

不同抗旱型大豆茸毛适旱变态 与茎形态解剖的比较研究

尹田夫 刘丽君 宋英淑 薛津 王以芝

(黑龙江省农科院大豆研究所)

于智深 朱光新

(黑龙江省农科院原子能研究所)

摘 要

本研究在人工模拟旱境生长室内进行。于鼓粒初期, 对抗旱型大豆品种“呼80—1001”, “安丰1”和敏感型品种“绥农4”及中间型品种“黑农26”进行干旱处理。应用扫描电子显微镜(S-430)对茸毛的适旱变态和茎横剖面结构进行观察。研究结果指出密集茸毛型大豆较稀疏茸毛型大豆具有较强的抗旱能力。在水分胁迫条件下, 钟状茸毛基部的膨润度和新茸毛增生乃为适旱变态反应。研究结果还指出抗旱型大豆的皮层与中柱的比率大于敏感型大豆。维管束排列较紧密, 束内系列导管抗旱型大豆也多于敏感型大豆。中央系列导管的最大导管直径抗旱型大于敏感型。抗旱型大豆茎具有较小的髓, 其细胞呈海绵状。

大豆茸毛的类型及茎的一般形态解剖已为许多植物解剖学家所研究^(2,3,4,6)。但是, 在逆境(干旱)条件下, 茸毛的适旱变态和茎的形态解剖的扫描电镜观察至今缺乏研究。众所周知, 植物由于长期生态条件的影响, 逐渐演化出各种各样的形态和结构来适应生长环境。在干旱、半干旱地区, 大豆为了适应干旱条件, 其外部形态和内部结构均发生适旱变态反应。为筛选和创造抗旱大豆种质, 进而为抗旱大豆品种改良提供形态解剖的电镜研究证据, 对此, 我们开展了在水分胁迫条件下大豆抗旱形态解剖的比较研究。本文将报导这一研究的部分结果。

材 料 与 方 法

本研究在人工模拟旱境的生长室中进行。根据大豆抗旱生态型特征, 选取抗旱性不同的栽培大豆(*Glycine max*(L.) Merr) 品种三个: “绥农4”(敏感型), “呼80—1001”(抗旱型)及“安丰1”(抗旱型)。

* 中国科学院科学基金资助课题

Projects Supported by the Science Fund of the Chinese Academy of Sciences.

** 张春翔、贾君明同志协助电镜制样, 特表谢忱。

本文于1985年3月5日收到。

试验设计采用完全随机区组法,四次重复,每重复种植五盆。植株生育期间,按需水指标定量给水,以满足大豆生育对水分的需求。于鼓粒初期(R₅,主茎顶端节着荚长0.5厘米)控水(干旱处理)。待大豆植株叶片呈现中度萎蔫时(叶水分含量为55—65%时)截取主茎上数第三茎节。用FAA固定液固定。酒精系列脱水:50%,70%,80%,90%,100%,每级脱水15分钟,100%者脱水三次。乙酸乙酯50%,100%代换各15分钟。然后用HCP-2型临界点干燥仪干燥。最后用HUS-5GB真空喷涂仪喷涂铜。喷铜后,用S-430扫描电子显微镜观察。

结果与讨论

一、茸毛的适旱变态反应

1. 茸毛密度与适旱

大豆茸毛密度大可增加对光的反射率,从而降低蒸腾量⁽⁵⁾。Ghorasby (1971) 研究指出,密茸毛的大豆品种比稀茸毛的蒸腾量减少26%,且不影响净光合生产率。美国内布拉斯加大学的两位科学家斯佩克特和威廉斯的研究也指出,叶子有许多细毛遮住了阳光,阳光少,光合作用就弱,需要的水自然也就少了。他们用中国的一种茸毛比美国大豆多三倍的野生大豆与普通大豆杂交,所培育出的耐旱大豆新品种需水量比普通大豆少15%左右,但其产量却与普通大豆一样。

我们的研究表明,抗旱型大豆品种“呼80—1001”和“安丰1”较敏感型大豆品种“绥农4”着生着浓密的茸毛。由此说明茸毛密度大小与大豆品种的抗旱性有关。

2. 新生茸毛增生与适旱

扫描电镜观察发现,敏感型大豆品种“绥农4”,在水分胁迫条件下,为了适应干旱的环境,形成许多新生茸毛(图版Ⅲ—1—1)。新生茸毛的产生乃是适旱反应的重要形态特征之一。

3. 钟状茸毛基膨润度与适旱

扫描电镜观察还发现膨大的钟状茸毛基对水分胁迫的变态反应尤为明显。敏感型大豆遭受水分胁迫后,钟状茸毛基由于水分蒸腾而变得干瘪且凹陷(图版Ⅲ—1—2),而抗旱型大豆“呼80—1001”钟状茸毛基则仍表现为膨润而饱满(图版Ⅲ—1—3)。茸毛基的适旱变态反应充分说明,不同抗旱类型大豆对水分胁迫(干旱)的反应有别。

4. 茸毛表面突起密度与适旱

扫描电镜观察同时发现,茸毛表面有许多突起。但不同抗旱型大豆茸毛的表面突起密度不同(图版Ⅲ—1—4)。茸毛突起密度可能与茸毛的表皮水分蒸腾有关,这有待于进一步研究。

二、茎适旱变态的解剖观察

1. 皮层

大豆由于长期的自然选择和人工选择,便形成一定的生态类型⁽¹⁾。随着生态类型

的形成，内部结构也发生相应的变化。扫描电镜观察表明，抗旱型大豆茎横切面皮层细胞层数较敏感型一般多 2—3 层（图版Ⅲ—2—1、2）。此乃说明皮层细胞层数多，通过茎表面蒸腾的自由水受有较大的阻力，即利于保水。由此可见，茎皮层厚度的增加乃是抗旱型大豆适旱的重要特征。

2. 维管束系统

根据扫描电镜观察得知，抗旱型大豆“呼 80—1001”（图版Ⅲ—2—3、4）的维管束系统多于敏感型大豆品种“绥农 4”（图版Ⅲ—2—5）。维管束内系列导管此敏感型多（图版Ⅲ—2—6）。束内中央导管系列中最大导管径大于敏感型。这些细胞形态特征表明，由于茎吸水力大，促进了根系的发育。所以抗旱型大豆多具有庞大的根系。是抗旱型大豆适旱的特征之一。

3. 髓及其细胞形态

根据茎形态解剖的扫描电镜观察比较研究，发现抗旱型大豆茎的髓部小于敏感型大豆。抗旱型大豆髓细胞呈海绵状（图版Ⅲ—3—1、2）。此种髓细胞形态可能阻止水的横向运输，从而控制茎的水分蒸腾。这有待于深入研究。

参 考 文 献

- 〔1〕 王金陵等，1982，《大豆》黑龙江科技出版社。
- 〔2〕 陈机，1961，《植物解剖学》山东大学
- 〔3〕 王毓兰等，1964，几种食用豆类植物营养器官内部构造的初步探讨，东北农学院学报。
- 〔4〕 K·伊梢，1973，《种子植物解剖学》，李正理译，上海人民出版社。
- 〔5〕 高信曾等，1982，《植物学（形态，解剖部分）》，人民教育出版社。
- 〔6〕 Johnson, B. C, 1973, Soybeans: Improvement, Production and Uses—Morphology

COMPARATIVE STUDIES ON TYPES OF PUBESCENCE AND
ANATOMY OF STEM FOR ADAPTATION TO DROUGHT
IN DIFFERENT EMPHARMONE OF SOYBEANS

Yin Tianfu Liu Lijun

Song Yingshu Xue Jin Wang yizhi

*(The Soybean Institute of Heilongjiang Academy
of Agricultural Sciences)*

Yu Zhishen Zhu Guangxin

*(The Atomic Energy Institute of Heilongjiang
Academy of Agricultural Sciences)*

Abstract

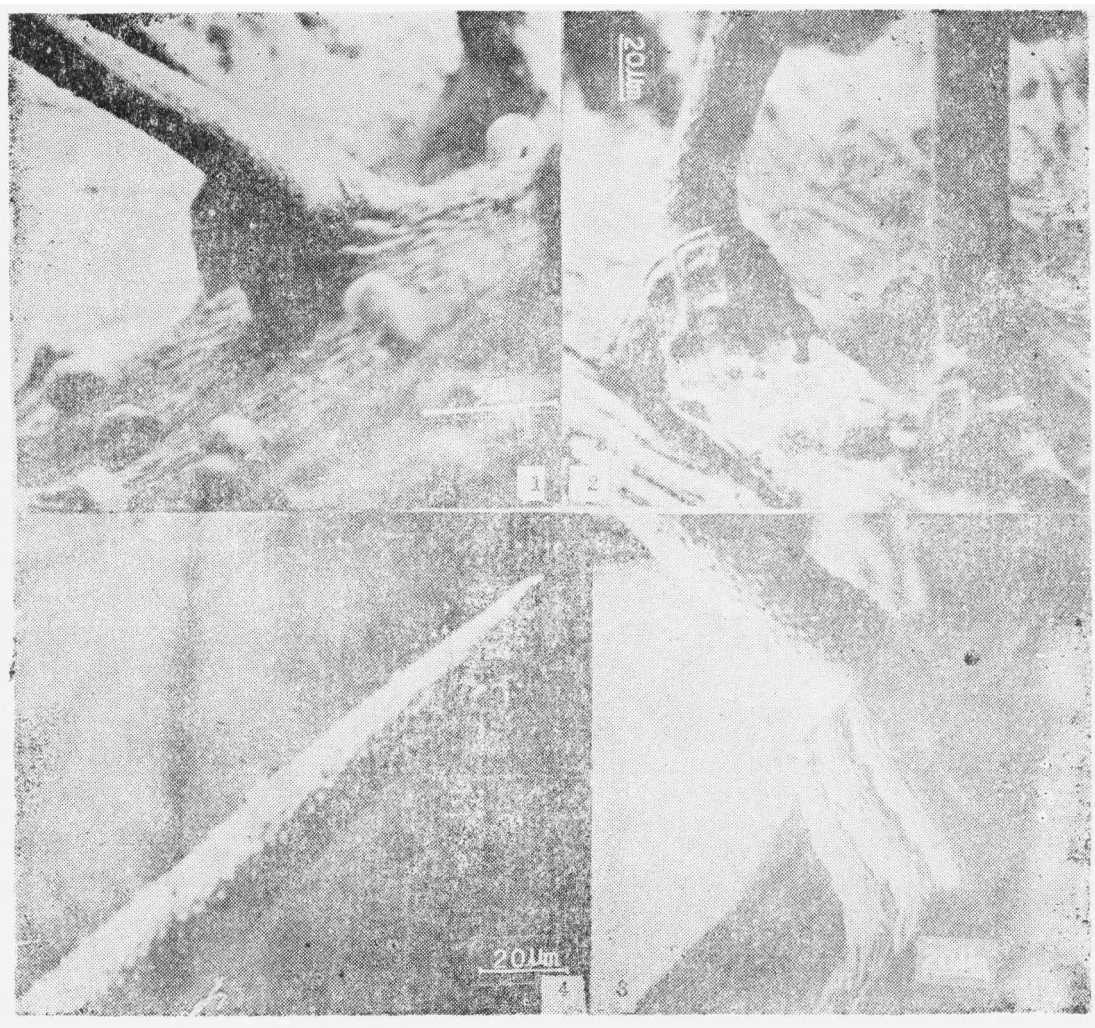
Object of this study is to identify types of pubescence and anatomy of stem adapted to drought in different empharmone of drought resistant soybeans. Studies indicated that adaptability of drought resistance is higer on soybean with dense pubesoence than that of soybean with sparse pubescence. Under condition of water stress soybean of drought resistant is different from soybean of susceptible type on digree of inflation of bell-jar pubscence base. Digree of inflation bell-jar pubescence base of soybean of drought resistant type is greater than that of susceptible soybean. During water stress soybean of susceptible type give rise of new pubescence. These characters are reponses of soybean for adaptation to drought.

The study poited out that ratio between cortex and centyal cylinder of stem of soybean of drought resistant type is higher than that of susceptible soybean. The xylem of soybean of drought resistant type is more than that of soybean of susceptible type, and the vascular boundle arrangement is closer.

The pith in stem of soybean of drought resistant type is smaller than that of soybean of susceptible type. The pith cell of soybean of resistant drought type is like spongy.

图版Ⅲ 尹田夫等：不同抗旱型大豆茸毛适旱变态与茎形态解剖的比较研究

Yin Tianfu et al; comparative studies on types of pubescence and stem anatomy for adaptation to drought in different epharmone of soybeans.



图版Ⅲ. 1 (plate Ⅲ. 1)

1. 新生茸毛; 1. New downy;

2. 敏感型大豆钟状茸毛茎; 2. Bell-jar downy base of soybean of resistente drought type;

3. 抗旱型大豆钟状茸毛茎; 3. Bell-jar downy base of soybean of susceptible;

4. 茸毛表面突起; 4. Surface of downy

图版Ⅲ.2 (plate Ⅲ.2)



图版Ⅲ. 3 (plate Ⅲ. 3)



图版说明 Explanation of Plates

图版Ⅲ. 2 (plate Ⅲ. 2)

1. 茎皮层厚度 (1—1 : 抗旱型; 1—2 : 敏感型)
The wide of stem cortex
2. 不同抗旱型大豆维管束组 (2—1 : 抗旱型; 2—2 : 敏感型)
Bundle system of soybean of differente resistante drought type
(2—1 : resistante drought type; 2—2 : susceptable type)
3. 抗旱型大豆维管束系列导管
Vessel of bundle system of soybean of resistante drought type
4. 敏感型大豆维管束系列导管
Vessel of buncle system of soybean of susceptable type

图版Ⅲ. 3 (plate Ⅲ. 3)

1. 抗旱型大豆髓细胞形态
Shape of pith cell of soybean of resistante drouyht type
2. 敏感型大豆髓细胞形态
Shape of pith cell of soybean of resistante type