



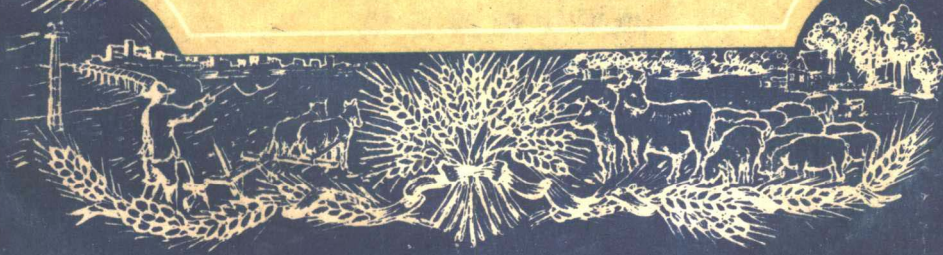
農業生產技術基本知識

第十四分冊

土 壤

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

財政經濟出版社



農業生產技術基本知識

第十四分冊

土 壤

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

*

財政經濟出版社出版

(北京西總布胡同七號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第60號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店總經售

*

850X1168 1/32 116 印張：30,000字

一九五六年四月第一版

一九五六年四月第一版上海第一次印刷

印數：1-400,000 定價：(7) 0.16元

統一書號：16005·3 56.4.京型

農業生產技術基本知識

中華人民共和國農業部農業宣傳總局編

財政經濟出版社

一九五六年・北京

農業生產技術基本知識

目 錄

第一節 什麼是土壤.....	5
(一)土壤的概念.....	5
(二)土壤是怎樣形成的.....	6
(三)土壤的肥力.....	8
第二節 怎樣認識土壤.....	12
(一)土壤的各種形態.....	12
(二)土壤類型.....	13
(三)我國主要的土壤類型.....	14
第三節 怎樣改良土壤.....	19
(一)鹽鹼土的改良.....	19
(二)防止土壤的鹽漬化.....	22
(三)紅壤的改良.....	24
(四)低濕地的改良.....	26
(五)砂土和重黏土的改良.....	28
第四節 防止土壤侵蝕.....	30
(一)防止土壤侵蝕的重要性.....	30
(二)土壤侵蝕的發展規律.....	31
(三)怎樣做水土保持工作.....	33
名詞解釋.....	36

編者的話

隨着農業合作化運動的高潮和農業生產的大發展，廣大農村工作幹部和農業生產合作社的技術員們，對學習農業生產技術的要求，愈來愈迫切。有許多同志給我們來信，希望把有關農業生產方面的技術基本知識，比較系統地編成一本書，以便利大家學習。現在我們已經基本上編成了這本書，名字叫做“農業生產技術基本知識”。

這本書是從一九五四年夏天開始，就邀請了林業部、水利部、農業部，北京農業大學和華北農業科學研究所等部門的一些專家教授們分頭撰寫的。

全書包括：我國的農業概況、植物的生活、水稻栽培、麥類栽培、雜糧和薯類栽培、纖維作物栽培、油料作物栽培、菸草和糖料作物栽培、蔬菜栽培、果樹栽培、熱帶作物栽培、茶樹栽培、種子和品種、土壤、肥料、新式農具、農田水利、植物保護、農業氣象、造林、畜牧獸醫、養蠶、農村養魚，共計二十三章，大約有五十多萬字。

在內容和編寫方法上，是着重講解了基本知識，也介紹了一些比較重要的技術辦法和羣衆經驗，注意了文字的淺近易懂，對某些名詞術語也加了必要的註解。

這本書的初稿寫完以後，曾經分別送給有關方面的同志們提過意見，稿中的某些部分，也曾經先後在“中國農報”上刊登，徵求各地讀者提供意見，並且根據這些意見進行了補充和修改。但是由於我國的領土廣大，各地的自然環境不同，在農業生產方面所積累的技術經驗是極其豐富多采的，而目前還沒有把它們都搜集和總結起來，因此，我們現在所編的這部書，內容上還是有很多不夠的地方。比如在各種作物的栽培技術方面，有的就只介紹了某一個地區或者某幾個地區的做法，在畜牧獸醫一章中，對中獸醫的經驗還沒有很好地寫進去，等等。所有這些，還需要進一步加以補充。

近來各地讀者都紛紛催促我們早日出版這本書。爲了滿足這個要求，同時又便於更加廣泛地徵求意見和搜集材料進行補充修改，我們特地先把這部書按照各章分爲二十三個分冊出版，希望各地讀者讀了以後，多提出些意見來，並且把大家當地好的經驗寫給我們，以便在全書合併出版的時候，內容可以更加充實。

中華人民共和國農業部農業宣傳總局

一九五六年二月

土 壤

第一節 什麼是土壤

(一) 土壤的概念

人類從生活實踐裏認識了各種物質的特徵和本質，如火能够燃燒，水能够洗滌，而土壤則能够生長萬物，所以人們很早便已經開始認識了土壤的特徵和本質。人們在概念上，已經認識到土壤是具有肥力的東西了。

人類的的生活，今天比古昔複雜得多了。人們都知道努力提高土壤的肥力，以求繼續增高農作物的收穫。於是人們不只以土壤為生產手段，也以它為勞動對象，注意使用它，也注意培養它。

肥力代表土壤的本質，但是肥力只是一種能力，它必須有物質基礎。爲了弄清楚這個問題，我們有必要來檢查肥沃的田間土壤，分析它的組成物質。

每一撮土壤，都包涵着許多不同的物質。最多的是礦物質，如石礫、砂粒和黏粒等；其次是有機質，它是以植物為主的動植物殘骸的分解產物，是暗黑色的膠體，也稱為腐植質，是決定土壤肥力的重要因子之一。

除了礦物質和有機質以外，在土壤裏還有活着的生物，首先就是數目龐大的、與腐植質生成有關的細菌。其次是很多的單細胞生物、真菌和藻類。當然，不能忽略土壤裏面植物的根和它微細的根毛。同時，也要注意居住在土壤裏的動物，像蚯蚓、昆蟲的幼蟲和小的嚙齒類動物。這些生物的活動，是與土質的肥力氣脈相關的；它們不是寄居的旅客，而是土壤肥力的組成部分。

最後，土壤肥力的基礎物質，還得包括水分和空氣。它們存在於土壤團粒組成的孔隙裏。缺乏水分或者缺乏空氣的土壤裏，生物是活

不了的。

通過這樣的分析，我們可以明瞭土壤肥力的物質基礎是複雜的，多式多樣的。它不只包括固體物質，還包括液體和氣體物質；不只包括礦物質，也包括有生命的物質。肥沃的土壤必須具有這些物質基礎。但是，土壤並不只是這些物質的機械的混合、像一把砂子摻上一把草一樣的互不相關的混合體，那樣的土壤是不會有肥力的。土壤肥力是在各種成土物質長期運動發展中產生的，是物質在一定的空間與時間條件裏的互相影響中產生的。

土壤科學的任務，就是要解釋土壤肥力的發生和發展，並且提供改善它的方法與措施，以為農業生產服務。

（二）土壤是怎樣形成的

一、土壤發生的原理 土壤不是開天闢地就有了的，當地球最初在表面上還未出現生命的時候，土壤是不存在的，那時候到處是光禿的岩石。由於寒暖乾濕的變化，岩石裏不同的組成經過不同的熱漲冷縮和裂縫中水分結冰時的膨脹及岩石崩塌的風水土砂的摩擦等等，使整塊的岩石碎裂，這種情形稱為風化。但是土壤還並不是簡單的風化產物，它在風化的過程中，產生和增加新的因素。

風化主要的只是破壞作用，使整塊的岩石變成散碎的、細小的、再變成粉末，風吹水流，搬運到各處地方。但是只產生風化層，還不可能發生土壤，因為風化了的岩石，無論達到多麼微細的程度，或者搬移到什麼地方，總還是與土壤不同的。我們知道，沒有一撮土壤是純粹的礦物質。可是，風化層已經不是岩石了，岩石是不透水的，而風化層能夠透水，並且已經有一定的蓄水性能。因此，岩石的風化，便給土壤的形成帶來了極大的條件，它是土壤形成過程中的重要環節。

當地球上出現了生命，隨着生命進化而出現了高等綠色植物，風化作用就受到了重大的影響，地球表面的景觀也變了樣子。綠色的植物，像今天的一切作物，它需要在風化層上扎根，吸取水分和養料，來製造有機體，維持它的生活。這樣，生長在風化層上的植物，防止了部分礦物質的流失。同時，它的有機體，如地下部分的根系，在死亡之後，和地上的殘枝落葉，通過微生物的分解和合成作用，給風化層增

添了新的物質——腐植質。到了這個階段，風化層已經具有前所未有的肥力性狀，在本質上已經不同於風化層，已經是土壤了。這就是偉大的蘇聯土壤學者威廉斯院士對於土壤形成的基本理論。

二、土壤形態的產生 正確的土壤發生理論，指明了土壤是有發生和發展歷史的活動的物質，同時也有具體的形態。雖然今天地球表面完全在生物圈內，很少有不受生物影響的風化層，但是我們仍然可以鑑別土壤與風化層的差異，因為土壤是具有形態特徵的。

在一般的情況下，土壤具有三個層次，即表土、底土和母質。新發生的土壤，往往只有表土層和母質；而歷史悠久的土壤，則層次可能非常複雜。

生物的生長，總是給土壤形成一個富含腐植質的表層。由於這個原因，土壤的表層有着發黑的顏色，和下部各層有着明顯的區別。表層顏色的特徵，代表着植物的根系、微生物的數量和養分的積累，在這層中是豐富的，所以表土通常都是肥沃的。

底土的顏色比較淺淡，在乾旱草原區，底土常常是灰黃色而富含石灰質的土層。在多雨的森林區，表土之下還有亞表土，它非常缺乏腐植質而具有強酸性灰白色的淋溶層〔註一〕。底土常是棕黃色黏重的膠體聚集層，也叫做澱積層〔註二〕。一般的底土都不如表土肥沃（圖1）。

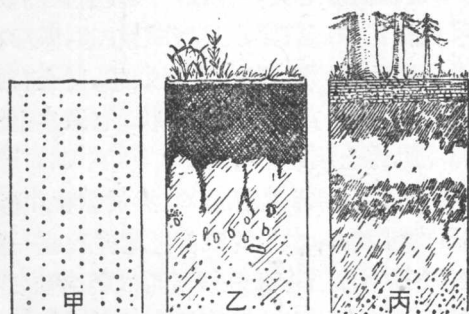


圖1 土壤剖面圖

甲、未成剖面的土壤母質； 乙、草原土壤的剖面（普通黑土）；
丙、森林土壤的剖面（灰色森林土）

每一土層的厚度，即使是同類的土壤，也是很不一致的。但是在同類土壤的相同層次，則它們的肥力情況多數是近似的。

(三) 土壤的肥力

土壤肥力的高低，決定於土壤供應生物所需要的水分和養分能力的強弱。具有長期不斷的肥力供應的土壤，才是肥沃土壤的性狀。所謂供應水分和養分的性能，含蓄着一邊供應、一邊蓄積的意義。單純的供應，必然是造成積蓄量的消滅；富有活力的土壤，不是一堆肥料，而是製造肥料的工廠。這種肥力性狀的存在，是組成土壤的各個部門像機器一樣的運動與聯系所產生的。

一、土壤的供水性能 土壤水分的主要來源是雨水，地表面以下也可以掘出地下水來。地下水可以上升到植物的根層，但是要這些水分能夠為植物所利用，必須能夠使它保留在植物根系分佈的土層中，不致漏失和蒸發，這又與土粒的大小和良好的土壤結構有關。

(1)土粒 土壤含有大小不一的顆粒，按照它的大小可以分為黏粒、粉粒和砂粒三種。黏粒最小，肉眼分辨不出，它的三萬三千個以上的單粒排接一起才有一寸長，它是一種膠體物質，具有下述的膠體性狀：就是能夠吸水膨脹，有黏着性，濕時可以貼着農具，乾時又收縮而形成裂縫，並且能夠膠結成塊。它能夠吸持很多鹽分如鉀和鈣，把它們保留下來不致為雨水淋失，並且可以被植物的根所分泌的酸中的氫離子〔註三〕代換出來。黏粒可以呈分散狀態，懸浮在土壤水中，隨水移動；但是當它吸收了鈣時，却呈凝聚狀態，把土粒膠結成團。

砂粒是粗糙的礦物體，沒有膠體性狀。它像是土壤的骨頭，支撐着並且分隔着黏粒，使土壤疏鬆透氣。

粉粒比黏粒大，比砂粒小，它的性狀界於黏粒和砂粒之間，它已經稍稍具有黏着的性狀，對水分的吸蓄也比砂粒強一些。

此外，土壤中還有由有機質分解所形成的腐植質，它也是膠體，但是與礦物膠體不同，它的水分保蓄能力更大。

(2)土壤孔隙 影響土壤供水性能的不只是土粒的大小，它們互相之間的孔隙也是很重要的。土壤的孔隙是多種多樣的，主要的可以分為毛細管孔隙與非毛細管孔隙。

非毛細管孔隙是比較大的，它在砂粒間或小土團間形成。水在這樣的孔隙裏滲漏得快，因此石塊多的山地和砂土，都容易表現旱災。毛細管孔隙是非常細小的，它是在黏粒之間或土團之內形成的，水在毛細管中流動極慢，能够被吸持並且保留在孔隙中不致漏失。它可以沿着毛細管孔隙上下左右移動，毛細管水移動的規律是由多水處進入少水處，由粗的毛細管進入細的毛細管。因此，非毛細管孔隙的多少，決定土壤透水性的強弱；而毛細管孔隙的多少，則決定土壤保水性的強弱。要土壤能充分地供應水分，必須使兩種孔隙適當的配合。

正確的耕作法，在於不忽略促成土壤各種孔隙的配合，以求防澇，並且能够保墒防旱。許多農民都曉得砂蓋壩的益處，它能够誘水滲入，並且能够在下層保留，而實行了客土的辦法。許多土壤在大雨或者灌溉之後，地表形成了具有很細的孔隙的結皮，因而引起水分不斷地隨着毛細管上升而喪失。同時，灌溉或降水時，水分很難滲入，形成泥濘。發生這種情況後，即須進行中耕，切斷毛細管，破壞結皮。俗語說：“鋤頭底下三分水”，就是指着中耕促成了大的孔隙，防止了水分的蒸發，也可以便利了水分的滲透。

促成非毛細管孔隙是很重要的措施。由於毛細管孔隙只便於水分的通過，倘若沒有非毛細管孔隙，土壤空氣就和大氣斷絕交換，無法更新，對於微生物的活動大有妨礙，影響養分的供應性能。

二、土壤微生物與土壤肥力 土壤裏生活着數目驚人的微生物，一克重的土壤中，往往要以數十億來計算。絕大部分的微生物，是從分解的有機物中取得自己生命所需要的能^[註四]和營養物質。在有機物分解的過程裏產生了二氧化碳，也產生了腐植質；同時，有機質中的養分也被解放出來。另一方面，微生物的生長繁殖需要從土壤中取得養分，因此微生物的活動與土壤養分的供應極有關係。

通氣良好的土壤，氧氣充足，使需要氧氣的好氧細菌活躍，它們用氧氣把有機質徹底分解（氧化），並且將有機質中的養分變成植物能够利用的狀態。在通氣不良的土壤中，如水稻土、沼澤土，活躍着不需要氧氣的嫌氧細菌和對氧氣可有可無的兼性細菌。它們分解有機質十分緩慢，也不徹底，不能把其中的養分變為對植物有效的狀態，

同時却產生許多有機酸和其他對植物無益的物質。但是嫌氣分解的結果，產生了腐植質和泥炭，吸水性很強，能够膠結土粒，成為不容易被水破壞的小土團，同時也就促進了空氣的流通和滲水的性能。因此，施用腐熟的堆肥和廐肥，是提高土壤肥力的重要方法之一。同時人工培養有益細菌加入土中的細菌肥料的研究試驗，便是刻不容緩的事了。

微生物活動繁殖的首要條件是大量的有機質，其次還要有適當的溫度、水分、空氣和土壤酸度。在分解的最初階段，微生物要從土壤中吸取養分，這時減少了養分對植物的供應。隨着有機質的繼續分解，養分逐漸被分離出來，就能够恢復對植物的供應，這就是壓了綠肥必得等些時候再行播種的主要原因。

在北方低濕的地方，春季土壤溫度上升緩慢，微生物活動不盛，養分供應不够，必須設法排除水分，並且施用速效性肥料。華南的紅壤、黃壤和東北的灰化土，酸性都很強，不利於微生物的活動，應該施用石灰，中和酸性，才能够促進微生物的活動能力。

最後要談到細菌與氮素肥力的關係。岩石不含氮素，因此風化了的岩石仍然不含氮素。大家知道，空氣中百分之八十是氮素，但是植物不能利用，植物只能夠從土壤裏吸取氮素。這些氮素除掉上面講過的細菌分解有機物所形成的以外，土壤中還有一些固氮細菌，它能够利用空氣中的氮素，製造蛋白質，隨着它的死亡和分解，這些氮素就能够為植物所利用。幾乎所有的土壤裏都具有這種固氮細菌，為了加強固氮作用，有專門培養這些細菌而製成的細菌肥料。

三、土壤的團粒結構 土壤肥力表現在良好的土壤團粒結構上。它是由鈣質與腐植質結成的土團，呈小米粒至豌豆般的大小。團粒之間存在着非毛細管孔隙，團粒之內存在着毛細管孔隙。非毛細管孔隙隔斷了毛細管的連接，防止了毛細管水的上升蒸發，因此透水性和保水性都很強。同時團粒間的非毛細管孔隙充滿着空氣，團粒表面的有機質和腐植質進行好氣性分解，解放養分，而團粒之內有機質則進行嫌氣性分解，又產生腐植質。團粒結構與土壤供應水分養分的能力是分不開的，為了提高土壤肥力，必需進行促進團粒形成的措施。

團粒是怎樣形成的呢？簡單的觀察就可以證明：凡是生長植物的土壤，表層總有些團粒的土壤結構，把草拔起來，就可以看到根上附着形狀參差大小不同的土團；不長草的土壤，就很難看到這種現象。團粒的形成是與植物根部的擠壓作用及其分泌物有關係的。根，尤其是禾本科植物的鬚根，分佈在土壤裏的面積很廣，施加於土壤的擠壓力量和機會是多的，再加上根的分泌物對土壤可能引起的膠結作用，團粒是可以這樣形成的。但是這樣的土壤團粒，不是穩固性的，一經水浸，就會分散。

要使土壤有良好的團粒結構，必須使土壤裏含有大量的腐植質和鈣質。在這種情況下，土壤可以在鈣離子的影響下凝聚形成微團粒，同時經過腐植膠體的黏着作用，使微團粒進一步團聚，產生大的團粒結構。這種團粒是很穩固的，不會因為雨水浸漬就馬上分散。因此，使土壤不缺乏鈣質，施用大量的廐肥、堆肥等腐植質，是促進土壤團粒形成的基本措施。

蘇聯土壤學家威廉斯院士在研究俄羅斯中部黑土地帶的土壤演化過程中，發現了黑土（也叫黑鈣土）肥力最高後，創造了草田農作制來保持農田的肥力。草田農作制主要是包括混種多年生、根多而密的禾本科牧草和豆科牧草，經過一定年限，將草地翻耕，種植作物，若干年後再恢復牧草栽培。在這種情況下，牧草增加了土壤的腐植質，促進了土壤的團粒結構。在當地條件下，這是一個正確的措施。

最近，蘇聯富有耕作經驗的農學家馬爾采夫，在東烏拉爾地區，經過二十多年的研究，創造了適於乾旱地區的新耕作法。他根據微生物對作物生長的作用以及它在不同土層裏的分佈，創造了深耕不翻土及淺耕滅茬的耕作方法，並且證明了一年生植物同樣可以創造土壤團粒。這個耕作法是草田農作制的發展和補充。

這些耕作法的創立，是實現了土壤科學生物路線的標誌，也是土壤科學理論在農業生產實踐中的輝煌成就。但是我們卻不能用教條的方式來推行。應該知道，不同的土壤氣候條件，需要不同的農作制。我國國土遼闊，各地的土壤氣候情況各不相同，而各地農民也都有一定的輪作（換茬）和栽種綠肥的經驗，爲了進一步提高耕作技術，應該

在原有的經驗基礎上，參照先進的科學理論來加以研究和發展。

第二節 怎樣認識土壤

認識土壤，如果只能夠認出什麼是砂土、壤土或者黏土，還是不夠的，因為這些機械組成只能夠代表土壤的部分性質，正如胖瘦不能代表人的特性一樣。黑土地帶的砂土，與灰化土地帶的砂土，雖然同是砂土，但是性質可能差得很遠。從表面或部分觀察事物，不可能認識它的本質。因此，對土壤來說，必須從全部土壤形態所表現的肥力意義和各種土壤類型的發生發展的歷史來認識它。

(一) 土壤的各種形態

一、顏色 土壤的顏色，大概代表着土壤的排水情況和化學成分。排水不良的土壤，常常呈灰藍色，這是因為空氣不流通，土壤中缺乏氧氣，形成大量的低價氧化鐵。往往地下水面高的處所，底土空氣閉塞，也會產生灰藍色。低價氧化鐵因為通氣情況變好而形成高價氧化鐵時，會使土壤呈紅、黃的顏色。

從化學成分來說，腐植質多的，常常呈黑色。排水不良時，低價氧化鐵也可以給土壤以近似於黑的顏色，這是應該注意鑑別的。土壤含多量可溶性的鹽分時，則多呈灰白色，鹽鹼土的結皮，和乾旱草原土壤的石灰質底土，都是這種原因。土壤石灰質的有無，可以用稀鹽酸滴試，凡是有石灰質的，都會發生泡沫。灰白色的土層，用稀鹽酸滴試不起泡沫的，可能是二氧化矽或三氧化二鋁的成分多。

二、質地 質地就是土粒的粗細大小。不同的質地，用手摸眼看，就可以分辨出來。砂可以看出或摸出；黏粒難於看出，但是不論乾濕，都比較黏手。土壤都是各種質地的混合體：一般的砂土，含百分之八十的砂粒，其餘的為粉粒和黏粒，摻一些水，就可以搓成土團，但是容易分散；壤土含百分之五十以上的砂粒，其餘的為粉粒和黏粒，摻一些水，可以搓成短條，但是結持力不強，容易斷裂；黏土含百分之三十以上的黏粒，其餘的為砂粒和粉粒，黏性極強，摻水可以搓成長條，作成圓團，不容易斷裂。土壤的質地也表現了不同的吸水性能和結持性能，這是與耕作措施十分有關的。

三、結構 肥沃的土壤具有團粒結構；但是由於土壤的肥力不同，因而土壤的結構也是多種多樣的。缺乏腐植質的砂土，呈鬆散的結構，黏土則呈膠結的巨塊結構，都是對作物生長最不利的。含大量可溶性鹽的鹽漬土，常常呈薄片層狀的結構。鹼土，尤其是黑鹼土的底土，常常呈稜柱狀的結構，那是因為土壤膠體中含有大量的鈉離子，將膠粒擴散，使它不能團聚所致。

四、新生體 在土壤剖面裏，常常見有兩種主要的新生體。在乾旱地區，土壤裏常常有石灰結核，普通稱它為砂藍。由於乾旱地區含石灰質的土壤受到蒸發時，水分被蒸發掉，就留下石灰質來，它並且可以形成石灰盤。砂藍多時，會影響作物扎根，也妨礙操作。

多雨的地方，土壤裏常見鐵質結核，也叫做鐵子。由於濕潤地區鐵質在酸性的淋溶作用下，可以隨着潛水流動，水分蒸發，遂使鐵質沉留下來，形成鐵子和鐵盤，都是對作物無益的物質。

五、土壤剖面 關於剖面，在上面已經概括提到了。最主要的是它的厚度和各個土層的排列位次。深厚的層次，總比淺薄的好，這是鑑別土壤時首先應該注意的。其次是土層的排列，華北平原的沖積性土壤，如果是砂層蓋着壩土，是很能够保墒的；若壩土蓋着砂層，則對保水透水都很困難。再次為砂藍與鐵盤的位置，在深厚的剖面裏，假如大量的新生體距離表土很遠，影響不着作物扎根，也不礙操作，是無關重要的；反之，就得去掉或者破壞它們，才能够利用土壤肥力。

(二) 土壤類型

威廉斯院士認為現在地球表面上所形成的土壤類型，都是很早以前就進行着的一個總的土壤形成過程內的各個階段。這個總的形成過程象徵着植物的進化，也指示出土壤肥力發展的方向。任何母質都可能在極長的時間中依照着下列的箭頭方向從一個發育階段轉入另一個發育階段：冰沼土→灰化土（其中可以經過沼澤階段）→黑土→栗鈣土→漠鈣土。伴隨着土壤發展的階段，植物的轉變是：苔蘚地衣→森林或森林草甸（其中經過各種濕草原植物及真苔或者水蘚沼澤時期）→草甸草原→乾草原。

當然，植被^[註五]的轉變，是引起土壤發育階段更替的原因。同

時，土壤的階段轉變，也意味着肥力的變化，同樣也誘導着植被的更替。土壤與植被是互相影響、互為因果的。用倒茬的方法改變土壤肥力性狀，就是這個原理的說明。

但是我們如果認為目前一切的土壤都一定要依照上述的次序轉變為漠鈣土，那又是不正確的，因為一切事物的運動，脫離不了外界條件的影響。土壤發展的方向和速度，都必須受到環境條件的限制，因而在不同的地帶，就存在着不同的土壤類型。了解土壤的分佈規律——地帶性，對認識土壤是大有幫助的。

土壤類型的分佈規律，一般都呈帶狀，並且大致為東西方向的帶狀。赤道兩側存在着紅壤性灰化土和沼澤土，赤道以北及以南就有熱帶草原及乾旱草原土，到亞熱帶還可以出現漠境土，朝兩極方向走，就依次由溫帶到寒帶出現了棕鈣土、栗鈣土、黑土、灰色森林土、生草灰化土和冰沼土等土帶。

這樣的土壤的分佈規律，在蘇聯和非洲可以看到，但是在其他地區就常常為海陸分佈的形勢、季風和大地形的變化所破壞了。

（三）我國主要的土壤類型

一、高山草甸土 這種土壤主要分佈在西藏高原和其他比較高大的寒冷山嶺地區。

高山草甸土發育在以莎草為主的植被之下。因為常年溫度很低，微生物活動不旺，以致有機質分解困難；再以土溫亦低，水分蒸發不易，誘致嫌氣性分解，給土壤表層形成了大量的泥炭，成為沼澤的現象。下部土壤，因為長時冰凍，排水不良，呈現灰藍色帶銹斑的瀝濁現象。

高山草甸土分佈區帶，限於溫度條件，少見農作物，是我國的夏季牧原。

二、灰化土類型 這種土壤分佈在全國各地，尤其以生長森林及森林草甸的山地最為普遍。由東北的小興安嶺、長白山，通過遼東半島到山東半島的沿海山地，都屬於灰化土類型的土壤。華北的太行山脈，中部的秦嶺山脈，以及華南、西南各盆地平原以上的地區，也都屬於灰化土類型。

灰化土的類型繁多，主要的有：灰色森林土、生草灰化土和棕色森林土等。

灰色森林土，是以針葉林爲主要植被的。森林的殘枝落葉層，被微生物分解，經過水分淋溶，使土壤上部的肥沃養分失掉，而下部則膠體集積起來。

標準灰色森林土的剖面形態，具有灰色表土層和棕黃色底土層，這兩層的顏色有明顯的差異。仔細觀察時，表土層又有三個亞表層：第一亞表層是很薄的，是未曾充分腐爛的殘枝落葉、以及各種生物的殘骸，同時也可以看到真菌的菌絲；由這層向下，爲有腐植質存在而呈淡棕灰色的第二亞表層；再下即爲灰白色砂性的淋溶層。因爲它像草木灰一樣，所以這種土壤也叫做“灰土”或“灰壤”。

底土層也可以分爲上下兩部分，上部是咖啡色，下部是棕黃色。往往在表底兩層之間形成堅固的含鐵腐植質層，稱爲鐵盤，阻礙水分的向下流通，而助長土壤發生沼澤現象。

但是並非一切灰化土都有這樣完整顯明的層次，而這只是極度灰化土標準剖面的情況，在不同的環境條件下，多數的灰化土類型，是在這樣形態的基礎上表現着不同程度的灰化剖面的。我國大面積的生草灰化土，就不常見到清楚的灰白色淋溶層，也很難見到鐵盤，同時它的表層，因爲有草類，特別是禾本科草類的生長，已經使它形成了近似團粒的結構。若是棕色森林土，則更是只見酸性腐植層與接着的灰棕色、黃棕色或紅黃色的澱積層。同時，層次之間也難以見到清楚的分界。

大抵華北平原和太行山脈以東的地區，多是棕色森林土，這是中性至微酸性的土壤。東北山區及華南、西南的山地，變爲生草灰化土及灰色森林土，這是比較強酸性的土壤。

強度灰化土，由於酸性太強，淋溶過盛，腐植層薄，結構不良，因而肥力比較低。在利用這類土壤的時候，使用石灰是十分必要的，這將是改良酸性土壤的重要措施。

三、黑土類型 根據威廉斯院士的說法，木本植物和草本植物鬥爭的結果，森林被草類所代替，經歷若干年後，灰化土剖面完全消失，