

專 題 文 摘

林 木 施 肥

中國科學技術情報研究所

1959年10月

苗圃施肥

001 杉木肥料試驗初步總結。浙江省林業科學研究所, (油印稿), 1958, 1—3

1958年3月在土壤結構較差、缺少腐殖質的粘壤土苗圃地進行了施肥種類和數量的試驗。測定土壤中肥分含量: N高、P極低、K中等、Ca高, Fe^{2+} 小于10磅/畝、 Fe^{3+} 小于25磅/畝, pH為5.5—6.0。施肥有焦泥炭、堆肥、人糞尿、塘泥、菜餅、硫酸銨、厩肥和對照等八類, 每類分大中小三種數量, 重複三組。結果表明: 施用厩肥對杉木苗木生長較好, 高度、粗度及根系都發展均勻; 施肥數量以厩肥每畝3,000斤為最好。菜餅次於厩肥, 菜餅施肥量與生長高低有正比關係, 其餘肥料對苗木的效應, 沒有一定規律。

002 施入無機肥料時獲得苗木高產的試驗(Опыт получения высоких всходов семян при применении минеральных удобрений. Гужавин В. И.), Сб. Статей по лес. х-ву. Татарск. респ. научн.-техн. о-во лесн. пром-сти, 1956, вып. 12, 91—96 (俄文)

韃靼蘇維埃社會主義自治共和國, 拉菲實驗林管區, 1953年里, 在因多年播種喬木樹種沒有施肥而消耗的中灰化輕壤土上進行了試驗, 當整地時施入NPK, 增加了松苗標準苗木的出產率55% (與對照區比較)。在第二個試驗里, 同樣耗費的弱灰化砂壤土上, 在五月下旬追施液態N, 和在六月中旬初追施Pc和KCl, 提高了松苗標準苗木的出產率49%。文章中談到上述處理的成本計算, 指出在苗圃育苗中, 追肥絕對有利。

003 有機和無機肥料對慢生森林樹種幼苗的意義(Значение органических и минеральных удобрений для выращивания медленно растущих семян лесных пород. Красулин Н. П.), Бюл. научно-техн. информ. Всес. н.-н. ин-т лесоводства и механиз. лесн. х-ва, 1957, №4, 38—41 (俄文)

1952年春, 全蘇森林土壤改良研究所, 在伊万捷也夫苗圃強灰化土, 不肥沃的、pH4.3、中壤土上,

對幼苗作施肥試驗, 基肥用低位泥炭, 春天每公頃施100噸。試驗的方案有: 施N30 P80 K30和厩肥(40噸/公頃); 熟石灰每公頃施3噸; 播種時壟溝中施1/4劑量的Pc。對蘋果樹, 青櫟, 葉榆和錦雞兒作了研究。在第一年幼苗總重量, 根據樹種而不同, 施NPK的增加了17—30%, 施厩肥的下增加了47—62%。幼苗的高度也相應地增加了17—30% (錦雞兒例外) 和47—62%。在第二年, 施NPK肥的重量增加了31—119%, 施厩肥的增加了105—144%, 高度增加了13—50和17—74%。1954年試驗區灌足蒸汽, 1955年實行行間播種, 1956年經過施厩肥, 幼苗高度增加了1.2—1.8倍。

004 酸性土壤施肥和施用石灰對喬木樹種幼苗生長的影响(Влияние удобрений и известкования кислых почв на рост семян древесных пород. Лисин С. С.), Лесоинженерное дело, 1959, №1, 7—11 (俄文)

莫斯科省舍耳考夫教學實驗林管區格烈勃涅夫斯克喬木苗圃中, 進行了土壤施肥和施用石灰對喬木樹種幼苗生長的影响的研究。實驗是在播種西伯利亞落叶松, 歐洲赤松和大葉槭中進行的。兩年生西伯利亞落叶松幼苗在各種不同基肥和施加石灰情況下培育長大。從可移植幼苗出產量來看, 在土壤中施加堆肥, 石灰和完全肥料($N_{30}P_{80}K_{30}$)時播種的效果最為良好。幼苗每公頃出產量近400萬株, 比未施肥地區增加1.5倍。西伯利亞落叶松幼苗出產量施堆肥和石灰的占第二位, 施堆肥和完全肥料占第三位, 施石灰和完全肥料占第四位。兩年生歐洲赤松幼苗的出產量和重量決定於土壤施肥和施加石灰。就歐洲赤松兩年生幼苗出產量來看, 土壤中施以堆肥, 石灰和完全肥料($N_{30}P_{80}K_{30}$), 播種效果最好。兩年生苗出產量每公頃為400萬株, 比未經施肥地區幼苗幾乎多100萬株。土壤中施堆肥和完全肥料幼苗出產量占第二位, 施石灰和完全肥料占第三位, 施石灰和堆肥占第四位。在土壤中施加石灰和堆肥, 兩年生大葉槭幼苗出產量最為良好; 施加石灰, 堆肥和完全肥料($N_{30}P_{80}K_{30}$)幼苗出產量占第二位, 施堆肥和完全肥料占第三位, 施加石

灰和完全肥料占第四位。对于乔木树种，堆肥的施肥量每公顷可达40噸。对于森林苗圃生草灰土最好采用如下几种无机肥料：过磷酸鈣，硝酸銨和鈉鹽。

005 关于苗圃中应用肥料的問題 (К вопросу применения удобрений в лесопитомниках. Сывороткин Г. С., Дмитриева Е. А.), Тр. Всес. н.-и. ин-та ж.-д. трансп., 1957, вып. 129, 172—182 (俄文)

1953年，莫斯科-庫爾斯克-頓巴斯鐵路諾瓦吉烈耶夫森林苗圃育苗区的固定苗圃，曾進行了施肥試驗。結果確定，以石灰为主的礦肥（每公顷40公斤N, P_2O_5 , K_2O ）对白蜡槭幼苗的生長和發育，有較好的影响。对欧洲小叶櫟和花楸的影响較小。施石灰（水解酸度为 $2/3$ ）时，沒有礦肥，則妨碍上述三个樹种的生長。在施礦肥的情况下（每公顷2公斤磷），石灰对槭樹沒有不良影响。

006 在美国中部的新建苗圃施用土壤补偿剂和肥料对短叶松和脂松的效应 (Response of shortleaf and pitch pines to soil amendments and fertilizers in newly established nurseries in the Central States. Auten, J. T.), J. Agric. Res., 1945, 70, 405—426 (英文)

在出產短叶松和脂松的三个林業总局苗圃進行測定礦質营养的需要和缺少，以及設計土壤补偿和施肥、調整土壤酸度的有效方法的結果。肥料处理包括施用：N、P、K、泥炭、石灰、礦質元素和大豆餅的各种类型、濃度和組合，結果是按苗木密度，第一年和第二年的株高、第二年和第三年的根部和地上部的長度与重量測定，一般說，酸处理过的泥炭对密度和高度都有有利效应；由于石灰石处理而增加鹼度的結果，使苗木密度降低；在 pH4—6 的土壤施加磷肥对株高生長的效应远較在 pH 8 的土壤为顯著，苗木密度与施加磷肥量成相反的变化；总的說微量元素效应甚微，各种态的鉀肥試驗沒有促進高生長；在苗木期，各种态的氮肥試驗很大地降低了苗木的密度。这些苗圃位于俄亥俄的契利科斯，印第安納的佛洛尼亞和密苏里的利肯，前二个为砂質鹼性土，后一个为粉壤微酸性土。

007 在苗圃中对耐蔭樹木的施肥 (The fertilization of shade trees in the nursery. Chadwick, L. C.), Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 1935, 32, 357—

360 (英文)

1931年11月將一塊經過良好整地的粉壤土，栽有行距 8—10 呎的美國榆500株的林地，分为四組進行施肥：(1) 春季，(2) 春季和 7 月，(3) 7 月和秋季，(4) 秋季，每組分成 5 个小区，每区有樹25株，除对照区外，每組施加无机肥 12-6-4 和有机肥 6-6-4，为 $(NH_4)_2SO_4$ 和硫酸銨与过磷酸鹽的混合物，每个小区每次施加同等量的 N，1934 年对每吋直径的施用量估計为 $1/4$ 磅 N 和 $1/2$ 磅的过磷酸石灰。在秋季施用含 N 量高的或 $(NH_4)_2SO_4$ 加过磷酸石灰的全肥为最有利。

008 在苗圃中对耐蔭樹的肥料試驗 (Fertilizer trials with shade trees in the nursery. Chadwick, L. C.), Proc. Amer. Soc. hort. Sci., 1937, 31, 664—668 (英文)

研究了美國榆对养分需要，秋季施用看上去比春季更好，施用含 N 量高的或 $(NH_4)_2SO_4$ 加过磷酸鹽的全肥，在試驗中效果最好，單施 $(NH_4)_2SO_4$ 只有很小的促進作用，这一土壤类型，看上去 K_2O 并非必需，对幼樹施肥要獲得有利效应，充足的水分是必需的，这比在良好的土壤，对幼樹施肥，以促進其生長更为重要。

009 森林苗圃营养問題小組委员会 1951 年試驗报告概要 (Sub-committee on nutrition problems in forest nurseries. Crowther, E. M. and Benzie B.), Summary report on 1951 experiments. Rep. For. Comm., Lond., 1952, 1953, 94—107 (英文)

对中性或微酸性土壤苗圃中的一年生云杉苗，撒施硫酸銨与白雲硝比，沒有產生較高的苗木，在瓦尔漢六种針叶樹一年生苗木对 N、P 和 K 都有效应，在上季施过磷酸鹽时，有產生殘余性效应跡象，过磷酸鹽是等于或优于其他磷肥。一般苗木密度，施化肥的大于施堆肥的。应用蒸气代替福尔馬林是不切实用的，福尔馬林、蒸气或酸处理能增加土壤中 NH_3 的含量，这样保持高的 NH_3 含量，对硝化作用被阻碍的幼年針叶樹生長，是適宜的，每平方碼施 250 毫升的福尔馬林已足够了。从施堆肥加入人造肥料地移植的云杉和欧洲赤松苗木，在森林中的性狀与从單施人造肥料地移植的相似。总的說，林中施加 N P，改進了云杉和松樹的生長。在瓦尔漢林地，施用过磷酸鹽改進了生長，

但是白堊硝和K的效应甚微。K改進了有薄層砂土复蓋白堊土上的松樹苗木和移植后的生長。有纖細根系的應該看作是病狀的，有直的主根和粗的側根才是良好的。

- 010 適合在草原地带种植的乔木和灌木的苗圃試驗(Nursery practice for trees and shrubs suitable for planting on the prairie plains. Engstrom, H. E. and J. H. Stoeckeler), Misc. publ. U. S. Dep. Agric., 1941, 434. 159 pp (英文)

Towner 苗圃的試驗表明，闊叶樹幼苗，对每英畝施加45%过磷酸鈣150—200磅的羊糞20噸，有顯著效应。在草原地供乔木和灌木生長的最小肥力标准如下：全氮—1.5%；有效氮肥—每英畝40磅；有效磷肥—每英畝100磅（如 P_2O_5 ）；有效氧化鉀—每英畝300磅（如 K_2O ）；可置換鈣—10毫克当量/100克；可置換鎂—3毫克当量/100克；阳离子交換容量—15毫克当量/100克。

- 011 苗圃試驗工作：堆肥和堆肥試驗 (Experimental work in nurseries: composting and trials of composting. Faulkner R., Holmes G. D.), Rep. For. Res., Lond., 1952, 1950—1951, 20—21 (英文)

在灌木生長的土壤，应用鋸屑或灌木作为基礎材料制成的堆肥，沒有改進云杉幼苗的生長，但全部草堆肥則顯著地增加了生長和植株百分率。在前一个秋季，对苗床施用屠宰場的血料（每英畝4500加侖），云杉幼苗在下一季生長有了提高，其結果等于每英畝施用了20噸蕨类/血料或蕨类/忽布。在草堆肥时，加上容積为15%的多汁材料，如割下的草与含氮活化剂大大地改進了損耗。应用 $(NH_4)_2SO_4$ 或白堊硝，能够制备良好的草堆肥，这样加入了水分保持物和阻止了酸性狀况。

- 012 苗圃試驗工作 (Experimental work in nurseries. Faulkner R., Holmes G. D.), Rep. For. Res., Lond., 1953, 1954, 17—31 (英文)

蒸气作为土壤消毒剂效驗比福尔馬林好，但蒸气的大量利用是不实际的。利用福尔馬林消毒常常是不够理想。氯化苦可以用作土壤消毒。在带状播种种子下施用P和K，所產生的幼苗比撒施肥料下的撒播种子的幼苗高，但每磅带状播种和施肥的幼苗出產量較撒播的低。P在播种前2—16週施用效果最好。施人造肥料的幼苗比施混合肥料或

堆肥的好。土壤改良剂对粘重土的幼苗生長效应很小。

- 013 *Inchnacardoch* 苗圃的长期土壤施肥試驗 (Inchnacardoch nursery long term soil fertility trial. Faulkner R., MacDonald A.), Pap. For. Res., Lond., 1954, 15, 15 pp. (英文)

人造肥料改進了樹木的高度和質量，但不如在輪作中采用綠肥作物的效应顯著。单独使用綠肥作物沒有效果。綠肥作物加飼養場厩肥，再加上人造肥料，能產生良好的樹木。

- 014 鉀鹽对强化針叶樹幼苗的作用 (The effect of potash salts upon the hardening of coniferous seedlings. Kopitke J. S.), J. For., 1941, 39, 555—558 (英文)

鉀鹽对白云杉，紅云杉和白松幼苗强化的作用，曾在北Wisconsin沙質苗圃土和石英沙土栽培中作了研究。施用鉀肥，促進了幼苗組織中單糖和轉化糖的聚積，增加了总固体量和滲透压，降低了压出樹液的冰点。所有这些变化，都顯著地加强了苗木或栽植樹的抵抗森林災害能力。經常分析苗圃土壤并及早矯正鉀的缺少，是使苗木抗冻的必要条件。每英畝肥料的用量超过300磅 K_2O 时，效果不良。

- 015 呼吸作用抑制剂对火把松根部放射性磷聚積的影响 (Effects of respiration inhibition on accumulation of radioactive phosphorus by roots of loblolly pine. Kramer, P. J.), Physiol. 26, 30—36 (英文)

本文研究了在不同的pH值情況下，0.01M $NaNO_3$ ，0.005 M NaF 和 0.025 M 丙二酸对火把松 (*Pinus taeda*) 帶菌根和不帶菌根的根部的 P^{23} 聚積的影响。將根部置于抑制剂开始約1小时，然后置于加有 P^{23} 使之產生300微居里/公升放射性的抑制剂中。在各种pH值的情況下， $NaNO_3$ 使聚積減少，在不帶菌根的比帶菌根的多。在pH4.7时，抑制作用是完全的，但在pH5.7时則很小。在pH值較低情況下，NaF常是完全地抑制了聚積，但在pH較高的情況下，超过控制率，聚積就会增加。丙二酸在pH較低的情況下，沒有顯著的減少聚積，但在pH較高的情況下超过控制率聚積就会增加。pH的系統对所有三种抑制剂都有顯著的影响。一般說來，松根对呼吸作用抑制剂的反应同大麥和蕃茄相

似。結論是：虽然两种类型的松根，都含有呼吸酶系，对 N_2 、 N_3 和 N_2F 甚为敏感，但不帶菌根的根部却更敏感。同时發現两种类型的根在生理学上是有些区别的。

016 灭菌剂-肥料处理对南部松樹造林成活率 and 生长的影响(Influence of nursery fungicide-fertilizer treatments on survival and growth in a southern pine plantation. Lynch D. W. et al.), J. For., 1943, 41, 411—413 (英文)

播种后在苗圃苗床以每平方英尺一英兩的比例，分別或同时施加硫酸亞鉄和磷酸溶液。本文着重叙述火把松、短叶松和湿地松造林处理的效应試驗。栽植后第一年和第二年末，对高度生長和成活的測定表明：(1) 化学品对火把松的高度生長沒有影响，但所有的磷酸处理对该樹种苗木有着相对高的死亡率。(2) 栽植后第一年，所有处理增加了短叶松苗木的高度生長，但第二年則沒有，二个过濃的化学品处理，都相对地增高其苗木的死亡率。

(3) 未經处理的湿地松苗木，不論栽植后第一年和第二年，都比处理的苗木高，这个樹种的死亡率都是高的，对处理的重大效应則未能看出。

017 氮茚基丁酸浸泡对根的发育和苗木成活的效应 (Effect of soaking with indolebutyric acid on root development and survival of tree seedlings. Maki T. E., Marshall H.), Bot. Gaz., 1954, 107, 268—276 (英文)

一年生火把松苗木和一年生橡 (*Quercus borealis maxima*) 苗木，栽植前立即以濃度每公升 2.5—160 毫克氮茚基丁酸，浸泡根部 24 小时 (火把松又連續加 6 小时)。栽植前用排除法测定了根部的体積；第一个生長期之后，又掘取苗木進行了測定。

在各种濃度的氮茚基丁酸，橡樹根体積一貫增加，但是濃度在每公斤 40 毫克或較多的时候，增加更为顯著。用氮茚基丁酸每公升 5 毫克处理过的橡樹苗木成活比对照組略好；而濃度在每公升 80 毫克或更高时，成活率就会大大地降低。氮茚基丁酸，一般地增加火把松根体積，但是根体積与濃度的关系是不恆定的。此外，濃度每公升高于 20 毫克时，就顯著地增加松樹的死亡率。

018 在草地苗圃中菌根与松樹苗木发育和养分吸收之关系 (The relation between mycorrhizae and the development and nutrient absorption of pine seedlings in a prairie nursery. McComb A. L.), J. For., 1958, 36, 1148—1154 (英文)

建立在衣阿華州爱姆斯的原農業地上的苗圃中，發現第一个生長季的中期，由于未帶有菌根，磷营养不足的结果，大部分的維琴尼亞松苗木都停止了生長。只有根部帶有菌根，吸收足够比例的磷的苗木，發育正常。

019 在草原地苗圃中松苗木的菌根与磷素营养 (Mycorrhizae and phosphorous nutrition of pine seedlings in a prairie soil nursery. McComb A. L.), Bull. la. agric. Exp. Sta., 1943, 314, 582—612 (英文)

(1) 建立在沃尼耳砂質土的一个新的森林苗圃中，松樹苗木生長失敗，除非它們發育有菌根。在苗圃土壤中，用健壯的松樹林地的落叶和腐植質接种后，形成了菌根和滿足了生長。(2) 比較了帶菌根和未帶菌根的維琴尼亞松苗木表明：帶菌根的比不帶菌根的具有大得多的根系和較多、較大的吸收根尖。虽然菌根真菌感染增加了，会使短根生長減退。同样，苗木化学分析表明：帶菌根的植株比不帶菌根的含磷量多到四倍；以干重%为基数，則帶菌根植株吸收磷多到二倍，氮和鉀的吸收則无差別。(3) 在未接种的土壤，对短叶松和其他針叶樹种作的肥料試驗表明：施加磷肥后生長良好，施用氮肥則甚少或者沒有效应，施加磷肥后苗木的生長与沒有施肥的、但經含有菌根的腐植質接种的土壤中的苗木生長，几乎相等。在未接种土壤中的白松苗木，經施肥后的短根是外生型菌根的菌根和具有纖維菌絲組成的十分緊密的被复，在接种的未施肥土壤的苗木的短根是内生型菌根的菌根和具有粗的菌絲。两种真菌可能包含在白松形成的菌根中，但其中一种在通常苗圃土壤中可能为次优势的，在沒有磷肥时不能形成菌根。由于緊密的被复和纖維的菌絲，許多短根的菌根性質因沒有分离而不能鑑定。(4) 短叶松生長在橡—胡桃樹林的二种土壤中，發現具有菌根和生長充分；但生長在韋勃斯脫尔系的鹼性草原土时則完全失敗。(5) 討論了松樹磷肥营养重要性的可能因子，指出未帶有菌根的松樹在沃尼耳土壤失敗，可能由于低水平的根呼吸

作用，而根呼吸作用和活動，可能由於磷和菌根的分分泌物而促進。

020 對生長在幾種衣阿華土壤的落葉樹苗木的肥料試驗 (Some fertilizer experiments with deciduous forest tree seedlings on several Iowa soils. McComb A. L.), Res. Bull. Ia. agric. Exp. Sta., 1949, 369, 406—448 (英文)

(1) 敘述了箱栽、苗圃和田間試驗的結果。研究了樺、美國榆、橡樹和洋槐苗木生長與衣阿華四種土壤的氮、磷和鉀肥之關係。肥料是施加在土壤剖面B和C土中，生長是與未施肥的表土和底土的對比。使用的土壤是沃尼耳、塔馬、克拉克里昂草原土和灰棕色灰化櫟樹森林土。對石灰質克拉克里昂土壤剖面C土壤上變色病造成的因子，亦進行了研究。(2) 樺、榆和橡樹生長發現缺乏氮肥，豆科植物洋槐對氮肥沒有效應。如土壤中殘余氮肥供應增加，則對生長的效應極大地減低，在塔馬土壤剖面C土壤中總殘余氮肥為每畝600磅，美國榆對施加氮肥的效應是600%，當在沃尼耳土壤中含殘余氮肥1900磅時，效應則很小或無效應。這證明每畝總氮量約2000磅是一水平，超過這個水平，在平均的條件下，苗木對氮肥不可能期望有效應。(3) 磷肥發現只有在櫟樹林土中一致和顯著地缺乏。苗木對磷肥的效應比氮肥小，在沃尼耳土壤中發現橡樹根部生長有顯著的效應。(4) 在沃尼耳或克拉克里昂土壤中鉀肥不缺乏。(5) 在石灰質克拉克里昂土壤剖面C土壤中的樺、榆和橡樹有某些變色病和抑制生長，結論證明是由於有效鐵的不足。(6) 某些樹種之間的差別也很顯著，洋槐只對磷肥有效應，櫟樹根部對磷肥表現顯著的效應，而是唯一具有外菌根的樹種，同時不耐土壤的高pH值，樺則最耐鹼性土。(7) 應用同樣樹種和土壤的溫室與室外試驗的對比表明：溫室試驗沒有產量，必須精確的了解在野外試驗或栽培時施肥效應的等級和程度。

(8) 在櫟樹林土壤的櫟和樺樹生長，比在克拉克里昂和塔馬草原土的顯著優良，在森林土壤優良的因子，可能解釋為土壤的有機物和菌根。(9) 在衣阿華的一般沖刷地條件下，對硬材樹木的施肥效應大概是微小或沒有，除非是這樣的情況才需要，即地區的表土層完全沒有了和因裸露而長了雜草或草類。對洋槐施加磷肥表明：如要迅速和全部地被復溝整底土，那是需要的。

021 帶菌根和不帶菌根的白松和花旗松苗木的磷

素吸收和促進生長與肥料處理之關係 (Growth stimulation and phosphorus absorption of mycorrhizal and non-mycorrhizal northern white pine and douglas fir seedlings in relation to fertilizer treatment. McComb A. L., Griffith J. E.), Plant Physiol., 1946, 21, 11—17 (英文)

二年生的白松和花旗松苗木在經過含有菌根的針葉樹腐植質接種的沃尼耳土壤生長良好。在未接種而施加磷肥的土壤，白松苗木形成菌根，生長良好；而花旗松苗木對磷肥雖有中度效應，但沒有形成菌根，也沒有維持正常的生長速度。此外每一未接種花旗松生長良好的例子，均伴隨着高的磷素吸收。花旗松在未接種，但是施肥的試驗區比接種區的生長差，甚至苗木的磷素水平還是高的，而對氮和鉀素沒有效應，設想菌根促進地上部的生長是直接由於磷的關係，這表明了菌根菌對針葉樹苗木的促進效應是由於代謝作用的增強，在此情況下菌根是對苗木轉運磷素和促進生長。

022 在苗床中針葉樹苗木的養分吸收和生長與菌根之間的關係 (The relation between mycorrhizae and the growth and nutrient absorption of coniferous seedlings in nursery beds. Mitchell H. L., Finn R. F., Rosendahl R. O.), Black Rock For. Pap., 1937, 1, 58—73 (英文)

白松和雲杉苗木在十分肥沃的砂土-木屑-粘土混合土中生長二季的試驗，部分苗床不施肥，其餘施加不同濃度和組合的氮、磷和鉀肥。觀測這些苗木表明：當有適當的菌類存在和其他環境因子適宜時，外生菌根的發生率、白松和雲杉苗木根部發育的程度與土壤濃度或已有效養分元素成相反變化。比較了生長在同一營養條件的感染和未感染的苗木表明：具有菌根的苗木顯著地吸收較大量的N、P和K，而其干物質的增加亦是顯著地大於不具有菌根的苗木。

023 在森林苗圃單行施加氮肥對雲杉營養的效應 (3) 對鉀的吸收的效應，(4) 對鈣的吸收的效應 (The effect of a one-sided N fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries III. The effect on the uptake of potassium. IV. The effect on the uptake of calcium.

Němec A.), Ann. cad. tchecosl. Agric., 1937, №12, 385—391, 391—398. (英文)

一年生云杉移植苗施加了各种硝酸鹽，二年后研究了針叶的CaO和K₂O含量。K₂O的同化作用依赖于土壤中鉀化合物量，这也是植物的同化能力；生長在最富有K₂O的土壤的云杉針叶具有最高的K₂O%。施用硝酸鹽結果，使K的同化作用減低，除非在最缺K₂O的土壤，NaNO₃能使稍有增加，(NH₄)₂SO₄減低，K₂O的同化作用最大，NaNO₃最小。在有足够的P₂O₅和石灰，但缺K₂O的土壤，施用硝酸鹽引起K₂O同化作用的增加，但在缺少石灰的酸性土壤則否，除非亦缺少P₂O₅。在缺乏可溶性硝酸鹽类的土壤，施加Ca(NO₃)₂和NaNO₃会使K₂O和P₂O₅的同化作用增加，但(NH₄)₂SO₄則否。針叶中CaO含量直接依土壤中的CaO量而变化。施加硝酸鹽，在缺乏石灰的土壤能使CaO同化作用增加，在富有石灰的土壤則減低。在含有足够的P₂O₅的土壤，只有在缺乏石灰的微酸性土壤，針叶的CaO含量才增加；在P₂O₅缺乏时，只在具有少量可溶性氮的土壤，CaO的同化作用增加。在缺乏CaO和P₂O₅的土壤，硝酸鹽会使CaO同化作用增加。

024 在森林苗圃單行施加鉀和鉀盐鎂磷肥料对云杉营养的效应。2. 对氮、鈣和鎂的吸收效应 (The effect of a one-sided fertilization with potash and Kainite on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. II. The effect on the uptake of nitrogen, calcium and magnesia. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1939, 14, 324—331 (英文)

針叶对N的吸收依赖于土壤中的可溶性N量。在富有N，特别是缺乏K的土壤，施用K能促进对N的吸收，但在缺N的土壤，K和鉀盐鎂磷都使N的吸收減低。鈣的吸收依赖于土壤中的可置換性鈣化合物量。在缺K土壤施加40%鉀鹽，能增加Ca的吸收，但如土壤中富有K，則減低。在缺少P₂O₅的土壤結果相似，除了鉀鹽鎂磷比40%鉀鹽有更大的效果。在P₂O₅和K兩者都缺乏的土壤，施加K，使針叶中K₂O:CaO比例減低。鎂的吸收常与土壤中的鎂含量平行，在富有P₂O₅，但缺乏K的土壤，施加K会使鎂吸收增加。

025 在森林苗圃單行施加鉀和鉀盐鎂磷肥料对云

杉营养的效应。3. 对鎂、鉄、鋁和硅的吸收效应 (The effect of a one-sided fertilization with potash and Kainite on the nutrition of spruce plants in forest nurseries, III. The effect on the uptake of manganese, iron, aluminium, and silica. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric. 1940, 15, 86—94 (英文)

不平衡施加40%鉀鹽或鉀鹽鎂磷，由于土壤中离子交換而酸性，特别是在缺K₂O土壤比富有K₂O的土壤，針叶对Mn的吸收是顯著地增加。Fe的吸收亦增加，Al也一样，在后者，40%的鉀鹽比鉀鹽鎂磷有更强的效应，特別在富有鋁的土壤。在SiO₂量高和缺K₂O的土壤，不平衡施加K₂O，能顯著地增加針叶对SiO₂的吸收，但在富有K₂O的土壤，对SiO₂的含量常无影响。在缺乏SiO₂的土壤，不平衡地施加K₂O，只有当其含量每公斤土壤溶于枸橼酸的K₂O少于130毫克时，能稍微增加SiO₂的吸收。

026 在塞德林納森林乔木苗圃施肥对橡樹生長和营养的影响 (The influence of fertilizing on the growth and nutrition of pedunculate oak in the forest tree nurseries of the Chlumetz Estate on the Cidlina. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1941, 16, 109—116 (英文)

在四个森林苗圃，对一年生橡樹進行了施肥試驗。施肥結果，土壤中易溶性磷酸和鉀的含量，分別提高到每公斤土壤为250毫克和160毫克。經Dai-kuhara測定后，施加了土壤的相应需要的石灰量。磷酸以磷酸二鈣施加，鉀則为40%鉀鹽。当施肥后，橡樹在所有情况都生長較好。施肥表明：在强酸性土壤，有最好的效应，第二年終，高生長增加30%和樹木材積的总干重量增加到42%。在不缺石灰的土壤，鉀肥对植株干重量的影响比高生長大，如在酸性土壤，施肥混加有石灰，則对直径發育影响較大。在不缺石灰的土壤，施加无石灰的磷酸鉀肥料，是較多地刺激根的發育。各种程度的土壤肥沃度，在橡樹莖中的礦質养分有顯著差異。石灰含量，因土壤酸度的降低和土壤中置換性石灰化合物聚積的增加，而顯著地增加。在富有石灰的土壤，橡樹具有最大的干物質重，同时莖中有最高的石灰含量(干物質中3%CaO或灰分中53%CaO)。橡樹莖中鉀含量，同样因土壤中鉀聚積量增加，而顯

著地增加。苗圃土壤，一般十分缺少鉀，因而橡樹莖部對鉀的吸收是相對地低的。施肥在缺石灰土壤，使莖部的石灰增加；施肥在缺鉀的土壤，則使鉀增加。試驗結果証明：在森林苗圃，在土壤分析的基礎上，施加肥料，能促進橡樹的營養和增加其生長。

027 森林苗圃施肥試驗 (Forest nursery experiments, Queensland Department of Agriculture), Rep. Dep. Agric. Qd., 1951, 1950/51, 50 (英文)

對 *Pinus Caribaea* 苗木施用 N , H_3P_4O 和鉀效应的 2 個試驗，只有磷酸鹽獲得顯著的增加生長， N 抑制了生長，土壤中施加 Cu , Zn , B 和 Mo 對外來苗木的生長率沒有效应。對南洋杉的施肥試驗用 N , H_3PO_4 和鉀，並加和不加動物糞肥，用 H_3PO_4 獲得了確切的效应，糞肥試驗區優於對照區，其優越性在於不是伴隨著增加土壤的持水性，就是由於比對照區供應了充足的養分而引致的更適宜微植物區系。在試驗中對很多年來曾大量施用鋸屑的苗床，在播種前應用糖蜜和福爾馬林處理都獲得了增加生長，特別是應用糖蜜，由於糖蜜的處理增加了 21—25% 的土壤團聚作用，而改良了土壤結構。

028 不同苗圃處理後的黑松苗木情況 (Behavior of Corsican pine stock following different nursery treatments. Rayner M. C.), Forestry, 1947, 21, 204—216 (英文)

敘述了一個在空曠、貧瘠的灌木地，對來自不同苗圃的二年生黑松苗木的成活和生長進行了比較試驗。用了三個不同來源的苗木：(1) 生長在同樣的貧瘠灌木土壤但加有堆肥；然後移植在同樣的土壤再加堆肥生長一年。(2) “在標準苗圃培養中” 生長；然後移植，在同樣的苗圃中再生長一年。(3) 生長在 (1) 的情況下；然後移植在 (2) 的情況下生長一年。每組苗木都是重複的，栽植時，施加一系列的磷酸鹽（鹼性爐渣）。所有處理都在試驗區隨機重複四次。來源 (1) 的苗木比來源 (2) 的優良得多。來源 (2) 的死亡率很大，並且在栽植時因施加磷酸鹽而增加，來源 (3) 是處於中間狀態。栽植時各組的磷酸鹽處理幫助了生長。在施有堆肥的灌木地土壤中生長的苗木根系，在栽植時和整個生長期間，具有良好的短根和菌根，而這些苗圃移植苗是十分缺乏短根和菌根的。

這個試驗表明了：生長在具有正常根系和足夠菌根的土壤條件下的黑松苗木，移植至森林，甚至非森林地的貧瘠土，亦具有生長優勢。

029 森林苗圃的營養問題 (Nutrition problems in forest nurseries. Rothamsted Experimental Station), Rep. Rothamst. exp. Sta., 1951, 1950, 40—41 (英文)

在強酸性土進行的試驗，云杉苗木對每個重要養分都表現了很大的效应，但在這些試驗中，具有 N , P , K 的堆肥比無機肥料有更好的結果。在中性或微酸性的老苗圃土壤里，甚至施用堆肥，云杉苗木通常還生長很壞。1950 年在這些苗圃中，土壤在前幾年用 $(NH_4)_2SO_4$ 或 S 酸化，有顯著的反應。再撒施 $(NH_4)_2SO_4$ 肥，這是一個追施有效氮肥的安全方法，同時酸化了土壤。在幾個苗圃和一系列的盆栽試驗中，試驗了這個假設，就是土壤消毒的有益效应，是由於排除了有害的土壤真菌或對針葉樹根的競爭。很多殺菌劑和兩個抗菌素加到土壤里或拌種。在盆栽試驗中，這些減少了因枯倒病或其他損害引起的苗木早期死亡，然而它們在蒸氣或福爾馬林處理中，生長中沒有獲得這些效应。這些結果表明在“病”土壤，用蒸氣、和福爾馬林和酸化，防治土壤真菌對云杉苗木長改良，比較是不重要的因素。在兩個強酸性苗圃試驗表明了福爾馬林效应的複雜跡象，一個是在灌木地。另一個在針葉林皆伐地。在沒有福爾馬林的試區，無機肥料對植物比堆肥良好。用福爾馬林前處理的試區，大大地改進了施堆肥試區的生長，但是對無機肥料試區則無效应。這些植物表明施用福爾馬林和堆肥，在以後的季節里，獲得了大量的有效氮，可以推測，福爾馬林減少了堆肥中的蛋白質損耗。

030 森林苗圃的營養問題 (Nutrition problems in forest nurseries. Rothamsted Experimental Station), Rep. Rothamst. exp. Sta., 1953, 1954, 46—50 (英文)

過去幾年福爾馬林處理的好處，特別在老苗圃和中性土壤中，部分是因為硝化作用的被抑制和隨著聚積了 NH_3 的結果。這在 1953 年的六個苗圃試驗，獲得了進一步的証據。試驗每平方碼施加 9 克氮肥，進行了四組重複。—(1) 播種前一月施用合格的酪素；(2) 施用 $Ca(NO_3)_2$ ，(3) “白堊硝” 和 (4) 在兩個夏天用 $(NH_4)_2SO_4$ —(a) 用福爾馬林處理；(b) 未用福爾馬林處理。在試驗地沒有福爾馬林處理的，生長均不好，特別在 (2) 試驗地；在四個試驗

場有三个是(4)比(2)优越(3)是中間的。福尔馬林处理,大大地增進了所有N处理的生長,在貧瘠土壤的苗圃与强酸性的新苗圃,有相似的生長;但这两种情况下,(1)比(2)和(3)的效果优越,可能由于在雨季,撒施无机肥料以前施加N。(4)也优越。这个試驗增强了这样的看法,就是針叶樹有利于从 NH_4 里得到N。1953年1月或2月注入氯化苦的一些試驗,得到了和福尔馬林相似的改善,施用時間对氯化苦效应沒有影响。

031 南密西西比对长叶松幼苗施用脲氮的試驗
(Fertilizing longleaf seedlings with urea nitrogen in south Mississippi. Southern Forest Experiment Station, Rep. sth. For. Exp. Sta., 1953, 1952, 42 (英文))

1948年在干砂地培育的天然長叶松实生苗,1951年用脲氮(綠Nu)和波尔多液,单独或配合噴射4次,1952年噴射5次。脲氮的供給率为25磅N/英畝。在两个生長季結束时,未經处理的幼苗和用脲氮噴射的幼苗的根际直径平均皆为0.06吋,用波尔多液噴射的幼苗的褐斑叶病和未經噴的相比,在1952年12月降低为4%,而未經噴射的則为54%。

032 施肥对苗木重量的影响和苗圃中火把松苗(Pinus taeda)对N、P、K的吸收
(The effect of fertilization on seedling weight and utilization of N, P, and K by loblolly pine (Pinus taeda L.) grown in the nursery. Switzer G. L., Nelson L. E., Soil sci. soc. America proc., 1956, 20, № 3, 404-408 (英文))

美國密西西比州立学院,在苗圃进行試驗結果的报导。壤土、PH6.3、离子交換量6.3毫克当量、有机質含量1.12%、氮含量0.063%。应用硫酸銨量168-336,过磷酸鈣336,氯化鉀336公斤/公頃。氮施三次。每月取植物样本和土壤标准地試驗。結果表明:增加氮量,提高苗木重量和松苗吸氮量,針叶N含量比根高。氮肥同样地增加植物磷的吸收量。增加N量,提高了土壤酸度,土壤中代換性K的含量不变化,当土壤中氮和鉀共施时則降低;代換Ca含量变化極小,而代換性Mg含量的降低則非常顯著。

033 森林苗圃中矿質养分的缺乏
(Mineral deficiencies in forest nursery. Vaartaja, O., Prog. Rep. Div. For. Biology,

Can., 1954, 10 (2) (英文))

在播种前,对苗床施加 $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ 态N,对N缺乏土壤上針叶樹苗木生長,稍有效应,但对其变色病則无效应。在8月对苗床的三年生云杉,施加液态 NH_4NO_3 (70-140磅N/英畝),獲得有希望的初步結果,叶子黃色很快地轉变为暗綠色和芽生長較大。

034 灭菌剂、殺虫剂、除莠剂和肥料鹽类对森林苗木根尖呼吸作用的效应
(The effects of fungicides, insecticides, and fertilizer salts on the respiration of root tips of tree seedlings. Voigt, G. K., Proc. Soil. Sci. Soc. Amer., 1953, 17, 150-152 (英文))

在苗圃实施中,应用各种殺滅剂和肥料,对短叶松、赤松、白松和洋槐苗木試驗根尖的 O_2 吸收的效应,用測压法技術作了研究。研究的化合物包括:甘汞、Spergon、thiosan、八氯化甲桥砒(1068)、Stoddard油和普通肥料鹽类,施加以通常比例。在第一种情况的研究,是将根尖直接放入各种化合物的溶液或懸浮液中,測定其 O_2 吸收率。在第二种情况,是关于生長在各种化学藥品栽培处理的苗木的根尖的呼吸作用。計測表明:对苗圃土壤施用某些化合物是抑制了幼苗根部的代謝作用。結果亦指出:測压法分析对在最新苗圃技術中,应用各种化合物的效应的評價,提供了一个有用的方法。

035 苗圃土壤肥力对短叶松苗木对不利的环境和生物因子的抵抗力的效应
(The effect of nursery soil fertility on the resistance of jack pine (Pinus banksiana Lamb.) seedlings to adverse environmental and biotic factors. White, D. P., Ph. D. Thesis. Univ. Wis. Library, Madison, 1950 (英文))

本研究是关于从天然繁殖区、各苗圃中的苗木、肥料处理区和溫室栽培,采集的苗木的針叶、莖和根組織的重量比和化学成分。最高的針叶-莖,和針叶-木材比,是由天然繁殖区的苗木獲得,而最低比是由生長在大量施肥土壤的苗木獲得。苗木組織中植物的主要养分元素的測定表明:莖和針叶的化学成分与土壤养分平衡之間,有密切的相关。施加肥料降低了苗木所有部分的乙醚和醇-苯的浸出物和蛋白質含量,这一相关,在夏季中期采集的針叶組織中則相反。礦質成分和組織可溶

性，兩者的季節性最大值是在春季莖組織和秋季針葉組織。在不同水平肥力下產生的苗木的干燥比，是將苗木置于不同滲透濃度的蔗糖溶液中觀測的。結果指出：在大量施加全肥產生的苗木，具有對細胞水分滲出的最大初始抵抗力。施加氮肥的苗木和不施肥土壤生產的苗木，具有相同的對細胞水分滲出的低度抵抗力，由於苗木大小有很大差別。苗木的成活計算，栽植在不利的野外環境下，表明有最大的苗木死亡率，並因單行施加氮肥而升高。在不利環境下，施加全肥產生的苗木比生長在沒有肥料的，能有較好的成活。在純培養中，研究了由苗木根部對根腐病菌的熱水浸出物的毒性。將在各種環境下栽植的苗木的2.5%水提物，在培養管中與麥芽瓊脂混和，並以 *Polyporus Schweinitzii* 接種，證明了短葉松根中，存在有毒害于有機物生長的物質。在大量施肥地生長的苗木根提出物，對試驗的有機物，有輕微的抑制生長效應；生長在不平衡氮肥地的苗木提出物，表明對真菌生長，有最大的始初抑制效應；這一效應，培養幾天後減少，大概是由於培養劑的相互解毒作用。昆蟲飼養試驗，是將紅頭松鋸蜂的選定蟲口，在籠中盆栽進行的。鋸蜂幼蟲不喜食一年生松苗嫩葉，大概由於苗木施加氮肥後，有排除作用，而以二年生苗木試驗，結果則有顯著的不同程度喜愛，可以飼料量、排泄物含量和幼蟲的發育來證明。相等數目的幼蟲，很快地使天然更新的苗木落葉，而對施肥苗木的危害是中度的或十分輕微的。飼養在苗木上的全部幼蟲，沒有成熟就死亡，死亡前有大騷動。基於上述研究的結論是：不合理的高水平的苗圃土壤肥力、養分的不平衡比例和不合理的高含量氮，都有助於產生苗木易遭干旱、真菌病害和昆蟲寄生侵害。

- 036 森林苗圃中足供針葉樹生長的土壤肥力標準 (Soil-fertility standards for growing northern in forest nurseries. Wilde, S. A.). *J. agric. Res.*, 1938, 57: 945—952 (英文)

基於這樣的認識：有生產力的森林土壤，將至少能生產一種原在這個地區生長的樹種的壯健苗木，對有生產力的短葉松、赤松、白松、雲杉、冷杉林分 and 硬材木混交林分的土壤，進行了詳細的研究。對pH值、交換量、總的和有效氮、有效磷、有效鉀和可置換性鹼類作了分析。用統計處理的數據，獲得了針葉樹苗圃土壤，維持肥力的標準。分析原始土壤表明，氮：磷酸：鉀約為1:2:5。指出

土壤改良不僅是加入一定量的有機物和礦質肥料，生理的和生物的活動時期是必須與需要混入土壤的物質相聯系的。概述了調節土壤狀況的一般指示。

- 037 苗圃苗木大量施肥對其在野外成活和生長的效應 (Effect of high rate fertilizer treatments of nursery stock upon its survival and growth in the field. Wilde, S. A., Wittenkamp, R. Stone, E. L. and Galloway, H. M.), *J. For.*, 1940, 38, 806—809 (英文)

在肥力平均的苗圃土壤，大量施加平衡氮/磷/鉀肥料，比例為每英畝1,100磅總鹽量，是以溶液撒施。二年生短葉松、赤松和歐洲赤松苗木，移栽於灰化的沖積砂質壤土。短葉松在第三個生長季末，赤松和歐洲赤松在第二個生長季末，施肥苗木成活率平均增加為10—15%之間，但這未顧及各個試驗樣地之間的差異。高生長平均增加在20—30%之間。春季栽植，在成活率與高生長方面比秋季栽植為佳。

- 038 供外來樹種松樹生長的鹼性苗圃土的酸化作用 (The acidification of alkaline nursery soils for the production of exotic pines. Young H. E.), *Qd. agric. J.* 1938, 50, 585—600 (英文)

描述了在南昆士蘭的應用不同量的硫磺粗塊的試驗，如評定了最高的成活率，最大的平均高，和最良好的菌根發育等，松樹 (*Pinus Caribaea*) 苗木相對的最好發育是在每12平方呎的播種床上施用 $1\frac{1}{2}$ 磅的硫磺處理土壤獲得的。

- 039 液肥對苗圃幼苗的影響 (Effect of liquid fertilizers on nursery stock. Stoekeler, J. N.), *Tech. Note. Lake St. For. Exp. Sta.* 1940, 162, 1 p. (英文)

在Rhineland，對兩年生紅松苗床施用15—30—15 nitrophoska (3種量)的液肥或液態腐殖酸鹽 (3種量)的處理，結果使可移植苗木的百分率和平均鮮重都有了改進，野外成活率也稍有提高。最好的處理是每英畝用400磅nitrophoska，比例為苗床每50平方英尺10夸脫溶液。這使可移植幼苗植株提高30%，鮮重70%，第一年成活率8.8%，第二年成活率4.2%。

- 040 經過施肥的苗圃幼苗提高了苗圃的產量和野

外成活率 (Fertilized nursery stock shows increased nursery production and higher field survival. Stoeckeler, J. N.), Notes Lake St. For. Exp. Sta. 1940, 169, 1 p. (英文)

Wisconsin的一个苗圃, 对一年生短叶松苗床每英畝施以干泥炭20噸, N-P-K全肥1, 160磅, 使可移植幼苗比未經处理的增加40%, 第二年野外成活率7.4%。每增加10%的可移植幼苗值150美元, 而施肥每英畝只需30—80美元。

041 云杉施肥的新的經驗 (Ein neuer Düngungsversuch an Fichte (Vorläufige Mitt.). Papesch Ernst.), Allgem. Forstzeitung, 1957, 68, №5—8, 69—70 (德文)

本文描述了利用法國“Кофуна”(細菌富化糞肥)制剂, 結合礦肥施于森林苗圃的經驗(西德)。“Кофуна”和礦肥結合起來用, 能提高云杉幼苗的高生長量, 增加幼苗地上和地下部分的重量。

042 氯化物和氯酸鹽對土壤和植物生長的影响 (The influence of chlorides and chlorates on the soil and on the growth of plants. Gordienko M.), Forstwirtschaft, 1950 4, 20—21 (德文)

苏联在秋季對苗圃苗木施用2—3種氯化鈉、氯化鉀和氯化鈣处理。这样阻止了杂草(茅草)的生長, 使樹木特別是橡樹、槭樹、樺和洋槐的樹高和葉片大小增加。對土壤施加氯酸鹽也增加了 NO_3 的形成。

043 土壤的氯化物含量和含氯化物鉀鹽對森林苗圃中云杉生長的效果 (Über den Chlorgehalt des Bodens und die Wirkung von chlorhaltigen Kalisalzen auf das Fichtennwachstum in den Forstbaumschulen. Némec A.), Forstarchiv., 1932, 8, 228—232 (德文)

在森林苗圃對云杉苗木施加40%的鉀鹽肥料的效果是根據土壤的化學性質, 特別是其pH值, 鉀、石灰和氯化物的含量而異的、在具有高的氯化物含量(10—44毫克/公斤土壤)的酸性土壤中, 施加鉀肥, 甚至是在顯著缺少鉀的土壤, 也沒有顯著增加云杉生長的效果。在具有最大氯化物含量(44—48毫克氯/公斤土壤)的土壤, 施加鉀肥, 帶來了對

云杉生長的顯著下降, 則這些土壤十分缺少鉀肥。只有在表現缺少易溶性鉀化合物(溶解在1%的枸橼酸中少於160毫克 K_2O , 或者每公斤土壤中溶於水中的 K_2O 少於3毫克)和同時含有少量的水溶性氯化物(每公斤土壤少於10毫克氯)的中性或弱鹼性土壤中, 施加40%鉀肥, 對云杉生長有良好的效应。土壤中具有高的氯化物含量, 或者由於施肥而增加了土壤中的氯化物含量的結果, 是增加了云杉針葉對礦質養分的再同化作用。看來有必要規定對森林苗圃的施肥表, 不僅是考慮到土壤中的鉀含量, 而且也是氯化物的含量。在缺少鉀, 但富有氯化物的土壤, 應該施加無氯化物的鉀肥(硫酸鉀、特制鉀鹽), 這比含氯化物的鉀鹽(40%和50%鉀鹽)為佳。

044 在永久性苗圃中云杉磷酸營養的研究 (Untersuchungen über die Phosphorsäureernährung der Fichte in den Dauerkämpfen. Némec A.), Forstwiss. Zbl., 1932, 54, 77—112 (德文)

關於云杉磷肥試驗結果的報告(每公頃施過磷酸鹽態的 P_2O_5 80公斤)。試驗是在7種不同的結構和化學性質的土壤, 亦即是土壤對可溶性磷酸吸收的不同下進行的。同樣針葉對磷酸的吸收亦在考慮之列。土壤具有足夠的磷酸含量(每公斤土壤中溶於1%枸橼酸中的 P_2O_5 在250毫克以上和溶於水中的 P_2O_5 在5毫克以上)沒有表現出生長的任何增加。缺磷的土壤, 只是在具有充足的有效石灰時, 施加 P_2O_5 才表現了增加生長的效应, 多數酸性土壤(pH(kcl)=4.0), 石灰含量不足時(在100克土壤中代換性CaO為100—150毫克), 對 P_2O_5 肥料沒有效应。一個實驗室測定的、土壤對於水溶性磷酸的吸收曲線, 提供了確定大概施肥劑量的可能性, 這是有必要來保證的, 在一定條件下施加 P_2O_5 肥料, 對云杉生長的最適效应。土壤對磷酸的需要, 不能僅從一個直接測定的易溶性 P_2O_5 聚積量和土壤磷酸肥料的吸收容量, 而且亦應在針葉對再同化量的基礎上估計。

045 各種鉀肥對森林苗圃中的挪威云杉生長和營養的效应 (Über die Wirkung verschiedenen Kalidüngemittel auf das Wachstum und auf die Ernährung der Fichte in der Waldbaumschule. Némec A. and Borisov S.), Bodenk. u. PflErähr., 1941, 25, 323—345 (德文)

对各种钾肥对苗圃中云杉的生长和养分吸收的作用,进行了研究。在富有石灰,但缺乏K和P的土壤,施加无Cl,但有硫酸盐的钾肥,对生长有利的。大量施加40%的钾盐肥料,会引致死亡或生长减退。在具有高的交换酸度土壤,施加含有硫酸盐的钾肥,没有获得树高生长速度的显著增加,而是引起了针叶茂密和色泽暗绿,在这一情况下,大量施加40%钾盐,亦引致林木死亡。大量施加40%钾盐的不利作用,是由于茎和针叶中Cl离子量充溢,这个并因土壤中缺乏水分而加重。无Cl而含有 K_2SO_4 的肥料,可以成功地大量施用。

046 对杨樹施肥經濟嗎? (La fumure du peuplier est-elle rentable? Hitlier H.), Potasse, 1947, 1947, 186—188 (法文)

在苗圃楊樹插条和田間移植时施用人工肥料的試驗报告。苗圃的处理包括: 预先施用16—18%磷肥渣300公斤和49%KCl 300公斤,并在栽植前即刻使用氰化氮150公斤或用硫酸氮120公斤,或用硝酸钙150公斤;第二和第三年亦在表土使用氰化氮100—125公斤。田間試驗(156株/公頃)在第二和第三年每一株樹施全肥(7—17—24)1公斤,到13年胸高樹圍是0.75—0.95米,樹高18米,而15年生未处理的分别为0.50—0.70米和15—17米。結論是:从增加生长速度和获得优质木材的观点来说,这种处理是經濟实用的。

047 土壤中的氯化物量和钾肥对森林苗圃中松樹生长效应的研究 (Etude sur la teneur du sol en chlore, et sur l'action des engrais potassiques sur la croissance du pin dans les pépinières forestières. Némec A.), Rev. Eaux. For., 1932, 70, 373—379 (法文)

在1929—30年对博赫米亞和莫腊維亞苗圃中的一年生欧洲赤松进行了試驗,为了测定施加含有40% K_2O 的化学肥料对其高生长和叶中礦物質含量的效应,以及各种效应与20厘米深处土样的pH值、 K_2O 总量、水溶性 K_2O 、溶解于1%枸橼酸的 K_2O 和水溶性Cl之关系。对中性或鹼性土壤,施肥只有在缺K(每公斤土壤溶于酸中少于160毫克或溶于水少于30毫克)和水溶性Cl量低(每公斤土壤少于10毫克)时,才会改进树高生长。对酸性土壤,每公斤土壤有水溶性Cl 10—44毫克,虽然显著地缺K,但是生长没有改进。对具有较高浓度的Cl时,

生长则减退。叶中礦物質含量(灰分在干重中的%),生长在富有Cl的土壤的植物最高;对缺Cl的土壤,施肥能增加叶的礦物質含量,但对富有Cl的土壤则无变动。叶的 K_2O 含量(在干重和灰分中的%),以生长在含量高的 K_2O 土壤的植物为较高。生长在施加了40% K_2O 的土壤的植株比生长在未处理土壤的植株叶片有一致的较低的 K_2O 百分率, K_2O 含量有时较高和有时较低的情况,在施肥的比未施肥的土壤较多,在富有Cl的土壤施肥则减低,在缺Cl的土壤施肥则增加。在苗圃土壤施用钾肥前,必须测定Cl和 K_2O 。在缺 K_2O ,但是富于Cl的土壤,可以施用硫酸钾。

048 关于森林苗圃中云杉的氮肥試驗 (Essais sur la fumure azotée des plants d'épicéa dans les pépinières. Némec A.), C. R. Congr. For. Nancy, 1933, 1932, 611—623 (法文)

在各种森林苗圃中,对一年生云杉进行了单行施加智利硝石,硝酸钙和硫酸铵态的氮肥試驗。在鹼性土壤,硫酸铵比智利硝石或硝酸钙获得较好的结果,氮肥对这些土壤的效应,因土壤中可溶性氮含量的增加而减少。对酸性土壤施肥的结果比对鹼性土壤的差。智利硝石和硝酸钙对云杉高生长的效应比硫酸铵更良好。在可溶性氮含量低的土壤,施加氮肥效应亦较好。在设立試驗的森林苗圃土壤中,都十分缺乏石灰、钾和磷酸。针叶对氮的同化作用,在未施肥的鹼性土壤,因土壤中可溶性氮含量的增加而增加;在酸性土的情况下,针叶中的氮含量则减低。对鹼性土壤再施氮肥之后,针叶的N含量,直接依原来土壤中的可溶性氮量而增加,在酸性土壤的云杉针叶的N含量反映了相似的效应。针叶的礦物質含量中缺乏灰分的是依施加氮肥而增加。在另一方面,含灰分多的云杉针叶表现了因单行施用氮肥而使礦物質含量减少。

049 磷酸肥料对森林苗木生长的效应研究 (Studies on the effect of phosphoric acid fertilization on the growth of forest nursery stock. Némec A.), Zpr. výzkum. Úst. lesn. CSR, 1931, 49, 1—56 (捷克文)

在若干森林苗圃,进行了对云杉苗木的单行施加过磷酸盐肥料試驗(每公頃65—85公斤 P_2O_5)。其结果从土壤的化学成分、土壤对可溶性磷酸的吸收和针叶对磷酸的同化作用,加以評述。在聚積有

較高的 P_2O_5 (每公斤土壤有250毫克 P_2O_5 溶解于1%的枸橼酸和5毫克水中)的土壤,沒有獲得增加生長。在缺乏 P_2O_5 的土壤中,只在聚積有足夠的可同化的鈣和沒有過度酸性的土壤時,施肥才產生增加生長的效果。在酸性和石灰缺乏的土壤——甚至土壤中缺乏 P_2O_5 ,施肥也沒有顯明的增加生長。施肥的效果能顯著地降低土壤中的高的易溶性鐵含量和缺乏石灰或較高的酸性。Fe化合物的反效应在富有石灰的土壤中是不希望的。在非常缺乏可溶性 P_2O_5 的土壤中施肥也是失敗的,因為施加至土壤中的磷酸有95—99%被吸收了。對施肥有強烈反應的土壤,只有8—23%的 P_2O_5 肥料被吸收。針葉中磷酸的含量亦能作為土壤需要養分的指示者。

050 森林苗圃施加入工肥料試驗結果 (Results of the fertilization experiments with artificial fertilizers in forest nurseries. Němec A.), Rec. Inst. Pech. agron. Rep. tchecosl. 1933, 81, 7pp. (捷克文)

於1929—30年進行的試驗結果報告,對森林苗圃中的雲杉和松樹以單行施肥,施加了硝酸鈉、硝酸鈣、硫酸銨、40%鉀鹽、過磷酸鹽和生石灰,相應施用量為每公頃60公斤N、120公斤 K_2O 、90公斤 P_2O_5 和每100平方米20公斤CaO。土壤的化學性質(酸性、養分含量)亦進行了研究。最小生長增加量只在過度的酸鹼性土壤發生($pH=7.5$ 和 $pH=2.89$)。強酸性和鹼性土壤上,雲杉的生長減退。硫酸銨在中性和鹼性土壤比硝酸鹽有更良好效應,在酸性土壤則反之。換言之,效果依土壤中含氮量而定。鉀肥在鉀和氮缺少的和弱鹼性或中性土壤,效果最大。在具有含高的Cl量的酸性土壤(每公斤土壤10—45毫克Cl)則沒有增加生長,甚至因缺鉀而減低。在缺石灰土壤,單行施加石灰是在3—4年後才增加生長,同時亦只是在土壤中其餘養分有效的情况下。施肥對針葉的養分同化作用的效果,亦進行了研究。

051 森林苗圃綠肥試驗結果 (Results of green manuring experiments in forest nurseries. Němec A.), Rec. Inst. Rech. agron. tchecosl., 1935, №134, 1—120(捷克文)

第一部分報導了在森林苗圃中,栽種各種綠肥植物(黃、白和藍羽扇豆,蚕豆,野豌豆,絨毛豌豆和Seradella)試驗結果。第二部分報導了綠肥作物對一年生雲杉苗木生長的結果,只有含氮量最大

的綠肥作物對缺氮的土壤(每公斤土壤可溶性N為32.45毫克,總氮量0.19—0.20%)顯著的增加其高生長;在具有大量氮的土壤,則綠肥對雲杉無效果。

052 在森林苗圃中施用灰分和富鎂石灰粉試驗 (Experiments on the fertilization of ash with magnesium rich limestone dust in the forest nursery Revnice. Němec A.), Csl. Haj, 1937, №14, 141—144 (捷克文)

在布拉格附近的苗圃中,在養分缺乏和含石灰量低的土壤,施加各種比例的白云石礦石灰試驗的報告。石灰需要量,在Daikubara後測量定為每100平方米50公斤 $CaCO_3$ 。施用石灰量每100平方米分別為20, 40和60公斤,連續在二年中各施加一半量。至試驗的第二年終結果,高生長增加量與對照區相比,分別為33, 40和50%,最有利的效果是施用石灰量接近於土壤所需要的量。

053 在森林苗圃中單行施加氮肥對雲杉生長的效應 (The effect of a one-sided N fertilization upon the growth of spruce in forest nurseries. Němec A.), Ann. Acad. Tchecosl. Agric., 1937, №12, 32—47 (捷克文; 德文、俄文摘)

在十分缺乏 P_2O_5 和CaO的土壤,施加過量的氮肥沒有獲得促進生長的效應;在強酸性土壤,甚至減低了生長。在良好的土壤,以良好的營養條件(每公斤土壤中溶於1%枸橼酸中的 P_2O_5 為100毫米以上)施肥獲得良好效果。硝酸鹽肥料證明在強酸性土比在中酸性土有更大效果;硫酸銨在中酸性土比在強酸性土效果好。

054 在森林苗圃單行施加氮肥對雲杉營養的效應 (1) 對氮的吸收的效應 (The effect of a one-sided N fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. I. The effect on the uptake of nitrogen. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric. 1937, 12, 141—149 (捷克文; 德文摘)

對一年生雲杉苗施加每平方米0.9公斤的 $NaNO_3$, $Ca(NO_3)_2$ 和 $(NH_4)_2SO_4$,第二年施加0.3公斤。在未施肥苗床,當生長強度降低時,葉中氮含量則增加。在土壤中已含有豐富的氮的苗床,施用硝酸鹽減低了葉的氮同化作用,但是在缺氮的苗床則增加。第三年施肥效應受土壤中 P_2O_5 量

的影响。在N和 P_2O_5 两者缺乏时,施加 $(NH_4)_2SO_4$ 结果,使针叶含氮量增加14%,但 $NaNO_3$ 则只有微小的增加;如有足够的 P_2O_5 ,但缺少N,则两种硝酸盐能使其增加7.6—8.9%;如有丰富的N和 P_2O_5 ,则施加硝酸盐结果,N含量减低13.1%;如有足够的N,但缺少 P_2O_5 ,则减少1%。在有丰富的 P_2O_5 ,但缺少石灰的土壤,增加最大;在缺氮,但富有 P_2O_5 的土壤,针叶中的N含量,直接依土壤中的石灰含量而变动。

055 單行施加氮肥对森林苗圃中云杉移植时的损失的效应 (The effect of a one-sided N fertilization upon the losses of transplanted spruce in forest nurseries. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1937, №12, 461—469 (捷克文; 德文摘要)

在未施肥苗床的云杉,因降水量减少而增加死亡。在移植前3—6星期,施加硝酸钠、硝酸钙和硫酸铵则未增加死亡率。在移植前的短时间内或移植时,施肥(特别是硝酸钠)有不利的效应。硝酸钠至少须在一年生云杉移植前3星期施加。硝酸钙和硫酸铵可在移植前10—14天施加。在移植后3—4星期根外追肥硝酸钙和硫酸铵是适宜的,由于肥料的生理的酸性和碱性反应,土壤反应的不利效果则被矫正或增加了。

056 在森林苗圃單行施加氮肥对云杉营养的效应 (5) 对镁的吸收的效应 (The effect of a one-sided N fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. V. The effect on the uptake of magnesia. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1937, №12, 545—557 (捷克文; 德文摘要)

在未施肥土壤, MgO的同化作用,因土壤中MgO的含量而增加。当土壤中有足够的 P_2O_5 时,施加硝酸盐只有在弱酸性或中性土壤,会增加MgO的同化作用。当 P_2O_5 不足时,施加硝酸盐将减低同化作用,只有当相对可溶性N少于3%时, $(NH_4)_2SO_4$ 会增加同化作用是例外。当相对石灰因子(CaO/MgO)低时, MgO同化作用,因施加硝酸盐而降低。

057 在森林苗圃單行施加 P_2O_5 肥料对云杉营养的效应 1. 对氮的吸收效应 (The effect of one-sided P_2O_5 fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nur-

series. I. The effect on the nitrogen uptake. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1937, 12, 641—647 (捷克文; 德文摘要)

云杉苗木针叶的含氮量,在第一至三年间,在富有石灰量的土壤中有显著的增加,而在酸性土则减低。施加 P_2O_5 肥料(过磷酸盐和汤麦斯磷肥),在富有氮的土壤,引起针叶含氮量的减低,但在缺少氮的土壤,则增加。在 P_2O_5 含量适度的土壤,氮化合物相对溶解度(在1% K_2SO_4 溶液)相当高时,施加肥料会使氮同化作用增加,在相对溶解度低时,则同化作用减低。在 P_2O_5 含量低的土壤,施加肥料,常使氮同化作用减低。

058 在森林苗圃單行施加 P_2O_5 肥料对云杉营养的效应 2. 对磷酸吸收的效应。3. 对钾和钙吸收的效应。4. 对镁吸收的效应。 (The effect of one-side P_2O_5 fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. II. The effect on the uptake of phosphoric acid. III. The effect on the uptake of magnesia. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1938, 13, 48—57, 101—109, 109—116 (捷克文; 德文摘要)

在苗床施加磷酸盐肥料,第一年比例为每平方米1.2公斤,第二年为0.4公斤。至第三年,在每公斤土壤的 P_2O_5 已超过160毫克(溶于1%枸橼酸)的试区, P_2O_5 同化作用则减低,在少 P_2O_5 和缺N的试区亦一样;但在缺少 P_2O_5 ,而有足够N的试区则增加。相似的施肥,在富有 P_2O_5 和 K_2O 的土壤,对 K_2O 的同化作用效应很小,但在缺 K_2O 的中性或弱酸性土壤则同化作用增加。在缺石灰的土壤,特别是亦缺少 P_2O_5 的,则CaO的同化作用增加。在每公斤土壤中, P_2O_5 超过100毫克,同时有适量的有效MgO的土壤,施加 P_2O_5 肥料对MgO的同化作用没有效应。在缺少MgO的中性土壤,施加肥料后,同化作用增加。在缺少 P_2O_5 的酸性土壤,则MgO的同化作用增加。

059 在森林苗圃單行施加氮肥对云杉营养的效应 (6) 对锰的吸收效应。(7) 对硅的吸收效应。 (The effect of one-sided N fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. VI. The effect on the uptake of manganese. VII. The effect on the uptake of silica. Němec

A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1938, 13, 256—265, 266—273 (捷克文; 德文摘要)

在高石灰含量土壤的云杉針叶, 含 MnO 少。

施加 $NaNO_3$ 后, MnO 的吸收稍有变化, 但施加 $Ca(NO_3)_2$ 結果, 使 MnO 的吸收有顯著增加, 施加 $(NH_4)_2SO_4$, 則 MnO 有很大的增加, 特別是在較酸性土壤, 其最大吸收是在富有 MnO 的極酸性土壤。針叶中 SiO_2 含量, 因土壤中 P_2O_5 含量的減少而增加。施加氮肥后, 使針叶中 P_2O_5 含量減少和 SiO_2 含量增加。 $(NH_4)_2SO_4$ 在这方面的效果最大。

060 在森林苗圃單行施加氮肥对云杉营养的效应

(8)对鉄和鋁的吸收效应 (The effect of a one-sided N fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. VIII. The effect on the uptake of iron and aluminum. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric. 1938, 13, 445—455 (捷克文; 德文摘要)

在含有適量 P_2O_5 的土壤, 施用硝酸鹽, 特別是 $(NH_4)_2SO_4$, 使云杉針叶中 Fe_2O_3 含量增加, 在每公斤含 P_2O_5 量少于100毫克的土壤, 施加 $NaNO_3$ 或 $Ca(NO_3)_2$, 对 Fe_2O_3 則很少或沒有增加, 但施加 $(NH_4)_2SO_4$, 則有增加。在未处理土壤, 在有較大相对溶解度的硝酸鹽的土壤, 其針叶的 Fe_2O_3 含量亦較大; 只有在低溶解度硝酸鹽的土壤, 施加 $NaNO_3$ 或 $Ca(NO_3)_2$ 結果, 使 Fe_2O_3 含量更大, 而 $(NH_4)_2SO_4$ 則在所有土壤都有增加效应。在未处理的酸性土壤的針叶的 Fe_2O_3 含量, 比在中性土壤的多。在 pH 大于4.0的土壤, 施加三种肥料, 每种都使 Fe_2O_3 的含量增加; 但在較酸性土壤, 施加 $Ca(NO_3)_2$ 和 $(NH_4)_2SO_4$ 反使降低。針叶中 Al_2O_3 的含量, 直接依土壤中这一含量而变化。施加 $(NH_4)_2SO_4$ 結果, 在所有土壤中, 都使 Al_2O_3 的吸收增大; 但另二种硝酸鹽, 只是土壤缺乏 Al_2O_3 时, 才使增大。在强酸性土壤, 植物对 Al_2O_3 的吸收, 比在微酸性或中性土壤多。在后二种土壤, 施用 $(NH_4)_2SO_4$ 結果, 能使 Al_2O_3 的吸收極大地增加, 但另二种則效应很小。

061 在森林苗圃單行施加 P_2O_5 肥料对云杉营养的效应5.对錳的吸收效应 (The effect of a one-side P_2O_5 fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. V. The effect on the uptake of manganese. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1938, 13, 649—657 (捷克文; 德文摘要)

ries. V. The effect on the uptake of manganese. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1938, 13, 649—657 (捷克文; 德文摘要)

云杉針叶对 Mn 的吸收, 依赖于土壤酸度和土壤中已經溶解的錳化合物含量; 与 CaO 和 MgO 的含量成相反变化。在中性和酸性土壤施加 P_2O_5 , 使对 Mn 的吸收增加。在富 Mn , 但缺 P_2O_5 的土壤, 施肥增加对 Mn 的吸收, 但对 P_2O_5 的吸收則減少; 在缺 Mn 的土壤, 則 P_2O_5 的吸收增加, 而不是 Mn 的吸收增加。在施肥和未施肥的土壤, 由于土壤中石灰含量的減少, 而使 Mn 的吸收增加和石灰的吸收減低。

062 在森林苗圃單行施加 P_2O_5 肥料对云杉营养的效应6.对鉄和鋁的吸收效应 (The effect of one-sided P_2O_5 fertilization on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. VI. The effect on the uptake of iron and aluminum. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1939, 14, 33—46 (捷克文; 德文摘要)

云杉針叶对鉄 (Fe_2O_3) 的吸收, 因土壤中 P_2O_5 的減少而增加; 因施加过磷酸鹽和湯麥斯磷肥而稍有減低。鉄的吸收因土壤酸度增加而增加。在缺 P_2O_5 的土壤, 施加过磷酸鹽結果, 只有当針叶中 Fe_2O_3 含量少于0.067%时, 施加湯麥斯磷肥, 只有 Fe_2O_3 含量低于0.10%时, 才会增加高生長。在酸性土壤, 針叶中 Al_2O_3 含量, 因施磷肥而減少, 特別是在最缺乏 Al_2O_3 的土壤。在中性或弱酸性土壤施肥, 特別是过磷酸鹽, 如土壤中富有 Al_2O_3 , 則結果使 Al_2O_3 的吸收增加。施用过磷酸鹽, 只有在缺乏 Al_2O_3 土壤 (溶于1%枸橼酸少于0.15%), 或針叶中 Al_2O_3 含量少于0.10%, 才会使云杉生長增加。另一方面, 湯麥斯磷肥, 不管土壤或針叶中 Al_2O_3 含量, 都能增加高生長。

063 在森林苗圃單行施加 P_2O_5 肥料对云杉营养的效应7.对硅的吸收效应 (The effect of one-sided P_2O_5 fertilization on the nutrition of spruce plants forest nurseries. VII. The effect on the uptake of silica. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1939, 14, 69—77 (捷克文; 德文摘要)

在未处理土壤, 針叶中 SiO_2 的含量, 因土壤中

P_2O_5 含量的增加而減少；施加磷酸鹽，只有在缺少 P_2O_5 的土壤，才使 SiO_2 的吸收有顯著的增加。

在富有 P_2O_5 和 SiO_2 的土壤，施肥沒有增加針葉的 SiO_2 含量；但如每公斤土壤 SiO_2 少于 250 毫克時，則有顯著增加。由於土壤酸度的增加，針葉中 SiO_2 含量增加，而 P_2O_5 含量則減少。

064 在森林苗圃單行施加鉀和鉀鹽鎂磷肥料對雲杉營養的效應。1. 對鉀和磷酸的吸收效應 (The effect of a one-side fertilization with potash and Kinite on the nutrition of spruce plants in forest nurseries. I. The effect on the uptake of potassium and phosphoric acid. Němec A.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1939, 14, 270—277 (捷克文；德文摘要)

針葉對鉀的吸收常依賴於土壤中鉀的供應。在富有 P_2O_5 但缺少 K_2O 的土壤，施加 4% 的 K_2O 肥料，能使三年生雲杉對 K_2O 的吸收增加，特別是在石灰質土壤。鉀鹽鎂磷在缺乏石灰的土壤，效果更大。缺乏 P_2O_5 的土壤，則沒有很大效果。針葉對 P_2O_5 的吸收亦依賴於土壤中的 P_2O_5 量。施加 K_2O 只有在十分缺乏 K_2O (每公斤土壤少于 100 毫克) 和石灰不多的土壤，能中等的增加 P_2O_5 的吸收。

065 森林栽培的施肥。1. 森林苗圃中肥料的施用 (Fertilization of forest cultures. I. Use of fertilizers in forest nurseries. Němec A.), 218 pp., 1948, Brazda, Prague. (捷克文)

本書提及了在森林苗圃中施用肥料的許多經驗和總結了作者 20 年來在這一領域的工作。緒論部分涉及了苗圃地點的選擇和苗圃經營的原理，接着討論了苗木的營養需要，在不同生長期的養分吸收和營養不良的症狀。特別注意到微量元素營養和菌根菌的重要性。使土壤肥沃的物質處理有下列 5 個題目：有機肥料（腐殖質、泥炭、堆肥、液態胡敏酸岩和動物肥料），綠肥作物，礦質肥料（灰分和石灰，N，P 和 K 肥），礦石粉（鹼性火成岩：玄武岩、輝綠岩、輝長岩等），工業副產廢料。同時亦注意到土樣採集，用化學分析診斷綠色植物營養缺乏病，在土壤分析的指示下維持肥沃度。組合應用商品肥料和豆科作物（綠肥），同樣混用輝綠岩、玄武岩和輝長岩礦粉，獲得顯著結果。在高度酸化的和貧瘠的、變質潛育土和灰壤，施加綠肥與玄武岩獲得最佳結果。最后一章談到在野外條件下，對

苗木進行施肥的效應。參考文獻包括了到出版時的最全面的有關這方面工作的文獻資料。

066 應用輝綠岩石粉和輝綠岩-褐煤混合物肥料改進苗圃苗木的生長 (The use of diabase dust and diabase-kapuzin mixture as fertilizers for the improvement of growth of nursery stock. Němec A.), Práce vyzkum. Ust. lesn. CSR., 1955, 9, 5—16 (捷克文)

應用輝綠岩礦、褐煤和兩者的廢料混合物（比例 3:1）肥料，以改良博赫米亞東北的澤赫羅夫森林苗圃的貧瘠的和極度缺乏腐殖質的砂質土。每 1 平方米的苗床肥料施用量為：1 公斤褐煤，3 公斤輝綠岩石粉，6 公斤輝綠岩石粉，4 公斤輝綠岩-褐煤混合物和 8 公斤輝綠岩-褐煤混合物。肥料是施加於 1 年生赤楊、櫟樹和橡樹（二種）的移植苗。施肥即刻在葉子色澤和一般生長狀況改進方面發生了效應。施加輝綠岩或輝綠岩和褐煤混合物，對櫟樹和橡樹的枝葉變暗綠色的效果十分顯著。輝綠岩處理，只有大量施用（8 公斤）時，對生長有顯著的增加。褐煤對生長沒有顯著的效應。與二種單施比較，混施輝綠岩和褐煤則有顯著增加生長的結果。從第二個生長期的枝葉分析清楚地判明：有機-礦質處理與施用單種肥料比較，是增加了枝葉中鉀、磷和氮的含量，而含氮量在櫟樹和橡樹更突出。櫟樹枝葉在有机物合成的活動部分，含有較多的醣類和一般物質，特別是蛋白質和纖維。只有施加褐煤能使赤楊葉部的氮和還原醣類增加。施加輝綠岩，特別是施加輝綠石-褐煤混合物的結果，使赤楊葉對石灰、鈣、鉀和硅酸的吸收增加。而磷酸的含量則減低。施加輝綠岩和輝綠岩-褐煤亦使赤楊葉中鉬含量增加，銅含量甚至達二倍。植物葉中的葉綠素含量，施加有機-礦質肥料的比未施肥的是顯著地增高。應用輝綠岩-褐煤混合物，可改良森林苗圃腐殖質缺乏和貧瘠的土壤的肥沃度，當有机物質不足時，宜於製造堆肥。

067 榆樹的營養和施肥 (The nutrition and fertilization of elm. Němec A., Borisov S.), Ann. Acad. tchecosl. Agric., 1947, 18, 330—338 (捷克文；俄文、英文摘要)

在布拉格附近的雷符尼斯森林苗圃，進行了對榆樹施用磷和鉀肥的試驗。苗圃土壤為砂壤土，缺乏磷酸和鉀，富有石灰和鎂，土壤近於中性。在土