

臺灣優質乳公牛精液的推廣與國際合作

◎北區分所／趙俊炫、李國華、李佳馨、王思涵、涂柏安、蕭振文

前言

臺灣執行乳牛群性能改良計畫（DHI）已近50年，在乳牛遺傳選育與飼養管理成果顯著，已培育出適應本地濕熱環境的優質牛群。隨著基因體學技術發展與精準育種應用，更強化乳牛育種與性能改良工作，提升乳業生產與競爭力。藉由提升本土乳牛性能，建立本土優質公牛冷凍精液供應中心，並積極推動與東南亞國家的合作，透過冷凍精液輸出與基因選育技術，協助當地乳業發展，增強臺灣乳牛育種技術的國際影響力。

乳牛育種、性能改良及基因體選育技術的應用

臺灣乳牛育種與飼養管理方面的卓越成果，使得年產乳量超過1萬公斤的天噸牛數量逐年攀升。2024年，天噸牛數量已達4,546頭，平均年產乳量達10,898公斤。高繁天噸牛（三胎以上）達278頭，平均年產乳量達10,748公斤。部分母牛更達8胎產次，展現高產、適應性強且壽命長的優異特質（圖1）。相較於第1代的9,171公斤，經過4個世代的改良，平均產乳量提升了1,577公斤，每一世代平均增產394公斤。透過長期遺傳選拔，臺灣成功培育出能適應濕熱環境的優良乳牛品種，在產量、健康及繁殖能力方面均表現優異。

隨著基因體學的迅速發展，使得精準育種成為全球畜牧業的發展趨勢。全基因體選拔和單核苷酸多態性（SNP）等技術，能精準辨識牛隻在乳量、健康、繁殖能力及抗病性等經濟性狀上的優劣性狀，協助酪農提早選育優質種牛，大幅提升生產效率。基因體資訊已成為國際種畜改良的重要策略，SNP檢測因其高準確度及效率，廣泛應用於加速遺傳改良（Wiggans *et al.*, 2017; Wiggans and Carrillo, 2022）。美國乳業育種局George Wiggans博士的分析顯示，透過基因體檢測預測的年輕公牛遺傳能力，與後續的後裔檢定結果高度一致。臺灣以本土優良母牛為基礎，結合基因體選拔技術，發展出獨特的種公牛選育策略，以經基因體檢測為目前臺灣乳公牛（為天噸牛後代）基因體檢測終身淨值最高公牛為例。依據美國2024年12月公布之Sire Summaries資料，有關TPI (Total Performance Index) 指數+2,925等於排行前5%美國乳種公牛；生產年限預測遺傳能力+4.4等於排行前30%美國乳種公牛；乳量預測遺傳能力+2,391等於排行前5%美國乳種公牛。不僅有助於保存本土優良基因，更能提升臺灣乳牛產業在國際上的競爭力。

建立臺灣優質公牛精液供應中心

除了引進國外優質種公牛冷凍精液，發展本土優良天鵝乳牛後裔的種公牛，亦是提升國內乳牛群性能改良的關鍵策略之一。此舉有助於選育出更能適應本地環境的優質牛隻，提升生產效率，並加速遺傳改良，以因應氣候變遷的挑戰，增強國際競爭力。透過基因體檢測，精選具有長壽性、高產能等優良性狀的母牛後裔，並將其後代培育為種公牛，不僅能保存珍貴的本土遺傳資源，還能擴大其影響力。相較於傳統的自然交配，冷凍或冷藏精液的使用能大幅加速優良基因的傳播，提高遺傳改良效率。針對自製冷凍與冷藏精液的使用進行探討，經由冷凍解凍後進行人工授精的試驗結果顯示，經產母牛的懷孕率達47%。利用冷藏精液於牛隻發情同期化作業可達8成懷孕率。建立完善精液採集與凍精製程平台（圖2），並於112年將相關技術移轉給梅桂種畜場，輔導梅桂種畜場「臺灣種公牛繁殖暨冷凍精液供應中心」的建置。旨在發展本土種公牛冷凍精液產業，為臺灣乳業的永續發展奠定堅實基礎。未來也朝向將短毛耐濕熱基因融入本土優質種公牛基因體內。臺灣公牛冰凍精液供應中心將持續提供高品質的基因資源，並結合乳牛基因型分析與評估，精準推動本地牛群的基因改良。

推動臺灣優質乳牛精液國際合作，擴展東南亞乳業的合作

臺灣積極拓展與東南亞國家的農業合作，透過分享與交流先進乳牛育種技術與優質冷凍精液，協助提升當地乳牛的遺傳性能。其中，菲律賓因缺乏優質種牛，對臺灣

的乳牛育種體系表達高度興趣。為深化雙邊合作，將「臺灣乳種公牛冷凍精液及種乳牛輸出菲律賓可行性調查與市場分析」納入第11屆臺菲農業合作會議議題，並積極參與「菲律賓派員查核我國豬內臟、豬皮、種牛及其精液輸菲案」的查核作業。透過此次查核，梅桂種畜場（圖3）及和生種牛場（圖4）展現其優異飼養管理與牛群優質基因組成，為臺灣乳業樹立良好國際形象。有助於推動臺灣乳種公牛冷凍精液及種乳牛輸往菲律賓，加速當地乳業發展，並進一步擴大臺灣在國際畜牧市場的影響力。

結語

臺灣乳牛育種卓越成果為本土乳業打造發展基礎，透過建立本土優質公牛冷凍精液供應中心，並積極拓展與東南亞國家的合作，不僅將臺灣優良的乳牛基因資源推向國際，更促進區域乳業的繁榮。未來持續深化國際合作、積極投入技術創新，將有助於提升臺灣乳業的國際競爭力，並為亞太地區的農業發展注入新的活力。

參考文獻

台灣畜產種原資訊網。

- 2024。 <https://www.angrin.tlri.gov.tw/>
- Wiggins, G. R., J. B. Cole, S. M. Hubbard, T. S. Sonstegard. 2017. Genomic selection in dairy cattle: the USDA experience. *Annu. Rev. Anim. Biosci.* 5:309-327.
- Wiggins G. R. and J. A. Carrillo. Genomic selection in United States dairy cattle. 2022. *Front Genet.* 13:994466. <http://doi:10.3389/fgene.2022.994466>.

2024年測乳之高繁(三胎以上)天噸乳牛縣市統計(測乳日截至2024/11/27)

高繁天噸乳牛 Prolific Ten Tons Cow									雌親乳量平均(Kg)				頭數 累計	序 號
縣市	酪農 戶數	頭數	雄親 號數	出生年	測乳 月齡	乳量 (Kg)	胎數 平均	最高 胎數	Dam 母親	DDam 外祖母	GDam 外曾祖母	GGDam 外曾曾祖母		
彰化	11	60	49	2013~2021	67	10,783	3.7	8	9,648	9,374	9,188	9,032	60	1
嘉義	7	55	40	2013~2020	65	10,854	3.6	8	9,734	9,159	8,844	8,725	115	2
雲林	5	19	15	2017~2020	61	10,801	3.4	4	10,018	9,417	9,240	8,464	134	3
高雄	2	2	2	2018~2020	64	10,358	3.5	4	9,835	8,598	8,788	8,737	136	4
桃園	6	8	7	2017~2020	60	10,758	3.3	4	9,489	8,571	9,032	8,393	144	5
苗栗	3	13	12	2018~2020	59	10,370	3.2	4	8,971	9,095	8,724	9,515	157	6
屏東	11	43	30	2017~2021	62	10,633	3.3	5	9,129	9,268	8,965	9,104	200	7
花蓮	2	5	5	2018~2020	59	10,281	3.6	4	9,550	10,508	9,255	9,039	205	8
台南	22	70	55	2015~2020	61	10,775	3.5	6	9,553	9,653	9,614	9,778	275	9
台北	1	3	3	2017~2020	58	11,417	3.3	4	10,605	8,310	9,191	9,147	278	10
平均月齡及乳量(Kg)					63	10,748	3.5	8	9,581	9,356	9,204	9,171	-	

▲圖1. 2024年高繁天噸乳牛頭數統計



▲圖2. 種公牛採精作業



▲圖3. 兩名菲律賓獸醫官(前排左2、3)查勘梅桂種畜場



▲圖4. 兩名菲律賓獸醫官(右2、3)查勘和生種牛場