

# 海带叶卷病的研究

## II. 四环素族抗菌素对海带发病的影响

汪克贤 薛真福 黄祖芸 张佐芳

(辽宁省海洋水产研究所, 旅大)

王祈楷

(中国科学院微生物研究所, 北京)

我们从海带 (*Laminaria japonica* Aresch.) 叶卷病组织的提取物和超薄切片的电镜观察中, 发现了类菌原体 (MLO), 初步认为是该病的病原体<sup>[1]</sup>。鉴于 MLO 对四环素族抗菌素一般都比较敏感<sup>[2]</sup>, 而且已有应用四环素族抗菌素对 MLO 引起的植物病害进行防治的报告<sup>[3-5, 7, 8]</sup>。我们于 1977 年在旅大试验了不同时期、不同剂量施用四环素、金霉素对海带叶卷病的作用。同时还用青霉素作了比较试验。结果表明, 四环素族抗菌素对海带发病有明显的抑制作用, 而青霉素处理无效, 这给先前提出的, 海带叶卷病病原体是一种 MLO 的看法提供了一个佐证。同时也为这一病害的药物防治指出一个可能的途径。

### 材料和方法

试验所用海带苗系旅大水产养殖三场人工培育的夏苗, 抗菌素为盐酸四环素、盐酸金霉素和青霉素(钾盐)的医用注射剂。分别配成不同浓度的海水溶液, 在海带生长期中对孢子体作不同次数的浸泡处理。选取同一育苗室的同期苗帘, 以不加抗菌素的海水处理作对照。

根据过去的调查和经验, 海带经分苗移植、加大株距, 可以减少发病; 株距小或不经分苗则发病率高。我们将所有试验海带、包括空白对照, 都不分苗, 以保证有利发病的条件。

试验筏<sup>1)</sup>设在旅顺塔河湾养殖区的内排(排列在靠近海岸的筏通称内排, 一般说内排适于海带发病)。处理组与对照组同挂于一台浮筏。

试验检查: 各处理组随机取 1/3 苗绳统计发病率。由于海上检查的困难, 每次检查时从每一苗绳上截取 20 厘米长的绳段带回室内统计。统

计过的苗不再送回海上继续养殖。以后的检查另取 1/3 苗绳, 截取同样长短的绳段进行。

### 结果和讨论

为了比较不同抗菌素和不同的施用期、不同浓度和浸泡时间抑制发病的效果, 进行了如下四组试验:

第一组: 从海带育苗期开始, 用 30 微克/毫升的四环素进行浸泡处理。分别浸泡 1 次(9月 2 日); 2 次(9月 2 日, 10 月 3 日); 3 次(9月 2 日, 10 月 3 日, 11 月 10 日)。每次浸泡 24 小时, 调查统计发病率, 结果见表 1。

从表 1 可以看出, 1977 年 12 月 13 日第 1 次检查时, 四环素处理的海带发病率均较对照组低。1 月 31 日检查时, 用四环素浸泡 1 次、2 次的海带发病率与对照已无明显差异, 只有浸泡 3 次的发病率明显低于对照。到 2 月 16 日, 从发病率上已经看不出四环素处理的效果了。说明低剂量四环素仅在一定时期内对发病是有抑制作用的。浸泡 1 次的, 到 2 月 16 日调查时, 发病率为 13.4%, 比对照和浸泡 2 次、3 次的都低。这可能是由于苗绳上的病株分布不均及调查取样方法的局限性(每次统计 20 厘米苗绳上的海带)所造成的。

第 2 组: 海带苗由育苗库取出后, 在进入海上暂养阶段开始, 分别用四环素、金霉素溶液浸泡 2 次(10 月 20 日, 12 月 20 日); 3 次(10 月 20 日,

本文于 1979 年 3 月 16 日收到。

1) 筏: 又称养殖筏、浮筏, 是人工养殖海带时设在一定地点并维持在一定水层的浮架, 用以水平悬挂许多绳索, 海带着生在这些绳索上, 习惯上称为苗绳, 使海带能在合适的水区和水层生长。

表 1 海带苗期四环素处理对发病的影响

检查日期	对 照			处 理 1 次			处 理 2 次			处 理 3 次		
	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)
1977.12.13	102	9	8.8	429	6	1.4	262	11	4.2	406	4	1
1978. 1. 5	103	9	8.7	386	1	0.3	274	18	6.6	302	8	2.6
1978. 1.31	167	18	10.7	317	41	12.9	279	22	7.8	292	9	3.1
1978. 2.16	450	90	20.0	291	39	13.4	274	60	21.9	155	38	24.5

10月26日,12月20日);和4次(10月20日,  
10月26日,11月10日,12月20日)。12月20  
日处理时抗菌素浓度加大到100微克/毫升,浸泡  
24小时,其余各次均为50微克/毫升,浸泡12小

时。检查发病率的结果见表2。  
从表2可以看出,在3月底以前,各处理组的  
发病率都明显低于对照组。到4月20日最后统  
计时,处理3次和4次的对发病仍保持较明显的

表 2 海带暂养阶段开始用抗菌素处理对发病的影响

检 查 日 期		对 照			处 理 2 次			处 理 3 次			处 理 4 次		
		总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)
四环素	1977.12.13	568	33	5.8	143	8	5.5	150	4	2.6	157	3	1.9
	1978. 1. 5	648	50	7.7	450	4	0.9	393	3	0.8	245	0	0
	1978. 2.16	265	61	23.0	141	14	10.0	115	6	5.2	126	0	0
	1978. 3.28	413	127	30.8	125	14	11.0	104	13	12.5	212	4	1.8
	1978. 4.20	287	115	40.0	175	99	57.0	209	23	11.0	254	4	1.5
金霉素	1977.12.13	568	33	5.8	76	4	5.2	91	1	1.1	56	1	1.8
	1978. 1. 5	648	50	7.7	259	1	0.4	284	2	0.7	300	6	2.0
	1978. 2.16	265	61	23.0	99	12	12.0	123	3	2.4	191	3	1.5
	1978. 3.28	413	127	30.8	150	34	22.0	164	7	4.3	99	0	0
	1978. 4.20	287	115	40.0	110	1	0.9	121	1	0.8	169	2	1.1

抑制作用。  
第3组：早期不处理,观察后期处理的效果。  
将同一苗宿分为三份,(1)处理1次(11月10日);  
(2)处理2次(12月13日,12月28日);(3)对  
照,不处理。四环素溶液的浓度是50微克/毫升,  
浸泡24小时。处理后同挂于一台浮筏,观察发

病,结果见表3。  
统计结果表明,用四环素处理1次对发病的  
抑制效果不够理想,到2月16日调查时与对照发  
病率近似。处理2次的,在12月13日进行第1  
次统计时与对照发病率没有差别,因这时尚未进  
行四环素处理,所以发病情况与对照相同是完全

表 3 海带暂养后用四环素处理对发病的影响

检 查 日 期	对 照			处 理 1 次			处 理 2 次		
	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)	总苗数 (株)	病苗数 (株)	发病率 (%)
1977.12.13	102	9	8.8	267	10	3.7	102	9	8.8
1978. 1. 5	103	9	8.7	288	12	4.2	127	2	1.5
1978. 1.31	167	18	10.7	288	17	5.9	195	1	0.5
1978. 2.16	450	95	21.0	209	37	17.7	129	7	5.4

可以理解的。经过两次处理之后,发病率明显较对照为低。说明在12月中下旬用50微克/毫升四环素处理两次,到2月份海带的发病盛期仍表现一定的抑制作用。它的作用能否象表2中处理4次的那样维持到终止发病的4月下旬,有待于进一步试验。

第4组:青霉素对海带发病的作用。在海带的苗期和分苗前后用青霉素100微克/毫升处理3—4次,每次浸泡24小时。试验结果表明,青霉素对海带发病没有抑制作用。

海带叶卷病是一个新的侵染性病害。根据我们对感病海带组织的提取物和超薄切片的电镜观察,初步认为病原体是一种MLO<sup>[1]</sup>。本试验结果表明,四环素族抗菌素对该病有明显的抑制作用,而青霉素则无效。这与文献中MLO对抗菌素的反应是一致的<sup>[1]</sup>。可以作为说明该病病原体是MLO的一个佐证。

在自然情况下,旅大的海带从11月下旬开始发病,2月份进入发病盛期,3月下旬到4月中下旬达最高峰,以后即不再增加。是感染后次第表现的呢?还是陆续不断感染的结果?在海带生长期中有无1次或几次比较集中的感染时期?除了病株有可能作为再次侵染源之外,海上还有没有其它的侵染源?这些问题都还不清楚。加以四环素族抗菌素对MLO引起的植物病害,一般只在一定时期内有抑制发病的作用,而以后往往又会复发,这使得问题更为复杂化了。在分析讨论抗菌素的效果时,不能不把这些问题考虑进去。例如表1、表2中有些处理前期有效,后期发病率激增,与对照不相上下,甚至超过对照。这是被抑制发病的原有病株在药效过去之后复发呢?还是后来又有新的感染?还是两种情况都存在呢?如果是病症复发,可以考虑适当提高前期处理的抗

菌素剂量,而不一定增加后期处理的次数,这在生产中应用起来较为经济方便。如系后来又有新的感染,则要考虑后期用药,或适当增加后期处理的次数,这在今后的工作中需要加以研究。

在发病率的统计中,往往出现后面一次调查的发病率低于前次调查的结果。这可能有两方面的原因:(1)我们调查发病率的方法是每次调查时从苗绳上截取20厘米一段苗绳,统计这一段苗绳上海带的发病率,计数后不再送回继续养殖,这样由于病株在苗绳上分布不均匀,有可能使得在后一次的取样中,发病率低于前次的取样,特别在发病率增长比较缓慢时;(2)四环素族抗菌素在有效期内,有可能使轻病株恢复“正常”。这也需要在今后的工作中加以明确。

尽管这些问题还不清楚,但是从试验结果中可以看出四环素族抗菌素处理对海带叶卷病的抑制作用是肯定的。这一结果支持了病原体是MLO的看法。同时,在明确了以上讨论的几个问题之后,有可能将四环素族抗菌素处理作为综合防病的措施之一,应用于生产实际中。

## 参 考 文 献

- [1] 王新楷等:中国科学(印刷中)。
- [2] 石家達爾:日本植物病理学会报, **33**: 267—275, 1967。
- [3] 金开璇等:中国林业科学, 1978年第4期, 1—4页。
- [4] Hunt, P. et al.: *Phytopathology*, **64**: 307—312, 1974。
- [5] Klein, M. et al.: *Phytopathology*, **62**: 111—115, 1972。
- [6] Maramorosch, K.: *Annual Review of Microbiology*, **28**: 301—324, 1974。
- [7] Nyland, G. and W. J. Moller: *Plant Disease Reporter*, **57**: 634—637, 1974。
- [8] Sinha, R. C. and E. A. Peterson: *Phytopathology*, **62**: 377—383, 1972。