菜種粕のオキサゾリジンチオンおよびイソチオシアネート 含量におよぼす γ 線照射および蒸熱処理の影響

中 谷 哲 郎

茨城大学農学部, 茨城県阿見町 300-03

(1979. 8. 9 受付)

菜種粕のオキサゾリジンチオン (oxazolidinethione, OZT) 含量の変動を目安とした *in vitro* における検討の結果から, 菜種粕特殊成分の抗甲状腺作用を減弱する方法として γ 線照射が有効であり, 50 Mrad 以上の照射で, 適切な条件下におけるオートクレーブによる処理 (蒸熱処理) に匹敵する効果が期待できるであろうと述べた¹⁾. さらにヒナを用いた *in vivo* における試験によってもほぼこのことが確かめられた²⁾.

本報告は, 特殊成分含量の異なるいくつかの菜種粕を用い, 適切な条件下における γ 線照射と蒸熱処理とが, OZT 含量のみならずイソチオシアネート (isothiocyanate, ITC) 含量に対しても, どのような影響をおよぼすかを対比して調べたものである.

材料および方法

菜種粕は7種類 (No. 1~7) を供試した. このうち No. 6 を除く6種類の粕は, 輸入時期はいくらか異なるが, いずれもカナダ産の菜種を原料とし, 国内の異なる製油工場においてそれぞれの慣行の条件下で採油・製造され, No. 6 は No. 5 をさらに加熱して得られたものである.

γ 線照射および蒸熱処理はいずれもすでに述べた要領¹⁾に準じて行ったが, その大要はつぎのとおりである. まず γ 線照射は, 日本原子力研究所高崎研究所において, ⁶⁰Co の線源を用い, ほぼ 1 Mrad/hr の線量率で約 60 Mrad の線量になるように照射した. つぎに蒸熱処理は, 処理前に水を加えて菜種粕の水分含量を 20% に調節した後, 120°C で 30 分間オートクレーブに入れて処理

した.

菜種粕の OZT の測定は既報¹⁾の方法に従った. また ITC については, 3-ブテニルイソチオシアネート (3-butenyl isothiocyanate, 3-butenyl ITC) および 4-ペンテニルイソチオシアネート (4-pentenyl isothiocyanate, 4-pentenyl ITC) をガスクロマトグラフィーにより定量した. すなわち, 100 mg の菜種粕および粗ミロシナーゼ (白カラシ脱脂粉末) 30 mg を 10 ml 容共栓三角フラスコにはかりとり, pH 7.0 の 0.1 M リン酸緩衝液 0.5 ml および内部標準物質液 (塩化メチレン 1 ml 中に 0.1 mg の n-butyl isothiocyanate を含む) 3.0 ml を加えて密栓し, 30°C で 3 時間振とうした後塩化メチレン層をとり, その約 3 μ l を注入した. ガスクロマトグラフ (柳本 G1800-FID 型) の操作条件は, ステンレスカラム (3 mm $\times$ 2 m); 充てん剤 (FFAP 20%/Anakrom ABS, 60~70 メッシュ); カラム温度 130°C; 注入口および検出器の温度 160°C; キャリアーガス (窒素, 15 ml/min); チャート速度 10 mm/min であった. なお以上の定量条件は, おもに YOUNGS and WETTER の報告³⁾を参考にし定めたものである.

結果および考察

各菜種粕の OZT および ITC 含量の測定結果を表 1 に示した.

供試した7種類の菜種粕の OZT, 3-butenyl ITC および 4-pentenyl ITC 含量 (固形物中) はそれぞれ 1.6~6.4 mg/g, 1.8~3.8 mg/g および 0.6~1.9 mg/g の範囲内にあった.

Effects of Gamma Irradiation and Autoclaving on Oxazolidinethione and Isothiocyanates Contents of Rapeseed Meals: Tetsuro NAKAYA (Faculty of Agriculture, Ibaraki University, Ami-machi, Ibaraki-ken 300-03)

Table 1. Effects of gamma irradiation and autoclaving on oxazolidinethione and isothiocyanates contents of rapeseed meals (mg/g dry matter).

RSM ^{a)} (No.)		Not treated	Irradiated (60 Mrad)	Autoclaved ^{b)} (120°C, 30 min)
1	OZT ^{c)}	2.2	0.6	1.0
	3-Butenyl ITC ^{d)}	2.5	0.6	ND ^{e)}
	4-Pentenyl ITC	1.2	0.3	ND
2	OZT	2.7	0.4	0.9
	3-Butenyl ITC	3.0	0.2	ND
	4-Pentenyl ITC	1.8	0.1	ND
3	OZT	3.3	0.7	1.7
	3-Butenyl ITC	3.3	0.4	T ^{f)}
	4-Pentenyl ITC	1.9	0.2	ND
4	OZT	1.6	0.4	0.5
	3-Butenyl ITC	3.2	0.2	0.2
	4-Pentenyl ITC	0.6	T	T
5	OZT	6.4	1.6	3.9
	3-Butenyl ITC	3.8	0.8	0.1
	4-Pentenyl ITC	1.7	0.3	ND
6	OZT	2.6	0.3	0.4
	3-Butenyl ITC	1.8	T	ND
	4-Pentenyl ITC	0.9	ND	ND
7	OZT	2.2	0.5	0.7
	3-Butenyl ITC	2.6	0.3	0.2
	4-Pentenyl ITC	1.7	0.2	T

a): Rapeseed meal. b): Moisture of RSM was adjusted to 20% prior to autoclaving. c): Oxazolidinethione (5-vinyl-2-oxazolidinethione). d): Isothiocyanate. e): Not detectable. f): Trace.

まず OZT 含量の変動を比較してみると、7 種類の菜種粕においてその程度には違いがみられるが、いずれも照射処理粕の方が蒸熱処理粕よりも OZT 含量が低かった。これらの菜種粕における OZT の平均減少率を算出すると、照射処理および蒸熱処理でそれぞれ 79% (73~88%) および 62% (39~85%) となった。このうち OZT 含量がとくに高かった No. 5 における減少率は、前者で 75%であったのに対し、後者では 39%であって、蒸熱処理の場合における減少率が 7 種類の粕の中でもっとも低かった。このことは、OZT 含量がとくに高い菜種粕に対しては、照射処理の方が蒸熱処理よりも強い影響をおよぼすことを示唆するものと考えられるが、今後さらに例数を重ねて検討したい。またこの No. 5 を除いたその他の菜種粕においては、本実験の条件下における γ 線照射により OZT 含量は 0.3~0.7 mg/g に低下し

た。これは低グルコシノレートの Bronowski 粕のそれ^{1,4)}とほぼ同じである。

つぎに ITC 含量についてみると、両処理それぞれにおいて 3-butenyl ITC と 4-pentenyl ITC の変動の様相は類似していた。照射処理による 3-butenyl ITC および 4-pentenyl ITC の平均減少率はそれぞれ 88% (76~100%) および 90% (75~100%) であった。一方、蒸熱処理による 3-butenyl ITC の減少率は 98% (92~100%)、4-pentenyl ITC のそれはほぼ 100%であった。このように、ITC に関しては OZT の場合とは逆に蒸熱処理による方がその減少率は高く、100% があるいはほとんどそれに近かった。これは、ITC が揮発性成分であることから、蒸熱処理による分解というよりもおもに揮散したことによると考える方が妥当であろう。しかし、松本ら⁵⁾の報告にもみられるように、ITC の抗甲状腺作

処理による OZT, ITC 含量の変動

用は OZT のそれよりもかなり弱いので、処理による抗甲状腺作用の減弱効果には實際上ほとんど影響しないものと考えられる。

文 献

1) 中谷哲郎, 日畜会報, **49**: 155-164, 1978.

- 2) 中谷哲郎, 家禽会誌, **10** (秋季大会号): 47, 1973.
- 3) YOUNGS, C.G. and L.R. WETTER, J. Am. Oil Chemists' Soc., **44**: 551-554, 1967.
- 4) 中谷哲郎・山口まち子, 茨大農学術報告, No. **25**: 11-18, 1977.
- 5) 松本達郎・秋葉征夫・星 千秋・青砥 理, 家禽会誌, **12**: 265-270, 1975.

第 51 卷 第 4 号 (通巻 345 号)

昭和 55 年 4 月 20 日 印刷
昭和 55 年 4 月 25 日 発行

編集兼 社団法人 日本畜産学会
発行人 代表者 勝 木 辰 男
発行所 社団法人 日本畜産学会
〒110 東京都台東区池之端 2 の 9 の 4
永谷コーポラス 201 号
振替 口座番号 東京 8 67632
電 話 (828) 8 4 0 9 番

印刷者 木 村 正 義
印刷所 創文印刷工業株式会社
東京都荒川区西尾久 7 の 12 の 16
電 話 (893) 3 6 9 2・3 6 9 3 番

広告担当者 有限会社 瀬戸広告社 東京都文京区本郷 1-22-1 電話 (812) 4310, 6091