

猪瘟中和抗體之研究

第三報：仔猪猪瘟預防注射適當時期之預測

楊喜金、賴俊雄、張天桂、劉燃炎、吳義興、
詹益波、劉義雄、陳守仕

臺灣省家畜衛生試驗所

劉 永 和

中國農村復興委員會

緒 言

仔猪移行抗體由母猪初乳傳遞之理論，很早以前曾被研究而且已得證實，唯在家畜衛生研究上，希望能夠進一步明瞭，有關移行抗體自然消長方面，更詳細的資料，作為傳染性疾病防疫上的依據。

本省養猪一向很發達，而且在農業經濟上佔著很重要的角色，近年來政府積極推行綜合養猪經營結果，由於猪隻數量之急速增加，因此必須加強科學研究，解決將來衛生管理上，所面臨整羣性猪瘟防疫的問題，故政府每年均有釐訂猪瘟防疫計畫，並列有猪瘟防疫方針，其主旨在此也。

蓋產後哺乳初乳仔猪，究於何時接受猪瘟疫苗之防疫，始能產生最理想的猪瘟抗體，係為家畜衛生研究與養猪企業界所共同關心已久之問題，因此農復會主管單位鑒及本項研究之重要性，曾一連三年專案計畫撥款補助本所，對仔猪猪瘟移行抗體之自然消長，作系統性研究。

對於猪瘟中和抗體之研究，在前二報中，筆者等^(1,2,3,4)曾就懷孕前後母猪猪瘟之免疫性，以及母猪初乳對猪瘟免疫抗體之產生問題等，已作詳細探討，從這些資料中，關於母猪空胎時，防疫後抗體產生情形，母猪初乳，以及仔猪三者間，抗體關係之奧妙與乳頭部位間抗體價之高低等，均已有了更明瞭之看法。

1968年劉燃炎等⁽⁵⁾報告仔猪移行抗體在8倍以下時，施行猪瘟預防注射，則可產生良好效果，且保持六個月以上。1969年林再春等⁽⁶⁾報告，當移行抗體價在16倍以下猪羣之免疫耐過率為93.75%，8倍以下猪隻為100%，32倍以上猪羣為54.2%，由此等報告顯示，當仔猪移行抗體降至8—16倍時施行防疫，則可達理想效果，故本報告就以移行抗體降至8倍所需日數，作為本報告之測定目標。

本文採取研究材料，以屏東縣、高雄縣、臺南縣一般農戶及臺糖公司種畜場之母仔猪為主。茲為配合成績之精確，將三年來總計5,767血清例在本所以END法測定之抗體價，由臺大農藝系，經生物統計分析抗體自然消長之結果，供為今後猪瘟防疫之依據。本報告只限以END法測得中和抗體成績報告於后，敬請指正。

試驗材料

1. 供試母猪仔猪血清：供試母猪頭數與來源如表一。

註：1. 本報告內容曾於62年4月29日在臺灣省畜牧獸醫學會春季學會上宣讀。

2. 本試驗經費，蒙農復會69—A21—J—591, 70—A23—J—636 (7c) 71—(NSC)A—21—J—680之補助。

Taiwan Prov. Res. Inst. Anim. Hlth. Exp. Rep. 9 : 21—42 (1972)

(22)

2. 供試細胞：從臺糖公司種畜場及瑞芳建基農場，未經豬瘟疫苗預防注射之健康仔豬中，所採取睪丸之處理細胞。

3. 健牛血清：係從本所關西疏散處，健康牡牛所採取血清，分離後經 56°C 30分鐘非働化，至使用時一直冷凍保存者。

4. 豬瘟 LOA 弱毒：1965年10月間，由佐藤博士從日本農林省動物醫藥品檢查所，分讓携贈本所供疫苗製造及中和試驗用者。

5. 新城雞瘟宮寺株：由日本農林省動物醫藥品檢查所分讓，以雞胚胎繼代保存尿液毒。

6. 藥品及器具：包括組織培養用各類藥品及各種設備。

試驗方法

1. 材料 (血清) 採取 (表 1)：

第一、二年計畫：並無限制供試母豬之試前抗體價，供試隻數計母豬160頭，未哺乳仔豬160頭，均於分娩當時採血一次，哺吮初乳仔豬，每胎抽樣 2—5 頭計 380頭，仔豬於產後10日至90日，每隔10日採血一次，其中280頭計採至70日止，每頭計採血 7—9 次，供試血清樣本總計2,860頭次。

第三年計畫：母豬試前抗體價以 1 : 128及 1 : 256為限 (因從頭二年的試驗中，以抽樣測定本省母豬抗體結果，知悉抗體價之分佈以 1 : 128及 1 : 256為最高)，其中 1 : 128抗體價母豬20頭，仔豬178頭，1 : 256抗體價母豬 7 頭，仔豬62頭，計267頭，母豬 27 頭於試前採血一次，仔豬則於產後 24—48小時，5、7、10、20、30、40、50日各採血一次，其中128頭仔豬於產後 24—48小時，4、6、8、10、15、20、25、30、35、40、45、50日齡各採血一次，故每頭計採血 8—13 次，血清樣本總計2,587頭次，將上述母仔豬每次從耳或頸靜脈採血 5c.c經血清分離後於 56°C 溫水中非働化30分鐘後，至測定時一直於 -20°C 中冷凍保存。

2. 中和抗體測定方法 (END 法) (9)：

(1) 供試材料之稀釋：上述母豬血清，以無菌採血分離，並經 56°C 非働化後，以Lactalbumin Hanks solution (L.H) 施行倍數稀釋，(第一、二年試驗)，及 1 : 32以後等倍稀釋法 (第三年)，血清稀釋後加入同量100 TCID₅₀ 之豬瘟 LOA弱毒稀釋液，而置於 37°C 溫水槽中感作 1 小時者。

(2) 仔豬睪丸細胞消化：從臺糖公司種畜場或建基農場，所採取未經豬瘟疫苗預防注射之健康仔豬睪丸，以無菌操作之方法，除去副睪頭及睪尾後剝離白膜，然後細切睪丸並以0.25%之 Trypsin 消化，所得之睪丸細胞以 LH₂₀ (Lactalbumin Hank's solution) 加20%健康牡牛非働化血清，稀釋成0.6—0.8%之細胞液 (每 ml中含 Penicillin 100u. Streptomycin 100r)。

(3) 中和抗體價END法之檢出：上述供檢血清經倍數稀釋，再加入等量100 TCID₅₀之LOA病毒感作後，再加入0.6—0.8%之睪丸細胞培養液，後置於 37°C 恆溫器內靜置培養，於第 4 日抽棄培養液，以 LH₁₀ 將新城雞瘟病毒宮寺株尿液稀成 1 : 1,000，其每支供培養試管注入 1 ml施行攻擊，而繼續於 37°C 恆溫器中培養72小時，於 72小時後以低倍顯微鏡下施行判定，觀察結果形成細胞病變 (Cytopathic effect簡稱CPE) 者為抗體陰性，不引起 CPE者為抗體陽性。

試驗成績

筆者等茲將三年來5,767件血清，供檢樣品之研究成績分別敘述如下：

(一) 第一年試驗成績 (69—A 21—J—591) (表1.2.5及圖 1)：

抽樣測定臺南縣下農戶及臺糖種畜場，母豬計20頭，其中抗體價在 1 : 4 者 1 頭，1 : 8 者 4 頭，1 : 16 者 4 頭，1 : 32 者 4 頭，1 : 64 者 2 頭，1 : 128 者 2 頭，1 : 256 者 2 頭，1 : 512 者 1 頭，上述母豬所產仔豬中，任選 2 頭未哺吮初乳者40頭之移行抗體測定結果，其中26頭 (65%仔豬均為

陰性，發現14頭（35%）含有移行抗體，另外每胎中再選5頭哺吮初乳仔豬為100頭計900頭次血清例之抗體價，降至1：8時之日數為：

- (1) 1：4抗體母豬所產仔豬計5頭，其生後第10日之豬瘟移行抗體均已降至1：2以下。
- (2) 1：8抗體母豬所產仔豬計20頭，產後第20日以後之豬瘟移行抗體降至1：8以下。
- (3) 1：16抗體母豬所產仔豬計20頭，其豬瘟移行抗體降至1：8之日數為產後第40日。
- (4) 1：32抗體母豬所產仔豬計20頭，其豬瘟移行抗體降至1：8之日數為產後第50日—60日。

(5) 1：64抗體母豬所產仔豬計10，其豬瘟移行抗體降至1：8之日數為產後30日。

(6) 1：128抗體母豬所產仔豬計10頭，（10日以後斃死1頭），其豬瘟移行抗體降至1：8以下之日數為產後40—50日。

(7) 1：256抗體所母豬產仔豬計10頭，其豬瘟移行抗體降至1：8或以下日數為產後60—70日。

(8) 1：512抗體母豬所產仔豬5頭，其豬瘟移行抗體降至1：8或以下日數為產後70—80日。

(二) 第二年試驗成績 (70—A23—J—636 (7C)) (表1.3.5及圖1)

抽樣測定臺南縣，屏東縣下農戶及臺糖種畜場母豬計140頭，其中抗體在1：4者3頭，1：8者3頭，1：16者10頭，1：32者12頭，1：64者26頭，1：128者41頭，1：256者18頭，1：512者22頭，1：1028者5頭，上述臺糖母豬所產同胎仔豬中，各選2頭未哺吮初乳仔豬計120頭，及哺吮初乳仔豬各2頭計120頭，其餘屏東縣及臺南縣供試仔豬，每胎任選2頭計160頭，計540頭，供試母仔豬總計2,220血清樣本之成績。

(1) 1：4至1：8抗體母豬所產仔豬計12頭，其豬瘟移行抗體降至1：8以下之日數為產後第20日。

(2) 1：16—1：32抗體母豬所產仔豬計44頭，其豬瘟移行抗體降至1：8以下數為產後第40日。

(3) 1：64抗體母豬所產仔豬計52頭，其豬瘟移行抗體降至1：8以下之日數為產後第50日。

(4) 1：128—1：1,028抗體母豬所產仔豬計170頭，其豬瘟移行抗體降至1：8以下之日數為產後第60—70日。

(三) 第三年試驗成績 (71 (N. S. C) A—21—J—680) (表1.4.6及圖2)：

抽樣測定臺南縣下豬場及臺糖公司母豬計27頭，其中抗體價1：128者臺南縣10頭，臺糖公司10頭，抗體價1：256者臺南縣4頭，臺糖公司3頭，上述母豬所產仔豬計240頭，其中抗體價1：128母豬所產仔豬178頭，（臺南縣93頭，臺糖公司85頭），抗體價1：256母豬所產仔豬62頭，（臺南縣35頭，臺糖公司27頭），母仔豬總計267頭，母仔豬血清樣本總計2,587例頭次。

(1) 依表4成績所示：1：128抗體價母豬所產仔豬，其抗體高於母豬者，臺南縣93頭仔豬中，於產後第24—48小時者為74頭，佔79.57%，第4日者為75頭，佔80.65%，第6日者為65頭，佔69.89%，第8日者為49頭，佔52.69%，第10日者為33頭，佔35.48%，第15日者為17頭，佔18.28%，第20日者為8頭，佔8.60%，第25日者為3頭，佔3.23%，臺糖公司85頭，仔豬中於產後第24—48小時者為83頭，佔97.65%，第5日者為74頭，佔87.06%，第7日者為51頭，佔60.0%，第10日者15頭，佔17.65%，第20日者1頭佔1.18%。

(2) 1：256抗體母豬所產仔豬，其抗體高於母豬者，臺南縣35頭，仔豬中於產後第24—48小時及第4、6日者均為30頭，佔85.71%，第8日者為28頭，佔80%，第10日者為26頭，佔74.29%，第15日者為10頭，佔28.57%，第20日者為4頭，佔11.43%，第25日者為3頭，佔8.57%。臺糖公司27頭仔豬中於產後第24—48小時者為100%高於母體抗體，第5日者為23頭，佔85.19%，第7日者為20頭佔74%，第10日者為10頭，佔37.04%，第20日為3頭，佔11.11%。

(24)

(3) 1:128抗體價母豬所產仔豬，臺南縣為93頭，其產後50日之豬瘟移行抗體價1:8者有90頭，佔96.7%，1:16以上者3頭，佔3.2%。臺糖公司計85頭，於產後50日之豬瘟移行抗體價1:8者有61頭，佔71.7%，1:16以上者24頭，佔28.3%。

(4) 1:256抗體價母豬所產仔豬，臺南縣為35頭，其產後50日之豬瘟移行抗體價，在1:8者為34頭，佔97.1%，1:16以上者為1頭，佔2.86%，臺糖公司者為27頭，移行抗體價1:8者16頭，佔59.2%，1:16以上者11頭，佔40.7%。

(四) 三年來測得仔豬豬瘟中和抗體自然消長之綜合成績(表7及圖3.5)：

(1) 筆者等將第一、二年380頭，供試小豬血清所測得之豬瘟移行抗體，曾依母豬抗體價，分別述於表2.3.5及圖1中，然後再依此兩表之成績，不分母豬抗體價別，統計如表5及圖1，依表5成績，於產後第10日仔豬之抗體價，在1:8以下者為13.75%，第20日者佔30.77%，第30日者佔49.6%，第40日者佔68.5%，第50日者佔88.3%，第60日者佔95.6%，至第70日齡時，幾乎全部已降至1:8以下，而抗體價降至1:16以下之百分比為，第10日者為32.8%，第20日者為53%，第30日者為71.6%，第40日者為89%，第50日者為96.4%，第60日者為98.6%。

(2) 第三年240頭，供試小豬血清所測得之豬瘟移行抗體，述於表6，依表6成績所示，於產後第30日仔豬之抗體價在1:8以下者為28.6%，第40日者為65.7%，第50日者為83.4%，而抗體價降至1:16以下者，第30日者為45%，第40日者為79.5%，第50日者為93.3%。

(3) 茲將三年來620頭仔豬，總計5,420血清測定例之成績統計如表7及圖4.5根據現行仔豬生後第6星期豬瘟防疫政策，依照表7之成績所示，於產後第50日之抗體價以1:8以下者為86.5%，1:16以下者95.2%，1:32以上者為4.7%。

根據表7第50日齡之抗體下降成績，依照林再春等試驗結果推算，本省仔豬於50日齡接受豬瘟疫苗之防疫時，其中有86.5%仔豬獲得100%之免疫力，95.2%之仔豬可獲得93.75%之免疫效力， $(95.2 \times 93.75 + 100 = 89.2\%)$ 4.7%仔豬可獲得54.2%之免疫效力， $(4.7 \times 54.2 + 100 = 2.5\%)$ ，以95.2%在1:16以下抗體仔豬可獲93.75%之免疫效力，4.7%仔豬可獲得54.2%之免疫效力，故如果依照目前之防疫政策，以100%效力疫苗施行預防注射時，可獲得91.7%之效力 $(89.2 + 2.5)$ 。

(五) 本省母豬豬瘟中和抗體價之分佈(圖4)：

筆者等將屏東縣、高雄縣、臺南縣，及臺糖公司等供試母豬之抗體調查結果示如表14。

(1) 屏東縣母豬豬瘟中和抗體價，最低者為1:4佔5%，最高者為1:1,024佔2.5%。百分比以1:128為最高，佔32.5%。1:64為次，佔22.5%。1:256為再次，佔12.5%。

(2) 高雄縣母豬豬瘟中和抗體價，最低者為1:32，佔3.2%。最高者為1:1,024，佔8%。百分比以1:128最高，佔35.4%。1:256為次，佔25.8%。1:512為再次，佔16.1%。

(3) 臺南縣母豬豬瘟中和抗體價，最低者為1:4，佔2%。最高者為1:512，佔14%。百分比以1:64者為最高，佔22%。1:128為次，佔18%。1:32，1:256，1:512為再次，各佔14%。

(4) 臺糖公司母豬豬瘟中和抗體價，最低者為1:4佔6.7%，最高者為1:1,024，佔2.4%。百分比以1:128為最高，佔25.9%。1:512為次佔16.8%。1:64者為再次佔13.2%。

(5) 茲將上述三地區母豬抗體價統計結果，已可得悉本省母豬豬瘟中和抗體價之分佈以1:128為最高佔27.3%。1:256為次佔16.8%。1:64為再次佔15.4%。

討 論

1. 試驗母豬之選定：本項研究前二年，並無指定供試母豬之試前抗體，其目的為欲明瞭本省母豬豬瘟中和抗體價之分佈，另方面每隔10日測定其所產仔豬移行抗體之自然消長情形，一直至90日止之成績述如表2.3.5，從此項試驗中，筆者等認為本省母豬抗體價分佈在1:128及1:256者為最多，故第三年之供試母豬，事先選好1:128及1:256所產仔豬供為研究重點原因即在此也。

2.血清之稀釋：前二年供試血清之稀釋，採用由 1:2開始之倍數稀釋法，此法在稀釋倍數越高之處，其差距越大，故為配合生物統計上之精確性，在第三年供試血清稀釋，經研究結果改從1:32以後，採用等倍釋，此法雖操作麻煩，但所得成績較為正確。

3.未哺吮初乳仔豬之抗體問題：前已述及仔豬移行抗體由母體初乳傳遞之理論，很早以前曾被研究，且已得證實，相反的未哺吮初乳仔豬不產生移行抗體之事實，亦被公認，然在本報告中，未哺吮初乳之數隻仔豬，發現移行抗體之存在，這種現象是否仔豬產後，未能及時隔離抑或有其他原因，這是值得研究。

4.仔豬抗體是否高於母豬問題：關於仔豬豬瘟移行抗體是否高於母豬移行抗體之實情，曾引起筆者等之興趣及熱烈討論過，關於此一問題，筆者等曾於去年(61)就母豬初乳，母豬血清及仔豬產後24、48、72小時血清作了一次，詳細之探討，結果認為仔豬於48小時齡之移行抗體，有35%高於母豬分娩當時抗體，但本報告中，臺南縣及臺糖公司1:128抗體母豬所產仔豬，於24~48小時齡之抗體有72.04~97.65%高於母體抗體者。而1:256抗體價母豬所產之仔豬顯示85.71~100%高於母體抗體價，此成績與第二報35%之百分率成顯著相差之原因，係為本報之供試母豬於懷孕中期所測定之抗體價，第二報之母豬於懷孕當時所測定之抗體，經試驗結果母豬抗體於分娩前後倍數為最高，因此母豬抗體價普遍尚未達最高時，與仔豬抗體最高峰之24~48小時相比，其百分率自然就昇高。

5.仔豬移行抗體價究於幾倍時，接受豬瘟疫苗之防疫，始能產生最理想之免疫抗體，關於此問題，係為本文研究之最主要目的，根據 1968年劉炎然等報告，仔豬移行抗體在1:8以下時，施行豬瘟預防注射，則可產生良好效果，且保持 6 個月以上，1969年林再春等曾報告，免疫耐過率，當移行抗體價在1:16以豬羣為93.75%，1:8以下豬隻為 100%，1:32以上豬羣為54.2%，故當仔豬移行抗體降至1:8~1:16時施行防疫，則可達到預期之效果也。

結 論

(1) 各不同抗體價母豬所產仔豬之移行抗體，全部降至 1:8所需日數依母豬抗體之高低而異，即1:16以下抗體價母豬所產仔豬，為產後20~30日齡，1:32~1:128者於產後40~50日齡，此羣仔豬與現行產後 6 週防疫政策符合，而抗體價在1:256以上者則於產後60~70日齡時其抗體始能降至1:8以下(表 2、3、4)

(2) 本省母豬中和抗體之分佈：本省母豬豬瘟中和抗體價之分佈，將高低前三位以地方別之統計，為屏東縣1:128佔32.5%，1:64佔22.5%，1:256佔 12.5%。高雄縣以 1:128佔 35.4%，1:256佔 25.8%，1:512佔16.1%。臺南縣以1:64佔22%，1:128佔18%，1:32，1:256，1:512，各佔14%臺糖公司以1:128佔25.9%，1:256佔16.8%，1:64佔13.2%，以上四處之總計為 1:128佔27.3%，1:256佔 17.6%，1:64佔15.4%，1:512佔12.5%，1:32佔8.4%，1:16佔6.3%，1:8佔4.7%，1:4佔4.4%，1:1024佔1.9%(圖 4)。

(3) 第一、二年供試 378頭小豬 2,860 血清樣本之移行抗體降至 1:≤16以下者，第 10日齡為 32.8%，第20日齡為53%，第30日齡為71.6%，第40日齡為89%，第50日齡為 96.4%，第 60日齡為 98.6%，第70日齡為99.4%(表 5)

(4) 第三年供試240頭小豬 2,560血清樣本之移行抗體降至 1:≤16以下者，第30日齡為45%，第40日齡為79.5%，第50日齡為93.3%(表 6)

(5) 仔豬豬瘟預防注射適當時期之預測：三年來將屏東縣、臺南縣及臺糖公司等地區，抽樣620頭，仔豬總計 5,447頭次，血清件數以組織培養 E.N.D法所測得之豬瘟移行中和抗體成績，綜合統計結果，對今後本省仔豬豬瘟預防注射適當時期：

①抗體價1:16以下母豬所產仔豬應於20~30日齡時施行防疫。

②抗體價1:32~1:128母豬所產仔豬應於 40~50日齡施行防疫，此羣仔豬與現行生後 6 週防疫政

策符合。

③抗體價1:256以上，母猪所產仔猪應於60~70日齡時施行防疫。

④依照目前，本省現有情況，不分母猪抗體價之高低，根據仔猪猪瘟移行抗體，自然消長至1:16以下之成績施行防疫時，其所得免疫效力為，30日齡者61.2%，40日齡者85.6%，50日齡者95.2%（表7及圖3.5）故依現行猪瘟防疫政策，於生後6週接受猪瘟防疫之理論符合。

誌 謝

本報告試驗三年來之經費蒙農復會之補助始得完成，技術上又蒙農復會主任委員李博士崇道及畜牧生產組余組長如桐等之指導與鼓勵，謹致衷心之謝忱。而供試血清樣本承蒙屏東縣家畜防治所張所長榮儒及防治同仁，高雄縣家畜防治所劉所長添源及防治所同仁，臺南縣家畜防治所陳所長瑞堂及防治所同仁，臺糖畜產研究所獸醫組馬組長清獻及獸醫組同仁等，在繁忙中採取供給，始能按照計畫如期完成，謹此誌謝。

參考文獻

1. 馬清獻、王富貞、劉福蔭、陳孟樵、楊喜金、劉燃炎：母猪懷孕期間猪瘟免疫抗體消長及仔猪移行抗體狀況之研究，臺灣糖業公司種蓄場59—60年期研究試驗報告，P 147~158。
2. 馬清獻、王富貞、劉福蔭、洪澤湖、楊喜金、賴俊雄、張天桂、吳義興：初乳猪瘟中和抗體與母猪及仔猪血清抗體力價之比較，臺糖公司種畜場60~61年期研究試驗報告P 217~229。
3. 楊喜金、賴俊雄、張天桂、劉燃炎：猪瘟中和抗體之研究第一報，懷孕前後母猪猪瘟免疫性之研究，臺灣省家畜衛生試驗所研究報告，第八期1971，P 19~24。
4. 楊喜金、賴俊雄、張天桂、劉燃炎、吳義興、詹益波：猪瘟中和抗體之研究，第二報母猪初乳時猪瘟免疫抗體產生之研究，臺灣省家畜衛生試驗所研究報告，第八期，1971 P 25~34。
5. 劉燃炎、葉明得、劉義雄：猪瘟免疫抗體消長試驗，臺灣省家畜衛生試驗所研究報告，第五期，1968 P 45~52。
6. 林再春、謝竹茂、陳由昌、陳正吉、李正雄、賴秀穗：本省小猪之猪瘟移行抗體分佈情形及移行抗體與活毒疫苗接種後免疫產生之關係，臺灣省家畜衛生試驗所研究報告，第6期P 11~21。

表 1 供 試 材 料 之 採 取

Table 1. Sampling of experimental materials

Year	Number of sows			No. of newborn piglets (without sucking colostrum)				No. of newborn piglets (with sucking colostrum)				Grand total	
	PT	TN	TSC	TOTAL	PT	TN	TSC	TOTAL	PT	TN	TSC		TOTAL
1st		10 (10)	10 (10)	20 (20)	20 (20)	20 (20)	—	40 (40)	—	50 (450)	50 (450)	100 (900)	160 (960)
	40 (40)	40 (40)	60 (60)	140 (140)	—	—	120 (120)	120 (120)	80 (560)	80 (560)	120 (840)	280 (1,960)	540 (2,220)
3rd (1: 128)		10 (10)	10 (10)	20 (20)	—	—	—	—	—	93 (1,209)	85 (680)	178 (1,889)	198 (1,909)
		4 (4)	3 (3)	7 (7)	—	—	—	—	—	35 (455)	27 (216)	62 (671)	69 (678)
Total	40 (40)	64 (64)	83 (83)	187 (187)	20 (20)	20 (20)	120 (120)	160 (160)	80 (560)	258 (2,674)	282 (2,186)	620 (5,420)	960 (5,767)

Remarks: 1) () : Numbers of serum samples

2) PT : Pingtung sub-province

3) TN : Tainan sub-province

4) TSC : Taiwan Sugar Corporation

Titers of sows	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers								
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
1:64 2 sows 10 piglets	10	1	2	3	2	2	—	—	—	—
	20	4	0	5	1	—	—	—	—	—
	30	2	1	7	—	—	—	—	—	—
	40	6	3	1	—	—	—	—	—	—
	50	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	60	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	70	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	80	10	—	—	—	—	—	—	—	—
	90	10	—	—	—	—	—	—	—	—
1:128 2 sows 10 piglets	10	—	—	—	—	3	6	1	—	—
	20	—	—	—	3	3	3	—	—	—
	30	—	—	4	3	2	—	—	—	—
	40	—	3	5	1	—	—	—	—	—
	50	—	6	3	—	—	—	—	—	—
	60	4	5	—	—	—	—	—	—	—
	70	8	1	—	—	—	—	—	—	—
	80	8	1	—	—	—	—	—	—	—
	90	9	—	—	—	—	—	—	—	—
1:256 2 sows 10 piglets	10	—	—	—	—	—	—	2	6	2
	20	—	—	—	—	4	4	2	—	—
	30	—	—	—	1	8	1	—	—	—
	40	—	—	—	7	3	—	—	—	—
	50	—	—	5	5	—	—	—	—	—
	60	—	—	8	2	—	—	—	—	—
	70	—	3	7	—	—	—	—	—	—
	80	1	6	3	—	—	—	—	—	—
	90	5	5	—	—	—	—	—	—	—
1:512 1 sows 5 piglets	10	—	—	—	—	—	—	1	2	2
	20	—	—	—	—	—	—	2	3	—
	30	—	—	—	—	—	1	4	—	—
	40	—	—	—	—	1	2	2	—	—
	50	—	—	—	—	4	1	—	—	—
	60	—	—	—	—	4	1	—	—	—
	70	—	—	1	2	2	—	—	—	—
	80	—	—	3	2	—	—	—	—	—
	90	3	2	—	—	—	—	—	—	—

Titers of sows	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers								
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512
1:128 41 sows 82 piglets	10	—	1	2	9	19	21	24	6	—
	20	—	3	7	18	29	16	9	—	—
	30	—	8	19	21	19	11	4	—	—
	40	5	18	24	22	10	3	—	—	—
	50	26	22	18	11	5	—	—	—	—
	60	48	16	11	6	—	—	—	—	—
	70	73	7	1	—	—	—	—	—	—
1:256 18 sows 36 piglets	10	—	—	—	3	7	13	9	2	2
	20	—	2	1	8	17	5	1	2	—
	30	—	4	7	14	6	5	—	—	—
	40	4	4	10	12	3	3	—	—	—
	50	12	8	12	4	—	—	—	—	—
	60	24	8	4	—	—	—	—	—	—
	70	33	3	—	—	—	—	—	—	—
1:512 21 sows 42 piglets	10	—	—	—	—	10	12	8	10	2
	20	—	—	1	6	17	12	6	—	—
	30	—	—	5	13	17	3	4	—	—
	40	1	6	10	16	6	3	—	—	—
	50	8	11	12	6	3	—	—	—	—
	60	23	9	5	3	—	—	—	—	—
	70	34	4	2	—	—	—	—	—	—
1:1028 5 sows 10 piglets	10	—	—	1	—	2	3	2	2	—
	20	—	1	—	2	3	3	1	—	—
	30	—	1	1	3	4	1	—	—	—
	40	—	3	4	3	—	—	—	—	—
	50	3	5	1	1	—	—	—	—	—
	60	8	1	1	—	—	—	—	—	—
	70	9	1	—	—	—	—	—	—	—

b) Taiwan Sugar Corporation

Titers of sows	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers														
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:96	1:128	1:160	1:192	1:224	1:256	1:288	1:320	1:512
1:128 10 sows 85 piglets	24-48 Hrs	—	—	—	—	—	—	1	—	6	13	29	24	—	—	—
	5 Days	—	—	—	—	—	1	7	16	31	13	13	1	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	4	8	26	17	6	2	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	1	6	27	12	3	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	1	16	26	17	14	1	—	—	—	—	—	—
1:256 3 sows 27 piglets	24-48 Hrs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 Days	—	—	—	—	—	—	1	6	7	5	4	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	3	9	7	4	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	2	7	6	2	2	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	3	7	6	8	3	—	—	—	—	—	—
1:512 3 sows 27 piglets	24-48 Hrs	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	5 Days	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	10	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

表5 第一、二年供試仔猪猪瘟移行抗體消長之分析
 Table 5. Duration analysis of HC maternal antibodies titers of tested piglets in first and second year.

No. of tested piglets	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers									
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:128	1:256	1:512	1:1024
378	10	13 (3.4)	11 (2.9)	28 (7.4)	72 (19.0)	81 (21.4)	77 (20.3)	60 (15.8)	28 (7.4)	7 (1.8)	1 (0.26)
377	20	20 (5.2)	23 (6.1)	73 (19.3)	84 (22.2)	92 (24.4)	56 (14.8)	24 (6.3)	5 (5.3)	—	—
377	30	35 (9.2)	55 (14.5)	97 (25.7)	83 (22.0)	71 (18.8)	24 (6.3)	12 (3.2)	—	—	—
375	40	86 (22.9)	88 (23.4)	83 (22.1)	79 (21)	26 (6.9)	11 (2.9)	2 (0.53)	—	—	—
368	50	184 (72.4)	76 (30.6)	65 (17.6)	30 (8.1)	12 (3.2)	1 (0.27)	—	—	—	—
366	60	265 (72.4)	53 (14.4)	32 (8.4)	11 (3.0)	4 (1.0)	1 (0.27)	—	—	—	—
366	70	329 (89.8)	22 (6.0)	11 (3.0)	2 (0.53)	2 (0.54)	—	—	—	—	—

Remarks: 1) Source of table 2.3

2) () Percentage

表 6 第三年供試仔豬瘧疾移行抗體消長之分析 (第30~50日齡)
 Table 6. Duration analysis of HC maternal antibodies titers of tested piglets in third year. (from 30 to 50--day--old)

No. of tested sows and titers	No. of tested piglets	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers								
			1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:96	1:128	1:160
1:128 20 sows	178	30	25 (14)	11 (6.1)	19 (10.6)	29 (16.2)	52 (29.2)	26 (14.6)	14 (7.8)	2 (1.1)	—
		40	64 (35.9)	21 (11.8)	36 (20.2)	24 (13.4)	22 (12.2)	10 (5/6)	1 (0.56)	—	—
		50	115 (64.4)	17 (9.5)	19 (10.6)	17 (9.5)	9 (5.0)	1 (0.56)	—	—	—
1:256 7 sows	62	30	2 (3.2)	3 (4.8)	9 (14.5)	10 (16.1)	15 (24.1)	9 (14.5)	10 (16.1)	2 (3.2)	2 (3.2)
		40	22 (35.4)	5 (8.0)	10 (16.1)	9 (14.5)	9 (14.5)	3 (4.8)	4 (6.4)	—	—
		50	37 (59.6)	5 (8.0)	8 (12.9)	6 (9.6)	4 (6.4)	2 (3.2)	—	—	—
total 27 of sows (1:128 & 1:256)	240	30	27 (11.1)	14 (5.8)	28 (16)	39 (16.2)	67 (27.9)	35 (14.5)	24 (10)	4 (1.6)	2 (0.8)
		40	86 (35.8)	26 (10.8)	46 (19.1)	33 (13.7)	31 (12.9)	13 (5.4)	5 (2.0)	—	—
		50	152 (63.3)	22 (9.1)	27 (11.2)	23 (9.5)	2 (1.2)	—	—	—	—

Remarks: 1) Source of table 4
 2) () Percentage 4

表 7 三年來供試仔豬瘧疾移行抗體消長之分析 (第30~50日齡)
 Table 7. Duration analysis of HC maternal antibodies titers of tested piglets in three years (from 30 to 50--day--old)

No. of tested piglets	Age (Days)	HC neutralization antibodies titers									
		1:2	1:4	1:8	1:16	1:32	1:64	1:96	1:128	1:160	
617	30	62	69	125	122	138	59	24	16	2	
		(10)	(11.1)	(20.4)	(19.7)	(22.3)	(9.5)	(3.8)	(2.5)	(0.3)	
615	40	172	114	129	112	57	24	5	2	—	
		(27.9)	(18.5)	(20.9)	(18.2)	(9.2)	(3.9)	(0.8)	(0.3)		
608	50	336	98	92	53	25	4	—	—	—	
		(55.2)	(16.1)	(15.1)	(8.7)	(4.1)	(0.6)				

Remarks : 1) Source of table 5, 6.

2) () Percentage

STUDIES ON HOG CHOLERA (HC) NEUTRALIZATION ANTIBODIES OF SWINE

3) Studies of Hog Cholera antibody titers evaluation for
determination appropriate vaccination time

S. C. Yang, J. S. Lai, T. K. Chang, J. Y. Liu, Y. S. Wu,
Y. S. Liu, I. P. Chan, S. S. Cheng

(Taiwan Provincial Research Institute for Animal Health)

Y. H. Liu

(Joint Commission on Rural Reconstruction)

Summary

To predict the appropriate vaccination time for piglets with various levels of maternal antibody is a very important thing for the HC vaccination program in Taiwan.

Liu (1968) indicated that the piglets with maternal antibody level less than 1:8, when they were vaccinated, could get good immunity and maintain it for about six months, while the maternal antibody titers higher than 1:16, they could not get good immunity. Lin (1969) reported that the survival rate of vaccinated piglets was 93.75% in the groups with colostral antibody titers less than 1:16, 100% in the groups with less than 1:8, and 54.2% in the groups with titers higher than 1:32. For this reason, how long will be less than 1:16 of maternal antibody of piglets, it was evaluated in this report.

The serum samples of sows and piglets were collected from the areas of Pintung, Keelung, Tainan sub-provinces and Taiwan Sugar Corporation (TSC). The project was carried out in three years, the first and the second year, the five suckled colostrum and two without suckled piglets of same litter, that from the various level antibodies of sows were selected at random. But the studied in the third year we collected the samples in all piglets of same litter that were born by the titers of 1:128 and 1:256 of sows, because both titers 1:128 and 1:256 had distribution significantly high percentage known in first and second year in Taiwan.

The total number of 5,767 serum samples from sows and piglets with various levels of neutralizing antibodies were evaluated for their HC neutralization antibodies, by means of Exaltation of Newcastle Disease Virus method (END method). The results were summarized as follows:

- 1) The time for piglets to lose their maternal antibody level to 1:8 or less is 20 to 30 days for piglets with initial maternal antibody titers less than 1:16; 40 to 50 days, for piglets with titers 1:32 to 1:128; and 60 to 70 days for piglets with titer 1:256 or higher.
- 2) The variation of HC neutralization antibody titers in sows from Pintung area is 32.5% at antibody level 1:128, 32.5% at 1:64, 22.5% at 1:256, 12.5% at 1:16, 7.5% at 1:512, 5% at either 1:4 or 1:32, and 2.5% at either 1:8 or 1:1,024; in those from Keelung area is 35.4% at level 1:128, 25.8% at 1:256, 16.1% at 1:512, 11% at

1:16, 8% at 1:1,024, and 3.1% at 1:32; in those from Tainan area is 22% at 1:64 18% at 1:128, 14% at either 1:32 or 1:256, or 1:512, 12% at 1:16, 4% at 1:8, and 2% at 1:4; in those from TSC is 25.9% at 1:128, 16.8% at 1:256 13.2% at 1:64, 12.1% at 1:256, 9.6% at 1:32, 7.2% at 1:8, 6.6% at 1:4, 6.0% at 1:16, and 2.4% at 1:1,024.

The average distribution of neutralization antibody titers in sows from the areas is 27.3% at level 1:128, 17.6% at 1:256, 15.4% at 1:64, 12.5% at 1:512, 8.4% at 1:32, 6.3% at 1:16, 4.7% at 1:8, 4.4% at 1:4, and 1.9% at 1:1,024.

- 3) In first and second year of this project, a total of 2,860 serum samples collected from 378 piglets at every 10 days were evaluation for their IIC neutralizing antibody. The percentage of serum samples with antibody titers $1: \leq 16$ is 32.8% in those collected at 10 day-old, 53% at 20 day-old, 71.6% at 30 day-old, 89% at 40 day-old, 96.4% at 50 day-old, 98.6% at 60 day-old, and 99.4% at 70 day-old.
- 4) The same evaluation were performed in a total of 2,560 serum samples form 240 piglets collected in the third year. The percentage of serum samples with titers less than 1:16 is 45% in those collected at 30 day-old, 79.5% at 40 day-old, and 93.3% at 50 day-old.
- 5) According to the evaluation mentioned above the suitable age for piglets to inoculate IIC vaccine was predicated as follows:
 - a) 20 to 30 day-old for piglets form sows with neutralizing antibody level 1:16.
 - b) 40 to 50 day-old for those from sows with antibody titer 1:32 to 1:128.
 - c) 60 to 70 day-old for those from sows with 1:256 or higher.
- 6) Under the codition in Taiwan, it was anticipated that 61.2% of piglets could good immunity if the HC vaccination were preformed at 30days of age, 85% while vaccination were taken at 40 day-old, and 95.2% at 50 day-old. According to the results of this studies, the government vaccination program that vaccination with HC vaccine at 6 week-old of piglets is correct.

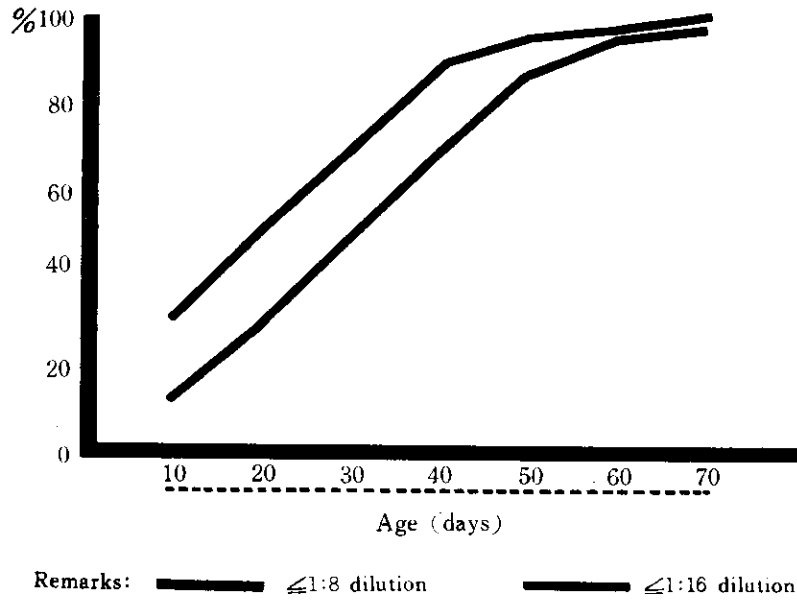


圖 1. 第一二年供試仔豬猪瘟移行抗體降至 $\leq 1:8$ 及 $\leq 1:16$ 曲線比較
 Fig. 1. Comparative curves of the HC Maternal antibodies titers reduce to $\leq 1:8$ and $\leq 1:16$ dilution of piglets in first and second years studied

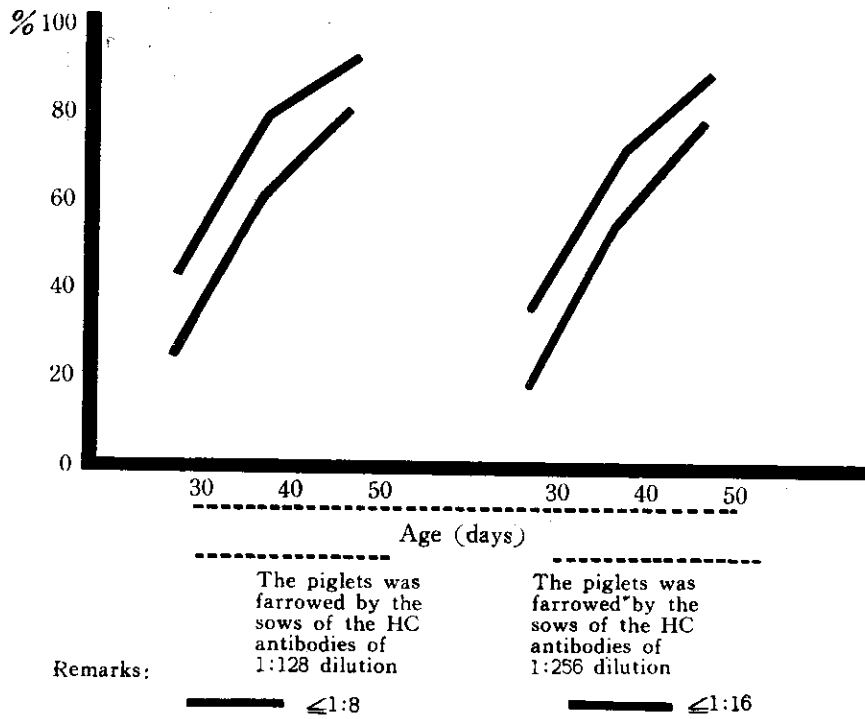
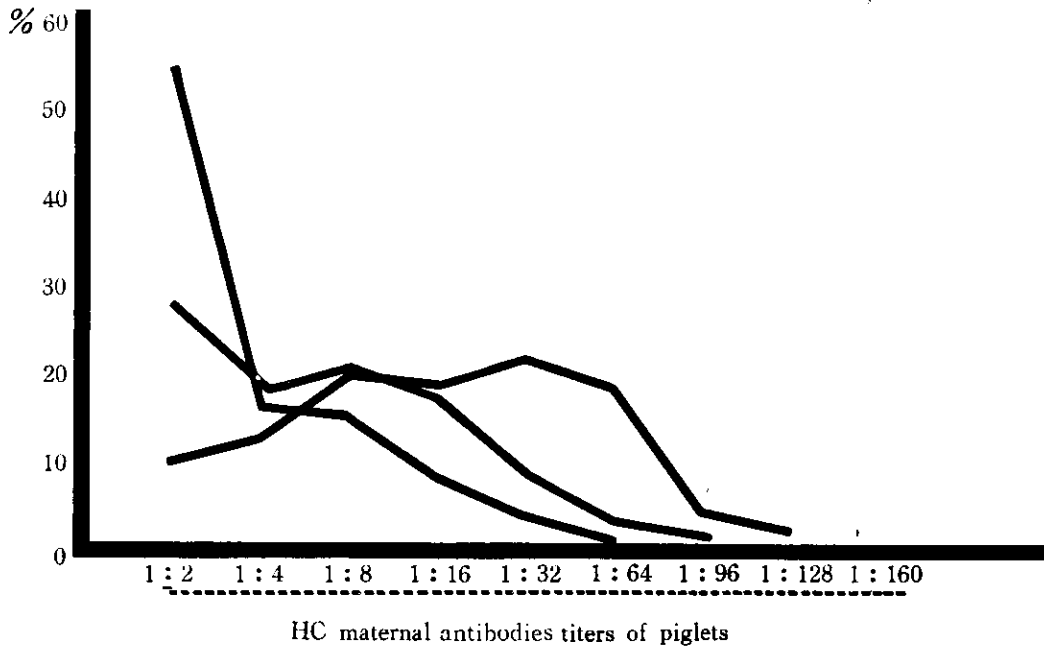


圖 2. 第三年供試仔豬猪瘟移行抗體降至 $\leq 1:8$ 及 $\leq 1:16$ 曲線比較
 Fig. 2. Comparative curves of the HC maternal antibodies titers reduce to $\leq 1:8$ and $\leq 1:16$ dilution of piglets in third year studied

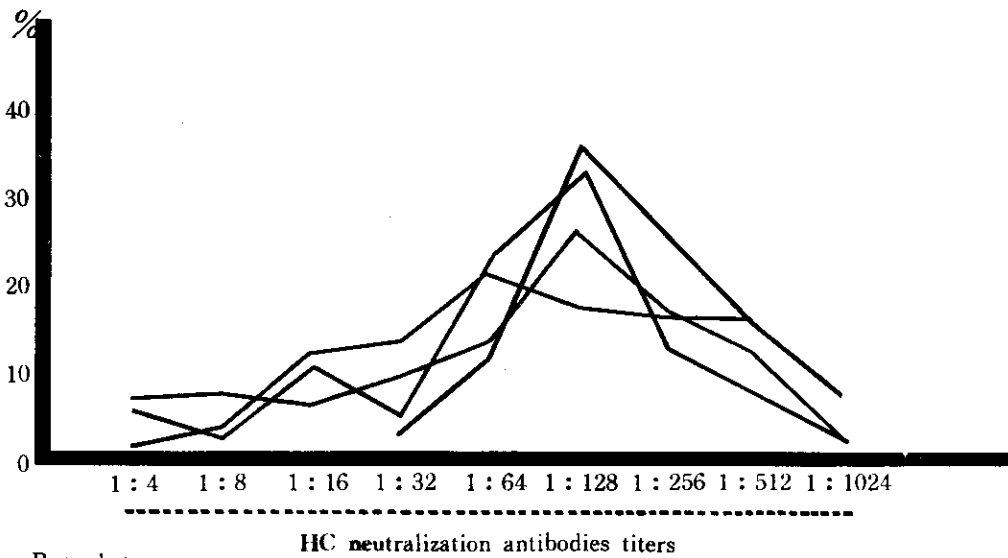


Remarks:

————— 30-day-old ————— 40-day-old ————— 50-day-old

圖 3. 三年來仔豬豬瘟移行抗體消長百分率之比較

Fig. 3. The percentage comparison of the duration of HC maternal antibodies titers in tested piglets within three years (30-50-day-old)

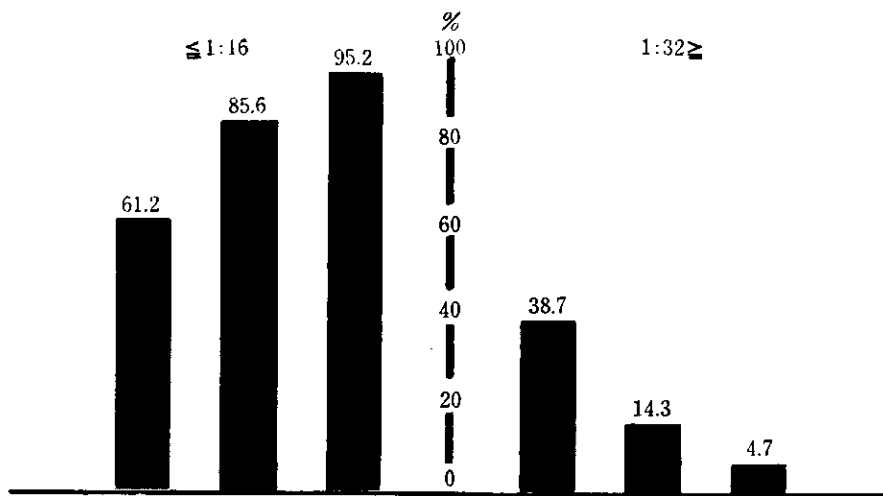
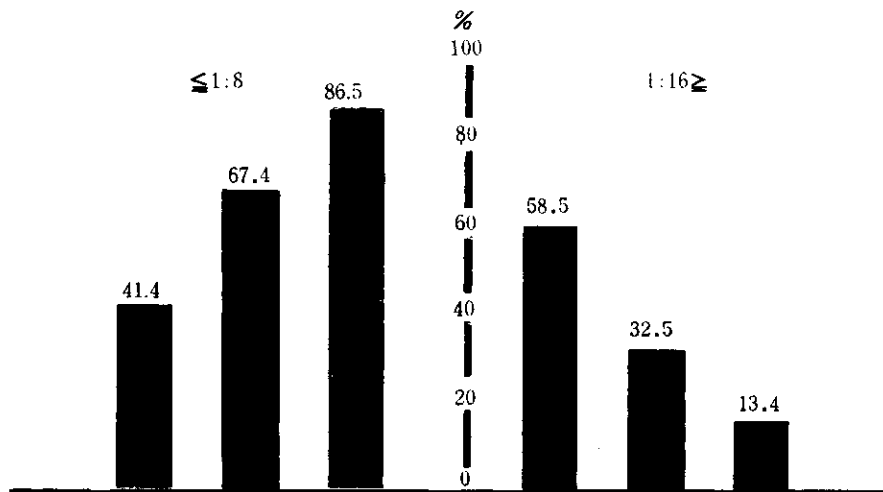


Remarks:

- 1). Pintung sub-province 3). Tainan sub-province 5). Average
- 2). Koashiung sub-province 4). Taiwan Sugar Corporation

圖 4. 本省母豬豬瘟中和抗體百分率之分佈比較

Fig. 4. The percentage comparison of HC neutralization antibodies titers of sows in Taiwan



Remarks : 30-day-old 40-day-old 50-day-old

圖 5. 三年來供試仔豬豬廬移行抗體消長百分率之比較

Fig. 5. The percentage compration of the duration of IHC maternal antibodies titers in tested piglets within three years