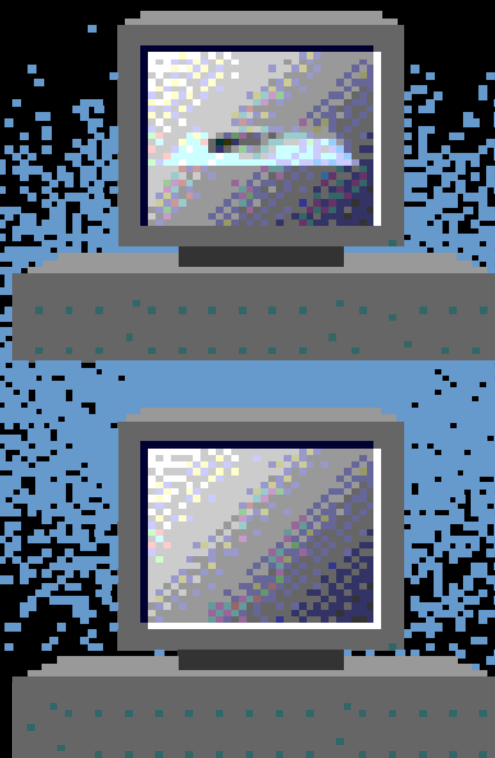
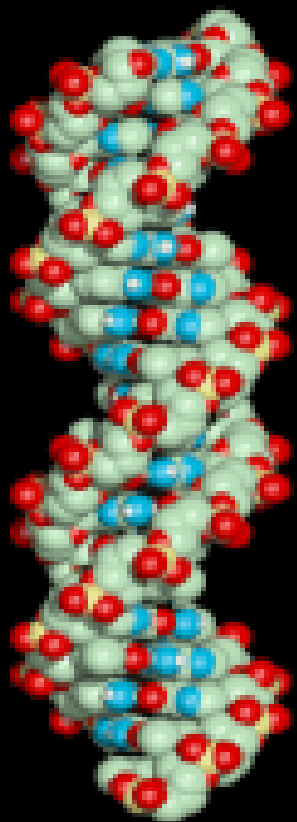
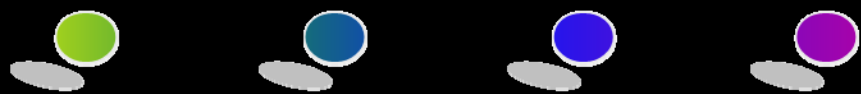


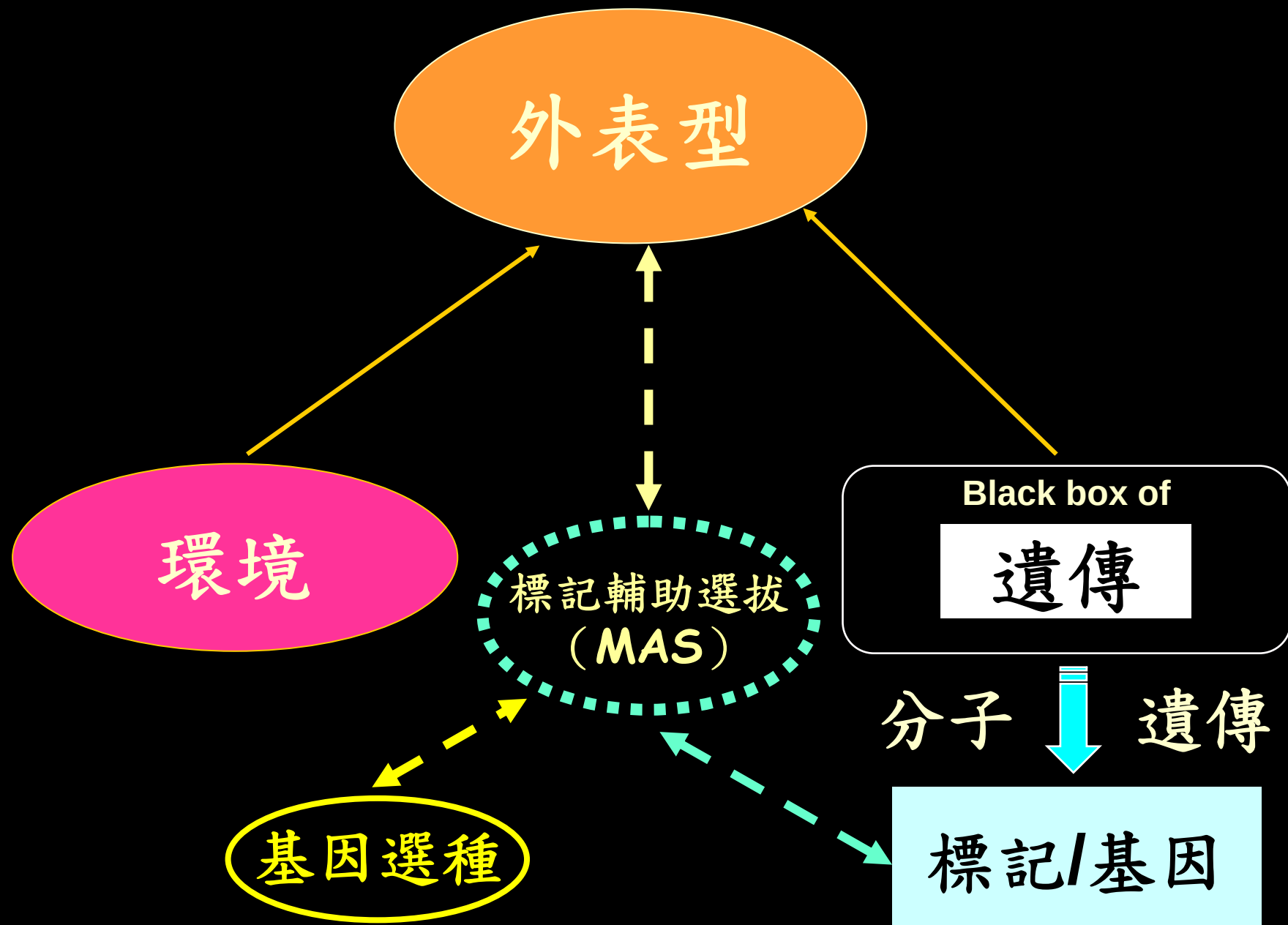
# 種豬基因型檢測與基因登錄

國立屏東科技大學

動物科學與畜產系 張秀鑾

# 前景





# 現代化之種畜禽遺傳改良法

直接挑選優良性狀基因

血統登錄＋性能檢定



＋基因選種（MAS）

彙集眾多優良基因  
於同一個個體

# 基因選種/標記輔助選拔 (MAS) 適用條件

- 無法於活體動物測量之性狀，如肉質性狀
- 低遺傳率之性狀，如繁殖力
- 性別限制性狀，如產乳量、產仔能力等繁殖性狀
- 無法於生命早期測量性狀，乳量、長壽性(早期選拔)
- 不易測量性狀，如抗病性

# 種豬標記基因檢測

| 有利基因型          | 開檢年  |
|----------------|------|
| 緊迫基因 AA        | 1996 |
| 多產基因 MM + MN   | 2001 |
| 肉質基因 HH6 + HL5 | 2002 |
| 增肌基因 FF        | 2005 |
| 增長基因 QQ        | 2005 |
| 產精基因 PP+LP     | 2008 |

# 豬隻緊迫基因檢測

---

| 分 類  | 基因型      | 豬 肉 |
|------|----------|-----|
| 緊迫豬  | BB (突變型) | 水樣肉 |
| 雜合豬  | AB (雜合型) | 正常肉 |
| 抗緊迫豬 | AA (正常型) | 正常肉 |

---

## 檢定南站完檢公豬緊迫基因(B)頻率

| 年別   | 藍瑞斯        | 約克夏       | 杜洛克       |
|------|------------|-----------|-----------|
| 2000 | 0.04(275)  | 0(72)     | 0.17(343) |
| 2001 | 0.06(226)  | 0(57)     | 0.19(432) |
| 2002 | 0.01(194)  | 0(35)     | 0.17(336) |
| 2003 | 0.01(307)  | 0(64)     | 0.18(375) |
| 2004 | 0.008(248) | 0(73)     | 0.14(442) |
| 2005 | 0.004(236) | 0(63)     | 0.11(424) |
| 2006 | 0.011(222) | 0.007(69) | 0.07(445) |
| 2007 | 0.002(232) | 0.016(62) | 0.06(449) |
| 2008 | 0.005(209) | 0(93)     | 0.07(493) |
| 2009 | 0.006(255) | 0(118)    | 0.05(494) |



# 緊迫基因型對仔豬發育之影響

| 品種 | 基因型 | 仔豬頭數 | 出生重, kg   | 三週齡重, kg  | 八週齡重, kg   |
|----|-----|------|-----------|-----------|------------|
| L  | AA  | 221  | 1.73±0.02 | 5.38±0.08 | 17.02±0.23 |
|    | AB  | 152  | 1.70±0.02 | 5.36±0.10 | 17.16±0.28 |
|    | BB  | 2    | 1.45±0.23 | 4.90±0.87 | 17.00±2.43 |
| Y  | AA  | 149  | 1.51±0.02 | 5.14±0.10 | 16.34±0.29 |
|    | AB  | 10   | 1.78±0.10 | 4.95±0.39 | 16.30±1.08 |
|    | BB  | 0    | —         | —         | —          |
| D  | AA  | 79   | 1.69±0.03 | 4.97±0.14 | 15.58±0.39 |
|    | AB  | 45   | 1.64±0.04 | 4.60±0.18 | 14.91±0.51 |
|    | BB  | 7    | 1.45±0.12 | 3.95±0.46 | 12.43±1.40 |

平均±SEM

## 杜洛克公豬緊迫基因與生長檢定性能

| 性 狀       | 基因型                      |                          | 差異性檢定  |
|-----------|--------------------------|--------------------------|--------|
|           | AA (N=676)               | AB (N=262)               |        |
| 背脂厚度 (cm) | 1.238±0.004              | 1.232±0.007              | 無差異    |
| 隻日增重 (kg) | 1.025±0.004              | 1.021±0.006              | 無差異    |
| 飼料效率      | 2.064±0.003 <sup>a</sup> | 2.081±0.005 <sup>b</sup> | 差異顯著** |

# 豬隻多產基因檢測



# 2002年台灣地區純種豬多產 (ESR) 基因型頻率

| 品 種 | 頭 數 | 頻 率 ， % |       |       |
|-----|-----|---------|-------|-------|
|     |     | NN      | NM    | MM    |
| 藍瑞斯 | 354 | 90.96   | 8.47  | 0.57  |
| 約克夏 | 56  | 35.71   | 44.65 | 19.64 |
| 杜洛克 | 593 | 99.33   | 0.67  | 0.00  |

台灣地區二十三家民間種豬場篩檢結果

## 2002年台灣地區純種豬多產交替基因頻率

| 品種  | 頭數  | 交替基因，% |       |
|-----|-----|--------|-------|
|     |     | N      | M     |
| 藍瑞斯 | 354 | 95.20  | 4.80  |
| 約克夏 | 56  | 58.04  | 41.96 |
| 杜洛克 | 593 | 99.66  | 0.34  |

台灣地區二十三家民間種豬場篩檢結果

# 2002年台灣地區純種豬多產基因型與基因替代效應

| 多產交替基因<br>(M) | 初產   |      | 經產   |      |
|---------------|------|------|------|------|
|               | 總仔數  | 活仔數  | 總仔數  | 活仔數  |
| 未具_M          | 7.35 | 6.08 | 7.89 | 6.61 |
| 具_M           | 7.68 | 6.32 | 8.76 | 7.80 |
| 遺傳效應          |      |      |      |      |
| 累加性           | 0.26 | 0.18 | 0.44 | 0.60 |
| 顯性            | 0.33 | 0.67 | 0.42 | 0.46 |

# 高肉質基因型對肌間脂肪含量之影響與顯性效應

| 基因座 | 基因型 (頭數) | 肌間脂肪含量(%)   | 顯性效應        | 純合型間差異       |
|-----|----------|-------------|-------------|--------------|
| H   | HH (169) | 2.00 ± 0.08 | 0.21 ± 0.51 | 0.72 ± 0.95  |
|     | Hh (29)  | 1.85 ± 0.20 |             |              |
|     | hh (2)   | 1.28 ± 0.95 |             |              |
| A   | AA (5)   | 1.60 ± 0.68 | 0.08 ± 0.36 | -0.44 ± 0.68 |
|     | Aa (81)  | 1.90 ± 0.12 |             |              |
|     | aa (114) | 2.04 ± 0.10 |             |              |
| D   | DD (5)   | 1.59 ± 0.68 | 0.04 ± 0.36 | -0.46 ± 0.68 |
|     | Dd (77)  | 1.87 ± 0.12 |             |              |
|     | dd (118) | 2.05 ± 0.09 |             |              |

## 高肉質 H, A 與 D 基因座組合基因型分類

|    | dd  | Dd  | DD  |    |
|----|-----|-----|-----|----|
| HH | HH6 | HL5 | HL4 | aa |
|    | HL5 | HL4 | HL3 | Aa |
|    | HL4 | HL3 | LL2 | AA |
| Hh | HL5 | HL4 | HL3 | aa |
|    | HL4 | HL3 | LL2 | Aa |
|    | HL3 | LL2 | LL1 | AA |
| hh | HL4 | HL3 | LL2 | aa |
|    | HL3 | LL2 | LL1 | Aa |
|    | LL2 | LL1 | LL0 | AA |



# 高肉質組合基因型分類

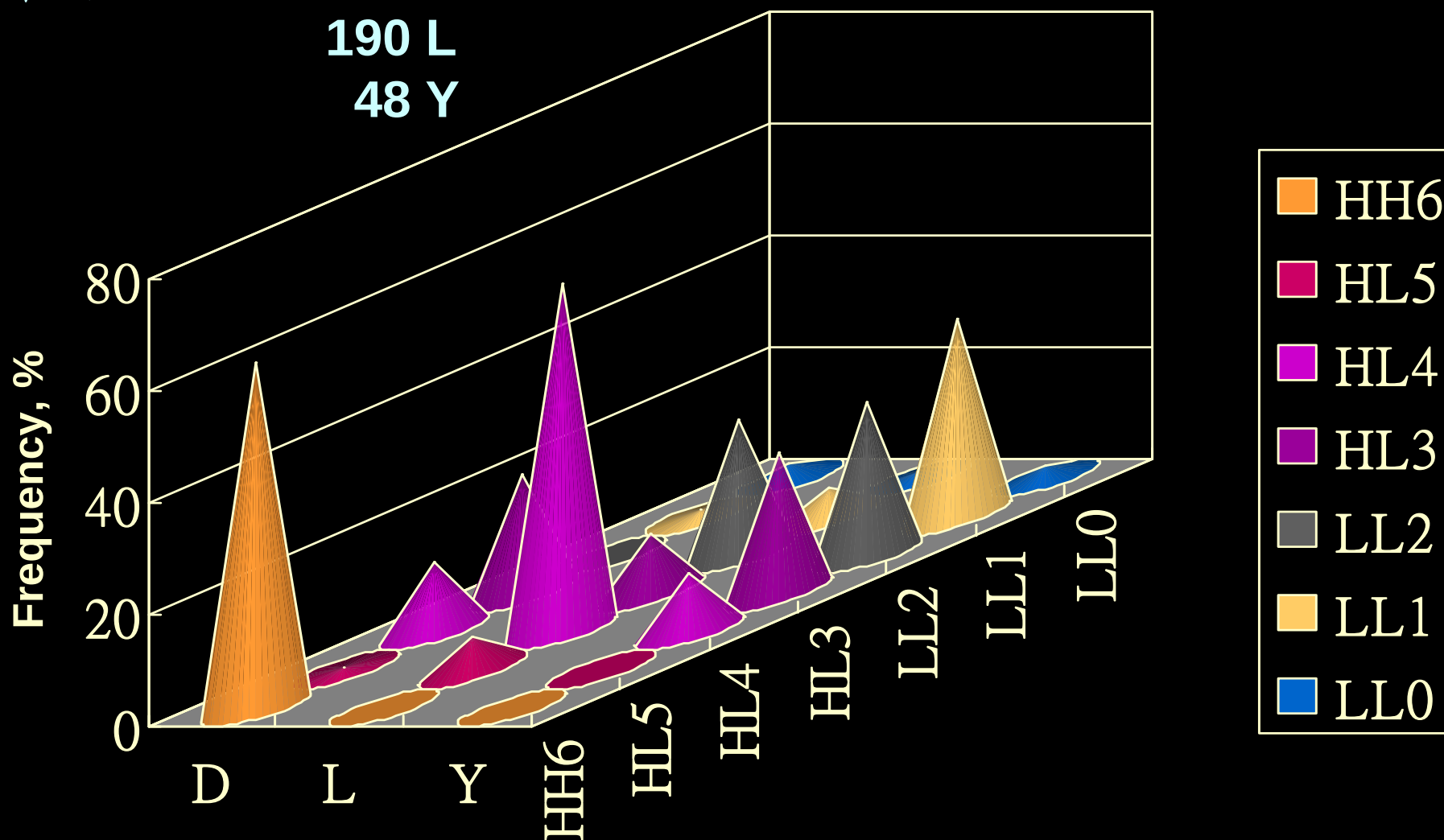
| 有利基因數目     | 肉質基因型               |
|------------|---------------------|
| 6 (HHaadd) | HH6 <span>HH</span> |
| 5          | HL5                 |
| 4          | HL4                 |
| 3          | HL3                 |
| 2          | LL2                 |
| 1          | LL1                 |
| 0          | LL0                 |

## 高肉質基因型與肌肉內脂肪含量關係

| 基因型 | 頭數 | 肌肉內脂肪量<br>(IMF)，% |
|-----|----|-------------------|
| HH  | 70 | 2.53±1.13         |
| HL  | 21 | 2.16±0.87         |
| LL  | 2  | 1.87±0.39         |

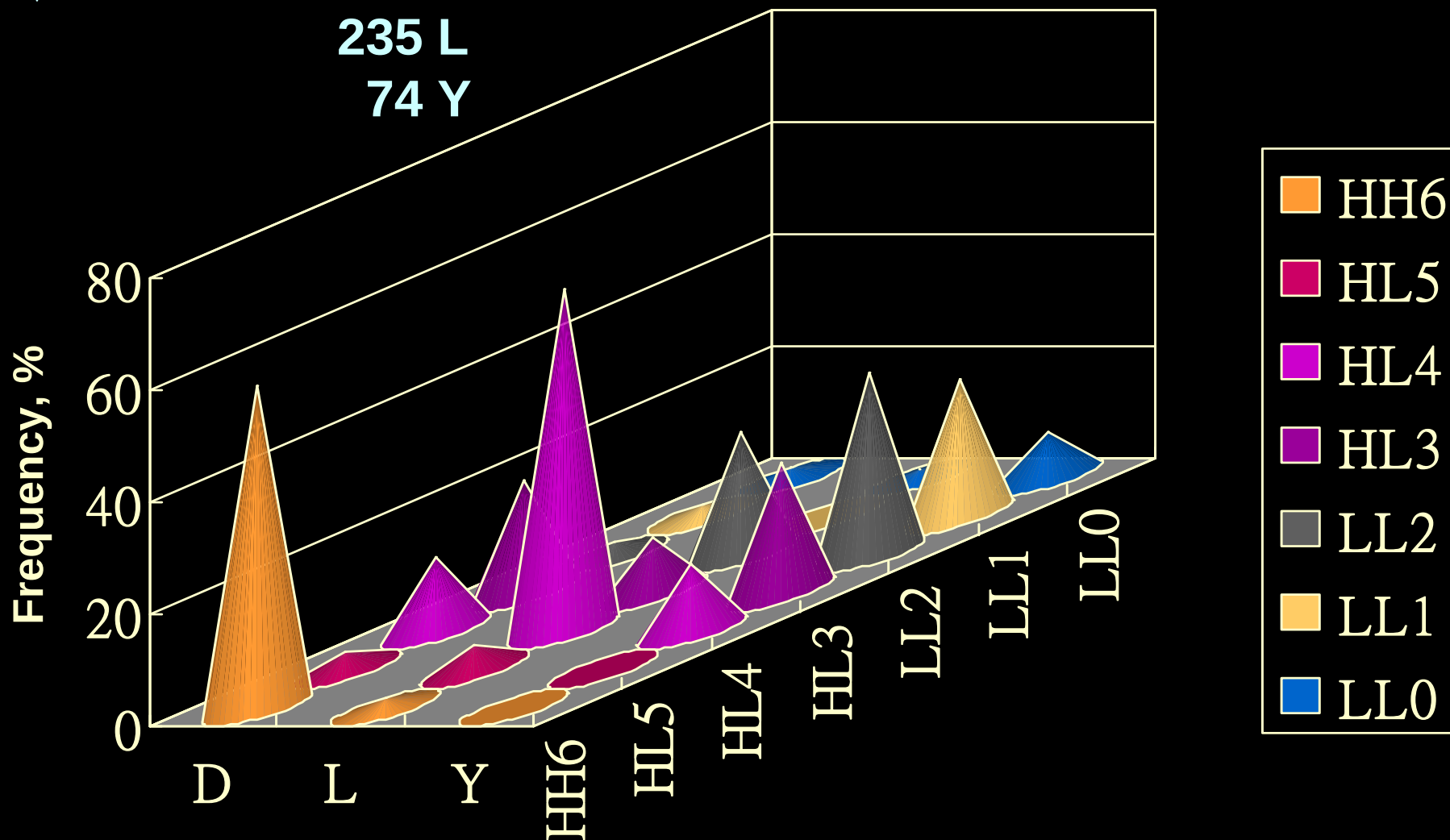
資料來源：2002年台灣地區肉豬高肉質基因型與屠體性狀  
逢機調查結果

2004年出生公豬： 282 D  
190 L  
48 Y



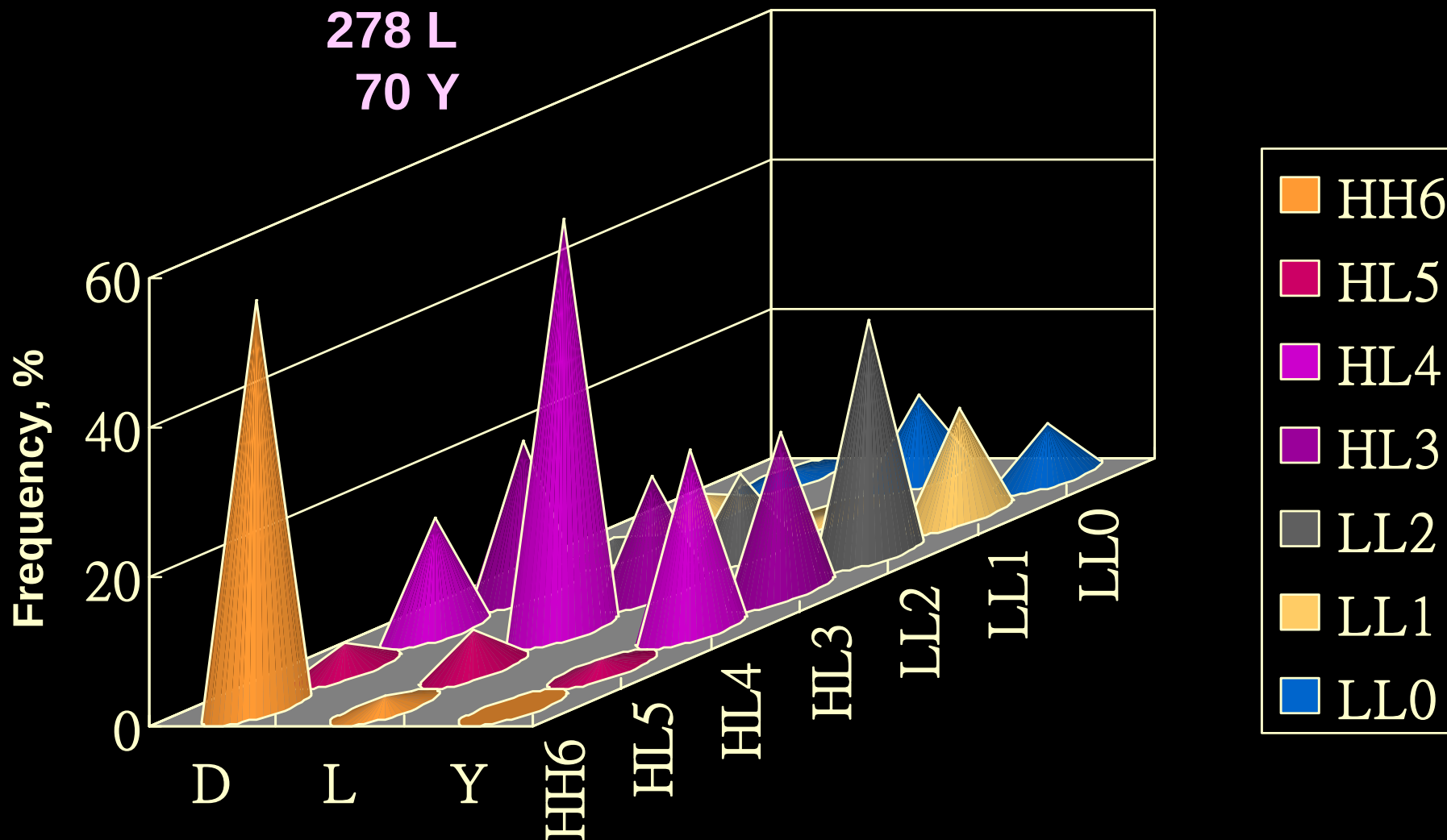
檢定南站完檢公豬高肉質基因型頻率

2004年出生公豬： 788 D  
235 L  
74 Y



民間種豬場公豬高肉質基因型頻率

2004年出生女豬： 625 D  
278 L  
70 Y



民間種豬場女豬高肉質基因型頻率

## 肉質基因型對檢定南站公豬檢定性能之影響

| 基因型   | 隻日增重  | 飼料效率   | 達110公斤日齡 | 選拔指數  |
|-------|-------|--------|----------|-------|
| HH    | 0.955 | 2.162  | 153      | 89.3  |
| HL    | 0.938 | 2.174  | 155      | 86.3  |
| LL    | 0.928 | 2.172  | 156      | 84.8  |
| 差異性檢定 | 差異顯著* | P=0.05 | P=0.12   | 差異顯著* |

資料來源：701至807期檢定南站完檢豬

# 緊迫與肉質基因對杜洛克公豬隻日增重之影響

| 肉質基因型      | 緊迫基因型       |             | 差異性<br>檢定 |
|------------|-------------|-------------|-----------|
|            | AA          | AB          |           |
| HH（高肉質基因型） | 1.033±0.004 | 1.014±0.008 | 差異顯著*     |
| HL（中肉質基因型） | 1.012±0.006 | 1.021±0.009 | 無差異       |
| LL（低肉質基因型） | 1.006±0.020 | 1.058±0.023 | 無差異       |

# 緊迫與肉質基因對杜洛克公豬飼料效率之影響

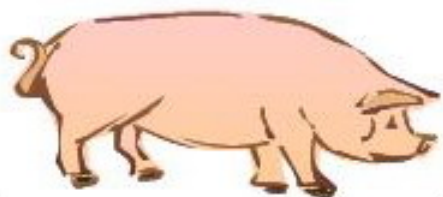
| 肉質基因型      | 緊迫基因型       |             | 差異性<br>檢定 |
|------------|-------------|-------------|-----------|
|            | AA          | AB          |           |
| HH（高肉質基因型） | 2.068±0.004 | 2.085±0.007 | 差異顯著*     |
| HL（中肉質基因型） | 2.059±0.005 | 2.072±0.007 | 無差異       |
| LL（低肉質基因型） | 2.057±0.016 | 2.084±0.019 | 無差異       |
| 差異性檢定      | 無差異         | 無差異         | —         |



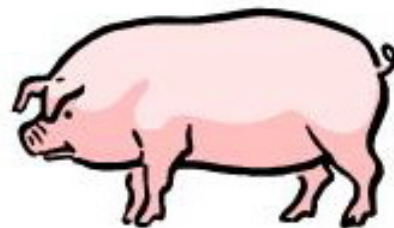
類胰島素生長因子2 (insulin-like  
growth factor 2, IGF2) 基因



與增加肌肉量有關之基因



純合型瘦公豬



胖母豬

母豬可加重

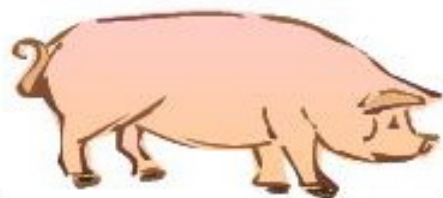
- 體組成
- 繁殖力
- 長壽性

...



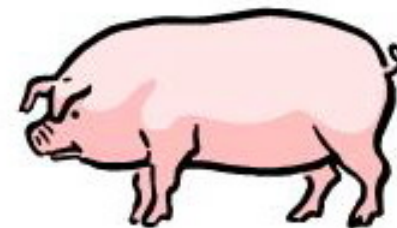
上市肉豬  
100% 瘦肉型

父系銘記(銘印)作用→雌親的 IGF2 基因型不發生作用



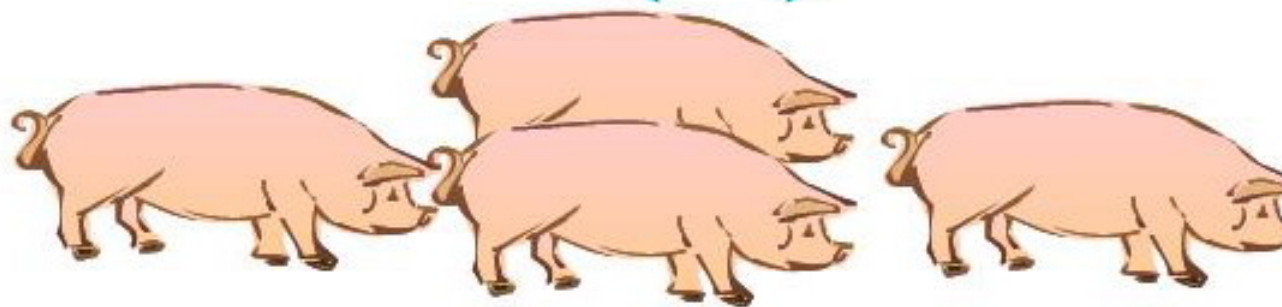
純合型瘦公豬  
IGF2-in3: A/A

## IGF2-in3基因 (增長基因)



胖母豬  
IGF2-in3: G/G

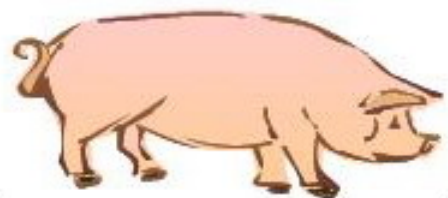
母豬可加重  
•體組成  
•繁殖力  
•長壽性  
...



上市肉豬  
100% (A/...): 瘦肉型

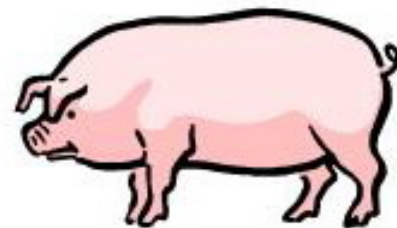
| 基因型      | 標示符號 |
|----------|------|
| AA (增長型) | QQ   |
| AG (雜合型) | QR   |
| GG (正常型) | RR   |

父系銘記(銘印)作用→雌親的 IGF2 基因型不發生作用



純合型瘦公豬

## IGF2-in7基因 (增肌基因)



胖母豬

母豬可加重

- 體組成
- 繁殖力
- 長壽性

...



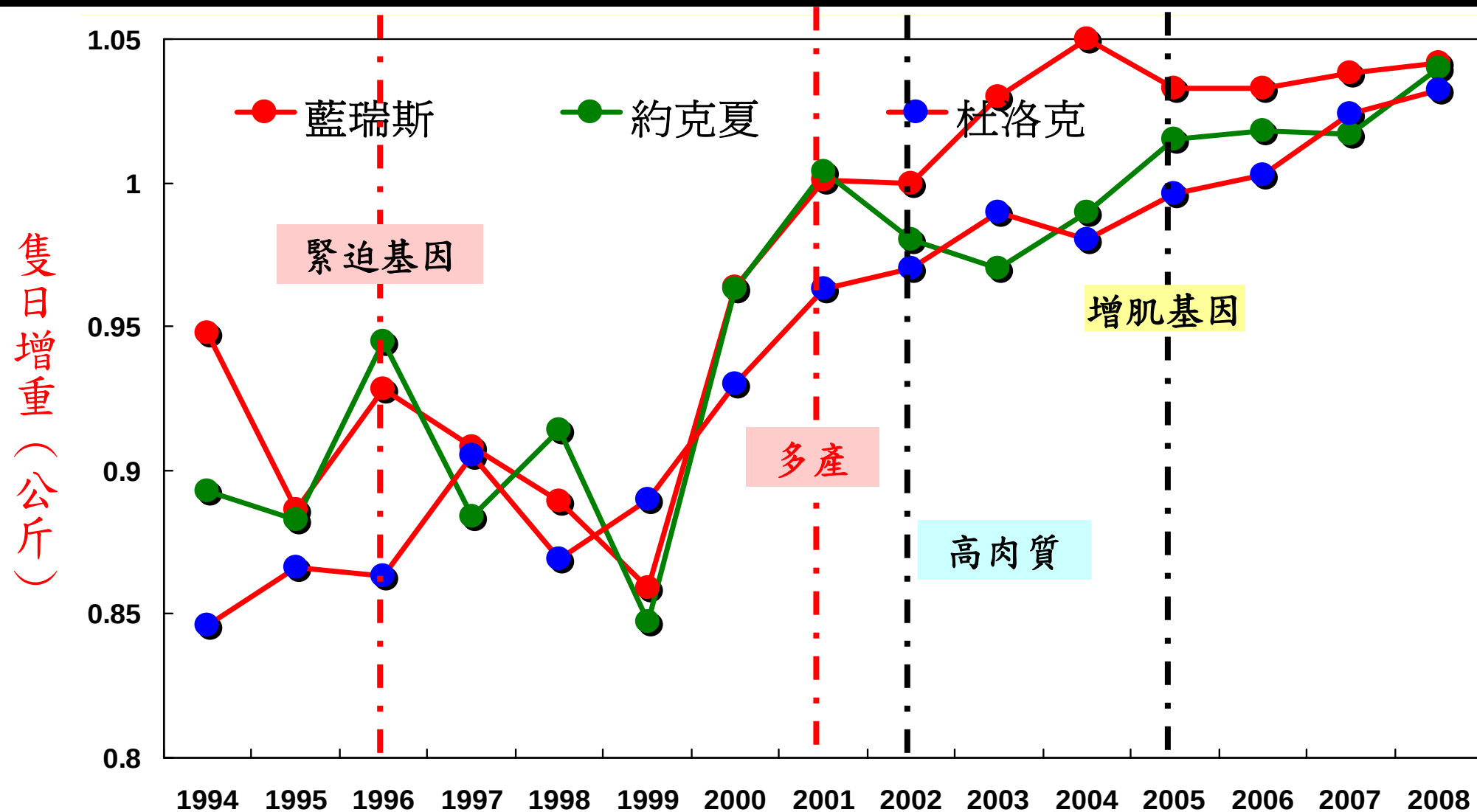
上市肉豬  
100% 瘦肉型

| 基因型      | 標示符號 |
|----------|------|
| AA (增肌型) | FF   |
| AG (雜合型) | FG   |
| GG (正常型) | GG   |

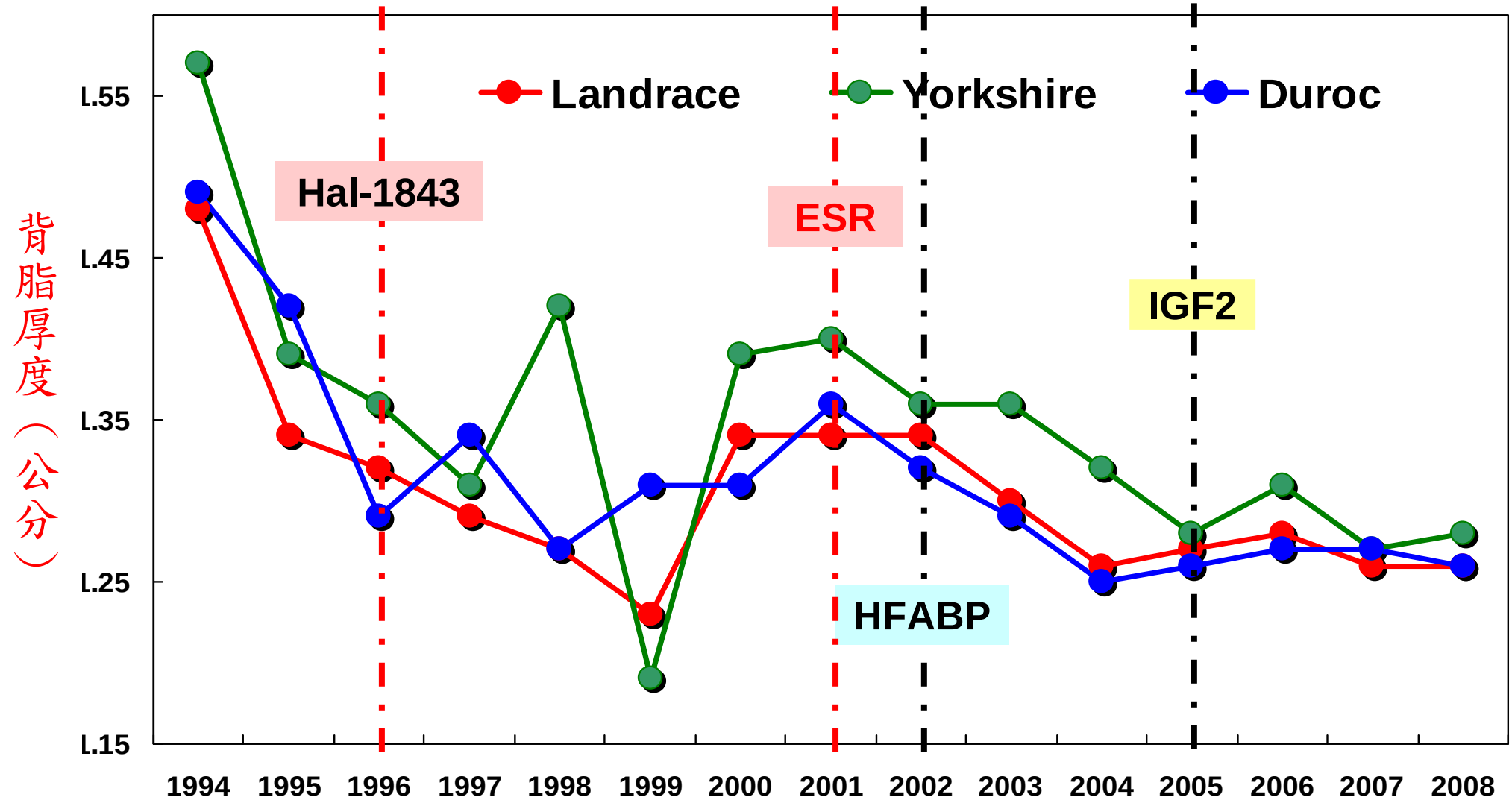
父系銘記(銘印)作用→雌親的 IGF2 基因型不發生作用

# 檢定南站完檢豬隻增長增肌基因組合型頻率

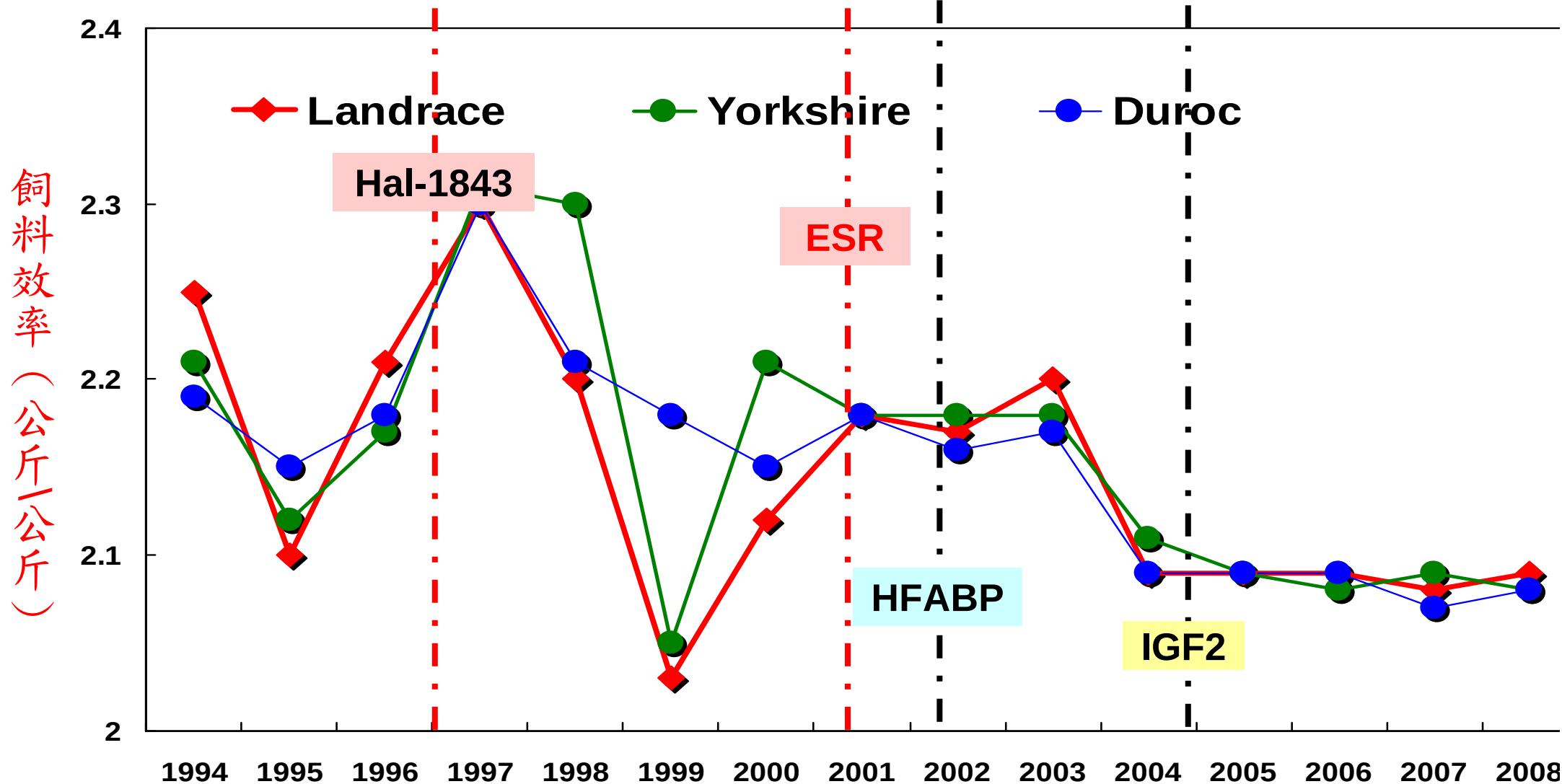
| 組合基因型 | 藍瑞斯        | 約克夏        | 杜洛克        |
|-------|------------|------------|------------|
| QQ+FF | 78.8 (201) | 90.7 (107) | 48.2 (238) |
| QQ+FG | 0.4 (1)    | 2.5 (3)    | 40.3 (199) |
| QQ+GG | 0.0 (0)    | 0 (0)      | 11.1 (55)  |
| QR+FF | 0.0(0)     | 0 (0)      | 0 (0)      |
| QR+FG | 18.8 (48)  | 6.8 (8)    | 0.4 (2)    |
| QR+GG | 0.8 (2)    | 0 (0)      | 0 (0)      |
| RR+FF | 0.0 (0)    | 0 (0)      | 0 (0)      |
| RR+FG | 0.0 (0)    | 0 (0)      | 0 (0)      |
| RR+GG | 1.2 (3)    | 0 (0)      | 0 (0)      |



1994 - 2008年檢定南站完檢公豬日增重表型趨勢



1994 - 2008年檢定南站完檢公豬達110 kg重背脂厚度表型趨勢



1994 - 2008年檢定南站完檢公豬飼料效率表型趨勢



謝謝指教！

