

渍水条件下不同抗性大豆根组织 细胞结构的观察研究^{*}

李学湛

(黑龙江省农业科学院生物技术中心)

摘 要

本文是研究渍水条件下,“宝交 83-5029”和“克 8118”大豆品种根组织细胞结构变化的首次报导,随着渍水胁迫强度的增加,“宝交 83-5029”耐水性状逐渐显露,根系多、变粗,中柱鞘及形成层细胞分生能力较强,产生大量薄壁细胞,而“克 8118”根系增生不明显、中柱鞘及形成层细胞分生能力较弱,皮层中的薄壁细胞空瘪、坏死、脱落。

关键词 大豆;渍水胁迫;组织细胞

前 言

渍水导致陆生植物细胞学变化方面的研究曾有过报导,但涉及渍水条件下不同抗性大豆组织细胞结构的研究还未见报导。本实验旨在通过对渍水条件下不同抗性大豆品种根系组织细胞的研究(有关渍水胁迫对大豆茎、叶组织细胞及超微结构的研究结果将分别进行报导)明确根系组织细胞间的差异与抗涝的关系,为抗涝资源的筛选和抗涝育种提供直观的细胞学依据。

材料与方法

供试材料 利用黑龙江省农科院大豆所生理研究室已选出的农艺性状好,耐涝性较大的“宝交 83-5029”和不耐涝的“克 8118”大豆,取其开花期、结荚期根系作为供试材料。

试验方法 取正常条件下培养的大豆品种“宝交 83-5029”、“克 8118”幼根为 ck,取“宝交 83-5029”、“克 8118”渍水 10 天、20 天的根 3×8 mm 长,用戊二醛固定,乙醇逐级脱水,包埋剂渗透后移入 Epon 812 环氧树脂中包埋,包埋块径半薄切片,用亚甲基兰-天

^{*} 国家自然科学基金资助项目。

青II 染色,在 Olympus 光学显微镜下观察

结 果

“宝交 83- 5029”与“克 8118”在正常条件下,其根的形态显示出品种间的明显差异。前者根的表皮细胞为 3- 4层,皮层细胞饱满,细胞间隙小,中柱发育早,四原型开始形成。后者根表皮细胞为 1- 2层,皮层细胞小,细胞间隙较大,中柱细胞发育较晚(见图 1. 8)。鞘分生出来(见图 2. 3)根后表皮细胞层完整,皮层细胞间隙均匀增大,靠近中柱的

渍水 10天时,“宝交 83- 5029”与“克 8118”品种间性状差异显露,前者根系明显多于“克 8118”,大量的侧根从中柱鞘分生出来(图 2. 3),根的表皮细胞层完整,皮层细胞间隙均匀增大,靠近中柱的皮层细胞发育正常,排列有序。而“克 8118”此时的根表皮细胞排列较乱,皮层中薄壁细胞大量破损,形成较大的气腔,木质部的导管腔径扩大(见图 9. 10)

渍水 20天时,“宝交 83- 5029”在茎基部产生大量的气生根,生长速度快,根系结瘤明显多于“克 8118”。“宝交 83- 5029”根的维管组织细胞分生活跃,形成层细胞增生出大量的薄壁细胞,这些细胞肥大、饱满、充盈性好,呈海绵状,不断增生出来的薄壁细胞均匀地向外膨胀,可见表皮和皮层细胞的连续性中断(见图 4. 5. 6)在皮层薄壁细胞的外侧有致密的根瘤细胞(见图 7)。韧皮部及木质部组织细胞排列有序。“克 8118”根的表皮和皮层细胞局部缺损,薄壁细胞空瘪,裸露出中柱鞘,大量的薄壁细胞呈块状解体、破损、脱落。可见根瘤菌从表皮及皮层细胞逐渐向中柱鞘靠近(见图 12)。木质部和韧皮部组织细胞排列紊乱。

讨 论

在渍水条件下“宝交 83- 5029”与“克 8118”大豆根发生一系列的组织细胞学变化,主要原因是品种间差异,前者之所以能产生大量不定根,表现出品种的特异性。在正常条件下培养的大豆幼根的横切面,我们看到两者之间表皮皮层及中柱组织细胞结构有明显的差异,“宝交 83- 5029”根的皮肤薄壁细胞肥大,饱满充盈,大量增生,证实了薄壁细胞中贮藏了大量的液体,是活化的细胞。茎基部气生根增多变粗,使生长激素集中在茎基部,促使根系生长和代谢,增加吸收氧的能力。根的维管组织细胞在逆境乙烯作用下,形成层分生组织活跃,应激产生大量薄壁细胞,以贮备必需养料供逆境中植株的生理需求。“宝交 83- 5029”根系结大量根瘤,说明根系健康发达,具有丰富的营养物质,根瘤菌可以从根瘤细胞中取得它生活所需要的水分和养料。同时,维管组织细胞因受根瘤菌的分泌物刺激,而分化出大量薄壁细胞。

“克 8118”根系维管组织细胞的再生能力较弱,一旦失去代偿,表皮及皮层细胞很快空瘪、死亡、脱落(见图 13)。根瘤菌从表皮及皮层细胞逐渐向维管组织靠近,说明根系皮层薄壁细胞已死亡,营养不足,根瘤菌只能从维管组织细胞涉取养料。同时,刺激中柱鞘,使维管组织细胞被动进行分裂

参 考 文 献

- [1] 董建国, 余叔文, 1984,《植物生理学报》, (1): 55- 61
- [2] 万怀春, 张斌, 1983,《农业科技通讯》, (7): 16
- [3] 董建国, 余叔文, 1985,《植物生理生化进展》, (3)
- [4] 胡荣客, 1984,《国外农业科技》, (4): 29- 31
- [5] 王景升等, 1985,《种子》, (2): 24- 27
- [6] 罗瑞年等, 1986,《作物品种资源》, (4): 22- 24
- [7] F. T. Turner, J. W. Sij, G. N. Mc Cauley and C. C Chen, 1983,《Crop Science》, Vol, 23, No. 1 40- 44
- [8] W. R. Fehr等, 1971,《Crop Science》, Vol, 15, No. 6 929- 931
- [9] 苗以农, 唐树延, 杨文杰, 1982,《吉林农业科学》, (4): 27- 29
- [10] 杨文杰, 苗以农, 1983,《大豆科学》, 2(2): 83- 92
- [11] 苗以农, 殷爱武, 李春荣, 杨文杰, 张绍纲, 1982,《大豆科学》, (1): 56- 61
- [12] 苗以农, 周兴灏, 1973,《吉林省大豆学术论文选编》, 154- 156
- [13] 徐克章, 苗以农, 1983,《大豆科学》, 2(3): 169- 174
- [14] 刘贞琦, 刘振业, 马达鹏, 曾淑芳, 1984,《作物学报》, 10(1): 57- 62
- [15] 贺观钦, L. C. 安德逊, 1983,《南京农学院学报》, 3 21- 30
- [16] Buttery, B. R., R. I. Buzzell, and W. I. Findlay, 1981, Can. J. Plant Sci., 61 191- 198
- [17] Buzzell, R. I. and B. R. Buttery, 1984, World Soybean Research Conference II Proceedings, 446
- [18] Starne, W. J., and H. Hadley, 1965, Crop Sci., 5 9- 11

STUDY ON THE STRUCTURE OF ROOT TISSUE CELLES FROM SOYBEANS WITH DIFFERENT RESISTANCE TO WATER- LOGGED STRESS

Li Xuezheng

(Biology Technology Centre, Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

This article is the first report of the variation of root tissue structure cells from "Bao Jiao 83- 5029" and "Ke 8118" soybeans under water- logged stress. With the increase of water- logged intensity. "Bao Jiao 83- 5029" manifested water- tolerance gradually. The amount of roots developed and the total area of root system became larger.

The cell meristematic ability of pericycle and cambium at "Bao Jiao 83- 5029" became stronger so that produced a large number of cells. On the other hand, the cell meristematic ability of pericycle and cambium of "Ke 8118" was weak. Cells of cortex were empty and shrivelled. Eventually the cells became necrotic and shedding.

Key words Soybean; Water- logged; Tissue cell

图片说明:

图版I 大豆品种“宝交 83- 5029”

PlateI Soybean variety "Bao Jiao 83- 5029"

1 对照 (CK),大豆幼根横切面

Control (CK), the cross section of soybean's young root

2 3 渍水 10天的根横切面

The cross section of root 10 \times days (under the water- logged stress)

4 渍水 20天的根横切面

The cross section of root 20 \times days (under the water- logged stress)

5 6 7渍水 20天的根维管组织细胞的横切面局部放大

The partial amplification of cross section of root vascular tissue cells 20 \times days (under the water- logged stress)

8 渍水 20天的根皮层薄壁细胞处根瘤细胞的横切面

The cross section of root nodule cell, at cortex cell, of root 20 \times days (under the water- logged stress)

图版II 大豆品种“克 8118”

PlateII Soybean variety of "Ke 8118"

9 对照 (CK)大豆 幼根横切面

Control (CK) the cross section of soybean's young root

10 渍水 10天的根横切面

The cross section of root 10 \times days (under the water- logged stress)

11 渍水 20天的根横切面

The cross section of root 20 \times days (under the water- logged stress)

12 渍水 20天后的根横切面的局部放大

The partial amplification of root cross section after 20 \times days (under the water- logged stress)

13 渍水 20天后的根瘤菌向中柱鞘细胞靠近

Nodule bacteria is approaching pericycle cell, after 20 \times days (under the water- logged stress)

14 渍水 20天后根皮层薄壁细胞

The cell of root cortex 20 \times days (under the water- logged stress)