

DHI牛乳脂肪、蛋白質與無脂固形物

◆行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所 李素珍 吳明哲

一、前言

國內自 1999 年 6 月將乳體細胞數納入生乳計價，酪農參加乳牛場經營效率改進（Dairy Herd Improvement，簡稱 DHI）計畫之意願明顯提高，近年 DHI 個別牛每月體細胞數平均值，除熱季偶而超過 50 萬/mL 外，都在 50 萬/mL 以內。酪農生乳之體細胞數明顯降低，2000 年、2001 年、2002 年體細胞數平均分別為 33.6、30.6、28.4 萬/mL，而 2002 年生乳 A 級及 B 級以上之比例各佔 67.13 % 與 97.55 %（表 1），顯見生乳計價方式之改變，影響乳品質甚巨。國內 DHI 計畫之乳質檢驗至今已有 27 年，每月一次檢驗個別牛牛乳之乳脂肪、蛋白質、乳糖、總固形物與體細胞數等，檢驗頭數隨時日上昇，1981 年每月平均有 344 戶及 3,250 頭參加 DHI 測乳，1991 年每月平均有 160 戶及 5,115 頭參加 DHI 測乳，2001 年每月平均有 226 戶及 14,738 頭參加 DHI 測乳，2002 年每月平均有 260 戶及 18,351 頭參加 DHI 測乳，至 2003 年 5 月份有 277 戶參與 DHI 戶，頭數已高達 21,452 頭。數十年來所累積之檢驗資料庫相當龐大，有關統計資料每月均建構於農委會畜產試驗所之「種原資訊網」（網址為 www.angrin.tlri.gov.tw），可隨時上網查詢。本文擬探討近幾年之檢驗資料，供瞭解國內 DHI 乳成分進步之情況。

二、乳脂肪

表 2 顯示，乳脂肪率 2001 年 4、5 月份及 2002 年 7 月份平均較低。2001 年、2002 年與 2003 年同一月份平均比較，2002 年 7 月較低，其他月份均相近。

表 3 顯示，乳脂肪率各等級之累計頻度分布，2000 年、2001 年、2002 年與 2003 年超過 4.0 % 者，各佔 33.65、36.26、35.38、38.00 %；超過 3.4 % 者各佔 67.37、69.41、71.71、73.28 %；超過 2.8 % 以上者各佔 90.81、91.28、92.84、93.71 %，即低於 2.8 % 者各佔 9.19、8.72、7.16、6.29 %。可看出 2.8 % 以上，各等級乳脂肪率之百分比隨年度而上昇，而低於 2.8 % 之百分比卻隨年度而減少。

參加 DHI 測乳之乳牛與頭數可能每年甚至每月不同，但 2001 年、2002 年與 2003 年 1 至 5 月各月乳脂肪率平均值，僅少數月份較低外，數據均很相近，可認為近年之乳質已趨穩定。另由 2000 年、2001 年、2002 年與 2003 年 1 至 5 月之累計頻度來看，不同年份間各等級乳脂肪率之累計頻度也很相近，且高乳脂肪率（ $\geq 2.8\%$ ）隨著年份增加而上昇，低脂肪率（ $< 2.8\%$ ）之百分比卻隨年度而減少。顯示 DHI 牛群乳脂肪率逐年緩慢上昇。生乳計價之基準為 3.4 %，高於此者

約佔 70 %。而 2.8 % 為生乳脂肪率收乳之下限，因此，如何使乳牛群個別乳乳質之整齊度相近，為酪農努力的目標。

三、 乳蛋白質

乳蛋白質率平均於 2001 年 5 至 7 月比其他月份稍低。2002 年 8 月最高，而 4 至 7 月比其他月份稍低。2001 年、2002 年與 2003 年同一月份平均比較，2002 年 8 月較高外，其他月份均相近（表 2）。

乳蛋白質率各等級之累計頻度，2000 年、2001 年、2002 年與 2003 年超過 3.5 % 者，各佔 23.73、25.78、25.21、25.93 %；超過 3.3 % 者各佔 39.61、41.35、42.66、42.98 %；2.8 % 以上者各佔 88.14、89.88、91.94、89.39 %，即低於 2.8 % 者各佔 11.86、10.12、9.06、10.61 %。而乳蛋白質率超過 3.3 % 時，每一等級乳蛋白質率之累計頻度隨年度而上昇，低於 3.3 % 時，每一等級乳蛋白質率之累計頻度卻隨年度而下降（表 4），顯示，隨年度增加，高蛋白質率（ $\geq 3.3\%$ ）之比例隨之上昇，低蛋白質率（ $< 3.3\%$ ）之比例隨之減少。

四、 乳無脂固形物

乳無脂固形物包括乳蛋白質、乳糖與礦物質，即乳中除了乳脂肪外的固形物稱之。

表 2 顯示，乳無脂固形物於 2001 年 5 月、6 月及 7 月之平均比其他月份稍低。2002 年 5 及 6 月之平均比其他月份稍低，但 8 月最高。2002 年與 2001 年同一月份比較其平均較高，而 2003 年 5 月之平均比 2002 年 5 月高，其他月份相近，可看出乳無脂固形物含量緩緩上昇。

2002 年、2001 年、2002 年與 2003 年乳無脂固形物超過 9.0 % 之累計頻度各佔 21.16、21.42、26.55、27.04 %，而低於 9.0 % 以下各等級，其累計頻度均隨 2000 年、2001 年、2002 年而上昇，但於 2003 年下降（表 5），顯示：2003 年高無脂固形物之累計頻度有增加，而低無脂固形物之累計頻度有降低之趨勢。2000 年、2001 年、2002 年與 2003 年高於 8 % 者各佔 91.68、92.40、95.62、94.52 %，也就是低於 8.0 % 者各佔 9.32、7.60、4.38、5.48 %。

五、 影響乳成分之因素

已知許多因素會影響乳成分，先天因素如遺傳、泌乳期、胎次、擠乳過程等，與後天因素如季節、環境溫度及濕度、營養、疾病（主要為乳房炎）等。DHI 計畫累計乳質檢驗資料可供乳牛選種，及協助酪農改善乳牛場飼養管理以提高經營效率。乳牛育種首重乳產量，其次為乳成分等，已知乳產量、乳脂肪、蛋白質、

乳糖與無脂固形物等具中度或高度遺傳率，故可經由選拔獲得良好成果，但乳產量與乳成分呈負相關，尤其是乳脂肪，因此，酪農為求乳產量增加又要乳脂肪或蛋白質高，相對的於營養上、乳房炎防治上需相當努力。

六、結語

近幾年 DHI 牛乳脂肪、蛋白質與無脂固形物的資料顯示，乳成分高的比例逐年緩慢上昇，而低的比例逐年緩慢下降，這些乳成分平均值已相當穩定。乳業進步國家生乳之乳成分計價，多以乳蛋白質率配合乳脂肪率，少部份以乳無脂固形物配合乳脂肪率，單以乳脂肪率計價之國家愈來愈少。國內目前以乳脂肪率配合乳之比重計價，脂肪率之基準為 3.4 %，高於此基準加價，低於此基準減價，而 2.8 % 以下拒收。未來可能需要修正，以提昇競爭力。

表 1. 2000~2002 年酪農生乳乳量與品質統計表

年代	生乳等級	B 級以上比例	A 級		B 級		C 級		D 級		合計		體數 /m
			乳量 (公噸)	比例 (%)									
2000 年		89.18	149,915	42.50	164,672	46.68	33,237	9.42	4,948	1.40	35,2771	100	3
2001 年		94.32	197,546	56.45	132,530	37.87	17,537	5.01	2,345	0.67	349,958	100	3
2002 年		97.55	245,586	67.13	111,305	30.42	7,855	2.15	1,099	0.30	365,845	100	2
2002 年 1 月		98.39	22,339	74.77	7,058	23.62	472	1.58	9	0.03	29,878	100	2
2002 年 2 月		97.95	21,190	75.89	6,161	22.06	538	1.93	33	0.12	27,922	100	2
2002 年 3 月		98.80	23,166	74.17	7,693	24.63	284	0.91	92	0.29	31,235	100	2
2002 年 4 月		97.71	22,615	70.49	8,735	27.23	561	1.75	172	0.54	32,083	100	2
2002 年 5 月		97.88	22,490	66.64	10,543	31.24	541	1.60	174	0.51	33,748	100	2
2002 年 6 月		96.59	18,496	60.68	10,947	35.91	865	2.84	174	0.57	30,482	100	2
2002 年 7 月		95.48	16,916	56.13	11,858	39.35	1,236	4.10	126	0.42	30,136	100	3
2002 年 8 月		96.85	15,411	52.92	12,796	43.94	863	2.96	54	0.18	29,124	100	2
2002 年 9 月		96.86	15,707	55.44	11,736	41.42	798	2.82	92	0.32	28,333	100	3
2002 年 10 月		97.60	19,830	64.81	10,032	32.79	675	2.21	58	0.19	30,595	100	2
2002 年 11 月		98.28	23,464	75.20	7,202	23.08	497	1.59	39	0.13	31,202	100	2
2002 年 12 月		98.07	23,963	77.03	6,543	21.03	524	1.68	77	0.25	31,108	100	2

A 級：體細胞數 ≤ 30 萬/mL

B 級：體細胞數 ≤ 30~50 萬/mL

C 級：體細胞數 ≤ 50~80 萬/mL

D 級：體細胞數 ≤ 80~100 萬/mL

資料來源：台灣區乳品工業同業公會 (2003)

表 2. DHI 乳脂肪率、蛋白質率、無脂固形物的平均

月	戶數			頭數			乳脂肪率(%)			蛋白質率(%)			無脂固形物		
	2001年	2002年	2003年	2001年	2002年	2003年	2001年	2002年	2003年	2001年	2002年	2003年	2001年	2002年	2003年
1	225	221	285	13,723	14,679	19,158	3.85	3.85	3.94	3.32	3.29	3.33	8.63	8.63	8.63
2	209	215	172	13,153	14,534	11,492	3.85	3.80	3.87	3.32	3.31	3.31	8.65	8.65	8.65
3	231	242	279	14,463	17,076	19,914	3.77	3.80	3.85	3.29	3.26	3.26	8.61	8.61	8.61
4	243	258	286	16,263	18,771	21,379	3.73	3.75	3.81	3.27	3.22	3.24	8.61	8.61	8.61
5	243	270	277	16,587	19,872	21,452	3.72	3.86	3.77	3.22	3.22	3.25	8.57	8.57	8.57
6	237	275		16,499	20,025		3.82	3.78		3.20	3.22		8.58	8.58	8.58
7	222	272		15,247	19,513		3.80	3.64		3.22	3.25		8.59	8.59	8.59
8	220	274		14,300	19,095		3.86	3.88		3.27	3.36		8.63	8.63	8.63
9	204	270		12,998	18,752		3.89	3.76		3.32	3.30		8.71	8.71	8.71
10	226	279		14,042	19,399		3.89	3.82		3.33	3.31		8.77	8.77	8.77
11	223	274		14,677	19,502		3.87	3.81		3.33	3.33		8.78	8.78	8.78
12	229	275		14,902	18,991		3.80	3.85		3.29	3.33		8.75	8.75	8.75

表 3. DHI 牛乳脂肪率累計頻度分布

脂肪率 (%)	2000-2003年			2000年			2001年			2002年		
	測乳頭數	累計測乳頭數	累計頻度(%)	測乳頭數	累計測乳頭數	累計頻度(%)	測乳頭數	累計測乳頭數	累計頻度(%)	測乳頭數	累計測乳頭數	累計頻度(%)
5.00以上	40,668	40,668	6.09	10,694	10,694	5.96	12,456	12,456	7.10	11,744	11,744	7.10
4.90-4.99	8,447	49,115	7.36	2,141	12,835	7.15	2,305	14,761	8.41	2,746	14,490	8.41
4.80-4.89	10,257	59,372	8.90	2,564	15,399	8.58	2,928	17,689	10.08	3,235	17,725	10.08
4.70-4.79	11,341	70,713	10.59	2,951	18,350	10.22	2,970	20,659	11.77	3,648	21,373	11.77
4.60-4.69	14,509	85,222	12.77	3,666	22,016	12.27	3,872	24,531	13.98	4,747	26,120	13.98
4.50-4.59	18,217	103,439	15.50	4,642	26,658	14.85	4,887	29,418	16.76	6,025	32,145	16.76
4.40-4.49	20,173	123,612	18.52	5,170	31,828	17.73	5,322	34,740	19.79	6,706	38,851	19.79
4.30-4.39	23,429	147,041	22.03	5,987	37,815	21.07	6,071	40,811	23.25	7,876	46,727	23.25
4.20-4.29	24,719	171,760	25.73	6,414	44,229	24.64	6,090	46,901	26.72	8,326	55,053	26.72
4.10-4.19	29,832	201,592	30.20	7,435	51,661	28.78	7,680	54,581	31.10	10,124	65,177	31.10
4.00-4.09	35,455	237,047	35.51	8,741	60,402	33.65	9,074	63,655	36.26	12,438	77,615	36.26
3.90-3.99	26,067	273,114	40.92	9,089	69,491	38.72	9,106	72,761	41.45	12,540	90,155	41.45
3.80-3.89	35,187	308,301	46.19	9,427	78,918	43.97	8,545	81,306	46.32	11,840	101,995	46.32
3.70-3.79	42,015	351,116	52.60	10,750	89,668	49.96	10,913	92,219	52.54	15,224	117,219	52.54
3.60-3.69	37,181	388,297	58.18	10,168	99,836	55.62	9,130	101,349	57.74	12,452	129,671	57.74
3.50-3.59	42,565	430,862	64.55	10,912	110,748	61.70	11,050	112,399	64.03	14,899	144,570	64.03
3.40-3.49	37,414	468,276	70.16	10,175	120,923	67.37	9,434	121,833	69.41	12,723	157,293	69.41
3.30-3.39	31,971	500,247	74.95	8,925	129,848	72.35	8,135	129,968	74.04	10,438	167,731	74.04
3.20-3.29	33,692	533,939	80.00	9,087	138,935	77.41	9,105	139,073	79.23	11,183	178,914	79.23
3.10-3.19	24,758	558,697	83.71	7,398	146,333	81.53	6,376	145,449	82.86	7,682	186,596	82.86
3.00-3.09	23,936	582,633	87.29	6,819	153,152	85.33	6,517	151,966	86.58	7,559	194,155	86.58
2.90-2.99	17,985	600,618	89.99	5,456	158,608	88.37	4,759	156,725	89.29	5,595	199,750	89.29
2.80-2.89	13,478	614,096	92.01	4,374	162,982	90.81	3,505	160,230	91.28	3,889	203,639	91.28
2.70-2.79	12,321	626,417	93.85	3,662	166,644	92.85	3,477	163,707	93.26	3,751	207,390	93.26
2.60-2.69	8,225	634,642	95.08	2,642	169,286	94.32	2,177	165,884	94.51	2,398	209,788	94.51
2.50-2.59	7,276	641,918	96.17	2,251	171,537	95.57	2,006	167,890	95.65	2,165	211,953	95.65
2.40-2.49	5,249	647,167	96.96	1,596	173,133	96.46	1,430	169,320	96.46	1,607	213,560	96.46
2.30-2.39	3,879	651,046	97.54	1,229	174,362	97.15	1,123	170,443	97.10	1,088	214,648	97.10
2.20-2.29	3,626	654,672	98.08	1,107	175,469	97.76	1,087	171,530	97.72	1,053	215,701	97.72
2.10-2.19	2,499	657,171	98.46	830	176,299	98.25	698	172,228	98.12	729	216,430	98.12
2.00-2.09	2,319	659,490	98.81	673	176,972	98.60	755	172,983	98.55	680	217,110	98.55
1.99以下	7,968	667,458	100.00	2,510	179,482	100.00	2,546	175,529	100.00	2,238	219,348	100.00

表 4. DHI 牛乳蛋白質率累計頻度分布

蛋白百分率 (%)	2000-2003 年			2000 年			2001 年			2002 年			2003
	测孔 频数	累计测孔 频数	累计 频度(%)	测孔 频数									
5.00 以上	1,496	1,496	0.22	480	480	0.27	463	463	0.26	401	401	0.18	152
4.90-4.99	511	2,007	0.30	147	627	0.35	179	642	0.36	130	531	0.24	55
4.80-4.89	735	2,742	0.41	201	828	0.46	245	887	0.50	188	719	0.33	101
4.70-4.79	914	3,656	0.55	211	1,039	0.58	331	1,218	0.69	258	977	0.44	114
4.60-4.69	1,312	4,968	0.74	339	1,378	0.76	417	1,635	0.92	354	1,331	0.60	202
4.50-4.59	2,054	7,022	1.05	539	1,917	1.06	645	2,280	1.29	579	1,910	0.87	291
4.40-4.49	2,643	9,665	1.44	749	2,666	1.48	796	3,076	1.74	733	2,643	1.20	365
4.30-4.39	3,623	13,288	1.98	892	3,558	1.97	1,110	4,186	2.37	1,048	3,691	1.68	573
4.20-4.29	4,764	18,052	2.69	1,298	4,856	2.70	1,377	5,563	3.15	1,389	5,080	2.31	700
4.10-4.19	6,920	24,972	3.73	1,791	6,647	3.69	2,050	7,613	4.31	2,038	7,118	3.23	1,041
4.00-4.09	10,532	35,504	5.30	2,643	9,290	5.16	3,040	10,653	6.03	3,310	10,428	4.74	1,539
3.90-3.99	15,601	49,105	7.33	3,467	12,757	7.08	3,869	14,522	8.22	4,266	14,694	6.68	1,999
3.80-3.89	16,719	65,824	9.82	4,376	17,133	9.51	4,359	18,881	10.68	5,447	20,141	9.15	2,537
3.70-3.79	26,575	92,399	13.78	6,421	23,554	13.07	7,246	26,127	14.78	9,092	29,233	13.28	3,816
3.60-3.69	30,440	122,839	18.32	7,895	31,449	17.46	7,653	33,780	19.11	10,378	39,611	18.00	4,514
3.50-3.59	45,189	168,028	25.06	11,313	42,762	23.73	11,797	45,577	25.78	15,866	55,477	25.21	6,213
3.40-3.49	52,737	220,765	32.93	13,241	56,003	31.08	13,647	59,224	33.51	18,353	73,830	33.55	7,496
3.30-3.39	57,719	278,484	41.54	15,366	71,369	39.61	13,865	73,089	41.35	20,060	93,890	42.66	8,428
3.20-3.29	75,119	353,603	52.75	18,826	90,195	50.06	19,659	92,748	52.47	26,734	120,624	54.81	9,900
3.10-3.19	67,596	421,199	62.83	18,432	108,627	60.29	17,112	109,860	62.15	22,883	143,507	65.21	9,169
3.00-3.09	75,475	496,674	74.09	19,648	128,275	71.20	20,477	130,337	73.74	25,612	169,119	76.85	9,738
2.90-2.99	61,531	558,205	83.27	17,020	145,295	80.64	16,555	146,892	83.10	19,748	188,867	85.82	8,208
2.80-2.89	45,275	603,480	90.02	13,508	158,803	88.14	11,972	158,864	89.88	13,479	202,346	91.94	6,316
2.70-2.79	35,238	638,718	95.28	10,119	168,922	93.76	10,001	168,865	95.53	10,207	212,553	96.58	4,911
2.60-2.69	17,089	655,807	97.83	5,799	174,721	96.98	4,420	173,285	98.04	4,278	216,831	98.53	2,592
2.50-2.59	9,208	665,015	99.20	3,076	177,797	98.68	2,425	175,710	99.41	2,224	219,055	99.54	1,483
2.40-2.49	3,215	668,230	99.68	1,323	179,120	99.42	708	176,418	99.81	640	219,695	99.83	544
2.30-2.39	1,193	669,423	99.86	613	179,733	99.76	203	176,621	99.92	183	219,878	99.91	194
2.20-2.29	465	669,888	99.93	234	179,967	99.89	79	176,700	99.97	72	219,950	99.94	80
2.10-2.19	132	670,020	99.95	57	180,024	99.92	20	176,720	99.98	28	219,978	99.96	27
2.00-2.09	75	670,095	99.96	41	180,065	99.94	6	176,726	99.98	12	219,990	99.96	16
1.99 以下	279	670,374	100.00	102	180,167	100.00	26	176,758	100.00	83	220,073	100.00	62

表 5. DHI 牛奶無脂固形物頻度分布

無脂固形物 (%)	2000-2003 年			2000 年			2001 年			2002 年			2003
	测孔 频数	累计测孔 频数	累计 频度(%)	测孔 频数	累计测孔 频数	累计 频度(%)	测孔 频数	累计测孔 频数	累计 频度(%)	测孔 频数	累计测孔 频数	累计 频度(%)	测孔 频数
10.00 以上	4,588	4,588	0.68	1,213	1,213	0.67	1,344	1,344	0.76	1,378	1,378	0.63	653
9.90-9.99	2,029	6,617	0.99	457	1,670	0.93	549	1,893	1.07	679	2,057	0.93	344
9.80-9.89	2,989	9,606	1.43	750	2,420	1.34	736	2,629	1.49	1,013	3,070	1.40	490
9.70-9.79	4,908	14,514	2.17	1,188	3,608	2.00	1,250	3,879	2.19	1,680	4,750	2.16	790
9.60-9.69	6,268	20,782	3.10	1,426	5,034	2.79	1,494	5,373	3.04	2,244	6,994	3.18	1,104
9.50-9.59	9,078	29,860	4.45	2,174	7,208	4.00	2,128	7,501	4.24	3,255	10,249	4.66	1,521
9.40-9.49	12,812	42,672	6.37	2,883	10,091	5.60	3,048	10,549	5.97	4,880	15,129	6.87	2,001
9.30-9.39	18,181	60,853	9.08	4,242	14,333	7.96	4,219	14,768	8.35	6,773	21,902	9.95	2,947
9.20-9.29	25,816	86,669	12.93	6,188	20,521	11.39	6,090	20,858	11.80	9,456	31,358	14.25	4,082
9.10-9.19	32,311	118,980	17.75	7,733	28,254	15.68	7,589	28,447	16.09	12,084	43,442	19.74	4,905
9.00-9.09	40,685	159,665	23.82	9,877	38,131	21.16	9,413	37,860	21.42	14,984	58,426	26.55	6,411
8.90-8.99	49,567	209,232	31.21	11,911	50,042	27.78	11,908	49,768	28.16	18,700	77,126	35.05	7,048
8.80-8.89	55,727	264,959	39.52	13,916	63,958	35.50	13,421	63,189	35.75	20,081	97,207	44.17	8,309
8.70-8.79	63,536	328,495	49.00	16,494	80,452	44.66	15,880	79,069	44.73	22,054	119,261	54.19	9,108
8.60-8.69	60,677	389,172	58.05	16,146	96,598	53.62	15,735	94,804	53.64	20,522	139,783	63.52	8,274
8.50-8.59	57,717	446,889	66.66	15,816	112,414	62.40	15,558	110,362	62.44	18,679	158,462	72.01	7,664
8.40-8.49	53,285	500,174	74.61	14,337	126,751	70.35	15,315	125,677	71.10	16,850	175,312	79.66	6,783
8.30-8.39	43,368	543,542	81.08	12,422	139,173	77.25	12,663	138,340	78.27	12,774	188,086	85.47	5,509
8.20-8.29	37,310	580,852	86.65	11,408	150,581	83.58	10,882	149,222	84.42	10,283	198,369	90.14	4,737
8.10-8.19	26,563	607,415	90.61	8,275	158,856	88.17	8,019	157,241	88.96	7,101	205,470	93.37	3,168
8.00-8.09	19,759	627,174	93.56	6,317	165,173	91.68	6,075	163,316	92.40	4,952	210,422	95.62	2,415
7.90-7.99	14,653	641,827	95.74	4,811	169,984	94.35	4,619	167,935	95.01	3,523	213,945	97.22	1,700
7.80-7.89	10,317	652,144	97.28	3,588	173,572	96.34	3,221	171,156	96.83	2,294	216,239	98.26	1,214
7.70-7.79	7,035	659,179	98.33	2,412	175,984	97.68	2,269	173,425	98.11	1,554	217,793	98.97	800
7.60-7.69	4,160	663,339	98.95	1,507	177,491	98.52	1,346	174,771	98.88	818	218,611	99.34	489
7.50-7.59	2,594	665,933	99.34	999	178,490	99.07	778	175,549	99.32	531	219,142	99.58	286
7.40-7.49	1,526	667,459	99.57	580	179,070	99.39	459	176,008	99.58	296	219,438	99.71	191
7.30-7.39	844	668,303	99.69	288	179,358	99.55	250	176,258	99.72	180	219,618	99.79	126
7.20-7.29	556	668,859	99.78	196	179,554	99.66	184	176,442	99.82	106	219,724	99.84	70
7.10-7.19	289	669,148	99.82	116	179,670	99.73	74	176,516	99.86	62	219,786	99.87	37
7.00-7.09	217	669,365	99.85	76	179,746	99.77	82	176,598	99.91	38	219,824	99.89	21
6.99 以下	999	670,364	100.00	415	180,161	100.00	159	176,757	100.00	146	220,070	100.00	179

本文轉載自 2003 年行政院農業委員會畜產試驗所新竹分所出版之「酪農天地雜誌」第 55 期 42-47 頁。