

2. 日本農林省振興局研究部監修 土壤肥料全篇：463. 民國47年
3. De, P. K. and Sulaiman. 1939. *Soil Sci*: 70 135-151
4. WATANABE. A 1941 日本植物學第10回講演
5. WATANABE. A 1851 微生物藥學研究會例會講演
6. Okuda A. & Yamaguchi, M. 1952. *Memoirs of the Research Institute for food science Kyoto Univ.*: 2, 1-15, 4, 1-11
7. Stokes, J. L. 1940. *Soil Sci*: 49, 265
8. De. P. K. & L. N. Mandal, 1956 *Soil Sci*: 81, 453

## 根 瘤 菌 生 存 之 諸 問 題

主講人：林 敬 德

日 期：民國52年5月16日

### 緒 言

自 Beijerinck (1888) 之根瘤菌分離成功及 Nobbe, Hiltner (1895) 製成 "Nitragin" 接種劑，並提倡純粹培養菌之接種以來從事根瘤菌之研究者甚多，有關報告亦不勝枚舉，茲就根瘤菌生存上較重要因子及本室年來之試驗結果略述如下：

### 一、根瘤菌之營養

1. 無機鹽類：根瘤菌之粗灰分爲 3.5~5.3%，以磷，鉀，鎂，鈉，鈣爲主，而其含量即因菌種類而具差異（小西等，1938），此外鐵（Thorne 等，1936），鋁（Whiting, 1915），錳，鉻（小西等，1939）等對根瘤菌具生育促進作用。

2. 碳素源：碳素爲菌生育上必需之 Energy 源，而概以碳水化合物醱類形態供應。根瘤菌對碳素源之利用具選擇性且其代謝結果能否生產酸類等生理性質因菌種類而具差異。其適宜之碳素源概以麥芽糖，蔗糖，葡萄糖，甘露醇等。魯冰菌以葡萄糖，分解乳糖，甘露醇，蔗糖等爲優良，且具木質糖，樹膠糖之醱酵生酸能力（農試所，1961），大豆菌於樹膠糖及木質糖之生育比魯冰菌爲優良且生酸性較顯明外概與魯冰菌示同樣傾向。碳水化合物醱酵結果所產生之酸類，爲焦性葡萄糖酸 Pyruvic acid (Anderson, Deterson, Fred, 1928)，clover 菌能分解葡萄糖生成乳酸而產生多量酪酸 (Virtanen, 1934)。

3. 氮素源：根瘤菌爲共生固氮細菌，菌單獨乃不能利用游離氮素，且氮爲菌體原形質形成之不可缺要素，因此培養期間氮爲必需供應之養料。豌豆菌之氮素源，酵母抽出液比氯化銨，硝酸鈉，尿素等爲優良（Walker 等，1934）酵母抽出液，糖蜜，腐植酸等中含有一種稱爲 Co-enzyme R 之物質而可刺戟根瘤菌之生育 (Allison, Minor, 1936)；又 Alfalfa, Cowpea 等菌可利用硫酸銨，硝酸鉀（石譯，1953）。

4. 適宜培養基：根瘤菌之培養基有葡萄糖消化蛋白質，豇科植物葉或種子煎汁，土壤抽出液甘露醇等頗多，但目前以酵母抽出液甘露醇爲最優良，其組成分爲磷酸二鉀 0.5g，硫酸鎂 0.2g，氯化鈉 0.1g，碳酸鈣 3.0g，甘露醇 10.0g，酵母抽出液 100ml，蒸溜水 900ml。

### 二、空氣對根瘤菌生育之影響

根瘤菌爲好氣性細菌，故培養瓶之密封阻害菌生育甚大，在液體培養30天後之生存菌數，棉花栓爲 38.5%，但木栓者僅爲 18.0%。Allicante (1926) 以大豆，Clover, Cowpea 種子浸漬於

該菌濁液風乾後分裝於布袋及玻璃瓶內密封並置於同一條件保存五個月之結果，裝在布袋者示具接種效力，能生成頗多根瘤，但玻璃瓶內密封者示消失根瘤形成效力。由此可知氧氣之需要，但 Alfalfa，豌豆，菜豆，Clover；大豆菌在不含二氧化碳之通氣者示不能生育(Lowe, Evans, 1962) 為較特別。

### 三、溫度之影響

根瘤菌能生育之溫度範圍為 0~50°C，並以 25°C 前後為最適宜。對高溫之抵抗力，Alfalfa 菌在 50°C 土壤中尚能生存七天 (Gangulee, 1926)，本所試驗結果，魯冰菌之死滅溫度為 50°C·60 分，55°C·10 分，大豆菌為 50°C·30 分，55°C·4 分。最適宜溫度魯冰菌為 26~30°C，大豆菌為 26~32°C。對低溫之抵抗力，豌豆菌示能生存於凍結水中，(Breal)，野生豌豆菌之耐性更強在 -15~-19°C 尚能生存 3~6 分 (Vass, 1919)。總之根瘤菌之耐熱力較弱而對低溫之抵抗力為較強。

### 四、pH 值之影響

根瘤菌之生育受培養基反應之影響甚大，其耐酸，耐鹼界限及適宜 pH 值，因培養基成分，新舊及菌種類而具差異。概以 pH 3.2~5.0 為酸性界限，pH 9~10 為鹼性界限，pH 5.5~7.0 為最適宜 (Waksman, 1927)，Lupine 菌之耐酸性最強，Alfalfa 菌為最弱。以微酸性 pH 6.0~6.6 為適宜者有 Clover, Lupine，紫雲英，大豆菌等，但 Cowpea 菌 pH 6.3~7.3, Alfalfa 菌 pH 6.6~7.5 即示稍偏於微鹼性 (石譯, 1953, 本所, 1961)。

如上所示，根瘤菌生育最適宜之範圍雖狹，但其能生育之酸鹼性界限較寬。豇科植物生育上亦具適宜 pH 範圍及酸，鹼性生育界限，故在田間應用上，選用具適宜 pH 範圍之優良菌種固甚重要外，土壤反應之調制，使其在寄主植物與該菌之最適宜範圍為必需之處措。

### 五、乾燥及光線之影響

水分為菌細胞之最多成份，且生育繁殖上重要之物質。根瘤菌之耐乾力如何為菌保存，接種劑製造及田間應用上頗重要之問題。通常塗布於玻璃面上者雖頗易死滅，但在棉花栓上者能生存十數天。培養於牛乳中並以真空乾燥者得保存 6 個月以上 (Bogers, 1914)。在粘土中者因其吸着水較多，其生存力比砂土為長 (Giltner 等, 1916)，由此可認為耐乾力較強。Alfalfa, clover 等菌之斜面培養在太陽光照射 270 小時尚能保持其接種效力 (Leonard 等, 1928)，但紫雲英在紫外線直接照射者即 30 秒就死滅 (板野等, 1934)。

如上光線對菌生育之影響，除照射熱及紫外線 (2537Å 殺菌力最強) 外，可謂阻害不大。

總之，根瘤菌之應用上，優良菌種之選擇頗為重要外，尚須究明其生理，生化學性質，能刺戟促進生育之特殊物質，碳水化合物醱酵所產生之酸類及其所引起之影響，適宜氮素源及接種後之管理等認為值得注意之問題。

## 水田土壤之生成及其分類

主講人：曾 浴 沂

日期：民國 52 年 7 月 6 日

### 一、水田土壤之生成

在水田土壤生成過程中，水對水田土壤生或有密接之關係，水之作用可分為 1. 洗出作用