

土壤微生物研究

理论·应用·新方法

张宪武 主编

STUDIES ON SOIL MICROORGANISM

Theoretical works

Applications

New methods

EDITOR—IN—CHIEF

ZHANG XIAN WU

土壤微生物研究

理论·应用·新方法

张宪武 主编

沈阳出版社

(辽)新登字 12 号

土壤微生物研究
理论·应用·新方法
张宪武 主编

责任编辑:李玖玖 封面设计:毕庶春
责任校对:张立新等 版式设计及制图:张桂芝 邵玉华

沈 阳 出 版 社 出 版 发 行
(沈阳市和平区 13 纬路 19 号)
中国科学院沈阳分院印刷厂 印刷

开 本:787×1092 毫米 1/16 1993 年 1 月第 1 版
印 张:41.25 插页 4 1993 年 1 月第 1 次印刷
字 数:800 千字 印数:1—1000

ISBN 7-80556-725-5/S·7
定价:(平)66.00 元 (精)88.00 元

内容提要

本书汇集了中国科学院林业土壤研究所(1988年改名为中国科学院沈阳应用生态研究所)关于土壤微生物研究(理论·应用·新方法)的最新成果。书中对土壤微生物学研究发展史作了简明的介绍,刊载了土壤微生物研究科研论文,详细地介绍了著作者在从事土壤微生物学研究工作中所积累的较好的和改进的试验方法,另外也介绍了一些有应用前景的新技术,并提出了对中国土壤微生物学研究与应用展望。书中内容丰富、新颖,基础理论知识、生产应用与实验技术方法并茂。并刊载了部分土壤微生物菌种资源保藏名录。本书可供从事微生物学研究工作者、土壤微生物学研究工作者、综合性大学和农林院校师生、微生物资源开发利用、企业单位和科研教学管理决策部门有关人员参考。



主编张宪武教授近影



张宪武教授在实验室（1953年）



张宪武教授在学术讨论座谈会上（1987年）



张宪武教授等科研成果在中日学术交流会上（左至右：李季伦、李忠伟、见里朝正）



▲张宪武教授燕
京大学毕业照
(1931年)



▲张宪武教授、R. H. BURRIS 教授联合
培养的博士研究生付海安博士在美国
(1985年)



▲付海安博士与R.H.BURRIS 教授夫妇
合影 (1986年)

▶张宪武教授夫妇及家庭部分成员
(一九八七年)





▲张宪武教授接待张其玖研究员(1987年)



▲张宪武教授主持博士论文答辩会
(1993年)



◀张宪武教授在成都
(一九八七年五月)



▲全国豆科——根瘤菌共生固氮学术讨论会

1987年5月·成都

寿业齐松鹤 桃李满春园

——庆祝张宪武老师科研工作五十年暨八十寿辰



之(一)



之(三)



之(二)



之(四)



后合影（一九八九年）
王书锦教授接待美国专家 Dr. Gary Stacey
张宪武教授、沈善敏教授（所长），



▲张宪武教授、樊庆笙教授、李阜棣教授、丁鉴教授、王书锦教授在李忠伟博士研究生博士论文答辩会上（1989年）



▲李忠伟博士论文答辩后合影（左二为苗以农教授）



▲接见后与 Dr. Gary Stacey 学术交流

主 编 张宪武

副主编 王书锦 丁 鉴 郑洪元

编 委 (按姓氏笔画顺序)

丁 鉴	王书锦	王义甫	王淑芳	王基选	许光辉
齐玉臣	吕安国	何秀良	吴文芳	吴尧夫	刘增柱
李风珍	苏风岩	陈冠雄	单慰曾	郑洪元	纪有海
周崇莲	段俊英	赵振英	杨俊森	胡连生	张忠泽
张成刚	韩静淑	柴 明	黄雅丽	蔺继尚	戴祥鹏

责任校对

张立新 刘瑞君 李忠伟 李建中 吕群燕 邹 铨 张立宏 崔玉海

主编张宪武教授简介

张宪武,著名土壤微生物学家及生物固氮专家。原籍河北省献县。中国民主同盟盟员。1905年9月生于吉林省吉林市。1931年毕业于燕京大学化学系。1933年留学日本,入东京帝国大学深造。1936年回国后,在长春大陆科学院任研究员。1948年10月,长春解放后,随着所在研究机构名称的更迭,他先后在东北工业研究所、东北科学研究所、长春综合研究所担任研究员和室主任。1954年10月,林业土壤研究所成立后,张宪武担任研究员、室主任、副所长和博士研究生导师。他曾兼任中国微生物学会理事、中国土壤学会理事、辽宁省微生物学会理事长,1964年曾当选为全国政协委员、辽宁省政协常委、省民盟委员。

张宪武长期从事土壤微生物学的研究工作。在生物固氮的研究方面,他是我国大豆根瘤菌研究的开拓者,为国家选育了优良菌种并用于生产实际,1953年长春市人民政府为此授予他劳动模范称号。他领导了“大豆根瘤菌的研究”,在生物固氮菌的研究中选育的高效固氮菌,不仅在田间应用中取得增产效果,而且为我国化学模拟生物固氮的研究提供了材料,至今仍被全国生物固氮研究者们使用。60年代初期,他首先在我国开始了固氮生物化学的研究工作,使棕色固氮菌的无细胞固氮获得成功,其后在固氮酶结构与功能的研究上取得优异成绩,科研成果达到了国际水平。他领导的土壤微生物生态学研究,转化有机磷细菌的研究,杉木人工林生长发育与环境因素关系的研究,农林复合生态体系(林粮间作)的研究和固氮放线菌的研究等,分别于1956年、1979年和1981年取得成果。在有益微生物资源开发和利用方面,在他的指导下,诸如〈289〉碱性蛋白酶的研究、〈2110〉淀粉酶的研究、醋酸氢化泼尼松联合发酵的新工艺、白僵菌深层发酵的研究、解脂假丝酵母变异株利用正癸烷发酵生产癸二酸的研究,均取得了经济效益。

张宪武是林土所微生物室的创建人和学术带头人,是我国土壤微生物学的奠基人之一。他积极培养科技人员,至今已培养了微生物学高级研究人员21人,中级研究人员33人,硕士研究生8人,博士研究生2人。

序 言

随着世界人口的急剧增长,对粮食的需求也日益增加。更由于耕地减少和土壤退化,环境污染以及能源短缺等问题日趋严重,使粮食供应和人类生活环境等面临严峻的挑战。由于人们已深刻地认识到土壤微生物在人类生活中和农业生产上多方面的重大意义,因此对应用土壤微生物的活动来提高土壤肥力和作物营养,使粮食增产;以及通过土壤微生物资源开发和利用,改善生态环境愈来愈受到重视,开展了广泛的研究工作并在一些方面已取得对农、林、工和医药、环保等生产有明显效益的结果。

中国科学院林业土壤研究所(1988年起改名为中国科学院沈阳应用生态研究所)微生物研究室从50年代初开始进行土壤微生物方面的研究工作,取得了一些结果,其中大部分的研究结果,已在有关的刊物上发表。现将最近几年部分研究工作及尚未正式发表的研究工作结果加以整理,编写成论文,汇编成此书。本书内容包括土壤微生物学研究发展史,中国土壤微生物学今后的展望,土壤微生物基础理论,土壤微生物应用及资源开发利用,土壤微生物研究新方法新技术及附录等6个部分,共78篇论文与资料。为了交流技术上的经验,本书还介绍了一些在我们的工作实践中认为行之有效的土壤微生物研究新方法,和我们实验室保藏的一少部分土壤微生物菌种名录。根据我们手头现有的材料,把土壤微生物学研究的沿革粗略地划分为几个发展历史阶段作简略的介绍。对中国土壤微生物学研究的发展远景,也提出了一些肤浅看法。我们殷切期望这本书能与同行专家学者交流、切磋学术经验和沟通工作等方面起促进作用。

限于我们的水平,编写出版时间仓促,本书缺点和错误之处,请同行和读者批评指正。

张宪武

1989年元月1日于沈阳

致读者的话

张宪武教授是我们尊敬的老师,是中国科学院林业土壤研究所微生物研究室的创建人和学术带头人,是我国土壤微生物学的奠基人之一,是我国著名的土壤微生物学家及生物固氮专家。我们在他的业务指导下,在土壤微生物研究方面得到很快的成长。为了庆贺他从事土壤微生物学科研究工作五十余年的卓越成就,我们共同发起协助张宪武教授编写了《土壤微生物研究—理论·应用·新方法》这本专著,并在本书中收入了张宪武教授青年时代两篇科研论文代表作以志纪念。本书还转载了樊庆笙教授、胡济生教授等人的论文以丰富本书内容和促进学术上的交流。

衷心祝愿我们的老师张宪武教授和我国樊庆笙、陈华癸、王祖农、胡济生教授等老一辈土壤微生物学家健康长寿,愿他们的学术思想能永远留传在国内外的微生物学界。

王书锦、丁 鉴、郑洪元

1989年元月于沈阳

目 录

序言	张宪武
致读者的话	王书锦、丁 鉴、郑洪元
土壤微生物学研究发展史	张宪武(1)
感性臆测阶段	(1)
土壤微生物学雏形的形成阶段	(2)
土壤微生物学的基础建立阶段	(3)
土壤微生物学迅速发展阶段	(3)
生理学研究和应用研究阶段	(5)
土壤生物学作为独立学科的确立和深入发展阶段	(6)
中国土壤微生物学今后的展望	张宪武(13)
土壤微生物生态分布和资源开发	(14)
生物固氮	(15)
高等植物的菌根	(18)
根际微生物	(20)
土壤生物化学	(21)
土壤微生物多样性的保护及其研究	(23)
环境污染及防治的微生物研究	(23)
土壤微生物工程研究	(24)
土壤微生物研究的新方法新技术	(24)
土壤微生物基础理论	(24)
1. A Study of The Strains of <i>Bacillus Radicicola</i> from The Root Nodules of Soy-bean ...	张宪武(26)
2. <i>Azotobacter</i> in the Soil of Manchuria	张宪武(37)
3. Ammonium Inhibition of Nitrogenase Activity in <i>Herbaspirillum Seropedicae</i>	付海安等(56)
4. Characterization of <i>R. fredii</i> QB1130, a strain effective on commercial Soybean Cultivars	蔺继尚、王书锦(69)
5. 长白山北坡森林土壤微生物生态分布的研究	许光辉、郑洪元等(81)
6. 森林土壤生物化学的基本性质研究	郑洪元、张德生(93)
7. 合成聚合物的微生物降解	李凤珍等(102)
8. 固氮酶活性中心的化学修饰	戴祥鹏、杨俊森等(109)
9. 自生固氮菌第二固氮酶的研究——菌种的分离鉴定及钒铁蛋白的分离纯化	靳素英、戴祥鹏等(117)
10. 棕色固氮菌固氮酶对基质还原的一些基本特征	单慰曾、杨俊森等(123)
11. 共生固氮遗传学研究及其在我国农业持续发展中的作用	王书锦、李忠伟、崔玉海、张宪武(130)
12. 豆科根瘤内气体交换和气体扩散模型研究	蔺继尚、王书锦等(139)

13. 大豆—根瘤菌共生体系光合与固氮关系研究 许大全、王书锦等(149)
14. *Rhizobium fredii* 与大豆共生结瘤的分子生物学研究
..... 李忠伟、王书锦、张其玖、张宪武(156)
15. 中国野大豆及其共生的快生型大豆根瘤菌研究 王书锦、付沛云等(178)
16. *Frankia* 放线菌与非豆科植物共生固氮的研究 丁 鉴、张忠泽等(184)
17. *Frankia* 基因文库的构建及与根瘤菌结瘤基因区同源克隆的筛选 崔玉海等(202)
18. 放线菌结瘤植物根及根瘤中有机氮化物的组分及上运形式 邹 铨等(207)
19. 氧对固氮螺菌固氮酶活性的调控 付海安等(215)
20. 固氮螺菌中调控固氮酶活性的“氨关闭”机制 付海安(225)
21. 杉木人工林土壤微生物学特性的研究 周崇莲、许光辉等(234)
22. 大豆共生固氮体系花叶病毒粒体及寄主植物细胞中内含体的电子显微镜观察
..... 国际翔、王丽霞等(247)
23. *Rhizovium fredii* 胞外多糖成份分析 李忠伟等(254)
24. 生物残体通过土壤微生物分解的数学理论 崔启武等(261)

土壤微生物应用及资源开发利用

25. 中国紫云英 樊庆笙、姜无忌(267)
26. 推广盖田减耕与豆科固氮配套技术促进粮食持续稳定增长
..... 胡济生、徐新宇、李元芳(279)
27. 低湿耕地综合治理对土壤微生物生态影响及大豆增产的研究
..... 王书锦、蔺继尚、薛德林等(284)
28. 土壤微生物产生的胞外多糖的研究 李凤珍、刘瑞君(293)
29. 大豆连作土壤青霉菌 891 毒素的研究 胡江春、王书锦(304)
30. 碱化土壤中纤维素分解细菌的研究 范力敏(310)
31. 根瘤菌—刺槐共生固氮体系的研究 苏凤岩等(315)
32. 外生菌根真菌菌剂培养及其对松苗生长效果的研究 周玉芝、周崇莲等(324)
33. 林农复合生态系统的研究—杉木幼林不同群落结构根际微生物的研究
..... 周崇莲、张宪武(332)
34. 杉木连栽与土壤中毒 周崇莲、郑洪元、齐玉臣(340)
35. 农用抗菌素“660B”的研究与应用 纪有海、王淑芳等(347)
36. 有关环境微生物学的研究和应用 刘期松(359)
37. 曲霉纤维素酶 EA181 变株选育、产酶条件及其应用研究 王义甫、唐桂馥等(383)
38. 高温嫌氧纤维素分解细菌产有机酸及糖类产品的研究 韩静淑、林佩真等(398)
39. 参地土壤微生物的研究 黄雅丽、李凤珍(403)
40. 不同施肥制度下土壤微生物体 C、N 量的季节变化 宇万太、沈善敏(413)
41. 酸雨对树木菌根的影响 周崇莲、齐玉臣(419)
42. 固定化增殖细胞流化床生物反应器发酵生产酒精的研究 段俊英、柴 明等(428)
43. 获得啤酒酵母孢子素孢子和单倍体细胞条件的研究 吴文芳、曾 青等(441)
44. 啤酒酵母原生质体融合及融合子鉴定 吴文芳、张成刚、吕安国等(448)
45. 酿酒酵母原生质体融合及融合子鉴定 何秀良、段俊英、柴明等(455)
46. r -亚麻酸产生菌株的筛选 赵振英等(462)

47. 高寒地(区)水稻开发研究——白浆土种水稻的基础、效益及其土壤微生物
动态变化研究 薛德林、丁庆堂、高子勤、金汇珠(467)
48. 维生素 C 二步发酵过程的模型化及参数估算 邵 军、王书锦(471)
49. *Myrothecium roridum*(MTR-403)E 胆红素氧化酶的精制及特性研究(简报)
..... 苏凤岩、张淑贤、周 谦等(487)
50. 野大豆—根瘤菌配对共生固氮特性和不同土壤类型适应性研究(简报)
..... 薛德林、蔺继尚、许广铭等(489)
51. 固氮微生物在特殊条件下发酵产生 2-酮基-L-古龙酸的研究 吕群燕、王书锦(491)

土壤微生物研究新方法、新技术

52. 关于土壤微生物生物量测定和流通的研究 张立宏、郑鸿元(493)
53. 几种测定土壤微生物生物量方法的比较研究 张立宏、郑鸿元(499)
54. *Frankia* 菌全细胞可溶性蛋白图谱分析及分类 张道海、苏凤岩等(505)
55. 可溶性蛋白和酯酶电泳图谱作为根瘤菌分类鉴定依据研究
..... 吴云鹤、韩静淑、戴祥鹏、王书锦(511)
56. 活体植物根瘤固氮酶活性的气相色谱法测定 蔺继尚、胡连生等(516)
57. 林木菌根的研究方法 周崇莲等(520)
58. 高质量 *Frankia* DNA 的制备和基因文库构建 崔玉海(532)
59. D-木糖异构酶基因亚克隆及其序列分析 侯永敏、张其玖、王书锦(537)
60. 重金属污染黑土中固氮菌及反硝化菌作用强度的测定方法研究
..... 王淑芳、纪有海、胡连生等(545)
61. 啤酒酵母代谢产物—双乙酰的液上气相色谱法测定
..... 胡连生、吕安国、曾 青、曹 均(550)
62. 啤酒酵母主要性能的鉴定方法 吕安国 吴文芳、张成刚等(555)
63. 细菌质粒的检测 李忠伟、王书锦、张其玖、张宪武(561)
64. Tn5 诱变及 *Rhizobium fredii* Exo⁻ 突变型筛选 ... 李忠伟、王书锦、张其玖、张宪武(565)
65. 扫描隧道显微镜(STM)及其在微生物学领域中的应用 王淑芳(574)
66. 棕色固氮菌(*Azotobacter vinelandii* 230)培养实验进行崔—Lawson 模型与
Logistic 方程的比较研究 宋 波、李文灿、崔启武(578)
67. 高效液相色谱技术在微生物研究中的应用 杨志勇(592)
68. 土壤微生物样品的电镜超薄切片技术 王丽霞、刘 丹、国际翔、李文清等(606)
69. 气相色谱法在土壤微生物研究中的应用 胡连生(612)
70. 利福霉素高产菌的理性化筛选模型 张立新、张成刚、吴文芳等(625)

附录

71. 中国科学院沈阳应用生态研究所微生物研究室菌种保藏概况
..... 张淑贤、张惠文、王显明、王 竺、李凤珍(634)
72. 丝状真菌保藏名录 张淑贤等(636)
73. 细菌保藏名录 王显明等(641)
74. 放线菌保藏名录 张惠文等(643)
75. 酵母保藏名录 王竺等(647)
76. 外生菌根真菌保藏名录 齐玉臣等(650)