

# 夏大豆花荚期受渍胁迫对农艺性状、产量与品质的影响<sup>\*</sup>

朱建强<sup>1</sup> 张文英<sup>2</sup> 欧光华<sup>3</sup> 刘德福<sup>4</sup> 程伦国<sup>4</sup> 程 玲<sup>1</sup>

(1. 湖北省涝渍地开发工程技术研究中心, 荆州, 434103; 2. 湖北农学院农学系, 荆州, 434103;  
3. 湖北省荆州市水利局, 434100; 4. 湖北省荆州市四湖工程管理局排灌试验站, 江陵, 丫角, 434125)

**摘要** 为了探索平原湖区易涝易渍耕地种植夏大豆的排水管理, 选择大豆关键生育期—花荚期进行了不同水处理试验, 研究了夏大豆不同受渍胁迫对农艺性状、产量及品质的影响。结果表明, 受渍胁迫引起大豆单株粒数、单株荚数、单株粒重、百粒重等降低, 从而导致减产。随着受渍时间的延长, 减产幅度增大; 籽粒中粗脂肪含量增加, 粗蛋白含量下降, 但是, 各受渍处理间两者总含量差异不明显。

**关键词** 夏大豆; 受渍胁迫; 农艺性状; 产量; 品质; 结荚期

**中图分类号** S565.101 **文献标识码** A **文章编号** 1000-9841(2001)01-0071-04

大豆在江汉平原以及长江两岸的中下游平原地区有着广泛栽培<sup>[1]</sup>。随着国内市场对大豆需求量的增大<sup>[2, 3]</sup>、产业结构和种植制度的调整, 棉田改种大豆以及水旱轮作大豆的种植面积将有所增加, 经改造的平原湖区低洼地也是大豆种植面积扩大可利用部分。大豆是重要的养地作物, 对土壤水分比较敏感, 开花结荚期(简称花荚期)需水较多, 这一时期充分供水对大豆产量具有决定意义<sup>[4, 5]</sup>。但是, 水分过多也会带来不良影响, 持续涝渍胁迫将导致大豆产量下降、品质变劣, 这方面的系统研究尚是国内抗性研究领域中的薄弱环节<sup>[6]</sup>, 实际上, 在某些地区或季节, 由于河水泛滥、暴雨、灌溉不当、排水不良等引起的涝渍对作物的危害不可低估, 有时甚至是毁灭性的<sup>[7]</sup>。本试验在大田条件下着重研究了不同水处理对夏大豆农艺性状、产量以及品质的影响, 现报告如下:

## 1 材料与方法

### 1.1 试验材料

试验在湖北省荆州市四湖工程管理局排灌试验站进行。试验地土壤为中壤, 南区 and 北区土壤有差异, 南区土壤条件优于北区, 两大区内各试验小区土壤条件基本一致。各小区田间管理水平相同, 按大田常规管理。供试品种为夏大豆—中豆 8 号。1999 年 5 月 28 日播种, 行距 0.4m, 穴距 0.2m, 每穴 3 株, 每小区计产面积为 200~400m<sup>2</sup>, 9 月 28 日收获。

### 1.2 试验方法

#### 1.2.1 试验小区设置

本试验参照《农田排水试验规范》的田测法<sup>[8]</sup>设计, 利用设在排水沟上的节制闸自东向西形成 4 大块呈南北向布局的排水试验区, 试验布置见图 1。

每块试验区之间设立隔离带, 紧贴隔离带培修高出地面 30cm~40cm 的南北向地埂, 以便消除不同试验区地下水相互干扰和田间串水。试区内布设地下暗管以便控制排水。依照试验地南北两端土壤差异, 将其分为北边试验区(N 区)和南边试验区(S 区), 中间种植 20m 宽棉花作为隔离带, 共 10 个小区。

\* 收稿日期: 2000-06-05

项目来源: 湖北省各部委九·五重大科技攻关项目 962P0503 湖北省教委资助项目 98G005 研究内容之一。

作者简介: 朱建强 (1963-), 男, 高级工程师, 农业水土工程专业工学硕士。



图 1 田间试区布置示意图

Fig. 1 Diagrammatic sketch of experimental field plots arrangement

1. 2. 2 试验处理

试验于大豆开花结荚期 ( 8月中旬 )进行 ,设不受渍 (对照 ) 充分受渍 2d 4d 6d 8d五种处理 ,充分受渍结束 ,将田间排水明沟水位降至地面以下 80cm

1. 2. 3 性状调查与有关指标测定

收获时 ,每眼观测并附近随机取 10株进行室内考种 ,考种性状有 :株高、单株荚数、单株粒数、单株粒重、百粒重 ,取平均数代表小区结果 ;以小区为单位实收计产 ;品质指标粗脂肪和粗蛋白含量 ,委托农业部油料及制品质量监督检测中心测定

表 1 不同受渍处理对夏大豆农艺性状的影响

Table 1 Influence of waterlogged treatment on soybean agronomic characters

充分受渍 /d Full subsurface waterlogging	株高 /cm Plant height		单株粒数 /粒 Seed No. /plant		单株荚数 /个 Pod No. /plant		单株粒重 /g Seed weight /plant		百粒重 /g 100 seed weight	
	N区	S区	N区	S区	N区	S区	N区	S区	N区	S区
	Plot		Plot		Plot		Plot		Plot	
0	69. 6	73. 3	94. 7	105. 8	68. 9	70. 8	14. 1	17. 7	17. 75	18. 11
2	65. 1	69. 5	81. 3	101. 9	57. 2	67. 4	13. 5	16. 4	17. 65	18. 07
4	63. 8	67. 1	78. 8	99. 7	55. 4	66. 1	13. 0	15. 4	17. 57	17. 74
6	64. 2	66. 1	77. 2	98. 2	54. 8	65. 6	12. 0	14. 8	17. 53	17. 69
8	55. 2	63. 1	69. 5	85. 9	45. 9	44. 9	11. 5	12. 4	17. 18	17. 46

同一处理相同性状值 S区普遍大于 N区 ,这是由于土壤差异造成的。

2. 2 不同受渍处理对夏大豆产量的影响

不同受渍处理夏大豆的产量结果列于 2 从表中看出 ,无论是 N区 ,还是 S区 ,受渍处理产量均低于对照 ,而且随着受渍天数的增加 ,减产幅度随之增大 ,减产幅度最大的为受渍 8d ,分别比对照减产 9. 05%、13. 17%。对于相同受渍处理 ,N区产量普遍低于 S区 ,这说明欲获得较高的大豆产量 ,生产中必须既要治渍又要改土 ,二者同等重要

2. 3 不同受渍处理对夏大豆籽粒品质的影响

2 结果与分析

2. 1 不同受渍处理对夏大豆农艺性状的影响

据前述试验方法 ,表 1给出了不同涝渍处理对应的大豆有关指标 可以看出 ,无论 N区还是 S区 ,在持续受渍胁迫下 ,都表现为植株高度下降 ,单株粒数、单株荚数和单株粒重减少 ,百粒重降低。各性状虽然都受到持续受渍胁迫的影响 ,但在程度上有所不同 ,百粒重所受影响相对较小 ,株高次之 ,以单株粒数、单株荚数、单株粒重下降幅度最大 相比之下 ,

不同受渍处理夏大豆粗脂肪、粗蛋白含量测试

表 2 不同受渍处理夏大豆产量的影响

Table 2 Soybean yield under different waterlogged treatments

充分受渍 /d Full subsurface waterlogging	大豆产量 Soybean yield/kg /hm <sup>2</sup>			
	N区	比 CK减产 %	N区	比 CK减产 %
	Plot	Lower than CK%	Plot	Lower than CK%
0	1855. 28	0. 00	2359. 61	0. 00
2	1771. 35	4. 52	2265. 76	3. 98
4	1744. 95	5. 95	2235. 24	5. 27
6	1695. 08	8. 63	2134. 13	9. 56
8	1687. 36	9. 05	2048. 82	13. 17

结果列于表 3 由表可知,随着受渍天数的增加,粗脂肪含量呈增大趋势,粗蛋白含量则呈下降趋势;与对照相比,受渍处理的粗脂肪、粗蛋白含量总和均低于对照,表明持续受渍导致大豆品质下降。但四种受

渍处理(对照除外)之间粗脂肪与粗蛋白含量之和相差不大。以上结果表明,持续受渍能够影响大豆籽粒中脂肪和蛋白质的代谢过程,可改变它们的代谢方向,从而引起这两种物质在籽粒中含量的消长变化。

表 3 不同受渍处理对夏大豆籽粒粗脂肪和粗蛋白含量的影响

Table 3 Soybean fat and protein content under different waterlogged treatments

充分受渍 /d Full subsurface waterlogging	粗脂肪 /%		粗蛋白 /%		(粗脂肪+粗蛋白) /%	
	Coarse fat content		Coarse protein content		Coarse fat+ coarse protein	
	N区 Plot	S区 Plot	N区 Plot	S区 Plot	N区 Plot	S区 Plot
0	17.41	17.98	45.06	44.75	62.70	62.73
2	17.87	18.17	44.68	44.21	62.55	62.37
4	18.38	18.50	44.14	43.75	62.52	62.26
6	18.40	18.51	44.13	43.67	62.54	62.19
8	18.79	18.97	43.72	43.30	62.51	62.00

3 结论与讨论

3.1 夏大豆花英期持续受渍对农艺性状、产量与品质均有不同程度的影响。随受渍时间延长,大豆单株粒数、单株荚数、单株粒重和百粒重减少,从而导致产量下降。持续受渍 8d 以上将会使大豆严重减产。另外,随持续受渍程度加重,大豆籽粒中脂肪含量提高,蛋白质含量下降,这与希克斯等<sup>[9]</sup>的结果相一致,同时,也与盐胁迫下的试验结果有类似之处<sup>[10]</sup>。这表明在涝渍和盐渍两种逆境条件下,脂肪和蛋白质的代谢方向是一致的。

3.2 大豆开花结荚期适宜的土壤湿度为田间持水量的 70%—80%<sup>[4,5]</sup>,但过多水分也会影响产量,这一生育期持续受渍会引起夏大豆单株粒数、单株荚数、单株粒重和百粒重减少,从而导致产量下降。和对照相比,持续受渍 8d,单株粒数、单株荚数、单株粒重分别为对照的 73.39%—81.19%, 63.42%—66.62% 和 70.06%—81.56%。如果整个生育期大豆基部都淹水,单株结荚数和粒重分别下降 54.9% 和 50.8%<sup>[6]</sup>。根据本试验研究以及 1998 年大豆花英期由于自然降水受渍后产量调查,短期受渍的危害较轻,较长时间持续受渍的危害较重。这是因为大豆花期长,短期胁迫虽可使一批花荚受到损失,但可由后续时期的花荚予以弥补,所以,对产量影响较小;而较长时间持续受渍,由后续时期的花荚将难以弥补,必然导致较严重减产。

3.3 为了防止涝渍胁迫对南方平原湖区夏大豆产量造成较大影响,必须严格按 10a 一遇 3d 暴雨 5d 排完涝水的标准布设田间工程,此外,要加强排水管理与科学调度,迅速降低末级排水沟水位,使农田地下水位在 3d 内降到地面以下 30cm,这是将作物根系从缺氧环境下解脱出来,夺取高产的重要保证。

参 考 文 献

1 康小湖主编,大豆栽培与病虫害防治 [M]. 北京:金盾出版社,1996年,1-7

2 蒋建平,中国实施大豆行动计划宏观分析 [J].大豆通报,1999(1),1-3

3 杨庆凯,目前大豆生产面临的挑战及对策 [J].大豆通报,1999(6),7-8

4 李辰仁,张敬荣,郑慧琴等,不同供水量与大豆形态生理及产量的关系 [J].东北农学院学报,1986,17(1):11-17

5 气候变化与作物产量编写组,气候变化与作物产量 [M].北京:中国农业科学技术出版社,1992年,264

6 倪君蒂,李振国,淹水对大豆生长的影响.大豆科学 [J],2000,19(1):42-48

7 汤章城,植物生理与分子生物学 [M].北京:科学出版社,1988年,747

8 武汉水利电力大学主编,中华人民共和国行业标准,农田排水试验规范 SL 109-95 [M].北京:中国水利水电出版社,1997年,11-15,48

9 (美)D. R. 希克斯等著,钱霞圭,余建章译.大豆形态生理与育种 [M].北京:农业出版社,1984年.94-95

10 常汝镇,陈一舞,邵桂花等,盐对大豆农艺性状及籽粒品质的影响 [J].大豆科学,1994,13(2):101-105

INFLUENCE UPON AGRONOMIC PROPERTIES, YIELDS AND QUALITIES  
OF SUMMER SOYBEAN IN PERIOD OF SOYBEAN WITH FLOWERS AND  
PODS UNDER SUBSURFACE WATERLOGGING OF SOYBEAN FIELD

Zhu Jianqiang<sup>1</sup> Zhang Wenying<sup>2</sup> Ou Guanghua<sup>3</sup> Liu Defu<sup>4</sup> Cheng Lunguo<sup>4</sup> Cheng Ling<sup>1</sup>

(1. *Hubei Provincial Engineering and Technology Research Center for Waterlogged Land Development Jingzhou*, 434103; 2. *Agronomy Department of Hubei Agricultural College, Jingzhou*, 434103; 3. *Water Conservancy Bureau of Hubei Provincial Jingzhou City*, 434100; 4. *Drainage and Irrigation Trail Station of The Four Lake Engineering Management Bureau, Hubei, Jingzhou*, 434125)

**Abstract** In order to discuss on drainage management of summer soybean field which is easy to meet with surface and subsurface waterlogging, to select key growth phrase that is period of soybean with flowers and pods, tests of some different water treats was done, influences upon agronomy properties and yields as well as qualities of soybean was studied in different degree of subsurface waterlogging in period. Results show that pellet amounts, pod quantities and pellet weights of per plant soybean as well as weights of per 100 pellets decrease because of subsurface waterlogging stress, and led to reduction of the crop yield. Reduction degree of soybean yield increases, coarse fat content in soybean seeds raises, and coarse protein content in soybean seeds reduces along with the time extension of subsurface waterlogging stress. But there aren't marked differences of the sum of coarse fat and coarse protein content in soybean seeds among the different waterlogged treatments.

**Key words** Summer soybean; Stress of subsurface waterlogging; Agronomic properties; Yield; Quality; Period of soybean with flowers and pods