

农村实用大众植物知識丛书

植物和土壤

江西省农业厅土地利用处編写

江西人民出版社

農村实用大众植物知識叢書

植 物 和 土 壤

江西省农业厅土地利用处編写

江 西 人 民 出 版 社

农村实用大众植物知識叢書
植物和土壤
江西省农业厅土地利用处編写

*

江西人民出版社出版
(南昌市三緯路11号)

(江西省書刊出版業營業許可証出字第一号)
江西印刷公司印刷 江西省新华書店发行

*

書号: 01844

开本: 787×1092 耗 1/36 • 印張: 17/18 • 字数: 13,200

1959年9月第一版

1959年9月第一版第一次印刷

印数: 1—598

統一書号: T13110 • 42

定价: (6) 一角一分

前 言

随着工农业生产的大跃进，掀起了技术革命与文化革命的高潮，农民有学习科学知识的迫切要求。

过去，在农业生产中，农民也掌握了植物的生长规律，植物的栽培知识被农民运用着，但是对其中的科学道理还缺乏认识。因此，我们出版这一套丛书，为了更科学地研究植物的生长，为了使科学知识与实际经验结合起来，以便达到农业生产向前不断的跃进。

目 录

- 一、土壤是怎样形成的 (5)
- 二、哪种土壤最好 (8)
- 三、几种主要农作物对土壤和肥料的要求 (13)
- 四、植物从土壤中吸取哪些养料 (17)
- 五、科学施肥提高土壤肥力 (23)
- 六、合理轮作提高土壤肥力 (27)
- 七、因地制宜改良土壤 (30)

一、土壤是怎样形成的

什么是土壤：在陆地上，并不是到处都是土壤。有些地方尽是高山和大石，不能栽种农作物；有些地方又尽是荒凉的沙漠，一草一木也不能生长，象这些地方都不能叫做土壤。我们平时所说的土壤，是指那些种上庄稼能很好地生长，而且能得到一定收获量的，如栽种各种作物的水田、旱地，这才是真正的土壤。

土壤是怎样形成的：我们知道，物体受热后，就会膨胀起来，但一受冷，它又会缩小。根据这个原理，在自然界中的大块石头也是这样的，白天被太阳晒得很热，晚上太阳落山后，被凉风一吹，石头很快又冷了。当太阳把石头表面晒热了，而内部还是保持原来的样子，温度不升高，也不膨胀。经过一定的时间，内部温度也慢慢的升高，体积才开始膨胀。但到晚间，外面先冷，体积收缩，而内面仍能保持白天的状态。这样，每天一热一冷，一收一缩，石头虽然坚硬，但是经

过千百万年以后，它的外層和內層也全分家，产生裂縫而破碎。还有是千百万年来的風吹雨打、冰冻和洪水冲刷的影响，使石头由大塊变成了小塊，由坚硬变成了疏松的泥沙，失去了本来的面貌和性質。这个破坏作用，叫做“風化作用”，而这个破坏过程叫“風化过程”。

石头經過破坏变成泥沙，并不能就称为土壤，因为这时它还缺乏养分，特别是作物所需要的氮肥根本沒有，保水力也差。所以这些“風化”后的物質，只是形成土壤的基础，我們把它叫做“成土母質”。再由“成土母質”变成土壤，又要經過一段生物（包括植物和动物）的作用，才能形成我們今天能种庄稼的土壤。

起初在“成土母質”中活动的生物，是肉眼看不見的細菌，它可以利用空气中的二氧化碳和氮气，同时它还可以分解岩石，从中取得食料。它們死后，尸体就留在“成土母質”中，这样使“成土母質”中开始有有机的物質，也就有养分的积蓄了。以后較高的生物地衣、苔蘚等出現了，这是比較大的植物，分解岩石的力量也更強，从空气中吸收二氧化碳和氮素的本領也更高。当它們死去后，形成的有机質也更加丰富。

最后对形成土壤起主导作用的高大綠色植物出現了，土壤起了更深刻的变化，土壤里面保持的养料和水分越来越多了。我們知道植物生長發育需要最多的养分是氮、磷、鉀。而氮在岩石中起先是完全沒有的，磷在岩石中虽然有一些，但分量很少，植物对鉀的需要量不很大。但岩石里含量很多，植物对鈣、鎂的需要更少，而岩石中的含量却更多。所以由“成土母質”含有足夠的水分和初步的养分开始，中間还需經過一系列的植物选择吸收作用，才能夠成为真正具备了充分满足植物生育所需要的肥力的土壤。

植物根据自己生活的需要从土壤和空气中吸收它所能利用的物質組成有机体（組成枝、叶、花、果实、种子）。对于需要量愈多的物質，它的吸收量愈大，而对需要量少的物質，它的吸收量就少；对于它所不需要而又无害的物質，縱然土壤內含量極多，但对它也无任何反应，这就是植物的选择吸收作用。由于植物种类的不同，它所需要的物質也就有着一定的差異，在不同的植物影响下，土壤肥力是有区别的，因此我們可以根据植物的生長情况来判断土壤肥力。通过选择吸收作用，每一种植物都把自己所需要的

养分积累起来。随着落叶和根系的死亡，经过土壤微生物的分解作用，便把其中的一部分养分归还土壤，所以土壤微生物除了一部分能固定空气中的氮素外，还有分解有机质的作用。经过一定时间以后，植物衰老死亡了，于是便把整个有机体所积累的养分，全部归还土壤，以供新植物的吸收利用。如此周而复始的循环下去，土壤中植物所需要的养分便大大地丰富起来。由此可见，有机质的不断合成和不断分解，是形成土壤肥力的主要动力。

二、哪种土壤最好

土壤直接支持着植物的生长，因此，它和植物生长的关系最为密切。植物的生长需要日光（光能）、温度（热能）、空气（氧和二氧化碳）、水分和养分等五个条件，其中光和热发源于空间，来自宇宙（太阳），称为宇宙因子；水分和养料，主要取之于土壤，称为土壤因子。至于空气呢？我们说它一部分是属于土壤因子，另一部分属于宇宙因子。因为植物的地上部分（茎叶）所需要的空气（包括二氧化碳）是在空间取得的，而

地下部分(根)所需要的养分和空气(主要是氧)是在土壤中取得的。

植物生長的好坏，决定于土壤肥力和土壤对植物所需的水分、养分、空气的及时調节和适量供应。因为植物生長在土壤中，它的根部就不断地向土壤要水分、养分和空气，所以只有在土壤能够同时把水分、养分和空气供給植物的情况下，植物才能生長得好，获得高额的产量，也只有这样的土壤，才能被称为肥沃的土壤。如果有这样一种土壤，它只能供給植物的养料和空气，而缺乏水分，那么植物不但要干死，而且会餓死，因为养料一定要溶解在水里，才能被植物吸收利用。如果土壤只能供給植物的水分和养料而缺乏空气，那么植物根部就不能进行呼吸，也就难以吸收水分和养料，久之植物就会死去。由此可见水分、养料和空气，对植物生長来说是缺一不可的。

在貧瘠的农田里，由于土壤缺乏良好的結構，所以水分和空气在土壤孔隙内，就存在着矛盾。当土壤孔隙布满了水分的时候，空气就不能进去；当土壤孔隙充满了空气的时候，水分也就受到了排挤，因此植物的生長会受到严重的

影响。那么在怎样的条件下,才能使土壤既具有丰富的养料,又具有充足的空气和水分,而彼此不發生矛盾呢?苏联偉大的土壤学家威廉斯曾經告訴我們,只有在具备团粒結構的土壤里,才能解决养分、水分和空气的矛盾,充分發揮土地肥力,保証作物丰产。

什么叫做团粒:有一种土壤,你用手抓起它来,輕輕向地面上一丢,便碎成大小不同的顆粒。小的顆粒象菜子;大的顆粒象蚕豆。这些顆粒,我們通常把它叫“团粒”。团粒是土壤里面許多細小的土粒,在植物根系和土壤干湿变化的影响下,受了腐植質(动植物腐爛后的黑色物質)、鈣質(石灰、石膏都含有)、粘土等膠粘物質的作用,被結合在一起,形成大小不同的顆粒。这些具有不同大小顆粒結構的土壤是最理想的土壤,它能把土壤中水和空气的矛盾統一起来,并且很恰当的解决土壤对植物养料的供应問題,所以团粒是土壤力肥的基础。

为什么有团粒的土壤能够把土壤中水和空气的矛盾統一起来,能够解决土壤对于植物养料的供应問題呢?因为在团粒内部即土粒与土粒之間留有許多的小孔隙,土壤团粒与团粒中

間也有很多大的孔隙，不象單粒土壤那樣緊靠在一起了。這樣的土壤，在團粒內部的小孔隙內充滿了水分，而團粒與團粒之間的大孔隙與團粒內的小孔隙不同，大孔隙不易保蓄水分而是布滿着空氣。此外，又因為團粒主要是由腐植質與鈣、鎂、粘土等所形成的，這種混合物質具有很大的吸收能力，所以在團粒內部和外部，都有比較豐富的養料來源。植物既能在團粒內部吸收水分，又能在團粒外部吸收空氣，因此水分與空氣的矛盾就不存在了。相反，在沒有團粒結構的土壤里，它只具有由許多單獨的土粒所形成的小孔隙，而沒有其他更大的孔隙，當小孔隙內，容納了水分就不能再容納空氣，容納了空氣也就不能容納水分，加上土壤內缺乏良好的腐植質和鈣、鎂等混合物質，又沒有足夠的吸收和保蓄其他養分的能力，所以在無團粒結構土壤內，對於植物所需的水分、養分與空氣的調節和供應就存在着嚴重的問題。

團粒結構與水分的關係：有團粒結構的土壤，具有兩種不同性質的孔隙，當雨水進入時，首先被吸到團粒的內部，等到團粒內部的小孔隙都充滿了水分以後，多余的水分就順着團粒間的

大孔隙，滲入下層，供給植物大量吸收利用。如果还有多余的水分，就往下滲而达到底層，并停滯在那里形成地下水。当水分开始蒸發时，最先損失的是接近地表团粒的水分，以后团粒内部的水分也通过小孔隙，与小孔隙連成小管，向表面集中开始蒸發（即水分受热变成气体跑到空气中），于是土壤表面就形成了一層疏松干燥的保护層，割断了表層与下層的水分联系，因此使下層水分的蒸發大大減少，增加了土壤的保水效能。

非团粒結構的土壤，当雨水填满小孔隙后，因为土壤内沒有大孔隙，水分不能再往下滲，其余的水分大都从地表面流失了，下層及底層很少有水分滲入。因此当表層小孔隙内所充滿的水分蒸發了以后，土壤中就再也沒有水分了。根据威廉斯研究的結果，有团粒結構的土壤每年均可滲入85%以上的雨量，而非团粒結構的土壤却只能容納15%以下的雨量，所以說：团粒是植物的水庫，的确是非常恰当的。

团粒結構与养料的关系：土壤有机質所含的养料，需要經過土壤微生物的分解，才能供植物利用。在非团粒結構的土壤内，当毛細管充滿了水

分时，空气就缺乏，而微生物对有机质所进行的分解是缓慢的。分解出来的养料，植物不能吸收利用。当小孔隙内充满空气时，土壤微生物所进行的分解，所形成的养料，植物可以吸收，但又缺少水分，因此还是得不到满足。非团粒结构只有一种孔隙，在水分和空气不协调的情况下，土壤微生物的活动与土壤养分的分解也就对立起来，这样就很难使植物同时得到水分和养料的满足。反之，在团粒结构的土壤内，团粒与团粒间经常畅通着空气，团粒表面微生物的分解盛行，植物就能得到许多可以被吸收利用的养料。而在团粒内部，因为小孔隙内经常充满水分，所进行的微生物活动也不旺盛，分解出来的养料也不易被吸收利用，但也不致于影响外面微生物分解活动的进行，而且可以补充团粒表面养分的消耗。因此有团粒结构土壤不仅是植物的水库，同时也是植物的肥料库。这种土壤就是植物生长发育最理想的土壤。

三、几种主要农作物对土壤和肥料的要求

作物的种类不同，对土壤和肥料的要求也

有所不同，現將我省幾種主要農作物對土壤條件和肥料種類的要求簡述如下：

1. 水稻：水稻栽培只有在水分供給和排灌方便的條件下，不論在什麼土壤都能生長，但以保水、保肥、粘土和粘壤土為好。一般水稻田要求有好結構、表土深、吸肥力大、土心能保住水的土壤。酸鹼度也要求適中，如果過酸則要求施石灰中和酸性，使水稻正常的生長。

水稻對肥料的要求是隨着生長時期不同而有所差別。但總的說來，如果每畝產量八百斤，至少需氮16斤，磷酸鹽10斤，氯化鉀10斤。但是在圓桿、拔節、幼苗形成初期對氮、磷、鉀營養成分的吸收量是整个生長期中最高的。另外水稻生長期短，插秧初期，氣溫低肥料分解慢，因此要多施基肥，適施追肥以利轉青發兜。晚稻生長期較長，追肥着重在後期，一般在發兜前，圓桿朵穗期間分2—3次施肥，特別應重視圓桿肥也即所謂穗肥，以促進幼穗分化，對提高產量，起着很大作用。

2. 小麥：小麥栽培在耕作層深厚而肥沃含有機質多、土壤結構良好，酸鹼度(PH)6—8的土壤較為適宜，土質以粘質壤土或石灰質壤土較

好。砂土、粘土、石子土經過改良后也能栽种小麦，但排水不良的重粘土則不适宜。

小麦在生長过程中各个时期对肥料的要求并不一致，从拔节到抽穗是小麦一生中吸收肥分最多的时期，所以必須施足基肥，使小麦冬前生長健壯，为整个生長过程奠定良好基础。再按苗期需要补充肥料三要素，从而获得更高产量。

3.棉花：棉花对土壤的要求不太严，但最适宜于生長的土壤是土層較厚，地下水位不高，含有机質較高的砂質土壤或壤土（即七泥三砂的土壤）。如果是砂土因土質太松，水分、肥料都不容易保存，影响产量，故应多施有机肥料和塘泥、河泥、湖泥加以改良。在肥沃的粘土上种棉花，如不摘心整枝，那只会長枝叶而开花結鈴少，产量不高。故砂土和粘土都不是种植棉花的好土壤。棉花是一种耐碱性的作物，故酸碱度(PH)6.8—8.5之間均宜植棉，而酸碱度在6以下就不适宜。

棉花在整个生長期間需要不断地从土壤中吸取养料，試驗証明：每亩收获子棉500斤，则需要施氮素25斤，磷酸31斤和氧化鉀12.5斤。幼苗期对养料的吸收較少，而从花蕾至棉鈴形成时

期对肥料的吸收量为最多。但到开花盛期以后，棉花从土壤中吸收的营养物质逐渐减少。为此必须根据这些特点来进行施肥工作。

4.甘蔗：甘蔗喜土层肥厚，善吸蓄水分的轻松土壤，一般以砂质土、壤土为宜。在多雨潮湿或排水不良，水分不易渗透的土壤，不宜栽种。从土壤性质上看，含石灰质的土壤宜于蔗茎之生长，糖分多，且易于压榨。在酸性或过于碱性的土壤，制糖较困难，糖分也少。

甘蔗植株高大，生长期长，需要很多的养分，一般要比水稻多用三至四倍的肥料，所以增施肥料是决定甘蔗增产的基本环节之一。

甘蔗对氮、磷、钾肥都需要。根据分析甘蔗成熟植株中的三要素及石灰的含量比率是：氮素 0.07%，磷酸 0.021%，钾 0.086%，石灰 0.041%。如果一亩田甘蔗的根、茎、叶，总收量为万斤，那其中所含氮素 9.0 斤，磷酸 3.1 斤，钾 8.6 斤，石灰 4.04 斤。由上例分析，以氮为最多，钾及石灰次之，磷酸最少，因而施肥应以氮肥为最主要。但实际施用量，要以土质、品种的不同而有所不同。

5.茶树：茶树根深，要求深厚肥沃的土壤。若