

长白山区参地土壤微生物生态研究

第 I 报 γ -射线的土壤灭菌效应

任守让

王瑞霞

王韵秋

(吉林省农科院土肥所)

(中国农科院特产所)

提 要

本文报道了不同剂量 γ -射线辐照对老参地腐生微生物及人参根腐菌类的存活影响。明确了土壤灭菌效应,经辐照土壤中的微生物数量大幅度下降,真菌的致死剂量低于细菌。人参根腐菌的致死临界剂量为 2 Mrad。

* * * *

土壤部分灭菌,一般多采用挥发性杀菌剂或防腐剂如氯化苦、二硫化碳、棉隆等,也有采用加热灭菌方法者,但此等传统土壤部分灭菌法有引起土壤性质变化或植物中毒的弊端。近年来,应用 γ -射线进行土壤或泥炭灭菌的试验研究报道有所出现 (Johnson, Jackson, Oremus, Brown 和 Hortel等)^[1-5],但国内尚未见报道。 γ -射线对植物病原菌的致死效应, Beraha等^[6]报道过不同剂量 γ -射线对22种植物病原菌纯培养的致死效应,我们曾检测过不同剂量 γ -射线对人参锈腐菌纯培养的致死效应(未报道)。本文将报道不同剂量 γ -射线对老参地土壤中腐生微生物和人参根腐菌的灭菌效应。

材 料 与 方 法

供试土壤: 老参地土壤,由中国农业科学院特产研究所提供。取风干土壤装入聚乙烯塑料袋中封口,以钴-60的 γ -射线按下列剂量辐照 (吉林省农科院原子能利用研究所钴源)。

辐照剂量 (Mrad): 0.5、1、2、3、4。

微生物存活测定: 采用稀释平板法测定腐生细菌及真菌数量并计算存活率,培养基分别为卵蛋白琼脂和马丁氏琼脂,培养温度为25℃。人参根腐菌存活测定采用土粒法,统计相对值,测定并设空白和人参锈腐菌纯培养接种两个对照。

结 果 与 讨 论

一、 γ -射线土壤灭菌对腐生微生物存活的影响

老参地土壤经 γ -射线辐照后,土壤中的腐生细菌及真菌数量大幅度下降,在0.5Mrad的起始剂量处理下,细菌存活率仅有0.44%,真菌为3.03%。同时,随辐照剂量增大其存活率降低(见表1及图1)。

Jackson等(1967)曾报告^[2], γ -射线对土壤真菌的致死辐照剂量低于细菌(包括放线菌);伊藤等^[8](1981)报告,在 γ -射线对配合饲料灭菌试验中同样得出细菌大于真菌致死剂量的结论。从表1所列数据可见,本研究结果与其一致,在4 Mrad辐照剂量水平下,已不见土壤腐生真菌的存活,而细菌则有0.02%的存活率。此现象的出现,可能

γ-射线土壤灭菌对腐生微生物存活的影响

表 1

辐照剂量 (Mrad)	细 菌		真 菌	
	$\times 10^4$ / 克干土	%	$\times 10^3$ / 克干土	%
0	120.0	100.00	57.6	100.00
0.5	45.3	0.44	1.7	3.03
1	—	—	—	—
2	0.47	0.05	0.3	0.62
3	—	—	—	—
4	0.02	0.02	0	0

与土壤中细菌的起始存在量大于真菌以及细菌芽孢抗逆性较强等特点有关。

二、γ-射线土壤灭菌对人参根腐病存活的影响

自土壤直接分离或定量检测土壤中存在的人参根腐菌（主要为锈腐菌 *Cylindrocarpon* sp.）数量或密度，目前国内尚无理想方法，我们试验比较了平板法^[7]（包括选择性培养基选试）、MPN法及土粒法等三种定量技术，结果前两种方法

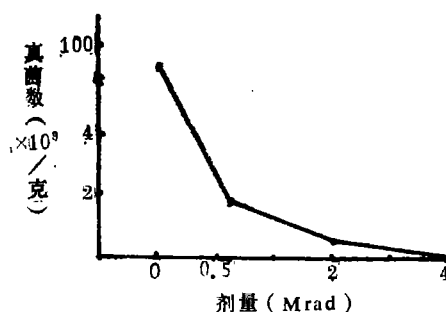
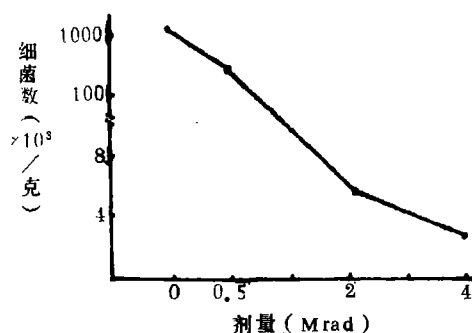


图 1 γ-射线辐照后腐生土壤微生物数量变化

未获成功，而土粒法则可提供一定程度的相对数值可比较不同处理间人参根腐菌数量差异。表 2 则系本法测定的结果。找出γ-射线对老参地土壤中人参根腐菌的临界灭菌剂量，

γ-射线土壤灭菌对土壤

表 2 中大参根腐菌存活的影响

辐照剂量 (Mrad)	总土粒数 *			根腐菌发育土粒数			根腐菌存活 (土粒%)
	I	II	平均	I	II	平均	
0	25	25	25	24	24	24	96.0
0.5	23	22	22.5	1	3	2	8.9
1	25	25	25	0	2	1	4.0
2	25	25	25	0	0	0	0
3	25	25	25	0	0	0	0
4	25	25	25	0	0	0	0
2	25	25	25	0	0	0	0

抚松土

* 每一平板土粒数

为仪器设计部门提供了设计依据。

从表 2 所列结果可以看到，老参地土壤经γ-射线辐照后，人参根腐菌的存活率明显降低，未经辐照的对照土样，其根腐菌存活率高达96%，而经0.5 Mrad剂量辐照土样则下降至8.9%，1 Mrad剂量辐照进而下降至4%，在2 Mrad或更大剂量辐照则未发现根腐菌发育的土粒，存活率降至零。根据此初步检测结果，可认为老参地土壤中人参根腐菌的γ-射线灭菌临界剂量为2 Mrad。Beraha等^[8]曾以不同剂量γ-射线辐照22种植物病原菌的纯

培养，结果发现因基质不同而致死剂量不一致，因而，对影响老参地γ-射线灭菌的各种土壤因素如土壤质地、结构、水热条件等，尚需进一步研究。

参 考 文 献

- (1) Johnson, L.F. Cand.J.Bot. 1984. 42. 105—113.
- (2) Jackson, N.E.etal: Soil Sci.Soc.Amer.Proc. 1937. 31. 431—494.
- (3) Oremus, P.A.I.etal: Plant and soil. 1981. 63 (30). 317—331.
- (4) Brown, K.A: Soil Biol.Biochem. 1981. 13. 469—474.
- (5) Hartel, P.G.etal: Soil Biol.Biochem. 1983. 15 (4), 489—490.
- (6) Beraha, L.etal: Phytopathology. 1960. 50. 474—476.
- (7) Nash, S.M.etal: Phytopathology. 1961. 52. 557—572.
- (8) 伊藤 均等: 日本农化志. 1981. 55 (11). 1081—1087.

THE EFTECT OF SOIL PARTIAL STERILIZATION BY GAMMA IRRADIATION

Ren Shourang et al.

(*Institut of Soil and Ftilizer, Jilin Academy of Agricultural
science*)

ABSTRACT

A new method of soil partial sterilization by gamma irradiation was investigated. The result determinating microbial population using plate method showed that significantly declaned in the vital count of bacteria and fungi in soil which after planted rengeng by different done of gamma irradiation, and microbial suvival was related to irradiated dose, VIZ. with increasing dose of gamma irradiation there was adecrease. The results of this study also indicated that the leathal dose of gamma irradiation for fungi less than bacteria in soil tested. and it was fund that the critical leathal dose for *cylin-drocarpon* sp. was 2 Mrad.