

乳房炎 感染乳牛에서 分離된 酵母樣眞菌에 관한 研究

張國鉉* 金泰鍾**

緒 論

酪農業에 있어서 젖소의 乳房炎은 直接的 또는 間接的으로 많은 경제적 損失을 주는 多發性疾病이다^{18,26~28,34}. 이러한 乳房炎의 原因은 細菌, 바이러스 또는 眞菌의 感染에 依하여 發生하며 그種類 또한 多樣하다^{3,6,18,19,26~32,35}. 乳房炎 原因菌의 感染 정도에 따라 潜在性 및 臨床型으로 경과되며,^{3,6,26,27,28,31,32} 이의 治療를 爲한 抗生物質의 長期間 投與는 原因菌의 耐性 획득에 重要한 原因으로 알려져있다^{28,34}. 뿐만아니라 細菌 感染時 治療에 使用되는 乳房內注入 抗生劑의 二次的 汚染은 眞菌의 하나의 感染經路가 되고있고, 抗生劑의 남용에 따라서 菌交代現象에 依한 結果로 眞菌性乳房炎이 發生되고 있다. 汚染된 착유기, 乳房體表面, 乳汁, 물 및 糞便 등에 依한 眞菌感染이 認定되고 있으나^{18,26,33} 發病 기전에 對하여는 不分明한 點이 없지않다.

眞菌은 1934年 Rolle이 최초로 乳房炎 原因體로 報告한 이래 많은 研究가 되어 왔으며^{1~3,5~7,9,10,12~18,22~26,33} 그 種類는 主로 *Candida krusei*(*C. krusei*), *C. parakrusei*, *C. parasilosis*, *C. albicans*, *C. guilliermondii*, *C. tropicalis*, *C. pseudotropicalis*, *C. stellatodea*, *C. norvegensis*, *C. membranaefaciens*, *C. pelliculosa*, *C. folani*, *Cryptococcus neoformans*, *Cryptococcus albidus*, *Tricosporon beigelli*, *Trichosporon cataneum*, *Hansenula amonale*, *Kloeckera apiculata*, *Torulopsis geabrata*, *Pichia forinosa*, *Saccharomyces fragilis*, *Saccharomyces marxianus*, 그리고 *Rhodo-*

*torula*種 등이며 Richard 등¹⁸은 乳房炎原因 酵母樣眞菌으로서 11種의 *Candia*外 *Hansenula fabianii*, *Pichia rhodonensis*, *Cryptococcus lactativorus*, *Hansenula polymorpha*, *Pichia kudriavezii* 및 *Pichia tolentana*를 報告하였다. 國內에서는 崔 등³³에 依하여 *Candida albicans*, *Candida krusei*, *Candida pseudotropicalis* 및 *Torulopsis glabrata*의 4種을 報告한바 있고, 呂 등²⁰은 *Candida krusei*外 4種의 *Candida*와 *Torulopsis glabrata*, *Rhodotorula*種 및 *Hansenula*種의 分離를 報告하여 이에 對한 抗眞菌劑別 感受性試驗 및 實驗動物에 對한 菌接種反應 등에 依하여 部分的으로 酵母樣眞菌의 病原性을 調査한바 있다.

本 研究는 江原道內 飼育젖소를 대상으로 酵母樣眞菌의 感染정도 및 酵母樣眞菌을 分離, 同定하고 原因 眞菌別 抗眞菌劑에 對한 感受性試驗을 實施하여 酵母樣眞菌에 依한 乳牛의 乳房炎을 防除할 수 있는 기초자료로 응용하고자 시도 되었다.

材料 및 方法

供試牛: 江原道內 飼育 乳牛(Holstein種)로서 出產回數別로 1產 69頭 274分房, 2產 68頭 268分房, 3產 67頭 256分房, 4產 24頭 94分房, 5產以上 38頭 148分房 總 266頭 1,040分房을 供試 調査하였다.

供試乳汁: 供試牛에 對하여 各 分房別로 철저한 消毒後 滅균스크류켄에 乳汁를 채취, 적어도 6時間內에 rolling ball viscometer (Division of Refrigeration Eng. Co. Model, RAI, 뉴질랜드)를 使用하여 somatic cell을 測定, 25만이하, 25만~50만,

* 강원도가축위생시험소 ** 건국대학교 축산대학 수의학과

50만~75만, 75만~150만, 150만~300만 그리고 300만 이상을 기준으로 分類한후 somatic cell 25만 이상의 乳汁를 선택하여 供試하였다.

酵母樣真菌의 分離 및 同定: Richard 등¹⁶⁾의 方法과 Moore 및 Jaciow 등¹⁷⁾의 方法에 따라 供試 乳汁를 표준白金耳 採取하여 chloramphenicol (0.05mg/ml) 과 cycloheximide (0.5mg/ml) 가 含有된 Sabouraud Dextrose Agar (이하 SDA) 에 균등 도말하여 27 ± 1℃ 에서 48時間 내지 7日間 배양하였다. 1次 培養된 菌을 Gram 염색, lacto-phenol cotton blue 염색 및 필요에 따라 slide culture 를 實施하여 酵母樣真菌임을 確認후 malt-yeast extract agar 의 斜面에 순수培養하였다. 순수 培養된 菌을 Moore 등¹⁷⁾ 과 Buxton 등⁶⁾의 方法과 Candida 抗血清 (Candida check, 三光純藥, 日本) 을 使用하여 同定하였다.

糖分解作用 檢査: 分離菌株에 對하여 菌種別로 20%의 dextrose 와 maltose, 10%의 raffinose, inositol 및 D-xylose 의 分解能力을 檢査하였다.

抗真菌劑에 對한 感受性試驗은 呂 등²⁶⁾이 實施한 方法과 같이 nystatin, cycloheximide, 5-fluorocytosine, griseofulvin, miconazol 이 各各 25mg/ml, 50mg/ml, 100mg/ml (nystatin 의 경우 unit) 이 含有한 SDA 에 sabouraud dextrose broth 에 증식한 菌液을 生理食鹽水로 100倍 희석하여 接種후 培養性을 測定하였으며 대조로서 抗真菌劑의 용해제로 使用된 methanol (5%) 함유 SDA 를 使用하였다.

結 果

總 調査頭數 266頭, 1,040分房의 乳汁內 somatic cell 함유정도는 Table 1 과같이 正常 (Normal 25만 이하) 이 735分房으로서 70.6%, 感染認定 (Trace, 25만~75만) 分房이 163分房으로 15.7%의 分布이며 準臨床型 (Subclinical, 75만~300만) 分房이 76分房으로 7.3% 그리고 臨床型 (Clinical, 300만 이상) 이 66分房으로서 6.4%의 分布비율을 나타내고 있으며 출산횟수가 많아짐에 따라 分房內 somatic cell 또한 增加되는 것으로 나타났다.

Table 2 와같이 somatic cell 25만 이상의 乳汁에서의 yeast-like fungi 의 分離成績은 1回 出產한 乳牛 30頭중 58分房을 檢査하여, 5頭의 11分房에서 11菌株가 分離되었으며, 2回 出產한 乳牛 48頭

중 94分房을 檢査한 結果 11頭의 15分房에서 16菌株가 分離되었다. 그리고 3回 出產乳牛 46頭중 77分房을 檢査하여 14頭의 22分房에서 25菌株가 分離되었으며, 4回 出產한 乳牛 16頭중 31分房을 檢査하여 1頭의 1分房에서 1菌株가 分離되었다. 5回 以上 出產한 乳牛 24頭중 45分房을 檢査한 結果 5頭중 6分房에서 7菌株가 分離되어 총 164頭 305分房중 36頭의 55分房에서 60菌株가 分離되었다.

60菌株의 yeasts-like fungi 를 同定한바 Table 3 과 같이 *C. krusei* 가 21菌株로 35%의 가장 높은 分離率을 나타냈으며 *C. tropicalis* 가 15菌株로서 25%, *C. pseudotropicalis* 가 9菌株로 15.0%, *C. albicans* 가 3菌株로 5.0%, *Torulopsis glabrata* 가 4菌株로 6.7%, *Cryptococcus neoformans* 가 3菌株로 5.0% 그리고 同定되지않은 것이 5菌株였다.

C. krusei 21株중 臨床型에서 5株가 分離되었고 準臨床型에서 4株, 感染認定分房에서 12菌株가 分離되었으며 特히 臨床型乳房炎에서 分離된 菌株中 1例에서 *C. tropicalis* 와 同時 分離되었다.

C. tropicalis 15株中 臨床型에서 6株, 準臨床型에서 3株, 感染認定 分房에서 6株가 分離되었으며 準臨床型에서 分離된 3菌株中 2例에서 同定되지 않은 菌株와 同時 分離되었다.

또한 臨床型에서 分離된 6菌株中 1例에서 *C. krusei* 와 同時分離되었다. *C. albicans* 3株中 臨床型 및 準臨床型에서 各各 2株 및 1株씩 分離되었으며 *Torulopsis glabrata* 4株는 臨床型에서 3株 準臨床型에서 1株 分離되었으며 *Cryptococcus neoformans* 3株는 臨床型에서 2株, 準臨床型에서 1株가 分離되었다. 따라서 Yeasts-like fungi 의 分離는 somatic cell 300만 以上에서 가장 높은 비율로 分離됨을 알수 있었다. 分離菌株에 對한 糖分解能力을 調査한바 Table 4 와 같이 *C. krusei* 21株중 dextrose 分解에 있어서 非分解菌株가 2株 나타났다. *C. tropicalis* 15株에 있어서는 xylose 非分解菌株가 1株 있었으며 *C. pseudotropicalis* 9株中 dextrose raffinose 는 各各 1株씩 있었으며 maltose 分解는 一定치 않았다. 그 이외에 *C. albicans* 3株中 raffinose 分解는 一定치 않았다.

抗真菌劑에 對한 感受性試驗 結果는 Table 5 에서와 같이 *C. krusei* 의 경우 5-fluorocytosine 에서 21株中 19株가 25μg/ml 의 농도에 發育이억제되며

가장 민감한 感受性을 나타냈다. nystatin, cycloheximide 및 miconazol에서는 一定치않은 感受性을 보였으며 griseofulvin은 높은 농도에서 發育이 저지되었다. *C. tropicalis*는 15株中 5-fluorocytosine에서 가장 감수성이 높았으며 griseofulvin에서는 대체로 感受性을 나타내지 않았으며 그 이외의 藥劑에서는 一定치 않았다. *C. pseudotropicalis*의 경우 miconazol에서 全体 9株가 25 μ g/ml에서 發育이 저지되어 가장 높은 感受性이 있었고 griseofulvin에서는 심한 저항성을 나타내고 cycloheximide 역시 높은 저항성을 나타냈다. *C. albicans*에서는

nystatin에서 비교적 높은 感受性을 보였으며 그外 藥劑에서는 대체로 저항하였다. *Torulopsis glabrata*에 있어서는 cycloheximide에서 높은 感受性을 보였고 griseofulvin에서는 감수성이 가장 낮았으며 그外 藥劑에서는 一定치 않았다. *Cryptococcus neoformans*의 경우 대체로 저항하였으나 5-fluorocytosine에서 비교적 感受性이 있었다.

考 察

1934年 Rol.에 依하여 最初로 報告된 酵母樣眞菌

Table 1. Somatic Cells of Tested Milk Sample

Parturition	No. of tested Cows	No. of tested Quarters (%)	Somatic Cells (unit : 10 ⁴)					
			Normal	Trace		Subclinical		Clinical
			< 25	25-50	50-75	75-150	150-300	> 300
1	69	274(26.4)	220	28	3	8	9	6
2	68	268(25.8)	173	37	12	17	5	24
3	67	256(24.6)	175	34	8	11	13	15
4	24	94(9.0)	66	10	8	3	1	6
above 5	38	148(14.2)	101	17	6	6	3	15
Total	266	1,040(100)	735(70.6)	163(15.7)		76(7.3)	66(6.4)	
			735(70.6)	126(12.1)	37(3.6)	45(4.3)	31(3.0)	66(6.4)

Table 2. Yeast-like Fungi Solated from the Trace, Subclinical and Clinical Quarters

Parturition	No of tested Cows	No of Cow	Infected Rate (%)	No of tested Quarters	Infected		No of Yeasts-like Fungi isolated
					Quarters	Rate (%)	
1	30	5	16.7	58	11	19.0	11
2	48	11	22.9	94	15	16.0	16
3	46	14	30.4	77	22	28.6	25
4	16	1	6.3	31	1	3.2	1
above 5	24	5	20.8	45	6	13.3	7
Total	164	36	22.0	305	55	18.0	60

性乳房炎은^{14,26,33} 그 심각성이 날로 增加되고 있으며 原因 酵母樣真菌에 관한 研究는 細菌性 乳房炎에 比하여 아직 미흡한 實情이나 1980年代에 Richard 등¹⁸에 依하여 *Candida tropicalis*外 11種의 *Candida*, 2種의 *Hansenula*, 2種의 *Pichia* 및 *Cryptococcus*가 分離되었고 또한 이것들의 人爲的 感染 實驗에서 大部分 病原性이 立證된 바있다.

國內의 研究로서 呂 등²⁰ 과 崔 등³³에 依하여 數種의 *Candida*와 *Hansenula*種, *Torulopsis* 種이 分房內 乳汁에서 分離되었음을 報告하여 同原因에 依한 젖소 乳房炎 研究에 基礎를 이루어놓고 있다.

本 研究에서는 江原道內 飼育 젖소 266頭의 1,040의 分房에 對한 乳房炎 感染狀態 및 酵母樣真菌의 感染을 알고저 乳汁의 somatic cell數에 依한 感染 程度를 파악하였던 結果 Table 1과 같이 somatic cell 25만 以下의 正常的 分房은 735分房으로서 70.6%의 分布비율이었고 163分房은 경미한 感染이 있는 程度로서의 分房이었었고 調查頭數에 對한 比率은 15.7%이었으며 準臨床型 및 臨床型으로 經過되는 分房이 76分房 (7.3%) 및 66分房 (6.4%) 으로서

나타났다. 손³⁴이 調查한 感染比率이 준임상형이 24.27~54.58%, 임상형이 1.79~4.94%로 보고한 것과 약간의 差異를 나타냈고, 先人들의 研究와 差異點이 있는것은 地域의 여건 및 飼育形態에서 起因하는 것으로 생각된다.

乳汁중 酵母樣真菌의 感染상태를 파악하고자 somatic cell이 25만 이상인 164頭의 305分房을 대상으로 yeasts-like fungi의 分離를 시도한바 Table 2와 같이 36頭의 55分房에서 60株가 分離되어 頭數別 感染은 22.0, 分房別 感染率 4.3%보다는 높은 감염을 나타냈으나 이는 體細胞數에 關係없이 全頭數의 全分房에서 分離한데에서 起因하는 것으로 생각되며 崔 등³³이 實施한 分房別 感染率 25.3%보다는 낮은 것으로서 이는 調查分房數의 差異에서 오는 것으로 생각된다.

本 調查 結果 原因體로서 Table 3과 같이 *C. krusei*가 總 60株中 35%인 21株로서 가장 높은 分離率을 나타낸바 Richard 등¹⁸이 調查한 12.1%보다 매우 높은 比率이 었으며 呂 등²⁰이 分離한 43.5%, 崔 및 金³³의 66.7% 보다는 낮았으나 이러한

Table 3. Isolation of Yeast-like Fungi from the Trace, Subclinical and Clinical Bovine Mammary Glands

Species	Trace		Subclinical		Clinical		Total	
	Isolates	Rate (%)	Isolates	Rate (%)	Isolates	Rate (%)	Isolates	Rate (%)
<i>C. krusei</i>	12		4		5*		21	35.0
<i>C. tropicalis</i>	6		3*		6***		15	25.0
<i>C. pseudotropicalis</i>	5***		3		1		9	15.0
<i>C. albicans</i>			2		1		3	5.0
<i>T. glabrata</i>			1		3		4	6.7
<i>Cryp. neoformans</i>			1		2		3	5.0
Unidentification	3		2				5	8.3
Total	26	43.3	16	26.7	18	30.0	60	100

C: *Candida*

*: One case was complicated with *C. tropicalis*

T: *Torulopsis*

**: Two cases were complicated with unknown Yeastslike Fungi

Cryp: *Cryptococcus*

***: One case was complicated with *C. krusei*

****: One case was complicated with *C. krusei*

차이는 飼育舍의 衛生 및 地域的인 差異로 생각된다. 그外 *C. tropicalis*가 15株로서 25.0%, *C. pseudotropicalis*가 9株로서 15.0%, *C. albicans*가 3株로서 5.0%, *Torulopsis glabrata*가 4株로서 6.7%, *Cryptococcus neoformans*가 3株로서 5.0%의 比率로 分離되었던바 *Candida*種이 全體의 80%로서 乳房炎 原因酵母樣真菌의 大部分이 이러한 *Candida*種이 있음이 밝혀진바 이는 先人들

3,6,15,17,18,26,33)의 研究와 대체로 一致하는 成績이었다.

感染程度別로는 感染認定 分房에서 26株(43.3%), 準臨床型分房에서 16株(26.7%) 그리고 臨床型分房에서 18株(30%)의 分布를 나타낸바 이는 調査分房數에 比하여 乳房炎感染 정도가 심할수록 酵母樣真菌의 分離率도 높았음을 알수있었고 *C. albicans*, *Torulopsis glabrata* 및 *Cryptococcus neoformans*는 準臨床型 및 臨床型에서만 分離되어 炎症形成에도

Table 4. Carbohydrates Assimilation of Isolated Yeast-like Fungi

Carbohydrate Species	No of Dex		Mal		Raf		Ino		Xyl		Tre		
	tested	Isolants	+	-	+	-	+	-	+	-	+	-	
<i>C. krusei</i>	21	19	2	0	21	0	21	0	21	0	21	0	21
<i>C. tropicalis</i>	15	15	0	15	0	0	15	0	15	14	1	15	0
<i>C. pseudotropicalis</i>	9	8	1	1	8	8	1	0	9	9	0	0	9
<i>C. albicans</i>	3	3	0	3	0	0	3	0	3	3	0	3	0
<i>T. glabrata</i>	4	4	0	0	4	0	4	0	4	0	4	4	0
<i>Cryp. neoformans</i>	3	3	0	3	0	1	2	0	3	3	0	3	0

Dex : dextrose
Xyl : xylose

Mal : maltose
Tre : trehalose

Raf : raffinose

Ino : inositol

Table 5. Suceptibility of Antimycotic agents for Isolants

Species	Drug		Nys			Cyc			5-FC			Gri			Mic		
	Concentration	Tested Isolants	25	50	100	25	50	100	25	50	100	25	50	100	25	50	100
			(unit/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)	(μ g/ml)						
<i>C. krusei</i>	21	4	14	19	15	18	21	19	20	20	0	1	20	9	17	19	
<i>C. tropicalis</i>	15	6	14	15	2	11	12	3	13	14	0	0	4	4	11	14	
<i>C. pseudotropicalis</i>	9	2	7	9	0	1	3	8	9	9	0	1	2	9	9	9	
<i>C. albicans</i>	3	1	2	2	0	0	2	1	2	3	0	0	2	1	2	3	
<i>T. glabrata</i>	4	1	2	4	3	4	4	1	2	3	0	0	1	2	3	4	
<i>Cryp. neoformans</i>	3	0	0	2	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	1	2	

Nys : nystatin
Gri : griseofulvin

Cyc : cycloheximide
Mic : miconazol

5-Fc : 5-fluorocytosine

直接的인 작용을 하는 것으로 생각된다. 分離菌株에 대한 당분해작용을 알기 위하여 實施한 實驗에서는 Table 4와 같이 *C. krusei* 21株에 있어 dextrose 分解菌이 19株, 非分解菌이 2株로 確認되었으며 *C. tropicalis* 역시 xylose 分解에 있어 非分解菌이 1株 發生되었음이 確認되었고 *C. pseudotropicalis*의 dextrose 및 maltose 분해 및 raffinose 분해에 있어 변이주가 있었고 *Cryptococcus neoformans*는 raffinose 분해에 있어 一定치 않았고, 이는 先人들^{4,6,8,11,17}의 연구와 차이가 있었으나 이러한 差異에 對하여는 앞으로 많은 研究가 되어야 할 과제라고 판단된다.

分離菌株에 對한 抗眞菌劑의 感受性을 調査하기 爲하여 nystatin, cycloheximide, 5-fluorocytosine, griseofulvin 및 miconazol의 各 3 농도에 對한 감수성 試驗을 實施하였던 結果 Table 5와 같이 *C. krusei* 21株의 경우 25 μ g/ml의 농도에서 감수성이 높았던것은 5-fluorocytosine이고, 비교적 감수성이 높았던것은 cycloheximide으로서 呂 등²⁰의 成績에 依한 最低 發育 억제농도는 最低 0.2 μ g/ml, 最高 200 μ g/ml와는 구체적으로 比較할수 없으나 一般의 으로 큰 差異點은 없었고 MacDonald 등¹⁵이 報告한 成績 4.5 μ g/ml의 농도하에서 發育저지試驗 結果와는 試驗농도상의 差異로 因한 相異點이 인정되었다. *C. tropicalis* 15株중 비교적 감수성이 높았던 약제는 nystatin이었고 가장 強한 저항성을 나타냈던 것은 griseofulvin으로서 50 μ g/ml까지의 농도에서는 感受性이 없었으며 100 μ g/ml에서는 단지 4株만이 감수성이 있었을 뿐으로서 先人들^{15,20}의 연구와는 거의 一致되는 소견이었다.

C. pseudotropicalis 9株의 경우 miconazol 과 5-fluorocytosine에서 가장 높은 감수성을 나타냈고 griseofulvin에서 가장 높은 저항성을 가졌음이 確認되기 때문에 酵母樣眞菌중 *C. pseudotropicalis*에 依한 乳房炎 治療에 miconazol이 効果的일 것으로 생각된다.

C. albicans 3株는 5-fluorocytosine과 miconazol 100 μ g/ml의 농도에서 감수성이 있었으나 他 약제에는 비교적 저항하였다. 또한 *T. glabrata* 는 cycloheximide에서, *Cryptococcus neoformans*는 5-fluorocytosine에서 비교적 감수성이 높게 나타났으나 酵母樣眞菌性 乳房炎 治療에는 앞으로 보다 많은 약제 感受性 試驗이 必要하며 酵母樣眞菌에 依

한 乳房內 起炎性 또한 더욱 연구되어야 할것으로 생각된다.

結 論

젖소 유방염 원인 酵母樣眞菌에 對한것을 알고자 266頭의 1,040分房을 調査한 바 다음과 같은 結果를 얻었다.

1. 乳汁의 somatic cell은 25만 以下가 735分房으로서 70.6%, 25만~50만이 126分房으로서 12.1%, 50만~75만이 37分房으로서 3.6%, 75~150만이 45分房으로 4.3%, 150~300만이 31分房으로서 3.0% 그리고 300만 이상의 somatic cell을 갖는 分房이 66分房으로서 6.4%의 분포로 나타났다.

2. 25만 이상의 somatic cell을 갖는 164頭의 305分房에서 효모양진균이 分離되는 것은 36頭의 55分房에서 60菌株가 分離되었다.

3. 효모양진균의 종류별 분포는 *C. krusei* 가 21株로서 35.0%의 가장 높은 分離率을 나타냈으며 *C. tropicalis*가 15株로서 25.0%, *C. pseudotropicalis*가 9株로서 15.0%, *C. albicans*가 3株로서 5.0%, *T. glabrata*가 4株로서 6.7% 그리고 *Cryptococcus neoformans*가 3株로서 5.0%로 나타났다.

4. 分離菌株에 對한 抗眞菌劑의 感受性試驗 結果 *C. krusei*의 경우 5-fluorocytosine이 가장 높은 감수성을, *C. tropicalis*에 있어서는 5-fluorocytosine과 nystatin, *C. pseudotropicalis* 에는 miconazol이, *C. albicans*는 nystatin이, *Torulopsis glabrata*는 cycloheximide 그리고 *Cryptococcus neoformans*는 5-fluorocytosine이 가장 감수성이 높음을 알게되었다.

參 考 文 獻

1. Barlow, A. J. E., Aldersley T. and Chattaway, F. W. : Factors present present in serum and seminal plasma which promote Germ-tube formation and mycelial growth of *Candida albicans*. *Journal of Microbiology* (1974) 82 : 261.
2. Barnett, H. L. and B. Hunter Barry : *Illustrated general of imperfect fungi*. 3rd edition. Burgess Pub. Co. U. S. A. (1972) : P. 62.
3. Blood, D. C., Henderson, J. A. and Redostits, O. M. : *Veterinary Medicine*. 5th edition. Bsilliere, Tindal, London (1979) p. 363.

4. Buchanan, R. E. and Gibbons, N. E. : *Bergey's manual of determinative bacteriology*. 5th edition. Williams and Wilkins, Baltimore (1976) P. 866.
5. Buck, W. B., Osweiler, G. D. and VanGelder, G. A. : *Clinical and Diagnostic Veterinary Toxicology*. Dubuque, Iowa (1973) P. 157.
6. Buxton, A. and Frader, G. : *Animal Microbiology Vol 1*. Blackwell, London. (1977) P. 303.
7. Campbell, I. : Computer identification of yeast of the Genus *saccharomyces*. *Journal of Microbiology* (1973) P. 127.
8. Davis, B. D., Eison, H. N. and Ginsberg, H. S. : *Mycology*. 3rd edition. Harper and Row, U. S. A. (1980) P. 833.
9. Hagler, A. N. and Lewis, M. J. : Effect of glucose on thermal injury of yeast that may define the maximum temperature of growth. *Journal of General Microbiology* (1974). P. 101.
10. Khan, N. C. and Sen, S. P. : Genetic transformation in yeasts. *Journal of General Microbiology*. (1974). P. 83. P. 237.
11. Koneman, E. W., Roberts, G. D. and Wright, S. P. : *Practical laboratory microbiology*. 2nd edition. Williams and Wilkins, Baltimore, U. S. A. (1978) P. 103.
12. Lund, A. : Yeasts and Mould in the bovine rumen. *Journal of General Microbiology*. (1978) 81 : 453.
13. Marriott, M. S. : Isolation and Chemical characterization of plasma membrane from the Yeasts and mycelial forms of *Candida albicans*. *Journal of General Microbiology*. (1975) 86 : 115.
14. Marriott, M. S. : Enzymic activity of purified plasma membranes from the yeasts and mycelial forms of *Candida albicans*. *Journal of General Microbiology* (1975) 89 : 345.
15. McDonald, J. S., Richard, J. S., Anderson, A. J. and Fichtner, R. E. : In vitro antimycotic sensitivity of yeasts isolated from infected bovine mammary glands. *Am. J. Vet. Res.* (1980) 41 : 1987.
16. Medway, W., Prier, J. E. and Wilkinson, J. S. : *Text book of veterinary clinical pathology*. Williams and Wilkins, Baltimore (1969) P. 422.
17. Moore, G. S. and Jaciow, D. M. : *Mycology for the clinical laboratory*. Reston, Virginia (1979) : P. 169.
18. Rhichard, L., Mcdonald, J. S. Fichtner, R. E. and Anderson, A. J. : Identification of yeasts from infected bovine mammary glands and their experimental infectivity in cattle. *Am. J. Vet. Res.* (1980) Vol. 41 : 1991.
19. Robinson, R. K. : *Dairy microbiology*. Vol 1, The microbiology of milk. Applied science publishers LTD., Essex, England (1981) P. 67.
20. Russel Poulter, Kate Jeffery, J. Michael, G. Maxwell. *et. al* : Parsexual genetic analysis of *Candida albicans* by spheroplast fusion. *Journal of bacteriology* (June 1981) P. 833.
21. Sonia, A., Bales, De. Flancisco, J. and Castillo : Production of lactase by *Candida pseudotropicalis* grown in whey. *Applied and environmental microbiology*. (June 1979) P. 1201.
22. Starr, M. P., Ingraham, J. L. and Raffels, S. : Annual review of microbiology. Vol. 32, Annual review Inc. California, U. S. A. (1978) P. 59.
23. Starr, M. P., Ingraham, J. I. and Raffels, S. : Annual review of microbiology. Vol. 31, Annual review Inc., California, U. S. A. (1977) P. 291.
24. Trinchi, A. P. : A study of the Kinetics of hyphal extension and branch initiation of fungal mycelia. *Journal of General Microbiology* (1974) 81 : 225.
25. Yamaguchi, H. : Control of Dimorphism in *Candida albicans* by Zinc : Effect on cell morphology and composition. *Journal of General Microbiology* (1975) 86 : 370.
26. 呂相建, 崔源弼 : 乳牛乳房炎에 關與하는 酵母樣真菌에 關한 研究 1. 2. 대한 수의학회지 제 22권 2호 (1982) P. 1.
27. 金鳳煥, 金普龜, 崔尚龍 : 慶南地方에서 發生한 젖소의 慢性乳房炎에 對한 研究. 대한수의학회지 제 23권 2호 (1983) : P. 205.
28. 朴清圭 : 젖소乳房炎由來 腸內細菌의 藥劑耐性 및 *R. plasmids* 대한수의학회지 제 21권 1호 (1981) P. 25.
29. 韓斗錫, 李且秀 : Coliform 乳房炎에 關한 研究 (1. *Escherichia coli*에 依한 乳房炎의 實驗病理學的 관찰) 대한수의학회지 제 21권 1호 (1981) P. 33.
30. 朴清圭 : 젖소乳房炎由來 포도상구균에 關한 研究. (1. *Staphylococcus aureus*의 生化學的 特性) 대한수의학회지 제 22권 1호 (1982) P. 15.
31. 韓弘栗, 金 杜, 李昌雨, 趙忠鎬 : 우리나라 乳牛의 分娩起因性 乳房 感染 機轉에 關한 研究. 한국낙농학회지 제 4권 1호 (1982) P. 11.
32. 朴清圭, 趙鏞俊 : 젖소 乳房炎由來 포도상구균에 關한 研究 (II. Coagulase 陰性 Staphylococci의 分類 및 生化學的 特性), 대한수의학회지 제 23권 2호 (1983) P. 165.
33. 崔源弼, 金鳳煥, 崔尚龍 : 乳牛乳汁內의 *Candida sp.*에 關한 研究, 대한수의사회지 (1982) : 18 : 30.
34. 손봉환 : 젖소乳房炎 原因菌의 치료제 耐性에 關한 研究. 건국대학교 대학원 박사학위 청구論文 (1982)
35. 呂相建, 崔源弼 : *Candida krusei*에 依한 乳牛乳房炎. 대한수의학회지 (1980) 20 : 39.

Studies on Yeasts-like Fungi Isolated from the Mastitis of Dairy Cattle

Chang Guk-hyun D. V. M., M. S.

Kangwon Provincial Veterinary Laboratory

Kim, Tae-jong D. V. M., M. S., ph. D.

Department of Veterinary Medicine, College of Animal Husbandary, Kon-kuk University

Abstract

Sixty strains of fungi isolated from milk of dairy cattle with mastitis in Kangwon Province in 1983 were confirmed as yeastslike fungi and tested for sensitivity to antifungal drugs.

Two hundred and sixty six herds of dairy cattle with mastitis were also investigated distribution of the somatic cells of milk of bovine mastitis.

The results obtained were as follows :

1. The distribution of the somatic cells in the milk was shown cell number less than 250,000/ml (70.6%), 250,000 to 500,000 cells/ml (12.1%), 500,000 to 750,000 cells/ml (3.6%), 750,000 to 1,500,000 cells/ml (4.3%), 1,500,000 to 3,000,000 cells/ml (3.0%) and over 3,000,000 cells/ml (6.4%).

2. Sixty strains were isolated from the milk and they were identified as *Candida krusei* (35%), *Candida tropicalis* (25%), *Candida pseudotropicalis* (15%), *Candida albicans* (5%), *Torulopsis glabrata* (6.7%) and *Cryptococcus neoformans* (5%).

3. 5-fluorocytosine was most effective in antifungal activity *in vitro* against *Candida krusei*; *Candida tropicalis* and *Cryptococcus neoformans* but nystatin in *Candida albicans* and *Candida tropicalis*, and miconazol in *Candida pseudotropicalis* were effective respectively.