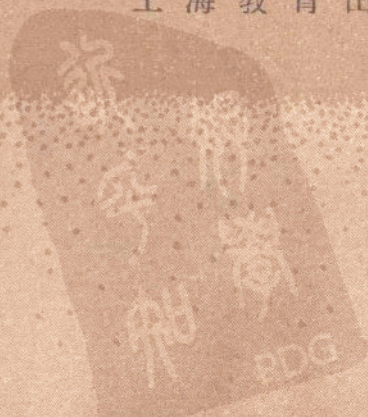


农业基础知识教学参考资料

土壤及其改良一章的教学点滴经验

上海市七宝中学
农业基础知识教研小组编著

上海教育出版社



農業基礎知識教學參考資料

“土壤及其改良”一章的教學點滴經驗

上海市七寶中學農業基礎知識教研小組編著

上海教育出版社

一九五九年·上海

農業基礎知識教學參考資料

“土壤及其改良”一章的教學點滴經驗

上海市七寶中學農業基礎知識教研小組編著

上海教育出版社出版

(上海永福路123號)

上海市書刊出版業營業許可証出090號

大東集成聯合廠印刷 新華書店上海發行所總經售

開本：787×1092 1/32 印張：1 1/2 插頁：1 字數：33,000

1959年1月第1版 1959年3月第2次印刷

印數：2,001—3,500本

統一書號：7150·355

定 價：(八)0.15元

前 言

我校本學期在初中三年級各班全部開設了農業基礎知識課程，任課老師共三人，可以說，沒有一個是“~~熟~~手”。當他們接受教課的任務時都有一種共同的感覺，就是怕教不好，當然面對着這樣一門新的課程，而且就今天的要求來說是要通過教學能有力地貫徹教育方針確實是不簡單的。但在他們三人中間也有一個共同的願望，就是願意邊教邊學，集思廣益，盡最大努力來教好學生，以達到預期的教育的目的。通過土壤及其改良一章的教學，在共同的努力下取得了一定的教學效果。看到了一些成績（包括同學的知識和技術的鞏固和思想面貌的提高）。這也是他們共同願望的初步實現，看到了作為一個教師如何奔向紅專的方向，進一步鼓起他們可以教好的信心和決心，我們認為這一點是可喜可貴的。由於具有這樣一個意義，因此由陳再光同志將他們的教學過程作了系統的整理，分成1. 怎樣備課，2. 怎樣進行教學，3. 如何在這一章教學中貫徹教育為無產階級政治服務，4. 如何貫徹教育與生產勞動相結合的方針。四個問題，作為點滴經驗介紹以供同志們的參考，但我們總覺得這些經驗是很不完整的，缺點和錯誤還是很多的。希望同志們特別是教農業課的老師們予以多多的批評和指正。

七寶中學校長 薛圭芳

目 录

第一篇 我們是怎样准备“土壤及其改良”一章的教学的	1
(一)研究什么是肥沃的土壤	3
(二)了解上海郊区土壤概况和学习分析土壤質地的方法	5
(三)对有机質增加土壤肥力的理解	10
(四)土壤簡單分析的方法	13
(五)关于上海市郊土壤改良的几个問題	17
第二篇 “土壤及其改良”一章的教学目的和教学内容	20
(一)土壤的組成和質地	21
(二)有机質和土壤肥力	22
(三)上海郊区土壤概况(一)——土壤地势、地下水位和土壤質地	23
(四)上海郊区土壤概况(二)——土壤反应(土壤酸鹼度)	23
(五)本校小麥丰產試驗田土壤分析——实验課	24
(六)土壤改良	25
第三篇 在教学中怎样貫徹教育为无產階級政治服务的方針	27
(一)从当前政治任务來啓發学生学习的積極性	27
(二)鼓舞同学投入当前的深翻运动,大搞小麥丰產試驗田	28
(三)成立了小麥衛星突击营,苦战廿天	29
(四)与時間爭粮食,挑灯夜战,干劲冲天	29
(五)培养学生热爱劳动,热爱試驗田的思想感情	30
第四篇 在教学中怎样貫徹教育与生產劳动相結合的方針	30
(一)从学生生活实际出發研究土壤的組成和質地	31
(二)根据上海土壤的实际情况进行教学	33
(三)進行小麥試驗田土壤的分析并進行紀律教育	40
(四)結合生產劳动進行土壤的改良工作	42

第一篇 我們是怎样准备“土壤及其改良”一章的教学的

我校一九五八年秋季在初三九个班級里開設了農業基礎知識課，为了貫徹党的教育方針，我們決定配合這門課程的教學來種植小麥丰產試驗田。在講完了諸論課后，因为正是我校小麥試驗田深翻的时候，因此將“土壤及其改良”一章先講，根据中共中央关于深耕和改良土壤的指示以及当前在農村中展开的深翻土壤的运动，我們明确了深翻和改良土壤是作物增產的中心环节，为了使教学密切結合生產劳动，并配合当前農村中的政治任务，我們一致認為必須教好这一章，使学生通过學習能了解深翻及改良土壤对作物增產和社会主义農業建設的重要性，進一步學習有关土壤的基本知識和郊区土壤改良的方法。在深翻和改良土壤运动中能積極参加运动，并掌握深耕和改良土壤的原理，应用到實踐中去，并能改進耕作方法，提高耕作質量，成为一名生產突击手！

我校位于郊区，学生大部分都是農村子弟，他們对土壤的一般知識，如砂土、粘土等还是有一些了解的，但缺乏較系統的科学理論，以及对我國農業生產大躍進中的一些新的增產措施，如深耕、分層施肥等是不够了解的。我們估計到学生虽然参加深翻的劳动，如不好好進行指導和講解，可能只是單純的为了劳动而不能通过生產劳动也提高了科学知識水平，这样就不能达到理論联系实际的目。

因此，为了貫徹教育与生產劳动相結合、教育为无產階級政治服务的方針，我們对“土壤及其改良”一章的教学非常重視，决定采取集体备课的方式，經過討論、爭辯、試教、相互听課后，又討論如何提高教学質量，所以教学效果比較好，在教学上也比較系統和完整。

在这一章整个教学过程中我們農業基礎知識教研小組進行了下面的一些工作：

一、鑽研教学大綱和中共中央“关于深耕和改良土壤的指示”，明确教学目的。

二、調查訪問農村中土壤深耕的情况和上海縣土壤概況，進行集体备课，討論教材，統一思想認識。

三、學習附近農業生產合作社和中共上海市委小麥試驗田的增產措施。

四、自己大搞小麥丰產試驗田。

首先我們分析了这一章的教学目的和要求，學習了教育局关于1958年度農業基礎知識試行大綱（初稿）和中共中央發布的“关于深耕和改良土壤的指示”，一致認為这一章必需克服以前在教学中脱离政治、脱离生產、脱离实际的缺点，决定在教材內容和教学方法上处处考慮做到“三結合”，以教育为无產階級政治服务，教育与生產劳动相結合的方針为指導思想，并參照農業基礎知識教学大綱的要求，我們明确了在教学中必須使學生掌握基本的生產知識和技能，熟悉本地農業生產的概況，生產經驗，存在問題和增產措施。在知識技能方面根据理論联系实践、学用一致的精神，确定了“土壤及其改良”一章的教学內容。即在这一章中，闡述什么是土壤，土壤的組成，土壤的質地，有机質与土壤肥力，上海土壤概況及其改良，应达到使學生初步能認識几种主要土壤的質地和性質，調查分析学校附近土壤質地与土

壤肥力以及通过實習学会改良土壤的具体措施和基本的原理，使学生能在目前大搞深翻進行土壤改良的農業生產运动中，無論在思想上、技術上都能有所提高，这样就可以达到促進政治、促進生產的目的。

在研究大綱和中共中央关于土壤方面的指示同时，我們又根据缺什么补什么的办法進行集体备課。我們最感到缺乏的是实际經驗和对上海市郊土壤概况的了解。因为沒有以上的基礎，要系統的、正确的進行有关土壤方面理論的分析就感到困难，于是我們着重对于土壤肥力的問題進行研究，然后，对上海市郊土壤概况進行調查和向有關部門進行訪問，而且对采用哪些資料和分析土壤方法也進行了討論，為我們教好“土壤及其改良”一章打下基礎。

关于我們進行备課的过程和所作的調查、訪問的工作主要可以归納为下列几个方面：

(一) 研究什么是最肥沃的土壤

为了使學生能够在學習“土壤及其改良”这一章中能够理解清楚肥沃土壤的概念，更好地學習各种改良土壤的有效方法，在教學中对“什么是最肥沃的土壤”这一問題討論得比較明确；首先我們肯定团粒結構的土壤是最肥沃的。在中共中央关于深耕和改良土壤的指示中对团粒結構的优点曾作了全面的分析：“每一个团粒就是一个小水庫，在深厚的土層中布滿了这种无数的小水庫，就大大增加了土壤含水量和抗旱的能力，而且土壤中的有机物質所含的养分，并不能被植物直接吸收，只有变成礦物質的氧化物溶解于水，才能被植物吸收，有机物質的这种分解作用主要是好气分解。所以，土壤中要有水，又要有空气，水和空气在同一空間是相互排挤的。土壤中的团粒結構，正好解决这个矛

盾，团粒本身是个小水庫，团粒之間的空隙則形成空气的走廊，这就有利于土壤中有機物質的分解，团粒也就成了小肥料庫。如果不深耕，水和肥再多一些，也不能充分發揮作用。”^①可見，有結構的土壤是肥力最高的土壤。

至于恢复和增加土壤中团粒結構的方法，苏联偉大的土壤学家威廉士主張混种多年生禾本科牧草和多年生豆科牧草，通过直根和須根两种不同根系的作用，而且这些牧草在秋季死去，大量增加土壤有机質，能幫助土壤团粒結構的形成。以后李森科同志又提出一年生禾本科作物可以在土壤中留下大量的有机質，也能恢复土壤的团粒結構。又丰富了关于团粒結構形成的理論。

目前，根据在我國農業大躍進中的丰產經驗，証明深耕和增施有机肥料对改良土壤起了重大的作用，正如中共中央关于深耕和改良土壤的指示中說的“深耕可以加厚松土層，在深耕的同时实行分層施肥，特別是廐肥、綠肥等有机肥料，促使深層的生土熟化，增加土壤中的团粒結構。”这样大面積有效的進行土壤改良，無論在政治上、技術上都具有創造性的意义而且更發展了改良土壤的理論。

不过無論通过栽种牧草、深耕和分層增施有机肥料等措施，团粒結構的形成都必需至少通过一季作物的時間，也就是所形成的团粒結構都不能对当季作物有效果，但是在大量增施有机肥料的情况下，有机質同样可以起疏松土壤，透水通气的作用，特别是分層均匀的施肥，使土壤和肥料充分拌和，实际上已变成一个“有机团”，同样也能調節水分和空气的矛盾，使土壤肥力顯著提高，为作物丰產創造良好的条件。

因此，最后我們决定对学生講“什么是最肥沃的土壤”时除

① 見農民日報9月11日中共中央关于深耕和改良土壤的指示。

了詳細介紹具有团粒結構土壤的肥力最高外，我們較全面的加以說明，最肥沃的土壤這一概念應該是質地疏松，不过砂过粘，富含有机質及各种养料，反应中性，而且排水良好，地下水位不高，最好是具有团粒結構的土壤。

这样就使学生对有团粒結構土壤是最肥沃的土壤有全面的認識，而不僅停留在“团粒結構”这一个名詞上，使学生更加了解目前深翻和分層施肥等措施的意义。

(二) 了解上海郊区土壤概况和

學習分析土壤質地的方法

我們要教“土壤及其改良”一章，必需要密切結合郊区土壤的情况來講解，也必需学会鑑定土壤質地和分析土壤性質，但我們对上海郊区土壤情况了解的很少，也不会分析土壤的質地。只知道上海郊区土壤主要是石灰性冲積土壤，屬於長江下游平原的范围，地下水位較高，質地一般是各种壤土，有少数的重壤土、中粘土和細砂土，另外有少数的鹽碱地和部分低窪地，这些是需要改良的。但不知道我們学校周圍的土壤是什么土壤，農民俗称的各种土壤是屬於什么質地，如不解决这个問題，就不能滿足學生們的要求，在教学中也不能結合实际。后来我們向上海市農業局有关同志了解了一些上海縣（原西郊区）土壤調查的資料^①，因此对我們备课有了很大帮助，上海縣原西郊区的土壤質地主要有八种，分布情况如（圖1），根据占面積的大小排列如下：

一、中壤土：上海市郊農民俗称青紫泥、溝干泥、小糞泥、潮溝干、溝干、溝干地、溝干土、溝干沙、青紫溝干、潮地、黃泥头、

① 我校在上海縣原西郊区，所以我們向上海市農業局了解了这一地区的土壤概况。

青紫溝干地、半潮沙地、黑土、黃土、沙溝干地、粘土帶沙、溝干沙地、高溝干、夾沙地等。

二、輕壤土：農民俗稱爛併沙、潮沙土、爛沙、低爛沙土、高沙干地、塔地、次黃沙土、爛沙地、黃泥沙、青沙、黃沙、冷沙板等。

三、重壤土：農民俗稱溝干泥頭、鉄屑溝干等。

四、鹽鹼地：農民俗稱鹽沙地、鹽鹼地、鹽碱土、爛鹽沙、鹽沙土、鹽沙等，這種鹽鹼地的土壤質地屬於沙壤土。

五、沙壤土：農民俗稱白沙泥、併煞沙、黃夾沙、全青紫泥等。

六、中粘土：極少，僅在上海縣厂头鄉新華社發現。

七、細砂土：極少，僅在上海縣朝陽鄉發現。

這七種分類是根據蘇聯制的土壤質地分類標準來分類的。

土壤質地分類表(蘇聯制)

含砂粒大于 0.01毫米的%	含砂粒小于 0.01毫米的%	土壤質地名稱	上海原西郊区 土質概況數量
100—95	0—5	粗砂土	沒有
95—90	5—10	細砂土	極少
90—80	10—20	砂壤土	較多
80—70	20—30	輕壤土	較多
70—55	30—45	中壤土	最多
55—40	45—60	重壤土	較多
40—30	60—70	輕粘土	沒有
30—20	70—80	中粘土	極少
小于20	大于80	重粘土	沒有

上海縣原西郊区的土壤質地一般多是各種壤土，最多的是

中壤土，其次是砂壤土、輕壤土、重壤土等，有極少數的中粘土和細砂土，因此這種質地是良好的。

土壤反應一般是中性偏微酸性，僅少部分地區是鹽鹼地呈鹼性反應，地下水位一般是1公尺左右最高可達70—80公分，最低可達2公尺左右。

為了要學會能夠分析土壤質地的方法，我們在備課時也進行了研究和學習，因限於儀器和物質條件，我們研究了一些簡單的方法。如根據天氣實地觀察土壤質地法和土壤室內簡單測定法等。

一、根據天氣觀察土壤質地法：

根據天氣的條件，可以觀察土壤的質地，如在觀察粘質土和砂質土時看得很清楚，首先找到純淨的粘土和砂土來觀察，下雨以後再去看一看成了什麼樣子，可以用手揉一揉土壤，很明顯的看到粘質土有保水力，遇水就會變軟、變粘、砂質土沒有保水力，遇水不會變軟、不會變粘。如果一連幾天不下雨，再到上次去過的地方觀察，明顯的看出在乾燥的時候粘質土已經龜裂成了很硬的土塊，而砂質土已變成了散碎的顆粒。根據下雨、天旱的情況觀察了粘土、砂土的情況後，就能明確由粘土、砂土混合而成的各種土壤的性質，這樣就能了解各種土壤的質地。

二、土壤室內簡單測定法：

取土壤樣品在室內來分析里面含有多少腐殖質、砂子和粘土，就能斷定是哪一種土壤。如果土壤里所含的粘土和砂子的比例是1:4到1:6就是粘土壤，如果是1:7到1:10，或者砂子更多，就是砂壤土。關於粘土和砂子的比例可以用簡單的方法來測定，首先要在要測定的土壤中任意取出樣品，再從樣品中挑揀出混在土壤里的雜質，如小石子、小木片等等，再按以下的步驟做：

1. 稱出100克土壤，把它平鋪在一張紙上，再放在一個鉄

盤里，然后把鐵盤放在暖和的（不很熱的）爐子上烘，爐子溫度不能過高，以免燒焦土壤。

2. 土壤烘乾後，稱一稱重量，計算出蒸發的水份。把干土放在小鐵盤里，再放到燒熱了的爐子里去燒，使土壤里所有可燃性的物質在灼熱中燃盡。即燃燒到土壤里不再放出煙來的時候才能停止，土壤燃燒完畢，稱一下余燼，計算出減少了的重量，這就是起初土壤里所含的有機物的重量。

3. 把余燼放在洋鐵罐里，倒些水進去，用力攪動，再靜置 10 分鐘左右，余燼里的大顆粒沉底，粘土在水里成懸濁狀態，把渾水倒出去，在倒剩下來土的粒上面再倒些水，攪動一次，又靜置 10 分鐘左右，再把渾水倒出，這樣反復地進行幾次，一直做到靜置 10 分鐘左右，水完全透明為止，這就說明余燼里所有的粘土都已經倒淨了。接着必須非常小心地去收集沉在洋鐵罐底的砂子，把這些砂子放在一張乾淨的紙上，再把紙放在鐵盤里，然後放在暖和的爐子上烘，砂子乾燥以後，也稱一稱，余燼的重量減去砂子的重量就是粘土的重量。

因為這個實驗中的土壤里各種成分重量都是從 100 克里一再減掉而得出來的，這樣就可直接確定這些成分的百分比。

三、較準確的科學分析方法：

1958 年 8 月西郊區農業局所舉行的該區土壤初步調查方法如下：

1. 質地分析：取風干土樣 10 克，測定其含水率，再取土 50 克放入磁蒸發皿中，加入濃度為 1N 的草酸鈉 20—25 毫升作分散劑，用橡皮球棒研磨 10 分鐘成濃糊狀，用蒸餾水或雨水，洗入容積為 1,000 毫升的量筒中，加水至 1,000 毫升刻度處，用特制攪動杆上下攪動 2 分鐘（每分鐘約上下 30 次，攪動時，下至筒底，然後提上至接近液面，但注意不要提出水面，以免

土壤溶液澱出量筒外。如无攪动杆，也可用手掌堵住量筒上端，然后将量筒反复顛倒 2 分鐘。)攪拌后立即靜置，記下時間，分別沉降 30 秒、1 分、2 分、4 分 48 秒、15 分、30 分、1 小时、2 小时、8 小时共 9 次，用土壤比重計測定讀数，在 30 秒之讀数讀完后至 1、2 分鐘之讀数期間可不必取出比重計，以后每次大約在測定前 20 秒鐘輕輕放入比重計，再進行讀数(比重計于每次放入时必须是干淨的)，比重計不可使其靠边，在每次讀数后必須立即測当时的溫度(前四次可在最末时測一次)，并根据附表找出它的較正值。另外还須求出水份(如果不是蒸餾水)和分散剂的較正值。方法是这样的：將所用的水加入一定量的分散剂入量筒中，再將比重計放入，記下弯月面上讀数，并測定此时的液体溫度，去校正比重計的讀数，以比重計的零度为标准，其有超出之数即为水份及分散剂的校正值。其符号永远为負，此校正值可視為一常数，以后不必再校正。

測定結果計算的方法有多种，茲举最簡單的兩種方法如下：

(一)國際制的計算：

$$\frac{4 \text{ 分 } 48 \text{ 秒的讀数土溫度的校正值} - \text{水份及分散剂校正值}}{50 \times (1 - \text{含水百分率})} \times 100\%$$

= 粉砂粒和粘粒的 %

$$100 - \text{粉砂粒和粘粒的 \%} = \text{砂粒 \%}$$

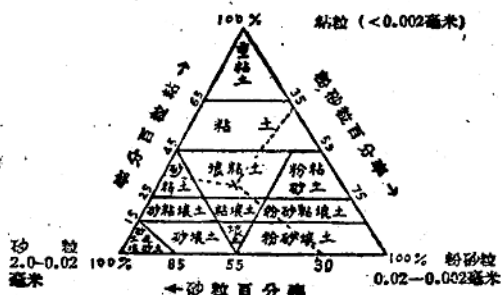
$$\frac{8 \text{ 小时的讀数土溫度的校正值}}{50 \times (1 - \text{含水百分率})} \times 100\%$$

= 粘粒 %

$$\text{粉砂粒和粘粒 \%} - \text{粘粒 \%} = \text{粉砂粒 \%}$$

由上述砂粒 %，粘粒 % 及粉砂粒 % 三个数值，查附表确定土壤質地名称。

附表 國際制土壤質地分類檢索三角圖



(二) 苏联制的計算:

$$\frac{30\text{分的讀数} \pm \text{温度的校正} - \text{水份及分散剂校正}}{50 \times (1 - \text{含水百分率})} \times 100\%$$

= 小于 0.01 毫米土粒%

再根据表中查得質地名称。

附表 比重計各种温度下之校正数表

溫度	校正数	溫度	校正数	溫度	校正数
10.0	-1.2	17.0	-0.5	24.0	+0.8
11.0	-1.2	18.0	-0.3	25.0	+1.0
12.0	-1.1	19.0	-0.2	26.0	+1.3
13.0	-1.0	20.0	0.0	27.0	+1.5
14.0	-0.9	21.0	+0.2	28.0	+1.8
15.0	-0.8	22.0	+0.4	29.0	+2.1
16.0	-0.6	23.0	+0.6	30.0	+2.3

(三) 对有机質增加土壤肥力的理解

我們認為脫离了有机質就不能談土壤肥力。所以在教“土

壤及其改良”一章时，必需随时联系到有机質对增加土壤肥力的作用來講解，因为学习土壤及其改良就是为了不断提高土壤肥力，以达到丰產的目的，而提高土壤肥力就必需研究土壤有机質。通过討論我們对这个問題有以下几点認識：

一、有机質是土壤肥力的基礎，在改良土壤中，其他的綜合措施如深耕就必需配合大量增施有机肥料，所以在談深耕的好处时，指出能促進有机質的分解，但如果光深耕而不增加有机質的話，仍不能达到使土壤肥力提高的目的。

土壤中的有机質主要有动植物遺体，微生物和腐殖質等。土壤里的植物的枯枝、落叶、殘根和小动物尸体等都称为动植物遺体，而在目前農村中提出大量施堆肥、廐肥、綠肥等各种有机質肥料，这些肥料就是土壤有机質的主要來源。

二、有机質所以能促使土壤肥力提高，主要需归功于土壤微生物的分解作用，所以必需重視微生物活动的条件。

有机質經過微生物的作用，主要向两个途徑轉化，有机質礦物化和有机質腐殖化。如果土壤温度高，水分含量适当，通气、透水都很好，那末各种生物遺体的变化就容易礦物化，就是把不溶解的有机質，变为腐殖質后，又迅速的变为可以溶解的无机鹽类。成为植物直接利用的养料，如果土壤積水、温度低、通气不好各种生物遺体的变化就容易腐殖質化，就是把有机質分解合成为腐殖質。腐殖質变成无机鹽还有一个階段，因此腐殖質就能把植物养料儲备起來。

有机質的分解作用主要决定土壤微生物的活动，这是因为土壤里有很多肉眼看不見的微生物，叫做細菌和真菌。細菌当中有一些喜欢生活在空气流通的环境里，叫好气性細菌。另外有一些細菌不喜欢生活在空气流通的环境里叫做嫌气性細菌，除細菌而外还有真菌、藻类、变形虫和鞭毛虫等。真菌也是好气性

的。土壤里微生物数量多得驚人，一克土壤含有細菌几千万到几十億，肥沃的土壤細菌的数量更多。为了促進有机質迅速分解，必需要使土壤微生物活动旺盛，就需要創造微生物良好的生活条件，促進細菌生長繁殖，細菌生活的条件一般是：

1. 水分充足。
2. 食料丰富如土壤中含有机質、氮、磷、鉀、鈣、鎂、鉄等。
3. 温度适宜一般在攝氏 10—40 度。
4. 酸硷度适中，一般細菌宜于中性或弱硷的土壤而真菌喜欢酸性。

三、腐殖質的作用和測定方法。腐殖質是土壤中最寶貴的东西，是構成土壤重要的組成部分，腐殖質是一种黑色或褐色象膠体样的物質，使土壤呈暗黑色，假使把含腐殖質丰富的土壤加以烘焙，使腐殖質被燒燬干淨，那末这种土壤便会由暗黑色轉变成淡紅或者淡黃的顏色，因此，土壤顏色愈黑就愈肥，所以土壤肥力狀況和土壤中腐殖質的含量有密切关系。

在土壤中大量增加土壤有机質，使土壤疏松，改善土壤中空气通透性，还能吸收較多的水分，而使水分、空气通透，使土壤中的微生物活动加强，微生物活动加强了又能不断使有机質变成腐殖質，再分解成能溶于水的无机鹽，供植物吸收，这样，土壤就能很好的滿足植物整个生長期中对水、空气和无机鹽的要求，土壤肥力就更加提高了。

腐殖質还有一个極其重要的性質，就是能把土壤中的土粒膠結成团粒，特別是結合分層施基肥，將有机質施得深，那么下層的有机質，在缺乏空气的情况下，由于嫌气細菌的活动，会产生大量的腐殖質，这样就使土壤形成团粒結構。从根本上提高了土壤肥力。

要知土壤中含腐殖質多少可以進行腐殖質測定，方法如下：