



## 基因檢測技術在公牛後裔測定上的應用 及其對乳牛育種的影響 新耕有限公司 許智凱主講



國際協力人工授精公司(CRI)很榮幸地來介紹，乳牛基因遺傳能力檢測的服務項目給大家認識。

普賽斯(Precise)是用乳牛的DNA樣本，利用SNP(單一核酸)或是基因標的(Markers)的套組去比對。各個染色體與之前各大系譜的公母牛的基因庫異同，藉此推估出讓動物的各項性狀的遺傳預估表現值。

一般而言，這樣的預估值的可信度為50%R到75%R。當然可信度愈高，就代表著愈接近動物的真正遺傳能力。

普賽斯(Precise)檢測是以北美乳牛群的歷代基因庫作為比對的基準。現階段可應用在荷司丁、娟姍牛及瑞士黃牛3大品種上。送檢的女牛，至少3代純系育種或是純系82.5%以上，才能進行有效的檢測。

如果從1953年起算，自美國人-華生博士及英國人-克里克博士發現了雙股螺旋結構的DNA分子後，直到過了40年後的今天，我們終於可以由DNA到基因，找到量化遺傳性狀。例如：產奶量的連結，這也是現今一般牛場在基因檢測上所用的50k測試Kit。

隨著大資料庫的建立，基因圖譜的建立，基因檢測的可信度也大幅提高不少，今天，大半的檢測成績都超過70%可信度了。

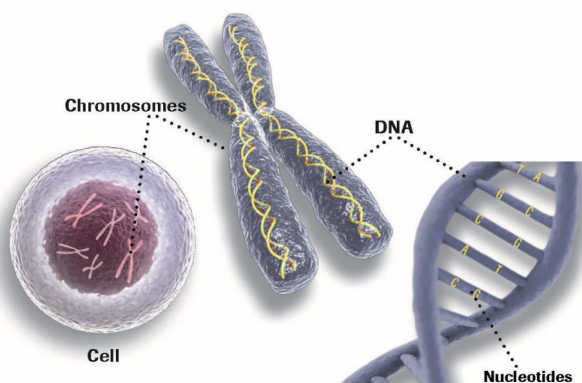
在2009年1月，美國農部首次公佈的基因檢測公牛成績，國際協力人工授精公司(CRI)就首先啟用及推動此項新遺傳選育方式。迄今4年了，愈來愈多的歐美種牛育種公司，都將此項檢測納入他們的育種重點工作。

國際協力人工授精公司(CRI)也是第一家針對全球酪農朋友，開放檢測服務。

因為我們深信，更精準的選配工作不僅來自於系譜而已，更進一步的是DNA選配！

對於育種專家而言，過去5年，在基因檢測的首度問世及隨之而來的遺傳性能評估的改進，可說是自冷凍精液應用在乳牛界的應用以來，遊戲規則的最大改變。它不僅縮短了世代交替，也縮短了後裔選拔的時間，也加速了族群的選拔。

在2003年到2006年間，研究人員定序了所有基因標的位置。每一染色體由大約30,000個已知的基因組成。研究人員藉由SNR找出不同的DNA序列，確認那就是影響其某個性狀的marker，那麼動物的表型或遺傳能力的表現也由此推估出來。



在2009年1月份，北美育種同盟，刊印出第一份由基因檢測出來的公牛成績。那次成績公佈中1H8784、1H9167、1H8658、1H8654、1H9192，這些名牛也是那次就初登台，後來隨著上述那些公牛的女兒牛成績的累積，也證明了基因檢測公牛的可信度及可應用性。

隨著全球乳業的成長/擴張，規模愈來愈大（沙烏地阿拉伯-國王牧場有40萬頭泌乳牛頭數），人力愈來愈欠缺；  
利於酪農管理上性狀:如使用年限（PL），女兒牛受孕率（DPR），體細胞（SCS）就愈發顯得重要。這時候，我們就可以藉由基因檢測率加強選育出帶有上述性狀的優質公牛來！

在2011年，每月有3,200頭女牛作檢測，到2013年，每月已經有10,300頭女牛作檢測了。更多聰明的酪戶，藉此來瞭解他家牛群組成的DNA圖譜，以改進他的管理盲點。

推估在不久的將來，抗病、抗乳房炎及飼料效率的選拔也成為新的選育目標！

## 利基

- 增強健康管理性狀
- 發掘出場內特優潛能母畜，擴大她們的育種應用。
- 早期確認女牛的最優強項性狀
- 縮短世代間距
- 最適的女牛選配
- 再確認正確的父代系譜

一般牧場在確認某頭優良母畜的管理健康性狀的特優遺傳能力時，她可能已經有數頭女兒牛、孫女牛在場內，或是她未被提早發掘出來。

藉由普賽斯(Precise)的檢測，你可以更早確認出她的潛能。而搭配選性精液的配種或是作為供胚母畜，而得到她更多的後代女牛群。

而你也可以用肉牛精液來選配低遺傳能力的女牛群，而得到最大的經濟效益。若是你已經確認了該頭牛具有特殊的遺傳性狀，你也可以藉此組合培育出特殊的公牛。當你提早應用及選配這些超級女牛時，也同時縮短了世代間距，也就是在她們的性成熟前就做好選配的準備工作。

## 利基

小而美的精兵牧場也可藉此建立場內的精兵牛群，提高了整場遺傳潛能及充分發揮每一頭的經濟效益。

種牛場也可藉由基因檢測，來加強他們場內的優秀種群及系譜組合上的管理。以往洗胚母牛及仔公牛的選留都是猜謎遊戲。有了普賽斯(Precise)的檢測，就有了每一頭牛的遺傳預估成績，而且可信度70%以上。如此一來，買賣雙方更加皆大歡喜。彼此的商業及互信也可藉此建立起來。



## 利基

國際協力人工授精公司(CRI)也樂於和這些超級明日之星的乳牛場簽定期貨種公牛、種母牛契約。因為有了這些牛的預測遺傳數字作為依據，遠勝過以往只看父畜、母畜系譜以及一月齡仔公牛的體型外觀的參考標準。

如果你是1,000頭泌乳牛群的畜主，搭配著嶄新檢測工具，那麼你可以：  
1.使用選性精液來選配場內最優的母牛及女牛群。一則生出更多的替代仔女牛，可自用或轉售；二來也藉由使用高指數公牛的選性凍精，而提升整場遺傳水平。

LNM\$ Levels of Herd		
	Cows	Heifers
1st Quartile	\$340	\$435
2nd Quartile	\$257	\$384
3rd Quartile	\$187	\$342
4th Quartile	\$0	\$271

## 利基

Base Herd Scenario						Comparative Herd Scenario					
Heifers		QTL 1	QTL 2	QTL 3	QTL 4	Heifers		QTL 1	QTL 2	QTL 3	QTL 4
Percent Dairy Conventional	100%	100%	100%	100%	100%	Percent Dairy Conventional	62%	50%	50%	50%	100%
Percent Dairy GenChoice 90	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 90	38%	50%	50%	50%	0%
Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	Total	100%	100%	100%	100%	100%
Cows		QTL 1	QTL 2	QTL 3	QTL 4	Cows		QTL 1	QTL 2	QTL 3	QTL 4
Percent Dairy Conventional	100%	100%	100%	100%	100%	Percent Dairy Conventional	88%	50%	100%	100%	100%
Percent Dairy GenChoice 90	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 90	13%	50%	0%	0%	0%
Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	Total	100%	100%	100%	100%	100%
<b>Annual Dairy Heifers Needed</b>				<b>389</b>		<b>Annual Dairy Heifers Needed</b>				<b>389</b>	
<b>Number of Dairy Heifers Yielded</b>				<b>448</b>		<b>Number of Dairy Heifers Yielded</b>				<b>528</b>	
<b>LNM\$ of Yielded Heifers</b>				<b>\$457</b>		<b>LNM\$ of Yielded Heifers</b>				<b>\$465</b>	
<b>Genetic Advantage Through Intensive Selection</b>						<b>\$8 per replacement</b>					
						<b>\$3,155 annually</b>					

## 利基

2. 排序出場內高終身淨收入指數的年輕一歲齡女牛，沖洗冷凍胚胎，提早得到最高指數女牛的凍胚，加速遺傳改良，增加牧場收入，再用一般凍精或是選性精液給她AI配種。

LNM\$ Levels of Herd		
	Cows	Heifers
1st Quartile	\$340	\$435
2nd Quartile	\$257	\$384
3rd Quartile	\$187	\$342
4th Quartile	\$0	\$271

**Calf Values**

In-House Dairy Heifer	\$120.00	Dairy Bull/Steer	\$120.00	Beef Heifer	\$120.00	Beef Bull/Steer	\$195.00
<b>Base Herd Scenario</b>				<b>Comparative Herd Scenario</b>			
<b>Semen Expenses</b>		<b>Units</b>	<b>Total \$\$</b>	<b>Semen Expenses</b>		<b>Units</b>	<b>Total \$\$</b>
Conventional Dairy		3728	\$74,565	Conventional Dairy		1712	\$34,235
GenChoice 90		0	\$0	GenChoice 90		780	\$23,390
GenChoice 75		0	\$0	GenChoice 75		0	\$0
Conventional Beef		0	\$0	Conventional Beef		1319	\$19,780
GenChoice 75 Beef		0	\$0	GenChoice 75 Beef		0	\$0
<b>Total</b>		<b>3728</b>	<b>\$74,565</b>	<b>Total</b>		<b>3810</b>	<b>\$77,405</b>
<b>Calf Crop</b>		<b>Calves</b>	<b>Value \$\$</b>	<b>Calf Crop</b>		<b>Calves</b>	<b>Value \$\$</b>
Total Dairy Females Generated		448	\$53,781	Total Dairy Females Generated		396	\$47,579
Dairy Male Calves		516	\$61,976	Dairy Male Calves		280	\$33,547
Beef Female Calves		0	\$0	Beef Female Calves		149	\$17,888
Beef Male Calves		0	\$0	Beef Male Calves		161	\$31,491
<b>Total</b>		<b>965</b>	<b>\$115,756</b>	<b>Total</b>		<b>987</b>	<b>\$130,505</b>

<b>Base Herd Scenario</b>						<b>Comparative Herd Scenario</b>					
<b>Heifers</b>		<b>QTL 1</b>	<b>QTL 2</b>	<b>QTL 3</b>	<b>QTL 4</b>	<b>Heifers</b>		<b>QTL 1</b>	<b>QTL 2</b>	<b>QTL 3</b>	<b>QTL 4</b>
Percent Dairy Conventional	100%	100%	100%	100%	100%	Percent Dairy Conventional	62%	50%	50%	50%	100%
Percent Dairy GenChoice 90	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 90	38%	50%	50%	50%	0%
Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Cows</b>		<b>QTL 1</b>	<b>QTL 2</b>	<b>QTL 3</b>	<b>QTL 4</b>	<b>Cows</b>		<b>QTL 1</b>	<b>QTL 2</b>	<b>QTL 3</b>	<b>QTL 4</b>
Percent Dairy Conventional	100%	100%	100%	100%	100%	Percent Dairy Conventional	38%	50%	100%	0%	0%
Percent Dairy GenChoice 90	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 90	13%	50%	0%	0%	0%
Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Dairy GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
Percent Beef Conventional	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef Conventional	50%	0%	0%	100%	100%
Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%	Percent Beef GenChoice 75	0%	0%	0%	0%	0%
<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>Total</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>
<b>Annual Dairy Heifers Needed</b>		<b>389</b>				<b>Annual Dairy Heifers Needed</b>		<b>389</b>			
<b>Number of Dairy Heifers Yielded</b>		<b>448</b>				<b>Number of Dairy Heifers Yielded</b>		<b>396</b>			
<b>LNM\$ of Yielded Heifers</b>		<b>\$457</b>				<b>LNM\$ of Yielded Heifers</b>		<b>\$495</b>			
<b>Genetic Advantage Through Intensive Selection</b>						<b>\$39 per replacement \$15,106 annually</b>					

### 基因選配

不同於一般的父畜、母畜的系譜選配，或體型上的矯正配種。  
如果畜主的牛群中的部分牛有了檢測成績的遺傳能力預估值（GPTAs）那麼國際協力人工授精公司(CRI)就可以為你提供基因選配的服務。

畜主可以依自己的優選選配性狀來排序。例如：使用年限、體型評分或是放牧型指數等，藉由G-MAP配種軟體來作進一步的基因選配。

### 取樣

取下帶有完整，附著良好的60-80根尾根毛。  
來自口蹄疫區的樣本必須消毒。（10%福馬林）  
標記清楚完整的牛隻資料



### 郵寄到美國

一般常見的錯誤：

- 父、母畜系譜上誤載及性別登記。另外也有雙胞胎的判定及品種的純系程度不夠（至少82.5%以上），以及性染色體大於兩對的特殊狀況。

在你收到的基因檢測遺傳能力表（GPTAs）上可以看到下列項目及其定義

**Reliability**：可信度

#### 健康性狀：

LNM\$：終身淨收入指數  
CM\$：乳酪收入指數  
FM\$：純奶收入指數  
DPR：女兒牛受孕率  
PL：使用年限  
SCS：體細胞評分

#### 產能性狀：

MILK：奶量改進優勢  
FAT%：奶脂肪磅數改進優勢  
FAT#：奶脂肪改進磅數量  
PRO%：奶蛋白率優勢  
PRO#：奶蛋白磅數改進優勢

在你收到的基因檢測遺傳能力表（GPTAs）上可以看到下列項目及其定義

分娩性狀：

SCE：公牛的配種難產率

DCE：公牛所生的女兒牛後代再被配種的難產率

SSB：公牛死產率

DSB：公牛所生的女兒牛後代死產率

受孕性狀：

HCR：用於女牛配種時受孕率

CCR：用在經產牛配種時的受孕率

各品種乳牛綜合指數及結構部分

荷司丁品種：

eTPI：預估總生產性能指數

eUDC：預估乳房結構評分

eFLC：預估腳蹄結構評分

娟孃牛品種：

eJPI：預估綜合表現指數

eJUI：預估娟孃牛乳房指數

瑞士黃牛：

ePPR：預估改進表現能力排行

eBSUDC：預估乳房結構評分



各品種乳牛綜合指數及結構部分

體態性狀：

GPTAT：預估體型總評分

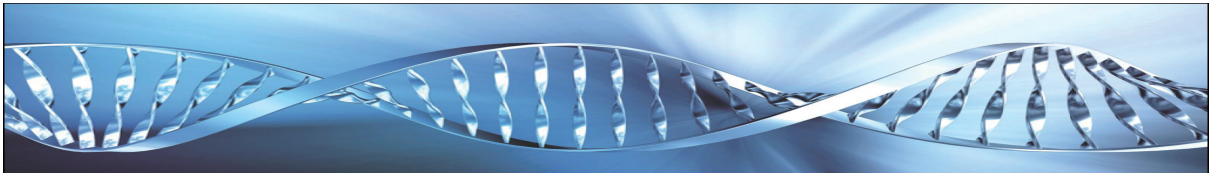
近親：

GIB：基因檢測個體的近親指數%

GFI：檢測個體的親代及族群中血緣相近的將來性

-你所收到的基因檢測報告的形式及內容

-公牛的基因檢測：要參考『全球牛凍精市場銷售協議』



謝謝您的聆聽及指教！

新耕有限公司 許智凱敬上

