

大豆品种产量稳定性研究^{*}

II . 多年份品种产量试验

田佩占 王素云

(吉林省农作物新品种引育中心 长春 130062)

闫日红

(吉林省农科院大豆所 公主岭 136100)

摘 要

1989-1993 年以不同熟期不同结荚习性的九个大豆品种为材料,在吉林省公主岭研究了大豆品种籽粒产量稳定性与品种生育期、结荚习性的关系。试验结果表明在供试条件下,即生育期间 5-9 月份降水量为 370-740mm,有效积温为 3000℃ 左右时,以中熟、亚有限结荚习性品种为最稳产。在不同气候条件的年份组合的平均表现中,中熟品种的稳产性比早熟品种、中晚熟品种好,但中熟品种中 3 种结荚习性间的稳产性差异不明显。在不适应熟期中,稳产性顺序是无限 > 亚有限 > 有限型品种。有限性品种在以丰年为主配合以中年的年份组合中表现出较好的稳产性。中晚熟亚有限和无限型品种则在以欠年为主配以中年的年份组合中表现出最好的稳产性,此种差异在早熟品种中不存在。对丰欠年的气候条件进行了讨论。

关键词 大豆;品种;产量稳定性

生态育种就是针对某地区的气候条件选择相适应的生态类型。相反,这种类型对于这一地区的自然条件特别是气候条件相适应,籽粒产量是稳定的^[1]。这就是说,生态性状是影响品种的稳产性的,而不是影响产量能力的。

在生态性状的规定上,已证明生育期、结荚习性、抗倒伏性、叶形等都是生态性状^[2 3 4 5],本研究的目的就是进一步明确某种气候条件的变化幅度内,何种生态性状的品种具有相对较好的稳产性能。

* 收稿日期 1997-10-17

This paper was received on Oct. 17, 1997.

材料与方法

本试验选用中晚熟、中熟、早熟大豆品种各 3 个。从出苗到成熟的日数各为 135–137, 122–125, 106–108 天。相同熟期的 3 个品种各有不同的结荚习性。它们是早熟品种大紫花(有限)、合丰 25(亚有限)、绥农 4(无限); 中熟品种 7514–2(有限)、吉林 20(亚有限)、吉林 12(无限); 中晚熟品种通农 9(有限)、吉林 21(亚有限)、铁 7447(无限)。

从 1989 到 1993 年在吉林公主岭地区连续 5 年种植这 9 个品种。随机排列, 3 次重复。每小区为 3 行, 行长 4.5m。中晚熟品种保苗密度为 17–18 株 /m², 中熟品种为 20 株 /m², 早熟品种为 25 株 /m²。秋收时只收获中间一行测产。

以实测产量在不同年份间的稳定性来评价品种的适应稳产能力。稳产性以年份间的变动指数来表示, 此种方法计算时简便, 又能看出对好坏环境的反应差异, 其评价结果与其他方法同样有效^[6],

变动指数:
$$\left(\frac{\text{最高年产量} - \text{各年平均产量}}{\text{各年平均产量}} + \frac{\text{各年平均产量} - \text{最低年产量}}{\text{各年平均产量}} \right) \times 100$$

计算不同年份组合各品种的变动指数时, 有二年至四年丰年时, 把丰年的产量用 2–4 次计。有二年中等年份时, 把二个中等年份的产量数据各用一次。有三年中等年份时, 把前一年数据用二次, 后一年用一次。有四年中等年份时则各用二次。应用欠年数据时, 同上述。

结果与分析

1 供试年份的主要气象条件与各品种的产量表现

1989–1993 年五年间的气象条件及品种的产量表现列于表 1 与表 2。可见五年中有一个丰年即 1989 年, 二个中年: 1990 和 1992 年, 二个欠年: 1991 年和 1993 年。丰、中、欠年的籽粒产量相差很大, 丰年产量可达 2400kg/ha 以上, 比中等年份的 1800kg/ha 高 33%, 比欠年的 1370kg/ha 高 1000 多公斤, 达 73%。中年也比欠年高出 30% 以上, 可见气候条件对大豆产量影响非常之大。

从丰、欠年的气象条件看, 各种年份的气温条件相差不大, 5–9 月份的积温为 2970℃ 至 3093℃, 积温最低的年份却是丰年的 1989 年, 可见气温条件无大影响。丰年的降水量为最多, 达 741.5mm。中年分别为 506.5 和 409mm, 而欠年分别只有 370mm 和 419mm, 可见随降水减少产量越来越低。降水多少是影响产量的决定性因素。

2 品种的稳产性分析

不同成熟期品种的稳产性差异。从表 3 可见, 在试验条件下, 不同熟期品种的总平均表现为中熟品种比早熟品种和中晚熟品种表现出明显好的稳产性, 而后二者差异不大。这说明在一定的气候条件下, 与其相适应的品种在熟期性状的选择上有较严格界限的, 过早、过晚的品种均不稳产。这对确定某地区的育种目标上具有第一位重要意义。

不同结荚习性品种的稳产性差异。在相同熟期, 不同结荚习性的品种间相比较, 可见,

表 1 试验年份气温与降水条件 (吉林公主岭)

Table 1 Precipitation and air temperature in soybean growing period during experiment years (Gong zhuling Jilin)

月 Month	旬 Ten days of month	1989		1990		1991		1992		1993	
		气温 Temp. ℃	降水 Prec. mm	气温 Temp. ℃	降水 Prec. mm	气温 Temp. ℃	降水 Prec. mm	气温 Temp. ℃	降水 Prec. mm	气温 Temp. ℃	降水 Prec. mm
5 May	上 Early	16.4	0.8	14.7	19.1	12.6	7.1	11.8	39.0	12.5	42.5
	中 Middle	14.1	47.0	15.6	30.4	17.0	7.5	15.8	5.6	181	0
	下 Late	21.3	0.5	15.2	21.5	19.6	6.2	19.9	12.8	21.0	0
6 June	上 Early	19.6	54.9	18.7	84.6	21.0	14.9	15.8	40.2	17.9	29.0
	中 Middle	17.5	50.9	20.6	11.4	19.4	20.1	19.4	8.6	21.2	27.8
	下 Late	22.8	22.2	22.5	42.8	20.6	60.1	22.4	2.7	20.6	59.0
7 July	上 Early	20.7	16.1	23.6	35.4	22.0	33.6	22.9	10.9	23.8	13.7
	中 Middle	23.2	152.4	23.7	84.2	22.6	46.3	24.1	32.1	22.6	69.7
	下 Late	24.8	265.7	21.7	68.2	24.9	156.9	25.9	124.8	25.2	17.8
8 Aug.	上 Early	24.9	6.8	23.7	8.2	24.8	22.2	22.1	2.9	23.4	26.9
	中 Middle	20.0	24.7	22.1	68.3	25.4	0	20.1	56.5	20.7	33.4
	下 Late	21.2	33.1	21.6	10.7	24.2	8.4	25.4	24.9	22.5	22.4
9 Sep	上 Early	17.9	4.8	19.2	1.0	19.1	33.7	18.4	6.4	19.2	0.2
	中 Middle	13.5	24.0	15.4	19.3	15.3	5.3	14.5	14.4	17.5	45.6
	下 Late	12.4	37.6	13.3	1.4	14.0	7.5	11.8	27.2	11.4	31.1
合计 Total		2970	741.5	2973	506.5	3093	369.7	2974	409	3044	419

表 2 供试品种产量表现及年份气候评定 (吉林公主岭)

Table 2 Seed yield of experiment cultivars and evaluation of year climate

品种 Variety		年份 (kg /ha) Year				
		1989	1990	1991	1992	1993
大紫花 Dazhua		2007	1352	893	1641	1030
合丰 25 Hefeng 25		2407	1696	1215	2100	1337
绥农 4 Shuinnong 4		2322	1778	1341	1826	1359
7514- 2		2859	2578	1829	2015	1603
吉林 20 Jilin No. 20		2500	1737	1441	2056	1433
吉林 12 Jilin No. 12		2289	1496	1403	1878	1337
通农 9 Tongnong 9		2518	1851	1144	1604	1389
吉林 21 Jilin No. 21		2729	1489	1359	1515	1433
铁 7447 Tie 7447		2559	1689	1541	1922	1611
平均 Mean		2466	1742	1352	1840	1392
年份评定 Evaluation		丰	中	欠	中	欠
of year climate		Good	Middle	Bad	Middle	Bad

表 3 供试品种在不同丰中欠年份组合下的稳产性 (%)

Table 3 Seed yied stability (%) of experiment cultivars under different combinations among good, middle and bad years

年限 No. of years	组合 Combination	大紫花 Dazhuhua	合丰 25 Hefeng 25	绥农 4 Shuinnong 4	7514- 2	吉林 20 Jilin No. 20	吉林 12 Jilin No. 20	通农 9 Tongnong 9	吉林 21 Jilin No. 21	铁 7447 Tie 7447
3	丰中欠	78. 9	67. 3	54. 1	42. 5	56. 0	51. 3	97. 7	73. 7	49. 9
	丰中中	39. 3	34. 4	27. 6	34. 0	36. 4	42. 0	45. 9	64. 9	42. 3
	丰欠欠	85. 0	72. 1	66. 1	59. 9	59. 6	56. 8	81. 6	74. 4	53. 5
	中欠欠	62. 9	57. 0	32. 1	22. 7	37. 9	35. 1	33. 9	10. 8	22. 6
	中中欠	57. 1	52. 9	29. 2	34. 9	35. 2	29. 8	42. 4	10. 7	22. 2
	丰丰欠	68. 1	59. 4	49. 2	40. 9	49. 3	44. 4	66. 7	60. 3	45. 9
	丰丰中	36. 6	32. 7	25. 4	10. 2	33. 9	39. 1	29. 1	53. 5	38. 4
	平均	61. 1	53. 7	40. 5	34. 9	44. 0	42. 6	56. 8	49. 8	39. 3
	丰中中欠	75. 7	64. 3	54. 0	44. 4	54. 8	50. 1	77. 2	77. 3	52. 8
	丰中欠欠	75. 7	71. 7	57. 7	56. 7	59. 5	58. 3	96. 7	78. 1	55. 0
4	丰丰欠欠	75. 0	64. 7	53. 5	54. 9	53. 8	52. 0	72. 6	66. 4	49. 2
	丰丰中欠	71. 2	61. 8	50. 5	41. 6	51. 8	47. 4	68. 4	66. 0	48. 8
	中中欠欠	60. 8	55. 6	30. 7	48. 5	37. 3	35. 4	43. 3	10. 7	22. 5
	丰丰中中	37. 4	31. 9	26. 4	32. 7	34. 7	39. 8	43. 0	58. 6	39. 9
	中欠欠欠	44. 1	35. 3	30. 0	49. 7	20. 1	11. 3	51. 1	9. 2	9. 3
	丰丰丰欠	64. 5	56. 5	47. 2	39. 3	47. 3	42. 9	63. 2	57. 4	44. 1
	丰丰丰中	33. 4	31. 9	24. 9	10. 1	33. 1	38. 0	28. 4	51. 2	37. 2
	丰欠欠欠	92. 3	77. 2	61. 7	61. 8	62. 6	59. 3	89. 7	79. 7	56. 0
	丰中中中	39. 0	36. 0	28. 3	33. 7	38. 0	44. 3	30. 5	68. 7	44. 2
	中中中欠	57. 1	52. 7	28. 8	33. 3	35. 3	30. 3	43. 9	10. 7	22. 3
5	平均	60. 5	53. 3	41. 1	42. 2	44. 0	42. 4	59. 0	52. 8	40. 1
	丰中中中欠	76. 9	65. 4	54. 3	43. 4	54. 4	51. 7	76. 6	79. 8	54. 1
	丰丰丰中欠	67. 4	58. 8	48. 6	39. 7	49. 6	45. 4	65. 1	62. 1	46. 6
	丰中欠欠欠	90. 2	82. 4	68. 0	58. 7	62. 4	60. 1	85. 4	81. 8	56. 9
	丰中中欠欠	80. 5	68. 1	56. 8	57. 7	46. 7	56. 5	81. 3	80. 4	54. 6
	丰丰中中欠	65. 5	63. 2	51. 4	40. 5	53. 4	49. 3	69. 6	69. 9	50. 7
	丰丰中欠欠	76. 5	68. 1	53. 8	53. 6	55. 1	54. 0	73. 0	70. 3	51. 1
	丰丰丰欠欠	70. 0	61. 0	50. 7	52. 3	51. 4	49. 5	68. 1	62. 4	47. 1
	中中中欠欠	59. 7	55. 0	30. 0	46. 0	37. 1	35. 6	45. 1	10. 6	22. 5
	丰丰丰中中	36. 3	32. 2	25. 7	32. 0	33. 8	38. 8	41. 6	55. 4	38. 5
	中中中欠欠	64. 3	58. 3	31. 7	44. 9	38. 4	35. 9	49. 6	10. 9	30. 3
	丰丰中中中	39. 1	34. 6	27. 1	32. 7	36. 2	41. 9	44. 1	62. 3	41. 8
	丰丰丰丰中	34. 9	31. 4	24. 6	10. 0	32. 5	37. 2	28. 0	50. 0	36. 5
	丰中中中中	40. 9	35. 6	28. 6	35. 1	37. 8	43. 9	48. 5	70. 5	46. 7
	中中中中欠	54. 4	50. 2	28. 4	34. 0	34. 1	19. 1	43. 9	10. 5	21. 7
	中欠欠欠欠	44. 1	35. 4	30. 4	53. 8	20. 3	11. 4	51. 1	9. 3	9. 2
	丰欠欠欠欠	95. 1	79. 3	63. 5	64. 6	64. 7	61. 3	90. 6	82. 4	57. 5
	平均	62. 2	54. 9	42. 1	43. 7	44. 3	43. 9	60. 1	54. 2	41. 6
	总平均	61. 3	54. 0	41. 2	40. 3	44. 1	43. 0	58. 6	52. 3	40. 3
	熟期内平均		52. 2			42. 5			50. 4	

在中熟品种中 ,三种结荚习性的品种在各种气象条件不同的组合中的平均表现差异不大;而在三年组合稳产性平均表现中 ,稳产性平均表现以有限结荚习性较好 ,无限与亚有限结

英习性品种相近。在早熟、中晚熟不适应熟期的品种均表现出无限结英习性品种稳产性>亚有限>有限型品种,这说明结英习性也是一个重要的稳产性状,在选择栽培品种中具有重要意义。

表3资料还表明,在三个熟期组中,有限结英习性品种在以较好的气候条件年份为主,配合以中等年份的组合中表现出较好的稳产性。在早熟品种中,三种结英习性品种的稳产性顺序虽然未变,但有限结英习性的稳产性已基本与亚有限品种相近,无限型品种无论在何种年份组合中均表现出好的稳产性。在中熟品种,以高产年份为主,配合以中等年份,有限结英习性的7514-2品种的稳产性已明显地超过亚有限与无限型品种;相反,无限型品种的稳产性为最差,例如在“丰丰中”三年组合中有、亚、无三类品种的稳产性分别为10.2%、33.9%、39.1%;“丰丰丰中”四年组合中分别为10.1%、33.1%、38.0%,在其它年份的组合中表现出相近的稳产性。在中晚熟品种中,有限结英习性品种在以丰年为主配合以中等年份的组合中也表现出较好的稳产性,而在以欠年为主配以中等年份的组合中,亚有限品种吉林21却表现出最好的稳产性,此时无限型品种铁7447的稳产性也明显提高。说明熟期较晚与亚有限、无限结英习性性状结合起来对不良条件有较好的适应能力,在早熟品种中无此现象,这可能是由于熟期较短时,品种对不良条件的反应缓冲能力弱,即条件变得有利时也来不及利用,相反较晚熟,且开花结英时间较长的亚有限、无限型品种便能有机会利用后来的有利条件而产生较好的适应稳产能力。

根据表3,可以按不同年份组合找到最适应的品种性状。例如在本试验中,五年中有一丰、二中和二欠,九个品种的稳产性以吉林20(中熟、亚有限)为最好,中晚熟、无限型品种铁7447,中熟无限型品种吉林12,中熟有限型品种7514-2,早熟无限型品种绥农4次之,再次是早熟、亚有限品种合丰25,而以早熟有限品种紫花豆,中晚熟有限品种通农9和中晚熟亚有限品种吉林21为最差。但在“丰、中、中、欠”四年份的组合中,又以有限中熟品种7514-2的稳产性最好。所以在同一地点栽培品种的选择上又不能太单一,应该有一定的幅度,以适应不同年份的栽培条件的需要。

讨 论

关于大豆丰欠年与气候条件的关系已有研究^[7]。根据吉林省公主岭地区40多年的气象资料总结出丰欠年与降水量的关系如表4。

从表4可见:

1 至6月份降雨量须超过100mm才是丰年,不足100mm是欠年。

2 丰年7月份降雨应超过180mm,8月份降水量为120-180mm之间时为丰年,小于90mm或大于300mm时为欠年。7月份降水少于100mm,一般为欠年,8月份少于120mm,欠年无疑。

3 丰欠年与9月份降雨量无大关系。

用上述研究结果与本试验各年份相对照可以看出在吉林省公主岭地区:

1989年为丰年,6月份降水多于100mm,7月份大于180mm,8月份虽然为65mm,但7月下旬为265.7mm,予以大的补充,也可视为120-180mm。

表 4 大豆丰年与欠年的降水量 (mm) (吉林公主岭)
Table 4 Precipitation in good and bad year for soybean (Unit mm)

	6 June	7 July	8 Aug.	9 Sep.	合计 Total
丰年	107. 3	196. 5	115. 4	70. 1	489. 3
Good year	134. 9	356. 7	177. 8	63. 9	733. 3
	93. 2	182. 7	126. 7	21. 8	424. 4
欠年	73. 0	90. 5	85. 6	51. 9	301. 0
	94. 8	195. 5	295. 6	70. 9	656. 8
	63. 7	83. 5	115. 8	96. 2	364. 0
Bad year	88. 0	165. 6	41. 7	73. 9	369. 2

1990年,中年,6月降水大于 100mm,7月 187. 8mm 但 8月只有 87. 2mm
1991年,欠年,6月降水少于 100mm; 7月 236. 9mm,多于 180mm,但 8月只有 30. 6mm,严重不足。
1992年,中年,6月降水少于 100mm,只有一半。7月降水少于 180mm,而 8月份只有 24. 4mm
1993年,欠年: 6月降水> 100mm,7月 < 180mm,8月份只有 87. 1mm,加之受雹灾(苗期),严重减产。可见,上述结果也符合高建邦的研究 丰年必须同时具备 1) 6月份降水多于 100mm; 2) 7月份降水量多于 180mm; 3) 8月份降水应为 120- 180mm
试验地区对大豆增产的障碍主要是 8月份降水太少。五年中竟有四年降水偏少。如在这个时期加以灌溉就可以使 90% 的年份获得丰产,公顷产量可提高 500- 1000kg

参 考 文 献

[1] 田佩占,1986,大豆育种的分类、良性循环及控制论,吉林农业科学,(2): 46- 56
[2] 田佩占,1979,大豆育种的生育期问题,作物学报,5(4): 57- 62
[3] 田佩占,1975,大豆育种的结荚习性问题的,遗传学报,2(4): 337- 343
[4] 田佩占,1986,大豆育种的抗倒伏性问题,吉林农业科学,(3): 25- 36
[5] 田佩占,1977,大豆育种的叶形问题,遗传学报,4(1): 22- 30
[6] 田佩占,1982,三种估算大豆品种产量稳定性方法的比较,大豆科学,1(1): 85- 93
[7] 高建邦,1962,大豆丰欠年与气候条件的关系,吉林省农科院农业气象研究成果汇编

A STUDY ON SEED YIELD STABILITY OF SOYBEAN CULTIVARS

II . MULTIYEAR YIELD EXPERIMENT OF CULTIVAR

Tian Peizhan Wang Suyun

(Jilin Province Center of Introduction Germplasm and Breeding of Crops)

Yan Rihong

(Soybean Institute, Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

9 soybean cultivars that had different growing period and pod bearing habit were used to study relationship between seed yield stability and growing period, pod bearing habit of soybean cultivars. Experiment results showed that in the middle part of Jilin province, middle maturing and simideterminate cultivar was most stable under conditions of 370–740mm precipitation and around 3000°C accumulation temperature from May to Sep.. Under conditions of combination of annual different climate conditions, mean performance of seed yield stability of middle maturing cultivars was better than that of middle–late and early cultivars. The difference among different pod bearing habit cultivars in middle maturing cultivars was not obvious. Stability order for cultivars with non–adaptable growth period was indeterminate> simideterminate> determinate cultivars. Determinate cultivars had better yield stability primarily in good years and secondarily in middle years. Simideterminate and indeterminate cultivars with middle–late maturity had better yield stability primarily under conditions of bad years and secondarily in middle years. There were no such difference in early cultivars.

Key words Soybean; Cultivar; Yield stability