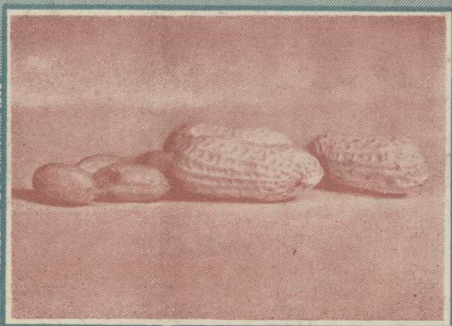




花生

乔礼秋 编著

新 知 識 出 版 社

花

生

乔礼秋編著

江苏工业学院图书馆
藏书章

新 知 識 出 版 社

一九五六年·上海

533.47

538

存

內 容 提 要

花生是一种產量高、含油量丰富的油料作物，它除了供食用外，还可以作机械油和肥皂的原料，以及供其他工業上之用。花生又是我國的一項重要出口物資，因此是我國目前推廣栽培的主要油料作物之一。

本書共分五章，分別介紹花生的生長和發育，花生根瘤菌，花生的栽培技術和选种等知識；并着重介紹增產花生的農業措施。內容比較实用，并附有插圖十多幅，可供農業技術人員和農業學校的師生參考。

花 生

乔 礼 秋 編 著

★

新 知 識 出 版 社 出 版

(上海河南路9号)

上海市書刊出版業營業許可証出 015 号

上海國光印刷厂印刷 新華書店上海發行所总經售

★

开本：787×1092 1/32 印張：1 1/2 字數：34,000

1956年12月第1版 1956年12月第1次印刷

印數：1—1,000本

統一書号：16076·20

定 价：(7)0.15元

目 錄

一 概說	1
二 花生的生長和發育	6
(一) 种子和發芽	6
(二) 根、莖、叶的生長習性	7
(三) 开花与結实	9
三 花生根瘤菌	11
(一) 根瘤菌的形态和种类	11
(二) 根瘤菌的形成和共生作用	13
(三) 根瘤菌剂拌种	14
(四) 根瘤菌剂拌种的效果	15
四 花生的栽培技術	17
(一) 輪作、套作和間作	17
(二) 精选种子、晒种、用小苏打或溴化鉀处理种子	21
(三) 耕地和整地	23
(四) 浸种催芽	25
(五) 播种与密植	27
(六) 施肥	29
(七) 田間管理	32
(八) 收穫和貯藏	34
(九) 主要病虫害及其防治	36
五 选种	42
(一) 因地制宜选用优良品种	42
(二) 田間选种	42
(三) 建立留种地	43
(四) “倒种春”育种法	44
(五) 几个比較优良的花生品种	45

一 概 說

花生是我國的主要油料作物之一。花生在生長發育期中，在地上開花，花落后在地下結果，因此又叫做“落花生”；一般都叫它做花生。有些地區也叫它做地果、番豆、長生果等。

花生的子實叫做花生仁，一般叫它“花生米”，是大家很熟悉的东西。由於它味美香脆，所以人人都愛吃。

花生仁含有豐富的油分，一般含油量約有50%，出油率可高達40%以上；同時又含有豐富的蛋白質。花生仁的化學成分因品種不同而異。根據蘇聯作物栽培研究所生物化學實驗室的檢驗，一般花生仁中含有油分42.6—59.3%，蛋白質20.6—30.4%，半纖維素1.2—3.8%，纖維素3.8—6.7%，灰分1.5—3.2%。在蘇聯又常把花生和大豆同列為含蛋白質豐富的作物。花生仁中還含有維生素乙₁（抗神經炎）、乙₆（促進生長）和維生素戊（促進生育）。因此，花生在食用上的營養價值很大。

我國每年出產的花生，大部用來榨制食用油，所以花生又是我國榨油工業的主要原料之一。

花生油又名生油，色淡黃有香味，我國不少地區的人民常用以炒菜佐餐，是一種良好的食用油。花生油除供食用外，還可作機器油和肥皂的原料；精制後可制成人造奶油和橄欖油的代用品，也可作媒染劑，以及用於甘油製造和其他工業。

榨油後的花生渣滓，可以提制人造纖維；花生殼可以提制干酪、塗料、肥皂等產品達300多種。花生的莖葉、果殼、花生餅以及沒有成熟的種子和碎粒等，含有很多的蛋白質和醣，是牲畜的

良好飼料；又因為含有不少的氮、磷、鉀元素和有机物質，所以也是很好的肥料。

花生又是我國一項重要的出口物資，1噸花生仁可換回2噸鋼材或3.5噸肥田粉；107噸花生仁可換回1套康拜因采煤機；19,000噸花生仁可換回1個25,000瓩的火力發電廠。1949年我國就有5,956担花生果和195,840担花生仁出口。近年來由於花生的產量增加，出口數量更多，換回了大量的機器、鋼鐵以及其他工業原料，有力地支援了祖國的社會主義建設。

解放以來，由於共產黨和人民政府大力提倡多種油料作物，花生的種植面積迅速擴大。1954年全國花生播種面積近3,200萬畝，比1953年擴大了20.7%。同時由於改進技術，也提高了單位面積產量。1954年平均每畝單位面積產量較1953年提高了37斤，總產量增加41%以上。1956年國家規定全國花生播種面積要達到4,200萬畝，比1955年種植面積又增加了23.7%。幾年來，由於花生的種植面積擴大和單位面積產量提高，總產量顯著增加。如果把1949年花生的總產量算做100，則1950年是101，1951年是118，1952年是138，1953年是124，1954年是161，1955年是170。同時在全國各地還出現了不少大面積花生豐產的事例。如1953年山東省蓬萊縣陳連海農業生產合作社種植春花生和麥茬花生共200.5畝，平均每畝收穫457斤，較1952年每畝增產107斤；1954年北京郊區張郭莊農業生產合作社種植花生1,000畝，雖然當年氣候不大正常，陰雨連綿，但由於他們採用了增產技術，每畝仍收穫到300斤左右。1955年山東省崑崙縣^①共和農業生產合作社，更出現了每畝收1,048斤的高產紀錄。目前我國陝西、河北、河南、福建、廣東、廣西等省，還有大面積未利用的沙荒和丘陵荒地，可供開墾種植花生。

① 崑崙縣現已撤銷，所屬行政區域已分別劃歸牟平縣和文登縣。

在改進栽培技術方面，如採用花生根瘤菌拌種，一般可增產10—15%；採用粒選種子、培土、壓蔓、摘心等方法，都可以提高花生的單位面積產量，因此，花生的增產潛力很大。隨着國家工業建設發展的需要，和滿足廣大人民生活不斷改善的要求，增產花生是一項重要工作，而且也是完全可能實現的。

花生傳入我國，大約是在明朝神宗萬曆年間（1576—1619年），先由南洋一帶傳入我國沿海福建、廣東等地，到清朝咸豐年間（1851—1861年），逐漸傳至中部各省。最初傳入我國的為小粒種花生，以後大粒種花生又傳到我國山東省，因為它的品質優良，產量豐富，很快的就傳布開來。

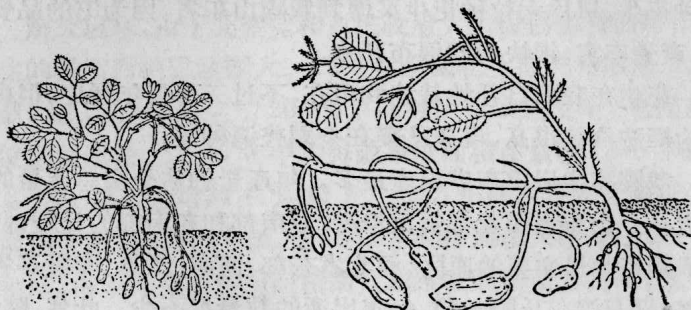
花生在我國自開始栽培到現在，不過三百多年歷史，但由於它的經濟價值很高，現在已經在全國普遍種植。

我國花生以山東省出產最多，年產量約佔全國總產量的三分之一。山東省西北部黃河沿岸、西南部和東南部的丘陵地帶，是我國花生最主要的產區；河北省東部，河南、江蘇、安徽等省的北部，以及遼東丘陵一帶，每年出產的數量也不少。此外，陝西、甘肅、四川、貴州、雲南、江西、浙江、湖北、湖南、福建、廣東、廣西、台灣等省也都有一定的栽培面積。

以全世界範圍來說，自熱帶到溫帶南部，都有花生栽培。印度每年栽培花生很多，產量居世界第一。其次是我國和非洲。南美洲、亞洲南部、非洲、東印度、西印度、檀香山諸島，以及意大利、西班牙等地，都有花生種植。美國溫暖地方，栽培花生也很普遍。蘇聯中亞細亞各共和國和外高加索，是適宜栽培花生的地區，但蘇聯在革命前栽培花生很少，革命後的起初年代里，種植的面積也不大；自1930年起才開始有計劃的栽培花生，到1940年播種的面積已經很大；最近幾十年來，由於早熟品種的育成，花生的栽培已大大地向北推進了。

花生在植物学上是豆科落花生屬的一年生草本植物；它在春夏播种后(南方也有秋播的)当年开花結果，到秋季逢霜即枯萎。

我國栽培的花生类型，按子粒大小分大粒花生和小粒花生两种；按植株生長形态分叢生(直立)、蔓生(爬蔓)和半蔓生(中間型)三种。一般大粒种花生，有蔓生和叢生两种，產量較高；小粒种花生，叢生的多，含油量較高。叢生种莖蔓直立，結果集中，管理和收穫方便，并适宜于机械耕作。



叢生种

蔓生种

叢生种花生和蔓生种花生。

花生是热带和亞热带南部的作物，所以它喜爱干燥炎热的气候，一般以北緯 45—50 度为限，而以北緯 36 度以南地区生長最好。

花生的生长期平均約为 130—140 天，最早熟的不过 90 天左右，中熟的約 120 天，所以只要夏季有相当高温，北方也可以栽培。在生长期中，要求温暖干燥，日光充足，最适宜的温度为攝氏 25—27 度，如温度过低，則子实的含油量減少。例如北美赤道附近所產的花生，含油量达 60%，而北部所產的花生，含油量只有 25—30%。在对雨量的需要方面，花生自播种到开花期

間，最好是“三晴兩雨”，以雨量 250—300 毫米為宜；開花後到收穫期間，雨水不宜太多。如果在這一時期雨水過多，則莢果不肥大，空莢多，油分少，光澤差，產量低；在收穫期中，如遇降雨過多，容易使莢殼生霉變黑。因此，按照雨水情形來說，河北、山東一帶所產的花生，較江浙一帶品質優良。此外，在夜間過冷的高原地區種植花生，不頂適宜。

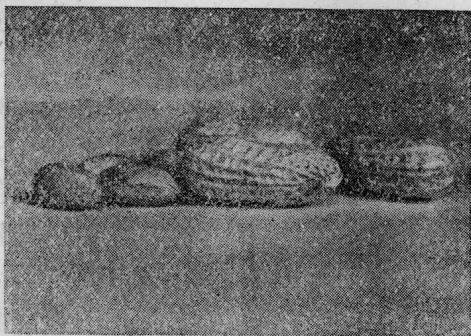
栽培花生的土質，以排水佳良、耕作層深厚的砂土和砂質壤土為最好。在這種土壤上栽培花生，所生的莢果，果殼光潔而色澤鮮艷；砂質土壤輕鬆，花生開花後，子房也容易鑽入土中，有利於果實的發育，減少空莢，增加含油量。此外，砂質土壤的地溫較高，還可以使花生提早成熟。在收穫時，砂質土壤對於挖掘果莢和過篩等工作，也較方便。在粘質土壤或腐植質土壤中栽培花生，所生的莢果不大，空莢多，果殼暗色，外觀不良，產量少而品質低劣。特別在雨水較多的地區，產量、品質均差。同時在過於肥沃的土壤上，栽培花生也不適宜。因為過於肥沃的土壤，容易使花生莖葉生長過分繁茂，往往開花而不結實，空莢增多。

花生抵抗土壤酸性或鹼性的能力都不強，適宜的土壤酸鹼度在 5—7 之間，而以中性土壤為最好。同時在花生生長期中，需要較多的磷、鉀、鈣等原素，如果土壤中磷、鉀、鈣的含量過少，也容易形成空莢。

二 花生的生長和發育

(一) 种子和發芽

花生果实是一种不規則的長形、卵形、圓筒形或念珠形的荚果，成熟后不开裂。果壳（花生壳）外面有十数条縱走脈紋，并有微細的橫紋，形成網狀；干燥后表面凹凸不平，但有的品种也比較平滑。一般果壳內含2粒种子，形成1—3条橫隘溝。它外面是海綿組織，中部是



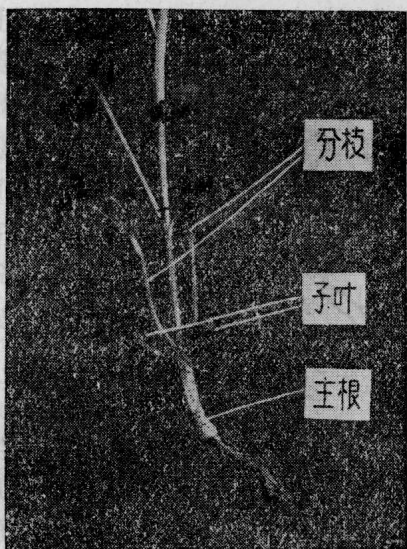
花生荚果和花生仁。

木質纖維層，里面是一層紙質狀。果壳的厚薄、色澤、粗糙或平滑等，依照花生品种和栽培土壤的性質不同而有不同。

果壳內部是种子，即花生仁；种子外面是种皮，薄如紙狀。它的顏色由紅色到褐紫色，因花生品种、貯藏時間長短而不同。一般新鮮种子，种皮多为淡紅色或黃色，顏色淡而有光澤；長期貯藏的种子，种皮顏色較深，大都是紅褐色。种子有2片肥厚的子叶，也就是我們所愛吃的部分，富含油分，在种子發芽时，轉化为碳水化合物，供給花生幼苗生長利用。种子基部为圓形或斜平形，前端有一短嘴狀的尖突起，是白色直立的胚。

花生种子在适宜的溫度下吸收了充足的水分，胚即开始發

芽。通常种子發芽的温度为攝氏 12—18 度,最适宜的温度在 15 度左右。發芽的时候,首先生根入土;同时胚軸伸長,將 2 片子叶帶出土壤表層,然后頂芽伸長,形成主軸;而頂芽兩旁的側芽,也相繼生長,形成側軸。因此,种子發芽生長后,幼苗常有 3 軸。种子發芽的迟早,也因品种而不同。有一部分品种,在种子成熟后能立即發芽;但大多数品种的种子,均須經過一定时期的休眠期才能



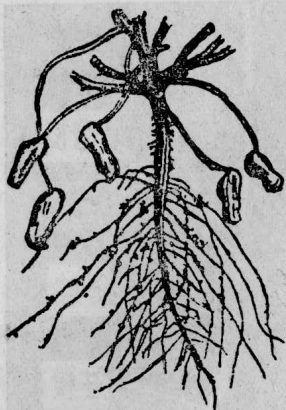
花生幼苗。

萌發。休眠期最長的品种可达到 100 天以上。因此,在栽培花生时,应当掌握品种休眠期長短的特性,对于休眠期短促的品种,成熟后应当及时采收,以免遇温暖气候,土壤湿润,致使种子發芽而遭到損失。

(二) 根、莖、叶的生長習性

花生根系为圓錐根系,有一較發达的主根,圓錐形,深入土壤下層。主根上生有很多支根,支根再分生小支根;支根除少数分布于土壤表層外,大部分深入土中。

花生与其他豆科作物相同,主根和支根上均生長有一定数量的根瘤,根瘤內有許多根瘤菌。根瘤菌与花生实行共生生活。花生供給根瘤菌营养物質,并利用根瘤菌所固定的游离氮素生長發育。



花生根部。

花生莖因品种不同而有叢生、蔓生和半蔓生三种，都能發生分枝。叢生品种高約2尺左右，中莖直立，側枝稍具有蔓性。蔓生品种的所有分枝，一經抽出，即行匍匐地面，長約3尺左右。半蔓生品种的分枝初生时，先匍匐地面向四方蔓延，以后再轉而向上，整株形如盆狀。花生莖为圓筒形，節間不長，老熟时有稜角，中空，表面生有細毛。

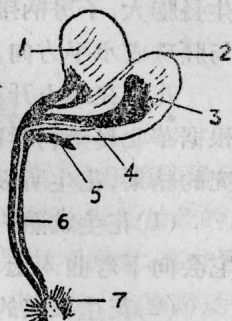
花生叶为偶数羽狀复叶，互生，每一复叶由兩对小叶組成，相对排列，小叶为倒卵形，先端圓鈍，長約1—2寸，全緣，表面微有茸毛，頂端沒有卷鬚；托叶形尖而長，着生于叶柄基部。花生的叶子常是夜間閉合，白天張开，發生所謂“睡眠运动”。夜間，主叶柄向下弯曲，叶片向上移动，直到对生兩小叶正面接触完全閉合为止；上位的兩片小叶，略包圍于下位兩片小叶之外。花生叶子的这种运动現象，主要是花生复叶小叶柄基部的薄膜細胞構成的膨大叶褥，在日光強度变化刺激下，上半部和下半部細胞內的膨压力改变所引起的。夜間花生叶子受弱光刺激，叶褥下半部原生質的滲透性很快地增加，本來很緊張的細胞壁，一方面收縮，一方面把細胞液挤到細胞間隙中去，因此，膨压力下降；但上半部却仍是緊張状态，于是使叶子閉合。相反的，在白天受強光刺激时，細胞液又被吸回去，叶褥下半部的膨压力升高，上半部膨压力相对下降，于是叶子又重新張开。



花生叶。

(三) 开花与結实

花生的花为蝶形花，旗瓣寬大，翼瓣和龍骨瓣分离；花呈黄色或橙黄色，往往在第7—8叶的叶腋間开始着生。有的單生，每一叶腋間僅开花1朵；有的同一叶腋間有2—3朵花簇生。通常在近植株的基部，着生花朵的数目較多。花有兩種：一种花常不能結实，多着生于分枝的頂端，开放后即行凋謝；另一种花能够結实，花柱很發达，多着生于分枝的下端。花柄很短，花萼有5片，下部联合成細長的



花生花。

- | | |
|--------|-------|
| 1. 旗瓣 | 2. 翼瓣 |
| 3. 龍骨瓣 | 4. 雄蕊 |
| 5. 花萼片 | 6. 花柱 |
| 7. 子房 | |

萼管，長約1寸；上部萼片形短而不規則，花即插生于萼管的邊緣，因而使萼管形如花柄。花內有雄蕊10个，常分成兩束，9个相互联合，1个不很顯著。10个雄蕊中，常有2个雄蕊的花粉不能成熟，其他8个雄蕊有受精能力，而其中4个，花藥延長，兩室縱裂；另外4个長圓形的花藥，有一部分花粉不能成熟。雌蕊具有1無柄心皮与尖長柱头，花柱細長，向上弯曲，尖端有毛，子房为單室，着生于花萼管的下部，內有1—5个胚珠，各胚珠間子房壁收斂很緊，胚囊为卵形，內有8个反足細胞，很早已退化，受精时不能看到。成熟的花，柱头常为龍骨瓣所包被，因而昆虫不易進入花內傳粉，必須自花受精，所以花生是自花受精的作物。

花生开花期很長，一般都要40—70天，并且边开花边結果实。花受精以后，子房并不立刻膨大，子房柄却开始迅速延長，每日約伸長4毫米，达到5—10毫米时，即向下弯曲，使尖銳的子房插入土中，在土中达到7—10厘米深处才开始膨大結果。

如果子房不能伸入土中，不久就在地面凋謝，或者發生葉綠素而不結子實。子房伸入土中時，因表皮細胞的延長木質化，體積增大，將花柱推向一邊，其頂端形成保護冠。子房入土以後，逐漸生長膨大，子房柄接近植株基部的一邊生長很快，使子房的位置與胚珠成水平方向，橫臥土中。

花生在地上開花，入地結實，這種特點是其他作物沒有的。根據華北農業科學研究所應用植物系許運天同志在1949年研究的結果，花生所以有這種特點，是由于有下列4種原因：

(1)花生成熟的子房柄具有和植物根部相同的向地性，所以它會向下彎曲入土；

(2)花生果實的形成，需要完全黑暗的環境，因為光綫能阻止花生結果；

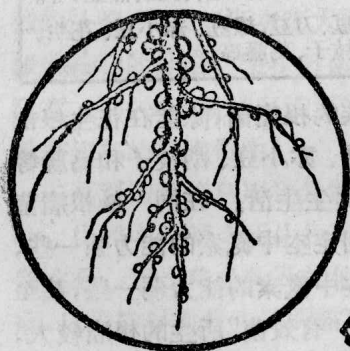
(3)花生結果需要土壤濕潤和土壤機械刺激；

(4)土壤中的養分，雖然不是花生結實的決定因素（這裡所說的土壤養分，只是指和花生子房柄入土部分，或果實接觸的表土中的養分），但對花生種子充實與否有相當影響；也就是說，花生的子房或正在生長中的子實能吸收土壤中的養分，而使種子更加充實。

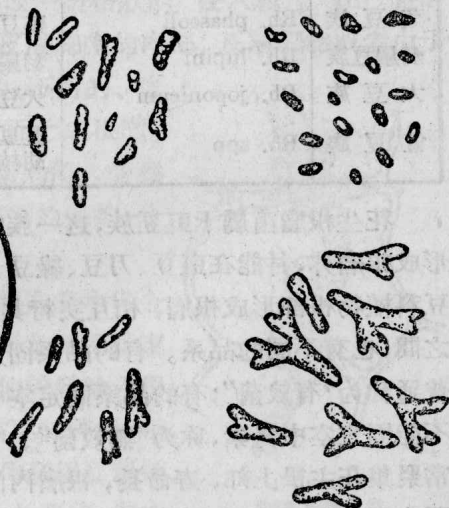
三 花生根瘤菌

(一) 根瘤菌的形态和种类

花生与根部根瘤內的根瘤菌实行共生生活，这在前節里我們已經談到；实际上不僅花生如此，所有豆科植物都是如此的。根瘤菌是生長在土壤里的一种細菌，它的形狀并不固定，有时为球形，不活动，但在适宜的环境下，也可以生出鞭毛，自由游动；有时为橢圓形，着生一根或几根鞭毛，可以游动；有时为桿狀体或空泡体。当根瘤菌棲居于根瘤內的时期，外表形态也常有变化，开始是很小的桿菌，在3,000—4,000 倍的顯微鏡下也不能



花生根瘤。



根瘤菌的各种假菌体。

看到;進一步發育后,它變得稍微大些;後來又變成“分枝”形態的假菌體,以后再逐漸變為小球體,最後又變為短桿狀。

在外表上看來,各種根瘤菌的形狀幾乎完全相似,但在生理上,由於豆科植物種類的不相同,也就有各種不同種類的根瘤菌。譬如說,花生的根瘤菌就不能在大豆的根上生成根瘤,大豆的根瘤菌也不能在豌豆的根上生成根瘤;但是豇豆的根瘤菌卻能在花生的根上生成根瘤。根瘤菌對於某些豆科植物的專擇性或適應性,是由根瘤菌和豆科植物在共同發育過程中產生的。因此,科學家們按照根瘤菌與不同種類豆科植物發生共生作用的关系,將根瘤菌分成以下各族:

根瘤菌族	根 瘤 菌 名 稱	發生共生作用的主要植物
苜蓿族	<i>Rhizobium Meliloti</i>	苜蓿、天藍、黃花草、木樨等。
三葉草族	<i>Rh. trifolii</i>	紅三葉草、白三葉草等。
豌豆族	<i>Rh. leguminosarum</i>	豌豆、山豆、蚕豆、苕子、扁豆等。
菜豆族	<i>Rh. phaseoli</i>	菜豆、紅花菜豆等。
羽扇豆族	<i>Rh. lupini</i>	羽扇豆等。
大豆族	<i>Rh. japonicum</i>	大豆(黃豆、白豆、青豆、黑豆)等。
豇豆族	<i>Rh. spp</i>	豇豆、刀豆、綠豆、赤小豆、花生、胡枝子、葛藤等。

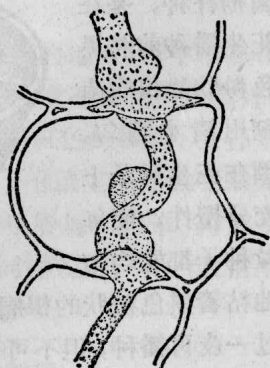
花生根瘤菌屬於豇豆族,這一族的根瘤菌,除能在花生根部形成根瘤外,並能在豇豆、刀豆、綠豆、赤小豆、胡枝子和葛藤等豆科植物根部形成根瘤,相互實行共生生活。在同一族根瘤菌之間,也有不同的品系。有的品系固定空中氮素的能力強一些,普通稱為“有效菌”;有的品系固定空中氮素的能力弱一些,甚至不能固定空中氮素,稱為“無效菌”。“有效菌”所生的根瘤較大,常聚集在主根上部,壽命長,根瘤內的汁液是紅色的;“無效菌”所生的根瘤小,散布在下部支根,壽命短,根瘤內汁液是青灰色

的。山东省膠东地区農民的經驗証明：花生根瘤內的汁液如果是鮮紅色的，这塊地的花生收成一定很好；如果是青灰色的，收成一定很差。有效菌和無效菌是相对的，并不是固定不变的；它們常随豆科植物的生長环境和品种、連續在某一种豆科植物上生長或者在其族內更換寄主等等，而表現有不同的有效程度；也就是說，有效可以变成無效，無效也可以变成有效。因此，在制造花生根瘤菌剂时，还必须注意選擇有效菌。

（二）根瘤菌的形成和共生作用

根瘤菌可以生存在土壤里，当豆科植物播种以后，幼苗生長出來时，幼嫩根部能分泌出一种具有吸引根瘤菌趋向于豆科植物根部的特种化合物，使帶鞭毛的，能活动的根瘤菌常聚積于根部附近，遇到一定时机，根瘤菌就侵入根部，然后鞭毛自行脫落，变成桿狀体，开始大量繁殖。根瘤菌侵入根的表皮組織后，用自己分泌的膠質体保护，排列成一条帶狀的“侵入綫”。在一定时期以后，根瘤菌分枝，侵入皮層細胞的内部；皮層細胞或者由于生長素的关系，起不正常的、不断的、強烈的分裂，使根部漸次膨大而形成根瘤。根部細胞的分裂，使根瘤菌的侵入受到阻塞，这时根瘤菌就突破膠質的保护，分散在根部的細胞質中。

豆科植物能利用日光制造碳水化合物，由根中維管束所生的兩条側維管束將水分、碳水化合物及其他养料輸入根瘤，以維持根瘤菌生長所需要的养料。根瘤菌不断增殖，它的假菌体利用豆科植物所供給的能量，固定空中的氮素，制成



細胞及侵入綫。