

大豆杂交成活率与气象因子效应的分析

李卫东

(河南省农科院经作所)

提 要

在大豆开花期内,同一杂交者于同一地点,用同一组合,在每天20时去雄,次晨8时授粉。用杂交成活率及气象因子进行逐步回归统计分析,证明8时授粉时温度,20时去雄后相对湿度及授粉之日日照时数是影响杂交成活率的主要气象因子。其最适指标是8时23.8℃温度,20时55%相对湿度及授粉之日3.18小时日照。本地区大豆开花期8时高温,20时高湿及日照过多是影响杂交成活率的限制因子。

关键词 杂交成活率;气象因子。

大豆杂交成活率,因人因时差别甚大,其范围如何?其原因何在? D. R. Hicks^[1] (1978)指出,杂交以后,能产生杂交种子的百分率,随条件和技术而异,可从0—75%以上。王金陵^[2] (1982)的研究指出,大豆开花最适温度20—26℃,相对湿度80%左右,超出此范围。对开花不利。J. R. Wilcox^[3] (1987)指出,在潮湿条件下,在美国南部,大豆花早上取到,放于干燥皿中,下午用其花粉。这都说明成活率受气象因子影响。本试验用同一杂交父母本,于同一地点,在每一天的固定时间,由同一熟练者去雄及授粉,用杂交成活率及气象因子进行逐步回归统计分析,以证明在其它条件不变时,哪些气象因子影响成活率,并计算出其数量关系。

一、材 料 与 方 法

试验于1987年,在郑州河南省农科院试验地进行。以郑州119为母本品种,郑长叶18为父本,分期播种,前期每期3天,后期4—5天,每期母本3行,父本1行,共8期。行长3m,行距0.4m,株距16cm。

自第一期父母本开花后,每天下午5时由同一熟练杂交者去雄40朵花,次晨7时取父本花粉异花授粉,从第1行母本做到24行,共24天。

每1行杂交授粉后第5天调查统计成活率。以成活率为因变量,自变量包括不同时间

的温度、湿度、日照及风力共 14 项(表 1)。令各自变量平方,以各自变量及其平方值作为全部自变量。用逐步回归的方法进行筛选,为选入较多的自变量,剔除标准 F 值定为 0.25。

表 1 气象因子及杂交成活率

Table 1 Meteorological factors and cross success rate

变 量 Variable		最 小 Minimum	最 大 Maximum	平 均 Means	变异系数 Variation coefficient
温 度 Temperature	日平均 Day Mean	21.9°C	30.1°C	27.4°C	0.076
	20 时 8 pm	21.9°C	31.4°C	27.8°C	0.090
	2 时 2 am	20.7°C	29.5°C	25.4°C	0.084
	8 时 8 am	20.3°C	28.2°C	25.4°C	0.083
	14 时 2 pm	23.7°C	34.0°C	31.0°C	0.089
相对湿度 Relative humidity	20 时 8 pm	55%	94%	76.1%	0.141
	2 时 2 am	56%	98%	85.5%	0.120
	8 时 8 am	56%	98%	85.5%	0.121
	14 时 2 pm	33%	90%	62.7%	0.228
8 时露点温度 Dew point at 8 am		16.4°C	24.9°C	22.7°C	0.115
授粉前 24 小时降水(mm) Prior 8am day rainfall		0	104.9	4.9	4.329
8 时土壤含水量 Soil moisture at 8 am		5.8%	16.7%	13.3%	0.204
8 时风力 Wind speed at 8 am		0	4	1.4	1.068
授粉之日日照 Hours of sunshine/day		0	11.7	6.1	0.650
杂交成活率 Crossing success rate		5.0%	45.0%	24.5%	0.49

(20 时、2 时为去雄后,8 时、14 时为授粉后)

(8pm, 2am; after emasculation; 8am, 2pm, after pollination);

Hours of sunshine/day; hours of sunshine on day of pollination.)

对各气象因子与杂交成活率的偏回归方程 $f(x)$ 求导,令 $f'(x)=0$,可求出极值,若极值超出气象因子的实际范围,则用实际可能值表示。

二、结 果 与 讨 论

由表 1 可见,杂交成活率上下限差异很大,各为 45%和 5%,变异系数高达 0.49。同一个人,用同样父母本,在同一地点,于每天同一时间去雄授粉,其杂交成活率的差异,主要来自于气象因子的变异。

逐步回归得到的标准化多元方程的 F 值已达极显著(表 2),其复相关系数 $R=0.800^{**}$ 。还原为原方程为 $\hat{y} = -482.58 - 0.95x_1 + 45.28x_2 - 0.003x_3 - 0.45x_4 + 2.85x_5$ (x_1 : 授粉后当天 8 时温度; x_2 : 去雄后当天 20 时湿度; x_3 : 授粉之日日照)。说明影响杂交成活率的气象因子是授粉后早 8 时温度,去雄后当天 20 时湿度及授粉之日日照时数。

表 2 标准化方程方差分析

Table 2 Variation analysis of standart equation

变异来源 Source of variation	DF	SS	MS	F	F _{0.01}
回 归 Regression	5	0.64	0.128	6.4 ^{**}	4.25
误 差 Error	18	0.36	0.02		
总变异 Total	23				

由图 1 可见,由授粉后 8 时温度差异引起的杂交成活率变异幅度达 16%,最适温度为 23.8°C,温度过高过低都不利于杂交成活率,尤其超过 27°C 会引起成活率较大幅度降低。多年来,自 7 月 25—8 月 10 日大豆开花期内,超过此临界指标的频率约为 43%,可见在主要杂交时期,早上 8 时温度过高是影响杂交成活率的重要限制因子。

去雄后晚 8 时湿度本年度在 55—94%之间,由其变异引起的成活率变异幅度达 16%

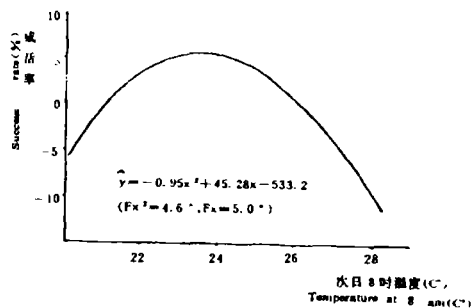


图 1 杂交成活率与次日 8 时温度偏回归图

Fig. 1 Effect of 8 am temperature on succes rate

(当 $n-k-1=18, k=1$ 时, $F_{0.25}=1.14, F_{0.1}=3.01, F_{0.05}=4.42, F_{0.01}=8.28^{**}$)

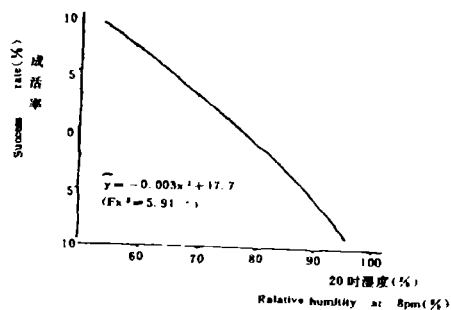


图 2 杂交成活率与 20 时相对湿度偏回归图

Fig. 2 Effect of 8 pm relative humidity on success rate

(图 2), 杂交成活率随去雄后湿度增高而近乎直线下降, 最适湿度 55%, 高于 80% 相对湿度会导致成活率较大幅度下降。大豆花期 20 时高于 80% 湿度的频率为 29%。可见杂交期去雄后高湿也是影响杂交成活率的重要因素。

由于授粉之日日照变异而引起的杂交成活率幅度达 32%(图 3)。最适日照为 3.17 小

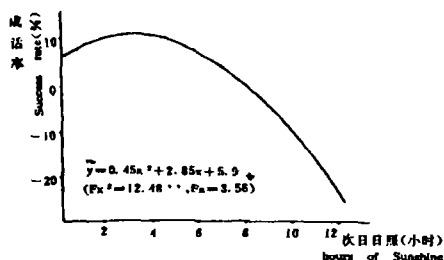


图3 杂交成活率与次日日照偏回归图

Fig. 3 Effect of hours of sunshine on success rate

为0—52.4%。

时/日,过多过少都不利于成活。超过8小时/日会造成明显的成活率下降,大豆花期多年多于此值的频率约为56%,证明杂交期日照过多是影响杂交成活率的重要限制因子。

其它气象因子没有入选,本地区其它因子的变异范围不会引起杂交成活率的波动。

将该年度最适及最不适气象指标分别代入所得的多元回归方程,求得成活率各为52.4%和-15.9%。以此杂交者的技术,在该年气象因子范围内,其杂交成活率可能范围

三、结 论

大豆杂交成活率受气象因子影响很大,本地区杂交期内,20时湿度,8时温度及每日日照时数的变化是影响大豆杂交成活率的主要因子,其它气象因子对其基本无影响。气象因子的最适指标是20时湿度55%,8时温度23.8°C及授粉之日3.17小时日照。20时高湿,8时高温及每日日照过多是影响大豆杂交成活率的重要限制因子。

参 考 文 献

- [1] D. R. Hicks, "Soybean Physiology, Agronomy, and Utilization" A. Geoffrey Norman Academic Press. 1978.
- [2] 王金陵, 1982, 《大豆》, 黑龙江出版社, 5.
- [3] J. R. Wilcox, "Soybean Improvement, Production Uses" 2nd Ed. Agronomy Series. 1987.
- [4] 莫惠栋, 1984, 《农业试验统计》, 上海科学技术出版社.

EFFECT OF METEOROLOGICAL FACTORS ON RATE OF SOYBEAN CROSSING SUCCESS

Li Weidong

(Industrial Crops Institute of Henan Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

Flowers of soybean were emasculated at 5—6 pm. The following morning at 7 am pollen was gathered and the emasculated flowers were pollinated. All work performed by a single person at the same location using the same cross. The crossing success rate and meteorological factors were analysed by stepwise regression statistical method. Crossing success rate was affected by major meteorological factors which include the following temperature at pollination (8am), relative

humidity at 8 pm after emasculating and number of hours of sunshine on day of pollination. The optimum temperature for pollination was 23. 8°C; optimum relative humidity for emasculation was 55% and optimum hours of sunshine were 3. 18 h on the day of pollination. In this area, the high temperature at 8 am, the high humidity at 8 pm and excessive hours of sunshine were limiting factors which affected crossing successrate.

Key words Crossing success rate; Meteorolgical factors

黑龙江省农业科学院 1989 年大豆国际科技交流简讯

以全俄大豆研究所库金所长为团长的苏联大豆科技代表团于 2 月 13 日至 17 日来我院访问,讨论了大豆科技合作等事宜。

大豆研究所黄承运所长参加黑龙江省赴苏大豆科技考察团,于 4 月 10 日至 20 日赴苏联全俄大豆研究所等地考察。

陶雷杜博士受联合国开发计划署和粮农组织的派遣,于 8 月 30 日来大豆研究所工作。在哈期间就现代大豆育种技术进行了广泛的交谈,并与育种工作者进行田间选择。陶雷杜工作期间还考察了绥化、克山、合江农科所的大豆育种室,参观了黑河农科所设在德都县的大豆高产示范田。陶雷杜博士对我院的大豆高产育种、化学品质改良、抗灰斑病育种、抗线虫育种、诱变育种、雄性不育系研究与应用方面的工作进展予以很高的评价,并就亲本选配、后代鉴定以及研究生的培养提出了很好的建议。专家于 9 月 26 日结束工作返回巴西。

以美国农业部研究员 THOMAS CARTER 为首的美国大豆抗旱研究访华团一行 4 人,于 9 月 19 日至 22 日来我院访问,与大豆所科研人员就抗旱研究进行了深入细致地交谈,并探讨了科技合作的前景。

许忠仁院长应苏联全俄大豆研究所的邀请,于 9 月 17 日至 24 日率团参加了全苏大豆学术讨论会,许忠仁院长等 4 人在会上分别就大豆栽培、土壤与施肥、品种资源收集与利用、组织培养等方面做了学术报告,受到苏联大豆科学家的好评。

黑河农科所刘发副所长等 4 人受全俄大豆所的邀请,10 月 9 日至 10 日赴苏,就大豆科学研究有关领域进行了交流,并探讨了两个研究所之间进一步科技交流与合作的前景。

以两江道行政及经济指导委员会副委员长郑峰尚为团长的朝鲜两江道友好参观团 10 月 17 日来我院参观了院展览室、大豆所和人工气候室。

日本北海道副知事山中洋子 11 月 2 日来我院访问,参观了大豆所,与许忠仁院长共同回顾了过去在大豆科技领域中的合作,并探讨了进一步合作的有关事宜。

大豆项目高级顾问、美国大豆专家米诺尔教授受联合国开发计划署和粮农组织派遣,于 11 月 11 日至 12 月 6 日来大豆研究所工作,同大豆项目副主任何志鸿副研究员一起进行联合国开发计划署和粮农组织援助的“加强黑龙江省大豆研究”项目的最终总结和技术总结。该项目为期三年,我方受援 41.6 万美元,为我方培训了十名青年大豆科技人员,提供了十台(件)先进的仪器设备。工作期间,顾问还视察了合江农科所和嫩江农科所。米诺尔教授对于大豆研究所等项目执行单位的工作予以很高评价,认为项目执行情况良好,效果显著,大大提高了大豆的研究能力和科研水平,在黑龙江省的大豆生产中发挥了很好的作用,达到了项目的预期目的。高级顾问于 12 月 6 日赴粮农组织驻华代表处和罗马总部述职。

(方万程、何志鸿)