

新疆大豆硬粒的形成因素及超微结构*

马盾 刘健 周宏玲

(新疆农科院作物品种资源研究室乌鲁木齐 830000)

摘 要

经过5年的研究证明:新疆平均日照时数长,年总辐射量为5000—6400兆焦耳/ m^2 ,尤其是7—8月日照时数多在300小时/月以上,这是造成外引大豆在新疆种植后硬粒率提高的主要原因。通过选用硬粒低的品种及优良的栽培措施,提高百粒重,可降低硬粒发生。

对大豆种皮的研究表明:硬粒种子表皮凹孔不明显或消失,栅状细胞外1/4处排列紧密,水份难以渗入。而非硬粒种子表皮凹孔深陷,栅状细胞排列正常。

关键词 大豆硬粒;百粒重;日照时数;超微结构

新疆种植的大豆品种主要引自东北黑龙江和吉林两省,从50年代至今两省主要推广的品种大都引入新疆,但种植后多数品种硬粒极显著增加,直接影响加工等而被淘汰。50年代引入的元宝金品种,由于硬粒率低成为生产中的主栽品种,80年代引入的黑农33、白农2号、黑河5号等品种硬粒率也较低,其种植面积逐年扩大。为研究东北大豆引入新疆硬粒增多的原因,从1989—1993年我们在全疆8个地区进行专项试验研究工作。

材料与amp;方法

供试品种为50年代引进的元宝金,1989年引进的黑农29、黑农31、黑农33、吉林18号、吉林20号、东农37共8个品种。试验地点春播区在石河子、伊犁、阿勒泰、乌什、乌鲁木齐5个点种植,复播区在莎车、库尔勒、哈密3个点种植,共为8个点。春播区于4月下旬播种,夏播区于7月初播种,每品种播3—9行,行长5m,行宽0.6m,田间管理均同一般大田。成熟后随机取样,测定硬粒率。

硬粒鉴定标准:用常温清水(20—24℃)浸泡大豆籽粒16小时,泡涨者为非硬粒,泡不涨者,保持干燥时大小,种皮未起皱折为硬粒。

* 本文于1993年12月20日收到。

This paper was received on Dec. 20, 1993.

试验结果

1. 年份、地区、品种及种植代数间硬粒产生情况

年份间变化:东北大豆在新疆种植后,总的趋势是硬粒率大幅度提高,1989 年平均硬粒率为 3.3%,1990 年为 11.0%,1991 年为 14.2%,三年平均为 9.5%,比引进时 0.7%增长了 8.8%,1989 年硬粒率极显著低于 1990、1991 年,1990 年与 1991 年差异不显著。

地区间变化:大豆硬粒率高低与地区有密切关系,试验表明库尔勒、伊犁、乌鲁木齐试验点大豆硬粒率平均 2.6—8.6%,极显著低于哈密、石河子、乌什点 19.8—20.79%(表 1)。

不同品种间变化:在供试的 8 个品种中,元宝金,黑农 33 的硬粒率较低,分别为 4.3%和 5.9%极显著低于其他品种,见表 2。各品种田间分布情况调查:1991—1992 年在乌鲁木齐点田间抽样,发现各品种产生硬粒植株在田间均匀分布,除吉林 22 号因硬粒率较低(0.04%),硬粒植株率较低(25.0%)外,其他品种的硬粒植株率均在 90%以上。1990 年乌什试验点,吉林 20 号品种硬粒率高达 67.3%,黑农 31 号达 54.0%,而元宝金品种无硬粒发生,可见大豆硬粒率的高低,是品种固有的遗传特性,而外界条件只是形成硬粒的诱发条件。

表 1 两年七品种在各地硬粒平均值变化

Table 1 Variation of means of seven varieties in different districts for two years

1990—1991

播期 Sowing time	春播 Spring sowing				夏播 Summer sowing			
地区 Region	乌鲁木齐	阿勒泰	伊犁	石河子	乌什	库尔勒	莎车	哈密
硬粒率(%) Impervious seed rate	8.6	10.6	7.0	20.1	19.8	2.6	11.2	20.8

表 2 不同品种两年 8 地区硬粒平均值变化

Table 2 Variation of means of impervious seed rate among different varieties in 8 districts for two years

1990—1991

品种 Variety	黑农 29	黑农 31	黑农 32	黑农 33	吉林 18 号	吉林 22 号	元宝金	东农 37
硬粒率(%) Impervious seed rate	9.1	18.0	15.5	5.9	17.2	0.04	4.3	10.3
硬粒株率(%) Plant rate of impervious seed	91.57	96.65	92.6	98.3	95.7	25.0	93.0	92.0

不同种植代数间的变化:1991 年 8 地区 7 品种种植后,第一代硬粒率平均为 15.7%,第二代 16.0%,第三代 14.0%,方差分析结果:不同种植代数与硬粒发生无显著性差异。

2. 气象因子对大豆硬粒形成的影响

在全疆范围内选择有代表性的 5 个地区,观察记载气象因素与硬粒之间的关系,发现其中日照时数,尤其是鼓粒期日照时数超过 400 小时/月时,可使硬粒率提高到百分十几

以上,并随其增长而增长,见表 3。

表 3 气象因素对硬粒的影响

Table 3 Effect of climate factors on impervious seed

	哈密		库尔勒		石河子			乌什			阿勒泰		吉林公主岭
鼓粒期 Filling stage	8 月下旬— 9 月下旬		8 月下旬— 9 月下旬		7 月下旬— 8 月下旬			7 月中旬— 8 月中旬			8 月上旬— 9 月上旬		7 月下旬— 8 月下旬
年份 Year	90	91	90	91	89	90	91	89	90	91	89	90	88
降雨量(mm) Rainfall	8.0	9.1	10	16.3	83.7	14.3	33.9	16.9	22.5	64.1	25.3	63.4	151.4
平均温度℃ Mean temperature	24.7	25.3	22	20.6	25.7	24.3	26.3	22.0	21.6	21.8	21.3	22.8	23.5
日照时数(小时/日) Duration of sunshine	448	451.2	366.3	353.2	362.5	408.9	423.5	380.8	454	419.8	426.6	416.3	273.1
每日平均日照时数 Mean duration of sunshine per day	10.9	11.2	8.9	8.1	8.6	9.7	10.1	9.3	11.1	10.2	10.4	10.1	6.7
平均硬粒率% Mean impervious seed rate	17.3	23.6	4	3.7	2.5	15.1	23.0	2.3	30.9	6.5	10.7	5.1	1.2

相应地 1991 年我们对 3 地区,6 品种的大豆节位荚硬粒进行调查,上部节位荚(11—15 节)硬粒率平均为 34.6%,中部(6—10 节)为 16.9%,下部(1—5 节)为 7.9%,方差分析结果:上部节位荚硬粒率极显著高于中部及下部节位荚,中部节位荚极显著高于下部节位荚,见表 4,表明植株上的硬粒分布特点与阳光辐射有关。

表 4 不同节位荚的硬粒率(%)

Table 4 Impervious seed rate on different node

1991

	合计			乌鲁木齐			库尔勒			莎车			总计	平均
	上	中	下	上	中	下	上	中	下	上	中	下	Total	Mean
黑农 29	12.2	6.1	5.4	8.3	1.6	0	51.3	2.7	14.3	71.8	34.7	19.7	126.1	14.0
黑农 31	58.3	32.6	25.7	15.2	18.2	0	44.4	17.5	1.3	117.9	68.3	27.0	213.2	23.7
黑农 32	53.8	31.9	19.8	24.5	5.2	2.3	49.0	11.7	0	127.3	48.8	22.1	198.2	22.0
黑农 33	18	14.9	11.8	15.2	1.5	0.6	4.3	0	0	27.5	16.4	12.4	56.3	6.3
吉林 18 号	60.8	34.9	26.1	24.9	2.1	0	40.3	3.3	0	126.4	40.3	26.6	193.3	21.5
吉林 20 号	42.6	49.4	28.4	32.2	16	0	77.1	29.6	5.1	151.9	95	33.5	280.4	31.2
合 计	235.7	169.8	117.7	120.3	44.6	2.9	266.8	89.1	20.7	622.8	303.5	141.3		
平 均	39.3	28.3	19.6	20.1	7.4	0.5	44.5	14.9	3.5	34.6	16.9	7.9		

光照量试验:1991—1992 年在乌鲁木齐点采用 0.1mm 厚的无色塑料薄膜和 25 目深灰色尼龙筛网分别遮罩大豆试验小区,四周用竹架支撑,通风透气,塑料薄膜内中心部位白天提高气温 5—10℃,空气相对湿度提高到 70%左右,尼龙筛网对小区温湿度无显著影响。结果表明两种处理均比对照硬粒率下降 70%以上,证明光照强度是硬粒产生的主要因素见表 5。

表 5 光照对大豆硬粒影响

Table 5 Influence of solar radiation on soybean impervious seed							1991—1992		
		黑农 29	黑农 31	黑农 33	元宝金	吉林 20 号	合计 Total	平均 Mean	百分率 %
塑料薄膜	Plastic film	7.5	12.6	8.1	0	0	28.2	5.6	13.3
尼龙筛网	Nylon net	13.7	17.5	11.6	0	0	42.8	8.6	20.4
对照	CK	41.4	66.1	38.2	31.8	32.8	210.3	42.1	100

3. 同一品种籽粒大小对硬粒的影响

同一品种大籽粒硬粒率显著低于小籽粒,黑农 33 大籽粒种子硬粒率为 2%,而小粒为 13%,公交 8347—4 大粒种子硬粒率为 7%,小粒为 48%。

4. 栽培措施对大豆硬粒产生的影响

优良的栽培措施,增加大豆百粒重,并可减少硬粒的发生:黑农 33 在施肥(尿素 180kg/hm²,磷酸二胺 90kg/hm²)条件下,百粒重 19.5g,硬粒率 4%,在丰产田百粒重 22.5g,未发现硬粒,而不施肥田百粒重 16.6g,硬粒率为 17%。

灌水量对硬粒率影响显著,在同一灌水次数下,灌水量越大,硬粒率越低,回归方程为 $y = 1.200453 - 0.993776x$,灌水量越大,百粒重越高,回归方程为 $y = 20.751 + 0.821226x$ 。水份胁迫在鼓粒期不灌水的比灌水的硬粒率为显著性提高。

叶面喷施微量元素钙、硼、钼等,发现随着钙量的增加可造成大豆种皮破裂,降低硬粒率,但影响外观及品质。硼、钼影响不显著。

5. 硬粒的超微结构

选用黑农 33 籽粒,进行电镜 1000 倍及显微镜观察发现,硬粒与非硬粒的种皮结构有明显区别,见图片 1—2,硬粒种皮外表面脊处无凹孔或凹孔不明显,切面栅状细胞外 1/4 处排列紧密,细胞间难以区分,细胞内物质稠密,水份难以渗入造成硬粒。而非硬粒种皮表面脊处凹孔清晰可见,种皮脊处切面栅状细胞正常排列,细胞间可清晰区分,细胞内物质稀少,水份首先从此凹孔渗入,扩充整个籽粒,泡涨籽粒。

小结与讨论

1. 新疆全年日照时数 2500—3360 小时,作物生长季节(4—9 月)日照时数 1405—1940 小时,7—8 月为日照最长季节,日照时数多在 300 小时/月以上,年总辐射量在 5000—6400 兆焦耳/m²,比同纬度的华北和东北地区多 620—840 兆焦耳/m²·年,这是造成大豆硬粒率高的主要原因。

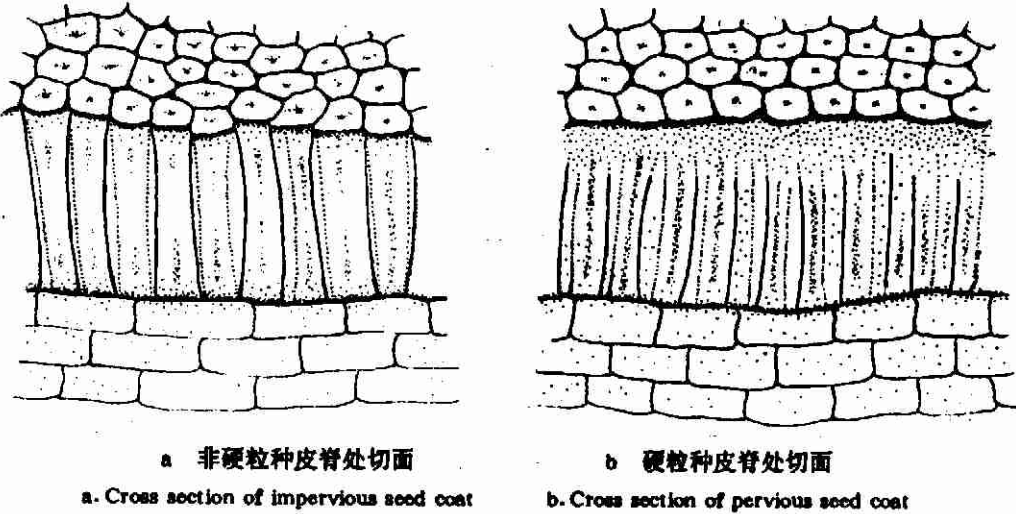
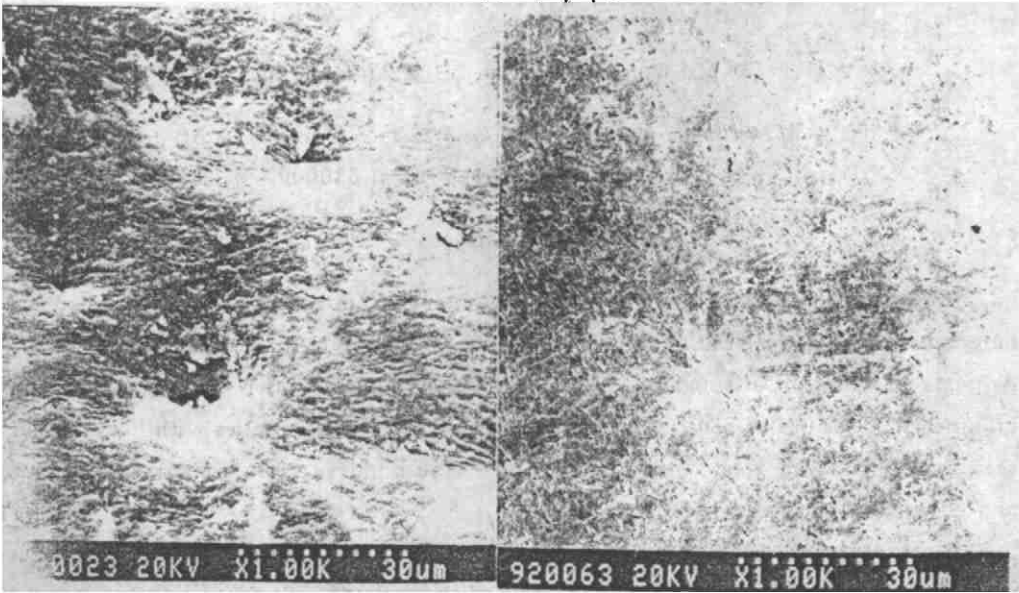


图 1 非硬粒与硬粒种皮脊处切面

Fig. 1 Cross section of raphae of the soybean seed-coat



非硬粒种皮表面,凹孔显明
Surface of impervious seed coat

硬粒种皮表面
Surface of pervious seed coat

图 2 大豆(黑农 33)种皮脊处结构

Fig. 2 The structure of soybean seed-coat

2. 大豆硬粒主要是由于种皮脊处无凹孔或凹孔不明显,栅状细胞外1/4处排列紧密,细胞内物质稠密,水分难以渗入而造成的。

3. 研究表明:大豆品种间硬粒率存在着显著差异,我们可通过定向选择那些硬粒低的品种,解决新疆大豆硬粒问题。

4. 优良的栽培条件,增加灌水量及适当提高施肥量,可降低大豆硬粒的产生。

参考文献

- [1] H. J. Hill, S. H. Uest, K. Hinson, 1992, 鼓粒期缺水对大豆种子不渗透性的影响,《国外农学》(6)P24-26
- [2] 吉林农业科学院, 1987, 中国大豆育种与栽培,《农业出版社》P165
- [3] 郑湘如等编译, 1983, 植物解剖结构显微图谱,《农业出版社》
- [4] 徐国钧等, 1986, 中药材粉末显微鉴定,《人民卫生出版社》,P500

THE FORMATIVE FACTORS AND ULTRASTRUCTURE OF IMPERVIOUS SOYBEAN SEED IN XINJIANG

Ma Dun Liu Jian Zhan Hongling

(*Institute of Crop Germplasm Xinjiang Academy of
Agricultural Science, Urumqi 830000*)

Abstract

For five year's researched it was proved that, in Xinjiang the duration of sunshine is longer, and annual solar radiation is $5 \times 10^{15} - 6.4 \times 10^{15}$ joule/m². Ispecially during July and August, the duration of sunshine is more that 300h/month, This is the main cause to result in impervious seed after planting in Xinjiang. By selecting the varieties with lower impervious seed rate and taking good cultivation measures, the hundred grain weight will be increased and impervious seed rate will be reduced.

By absoervation of the soybean seed—coat: it is learned that the sink pores on the seed—coat of impervious seed is not clear or disapeaed the palisade cells range tightly. It is difficult for water to infiltrate through the seed—coat. The sink pores on pervious seed—coat is caved in, and the palisade cells range normally.

Key words Impervious seed of soybean; Hundred grain weight; Duration of sunshine; Ultrastructure