



果 园 施 肥

〔苏联〕M. 雅兹维茨基 著

科 学 技 術 出 版 社



果 园 施 肥

〔苏联〕M. 雅茲維茨基著

徐 风 译

科 学 技 術 出 版 社

內 容 提 要

本書講述果樹和漿果植物所需種種肥料——包括微量元素在內的各個特性、來源、製備、在土壤內變化過程及其在各個時期的施用方法，特別介紹了深土施肥和硝素根外施肥等較新技術，同時對於果樹和漿果植物的營養特性、建立果園等的土壤準備工作以及若干種耐寒果樹和漿果植物的施肥實例，也都分別專章講述。末後附有肥料成分分析和標準的施肥方案等十餘表，夠足供果園實際工作者、農校師生及業余栽種小量果樹者參考。

果 園 施 肥 УДОБРЕНИЕ САДА

原 著 者 (蘇聯) М. Язвницкий
原出版者 Московский Рабочий 1954 年版
譯 者 徐 鳳

科學技術出版社出版
(上海四川路 336 弄 1 號)

上海市書刊出版業營業許可証出 079 號

中科藝文聯合印刷廠印刷 新華書店上海發行所總經售

統一書號：16119·51

開本 787×1092 毫米 1/32 · 印張 3 9/16 · 字數 74,000

1957 年 6 月第 1 版

1957 年 6 月第 1 次印刷 · 印數 1—2,500

定價：(10) 0.50 元

譯 記

本書系根据莫斯科工人出版社的 М. Язвницкий 所著“果园施肥”1954 年版翻譯的。

書中对植物的基本营养元素、肥料的种类及其特性以及施用前的制备,果树漿果的营养特性,施肥方法,果园和漿果園定植前的土壤准备,定植时和定植后的施肥以及各別果树漿果植物的施肥等有关果园施肥問題均作了詳細的介紹。

关于果园施肥的資料目前很缺乏,而广大的农村通过社会主义高潮后正在大力地扩大果树作物的栽培面积,不断地建立新的果园,因此本書对于建立果园方面从事实际工作的农业科学工作者是有所帮助的。本書也可作农业院校师生的参考用。

本書承蒙华中农学院农化系周正浩教授校閱,并蒙河南农学院譚伯根同志和湖北省农业綜合試驗站黃永楷同志协助,均此志謝。

由于譯者水平有限,錯誤在所难免,望同志們多多予以指正和批評。

徐 风

1956.8.于恩施农校

緒 言

正确的施肥是获得健壮、长寿、高产的果树和漿果植物最重要的条件。所有的土壤，特别为缺乏营养物质的灰化土，几乎都需要施肥。只有那些对果园施肥充分注意的集体农庄和果树漿果农场，才能获得高额、有充分价值的果实和漿果的收成。莫斯科省德米特罗夫斯基区莫洛托夫集体农庄、基也夫省勃罗娃尔斯基区列宁果树苗圃、斯大林集体农庄及其他许多地方的实践，都证实了这一点。

在制定施肥制度时，一般必须解决两个基本问题：第一，必须明确植物需要些什么元素；第二，用些什么方法最易满足这种需要。

在植物的正常生长和发育上不能缺少的一些元素中，首先要推：氮、磷、钾、钙、镁、硫、铁、硼、锰、铜、锌等元素。

所有的土壤甚至象灰化土那样贫瘠的土壤，其中所含有的这些元素，都比果树植物的需要量多得多。然而正如我们上面所提到过的，几乎所有的土壤都需要施肥。问题就在存贮于土壤中的营养物质中，只有很少一部分能被植物吸收。这是可以理解的：因为我们知道存在土壤中的营养元素（氮、磷、钾等等）并不呈游离状态，而是组成各种不同的化合物。这些化合物中的一部分——极小的一部分——能够溶解于水或弱酸中，使含在这些化合物内的一些营养元素，能成为植物可利用态的养料；

但是大部分的化合物却不溶解于水或弱酸中。

植物不能利用不溶解的化合物中所含有的元素。正如我們所了解的：植物只能“吸取”液体养料，而不能“吸取”固体养料。

因此在任何土壤里都要施用有机肥料和无机肥料，以补充营养物質的含量。

然而植物不可利用态的营养物質，是否是完全不活动的呢？这些营养物質是否能在某种条件的影响下，轉变成成为植物可利用的形态呢？

許多科学資料肯定地回答了这个问题：这些营养物質也能够变为植物可利用的状态，然而不是由于它溶解的結果，而是生活在土壤中特殊的极微小的有机体起了作用的結果。

这些极微小的有机体，或者称为微生物，能够进行各种各样的工作。其中有些微生物，能依靠土壤中存在的有机物質而累积硝酸鉀；另外一些微生物則攝取空气中游离的氮，把它轉变成成为植物可利用的状态；再有一些微生物則能把不可利用态的磷化合物轉变为可利用态；此外还有其他的各种微生物。由此可得出結論：尽可能地增多土壤中的有益的微生物，使其生命活动更活跃，是很重要的。

正确地管理土壤，即正确地耕作土壤，可創造这些条件。換句話說，在正确的土壤耕作情況下，土壤中能經常有充足的水分和空气。

可知土壤中营养物質的含量，是与土壤耕作有着密切关系；所以为了保证植物有足够的营养物質，就必须正确地耕作土壤。

并且必須尽可能减少果树植物的竞争者，不要讓夺取作物养料和水分的杂草滋生。

这些是植物获得正确营养所要求的一些条件。只有实现了这些条件,才能进行施肥。

因此,不应该孤立地来讨论施肥,即不应该跟果园管理的其他许多措施——土壤耕作、行间管理及其他等工作分开讨论。

在解决施肥量及施肥技术等问题时,必须考虑到前几年土壤的施肥情况,及此后将要施用哪些肥料。

编制施肥计划,不仅要以一年为度,要能包括几年。如果有妥善的管理果园全部措施的制度,那么上述各点,都是可以做到的。

没有也不可能有任何一个对所有的地区和所有的农场,都适用的完整一致的制度。每一个农庄都应该制定自己的施肥制度。因此本书所介绍的方案,应当看作是典型的示范的方案。这些方案必须与农庄的一定条件相适应。

要正确地组织果园的施肥,一方面必须知道需要施肥的是什么土壤?另一方面,必须了解植物主要需要些什么元素?这些元素的特性是怎样的?

第1章 植物的基本营养元素

氮 组成蛋白质——一切生命的基础 的那些复杂化合物内都含有氮。在植物摄取空气中的二氧化碳时,起着重要作用的叶绿素中也含有氮。

当缺乏氮时,叶子失去深绿色,而呈淡绿。叶片的面积缩小,新梢生长减弱。这些氮素饥饿的特征,即使没有多大经验的人,也能容易的确定。

土壤中含有大量的氮素，但大部分是成植物不可利用的形态，因为这些氮素含于复杂的不溶解于水的有机化合物中。但是正如我們已知道的：处于土壤中的微生物，能把植物不能攝取的氮素轉化为可攝取的形态。这种微生物就是硝化細菌，土壤中含有氮的有机物質，在这种細菌的作用下分解。結果氮被釋放(成氨态或硝酸鹽态)，而变成植物可利用态。

就很明显，为要能够尽量利用土壤中所貯藏的氮素，應該設法为硝化細菌創造最良好的条件。在良好的条件下，它們能累积大量的硝酸鹽。在生长期末的絕對(无草)休閑地上，甚至灰化土壤中的硝酸鹽，也达到相当于每公頃 120~150 公斤硝酸鉍的含量；在黑鈣土中則更多，每公頃达 300 公斤硝酸鉍的含量。但在密播某种作物或杂草叢生的地段，土壤中几乎沒有硝酸鹽氮；在沒有杂草而表层极为板結的土壤中，硝酸鹽氮含量也很少。

因此在一定的期間內，保持树干周圍呈无杂草和疏松状态，是正确管理果園的必要条件。

硝化細菌在酸性土壤中发育不良，因为酸性对它有害。施用石灰——特别是在初期，能改善植物的氮素供应条件，因为在施过石灰的土壤中能累积較多的硝酸鹽。

依靠空气中的氮也能使土壤中的氮素丰富起来；因为有許多細菌能够攝取空气中游离的氮。其中某些細菌(根瘤菌)只能与高等植物营共生生活——它們寄生于豆科植物的根部。属于豆科植物的有：三叶草、羽扇豆、苜蓿、豌豆、箭筈豌豆、菜豆、烏足豆等等。

在攝取空气中氮的細菌中，也有营自生生活的，即独立生活

在土壤中,而不是生活在植物的根部。在这类细菌中,固氮细菌具有最重大的作用。为固氮细菌的发育创造良好的条件,除了应保证有适当的湿度及没有土壤板结层的一般农业措施外,还应该进行若干特别的措施:如中和土壤酸性和丰富土壤中的磷素。固氮细菌在酸性和缺乏磷素的土壤中发育不良。

有时应将有益微生物的特别制剂和有机肥料一起施入土壤。

综合的农业技术措施对植物氮素营养条件有着巨大的影响。因此在任何情况下都不能忽视它们。然而单有了这种技术措施,也不能够完全保证果树植物的氮素营养,还必须施用氮素肥料。一切有机肥料(厩肥、厩肥液汁、人粪尿、各种堆肥、泥炭、淤泥等等)和许多特种无机肥料——硝酸铵、硫酸铵和某些其他肥料,都属于氮素肥料。关于这些肥料,将在另一章内详细叙述。

在叶子、新梢和果实的生长盛期,植物对氮的需要量最大。植物需要氮素的数量也决定于天气和某些其他条件,但首先决定于土壤的湿度。在干旱时,过多的氮是有害的。

许多园艺家不是整数一次而是分作几次来施用氮素肥料:在早春和夏季,即新梢和果实生长盛期分次施用。某些园艺家也建议在夏季休眠*后、秋季鬚根重新开始生长时,施用少量的氮肥。在莫斯科省进行这样秋季施用氮肥的时期,大约是在九月。

缺乏可利用态氮素时,则植物的生长减弱,产量降低;但是

* 意为夏季中止生长,参看第2章绿肥一节及第3章。

氮素过多，特別在植物生活的某些时期內，反会产生有害的影响。土壤中含有过量的可利用态氮素，对剛定植的植物有特別强烈的害处，使幼苗成活不良，生長力减弱。在早秋也不应该累积过量的氮，因氮素过多能使生长期延長，植物不能按時地結束生長和获得应有的越冬性，循而在严寒的冬季，可能遭受冻害。

过量的氮素养料，又会降低产品的品質，果实和漿果变成不很甜，而且不耐貯藏。

磷 在植物的生活中，磷起着巨大的作用。它組成所謂核蛋白——細胞核的主要組成部分，植物很多的生活机能，都决定于磷。

在土壤中磷比較多，它处于不同溶解程度的化合物中。在土壤中容易溶解的磷愈多，在施肥時磷素的施用量就可愈少。

用改变有益微生物数量的农业技术措施，可以影响可溶性磷的数量。增加土壤中微生物，就能增加可利用态磷酸。

为了增加土壤中能使植物可利用态磷酸丰富起来的微生物数量，近来有所謂磷細菌肥料的特殊細菌制剂，它是以白色粉末狀或成液体狀态(裝于瓶內)出售的。磷細菌肥料并不是对所有的土壤都有作用。把它施于缺乏有机質的灰化土壤中是无效的。磷細菌肥料只有施用在富于有机物質的土壤中，如黑鈣土、泥炭土以及那些曾大量施用厩肥或泥炭的地段，才有良好的作用。目前，它仅应用于草本植物方面。

磷細菌肥料在黑鈣土壤上，施用于禾本科植物的試驗，获得了很大的效果。

在强酸性土壤上，大部分磷酸处于不溶解狀态。施用石灰，能局部地轉变成植物較易利用的狀态。因此酸性土壤施用石灰

能改善植物磷素营养。

磷不会从土壤中淋失。如果经常的施用磷肥，磷就积聚在土壤的表层。

时常施用厩肥，能增加土壤中磷的含量。

在灰化土壤内，可溶性磷含量的增加，是土壤熟化的重要指标之一；未熟化的灰化土壤，是缺乏可利用态的磷酸的。

在植物的生活过程中，有一些时期对磷素营养的要求特别高；尤其是幼苗和幼芽出现的生长初期，特别需要磷。充足的磷素营养，是提高植物的成活率及提早进入结实期的必要条件，因此定植穴的土壤中必须施入大量的磷酸。且充足的磷素营养，不仅对提高产量，对产品的品质，特别是在糖的含量上，也都有良好的影响。

磷与氮及某些其他元素不同的地方，就是磷的施用量可以比较多。然而各种不同的植物，对待磷素施用量的反应，是不一样的。刚定植的草莓受施用高分量磷的为害程度比穗状醋栗和苹果为大。

磷肥的施用方法，也有重大的意义。大量的过磷酸石灰与腐植质混合一起施用，能得到很好的效果。但如施用同量的过磷酸石灰而不施用腐植质，就有不良的影响。

磷素的饥饿，在植物外部形态上的表现是极微小的。确定植物磷素饥饿的确切特征的尝试，还没有得到成功。

钾 是氮和磷以外的第三种重要元素，含于一般所谓的完全肥料中*。在植物生活上，钾起着重大的作用：帮助植物从空

* 完全肥料即含有氮、磷、钾及某些其他营养元素的混合肥料——译者。

气中摄取二氧化碳，促进植物体内的炭水化合物(糖)的轉运等。鉀在保証良好的越冬性方面，作用也是很大的。

植物体内鉀素的严重缺乏，有时在叶子上表现得十分明显。在穗状醋栗，沿着叶片的边缘形成一圈褐色干枯組織的斑点(这种现象称为“灼伤叶”)；在醋栗的叶上，則出現一圈紫色或褐色的斑点。在树莓的叶子上則沿着边缘稍向内卷縮；在叶片上显出好象被有咀嚼口器的昆虫所損害的缺刻。然而还是应当承認：根据外部特征来确定鉀素的缺乏，是很困难的，有时甚至是完全不可能的。

在果树和漿果类植物中，醋栗对鉀的需要量特別大。

在土壤中——特别是在輕沙土中，常常缺乏鉀。鉀鹽虽也能溶解于水中，但是它被土壤吸收着(固定着)，随水往下移动得极为微弱。这种被吸收着的鉀，如果处于根系分布层内，則能逐漸地由固定状态轉变为溶解状态，因而仍可被植物利用。

鈣 鈣也是植物大量吸收的必要元素。

鈣的生理作用还没有完全明了，很多作用仍然不大清楚。大家只知道鈣是根的发育所必需的。缺少了鈣，特别是在酸性土壤环境中，根系就发育不良。我們也知道，鈣又是使含于土壤溶液中的其他許多元素的比例获得平衡的必要元素。

对于上述鈣的最后一种性能，我們还要再講一講：

我們知道，植物須在各种营养元素成一定的比例下，才能良好的生長。某些元素过量，就会使植物受到損害。

例如：我們早已知道，只有在鈣和鎂成一定比例时，植物才能正常地发育。假如在溶液中，有很多的鎂而鈣很少，那么鎂就对植物有害；但只要在营养溶液中加入鈣鹽后，同样数量的鎂却

对植物有益。

在酸性灰化土壤內，有很多可溶性的鋁。过多的鋁对植物有害，而鈣能减少鋁的有害影响。

对于其他的元素，如鈉、氫等，同样也有这种作用。

用加施其他一些元素来消除某些元素过量的毒害，称为溶液的生理平衡。除了滿足植物直接需要的鈣外，在土壤溶液中要确立溶液的这种生理平衡也需要鈣。

在植物生活中鈣虽具有重要的作用，但为了改变植物鈣素营养而必須施用鈣鹽的情况終究还是少見。即使土壤中的鈣素真太少，那么施用厩肥和过磷酸石灰就可以补救鈣的缺乏。这两种肥料內都含有足够供植物营养所需的鈣素。

在酸性灰化土上施用石灰，其目的不是改善鈣素的营养，而是降低土壤酸度。关于施用石灰的問題將在以后叙述。

鎂 如果营养溶液中沒有鎂，植物將不能正常发育。它組成叶綠素，叶綠素是造成叶子綠色的物質。当鎂素营养被破坏时，叶綠素的形成就停止，因而叶色就发生变化。

在文献中常常講到鎂的缺乏使苹果叶子上呈現暗紫色帶。在树莓叶子上，呈現黃色(失綠病)。树莓的失綠病和苹果叶子上的暗紫色的斑点也可能是其他的緣故所引起，但是当发现这些特征时，仍应作施入鎂素肥料的試驗。

在輕沙土壤上常常会遇到鎂的不足，因在这种土壤上鎂很少。粘土含鎂达2%，而在沙土內仅約0.1%左右。

就試驗所知，在輕質土壤上施用鎂素肥料可显著地提高大田作物和蔬菜作物的产量。就是在果树作物上，鎂素的效能也应加以試驗。

在重粘土壤中鎂的缺乏比較少見。但是在重粘土上如經常施用某些无机肥料时,也可能发生鎂的缺乏。

硫 也是植物正常发育所必需的元素。通常把厩肥或过磷酸石灰施于果树植物地里,但更常用的是两者一同施入。这两种肥料內都含有硫,故在果園內一般不施用特种的硫素肥料。

* * * *

植物对以上所述的元素的吸收量較多,一般的土壤中这几种元素的含量也很多,因此称它們为多量元素(“多量”“макро”意味着“多”)。除了上述的元素外,还有許多植物需要量极少的一些元素。这些元素在土壤中的含量比前一类元素为少。属于这一类的元素有鉄、硼、錳、銅、鋅和其他的某些元素等。植物对它們的需要量虽很少,然而缺乏这些元素时对植物的产量仍然有极不良的影响。这些元素称为微量元素(“微量”意味着“少”)。

鉄 缺少鉄素时,在植物叶子內不能形成叶綠素,叶子显不正常的黄色而害失綠病。

鉄是在自然界中分布得很广泛的一种元素;除了强硷性的土壤〔原注〕外,在一切土壤內都含有相当多的鉄。在灰化土和普通黑鈣土內,也含有相当多的植物可利用态的鉄。

硼 在用苹果和梨所进行的試驗中,已証明硼对于花粉的发芽具有有利的作用。在硼肥的影响下,能提高有效子房(能发育成果实的子房)的百分率,并提高果实中糖和維生素甲和維

〔原注〕这样的土壤可在干旱地带——苏联东南部——見到,該地苹果树有时遭受缺鉄的病害(失綠病)。

生素丙的含量。

在硼肥的影响下，加强了硝化作用的过程，增加了根际细菌的总量，并改变了根际细菌的种的组成。硼对豆科植物的根瘤菌也有良好的作用，且能增加可溶性磷的数量。

在硼素营养饥饿的情况下，降低叶子内叶绿素的数量，破坏了碳水化合物代谢作用。

硼的良好作用，特别明显地表现在营养元素正常比例被破坏了的时候，如在氮和磷过多及钾缺乏时。大家知道，高分量的施用石灰，对某些植物有恶劣的影响。如果硼施用在施用过量石灰的土壤内，这种恶劣的影响可以减轻，有时能完全消除。

苹果树和梨树缺乏硼所引起的病害，称为木栓化。感染此病时，果实的果肉形成与其余正常部分有显著不同的干枯组织，即木栓化的斑点。在梨中亦可见到相类似的病害，患了病的果实提早脱落，如施用硼素则可以治好这种病害。

硼肥对果树浆果植物的作用，试验得还不够。我们曾经在栽有草莓的粘性灰化土壤上，进行过小面积的营养试验。在这个试验中，由于土壤中施用硼肥的结果，无论在施用过石灰或没有施用过石灰的小区中，浆果的产量增加达15~20%。在1952年的大面积试验中，得到的结果如下（产量以公斤/10平方米计）：当草莓开花时喷洒了两次硼砂溶液，对照的产量为17.3，喷洒0.02%溶液的产量为22.8，用0.1%溶液的产量为24。

在果园方面关于硼肥施用效果的资料虽很缺乏，但毕竟在灰化土壤的许多生产经验中，也看出了硼肥的效果。特别是当含有硼素的当地肥料——厩肥和草木灰——施用得很少，而又把硼素含量少的无机肥料作为主要肥料施用的情况下，更证明

了硼肥对作物有良好的效果。

首先应当在施过石灰的土壤上来施用硼肥。

硼素过多对植物有有害的影响。因此必须很谨慎地确定硼肥的施用量。

在确定果树植物硼肥的施用量以前，应该参照已确定了的大田作物的硼肥施用量，即每 10 平方米约为 1.5~2 克的硼素（纯粹物质，每公顷 1.5~2 公斤）。

当决定硼肥的施用量时，不仅需要考虑到土壤中硼素含量，并且还要估计到施用其他肥料时一起施入了的硼素的数量——尤其是跟厩肥和草木灰一起施用，因为这些肥料中含有很多的硼（各种肥料中硼素的含量列于附录的表 4）。

硼素以纯粹的硼化合物形态（硼砂、硼酸）或以制硼工业中的硼镁废物的形态施入土壤。由于硼镁废物能同时改善植物的铁素营养，因而它的效果比施用纯粹的硼盐为好（特别是在沙质土壤中）。每 10 平方米土壤上施用 2 克硼素时，则硼砂应施 18 克，硼酸应施 12 克。

用硼砂或硼酸的稀溶液喷施于叶子上，能改善植物的硼素营养，溶液的浓度大约为 0.02~0.1%，在开花期喷洒，则能够提高植物有效子房的百分率。

锰 亦是植物必需的元素，它在形成叶绿素及植物体内糖分的积累和转运上，起着重大的作用；且象硼一样，对受精过程、果实的继续发育、果实的含糖量，都有着良好影响。锰素肥料又能增加土壤内硝酸态氮的含量。

И. В. 米丘林首先在果树作物上作施用锰肥的试验。在他的试验中，扁桃的实生苗用 0.012% 高锰酸钾溶液喷洒时，实生

苗的生长于第一年即达 178 厘米,并形成了花芽;第二年扁桃即开始结果。И. В. 米丘林同时指出:一般扁桃实生苗第一年的高度为 50 厘米,第五、六年才开始第一次结实。

П. А. 符拉秀克院士曾在乌克兰作了許多锰肥效能的研究工作,其中包括园艺作物在内。在他的试验中,草莓的产量每公顷增加 12~24 公担,漿果内糖分的含量提高 1.58~2.2%,維生素丙的含量提高 14%。在 П. А. 符拉秀克用黑穗状醋栗所作的试验中,黑穗状醋栗的产量也显著地提高,并改进了漿果的品质(提高了糖的百分率)。此外,С. С. 魯宾教授在乌克兰发现锰对苹果树的生长有良好的影响;А. Л. 米納加里斯維利在格魯吉亞又发现锰对葡萄的生长也有良好的影响。

锰肥不是在所有的土壤上都具有良好作用,这主要和锰的溶解度有关。土壤的酸度和通气状况是决定锰素溶解度的最重要的因素。在硷性和中性土壤中大部分的锰成为沉淀状态;反之,在强酸性且又通气不良缺乏氧的土壤中,则锰素成溶解状态。所以在黑鈣土壤上施用锰肥所产生的效果,常比在灰化土上为好;在施用石灰和过量的施用石灰的土壤*上,也可能产生同样的效果。

缺乏锰是对植物不利,但过量的锰也是危险的,因锰能引起植物特殊的失绿病。在酸性土壤上通常有很多溶解态的锰,有时甚至比需要量还多得多。因此某些研究者就认为:在灰化土壤上,根本不应该施用锰肥,但这种结论是错误的。有許多这样的情况(主要是在弱酸性土壤上):即在灰化土壤上施用锰肥也

* 这种土壤原为酸性土壤。