

褐藻酸降解菌侵染海带过程的超微结构观察*

黄健¹ 唐学玺^{1**} 刘涛¹ 段德麟² 姜明³ 李永祺¹

(¹ 青岛海洋大学海洋生命学院 266003)

(² 中国科学院海洋研究所 青岛 266071)

(³ 青岛海洋大学测试中心 266003)

提要 首次研究了褐藻酸降解菌侵入海带的途径,通过电镜观察,跟踪研究了褐藻酸降解菌侵染海带过程中海带表皮细胞壁的超微结构变化。结果表明,褐藻酸降解菌侵染海带的过程是首先引起海带表皮细胞壁藻胶层表面的破坏,然后引起藻胶层的断裂,并使藻胶层逐渐降解变空,最后褐藻酸降解菌通过海带细胞的壁藻胶层的断裂变空处进入海带细胞内。

关键词 海带,褐藻酸降解菌,超微结构

海带是世界性的大型经济海藻,也是我国海水养殖业的主要养殖品种之一。目前我国海带养殖面积已达 2.4 万 ha,年产淡干品约 60 万 t,居世界首位。但是海带养殖过程中会发生各种各样的病害,给生产造成损失。有关病害的研究以前的报道很少,多集中于肉眼的观察和症状的描述^[1-7]。本文通过电子显微镜观察到致病菌褐藻酸降解菌通过表皮细胞壁藻胶层的断裂中空处侵入海带。

1 材料和方法

1.1 实验材料

海带 (*Laminaria japonica* Aresch) 采于山东省日照市海水养殖场,褐藻酸降解菌由青岛海洋大学生命学院生态毒理实验室提供。

1.2 材料处理

用灭过菌的棉球沾取无菌海水反复擦洗健康海带,并切取长、宽各 4~5 cm 的小块置于无菌培养皿中待用。用灭菌刀片在海带块上划 2~3 cm 左右的刀口 3~4 处,然后取褐藻酸降解菌接种到海带伤口处,加入无菌海水置于室内无阳光直射处培养。上述无菌操作在超净工作台内进行。

1.3 超微样品切片的制备

在褐藻酸降解菌侵染海带 3, 9, 15 d 后,分别取对照和海带病烂样品为 0.5 mm³ 小块,用 4% 戊二醛和

1% 锇酸进行双固定,置于梯度乙醇中脱水, Epon 812 树脂渗透包埋。在 LKB 超薄切片机上切取厚 60~80 nm 的切片,用醋酸双氧铀和柠檬酸铅双染,于 H7000 型透射电镜下观察和拍照。

2 结果

从图 1-1 可见,褐藻酸降解菌感染海带过程中海带表皮细胞壁中藻胶层外部的破损;图 1-2 中可见海带表皮细胞藻胶层的断裂情况;图 1-3 中可见海带表皮细胞壁中藻胶层的降解变空,以及褐藻酸降解菌的入侵;图 1-4 中可见两个细胞间藻胶层已严重降解而变的很薄,细胞内部已出现褐藻酸降解菌;图 1-5 和图 1-6 分别是细胞内褐藻酸降解菌的横切面放大和纵切面放大,可见细胞内部组织已经解体。

3 讨论

随着近几年有关海带病害研究的不断深入,有关致病菌褐藻酸降解菌侵入海带的途径一直不清楚。人们有两种猜测,认为一条可能的途径是褐藻酸

* 国家重点基础研究专项经费资助项目 G199912004 号。
第一作者:黄健,出生于 1968 年,博士,研究方向:环境生物。E-mail: jianh@qingdao.cngb.com

** 联系人, E-mail: TangXX@ouqd.edu.cn

收稿日期:2001-12-28;修回日期:2002-03-20

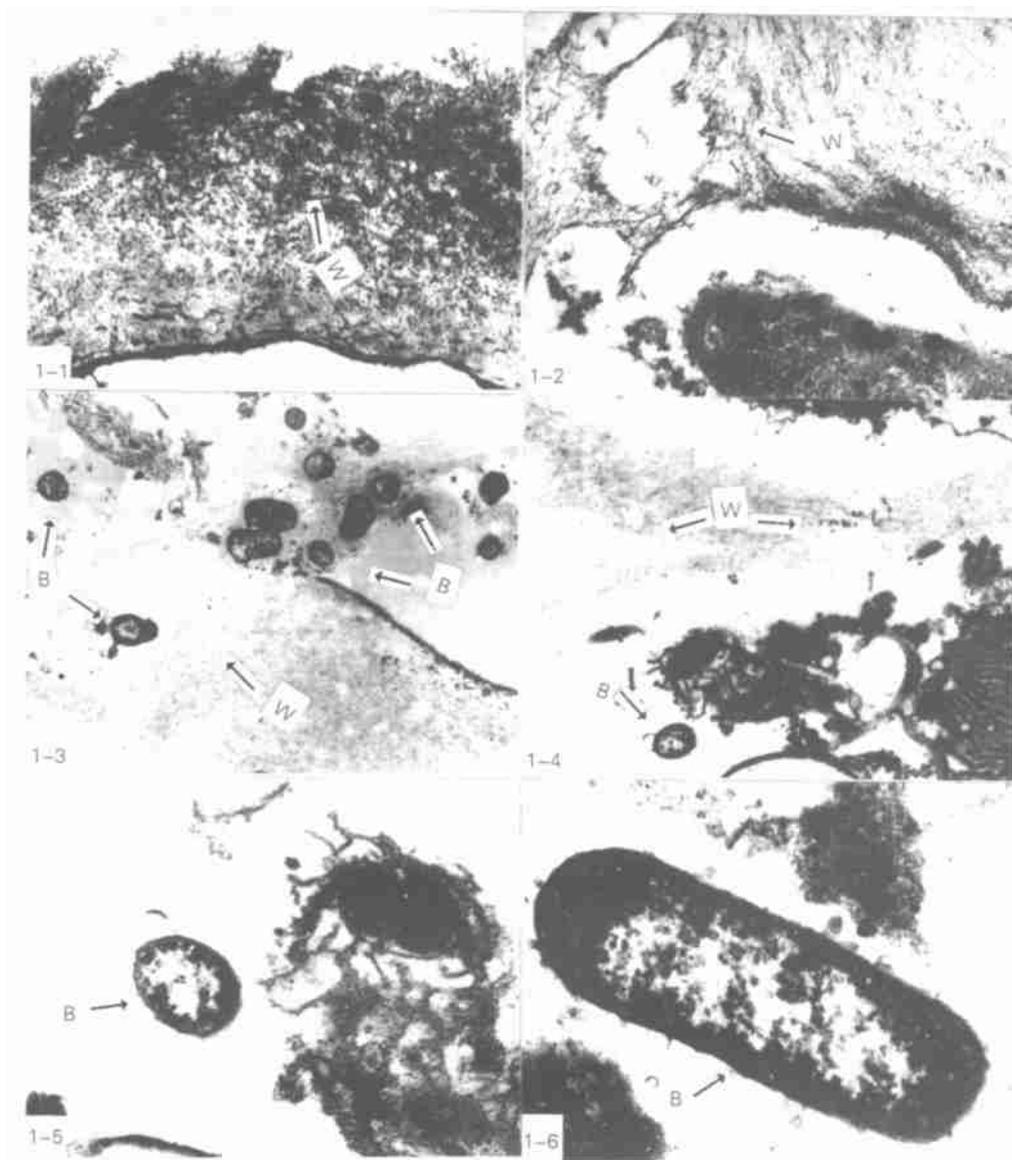


图1 褐藻酸降解菌侵染海带过程的超微结构变化

Fig.1 Alteration of *Laminaria japonica* ultrastructure during the infection by alginate decomposing bacteria

W:海带细胞壁(藻胶层)

B:褐藻酸降解菌

1-1 染菌后的海带细胞壁褐藻胶层外部破损 $\times 16\ 000$; 1-2 染菌后海带的细胞壁褐藻胶层断裂 $\times 14\ 000$;

1-3 染菌后海带的细胞壁褐藻胶层溶解及褐藻酸降解菌侵入 $\times 11\ 400$; 1-4 染菌后海带细胞内的褐藻酸降解菌 $\times 12\ 500$;

1-5 染菌后海带细胞内的褐藻酸降解菌的横切面放大 $\times 77\ 550$; 1-6 染菌后海带细胞内的褐藻酸降解菌的纵切面放大 $\times 80\ 000$

降解菌首先侵入海带的粘液腔,然后从粘液腔再侵染海带髓部或皮层细胞,进一步引起海带病害。此途径

一直没有得到证实。另一条可能的途径是褐藻酸降解菌直接侵入海带的表皮细胞,然后再不断地侵入皮

层甚至髓部,最终引起海带病变,因为受到过机械损伤的海带更容易染病^[8]。本文通过亚显微结构的观察证实了后一途径的存在,但并不排除另一条途径存在的可能。

参考文献

- 1 胡敦清,刘绪炎,索如质。海带幼孢子体“畸形分裂症”的病因和防治,海洋湖沼通报,1981,4:42~45
- 2 房历生,陈村慧。海带畸形幼苗初步探讨,海洋湖沼通报,1982,3:47~52
- 3 陈 驹,林光恒,沈世泽。褐藻酸降解菌的研究 I。褐藻酸降解菌与褐藻酶对海带藻体的作用,海洋与湖沼,1979,10(4):329~333
- 4 陈 驹,林光恒,沈世泽。褐藻酸降解菌的研究 II。海带夏苗培育中褐藻酸降解菌与烂苗的关系,海洋与湖沼,1981,12(2):133~137
- 5 陈 驹,刘秀云,刘秀珍等。褐藻酸降解菌的研究 III。海带育苗系统中脱苗和烂苗原因分析及其防御措施,海洋与湖沼,1984,15(6):581~587
- 6 陈 驹,刘秀云,刘秀珍等。褐藻酸降解菌的研究 IV。褐藻酸降解菌海带栽培区中的生态分布及其重要性,海洋与湖沼,1984,17(2):137~143
- 7 黄 健,唐学玺,严小军等。我国海带和紫菜病害的研究进展,海洋科学,2000,24(9):26~27
- 8 丁美丽。环境因子对褐藻酸降解菌引起海带病烂影响研究,海洋学报,1990,12(2):224~230

OBSERVATION ON ULTRASTRUCTURE OF *Laminaria japonica* DURING THE ALGINIC ACID DECOMPOSING BACTERIA INFECTION

HUANG Jian¹ TANG Xue-xi¹ LIU Tao¹ DUAN De-lin² JIANG Ming³ LI Yongqi¹

(¹ Marine Life Science College, Ocean University of Qingdao, 266003)

(² Institute of Qingdao, Chinese Academy of Science, Qingdao, 266071)

(³ Test Center, Ocean University of Qingdao, 266003)

Received: Dec., 28, 2001

Key Word: *Laminaria japonica*, Alginic acid decomposing bacteria, Ultrastructure

Abstract

For the first time, we studied the infection of alginic acid decomposing bacteria on *Laminaria japonica*. By electron microscopy we observed the changes of the epiderm cells and their ultrastructures. We found that during the infection of alginic acid decomposing bacteria, firstly the surface of epiderm cell wall was destructured, and then the cell wall was fragmented, at last the alginic acid decomposing bacteria infected the *Laminaria japonica* cell through the nick.

(本文编辑:张培新)