

肥料在提高单位面积 产量方面的作用

斯米尔諾夫著

农 业 出 版 社

肥料在提高单位面积 产量方面的作用

（苏联科学院农业研究所）

科学出版社

本書系根据苏联国立文化教育書籍出版社 1955 年出版的斯米尔諾夫(Н. Д. Смирнов)所著的“肥料在提高單位面积产量方面的作用”(Роль удобрений в повышении урожайности)一書譯出。

本書对有机肥料、矿質肥料、微量元素肥料、石灰質肥料及細菌肥料的性質、用法等等均作了扼要的敘述。此外,还介紹了有关合理施肥的問題。

本書由農業部農業宣傳总局教材編譯室楊晴雪同志翻譯,朱大权同志校訂。

Н. Д. Смирнов
Роль удобрений
в повышении урожайности
Государственное издательство
культурно-просветительной литературы
Москва 1955
根据苏联国立文化教育書籍出版社
1955年莫斯科俄文版本譯出

肥料在提高單位面积产量方面的作用

(苏)斯米尔諾夫著

楊 晴 雪 譯

朱 大 权 校 訂

*

农业出版社出版

(北京西總布胡同7号)

北京市書刊出版業營業許可証出字第106号

上海奎記印刷厂印刷 新华书店發行

*

787×1092 1/32 • 2 印張 • 37,000 字

1957年4月第1版

1958年7月上海第3次印刷

印數: 7,801-10,800 定价: (9) 0.24元

統一書号: 16144.110 57.3. 原財部章型

肥料在提高單位面积產量方面的作用

斯米爾諾夫著

楊晴雪譯

朱大权校訂

农业出版社

目 录

导言	3
植物的营养	7
土壤的性质和肥料的使用	10
施肥时期及施肥方法	15
有机肥料	20
矿质肥料	34
微量元素肥料	43
土壤的石灰施用	44
细菌肥料	50
合理的施肥制度	53
非黑钙土地带集体农庄的标准施肥制度	54
方法指示	59
文献	60

导 言

更充分和更正确地应用肥料，对完成党和政府在決議中所指出的进一步大大提高一切农作物單位面积产量的任务具有重大的意义。

苏共中央九月全体會議指出，谷类作物、油料作物和技术作物單位面积产量低的主要原因之一，是沒有充分使用有机肥料和矿質肥料，特别是廐肥、泥炭和泥炭堆肥。許多集体农庄由于缺乏粪池，廐肥保藏不当，因而使其价值喪失。在白俄罗斯苏維埃社会主义共和国、俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国布良斯克省、斯摩稜斯克省、維里克魯克省及其他一些省分，播种羽扇豆、烏足豆及其他作物作为綠肥的面积十分不够。在酸性的生草灰化土的地区，大部分集体农庄沒有对土壤施用石灰。

苏共中央九月全体會議決議規定要以空前的速度增产矿質肥料。如果說我國在 1940 年約产 300 万吨矿質肥料，那末在 1959 年將要生产 1,650—1,750 万吨矿質肥料，而在 1964 年就会生产 2,800—3,000 万吨矿質肥料。規定从 1954 年起在建筑材料工業企業、地方工業企業，手工生产合作社企業中大大增产石灰以供应土壤施用石灰的需要。

苏共中央九月全体會議責成苏联农業部、苏联国营农場部、地方苏維埃和地方农業机关消灭矿質肥料的耗損現象，改进矿質肥料的貯藏和利用的情况。

苏共中央二——三月全体會議要求地方党組織、苏維埃机关和农業机关糾正不重視使用有机肥料和矿質肥料的态度，因为使用这些肥料乃是进一步提高單位面积产量的最主要措施。全体會議的決議指出，正确地、广泛地使用当地肥料，便有可能在 1954—1955 年就使糧食增产数亿普特。

苏共中央二——三月全体會議責成苏联农業部、国营农場部及其地方机关保証当地肥料(廐肥、泥炭、堆肥及其他肥料)的积存和使用数量大大增加；广泛应用細菌肥料；改善矿質肥料的利用情况；使泥炭、石灰、廐肥及其他当地肥料的开采及制造、运送和施用广泛机械化。这样，集体农庄、国营农場与施肥相关的整个过程在最近二——三年內就能基本上实现机械化作業。

苏共中央二——三月全体會議指出，“应当特別注意非黑鈣土地帶肥料的利用，这些地区必須对土壤施用廐肥、泥炭和磷灰土粉，扩大羽扇豆及其他綠肥作物的播种面积，以及在酸性土壤上施用石灰。翻耕休閑地时必须施用足量的廐肥、泥炭及其他肥料。保証广泛采用有机肥料和矿質肥料对谷物进行早春追肥”。

苏共中央一月全体會議提出了一項刻不容緩的任务：到 1960 年使我国谷物总产量提高到年产不少于 100 亿普特，同时將主要畜产品的生产提高到 2 倍或 2 倍以上。

除了在被开垦的生荒地上和熟荒地上扩大谷类作物的播种面积和大大增加玉蜀黍的播种面积之外，必須想尽一切办法提高农作物的單位面积产量。

苏共中央一月全体會議責成苏联农業部、苏联国营农場部、地方黨組織、苏維埃机关和农業机关根据各省、各地区、集体农庄和国营农場的特点，拟定和施行旨在徹底改进耕作技术的各种具体措施。在拟定各种措施时，必須規定縮短播种期、改善种子来源、广泛使用当地肥料和矿質肥料、細緻进行田間管理、在生产上推广农業科学的成就和农業先进工作者的經驗。

苏共中央一月全体會議認為，矿質肥料和农用石灰的生产水平不高，高效肥料和精制肥料尤其如此。全体會議責成苏联国家計划局、化学工業部、有色冶金工業部、农業部和国营农場部拟訂和施行有关进一步增产矿質肥料和农用石灰的措施和改善矿質肥料和农用石灰的使用方法。

机器拖拉机站在組織更充分、更正确地利用肥料和开采泥炭、石灰，运送肥料及施肥等工作方面的作用正在急剧提高。

肥料的制造、运送和施用作業机械化，除了減輕劳动和减少劳动消耗之外，并保証能够广泛使用各种更完善的施肥方法。

还要指出，施用肥料会使在生产中得到推广的、新的农業技术方法（深耕、加深耕作層等）、灌溉及栽培多年生牧草的效用提高。

先进的集体农庄和国营农場在机械化增長的基础上，依靠增施有机肥料和矿質肥料，大大改善了农業技术，在極短時間內、甚至在貧瘠的灰化土上也获得了高額产量。

例如，雅罗斯拉夫里省、博里索格列布斯克区“前进”集体

农庄,在五个輪作之中,有一个輪作,其中各种作物的增产数据如下(公担/公頃):

作物	1932年—1938年	1938年—1945年	1945年—1952年
冬黑麦	11.9	15.9	21.5
冬小麦	11.3	10.6	18.2
大麦	6.5	16.9	19.6
馬鈴薯	94.0	102.0	104.0

明斯克省、明斯克区加斯捷洛(Гастелло)集体农庄將谷物产量,从1946年的每公頃6.3公担提高到1951年的每公頃17公担,而多年生牧草的干草产量則提高到每公頃50公担。在1952年該集体农庄从大面积上获得了更高額的产量:冬小麦每公頃产18公担,冬黑麦每公頃产22.2公担,春小麦每公頃产26.3公担,大麦每公頃产32.8公担。

基洛夫省沃支加尔区“紅十月”集体农庄在最近几年获得谷物产量每公頃平均在20公担以上,而在1932年以前谷物的产量每公頃不过7—8公担。

农学家面前擺着下列重大工作:掌握有机肥料和矿質肥料的正确使用方法和組織最大限度地利用当地肥料的資源。

必須特別指出,和施肥相关的工作是很复杂的。这些工作不仅局限于肥料的施用,而且还包括沼澤土的准备、泥炭和石灰的开采、实行利用肥料的新方法、研究和总结先进經驗并加以推广、肥料的农業技术效果和經济效果的計算以及其他的工作等等。

植物的营养

农民早在几千年以前就已了解到厩肥、人粪尿、草木灰、石灰能提高农作物的产量，但是长期不清楚这些肥料对植物会有有利作用的原因。

目前已经肯定，碳、氧、氢、氮、硫、磷、钙、镁、铁、硼、铜、锌、钼等是植物生长和发育所必需的。

前4种元素称为有机元素，其余各种元素称为灰分元素，因为植物燃烧之后它们保存在灰分里面。硼、锰、铜、锌、钼在植物体中含量极少，因而称为微量元素[⊖]。

植物的干物质中碳(占45%)、氧(占42%)、氢(占6.5%)、氮(占1.5%)含量最多，而所有灰分元素部分只占5%。

植物所需的各种元素(营养物质)来自各个方面。

直到最近还认为碳仅从空气中以二氧化碳的形态经过叶子进入植物体；植物营养所需的氧和氢是从水中取得的，而氮化物和灰分元素则呈无机盐形态，从土壤中随水一同通过根系被植物吸收。

苏联生物学家最近肯定了，植物的根也具有贪婪吸收土壤中二氧化碳及可溶性盐类的能力，并迅速地把它们运到叶

⊖ 微量元素——植物所需的为量极少的营养物质。

部。同样証明了，灰分元素可以通过叶子进入植物体。这样就使利用矿質肥料进行植物的根外追肥成为可能。

植物从土壤中吸收可溶态的氮、磷和鉀。这些元素的可給态化合物在土壤中往往不足，因此，为了获得高额产量，甚至是为了获得中等产量，也要通过施肥的方法施入这些元素的化合物。

在不同的植物及其各个部分，氮、磷、鉀的含量是不同的。例如，鉀在甘藍、甜菜和馬鈴薯中的含量特別多。正因为如此，这些植物才对施用鉀肥的反应比对施用其他肥料的反应为好。

各种植物，不仅在其产物中的氮、磷、鉀的含量不同，而且它們从不同化合物中吸收氮、磷、鉀的能力也有所区别。

豆科植物在这方面的表现是特別突出的。

如果土壤中的可給态氮不足时，不能获得高额产量，但是豆科植物例如三叶草、苜蓿、驢豆、大豆、豌豆、兵豆、菜豆、箭舌豌豆、羽扇豆等則屬例外，它們具有固定空气中氮的特別能力。豆科植物的这种特点是由于生活在根瘤中的特殊細菌造成的。因而种植豆科植物不施用氮肥。在豆科植物生長良好的土壤上，可給态氮的数量反而增加，也就是豆科植物能够补充土壤中的氮素，因此，理应称为固氮植物。

1公頃生長良好的三叶草所积累的氮素和40吨廐肥（每公頃施入180—200公斤）所含的氮相等。播种作为綠肥的羽扇豆也能固定同样数量的氮。

因此，豆科作物的后作比其他作物的后作更能保証得到

氮素。

植物的氮素营养和灰分元素营养的强弱視植物根系發展情况而定。根系愈强大，則植物从土壤中吸取的营养物質愈多。

不同植物的根系，長短、强弱不一。根系的發育情况視土壤的性質而定。加深耕作層和施用肥料能促進形成更强大的根系。营养物質进入植物体在整个营养期間是不均衡的。谷类作物在开花前大量吸取氮、磷、鉀。馬鈴薯从形成塊莖到完全成熟的期間，对营养物質，需要最多。

亞麻获得产量所需的大部分营养物質，是在短期內，大約是开花前1个月吸收的。大麻和亞麻一样，也屬於短期营养植物。在生長的第二个月里，大麻从土壤中吸收約占产品中75%的氮、70%的磷、80%的鉀。

甜菜在七、八月間需要最大量的营养物質。

玉蜀黍是在生長的後半期吸收大部分的营养元素。可是在發育初期，如果植物体的营养不足，特別是磷不足，就会引起生長不良和減产。因此，在播种玉蜀黍时或者在播前耕作时穴施有机肥料和少量矿質肥料，就具有重大的意义。

植物的养分过少或过多，都会显著地影响植物的生長和發育。缺氮，叶呈淺綠色和暗綠色、叶变小、禾本科植物分蘖力弱、叶子提早脫落。缺磷，叶呈暗綠色、淡青色，叶上出現紅色及紫紅色暗斑。植物体缺鉀的特徵是叶子变黄、变褐，而且叶緣的組織枯萎，叶緣向下捲曲，叶皺縮。

土壤的性質和肥料的使用

土壤區別于成土母質的基本性質是肥力。

肥力系指土壤同時不斷地供給植物以必要數量的水分和營養物質的能力。

為了正確使用肥料，必須考慮到需要施肥的土壤的性質。

在我們偉大祖國的遼闊田野上的土壤是各種各樣的。

在蘇聯北部所謂非黑鈣土地帶，廣泛分布着生草灰化土。革命前非黑鈣土地帶被稱為消費地帶，因為土壤的肥力低，故產量少，所以當地的居民需要從外地輸入糧食。

非黑鈣土地區的社會主義農業使谷物和其他產品的生產大大增加。這樣就急劇地提高了非黑鈣土地帶在農產品生產上的作用。在這一地帶各個地區，約集中全國集體農莊谷類作物播種面積的 26%，馬鈴薯播種面積 60%，長纖維亞麻播種面積 80% 以上。

在非黑鈣土地帶各區首先必須大規模組織酸性土壤施用石灰的工作及施入足量的有機肥料和礦質肥料，竭力發展牧草栽培，改善土壤耕作制度。

土壤的特性決定了施肥對該地帶的重大意義。生草灰化土的首要特點是土壤酸度高，在許多土壤中，有益微生物的活動受到抑制。在酸性高的土壤上，三葉草、苜蓿、小麥、甜菜、玉蜀黍及其他作物生長不良。植物在酸性土壤上，感到氮、磷、硫不足。

施入石灰可以消除土壤中过多的酸及其对农作物的有害作用。因而施用石灰就成为提高这种土壤的肥力的首要措施。

生草灰化土有机物质含量少，因而施用厩肥、泥炭及其他有机肥料，对提高非黑钙土地带农作物单位面积产量来讲具有重大的意义。

由于土壤中施入有机肥料，于是居于土中并对植物有益的微生物，它的生活条件便大大得到改善。微生物开始迅速分解有机物质，结果分解出硝酸盐和灰分物质作为植物的养分。此外，并且形成了腐植质，改良土壤物理性质。

在非黑钙土地带的酸性土壤上，磷灰土粉和其他矿质肥料应当得到广泛的利用。

生草灰化土的特点是具有灰化层，灰化层非常缺乏营养物质，因此几乎是沒有肥力的土层。它位置在上部不太厚的（10—15厘米）腐植层下面。灰化层的存在限制了灰化土的耕作深度。正如威廉士院士的正确说法一样：沒有深厚的耕作层，則农业上的任何进步都是不可思议的事。所以最近几年在非黑钙土地带各区，正在进行土壤耕作层的加深耕作，同时施入有机肥料和矿质肥料，并对酸性土壤施用石灰。

在生草灰化土中間，常常遇到沼泽土，沼泽土的特点是有機物质含量丰富。高位沼泽土或者称为苔藓沼泽土缺乏磷、鉀、石灰，酸性很大，因而很少垦植。

低位沼泽土富含石灰，有时也含磷（藍鉄矿沼泽土），但是缺鉀和銅。在这种土壤上使用鉀肥和銅肥（黄鉄矿矿渣）会大大地提高产量。

偏南的非黑鈣土地帶所分布的黑鈣土分为淋溶黑鈣土、厚層黑鈣土、普通黑鈣土和南方黑鈣土。在東南部和極南地区，黑鈣土被栗鈣土和棕鈣土所代替。在黑鈣土和栗鈣土中間广泛地分布着碱化土、碱土和鹽土。

在草原区和森林草原区使用有机肥料和矿質肥料的正确制度，是提高农作物單位面积产量的主要措施之一。对黑鈣土上的甜菜、大麻及其他技术作物，要施用大量的矿質肥料。

在黑鈣土地帶北半部(在灰色森林土和淋溶黑鈣土上)，使用磷灰土粉，效果良好。在碱化土壤上需要施用石膏。在苏联东部地区——西伯利亞、哈薩克斯坦、烏拉尔、伏尔加河流域和北高加索局部地区，谷类作物的播种面积依靠开发肥沃黑鈣土和栗鈣土的生荒地与熟荒地正在扩大。这些土壤含有大量的可給态氮。对提高这些土壤的單位面积产量來說，播种时条施少量过磷酸鈣，以及施用細菌肥料(磷細菌剂)是具有重大意义的。

苏共中央一月全体會議贊同苏共中央和苏联部長會議关于扩大生荒地和熟荒地的播种面积、在1956年不少于2,800—3,000万公頃的決議。

在中亞細亞的平原和山麓地帶，以及在南高加索的干草原上分布有灰鈣土，灰鈣土缺乏有机物質，而含有大量石灰。在这些土壤上种植着棉花和需要吸取大量矿質肥料的其他有价值的农作物。在南高加索和黑海沿岸分布着紅壤，其特点是酸度高，营养物質缺乏。在这种土壤上栽植着茶叶和柑桔类植物。对于这些植物要使用有机肥料和大量矿質肥料。

土壤按机械組成分为砂土、砂壤土、粘土及粘壤土。

粘土的营养物質比其他机械組成的土壤丰富。

砂土常常缺少营养物質，有机物質的含量也很少。

粘壤土和砂壤土介于粘土和砂土之間。是接近粘土还是接近砂土，則視其中的粘粒或砂粒的含量多寡而定。

土中所含的有机物質，即所謂腐植質，乃是土壤的特性之一。土壤有丰富的有机物質，为植物創造了有利的条件。有机物質分解时，从其中釋放出無机鹽，供植物营养；放出二氧化碳，加速土壤矿質部分的溶解。

有机物質能使土壤具有良好的物理性質，改善結構状态和提高持水量。这就說明了，使用廐肥、泥炭及其它有机肥料在提高农作物單位面积产量方面的巨大作用。

在任何土壤中都有微生物，微生物对土壤过程和栽培植物的生活影响是很大的。

在有机物質最丰富的土壤表層和植株根部附近（所謂根际）微生物数量最多。

微生物的数量和种的成分在不同的土壤中大有区别。这首先决定于土壤的各种耕作方法、作物在輪作中的輪換和施用的肥料。

微生物在土壤中的全年發展情况是不一致的。早春和秋季由于温度不高和湿度过大，微生物在土壤中發育不良。

1 克肥沃的土壤約含 20 亿細菌、数百万的放射菌和白黴菌以及千百万的微小的生活物質。在 1 公頃耕作層中生活的微生物，重量达到 10 吨，其活动面不少于 500 公頃。

在土壤微生物中間，細菌數量最多。

微生物分解土壤有機物質，因而給植物帶來好處。許多分解產物（硝酸鹽和灰分物質）都可作為植物的養分；其他產物如腐植質則可改善土壤的物理性質。

此外，有若干種類的細菌尚能以氮素豐富土壤，因為它們能夠固定為植物所不能利用的空氣中的氮。

土壤吸收營養物質的能力對施肥來說具有巨大的意義。已經確定，通過施肥施入土壤的水溶性磷、鉀和鈣能被土壤吸收。

硝酸鹽與磷、鉀、鈣不同，它不能被土壤吸收。所以，在濕潤地區如果在播前很久就施入硝酸鹽，會被雨水淋洗到土壤深層，使植物得不到氮素。

大量的氯對植物有害，對馬鈴薯為害尤甚。所以，氯多的鉀肥最好在入秋時施於春播作物。到播種的時候，氯已被淋洗到土壤底層，而鉀則在耕作層被吸收。

粘土和含有大量有機物質的土壤比砂土和含有少量有機物質的土壤具有較大的吸收能力。

土壤反應是土壤的最主要性質之一。土壤分為酸性土壤、中性土壤和鹼性土壤。測定氯化鉀浸出液自土壤浸出的氫離子濃度是測定土壤反應的最簡單方法。

氫離子濃度用 pH 這個符號表示。pH 等於 7 時，土壤呈中性，或者說既不呈酸性，又不呈鹼性；pH 值低於 7 表示土壤呈酸性（pH 值愈低，土壤酸度愈高）；pH 值高於 7 的土壤具有鹼性反應。