28.5	1	9.5±6.4	88.1±1.2
"	"	10.5	25	24	35	36.6	1	6.4	98.0±2.6
"	"	10.5	25	48	24	21.8	1	5.4±1.2	86.6±4.2
モ ル ト	ベルギー	9.0	5	24	49	41.8	1	7.9±0.7	26.6±0.4
"	"	9.0	5	48	29	21.5	1	5.8	28.6±2.8
"	"	9.0	15	24	41	37.0	1	10.0	59.7
"	"	9.0	15	48	24	23.8	1	4.0	38.2±1.8
"	"	9.0	25	24	29	26.4	1	3.4±1.2	57.8±2.0
"	"	9.0	25	48	18	20.5	1	4.0	51.0±1.3
ソ バ	—	12.9	20	24	38	25.7	1	1.5±0.5	71.1±2.6
"	—	12.9	20	48	27	25.0	4	2.0±0.1	99.2±4.4
ダ イ ズ	U.S.A.	13.6	5	24	54	41.4	1	2.4±0.5	59.7±1.6
"	"	11.2	5	48	42	33.0	1	3.6±0.2	195.4±28.3
"	"	11.2	15	24	48	37.3	1	7.6±3.5	191.9±26.8
"	"	13.6	15	48	48	47.0	1	2.7±0.3	170.0±13.9
"	"	11.2	25	24	35	33.0	1	2.5±1.3	169.1
"	"	11.2	25	48	35	26.8	1	4.6±0.4	215.2±30.4

植物名(品種)	産地	含水率 %	くん蒸条件				くん蒸後 経過 日数	残留臭素量	
			くん蒸 温度 ℃	くん蒸 時間 hr.	投薬量 g/m ³	残存ガ ス濃度 mg/l		くん蒸前 ppm	くん蒸後 ppm
アズキ(大納言)	日本	10.5	20	24	25*	12.3	0	3.3±1.3	29.5±3.9
"(")	"	10.5	20	24	50*	21.2	0	3.3±1.3	62.2±2.1
ラッカセイ	—	4.8	25	48	29*	1.5	29	29.1±3.9	68.1±16.9
"	—	4.8	25	48	58*	4.3	29	29.1±3.9	150.1
ナタネ	カナダ	5.7	15	24	44	37.0	1	3.0±1.1	48.5±1.0
"	"	5.7	15	48	35	27.5	1	1.7±0.3	76.0±1.8
ゴマ	—	4.4	23~24	48	10	3.7	11	0.9±1.0	38.8±2.0
"	—	4.6	23~28	48	10	3.1	3	4.1±0.7	49.1±0.7
"	—	4.4	17~18	48	10	0.7	40	2.1±0.1	58.4±1.0
ギンナン	香港 (仕出港)	57.1	20	24	40.5	33.0	2	0	134.2
クリ	日本	50.2	20	4	50*	41.8	17	0.3±0.4	102.6±5.2
"	"	50.2	20	4	100***	66.0	17	0.3±0.4	146.9±0.4
ボンカン	日本	—	15	2.5	50	40.7	0	0.3	19.2±1.4
"	"	—	15	2.5	100**	52.3	0	0.3	28.1±1.0
コーヒー	ケニア	12.0	15	48	24	23.8	1	1.7	34.4
ココア	ベネズエラ	—	20	24	32	27.5	1	3.5±0.6	23.6
"	"	—	20	48	24	19.8	1	3.1±1.5	24.6±2.5
タバコ(バーレイ)	日本	10.6	15	24	32	29.7	1	76.1±19.4	421.0±27.0
"(")	"	10.6	15	48	24	16.5	1	76.1±19.4	533.5±21.2
"(黄色)	"	16.6	15	24	32	31.9	1	4.8±2.1	337.2±30.0
"(")	"	16.6	15	48	24	20.6	1	4.8±2.1	490.8±36.1
トマト(TBR)	日本	—	20	4	50	70.1	3	1.4	11.3±3.1
"(")	"	—	20	4	100**	78.1	3	1.4	15.5±5.8
キャベツ	日本	—	20	3	48.5	37.6	1	0.6±0.2	20.1
ニンニク	—	—	15	3	48.5	40.5	1	1.5±0.3	15.6±0.7
アーチチョーク	アメリカ	—	20	3	48.5	40.3	1	1.6	6.1±1.4
"	"	—	20	3	100**	83.6	1	1.6	8.8±0.9

* 0.5 t/m³

** 2 倍検疫薬量

*** 2.5 倍検疫薬量

ソバ 106.7%, トウモロコシ 108.0% であった。

II 臭化エチレンでくん蒸した植物の残留臭素量

材料および方法

供試植物はスモモ、パパイヤ、マスクメロン、サヤインゲン、グレープフルーツで、これらをくん蒸して試験

に用いた。ただし、パパイヤの一部、グレープフルーツについては検疫くん蒸したものについて分析した。分析方法はFAO/WHOが推奨する方法に従った。回収試験は試料5gに臭化ナトリウム溶液を臭素として10ppm相当になるように添加して分析した。くん蒸は特に示さない限り検疫くん蒸で実施されているくん蒸温度、くん蒸時間、単位投薬量を設定して内容積約30lのくん蒸びんまたは0.5m³のくん蒸箱を使用して行ない、くん

第2表 臭化エチレンでくん蒸した各種植物のくん蒸条件と残留臭素量

植 物 名 (品種)	産 地	く ん 蒸 条 件				くん蒸 後経過 日 数 日	残留臭素量	
		くん蒸 温 度 ℃	くん蒸 時 間 hr	投薬量 g/m ³	残存ガ ス濃度 mg/l		くん蒸前 ppm	くん蒸後 ppm
ス モ モ	日 本	25	2	8	6.7	1	2.5±0.7	1.9
パ パ イ ヤ (ソ ロ)	ハワイ	22℃以上	2	8	—	8	—	7.4±1.2
" (")	"	25	2	8	2.6	1	14.5±1.2	19.5±3.0
"	日 本	25	2	8	3.0	1	2.6±1.0	11.2±1.9
"	"	25	2	8	2.0	6	2.6±1.0	10.3±2.0
マスクメロン (アールスメロン夏系7号)	日 本	20	2	8	2.6	2	3.2±0.2	10.0±2.9
" (")	"	20	2	8	2.6	9	3.2±0.2	8.8±0.9
" (")	"	20	2	10*	1.4	2	3.2±0.2	3.6±1.5
" (")	"	20	2	10*	1.4	9	3.2±0.2	2.6±0.4
サヤインゲン (ケンタッキーワンダー)	日 本	20	2	8	2.6	2	6.1±0.2	10.6±0.4
" (")	"	20	2	8	2.6	9	6.1±0.2	12.1±0.3
" (")	"	20	2	10*	1.4	2	6.1±0.2	14.5±0.8
" (")	"	20	2	10*	1.4	9	6.1±0.2	20.4±0.9
グレープフルーツ	イスラエル	15~21	2.5	16	—	—	—	2.4±1.2
"	"	15~21	2.5	16	—	—	—	1.9±0.4
"	"	15~21	2.5	16	—	—	—	14.6**
"	アメリカ	20	2.5	16	9.4	1	2.5±1.0	10.2±1.0

* 検疫薬量の 2g/m³ 増

** 外皮

蒸中は小型ファンでガスかく拌した。くん蒸終了時の残存ガス濃度の測定は臭化メチル用干渉計型ガス検定器を使用した。くん蒸終了後の試料は分析日まで 10°C で保存し、分析は可食部分を細切均一化して行なった。

結 果

くん蒸条件および残留臭素量は第2表に示すとおりで

ある。検疫薬量で臭化エチレンくん蒸したスモモ、パパイヤ、マスクメロン、サヤインゲン、グレープフルーツの残留臭素量はいずれも 20 ppm をこえる例は見られなかった。回収試験の結果はマスクメロン 92.6%, サヤインゲン 102.3%, パパイヤ 100.1%, グレープフルーツ 86.9% であった。