

台港及海外中文报刊资料专辑

农业

A stylized illustration in a reddish-brown color. It depicts several farmers in traditional clothing working in a field, possibly planting or tending to crops. In the upper right background, there is a small boat on the water. Thin, diagonal lines radiate from behind the large characters '农业', suggesting sunlight or a breeze.

书目文献出版社

第 9 辑

1986

电脑应用

微电脑系统在农业研究上的应用

张铭堂 51

利用电脑协助农业增加生产

柏 年 七

电脑在植物病害管理之应用

蔡武雄 58

电脑在纯种猪场的应用

张世鸿节译 九

种猪选育

商业性生产者的选种指南

余楚萍译 一一

种猪管理之系统化

林达雄 一五

母猪之生理

兰 阳译 一八

目前冷冻公猪精液之状况及所遭遇之问题

郭有海 二四

种猪的选择淘汰更新与饲育

赵法清 二六

以人工哺育乳增加乳猪存活率

嘉 嘉 三〇

测试怀孕母猪只的利器

三五

农 业 (9)

——台港及海外中文报刊资料专辑 (1986)

北京图书馆文献信息服务中心剪辑

书目文献出版社出版

(北京市文津街七号)

北京百善印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

787×1092毫米 1/16开本 6 印张 154 千字

1987年3月北京第1版 1987年3月北京第1次印刷

印数 1—2,000 册

统一书号: 16201·1 定价: 1.55元

〔内部发行〕

出版说明

由于我国“四化”建设和祖国统一事业的发展,广大科学研究人员,文化、教育工作者以及党、政有关领导机关,需要更多地了解台湾省、港澳地区的现状和学术动态。为此,本中心编辑《台港及海外中文报刊资料专辑》,委托书目文献出版社出版。

本专辑所收的资料,系按专题选编,照原报刊版面影印。对原报刊文章的内容和词句,一般不作改动(如有改动,当予注明),仅于每期编有目次,俾读者开卷即可明了本期所收的文章,以资查阅;必要时附“编后记”,对有关问题作必要的说明。

选材以是否具有学术研究和资料情报价值为标准。对于某些出于反动政治宣传目的,蓄意捏造、歪曲或进行人身攻击性的文章,以及渲染淫秽行为的文艺作品,概不收录。但由于社会制度和意识形态不同,有些作者所持的立场、观点、见解不免与我们迥异,甚至对立,或者出现某些带有诬蔑性的词句等等,对此,我们不急于置评,相信读者会予注意,能够鉴别。至于一些文中所言一九四九年以后之“我国”、“中华民国”、“中央”之类的文字,一望可知是指台湾省、国民党中央而言,不再一一注明,敬希读者阅读时注意。

为了统一装订规格,本专辑一律采取竖排版形式装订,对横排版亦按此形式处理,即封面倒装。

本专辑的编印,旨在为研究工作提供参考,限于内部发行。请各订阅单位和个人妥善保管,慎勿丢失。

北京图书馆文献信息中心

目 次

农作物

芦筍之育种	张秀娥等译	1
蕃茄新品种试种	赖森雄	17
神奇的马铃薯	曹幸之	20

农业新技术

激动素与植株矮化基因的关系	钟美珠	24
遗传工程在作物改良上的应用	张铭堂	28
几种新开发的植物生长调节剂	林金和	32

施 肥

作物施肥原则	农业试验所	—
--------	-------	---

盐地利用

盐性与植物生长	高景辉 林安秋	37
---------	---------	----

光照与种草

不同光度对四种暖地型草种生长之影响	曾秀琼	41
-------------------	-----	----

(下转封三)

作

物

施

肥

原

則

農業試驗所

壹、前言

當爲一個八萬農業產大軍的核心農家或指導員，您是鄉村裡的一個領導者。許多周圍的農家均盼望着您能示範他們更合理化的農業經營或解答他們有關的疑難問題。

正確的施肥觀念和技術對一個核心農家或指導員甚爲重要。因爲肥料是作物生產最有利的利器之一，適當合理的施肥可以以最經濟的投資來提高單位面積之作物產量和品質，賺取更多的錢，但是如果施用不當，不但失去賺錢機會，更會賠錢。

本省地處熱帶、亞熱帶之間，氣溫高，雨量多，土壤所含有的植物養分損失較速，而可耕土地每年休閒的時間亦甚短暫，土壤肥力不斷消耗，如不以肥料適當的補充，則作物生產勢必逐漸降低；甚多作物之產量於減施肥料後立即降低，乃有目共睹之事實。生產競賽示範中高產之獲得固爲良好土壤和氣候等配合的結果，惟肥料之充足而合理的施用却爲其獲勝之必要條件。

惟肥料的效果雖好，因施肥量過多導致作物倒伏，收穫皆無，或施肥方法不當導致作物徒長收穫不佳的例子亦屢見不鮮，故肥料必須依作物的需求，適量、適時、適法之施用才能發揮其最佳效果。

同時肥料也是國家資源之一，其生產需要耗費許多能源及外匯，故浪費肥料也就是浪費資源，另一方面，浪費肥料也會污染環境，破壞生態。本省化學肥料消費量，每年高達一三〇萬公噸，推行稻田轉作後肥料需求量更會增加。故正確的施肥技術不單對農家個人，對整個國家及社會的福祉亦甚重要。

貳、植物營養要素及施肥原理

一、植物營養必需要素：

植物和人一樣均需食物以獲取營養，人如果食物不足會感飢餓，兒童生長不良易得病而至死亡。同樣的道理，植物也需要食物來營養自己，否則會呈飢餓狀，生長不良。但植物的營養方式與人或其他動物不同；動物的主要營養要素是碳水化合物、蛋白質、脂肪、維他命等是取自植物或其他動物的現成物，而以覓食的方式取得，是一種「他營」營養；而植物則不能活動覓食，它的營養要素的形態比動物更原始，是以無機物質合成有機物質以營養自己，是一種「自營」營養。講的明白一些，植物是經由根部吸收土壤水分〔含氫(H)和氧(O)二種元素〕和土壤中的氮(N)、磷(P)、鉀(K)、硫(S)、鈣(Ca)、鎂(Mg)、矽(Si)、鋁

(Fe)、錳(Mn)、鋅(Zn)、銅(Cu)、鉬(Mo)、硼(B)及氯(Cl)等十四種元素，此等元素是以陰、陽離子的形態，藉葉面的水分蒸散所引起的蒸散流輸送到植物的各器官，而在葉片中的葉綠粒「工廠」裡，利用葉片所接受的太陽光能，先將水和從葉片氣孔滲入的二氧化碳合成糖（即以二氧化碳的碳與水所含的氫、氧合成糖，叫做光合作用），再與前述土壤中所吸收的各種元素合成胺基酸、蛋白質、核蛋白及各種酵素類的化合物並經各種酵素作用將糖轉變爲纖維、澱粉、脂肪等，以應植物生長的需要。

可見植物所需的營養要素共有十七種，其中除了碳、氫、氧（及豆科植物所攝取之氮之一部分）係由空氣和水供給外，餘均依靠土壤本身所供給。植物自土中所吸收元素實際上還不止上述十四種，其他如鈉、鋁、鈦等元素雖吸收，但在植物體內並沒有其特殊或不可被其他元素所取代的功能；植物缺乏此等元素依然可以生長，故不稱爲營養必需要素。

二、施肥原理：

植物生長所需營養要素雖有十七種之多，但植物之生長係受最缺乏要素所限制，如不補充這個要素，即使其他要素有充分量，亦對植物生長之促進不能發揮效果（此種現象稱爲最少養分律），故施

肥時應判斷何種要素最缺乏，針對著它施肥才能得到效果。

在上節，植物營養要素的介紹中，您已了解了光合作用是植物營養的最基本步驟。透過光合作用植物可固定碳、氫、氧三種元素以構成植物體乾物之九〇%左右成分，至於植物根自土壤吸收的十四種元素則只構成植物乾物的一〇%左右而已。按道理吾人以施肥方式補充的營養要素應是碳、氫、氧而非來自土壤中的十四種元素，但事實不然；來自土壤中的要素較有缺乏之虞，缺乏時應以肥料補給，而碳、氫、氧雖為植物乾物的主要構成物，但碳可取之空中之二氧化碳，一般都不虞缺乏，水分則是植物生長的先決條件，沒有水根本談不上植物生長，故除了特殊情形（如溫室栽培有人補施二氧化碳）外，一般都沒有以施肥補給此等要素的情形。

自土壤中吸收的十四種要素，雖非光合作用的原料，却參與光合成和呼吸等作用而影響作物的乾物生產和質量至鉅；例如氮素吸收的增加可使蛋白質之合成增加，而使葉面積擴大，葉面擴大，則光合成的場地亦擴大；葉片蛋白質含量增加則單位葉面之光合成能力也增加，惟其呼吸速率亦會增加，故葉面積如過份擴大以致葉片互相遮蓋，則呼吸的損耗增大，會抵消光合成能力之增加。氮素之吸收增多亦會使光合成產物分配於蛋白質的生產（即莖葉的生長）而減少光合成產物以澱粉或糖的形態蓄積的分量，即徒長莖葉而結果不良，故施肥的技術並非單純關心土壤中何種要素缺乏而施肥補給即可，更需要注意各種要素的平衡及與作物乾物生產和生產物分配等之關係。為此，作物營養生理之了解及施肥時期之配合非常重要。

又肥料施於土壤後，或為黏土礦物和有機質所固定，或被雨水流失，或在土壤中轉變形態揮散損

失，反應複雜。故施肥技術當亦須顧及肥料與土壤之反應，而以適當的施肥方法因應。

總之，施肥技術乃土壤學和植物營養學之結合。完善的施肥技術應告訴農民對不同環境和作物，如何適量、適時、適法施肥才能發揮作物的最大生產潛能。

全、各種營養要素的功能及缺乏之症狀

一、碳、氫、氧：

如上所述，碳、氫、氧為組成植物體最主要的要素，植物體乾物質的九〇%左右係由此三要素組成。缺乏此等要素則根本談不上作物的生長。

二、氮：

氮為蛋白質及葉綠素之主要成分。缺乏時生長受阻，主根雖然很長却無側根。葉色變黃，葉片小而硬，嚴重時枯乾。因在植物體內之移動性屬中等，故缺氮時葉片之黃化遍及全株，但下葉有較嚴重之傾向。本省由於農業經營集約，作物很少有缺氮以至呈現症狀情形。反之，作物因施肥過多而倒伏或徒長的情形則屬常見。如何施用足量的氮肥使作物發揮生產潛力，而不至於有過多之害為施肥技術追求之最高目標。

三、磷：

磷為構成核酸之重要成分，對細胞之分裂，碳水化合物及蛋白質之合成，呼吸作用等均有密切關係。因在植物體內之移動性亦屬中等，故缺磷徵狀亦不集中於新葉或老葉。缺磷時，則葉片變小，葉色暗綠，分蘖受阻，成熟遲延，很多作物莖葉並呈紫紅色，根都生長很短。

四、鉀：

鉀存在於細胞液中呈溶解狀態，直接影響各種

酵素作用。對於碳水化合物之合成、輸送及儲藏，蛋白質之合成及蒸作用之調節等機能，關係重大。亦有增加作物抗寒、抗濕、抗旱及抗病蟲害之能力。由於鉀在植物體內之移動容易，缺鉀時老葉之鉀移至生長中之新葉致使老葉由葉緣及尖端變黃而枯乾，呈焦狀，逐漸向內擴展，但新葉可保持正常，根部分枝少，根量銳減，但長度增加。

五、鈣：

鈣在細胞膜或細胞壁中存在的較多。主要功能為中和植物體內過剩的有機酸，強化細胞壁組織及調節體內水分。因移動性小，故缺鈣時老葉仍正常，但新葉及新根無法生長，新葉彎曲，葉尖白化，體之變褐色而枯死，根部則變短而且變粗。番茄因施鉍肥或鉀過多會缺鈣，果實下部呈腐爛狀稱尻腐病。落花生缺鈣則莢果結實不良，空莢多。

六、鎂：

鎂為葉綠素之成分，直接影響光合成。亦為若干酵素之成分，幫助磷在植物體內之移動，並參與油脂之合成。因在植物體內之移動性大，故缺鎂時徵狀先呈現於老葉；其葉緣及葉脈間部分引起黃化，與葉脈周圍之綠色成明顯對比。

七、硫：

硫亦為蛋白質中若干胺基酸之成分，故缺硫時作物亦呈黃化現象，情況和缺氮相似。

八、鐵：

鐵與葉綠素之形成有關，亦為氧化酵素之成分。因其在植物體內亦不易移動，故缺乏時老葉保持正常而新葉則變黃至白色。

反之，鐵過多時褐色小斑點會出現於下方葉片的尖端，漸擴及葉片的基部，並在葉脈間結合成網斑。此時上葉仍是綠色，但嚴重時整株葉片呈暗棕色。排水不良田（豎息病）水稻所呈現之下葉褐色

銹斑及葉枯，常與鐵的毒害有關，但導致鐵毒害的因素則除了土壤過於還元而溶出多量鐵之因素外，尚有缺鉀或缺鉍等因素所導致者。

九、銹：

銹為呼吸酵素之成分，且與葉綠素之生成有關，故缺銹時新葉亦引起黃化。其徵狀與缺鐵者相似，但葉脈邊緣殘留之綠色較缺鐵者明顯。本省東部強淋淋稻田雖有缺銹跡象，但尚未發現水稻有任何明顯症狀之程度。

十、銅：

銅為氧化還元酵素之成分，因而直接參與呼吸作用。其移動性亦差，故缺銅時小麥之幼葉變黃至黃白，生長受阻，果樹生長點停止伸長，繼之，由尖端部向下倒行落葉。本省水稻尚未聞有缺銅之報告，其他作物亦尚未聞有任何缺銅症狀發生。

十一、鋅：

鋅亦為若干酵素之成分，具有氧化還原反應之觸媒作用。其最重要功能為參與生長荷爾蒙之成分 *tryptolan* 之合成。因移動性差，故缺鋅時因生長荷爾蒙減少，新葉細小而呈叢生狀。玉米常呈典型之缺鋅症狀，其植株矮小而呈叢生狀。另葉片的主脈（中肋）往往呈白色，並沿著中肋（由下而上）變黃而枯乾，葉片的其餘部分則保持綠色。水稻之缺鋅症狀很像玉米，葉片叢生，顯著中肋變白，這種症狀在分蘖盛期尤為顯著。石灰性稻田，在夏天高溫下，施用有機物多時，容易發生缺鋅現象；台灣水稻缺鋅時，其基部葉片之下半段常有褐色斑點，可見缺鋅常在排水不良，土壤強還元狀態下發生。

十二、硼：

硼與細胞分裂、花粉受精、養分吸收及酶分之輸送等有密切關係。因其移動性頗小，故缺乏時

，生長點之生長停止、變脆、變黃而枯死；其葉柄木栓化，根部或莖部之中心部份變黑，莖葉多皺。木瓜缺硼時果實變小和變形凹凸不平並分泌乳汁；柑橘缺硼則果實變小並且硬而乾；其他代表性缺硼症有櫻桃類的心腐病等。由硼的缺乏症狀與缺鉀者相似一點可以推測硼對鉀之吸收利用或許有重大關係。

十三、鉬：

鉬參與硝酸態氮之還元和豆科作物根瘤菌之固氮作用。缺鉬時，豆科作物之葉色變淺綠至黃綠，其生長及種子生產受阻；其徵狀與缺氮相似，可能與硝酸態氮之利用受阻及固氮能力之減低有關。

十四、矽：

矽沉澱於莖葉表皮細胞內，使組織堅固。水稻與甘蔗等作物缺矽時莖葉軟弱，葉片下垂，受光熱勢變劣，影響光合作用，且容易倒伏及易罹病害。由於其根部之氣化力較弱，根部之功能易受土壤毒害物質之影響而轉弱。全省偏於酸性之稻田，都有缺矽現象，尤其以多施氮肥時最為顯著。

肆、作物施肥推廣之主要課題

植物自土壤中吸取的要素中，由於氮、磷、鉀三種要素之需要量較多，而且土壤中常無法供給其充分量，最需以肥料補充，稱為肥料三要素。一般所稱之施肥，多半是施用三要素之意。由於三要素肥料影響作物生長量，收穫物對生長量之比例（即收穫指數）及收穫物之品質至大，施肥費用（包括工資）亦是不低，故其施用量，施用方法及使用肥料種類之選擇等乃為施肥上之重要課題。

植物對鈣、鎂、硫之需求僅次於三要素（但亦有超過三要素者），稱為次要要素。因土壤一般

都能供應其充分量，並且硫酸銨及過磷酸鈣亦含硫，故以肥料補充此等要素之情形較少，而以含有鈣、鎂的石灰質材料調整土壤酸性或以硫酸粉降低土壤酸性的情形較為常見，稱為間接肥料。由於許多作物之生長在酸性土壤甚受抑制，本省土壤屬酸性者較多，故石灰質材料之施用亦為重要課題。

又植物對鐵、錳、銅、鋅、鉬等之需求雖甚微（稱為微量要素），因而多半以土壤中含量為足夠，但也有例外，而且這些要素在土壤中之有效性容易受土壤中化學反應之影響，故地區性及局部性之微量要素缺乏之仍然不少。因一旦缺乏此等要素，其影響作物生長產量之嚴重性與其他大量要素亦無二致，故其缺乏之診斷及施肥亦甚重要。

矽在本料植物需要量甚多，酸性土壤又普遍缺乏之有缺性矽，故須施用矽酸肥料。

又作物種類不同，營養生理不同，其營養需求迥異，施肥問題隨之互異。

由於上述理由，本教材「作物施肥技術」乃先依肥料要素類別分述各施用原則，再就若干重要作物敘述其營養特性及施肥原則。至於各種作物之實際施肥量，施肥方法則可參閱農林廳編印之「作物施肥手冊」，並可參閱農業試驗所編印之「作物需肥診斷技術」以資了解。

伍、三要素肥料之施用原則

一、施用適量之推廣及影響適量之因素：

即使是同一種作物，其需肥量亦因栽培之品種、氣候環境（即栽培時期及不同的氣候地區）、土壤環境及施肥和栽培之方法差異而異，並且因施肥的費用和收穫物之價格亦時有變動，故嚴格上施肥適量之推廣只能有個範圍，確實的量須參酌各種因

案並視作物的表現靈活調節。

影響三要素施用適量之因素如下：

(一) 品種之特性：生長潛力較大之品種需肥量（尤其是氮肥需要量）多於生長潛力較低者。例如矮性多穗，葉片直立不易倒伏之品種產量高，其氮肥施用適量亦較高，反之，則較低。晚熟品種需肥量大於早熟品種。

(二) 氣候因素：

1. 日照：陽光充足時光合成產物之生產潛力增加，如供給多量氮肥配合之，可使此潛力充分發揮，獲得高產。相反的，如雨天多，光線不足，氮肥需要量減少，多施氮肥易導致減產。光線不足時，作物需求高乎尋常之鉀量始能維持正常之光合成速率。

2. 水分：水分成爲限制因子時作物對氮肥之需求減少，但磷及鉀之需要量却增多，因水分缺乏時磷及鉀之吸收受阻，故須施多量磷鉀肥始能滿足作物之需要。

3. 溫度：高溫季節土壤有機質之氮素釋放較快速，根之吸收率亦高，因而作物需氮量降低。例如春夏植甘藷、大豆等之氮肥用量均較秋作減少，否則引起徒長，產量降低。溫度低時，吸收受阻最嚴重之要素爲磷素；同一塊田在高溫種植玉米或高粱，無磷區之缺磷病徵不甚明顯，然在低溫種植者，則顯嚴重。

(三) 土壤：

1. 土壤肥力：土壤中某種要素之供給量低則供給該種要素之肥料需要量高，施用效果亦大，反之，則小。由多處肥料試驗之結果可以求得肥料效果指數（或肥料經濟用量）與土壤養分測定值（要素供應能力）間之相關，使用同一品種，氣候環境相同的地區，此種相關很好。有了此種資料後，不必

每處舉辦肥料試驗，只要測定個別地點土壤之養分含量（或供應能力），即可求得個別地點土壤之需肥量。推薦磷、鉀肥需要量之最科學方法即應用此原則。氮肥需要量，理論上應與土壤氮素礦質化（有機態氮因有機質之分解而變成銨態氮及硝酸態氮）速率或總量成反比例關係。但由於田間土壤之理化性，氣候及耕作方式之變化對有機質分解之影響極大，頗難憑化學分析推測不同地點土壤之氮肥需要量，故氮肥須依賴過去由田間試驗所得結果與生長期間作物之反應，以調節其施用用量。

2. 其他物理化學性質：土壤排水不良時鉀之吸收最易受抑制，故鉀肥效果特別明顯，用量亦要多，水田及旱田均是如此。

四栽培管理：

1. 植物保護：病蟲害之發生及雜草之滋生使氮肥用量之經濟限度降低，故植物保護措施之徹底執行爲獲得施肥最高純益之要訣。

2. 密植度：一般密植度提高時肥料需要量亦隨之提高，即作物密植需配以重肥才能提高產量。此點在作物生長未達相互遮蔽前可以採用，但假如其生長達相互遮蔽時，密植再配合重肥則可能反而引起減產。

3. 覆蓋：以稻草等材料覆蓋，對保持水分及改善土壤物理性等有很大效果，並在其分解中釋放各種要素，其中鉀之釋放最多。因此有稻草覆蓋處理之作物對鉀肥之需要量減少，但因生育旺盛，氮肥需要量反而增加。

4. 耕耘：在旱田過度或水分過多時之耕耘，破壞土壤構造，使變爲緊密而通氣不良，在此情況下鉀之吸收受阻，鉀肥需要量提高。無論水田或旱田，其整地操作會促進土壤有機質之分解，增加氮素之供給。與此比較，在不整地栽培作物時，因土壤

有機質之分解較少，而且所施氮肥之損失較大，故氮肥之需要量增加。

5. 水分管理：直播水稻因初期沒有保持浸水狀態，硝化作用旺盛，氮肥損失較移種栽培爲大，因此水稻之氮肥需要量增加。行輪流灌溉及滲透之水田亦因同樣理由應增加氮肥需要量。由於以上各種因子均會影響作物之肥料需要量，故施肥適量係在標準栽培管理下，依品種、地區（或生產潛力）及土壤肥力分別推薦，而栽培管理如有改變則另註明施肥適量如何增減。惟雖然如新農民應用「作物施肥手冊」所列三要素推薦量時，尚需考慮當時之氣象環境，依作物的生長表現靈活調節用量。

二、施肥方法之推薦：

(一) 施肥位置：要素在土壤中之流動及擴散，以氮素最速，磷不易移動，鉀在其間。土壤質地黏重時，因孔隙小及吸附力強，所施肥料之移動較在砂質土壤爲慢，故肥料在黏質土壤之肥效較緩，流失較少，肥害亦少。反之肥料在砂質土壤之效果較速，流失較多，肥害亦多。故氮鉀肥應分施，其基肥用量在砂質土壤應小於黏質土壤，施肥位置應較在後者遠離種子，同時追肥次數亦應增加。

磷肥應以全量或多量爲基肥施用，因磷肥在旱田中被土壤固定而不易移動，故施在土壤表面之磷肥不易被根部吸收；如撒施，亦難在早期利用，故磷肥應以條施方式施入適當位置。在稻田磷肥則可以撒施，因其栽植密度較密，稻根容易接近。但撒施之磷肥仍需混入土壤中以增加稻根吸收之機會。

銨態氮肥如施於土壤表面甚易揮散損失（在鹼性土壤尤其嚴重），故亦以條施後充分覆蓋土壤爲宜（旱田），或者以深施爲宜（水田）。水田中之深施或全層施用尚有防止銨態氮轉變成硝酸態氮後脫氮損失之功效。

(一)施肥時期：施肥時期的要點在於施用肥料時，適為作物需肥時期，如是一方面可減少肥料損失，另一方面可供作物適時利用。故追肥時期的適當與否，對於用肥的經濟與肥效均有極大影響。

在積糧的意義，施肥時期的運用尚有調節作物營養生長與生殖生長以達提高收穫指數或收穫物品質之功效。例如如果園施肥時期之控制可以適當調節花芽和枝條之分化與生長，在水稻方面可以提提高穀比，防止倒伏。

三、肥料種類之選擇：

肥料可以分為有機質肥料和化學肥料，前者之三要成分低，效果一般較為緩慢，後者則成分高，效果快速。因此有機質肥料之用量要多，在短期作物應當基肥施用。化學肥料用量較少，可當基肥及追肥，如一次多施，則有引起鹽害之虞。又化學肥料之連續多施可能引起土壤理化性之劣變，如酸性變強，鋁鎂等毒性提高及構造惡化等，但施用化學肥料結果植物殘體增加，在植物殘體充分腐還土壤情形下，上述顯慮並不重要。由於有機肥料之要素含量低，其單位要素量之價格、運費及施用頗高，且來源有限，除了田裡的作物殘渣要盡量堆埋土壤中以利養分循環及維持土壤有機質外，現代農業主要依靠化學肥料，以供作物所需營養。

化學肥料選擇上之若干要點如下：

(一)同為氮素肥料，尿素較硫酸銨經濟。就單位要素之肥效而言，許多試驗包括水稻、甘藷、玉米、鳳梨等作物均顯示尿素之肥效與硫酸銨相當；在水田一公斤尿素（含氮四六%）之效果大約與二公斤硫酸銨（含氮二一%）相同，但因前者之價格低於後者，故尿素顯然較硫酸銨經濟。但施用尿素時應注意施用方法，避免在表面施肥，以防氮的揮散損失。

(二)硝酸銨鈣宜用於旱作而不適宜於浸水土壤，以免脫氮損失。許多試驗已經證實硝酸銨鈣對甘藷、玉米、鳳梨等作物之肥效與尿素、硫酸銨相同，但在水田則其肥效約低二〇—三〇%。

(三)對於菸草、鳳梨、西瓜和洋香瓜等作物施用硫酸銨時，其產量及品質均優於施用氯化鉀者。對於其他一般作物則二者肥效之差異不顯著，故當以施用價格低的氯化鉀較為經濟。

(四)複合肥料較單質肥料有許多優點：如施用方便（省工省時），肥傷及流失較少等。但為符合作物的養分需要，通常須再補施單質肥料作為追肥。

陸、石灰質及砂質材料之施用原則

土壤反應有酸性、中性、鹼性等區別，通常以pH值表示，即pH以下者為酸性，而pH以上者為鹼性。植物的耐酸性或耐鹼性有極大差異；水稻、茶樹及鳳梨等作物不怕酸性，但差不多所有的蔬菜作物（特別是甘藍、白菜、菠菜、芹菜等）及一般豆科作物（大豆、花生等）均不耐酸，而玉米及果樹（柑橘、梨等）則怕強酸性；在酸性下植物生長受抑制，須以石灰質材料調整土壤pH值至六或六·五左右才能正常生長。

土壤反應不僅是為作物生長環境的主要因素，且對土壤中的植物營養要素和肥料的有效性有極大的影響，肥料施於土壤後，因土壤反應之不同而有各種不同的變化，致產生不同的肥效。

氮肥的硝化作用，磷鉀及微量元素的溶解及固定作用均與土壤反應有密切的關係。硝化作用的進行以中性反應最為適宜，過酸與過鹼的土壤反應均能阻礙硝化作用的進行，因而妨害氮肥的肥效。可溶性的磷肥在酸性土壤中因受固定作用而減少其肥

效，反之，不溶性磷肥在酸性土壤中却因其溶解度的增加而增加其有效性。鐵、鋅、錳、銅及硼等微量元素在鹼性反應土壤中，因溶解度減低而失去其有效性，故石灰質材料過量施用應該避免。

為要調整土壤反應所需石灰質材料當依土壤之質地或陽離子交換能量而異；黏質土壤或陽離子交換能量大的土壤為多，其大約需要量在「作物施肥手冊」中有列出。石灰質材料之需要量亦依其中和力之大小而異；石灰石粉之中和力為一〇〇，則消石灰和煉鐵爐渣（包括砂酸爐渣）之中和力各為二〇—一三五及六〇—八〇，可依中和力之大小分別增減用量。土壤有缺鎂之虞時可以用白雲石粉（苦土石灰）代替石灰石粉，二者之中和當量相同。爐渣亦可供應稍許鎂素，因而可代替一部分白雲石粉。

砂酸爐渣之功用在稻田及蔗田主要係依賴其有效性砂酸之供給，在果園及菜園則係依賴其土壤酸性之調整效果。因石灰爐渣之石灰含量較砂酸爐渣高，故果園及菜園如用石灰爐渣，其效果更佳。

柒、微量要素之施用原則

一、缺乏微量要素的診斷：

(一)先從測定土壤酸度與判斷土壤環境着手；如果作物生長不良的土壤是鹼性的，且較其附近作物生長良好的土壤鹼性為強時，在旱田可能是缺鐵或鋅，在水田則可能是缺鋅，如果是強酸性，則以缺鉬可能性較大。缺鉬在酸性及鹼性土壤均有發生，故其供給力之大小受土壤母質之影響較大。

(二)根據缺乏的作物徵狀。

(三)根據葉片或土壤的礦物成份分析。

二、本省比較常見之微量要素缺乏問題：

鹼性土壤有水稻、甘蔗之缺鉀及落花生之缺鐵，酸性土壤有柑橘、鳳梨、木瓜之缺硼和缺鎂及大豆、花生之缺鉀等。

三、微量要素缺乏時的補給方法：

可以分別以含有缺乏要素之化學物料（例如硫酸鐵、硫酸錳、硼砂、硫酸鋅、氯化鋅、硫酸銅、鉍酸鉍等）施用於土壤或以其水溶液噴施於葉面，其用量及用法在「作物施肥手冊」中有個別的列出。一般要有植物或土壤的分析資料，或有要素缺乏徵狀顯示時才施用微量要素肥料，不要盲目或為預防方式施用，以免發生毒害現象。

稻、若干作物之營養特性及施肥原則

一、水稻：

水稻對三要素的反應以氮素最為敏感，氮素缺乏則發育不良，產量不高，但如果施用過多，或施用時期不當，亦易發生病蟲害或引起倒伏等而減產。

水稻自播種以至收穫的任何生育階段均可吸收氮素，但就各生育階段所吸收氮素對稻穀的生產效率而言，則以分蘖最盛期（約插秧後一期作三十天，二期作二十天）及幼穗形成期（幼穗長達〇·二公分之日為中心的五天內）所施用者最大。分蘖盛期及幼穗形成期的氮素養分充足與否，影響穗數、結實率及千粒重，因此欲獲得高產量的水稻，必須在這兩個生育期充足供給氮肥。

氮肥施用於稻田表面後，極易因脫氮作用而多量揮失，且亦有一部分流失，其損失量視土壤質地而異。因此氮肥施用需要分次，其中基肥必須混入表土〇·一二公分才能減少損失，灌水過速水田不施基肥。一般水田的追肥施用次數通常為二、三次

（包括基肥）。如有深層施肥機可將七五%氮肥於插秧後一期作十天，二期作七天施用，將氮肥點施（或條施）土表下八公分深處，以後再施二五%殘肥即可。

分蘖盛期之追肥應視當時水稻的分蘖情形，視肥應視當時水稻的葉色，調節用量。磷肥以一次作基肥施用為原則。鉀肥著重追肥施肥，避免過早施用而流失。

二、玉米：

秋作因營養生長期短，可以多施氮肥（氮素每公頃一五〇、二〇〇公斤）及密植（每公頃六七萬株）以促進營養生長量，但春作則因營養生長期較長，玉米抽穗前後又時值梅雨期，故氮肥宜少施，播種密度亦宜減少（五、六萬株）。秋作又因天氣乾旱，磷的吸收不易，故生育初期最易缺磷。為避免磷肥被土壤固定，條施之效果優於撒施，而且愈接近種子，效果愈好。但氮肥和鉀肥當基肥如太靠近種子則肥害顯著，故三要素肥料一齊當基肥條施時，其與種子之距離不能太近，但也不能太遠。一般中質地土壤以相距六公分左右為宜。

磷肥以全量當基肥施用。氮、鉀肥在幼質壤土或更細質地土上一般分二次，一半當基肥，另一半於玉米拔節期當追肥施用。在砂質壤土等粗質地土壤則分三次以各為基肥、追肥和穗肥（雄穗抽出期）施用。又在秋作乾旱的氣候環境下，淺施的肥料容易隨水分的蒸發和根的吸收往上升移動，聚集於土壤表面，玉米根不易吸收。在這種情形下，肥料施的深些（二十公分深條施）效果較一般的淺施好。

三、大豆：

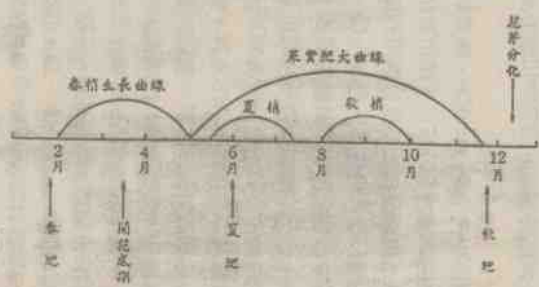
大豆為豆科作物，可與根瘤菌共生固定空氣中氮素。根據兩固定氮素之量在一般情形下，每作每公頃約為九〇、一二〇公斤，加上土壤中可供應的

氮素，足夠一般收量（每公頃二·五公噸）之大豆生育所需；施用化學氮素往往徒減根瘤菌的固氮量而大豆的氮素吸收量或收量保持不變，故在施肥方面磷、鉀較氮素顯更重要。然而在生育初期，當根瘤菌尚不能利用空氣中氮素而發芽種子所貯藏之氮素已耗盡時仍有自化學肥料吸收一些氮素之必要。三要素適量，屏東地區秋作一般為氮、磷、鉀化鉀各四〇、六〇、六〇、九〇、三〇、一六〇公斤/公頃，可見磷肥之重要性。另據報告，為要得到高產量（每公頃多於三公噸）仍需自化學肥料吸收多量氮素，惟其可能性尚在研究中。最適宜於大豆栽培之土壤pH值為六·〇—七·〇；鹼性土壤施用石灰一般都顯示增產效果，故鹼性土壤之大豆栽培，施用石灰甚為必要。其他稻草和豬、雞糞等有機物之施用亦證實對大豆生產有顯著的效果，此等營養特性均與水稻及玉米差異很大。

四、柑橘：

柑橘為常綠性果樹，即使在冬季，根亦能吸收養分，但開始強烈活動之時期則為從初春起。本省中南部柑桔地上部之生育經過，圖示如下：

因花芽之形成往往為果實生產之限制因素，故花芽分化期之營養自然重要。花芽之分化係從十二月中旬開始，在此以前為果



利用電腦協助農業增加生產

□ 柏 年

現今美國農人已經不再依賴運氣和直覺，他們在食物和作物生產的每一方面，從選種、耕種到銷售，正積極地多利用電腦。當今電腦最先進的應用，是利用低價的雜草去評估那項雜草在全世界貧瘠土地上的農作物。

美國農業部植物資源實驗所正利用雜草及其生長環境的資料，作為建議在偏遠地區種植農作物的基礎，這項工作於數年前開始，目的是以將這些資料提供給世界各地的農民共同使用。這個資料庫目前正在協助一些地區第一次在惡劣的條件下種植糧食，並使已經耕作的土地取得更高的收穫。

該實驗所已經累積了大約十萬份有關環境因素的紀錄資料，其中包括影響三十多種植物生長的雨量、土壤酸度以及種植的季節……等，這些資料已儲存在一個使用二吋電腦資料庫中。若將主要的環境資料輸入電腦以後，資料庫就可以精確地指出，那些植物曾經在世界其他具有同樣條件的地區成功地種植生長。

植物學家們發現，在世界上某些地區，目前唯一存在的植物只是各種雜草。幸而雜草是對一個地區氣候和土壤情況的優良指示器，雜草本身對人類有一定的價值。例如曾有人建議用雜草作為油田乾涸時的能源。同樣重要的是觀察一個地區生長的所有雜草後，就可以估計最適宜在那裏種植的作物。有時，植物學家所尋找的正是這些雜草和最適宜這些雜草生長的地方。

美國農用植物實驗所正和衛生研究合作，搜集和記錄三萬種植物，包括雜草的資料，以供研究用途之用。如果衛生研究所發現某一種雜草對癌症有特殊療效時，他們可能需大量的這種植物，我們便可利用此資料庫，立即說出那種雜草會在世界上那些地方生長得最好。

當有關該資料庫的功能消息傳出之後，每天接到由世界各地發出要求，表示要知道如何在荒蕪的土地上種植作物。

當然該所不能告訴他們那些作物能使他們擺脫貧困，但可以建議那些作物可以在他們那種環境中生長，然後再由經濟學家說明種植那種作物最為有利。

多年來，美國西部的農民一直在尋找一種能夠在乾燥氣候和鹼性土壤中生長的高粱。該所借助資料庫找到了一種在澳大利亞，另一種在印度的同樣情況下生長的高粱。我們在西部地區試過一些品種。現在，種植高粱已經成為美國農民的一種大事業。這說明了為甚麼要重視保存其他國家的農業資料。

在美國內布拉斯加州（位於中部）一個電腦網還有更大的貢獻，這個電腦不僅可以指出產量最高的作物，同時還可指出應該什麼時候澆性口和使用什麼飼料，以及那種灌溉系統效率最高。內布拉斯加州的農民可以透過全州各區農業推廣辦事處的簡便電腦終端機和農業電腦網路銜接聯繫。各地的農業官員亦可把終端機帶到農場和牧場上進行

示範表演。

在評估牲畜的生產情況時，電腦會提出有關牲畜重量，可獲得的飼料來源和費用等問題，隨著就會有電腦終端機之印製機上打印出有關牲畜的飼料資料，包括飼料養分 and 價格，最後還可印出一張完整的「飼料表」，說明需要每一種材料多少磅才能混合某一種飼料。

農業電腦系統可提供一百多種方案，幫助農民去探研農場管理上的許多問題。

電腦系統亦可處理牛奶的，美國的乳牛目前有三分之一是利用電腦協助繁殖、飼養、擠奶、交配和觀察的，以便提高其生產力。用電腦分析處理的「試驗牛」，增加價值約二百美元，換言之，今天的牛奶業與十五年前比較，牛奶的產量提高了一倍以上。而乳牛的頭數却只有以前的一半。

乳牛改進協會在美國十七個州的會員都是電腦公司的客戶。協會的檢查人員每月都要訪問每一個牧場。他們帶著「登錄表」，上面記載著每頭乳牛出生、生育、停止產奶的日期及每日的產奶量，奶的質量也要分析。

電腦提出的報告，指明那頭乳牛準備繁殖，那頭乳牛檢查是否受孕，那頭將要生產，那頭應該停止產奶，……等。報告還可根據生產力提出改變飼養方法的建議，提出產奶計劃，以及指出個別乳牛與場中其他乳牛在生產力和金錢價值方面的比較。

同時，在加州農民正利用電腦飼養火雞。美國在消費

的火雞中，有七千餘萬隻是與電腦有關。如在進行雜交繁殖以便產生單獨一種品種以前，要先用電腦對數以萬隻的火雞進行評估。電腦資料庫可以找出記錄最好的火雞來，不用花費時間去找資料，然後就可以確定進行最好的交配，這些記錄在資料庫裏的資料包括火雞大小、生長率、白肉與黑肉的比例以及孵化率。例如一隻火雞的產卵報告可包括五至二十個。說明該雞的特點，加上該近親的同樣紀錄，這些紀錄經電腦整理分析後，得出一項火雞蛋的指數，可作為繁殖的指南。

在另一方面，當農作物收成以後，農民藉助電腦，把產品送往市場，電腦利用網路，與買主的終端機相互連接，使農產品有更多的銷路，在過去，常是翻閱報紙可以知道前天或昨天農產品（如蔬菜、水果、肉、……等）之銷售行情，現在，只要在終端按一下鈕，就可以知道現在和以前的一切詳細交易情形。

美國政府的農業銷售服務處目前正積極研究一項有關撥給資金設立類似的電子商品交易所，以便從事肉牛、乳牛、牲口、雞蛋、農產品……等的交易，使買主、賣主同時便利。

今日的農產品之產銷益形複雜，種類繁多，我政府當局應該即時著手籌劃，仿效美國善用電腦功能，設立專門機構（如經濟部農發會），積極推展，使我國的農業產、銷制度步上電腦化，減少人為操縱因素所產生的不良影響與後果。

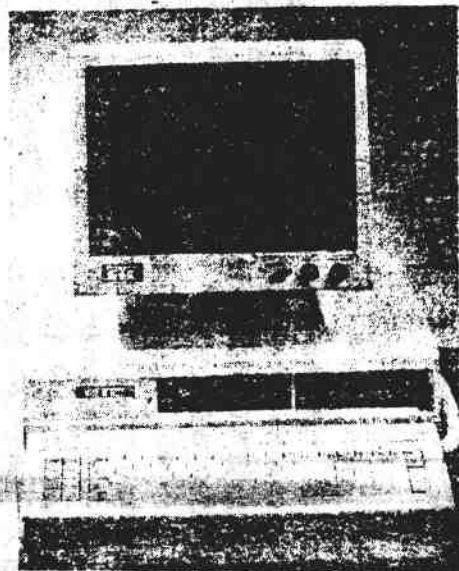
（原載：電信之聲〔台〕一九八四年二八卷 三期二三—二四頁）

電腦在純種豬場的應用

「PIGS」的設計

所有純種豬生產業者都有種公豬、種母豬、女豬和一些閹公豬。但是，迄今僅少數有PIGS。

所謂「PIGS (Purebred Information Gathering Service)」(純種豬資訊服務)，就是一種為種畜場經營而設計的電腦程式。就像電腦在商業上的用途一樣，業者藉著PIGS可以將生產資料存檔、列入每日活動表和保存育種紀錄。由於是專為登錄畜群的經營者而設計的程式，PIGS能列印出銷售款額、登錄申請或產權轉移



張世鴻節譯

等表格。它記下登錄的號碼，為場內拍賣資料製表，印製貼在給顧客信件上的商標，並且記錄顧客的資料。

PIGS是由養豬業者和電腦程式設計師共同研究發展的。美國達科達州的養豬業者奧森和內布拉斯加州的電腦設計師哈里斯合作開發了這套電腦軟體。在開發過程中，他們經常溝通以修改程式。哈里斯太太協助寫了一本軟體使用手冊，供沒有電腦經驗的人參考。PIGS是以「點菜方式」執行，意即電腦以一連串問題詢問使用者而「跑」

程式。這個程式可用於IBM-XT、Radio Shack 模式，也可用於蘋果個人電腦。

PIGS 的使用

PIGS 軟體系統能組織、分析豬群資料，幫助業者改善經營管理。但是，有二位純種豬業者却說，他們使用PIGS，首先用來與客戶聯繫，給予更多的服務。

奧森最早使用PIGS，他飼有五〇頭的約克夏母豬，還有二五頭漢布夏母豬正要開始生產。他說，PIGS重要的作用在提供顧客一些數字，幫助他們選擇最適合的種豬。有些客戶重視母豬繁殖性能，有些則重視來自父系的性能。PIGS有三種指數可幫助選擇。第一種是綜合指數，是一全面的性能測定。

第二種是父系指數，亦即飼養性能，例如腰眼面積和背脂測定。業者想強調調增重率 and 屠體品質，應注意這個指數。第三種是母系指數，指在分娩舍的表現，如出生頭數和離乳頭數的測定。應用「國家豬隻改進聯盟」之計算方式去編指數時，PIGS會自動調整至二二〇〇日齡以計算增重率，對S.P.E.豬群則計算至二二〇日，如此節省了業者調整

估算指數的時間。

奧森說，指數以豬群平均值表示，係個體對同年齡群體之比較，這是豬群內比較。如果你有一頭公豬，其父系指數剛好是豬群平均，那麼，牠的指數是一〇〇。如果牠的指數是一〇五，意即在父系性狀上，牠超過平均值五%。他相信這些群內比較將來對顧客會更適切。他也認為，如果要將豬群與其他業者相比較，應在中央檢定站，而非不同的豬場。

奧森每年舉行二次場內拍賣，電腦幫助他作這件事。他將電腦算出的指數放進拍賣目錄內，好讓顧客知道豬隻的表現。父系、母系和綜合指數放在豬隻照片下方。拍賣前，他寄出一、五〇〇份目錄給可能光臨的顧客。但是，奧森說，不管電腦提供的資料如何，真正引起顧客注意的却是照片。

拍賣那天，奧森利用PIGS使文書作業更有效率。當顧客登記參加拍賣時，會被編號，編號和地址、電話一起送入電腦存檔。拍賣後，分析結果，PIGS告訴他，售價最高的公豬和女豬是那頭？總收入是多少？他也可以查詢某人是否買去一頭豬？另外，還可以製一張

通聯絡，以便與參加過拍賣的人保持通氣。奧森說，拍賣過程詳細和通氣有助於與買時不買時顧客保持通氣，也可以在一些目標物拍賣出去時是怎樣的豬。

奧森說，雖然已經利用電腦進行拍賣作業，但是可能並未將其潛能完全發揮出來。他希望將來更充分的利用電腦。

另一利用 PICS 程式於種植豬場作業的是戴氏兄弟公司。戴爾利和弟弟愛蘭在愛荷華州附近，飼養一六〇頭約克夏母豬。去年，他們引進一部 IBM-XT 電腦，目前正在使用 PICS 程式。

爾利說，他們在開始物色軟體時，就知道要電腦作什麼工作：第一、顧客的資訊。知道顧客買他們的豬嗎？買多少？他們購買的豬價有沒有改變？如何與愛荷華或明尼蘇達的所有顧客接觸？如何將拍賣地點告訴他們？第二、豬隻能力的資訊，也就是他們如何實施實際的測定。第三、生產資訊。第四、

(原載：畜牧半月刊(台))

一九八五年三月 六期五十二至五十三頁

爾利說。

爾利說，「PICS」軟體並非完美無缺，但已經能與顧客合作之豬。電腦設計前哈里斯和戴氏兄弟與努力作機械上的一些更改。戴氏沒有採用奧森電腦應用的拍賣指導部分的程式，因為他們沒有在豬群舉行拍賣。戴氏利用電腦打字助理，非常方便。爾利用它去建立「標準操作制度」，以便場內工作人員進行。這個制度幫助工作人員記得去做零碎的工作，並且照規定過程完成。這個打字助理也被用來與顧客連絡。努力最密集的設計就是輸入種豬的資料，每一頭母豬的資料都向上追溯二代。至於用電腦去取得顧客的資料，包括其地位、作業規模、型式和其他資料，使戴氏兄弟感到高興。

爾利提醒業者，不要期望電腦本身為你做任何錢。期望電腦去取得大量資訊，然後加以整理應用才是合理的態度。

(上接第 50 頁)

34. Schmidt, R. E. 1965. Some physiological responses to two grasses as influenced by temperature, light and nitrogen fertilization. Ph. D. Thesis. Virginia Polytechnic Institute. pp. 1-116.
35. Schmidt, R. E., and R. E. Balser. 1967. Effect of temperature, light, and nitrogen on growth and metabolism of 'Cohansey' bentgrass (*Agrostis Palustris* Huds.). Crop Science. 7: 447-451.
36. Soper, K. and K. J. Mitchell. 1956. The developmental anatomy of perennial ryegrass (*Lolium perenne* L.). New Zealand J. of Science and Technology. Sec. A. 37: 484-504.
37. Vaartnou, H. 1967. Response of five genotypes of *Agrostis* L. to variations in environment. Ph. D. Thesis. Oregon State University pp. 1-149.
38. Watkins, J. M. 1940. The growth habits and chemical composition of bromegrass *Bromus inermis* Leyss., as affected by different environmental conditions. Jour. of Amer. Soc. of Agron. 32: 527-538.
39. Wood, G. M. 1966. You can grow grass in the shade. VT. Fm. Home Science 8(3): 6-7.
40. Wood, G. M., and H. J. Hurdzan. 1967. Evaluating turfgrasses for shade tolerance. 1967 Agronomy Abstracts p. 55.
41. Youngner V. B. 1961. Growth and flowering of *Zoysia* species in response to temperatures, photoperiods, and light intensities. Crop Science 1(2): 91-93.

(原載：中國園藝(台) 1985 年 31 卷 2 期 105—115 頁)



商業性生產者的選種指南

余楚萍／譯



介紹：

商業性的繁殖豬群其表現水準由二個因素決定：遺傳和環境。遺傳能表現優良品種的性能，它使你挑選種公豬和種母豬以及所使用的雜交計劃之成果。而環境之影響，也就是你的畜牧管理技巧，將使精選的公豬和母豬的遺傳因子在子代之表現出來。本文的目的地乃對選擇交配用種豬時提供一些建議以供參考。

選擇種豬時，應注意之事項：

通常應考慮下列六種：1. 行為，2. 產子能力，3. 攝食狀況，4. 屠體品質，5. 健康與否，6. 結構型式。

行為及產子能力：

行為包括：溫順、性情、及與繁殖能力有關的一些特徵（性方面的發展、成熟和性慾）。產子能力包括：生殖能力、窩量、產奶能力和哺育能力。最常見的測量方法則是：產仔數、斷奶、出生體重

和窩量。母豬產後二十一天，整個小豬的重量，可能是測量母豬生殖能力的最好方法。

行為及繁殖性能的特性，通常較平均遺傳力為低，但在雜交時則較容易遺傳。經濟價值較高，因此，選擇種豬時，同時要考慮母豬、公豬、小豬的記錄，牠們的血統記錄的記錄，以及其他任何有助於選擇種豬的記錄。而且要以雜交方式使其特點達到最大效果。

飼養狀況：

飼養狀況應包括的特點包括生長速率——測量方式為：從斷奶到銷售這段期間的成長量（成長/日），由六十磅（約廿七公斤）到二三〇磅（一〇五公斤），或達到二三〇磅時的體重；以及飼料效率來計算（飼料磅數/生長磅數）。這些特性有較高的經濟價值。選擇種豬時，種豬本身的血統記錄與飼養紀錄的記錄更為重要。

種豬的各組成部份或是肉質的好壞，可用許多方法來測量。例如，背脂的厚度，腰眼面積，以及瘦肉比率。

在這些方法中，以背脂的厚度為一種最好且最重要的測量方法。在雜交上，這些特性表現出較高的遺傳可能性，而與基因型的反應則較少，在所有經濟價值上，這是最重要部份。而在選擇這個特性時，當然還是以種豬本身的血統記錄較重要。

健康情形及結構型式：

健康的特點包括：乳房（體積、數目、以及分佈的狀況），腿和腳的生理健康狀況；骨骼的大小及長度；遺傳上的缺陷（疝氣及隱性不良因子），交配能力（畸形陰莖、短小陰莖、鬆軟陰莖）。

結構型式特點包括肉眼所見的，它用以評估種豬的好壞的部份：身長、身寬、身高、以及另外如骨架大小（這些項目用來判斷其精力、體格、體積）；肌肉大小及形狀，以及雄性特徵和睪丸的發展。

育。

像長度、高度、乳房這些特性，有比較高的遺傳性，而與基因反應較低。這些特點在經濟價值上各有不同，故而，也是以種豬本身的血統記錄來選擇。生理健康的特性（結構、骨骼大小、硬度），在雜交時，遺傳可能性與基因型的平均影響力大致相等，在經濟價值上，從中等到高價值。而在選擇時，則除了種豬本身的記錄外，尚須注意該種豬的近親的一般情形。不正常的遺傳及無法交配的特點在經濟上有很重要的價值；但在這方面，必須有更多的研究來建立「繼承的型式」及「遺傳力估計」。在這種不正常的遺傳上，種豬的近親（同代）並不見得具有這類基因，而是完全視受精時基因的重组而定。

選擇要項：

1. 被選拔的公豬及母豬會將牠們本身的特性，經由遺傳，以隨機，一半的比率，交互重组之後，遺傳到牠們子代身上。
2. 不是所有的特性都表現在種豬身上。例如，產奶量、哺育能力等等，而是表現在牠們子代的母豬身上。
3. 族群中平均特徵間的差異，並不都是遺傳的。
4. 環境因素可能會影響遺傳差異，但不會交互重组到子代身上。
5. 從選拔而產生的遺傳改進，主要是來自親代的優點，遺傳可能性，以及親代在其同族群中的優異性。
6. 種公母豬在其族群平均特點上所表現出的優良特性，稱為優勢（reach）。

7. 較廣泛的優勢可以存在於較少數被選拔的動物身上，在選拔時用較少的特性來衡量，而在被選拔的動物，則具有較大的不同特性。

8. 「選拔差異」即是種公、母豬的平均優勢。

9. 遺傳能力被定義為一個性狀，經由遺傳而產生的總變異的百分比。例如，豬出生時的體重之遺傳能力是一〇%，而屠宰時身長的遺傳能力為六〇%。則你所飼養的豬隻中，其產生的重量變化，由遺傳而來的影響是一〇%，而九〇%是受環境的影響所致，也就是畜牧管理的操作所致。而屠宰時身長，只有四〇%來自於日常飼養或畜牧管理所致。

10. 遺傳可能性同時也是計算親代其重组遺傳給其子代的「平均選拔差異」比率的一種方法（average selection differential）。

11. 從親代到子代的遺傳改變相等於「平均選拔差異」乘上「遺傳可能性」。豬的不同性狀的遺傳

可能程度，請看表一。這些數值的範圍從一〇%至六〇%。

12. 子代的平均表現性狀等於「族群平均」乘上「子代中遺傳改變的期望值」。

13. 雜交的混血後代之性狀表現，與遺傳力是成比例的。較低地遺傳性狀比高遺傳性狀，有較大的異形表現。

14. 親代所具的特性，在遺傳上可能是共存的，亦即兩個特性可能由相同的基因所控制。

15. 由於在商業規模上，一頭公豬可以配種一五至二〇頭母豬，故在優良性狀的選擇上，用公豬比較劃得來。表二中，陳述了優良性狀的遺傳可能性，如何決定了遺傳改變。

16. 要再強調的是，只有優良性狀可以增加豬群的繁殖利益。

選擇豬種時要考慮的因素：

表一 遺傳

特 點	遺 傳 率
出生體重	10 %
小豬數目	10
斷奶重量	15
斷奶次數	10
生長率	30
飼料效率	35
嫩肉色	30
白肉腰質（腰部潔白如大理石）	30
肉質（肉堅實性）	30
腰眼面積	50
背脂厚度	50
屠體長度	60
%火腿肉、冷藏鮮肉重	60
%肥肉切片、冷藏鮮肉重	60
%瘦肉切片、冷藏鮮肉重	60



表二 精選動物特徵及優越性如何經由淘汰影響遺傳改變

	出生重量 (磅)	230 磅時 英寸厚度 (背脂)
平均群數	2.7	1.5
精選母豬平均數	3.0	1.3
雄野豬銷售群平均數	2.9	1.4
精選種豬平均數	3.2	1.2
母豬卓越性或優勢	(3.0-2.7) + 0.3	(1.3-1.5) - 0.2
公豬卓越性或優勢	(3.2-2.9) + 0.3	(1.2-1.4) - 0.2
母豬及公豬總優越性或優勢	(0.30+0.30) + 0.60	(-0.2-0.20) - 0.40
公豬及母豬的總選擇差異	0.60/2 + 0.30	-0.40/2 - 0.20
特徵遺傳可能性	0.10	0.50
子代中可預測的遺傳變異	(0.30)×(0.10) = 0.03	(-0.2)×(0.50) = -0.10
子代平均可預測的表現	(2.7+0.03) = 2.73	(1.5-0.10) = 1.40
選擇族群的平均變異率	1.11%	6.67%

※種公母豬之性狀表現。只表現於單一性別之性狀，如產奶量，哺育能力，表現較複雜，但其遺傳定律仍相同。

隨著不同環境，需改變數值，例如此豬年齡，窩大小，不同性別的出生重量，背脂厚度須調整為一般性別的標準，例如閹公豬的標準。

選擇種豬時，不但要維持其原有的生殖力，同時也要能改良豬群中所具有的缺點。因此，必須選擇豬群中具有最佳平均表現型的豬做為種豬。

1 豬的品種：

不同的雜交計劃產生不同品種的豬。目前大約有八五~九〇%的種豬是由純血統的品系培養而來，一〇~一五%則源於商業化的繁殖機構。這兩種來源在經濟上都很重要。要謹記在心的是，繁殖及交配時，如果愈有系統化，則所產生的子代其表現就愈容易預測。另外重要的是，每一頭種豬本身所具有的特性，是影響其子代的主要因素，而不是牠的祖先。

選擇一頭性狀優良的種豬，不但可保留原有的特性，還可以改進豬群中的缺點。

2 種豬的年齡：

選購六~七個月大小的種豬，並且在至少滿八個月之後才可以使之交配。通常一般種豬要在七個月之後才能達到性成熟的階段，有些情況下由於豬長得太快，結果在還沒有達到成熟時就交配了。另外有一個建議，是最好在交配季節的六〇天之前購買種豬，使牠們有時間被隔離檢驗，適應農場環境，試行配對，或評估牠們的繁殖能力。

產子數之記錄：

種豬的產子數記錄，或是牠同胞胎的記錄，對

選拔種豬來講是很重要的。目前許多農場及試驗中心均保有這些記錄。當依據記錄選拔時，最好只考慮同群中性狀較優的前一半的部份，一胎可產十隻以上小豬，斷奶後在八隻以上的，以及那些在類似於你的農場情況下所生出的豬，例如：水泥或其他種類的地板，圈養或放牧的等等情形。

種豬的血統記錄：

血統記錄可以顯示種豬的祖先狀況，而在考慮與其性別有關的特性時，如果血統表（譜系）中有其同源的豬群記錄時（產奶量、哺育能力），更有幫助。這個譜系同時也可以幫助我們決定許多遺傳性較低的特徵，在繁殖中的潛在狀況。

種豬的健康：

選購時，對於豬群及其中可能做為種豬的健康記錄，是考慮因素當中最重的一個，一定要選擇有良好健康繁殖計劃的豬群。選購時，要觀察群中所有每一頭的健康情形，作為參考之用。此外，並須了解他們的飼養方式、飼料等各種資料。信譽較好的種豬供應者會有此類健康管理記錄。

試驗中心：

有四十多個試驗中心提供品種非常優良的種豬，主持試驗的研究人員把他們所有的最好的豬隻拿來做為研究材料。由於這些實驗均在固定的條件下進行，故能培養出最優秀品種的豬。而在農場上進行的實驗也能培育出品種最好的豬隻。

不論是在試驗中心或農場培育出的種豬，其每日增重飼料效率和背脂厚度，是三個很容易從種豬測量出來的經濟特性。最近有一個很實例的例子，見表三，在經濟價值的研究上，兩種種豬的生產記錄

表三 生產紀錄之經濟價值

	每日攝食量	飼料效率	調整背脂厚度
	(磅/日)	(磅、飼料/生長)	(英吋)
遺傳可能性	0.3	0.4	0.5
經濟價值/單位變化	\$4.00/磅/天	\$12.00/磅、飼料/成長	\$3.50/英吋
紀錄			
種公豬 A	2.26	2.53	0.89
群平均	2.06	2.71	1.00
種公豬 B	1.86	2.89	1.11
優越率 (A-B)	+ 0.40	- 0.36	-0.22

價值比較 (雄野豬 A 對雄野豬 B)

，假定在種類的選擇上沒有其他因素干擾，而又可與同組的母豬交配時，甲公豬比乙公豬的經濟價值多一·二九美元。此時，如果甲公豬可交配出七〇

特點 (優越率) × (遺傳率) × (影響) × (經濟價值) = 附加價值/23,016 公豬

日增重	0.4	0.3	0.5	\$ 4.00	\$0.24
飼料效率	-0.36	0.4	0.5	12.00	0.86
背脂厚度	-0.22	0.5	0.5	3.50	0.19
					\$ 1.29

※經濟價值/單位變化 代表由國家豬改進聯合會 (NSIF) 索引標準化附屬委員會所得到的平均價值，這些數字會隨時間而改變。

○隻小豬，則牠可替主人多賺九〇三塊美元。如果母豬亦來自生產者所飼養的豬群，則其利益就更加可觀。

種豬的選擇標準：
配種住，如果可能的話，儘量選擇檢定站或農場的前五〇%的豬隻做爲種豬，如果豬隻嚴格符合下面條件的話，將是很有潛力的品種：

特 性	標 準
窩數	出生時，十隻或十隻以上；斷奶後，八隻或八隻以上。
乳房	十二個或超過十二個；充分發育；各奶頭間之空間適當。
腿和腳	中到大的骨骼，肩和臀部豐厚寬廣，行動方便，前後腿肉飽滿，腳趾大小相等。
一三〇磅時之日齡	一五五天或少於一五五天。
飼料效率 (六〇~二二〇磅)	每一〇〇磅飼料生長二七五磅或二七五磅以上。
日增重 (60~230磅)	二磅/天，或比二磅多。
背脂厚度 (230磅時)	一英吋或少於一英吋。

作者：普渡大學、杜里 (K. J. Drewry)

奧亥歐州立大學、艾斯勒 (G. A. Isler)

明尼蘇達大學、克里斯汀 (C. J. Christians)

評論員：德克薩斯農業管理大學、坦克斯萊 (T. D. Tanksley)

伊利諾州、奧古斯他的羅森達爾 (Roseendale)

南卡羅萊納州、魯博登的佛洛依德 (Vernon Floyd)

(原載：現代养猪杂志(台) 一九八六年七月 期二五—二八頁)