

细菌肥料的 制备和应用

鲁宾契克等著



农业出版社

細菌肥料的制备和应用

魯賓契克等著

凌魁凌渭清譯

农业出版社

内 容 提 要

这一本论文集,是苏联科学院生物学部委员会于一九五六年,在基辅召开的细菌肥料会议的彙报。書中共收集专题报告三十二篇和会议参加者的发言四十篇。本書的主要内容論述了下列几个問題:細菌肥料作用的实質、合理施用細菌肥料的条件、在各种农作物地上和造林方面施用細菌肥料的效果、有机无机混合肥料对細菌肥料的作用、提高細菌肥料肥效的措施、細菌肥料的施用量和施用法、各种細菌肥料的配合应用以及大規模生产細菌肥料的新技术。

本書可供农业科学工作者、农业院校师生以及細菌肥料生产者 and 使用者作参考之用。

ПОЛУЧЕНИЕ И ПРИМЕНЕНИЕ
БАКТЕРИАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ
Издательство Академии наук Украинской ССР
Киев—1958

根据乌克兰苏维埃社会主义共和国科学院
出版社一九五八年基辅俄文版本譯出

細菌肥料的制备和应用

〔苏〕 魯宾契克等著
凌 魁 凌渭清譯

农 业 出 版 社 出 版

北京老錢局 1 号

(北京市書刊出版业营业許可證出字第 108 号)

新华書店北京发行所发行 各地新华書店經售

統一書号: 16144.559

1962年 1 月北京制型

1962年 2 月初版

1963年 2 月北京第一次印刷

印数 1—1,600 册

开本 850×1168毫米

三十二分之一

字数 237千字

印张 九又四分之三

定价 10 元五角

編者的話

根据苏联科学院微生物学研究所的倡議，苏联科学院生物学部委员会决定委托乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院以Д. К. 扎鮑洛特納依院士命名的微生物学研究所在基輔召开細菌肥料會議。

會議是在一九五六年二月六日到八日进行的，参加会议的有：苏联科学院各研究所、各加盟共和国科学院、全苏列宁农业科学院、各部門的科学研究所、各綜合性大学、各农学院、苏联农业部和乌克兰苏維埃社会主义共和国农业部的代表，以及細菌肥料制造工业的工作者和直接参加生产者。

現将这个會議上所作的报告和會議参加者的发言編成这部汇集。

对于本汇集的一切意見請寄下列地址：基輔，Б. 日托米尔斯克街二十八号，Д. К. 扎鮑洛特納依院士微生物学研究所。

目 录

編者的話

报告

乌克兰在細菌肥料方面的科学研究工作的状况和任务

.....Л. И. 魯宾契克(9)

关于应用細菌肥料的理論基础.....Н. А. 克拉西里尼科夫(19)

关于細菌肥料的作用实質.....Е. Ф. 別列佐娃(31)

根际微生物間的相互拮抗关系和固氮菌剂的效果

.....Е. Н. 米舒斯金和А. Н. 彼特罗娃(38)

关于固氮菌对植物作用机制的某些材料

.....А. Г. 格勃加尔特(47)

根据生态学材料合理地使用細菌肥料的原则

.....А. К. 帕諾裏(57)

在生草灰化土带的条件下提高固氮菌剂效果的途徑

.....Г. В. 洛帕金娜和А. И. 崇杰罗娃(65)

硅酸盐細菌是一种新的細菌肥料.....亞历山大罗夫(73)

关于糖用甜菜地上細菌肥料和无机肥料的配合施用

.....И. А. 格列尔(81)

关于在极地农作的条件下施用細菌肥料的問題

.....М. Б. 罗伊津和Э. Н. 叶茲魯赫(89)

在中亚細亚条件下应用細菌肥料的生态学原理

.....Е. Н. 克瓦斯尼科夫(99)

在白俄罗斯苏維埃社会主义共和国生草灰化土和

- 泥炭沼澤土上固氮菌劑的效果……Ф. П. 瓦烏洛(107)
- 關於在立陶宛蘇維埃社會主義共和國條件下施用
細菌肥料研究的某些結果……И. И. 塔爾維達斯(115)
- 在耕地和生荒地上有效地施用磷細菌劑的條件
……Л. М. 多羅辛斯基和П. К. 拉姆波符希科夫(122)
- 在哈薩克斯坦生荒地和熟化土壤條件下細菌肥料
對於固氮菌數目和農作物產量的影響
……Д. 卡拉古依希耶娃(129)
- 在克里木省施用細菌肥料的經驗……И. И. 科爾克爾(138)
- 固氮菌和磷細菌的相互關係……Л. И. 魯賓契克、
A. A. 基里切符斯卡婭和B. A. 庫爾久姆(142)
- 關於固氮菌和高等植物間的相互關係
……X. Г. 齊諾維葉娃(150)
- 固氮菌和它同高等植物的相互關係……Г. Я. 彼特連科(159)
- 有機無機混合肥料對固氮菌劑效果的影响
……Ф. Ю. 格里切爾和M. A. 杰米(167)
- 小麥根際細菌對小麥生長和生產率的影响
……B. T. 斯馬利(175)
- 微生物制劑對草原上橡樹和櫟樹樹苗發育的影响
……C. A. 薩姆切維奇(183)
- 關於固氮菌劑的施用量……A. A. 奧勃拉佐娃(192)
- 關於決定根瘤菌劑效果的條件……B. П. 扎列姆巴(199)
- 拉脫維亞蘇維埃社會主義共和國土壤中三葉
草根瘤菌的分布……A. Д. 卡爾寧什(206)
- 棉花地上細菌肥料的施用……X. M. 哈季波娃(217)
- 灰化土中固氮菌的成活率……A. H. 納烏莫娃(224)
- 細菌肥料對馬鈴薯產量的影响
……M. П. 林契符斯卡婭和B. M. 卡利別爾達(231)

固氮菌的深層培养法.....Л. М. 多罗辛斯基(238)

根瘤菌的深層培养法

.....Г. В. 洛帕金娜和Н. М. 拉扎列娃(246)

用来制备干根瘤菌剂的根瘤菌培养物的研究

.....В. П. 伊兹拉伊利斯基、

Ю. С. 鲍罗杜林娜和С. П. 潘诺娃(253)

国营第一細菌肥料厂用深層法在液体培养基中

大量培养微生物的工作經驗.....А. В. 契尔諾夫(261)

发言集.....(271)

Е. В. 別良科夫.....(271)

А. М. 庫哈尔柯娃.....(272)

Е. Ф. 別列佐娃.....(272)

А. А. 依姆舍涅茨基.....(274)

Л. М. 多罗辛斯基.....(275)

Н. А. 克拉西里尼科夫.....(277)

В. П. 伊兹拉伊利斯基.....(278)

В. Ф. 馬图謝維奇.....(279)

Л. С. 戈罗霍夫斯基.....(279)

Г. Я. 彼特連科.....(280)

Г. Я. 扎克.....(281)

О. П. 維列特尼柯娃.....(282)

Е. С. 康德拉琴柯.....(283)

Л. И. 魯宾契克.....(285)

Е. Н. 米舒斯金.....(286)

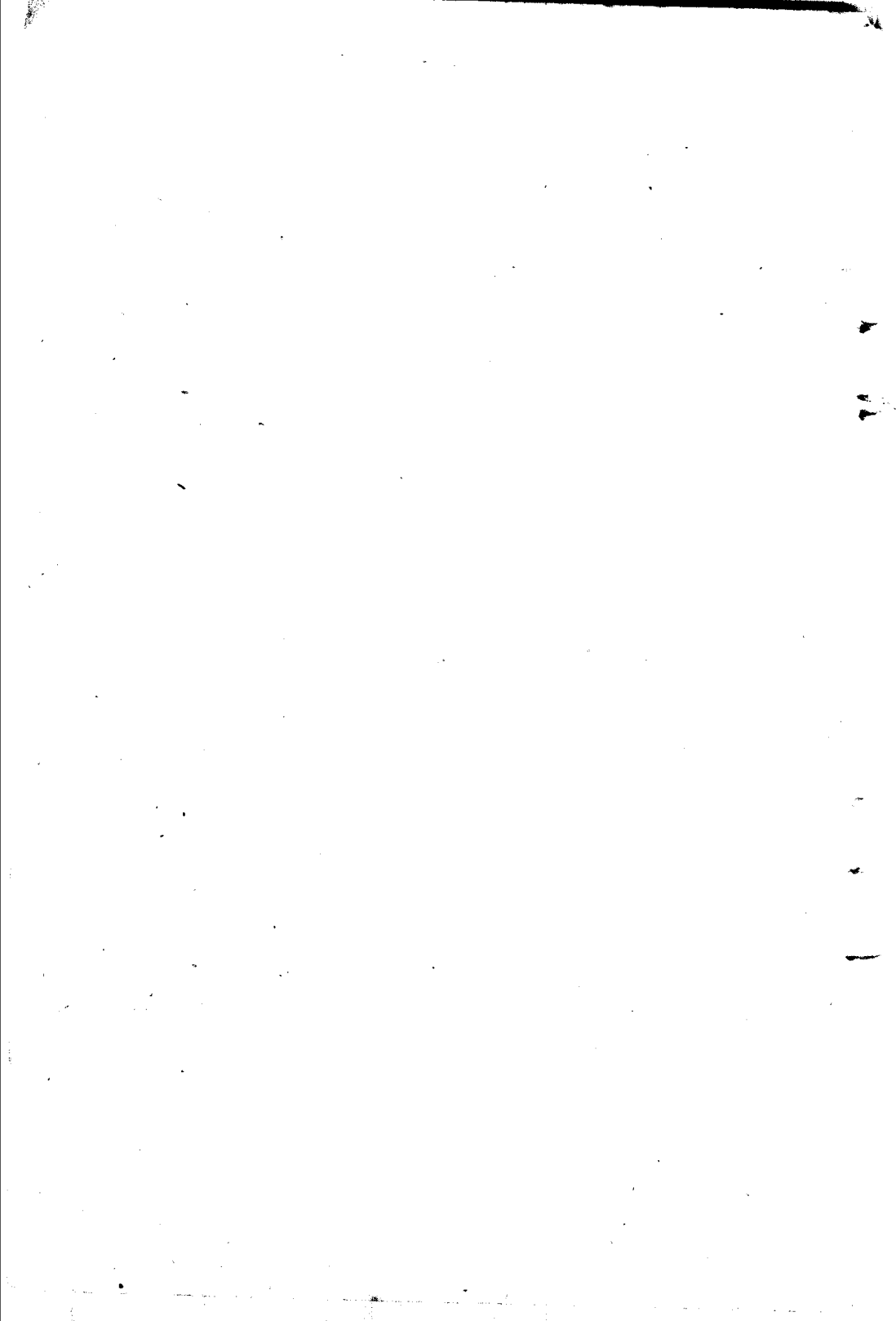
Е. Н. 克瓦斯尼科夫.....(288)

Т. В. 哈拉布达.....(289)

Е. С. 諾維柯娃.....(290)

А. А. 奥勃拉佐娃.....(291)

П. Ф. 馬拉庫林.....	(292)
Е. Г. 哈里頓.....	(293)
В. П. 扎列姆巴.....	(293)
В. Г. 亞历山大罗夫.....	(294)
Л. И. 柯連雅柯.....	(296)
Р. М. 康托羅維奇.....	(296)
М. Н. 羅特米斯特羅夫.....	(297)
М. Б. 羅伊津.....	(299)
Ф. Б. 尤斯佩.....	(299)
Г. С. 納利瓦依柯.....	(300)
В. И. 斯米尔諾娃.....	(300)
А. П. 維齊爾.....	(301)
В. Г. 叶姆卓夫.....	(301)
Н. М. 比道普里契柯.....	(302)
Н. М. 托爾馬切夫.....	(303)
А. М. 金薩里.....	(303)
Е. В. 魯諾夫.....	(304)
П. Х. 拉赫諾.....	(305)
М. М. 邦達連科.....	(306)
В. Т. 斯馬里依.....	(307)
А. Г. 格勃加爾特.....	(307)
會議決議.....	(308)



乌克兰在細菌肥料方面的科学 研究工作的狀況和任务

乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院通訊院士

Л. И. 魯賓契克 (Рубенчик)

(乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院

Д. К. 扎鮑洛特納依院士微生物学研究所)

乌克兰在細菌肥料方面研究得最完善的是固氮菌剂。查明了固氮菌在乌克兰土壤中的分布,分离出相当大量的固氮菌菌系,并测定了它們的活跃性(Л. И. 魯賓契克和乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所的同事們)。

业已确定,远非所有的固氮菌的当地菌系都比标准菌系 53 号更为活跃。因此,为了在实践上使用,必須选择和精密地試驗当地菌系。

由于在田間条件下长期檢驗的結果,乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所已把固氮菌菌系 K 应用到生产中去。从一九五二年起,乌克兰就用当地菌系(經全苏列宁农业科学院农业微生物学研究所鉴定的)制备固氮菌剂。

乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所,对适应于一定植物的固氮菌变型(вариант)进行了研究工作(Х. Г. 齐諾維叶娃)。原来,高等植物不仅仅是选择固氮菌的因素,而且也是使固氮菌变异的因素。把固氮菌长期培育在一定植物的根际之

后,能得到形态学特性、培养特性和生理学特性发生变异的固氮菌变型。在植物的影响下,固氮菌变型的活跃性随一系列的条件或者增强,或者减弱。定向变异和选择处理相结合,就可以得到固氮能力高的、更好生活在相应植物根际中的固氮菌变型,这些变型比原来的菌系更能使产量增高。曾用其中一个固氮菌变型(28号)对小麦进行了广泛的生产试验。

这种变型以及其他的变型都不是严格专一性的,这些变型能提高它们所适应的植物的产量,但也能在较小的程度上影响某些其他作物。因此,不能同意Ф. П. 彼特连科(Петренко)的意见,他认为固氮菌和相应植物间的共生性相互关系已达到如此的程度,以致在获得其特性方面原则上与根瘤菌无区别。固氮菌和植物间的相互关系不是象根瘤菌那样在植物体内进行的,而是在土壤中进行。因此,在这种情况下受土壤条件的影响,应当比起对根瘤菌与相应豆科植物间相互关系的影响要大得多。

全苏糖用甜菜研究所(Е. Г. 哈里顿)进行了关于固氮菌适应于糖用甜菜的有效试验。

上述研究所研究了固氮菌和糖用甜菜间相互关系的性质。已经确定,固氮菌能促使土壤中和植物体内氧化还原条件的变化,而这种变化引起了甜菜根中糖含量的增加。糖用甜菜的根分泌物对于固氮菌发生了良好的影响(И. А. 盖列尔)。关于在乌克兰森林草原条件下固氮菌菌系对橡树成活和生长的良好影响,为С. А. 薩姆切維奇(Самцевич)的材料所证实(乌克兰苏维埃社会主义共和国科学院森林研究所)。

在集体农庄和国营农场直接制造固氮菌剂的想法产生于乌克兰。一九三九年,Х. Г. 齐諾維叶娃(Зиновьева)发现,乌克兰低洼多林地帶(Полесья)某些地区的泥灰岩泥炭(мергелистый торф)含有大量活跃的固氮菌細胞。这种泥炭在不接种固氮菌而仅加入能量物质的条件下就能变成有价值的固氮菌剂。

在偉大的卫国战争期間，Е. Н. 米舒斯金(Мишустин)建議在当地制造土壤固氮菌剂。战后，有賴于 А. А. 奥勃拉佐娃(Образцова)等的工作，这种制剂已在高尔基省和基輔省应用起来了。乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所，在乌克兰扩大用泥炭或腐植質-发酵畜粪制造当地固氮菌剂方面做了許多工作。

固氮菌經常被看作是使植物磷素营养条件恶化的因素。一些著者指出，在缺乏可溶性磷化物的土壤中，固氮菌与高等植物間进行着夺取磷素的竞争：施用固氮菌会使土壤中磷素减少，使栽培作物的产量降低。但是这种在許多情况下是正确的見解并不是概括化的。И. А. 格列尔(Геллер)的糖用甜菜試驗和И. Н. 罗麦伊科(Ромейко)(国立基輔大学)的忽布(хмель)試驗証明，施入固氮菌时，土壤中活性态磷酸的有效化过程加强。在这种情况下，与增加土壤中弱活性态磷(契里柯夫所指的Ⅲ类磷酸盐)含量的磷細菌不同，固氮菌良好地影响活性磷化物的最大有效化。В. Т. 斯馬里依(Смалий)(乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所)在应用放射性磷的試驗中，发现固氮菌吸收了磷素，然后慢慢地分泌出植物可給态的磷。土壤中存在有固氮菌时，可溶性磷化物的数量比沒有固氮菌时显得多些，而在植株(小麦)中放射性磷的同位素較多。这可以解釋为，固氮菌吸收了磷化物，从而防止磷化物的化学固定作用。

微量元素(鋁、硼、錳、銅)对于固氮菌的繁殖和固氮作用以及某些酶系統活动性的影响，已經得到闡明[О. И. 別尔紹娃(Бершова)，乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所；В. М. 格里巴諾夫(Грибанов)，国立基輔大学]。О. И. 別尔紹娃应用放射性鋁，研究了固氮菌細胞吸收鋁和其后分泌出植物可吸收态鋁的特性。

在乌克兰进行的許多工作中，闡明了固氮菌和其它土壤微生

物間相互关系的問題。在某些情况下施入土壤的固氮菌不能成活是由于土壤中存在拮抗体所引起的。据 А. Г. 格勃加尔特(Гебгардт)(国立里沃夫大学)和 А. М. 庫哈尔柯娃(Кухаркова)(国立哈尔科夫大学)的材料,用施入无氮有机物質以及鋁、鈣和其他元素的方法来改善固氮菌的营养条件,能促使固氮菌战胜土壤微生物的拮抗作用。

已經确定,固氮菌和制备磷細菌剂用的磷細菌(*Bac. megath-
cerium* var. *phosphaticum*)間有良好的相互影响(Л. И. 魯賓契克及其共同工作者,国立基輔大学)。

值得注意的是,乌克兰科学研究机关和学校的关于闡明在共和国一定地区促使固氮菌剂效果提高的工作。О. И. 別尔紹娃发现,在乌克兰苏維埃社会主义共和国低洼多林地帶生草灰化土上(这里的条件对于固氮菌的生命活动是不利的),固氮菌能良好地生活在三叶草的根际。因此,播种作为間播作物的三叶草,使我們能够在复盖作物地上有效地施用固氮菌剂。

在М. П. 林契符斯卡婭(Линчевская)(乌克兰农学院)的試驗中,固氮菌剂在同有机无机肥料(呈顆粒或混合状态)一起施入的条件下,其效果有了提高。А. Г. 格勃加尔特发现,在乌克兰苏維埃社会主义共和国西部省份內,穴施顆粒状固氮菌剂能得到相当高的增产产量。从微生物种內和种間相互关系問題的观点来看,这些材料是具有意义的。著者們根据这种見解得出,固氮菌如以分散状态施用,則固氮菌易于死亡,集中使用时能使固氮菌成活。

在施用顆粒状固氮菌剂的情况下,固氮菌能在象黍那样作物的根际繁殖,而在用普通方法施入固氮菌剂时,則在这种作物下的固氮菌很快消失。

И. А. 格列尔建議把播种前用固氮菌剂处理糖用甜菜种子与其后以追肥形式施用固氮菌剂配合施用。

固氮菌剂和磷細菌剂一起施用,比起这两种肥料分別施用

时得到了更好的結果(乌克兰谷物栽培研究所,乌克兰农学院)。也有相反性質的材料(国立里沃夫大学)。看来,上述两种肥料的这种施用方法,其效果要視当地条件而定。

进行了关于往泥炭堆肥和其它堆肥中加入固氮菌以丰富堆肥中氮素的試驗[A. B. 馬諾里克(Манорик),乌克兰苏維埃社会主义共和国植物生理学和农业化学研究所; E. И. 安德列尤克(Андрейук),乌克兰苏維埃社会主义共和国科学院微生物学研究所],但是沒有得到确切的結果。

关于固氮菌拌种并且和使用某些消毒剂相結合的可能性的研究,具有重大的意义。B. П. 扎列姆巴(Заремба)和Л. А. 西尼亚符斯卡娅(Синявская)(乌克兰社会主义农业研究所)发现,固氮菌对于谷仁乐生(гранозан)极为敏感。因此,他們認為在谷仁乐生处理种子三十天以后,才能应用固氮菌剂。

其后,国立基輔大学(Л. И. 魯賓契克和同事們)所进行的研究确定,为濃厚夾膜所圍繞着的年老固氮菌細胞对于这种消毒剂的敏感性,比年輕的細胞要小。此外,谷仁乐生对固氮菌的不良作用在土壤中要比培养基上弱得多。因此在用谷仁乐生处理种子三晝夜以后就可以应用固氮菌剂,随后应当立即将种子播入土中。

如O. И. 別尔紹娃所指出的那样,某些抗生素(灭格兰菌素,灵菌紅素)对固氮菌的杀菌作用隨其用量大小而定。抗生素不仅对固氮菌生长和繁殖发生作用,而且也能引起固氮菌細胞一系列的形态学和培养特性的变异。

业已查明固氮菌滤过形态的形成和再生条件,并在土壤中发现有这些形态。有人推测,滤过形态应当看作是固氮菌細胞在对它不利的条件下所形成的活質微粒,这具有保存种的生活力的意义(Л. И. 魯賓契克)。

关于固氮菌的作用实質,有着不同的見解,根据其中的一种見解,施用固氮菌剂能加强土壤中氮素的生物固定作用。M. Д. 庫

利科符斯卡婭(Куликовская) (烏克蘭蘇維埃社會主義共和國科學院微生物學研究所)的材料說明了這種觀點,她不僅在實驗室的條件下,而且在田間試驗的條件下,也看到施入固氮菌後,土壤中和植株內氮素含量的增加。

在А. М. 金薩里(Гинсарь) (烏克蘭葡萄果園托拉斯)和В. М. 佐洛托夫(Золотов) (烏克蘭谷物栽培研究所)的著作中也有類似的材料。

另一種見解的代表者把固氮菌所形成的生理學上的活性物質提到首要的地位。Л. Г. 勃蘭切維奇(Бранцевич) (國立基輔大學)、К. И. 別利丘科娃(Бельтюкова) (烏克蘭蘇維埃社會主義共和國科學院微生物學研究所)和М. Д. 庫利科符斯卡婭等發現,用一定的固氮菌菌系處理許多種植物的種子,對於種子的發芽率、幼苗的生長和其中某些酶系統的活動性都發生良好的影響。在А. Г. 格勃加爾特的試驗中,固氮菌的死細胞和細胞濾液都提高了植物的產量。

據П. А. 符拉修克(Власюк)和В. Д. 曼仲(Манзон) (烏克蘭蘇維埃社會主義共和國科學院植物生理學和農業化學研究所)的材料,死亡的固氮菌細胞比起活細胞來,對玉米和大麥的生長顯示了更良好的影響。

在А. М. 金薩里、И. А. 格列爾、М. Д. 庫利科符斯卡婭等的工作中指出,施用固氮菌劑能增加微生物的總數目,提高土壤中某些微生物學過程的活躍性,這都能促進植物收穫量的提高。所以,固氮菌劑可以通過加強土壤中某些微生物活動性的形式,來顯示其間接的作用。

也應當提到那些證明在應用固氮菌劑的條件下,小麥散黑穗病、菜豆邊緣褐斑病(К. И. 別利丘科娃)和馬鈴薯瘡癰病(М. П. 林契符斯卡婭)的罹病率降低的觀察材料。

在烏克蘭進行的工作和一般在文獻上刊載的材料,對於深入

地从理論上來論證固氮菌劑的作用還是遠遠不夠的。只可以說，土壤中固氮菌的活動性大概是多樣性的，並且根據具體條件可把某一方面的活動性提到首要的地位。假若我們在固氮菌的生理學、生物化學和生態學方面的知識更為充實的話，那末大概就能闡明固氮菌對植物生長和生產率可能影響的新途徑。

烏克蘭社會主義農業研究所、烏克蘭穀物栽培研究所和其它某些機關都研究了根瘤菌劑。查明了在烏克蘭許多省的土壤中分布着不同種的根瘤菌，測定了一定豆科作物對於接種根瘤菌劑的感應程度，並發現了活躍的當地根瘤菌菌系[В. П. 扎列姆巴、Ю. К. 庫津(Кудзин)、Л. С. 利特維諾夫(Литвинов)]。烏克蘭社會主義農業研究所分離出的苜蓿根瘤菌的當地菌系基輔1號，已被運用到生產中。

有人研究了用根瘤菌劑感染豆科植物種子時，能否應用谷仁樂生的問題。В. П. 扎列姆巴發現，甚至在用谷仁樂生處理羽扇豆種子一個月以後接種根瘤菌的情況下，谷仁樂生還能顯示其毒害作用。但駝豆的根瘤菌接種可以在谷仁樂生處理種子兩個星期以後進行。Г. Н. 彼特連科和Е. Н. 阿瓦庫莫娃(Аввакумова)(非黑土帶穀物栽培研究所)也發現谷仁樂生有長期的毒害。但是在В. П. 伊茲拉伊利斯基(Израильский)和О. М. 米尼亞葉娃(Миняева)(全蘇列寧農業科學院農業微生物學研究所莫斯科分所)的試驗中，在用谷仁樂生處理三葉草種子的同時接種根瘤菌的條件下，也沒有發生毒害的作用。上述著作中的分歧，可以解釋為著者們在試驗中應用了不同的根瘤菌種，它們對谷仁樂生能表現不同的感應性。此外，種子消毒作用的影響在一些情況下是按生長植物的高度來判斷的，在另一些情況下按所形成的根瘤數量，在第三種情況下則按植物體內氮素的含量來判斷。這個問題需要進一步的研究。

烏克蘭穀物栽培研究所研究了當地製備根瘤菌劑的問題。據

这个研究所的材料(Ю. К. 庫津),在乌克兰草原地带的条件下,根土根瘤菌剂(корнепачевный нитрагин)能得到良好的结果。

Е. В. 彼捷松(Петерсон)(国立基辅大学)在定向改变根瘤菌的特性方面获得了有意义的结果。进行了豆科植物的营养杂交,并得到了两种成分和三种成分的杂种。在这些杂种根上发育的根瘤中的根瘤菌,相应地得到两种甚至三种的毒力(Вирулентность)。

Е. В. 彼捷松从乌克兰土壤中分离出能对根瘤菌显示抑制作用和刺激作用的微生物。她也研究了根瘤菌的滤过形态。业已证明,某一些根瘤菌的种在另一些根瘤菌种的滤过形态再生时,起着“供养者”的作用。

关于磷细菌剂的工作,主要是按照在乌克兰条件下查明磷细菌剂效果这个方向进行的。在冬小麦(Ю. К. 庫津)、马铃薯(М. П. 林契符斯卡娅)、烟草[И. И. 科尔克(Колкер)克里木农业研究所]的试验中得到了良好的结果。在施用磷细菌剂的情况下,提高了籽粒中和饲料作物绿色物质中磷和蛋白质的含量。

发现了能分解有机磷化物的土壤细菌,但它们没有象磷细菌剂中含有的磷细菌那样活跃(Л. С. 利特维诺夫)。

在应用深层培养细菌方法的基础上拟定制造细菌肥料较完善的技术中,基辅细菌肥料厂是倡议者和参与者。

АМБ制剂在乌克兰苏维埃社会主义共和国应用得很少。日托米尔斯克忽布栽培研究所,几年来有成效地在忽布地上施用在温床中制备的АМБ制剂(П. Ф. 馬拉庫林)。国立里沃夫大学也有成效地进行了关于往泥炭腐植质营养钵(供培育番茄秧苗用的)中施入АМБ肥料的试验。

根据亚历山大罗夫(Александров)的材料,硅酸盐细菌具有有意义的形态学和培养特性,它起着各种各样的作用。

硅酸盐细菌的研究在乌克兰刚刚开始。于一九五五年,在敖