

## 环巢湖地区灾后补种毛豆安全播期与品种筛选研究

潘广元, 汪和廷, 李友强, 李程, 董召荣\*

(安徽农业大学农学院, 合肥 230036)

**摘要:** 以食用毛豆为研究对象, 研究环巢湖地区涝渍灾后补种的最迟安全播种时期和最佳补种品种, 旨在为指导该地区农民开展灾后补种毛豆生产技术、减轻涝渍灾害对作物产量的影响提供依据。结果表明: (1) 8月20日及以前播种毛豆能正常生长、收获。毛豆产量随着播期的推迟, 逐渐减少。8月25日及以后播种的毛豆花芽分化期, 开花期、结荚期都比前几期延长, 株高降低, 荚数减少, 且不能充分鼓粒, 无经济产量。因此, 该地区补种毛豆的最迟安全播种期为8月20日。(2) 在供试的毛豆品种中, 科蔬一号、95-1和理想M-7 3个品种的生育时期短、产量较高、荚粒性状较优、口感评价较好, 可作为环巢湖地区涝渍灾后补种毛豆新品种引进和推广。

**关键词:** 灾后补种; 毛豆; 安全播期; 品种

中图分类号: S565.1

文献标识码: A

文章编号: 1672-352X(2015)01-0097-07

### Safe reseeded period of green soy bean after flood disaster and screen for suitable varieties in Chaohu areas of Anhui Province

PAN Guangyuan, WANG Heting, LI Youqiang, LI Cheng, DONG Zhaorong

(School of Agronomy, Anhui Agricultural University, Hefei 230036)

**Abstract:** In this research, the latest reseeded time and suitable varieties of green soy bean after a flood damage in Chaohu areas of Anhui Province were investigated to provide substantial guidelines for post-flood re-seeding for farmers, which can alleviate the impacts of flood disaster and provide a guarantee for normal post-disaster operation of crop production in this area. The results showed that the green soy bean sowed on August 20th or before showed normal growth and can be harvested. The yield was decreasing when the sowing time was delaying. The green soy bean sowed on August 25th or after showed abnormal growth and development including a prolonged period of flower and bud differentiation, anthesis, and fruiting. The plant height decreased with fewer pods and poorly-developed seeds compared to the soy bean sowed before August 20<sup>th</sup>. The latest and safe sowing time for green soy bean in this area was August 20<sup>th</sup>. Keshu No.1, 95-1 and Lixiang No. M-7 are varieties that can be introduced and promoted for green soy-bean production in the waterlogged disaster region for reseeded due to their short growth period, higher yield, better pod grain traits, and good taste.

**Key words:** reseeded after disaster; green soy bean; safe sowing time; varieties

安徽环巢湖地区属亚热带湿润季风气候, 全年受季风影响, 水系主要是长江及其支流<sup>[1]</sup>。涝渍灾害是安徽环巢湖地区主要农业气象灾害之一<sup>[2]</sup>。涝渍灾害发生频率高, 危害作物种类多, 受灾面积广, 严重限制了该地区农业和经济的可持续发展。特别6—8月份, 受梅雨、台风等恶劣气候影响, 该地区常出现大面积持续性降雨, 造成夏秋作物涝渍灾害,

导致作物大面积大幅减产甚至绝收, 对农民农业生产造成了严重的影响<sup>[3]</sup>。因此, 在该地区开展灾后补种, 减轻涝渍灾害对农业造成的危害显得尤为重要。

毛豆也叫菜用大豆或青毛豆, 属大豆的专用型品种<sup>[4-5]</sup>。毛豆种植在我国, 特别是长江流域历史悠久, 新鲜毛豆粒营养丰富, 含糖量高, 味道鲜美, 食用

收稿日期: 2014-08-11

基金项目: 国家公益性行业(农业)科研专项“长江下游沿江不同区域适应性农作制度的建立”(201203032)资助。

作者简介: 潘广元, 硕士。E-mail: 351763075@qq.com

\* 通信作者: 董召荣, 教授, 博士生导师。E-mail: d3030@163.com

方便,深受城乡人们的喜爱<sup>[6-9]</sup>,而且生育期短,效益高,又有利于后作等优点逐步显示出巨大的生命力,其市场价值潜力逐步被人们所认识<sup>[10-11]</sup>。毛豆是豆科作物,具有固氮作用,可增加土壤中的氮素含量,采摘鲜荚后的秸秆可作为绿肥还田,所以具有较大的生态效益、食用价值及经济价值<sup>[15-16]</sup>。20世纪80年代以来,随着农业种植业结构优化调整,毛豆因生长期短、所需积温少,易栽培、产值较高等特点,种植面积逐年扩大,已成为浙江、安徽、上海等沿江省市重要的新兴农产品产业<sup>[12]</sup>。

由于毛豆生育期相对较短,播期弹性大<sup>[13-14]</sup>,是重要的救灾作物,灾后补种毛豆将有利于该地区减轻灾害危害以及保证灾后农业生产的正常进行。同时,毛豆采收期比常用大豆提早15~30 d,可以作为环巢湖地区农民涝渍灾后补种作物。现阶段,国内外毛豆品种繁杂多样,不同地区的品种有各自的优势,环巢湖地区农民涝渍灾后补种急需生育期短、品质好和产量高的毛豆品种<sup>[17]</sup>。本试验主要研究的是毛豆在环巢湖地区的最迟安全播期和最适宜补种品种,以期为该地区农民开展涝渍灾后补种、减轻灾害影响提供科学依据。

## 1 材料与试验方法

### 1.1 供试材料与试验地点

播期试验材料为95-1。品种比较试验供试材料为95-1、绿领毛豆、科蔬一号、苏青1号、理想M-7、宏秋50、日本青和武青三号。试验地点在安徽农业大学大杨店教学农场试验基地,试验田土壤为黄褐土,有机质含量 $15.48\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,全氮含量 $1.43\text{ g}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,碱解氮 $69\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ;pH值为7.6,速效磷 $13.8\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ ,速效钾 $119.0\text{ mg}\cdot\text{kg}^{-1}$ 。试验地前茬作物为小麦,地势平坦。

### 1.2 试验设计

播期试验于2013年6月至2013年12月在安徽农业大学教学大杨店农场试验基地进行,试验毛豆品种为95-1。试验共设10个处理,3次重复。处理分别为:T1:播种期7月21日;T2:播种期7月26日;T3:播种期7月31日;T4:播种期8月5日;T5:播种期8月10日;T6:播种期8月15日;T7:播种期8月20日;T8:播种期8月25日;T9:播种期8月30日;T10:播种期9月4日。每亩地整地前施腐熟的有机肥为1200 kg,尿素为5 kg,过磷酸钙25 kg,在初花期追施尿素5 kg。小区面积 $6\text{ m}^2$ ,小区长2.5 m,宽2.4 m。

品种比较试验于2013年6月至2013年12月在

安徽农业大学大杨店教学农场试验基地进行。试验设8个处理(表1),随机区组设计,3次重复,小区面积 $10.5\text{ m}^2$ ,小区长3.5 m,宽3 m,栽培管理同一般大田。每亩地整地前施腐熟的有机肥1200 kg,尿素5 kg,过磷酸钙25 kg,在初花期追施尿素5 kg。毛豆播种行距为0.25 m,株距0.2 m,每穴播3~4粒,苗齐后每穴定2苗。

表1 供试毛豆品种  
Table 1 Tested soybean varieties

品种名称 Name of variety	来源 Resource
95-1	武汉振龙现代种业有限公司
绿领毛豆 Lvling green soy bean	南京绿领种业有限公司
科蔬一号 Kesu No.1	安徽科丰种子有限公司
苏青1号 Suqing No.1	上海天禾种业有限公司
理想 M-7 Lixiang M-7	南京理想种业有限公司
宏秋 50 Kongqiu 50	南京金福种业有限公司
日本青 Japanese green	武汉金禾种业有限公司
武青三号 Wuqing No.3	武汉金正现代种业有限公司

### 1.3 测定项目与方法

**1.3.1 播种日期与生育期记载** 记录播种日期与生育期。

**1.3.2 产量构成因素测定** 在收获后室内考种,考种指标包括株高、底荚高、主茎节数、有效分枝、荚粒性状、口感品质、单株荚数、单株粒数、单株粒重和鲜百粒重等。

**1.3.3 小区产量测算** 收获后除去边行称毛豆鲜重,计算小区产量并计算亩产量。

用Microsoft Excel 2003软件整理试验数据并制表,用spss19软件进行方差分析,用LSD法进行差异显著性检测。

**1.3.4 口感评价** 口感评价在收获当天完成。具体方法为:取标准荚50 g,清水清洗干净,待水沸后将豆荚淹没于沸水中,煮2~3 min,捞取后立即放入凉水片刻,捞取进行口感品尝。口感评价分为A级(即香甜柔糯)、B级(即鲜脆)、C级(硬或微苦)共3种。

## 2 结果与分析

### 2.1 不同播期处理对各关键生育时期的影响

从表2可以看出,从T1到T7处理的毛豆生育期分别为64、69、70、71、75、72和74 d, T8到T10处理,毛豆没有完整的生育期。所以,在8月20日之前补种,毛豆具有一定的经济产量。但是,随着播种时间的推迟,出苗期、开花期、花芽分化

期、结荚期、鼓粒期、成熟期所需要的时间逐渐拉长。8月25日及以后播种的毛豆达不到收获指标,没有经济产量,而且花芽分化期、开花期和结荚期

所用时间都比 T1~T7 延长,且株高降低,荚数减少,生长较缓慢<sup>[18]</sup>。因此,初步认定8月20日为安徽环巢湖地区毛豆补种临界期。

表 2 不同播期处理对各关键生育时期的影响

Table 2 Effects of different sowing date processing on each key growth period

处理 Treatment	播期 Planting time	出苗期 Seeding state	花芽分化期 Flower bud differentiation stage	开花期 Anthesis date	结荚期 Fruiting stage	鼓粒期 Seed filling stage	收获期 Harvest	生育期/d Growth period
T1	07-21	07-23	08-12	08-15	08-22	09-05	09-25	64
T2	07-26	07-28	08-16	08-20	08-24	09-10	10-09	69
T3	07-31	08-03	08-22	08-25	09-01	09-19	10-12	70
T4	08-05	08-08	08-24	08-26	09-03	09-21	10-17	71
T5	08-10	08-14	09-02	09-05	09-14	10-01	10-24	75
T6	08-15	08-19	09-11	09-14	09-20	10-08	10-30	72
T7	08-20	08-25	09-15	09-19	09-27	10-15	11-06	74
T8	08-25	08-31	09-25	09-29	10-06	-	-	-
T9	08-30	09-03	09-28	10-04	10-12	-	-	-
T10	09-04	09-10	10-09	10-15	10-24	-	-	-

表 3 不同播期处理对产量及产量构成要素的影响

Table 3 Effects of different sowing time on yield and yield components

处理 Treatment	播期 Sowing time	株高/cm Plant height	底荚/cm Bottom podding	荚长/cm Pod length	荚宽/cm Pod width	单株荚数/个 Pod number per plant
T1	07-21	33.6 <sup>a</sup>	10.2 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>	0.9 <sup>ab</sup>	24.2 <sup>a</sup>
T2	07-26	35.9 <sup>a</sup>	9.9 <sup>a</sup>	4.2 <sup>a</sup>	1.0 <sup>a</sup>	18.9 <sup>b</sup>
T3	07-31	31.5 <sup>ab</sup>	7.1 <sup>c</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>ab</sup>	18.1 <sup>b</sup>
T4	08-05	23.8 <sup>cd</sup>	9.1 <sup>ab</sup>	4.1 <sup>a</sup>	0.8 <sup>b</sup>	13.5 <sup>c</sup>
T5	08-10	25.4 <sup>c</sup>	6.3 <sup>cd</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	0.8 <sup>b</sup>	14.6 <sup>c</sup>
T6	08-15	23.8 <sup>cd</sup>	6.8 <sup>c</sup>	4.2 <sup>a</sup>	0.9 <sup>ab</sup>	11.9 <sup>d</sup>
T7	08-20	22.5 <sup>d</sup>	5.9 <sup>d</sup>	4.0 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>a</sup>	10.9 <sup>d</sup>
T8	08-25	18.4 <sup>de</sup>	6.6 <sup>cd</sup>	3.9 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>ab</sup>	9.6 <sup>d</sup>
T9	08-30	16.3 <sup>e</sup>	6.7 <sup>cd</sup>	4.2 <sup>a</sup>	0.8 <sup>b</sup>	8.4 <sup>de</sup>
T10	09-04	14.6 <sup>e</sup>	6.9 <sup>c</sup>	3.8 <sup>b</sup>	0.9 <sup>ab</sup>	7.8 <sup>de</sup>

  

单株粒数/个 Grain number of single plant	单株粒重/g Weight of single plant	主茎节数/个 Nodes of main stem	有效分枝/个 Effective branch	鲜百粒重/g 100-fresh seed weight
72.0 <sup>a</sup>	22.9 <sup>a</sup>	4.4 <sup>d</sup>	1.0 <sup>d</sup>	49.3 <sup>a</sup>
34.9 <sup>bc</sup>	14.9 <sup>bc</sup>	6.8 <sup>a</sup>	1.8 <sup>bc</sup>	45.7 <sup>a</sup>
31.2 <sup>bc</sup>	12.4 <sup>bc</sup>	6.5 <sup>ab</sup>	2.5 <sup>a</sup>	45.5 <sup>a</sup>
26.7 <sup>cd</sup>	9.1 <sup>cd</sup>	6.5 <sup>ab</sup>	2.1 <sup>b</sup>	45.4 <sup>a</sup>
29.6 <sup>cd</sup>	9.4 <sup>cd</sup>	6.2 <sup>ab</sup>	2.3 <sup>ab</sup>	44.3 <sup>ab</sup>
23.7 <sup>de</sup>	8.7 <sup>de</sup>	5.6 <sup>c</sup>	2.8 <sup>a</sup>	42.4 <sup>b</sup>
21.6 <sup>e</sup>	7.6 <sup>e</sup>	6.1 <sup>ab</sup>	0.9 <sup>de</sup>	40.4 <sup>b</sup>
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-
-	-	-	-	-

## 2.2 不同播期处理对毛豆产量构成要素的影响

由表 3 可知,不同播期毛豆各种产量构成因素有差异,随着播期的推迟,株高、单株荚数、单株粒数、单株粒重和鲜百粒重都依次减小。其中 7 月

21 日播种的单株粒数和单株粒重都最高,分别达到 72.0 个和 22.90 g,差异最显著,因此,在 7 月 21 日左右补种效果最好。8 月 25 日及以后补种,生育期只到结荚期,而且株高较矮,植株生长缓慢,所

以, 8月25日以后补种将没有效果。底荚高、荚长、荚宽、主茎节数、有效分枝及节间长度随着播期推

迟, 无明显差异。初步分析可能是由于试验材料为同一品种, 自身生长性状受温度影响差异不明显。

表 4 不同播期处理对毛豆鲜重产量的影响

Table 4 The influence of different sowing date processing on soybean production

处理 Treatment	播种日期 Sowing date	小区产量/kg Plot yield	亩产量/kg Acre yield	位次 Order
T1	07-21	8.36	659.88 <sup>a</sup>	1
T2	07-26	7.58	533.99 <sup>b</sup>	2
T3	07-31	6.47	483.56 <sup>bc</sup>	3
T4	08-05	4.65	334.65 <sup>d</sup>	4
T5	08-10	4.32	286.35 <sup>d</sup>	5
T6	08-15	4.17	263.64 <sup>d</sup>	6
T7	08-20	3.84	214.35 <sup>e</sup>	7
T8	08-25	0	0	-
T9	08-30	0	0	-
T10	09-04	0	0	-

表 5 不同品种播种日期及关键生育时期

Table 5 Sowing dates and key growth periods of different varieties

品种 Variety	播种期 Sowing time	出苗期 Seeding time	开花期 Anthesis time	结荚期 Fruiting time	采荚期 Mining time	全生育期/d The whole growth period
95-1	07-21	07-23	08-28	08-31	09-28	69
绿领毛豆 Lvling green soy bean	07-21	07-27	08-16	08-23	09-23	64
科蔬一号 Kesu No.1	07-21	07-23	08-28	09-16	10-16	90
苏青 1 号 Suqing No.1	07-21	07-27	08-25	09-21	10-29	100
理想 M-7 Lixiang M-7	07-21	07-25	08-19	08-24	10-02	73
宏秋 50 Kongqiu 50	07-21	07-27	08-22	09-28	10-18	89
日本青 Japanese green	07-21	07-25	08-19	09-22	10-21	92
武青三号 Wuqing No.3	07-21	07-27	08-29	09-22	10-30	101

### 2.3 不同播期处理对毛豆产量的影响

由表 4 可知, 不同播期毛豆小区产量及亩产都有差异, 随着播期的推迟, 产量逐渐下降<sup>[19]</sup>, 其中, 处理 1 的产量最高, 亩产达 659.88 kg, 分别比处理 2、处理 3、处理 4、处理 5、处理 6、处理 7 高 23.56%、36.46%、97.19%、130.45%、150.30%和 207.85%。7月26日、7月31日播期产量分别位列第2、第3, 亩产达到 533.99 kg 和 483.56 kg, 与其他播期相比差异极显著。8月5日、8月10日和8月15日播种的亩产量分别为 334.65 kg、286.35 kg 和 263.64 kg, 3个播期之间差异不显著, 但与其他播期差异显著。8月20日播种的亩产量最低, 仅为 214.35 kg, 与其他播期相比差异极显著。8月25日以后播种不鼓粒, 无法收获。

### 2.4 不同品种播种日期及关键生育时期

从表 5 可以看出, 参试品种中武青三号生育期最长, 达到 101 d。苏青 1 号生育期仅次于武青三

号为 100 d。最短的是绿领毛豆, 仅为 64 d。95-1 生育期为 69 d。其余参试品种都在 70 d 到 95 d 之间, 差异不明显。由于是涝渍灾后补种, 要求生育期越短越好。所以, 参考生育期长短因素, 可以初步判断早熟性、适应性较强的绿领毛豆和 95-1<sup>[20]</sup>比较适合该地区灾后补种。

### 2.5 不同品种间产量构成因素的比较

由表 6 可以看出, 8个参试品种在灾后补种都能形成完整的生育期, 株高最矮的品种是理想 M-7 仅为 21.7 cm, 最高的品种是武青三号达到 38 cm。荚长 4.1~5.3 cm, 荚宽 0.9~1.3 cm, 差异不明显。单株荚数、单株粒数、单株粒重差异较大, 最多的是 95-1 为 71.7 个、124.7 个、57.9 g, 最少的是日本青仅为 26 个、31.7 个、12.5 g。科蔬一号仅次于 95-1, 分别为 68 个、117 个和 57.7 g。同时, 科蔬一号的有效分枝、鲜百粒重最高, 达到 6.7 个、55.0 g, 这说明科蔬一号长势旺盛, 分枝能力强, 产量

较高。在口感品质方面, 武青三号、95-1、绿领毛豆、科蔬一号及理想 M-7 为 A 级水平。苏青 1 号、宏秋 50 和日本青为 B 级水平。因此, 综合产量构

成因素、生长性状、口感品质等指标, 科蔬一号、95-1 比较适合该地区灾后补种, 绿领毛豆、理想 M-7 表现稍次, 可以继续参试。

表 6 不同品种间产量构成因素的比较

Table 6 Yield components between different varieties

品种 Variety	株高/cm Plant height	荚长/cm Pod length	荚宽/cm Pod width	单株荚数/个 Pod number per plant
95-1	33.3 <sup>ab</sup>	5.3 <sup>a</sup>	1.0 <sup>b</sup>	71.7 <sup>a</sup>
绿领毛豆 Lvling green soy bean	25.7 <sup>c</sup>	4.5 <sup>c</sup>	1.2 <sup>b</sup>	66.3 <sup>ab</sup>
科蔬一号 Kesu No.1	30.1 <sup>ab</sup>	4.6 <sup>c</sup>	0.9 <sup>bc</sup>	68.0 <sup>a</sup>
苏青 1 号 Suqing No.1	34.9 <sup>a</sup>	4.1 <sup>d</sup>	0.9 <sup>bc</sup>	24.7 <sup>f</sup>
理想 M-7 Lixiang M-7	21.7 <sup>cd</sup>	4.7 <sup>ab</sup>	1.1 <sup>ab</sup>	32.7 <sup>ed</sup>
宏秋 50 Kongqiu 50	26.3 <sup>c</sup>	4.5 <sup>c</sup>	1.0 <sup>b</sup>	38.0 <sup>e</sup>
日本青 Japanese green	31.8 <sup>ab</sup>	4.7 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>b</sup>	26.0 <sup>ef</sup>
武青三号 Wuqing No.3	38.0 <sup>a</sup>	4.8 <sup>ab</sup>	1.3 <sup>a</sup>	54.7 <sup>c</sup>

  

单株粒数/个 Grain number of single plant	单株粒重/g Grain weight per plant	有效分枝/个 Effective branch	鲜百粒重/g 100-fresh seed weight	口感 Taste
124.7 <sup>a</sup>	57.9 <sup>a</sup>	5.7 <sup>b</sup>	36.0 <sup>c</sup>	A
105.3 <sup>b</sup>	33.7 <sup>c</sup>	5.3 <sup>bc</sup>	43.5 <sup>b</sup>	A
117.0 <sup>ab</sup>	57.7 <sup>a</sup>	6.7 <sup>a</sup>	55.0 <sup>a</sup>	A
44.0 <sup>e</sup>	18.2 <sup>d</sup>	2.3 <sup>d</sup>	42.0 <sup>b</sup>	B
76.3 <sup>c</sup>	30.7 <sup>cd</sup>	3.0 <sup>cd</sup>	36.0 <sup>c</sup>	A
58.7 <sup>d</sup>	30.8 <sup>cd</sup>	3.3 <sup>c</sup>	42.5 <sup>b</sup>	B
31.7 <sup>ef</sup>	12.5	3.0 <sup>cd</sup>	39.5 <sup>c</sup>	B
72.0 <sup>cd</sup>	41.3 <sup>b</sup>	2.3 <sup>d</sup>	43.0 <sup>b</sup>	A

表 7 各参试品种荚粒性状

Table 7 Pod grain traits of various testing varieties

品种 Variety	有效荚数/个 Effective pod number	秕荚数/个 Pod number	合计/个 Total	单粒荚数/个 Pod number of single particle per grain
95-1	71.7 <sup>ab</sup>	7.6 <sup>ab</sup>	78.7 <sup>ab</sup>	11.3 <sup>ab</sup>
绿领毛豆 Lvling green soy bean	66.3 <sup>bc</sup>	8.0 <sup>ab</sup>	74.3 <sup>ab</sup>	12.7 <sup>a</sup>
科蔬一号 Kesu No.1	76.5 <sup>a</sup>	5.0 <sup>cd</sup>	81.5 <sup>a</sup>	11.0 <sup>ab</sup>
苏青 1 号 Suqing No.1	24.7 <sup>e</sup>	3.7 <sup>d</sup>	28.4 <sup>ef</sup>	4.7 <sup>e</sup>
理想 M-7 Lixiang M-7	32.7 <sup>d</sup>	9.0 <sup>a</sup>	41.7 <sup>de</sup>	6.0 <sup>d</sup>
宏秋 50 Kongqiu 50	38.0 <sup>cd</sup>	4.3	42.3 <sup>d</sup>	8.0 <sup>c</sup>
日本青 Japanese green	26.0 <sup>e</sup>	5.7 <sup>c</sup>	31.7 <sup>e</sup>	6.7 <sup>cd</sup>
武青三号 Wuqing No.3	54.7 <sup>c</sup>	3.3 <sup>de</sup>	58.0 <sup>c</sup>	5.3 <sup>de</sup>

  

双粒荚数/个 Pod number of two particles per grain	3 粒荚数/个 Pod number of three particles per grain	4 粒荚数/个 Pod number of four particles per grain
49.0 <sup>a</sup>	8.4 <sup>bc</sup>	3.0 <sup>b</sup>
42.0 <sup>bc</sup>	10.6 <sup>ab</sup>	1.0 <sup>d</sup>
44.0 <sup>ab</sup>	13.0 <sup>a</sup>	8.5 <sup>a</sup>
15.4 <sup>e</sup>	3.7 <sup>d</sup>	0.9 <sup>d</sup>
24.0 <sup>d</sup>	9.7 <sup>b</sup>	2.0 <sup>c</sup>
25.7 <sup>cd</sup>	6.6 <sup>c</sup>	2.0 <sup>c</sup>
20.4 <sup>de</sup>	4.0 <sup>cd</sup>	0.6 <sup>de</sup>
24.3 <sup>cd</sup>	12.7 <sup>a</sup>	0.3 <sup>e</sup>

表 8 各参试品种产量分析  
Table 8 Yield analysis of various testing varieties

品种名称 Variety	小区产量/kg Plot yield	折合亩产量/kg Conversion output per unit area	位次 Order
科蔬一号 Suke No.1	13.47	856.25 <sup>a</sup>	1
95-1	12.79	813.13 <sup>ab</sup>	2
理想 M-7 Lixiang M-7	11.73	745.76 <sup>b</sup>	3
武青三号 Wuqing No.3	11.43	726.69 <sup>b</sup>	4
绿领毛豆 Lvling green soy bean	8.87	563.74 <sup>c</sup>	5
宏秋 50 Hongqiu 50	6.81	432.67 <sup>d</sup>	6
苏青 1 号 Suqing No.1	5.76	366.41 <sup>e</sup>	7
日本青 Japense green	5.39	342.39 <sup>e</sup>	8

## 2.6 各参试品种荚粒性状比较

由表 7 可知, 供试品种的有效荚数在 24.7 个和 76.5 个之间, 有效荚率都达到 85% 以上, 其中科蔬一号的有效荚数和有效荚率最高, 分别达到 76.5 个和 93.8%。单株秕荚数在 3.3 个和 9.0 个之间。有效荚数中, 单粒荚数在 5.3 个到 12.7 个之间; 双粒荚数在 16.3 个到 49 个之间, 占的比重最大; 3 粒荚数在 3.7 个到 13 个之间; 4 粒荚数最少为 0 个到 8.5 之间。综上可知, 科蔬一号的总荚数、有效荚数和 4 粒荚数都排在第 1 位, 而影响产量的秕荚数相对较少, 因此, 在荚粒性状因素上科蔬一号较其他品种优秀, 可以作为该地区涝渍灾后补种的品种引进。荚粒性状仅次于科蔬一号的 95-1 和绿领毛豆可以继续参试。

## 2.7 各参试品种产量分析比较

由表 8 可以看出, 各参试品种产量位居首位的是科蔬一号, 折合亩产量为 856.25 kg, 比产量最低的日本青增产 150.10%, 产量较其他品种差异显著; 位居其后的为 95-1, 亩产量也达到 800 kg 以上, 为 813.13 kg, 可以作为灾后补种的引进品种。接下来依次为理想 M-7、武青三号、绿领毛豆、宏秋 50、苏青 1 号、日本青, 亩产量为 745.76、726.69、563.74、432.67、366.41 和 342.39 kg。其中有理想 M-7 和武青三号的亩产量均达到 700 kg 以上。从产量因素分析, 科蔬一号、95-1、理想 M-7、武青三号为相对高产品种, 可以作为该地区涝渍灾后补种新品种引进。

## 3 小结与讨论

播期试验在根据当地毛豆的实际播期的基础上, 紧密地安排了 10 个连续的播期 (表 2), 涵盖了该地区可能的最迟播种时期, 同时各处理播期间隔仅为 5 d, 相对较短, 可以较为准确地探明毛豆的

安全临界播期, 为安徽环巢湖和沿江地区农民开展灾后补种、减轻灾害影响和保证灾后农业正常生产提供依据。试验结果表明: 播期对毛豆产量、生育期等经济性状和生态性状具有显著影响<sup>[21]</sup>。7 月 21 日播种的产量最大, 亩产高达 659.88 kg (表 4), 初步分析可能是因为此时期温度较高, 昼夜温差较大, 积累光合产物较快, 导致产量较高。其次为 7 月 26 日播种的, 亩产量为 533.99 kg (表 4)。其中 8 月 5 日和 8 月 15 日播种的产量差异不大, 8 月 20 日播种的产量最小, 初步分析可能是因为随着播期的推迟, 温度逐渐降低, 昼夜温差逐渐减小, 导致产量逐渐降低。8 月 25 日及以后播种的不能鼓粒, 没有收获, 而且花芽分化期, 开花期, 结荚期时间都比前几期延长, 植株的株高较矮, 荚数较少, 比前几期长势较缓慢<sup>[22]</sup> (表 2)。生育期随着播种时间的推迟依次拉长, 从 T1 到 T7 分别为 64 d、69 d、70 d、71 d、72 d 和 74 d (表 2)。随着播期的推迟, 株高、单株荚数、单株粒数、单株粒重和鲜百粒重都依次减小 (表 3)。这与潘正纪<sup>[18]</sup>的研究相符合, 初步分析可能是因为随着时间的推迟, 气温逐渐下降, 昼夜温差减小, 光照强度减弱影响毛豆生长。

在品种比较试验中, 从毛豆生育期分析, 最短的是绿领毛豆, 仅为 64 d。95-1 紧随其后为 69 d, 两者差异不显著 (表 5)。灾后补种的生育时期短, 为保证有一定的经济产量, 同时能够及时让茬, 不影响下季作物种植, 应选择生育期较短、产量高、品质好的品种加以推广, 如绿领毛豆和 95-1<sup>[23-24]</sup>。从产量构成因素分析, 科蔬一号鲜百粒重最大为 55 g, 95-1 单株荚数和单株粒重位列第 1 为 71.7 个和 57.9 g (表 6)。从口感品质和荚粒性状分析, 武青三号、95-1、绿领毛豆、科蔬一号和理想 M-7 都达到 A 级水平 (表 6)。科蔬一号的总荚数和单荚数、双荚数、三荚数及四荚数都居于第 1, 与其他品种

差异显著, 表现最优<sup>[20]</sup> (表 7)。综合生育期、产量和品质性状, 绿领毛豆和 95-1 可作为环巢湖地区灾后补种的毛豆品种推广。

从产量分析, 科蔬一号和 95-1 分别位列第 1、第 2, 亩产都达到 800 kg 以上, 为 856.25 和 813.13 kg (表 8), 达到高产丰产要求。在投入相同的劳动成本下, 按照当地当时鲜毛豆价格 5 元·kg<sup>-1</sup> 计算, 每亩地毛经济效益达到产 4000 元以上。所以, 结合参试品种的生育时期、产量构成因素、荚粒性状、口感结果、产量、经济效益以及目前菜用大豆的食用标准要求, 科蔬一号、95-1 和理想 M-7, 可作为环巢湖地区灾后补种的毛豆品种推广。

所以, 综合播期处理和品种比较对毛豆生育期、生长性状、产量及品质的影响, 可以得出, 安徽沿江地区涝渍灾后补种毛豆的最迟安全播期为 8 月 20 日; 最适宜补种的品种为科蔬一号、95-1 及理想 M-7。

## 参考文献:

- [1] 路明浩. 安徽沿江地区洪涝灾害风险时空演变研究[D]. 芜湖: 安徽师范大学, 2011: 10-12.
- [2] 黄小燕, 郁家成, 王华, 等. 江淮地区涝渍灾害特点、成因和防治对策[J]. 中国农学通报, 2008, 24(10): 547-549.
- [3] 胡映兰. 湖区避灾农业发展的实践与思考[J]. 中国农村经济, 2006, 13(2): 21-23.
- [4] 孙丽霞, 龚亚明, 徐盛春, 等. 浙农 6 号等菜用春大豆品种比较试验[J]. 浙江农业科学, 2013(3): 274-275.
- [5] 盖钧镒. 作物育种学各论[M]. 北京: 中国农业出版社, 1997.
- [6] 袁凤杰, 俞琦英, 朱申龙. 菜用大豆品质和产量性状的评述[J]. 浙江农业科学, 2001(1): 1-4.
- [7] 张复宁, 冯其虎, 杨加银. 高产优质毛豆楚秀选育与应用[J]. 中国蔬菜, 1995(2): 38.
- [8] 韩天富. 中国菜用大豆的种植制度和品种类型[J]. 大豆科学, 2002, 21(2): 83-87.
- [9] Katou T, Fukushima T, Akazawa T. Differences in contents of amino acid, sugar and composition of fatty acids between edamamme and normal soybean [J]. Journal of Japanese Society for Horticultural Science, 1982, 51(suppl.2): 537.
- [10] 张丽亚, 戴瓯和, 黄志平, 等. 创立优质毛豆品牌推进安徽省毛豆生产产业化[J]. 安徽农业科学, 2002, 30(1): 132-133.
- [11] 程艳波, 江炳志, 曹亚琴, 等. 不同来源菜用大豆品种适应性的评价[J]. 中国农学通报, 2012, 28(4): 151-156.
- [12] 马海林, 樊智翔, 刘学义, 等. 山西毛豆产业发展现状及展望[J]. 山西农业科学, 2005, 33(2): 17-19.
- [13] 顾卫红, 郑洪基, 张燕, 等. 菜用大豆的国际需求及科研生产动态[J]. 上海农业学报, 2002, 18(2): 45-48.
- [14] 陈学珍, 谢皓, 张硕. 高产优质菜用大豆品种的筛选[J]. 北京农学院学报, 2005, 20(4): 21-22.
- [15] 朱徐燕, 庞英华, 邹宜静, 等. 鲜食大豆品种比较试验[J]. 浙江农业科学, 2011(4): 769-770.
- [16] 陈长之. 长江中下游地区夏播菜用大豆品质性状的鉴定、相关及遗传变异研究[D]. 南京: 南京农业大学, 2002: 8-9.
- [17] 陈承, 肖辉, 朱彦, 等. 鲜食毛豆品种比较试验[J]. 上海蔬菜, 2012(1): 29-30.
- [18] 潘正纪. 毛豆播种期与产量及产值之间的关系[J]. 耕作与栽培, 1990(2): 23-24.
- [19] 夏礼如, 邱海荣, 崔世友. 播期对大棚栽培鲜食春大豆产量的影响[J]. 江苏农业科学, 2013(6): 25-26.
- [20] 卢限东. 6 个鲜食毛豆品种的比较[J]. 农技服务, 2011, 28(6): 748.
- [21] 李小红, 赵政文, 马继凤, 等. 菜用大豆品种筛选与最佳播种期的研究[J]. 大豆科学, 2004, 23(2): 118-122.
- [22] 武天龙, 赵则胜, 蒋家云, 等. 菜用大豆粒荚性状遗传变异及相关性的研究[J]. 上海农学院学报, 1999(2): 79-84.
- [23] 武天龙, 汤楠, 赵则胜, 等. 菜用大豆粒荚选择标准的研究[J]. 大豆科学, 2000, 19(2): 184-188.
- [24] 陈润兴, 雷俊, 汪寿根, 等. 秋季菜用大豆延后播种对鲜菜产量和主要农艺性状的影响[J]. 大豆科学, 2013, 32(5): 33-34.