

# 紅豆硬粒發生之研究. I. 栽培季節及品種之差異

黃 明 得<sup>1</sup>

## 摘 要

紅豆為高屏地區之重要農特產，其產品大都供為加工外銷日本之用。因此，有關其種子品質也倍受重視。其中硬粒種子常易造成食用及加工上之不便，影響產品品質甚鉅，有待加以改善。為此，本研究乃以149紅豆品種，分別於春秋作進行試驗以探討栽培季節及品種對紅豆硬粒種子產生之影響，作為紅豆栽培之參考。由試驗結果得知，春作之紅豆硬粒發生率為3.49%，顯著較秋作之1.35%為高，顯示秋作種子之硬粒較少。就品種而言，秋作硬粒發生率最高為KA-67-S-01-63R之22.57%，而無硬粒發生之品種則有早生小粒等58品種；春作硬粒發生率最高也為KA-67-S-01-63R之19.10%，而無硬粒發生之品種則有日本大納言（黑莢）等22品種，顯示春作紅豆較易產生硬粒種子。二期作皆無硬粒發生者則僅有日本大納言（黑莢）、68-F、68-K、68-大館 1號、68-柿子、68-USSR-9、日本引進種、綠斑、KA 256、KA 350、KA 379、KA 507等12品種。經簡單相關係數分析結果，秋作之硬粒種子發生率與種皮/種子重量百分率呈負相關，與種子重、千粒重呈正相關。

## 前 言

紅豆為高屏地區主要之農特產，年栽培面積約達一萬二千餘公頃，佔全省總栽培面積80%以上，是外銷日本之重要雜糧作物。因此，除了重視其產量外，也重視紅豆產品之品質。其中種子硬粒常常造成食用及加工方面之困擾，影響紅豆品質甚鉅。硬粒之成因，常在於種皮之不透水或不透氧氣，而小豆類之種子則常易有硬粒生成。此種性狀，一般相信是一種遺傳性狀，但也受外界環境之影響（Cardwell, 1984；Kozlowski, 1972）。例如，種子成熟期間土壤水分不足；空氣中之相對濕度低及高溫，將造成苜蓿及大豆硬粒種子發生率之增高（Obendorf與Hobbs, 1970）。在紅豆方面、硬粒之產生也甚為常見（成河, 1977），其發生之原因，可能亦係品種本身及（或）環境所造成的，惟其真正之原因，尚未明瞭。近來雖有利用SEM來探探討豆類作物種皮之微細構造（Sharma等, 1977；葉, 1986），但仍未見深入探討。而有關省產大豆硬粒發生率如何？也未見報導。因此，本試驗之目的，乃首先探討不同之栽培季節及品種間硬粒種子產生率之差異，以明瞭影響硬粒產生之因素，進而提供為栽培及品種改良上之參考。

1. 本場研究員。

## 材料與方法

本試驗以本場保存之紅豆種源共149品種參試，採用逢機完全區集設計法，重複3次分別於76年秋作及77年春作於本場進行試驗。每小區種植2行，行長3公尺，行株距——春作為45×15公分；秋作為30×15公分，每穴僅留1株。於生育期間，除採用慣行之栽培管理法外，則於成熟時，收穫種子，以供硬粒測定之用。每品種選取20粒種子，分別以發芽皿加水浸置種子，待24小時後檢視種子之吸水膨脹與否，凡種子無吸水膨大者，則視為硬粒，並計算其硬粒百分率。此外，也分別稱取種皮、種實及千粒重等重量，及計算種皮與種子重量百分率，供計算種子硬粒百分率與此等種子性狀之相關。

## 結果與討論

經一年二期作試驗之結果發現，不同紅豆栽培期作對硬粒種子之產生有極顯著之影響，春作生產之種子，其平均硬粒率高達3.49%，極顯著地較秋作之硬粒率為高（平均1.35%）（表1），因此，就品質而論，以高屏地區秋裡作生產之紅豆品質較佳，硬粒種子也少，而春作生產之種子，則硬粒率高，品質較差。此種硬粒率差異之原因，可能係由於秋作氣候較為乾旱，而春作雨水較多，以致影響種子品質所致，惟是否如此，則尚待更進一步之研究。

表 1. 期作對紅豆硬粒率及其他種子性狀之影響

性 年	76年秋作	77年春作
狀 期		
硬 粒 率	1.35a	3.49b
種皮乾重 (g/20粒)	0.221a	0.205b
種仁乾重 (g/20粒)	1.806a	1.532b
種皮/種子重量比	10.99a	11.90b
千 粒 重	100.36a	86.82b

就品種間硬粒率之差異而言，76年秋作無硬粒產生之品種計有日本大納言（黑莢）、霜不知、圓葉64號等58品種（表2）。硬粒率小於2%者有62品種；2—4%者有20品種。硬粒率以KA—67—S—01—63R之22.57%為最高，KA—67—S—01—64R之15.27%次之，77年春作，則僅有日本大納言（黑莢）、早生大粒、大館等22品種無硬粒種子產生。而硬粒小於2%者有49品種；2—4%者有31品種；4—6%者有17品種；6—8%者有12品種；8—12%者有8種（表3），而以KA—67—S—01—63R及81R之高達18%以上為最高。由此可見春作產生硬粒之紅豆品種數也較秋作者為多，例如在2%以上者秋作僅有29品種（佔19.46%），而春作則有78品種（佔52.35%），即為一例。

表 2. 76年秋作紅豆之硬粒率

硬粒率	品種數	百分比	累計品種數	累計百分比
0	58	38.93	58	38.93
< 2	62	41.61	120	80.54
2—4	20	13.42	140	94.00
4—6	3	2.01	143	96.00
6—8	2	1.34	145	97.30
8—10	1	0.67	146	98.00
10—12	1	0.67	147	99.70
14—16	1	0.67	148	99.30
22—24	1	0.67	149	100.00
合 計	149	100.00		

表 3. 77年春作紅豆之硬粒率

硬粒率	品種數	百分比	累計品種數	累計百分比
0	22	14.77	22	14.77
< 2	49	32.89	71	47.65
2—4	31	20.81	102	68.46
4—6	17	11.41	119	79.87
6—8	12	8.05	131	87.92
8—10	8	5.37	139	93.29
10—12	2	1.34	141	94.63
12—14	2	1.34	143	95.97
14—16	3	2.01	146	97.99
16—18	1	0.67	147	98.66
18—20	2	1.34	149	100.00
合 計	149	100.00		

二期作皆無硬粒發生之品種，則有日本大納言（黑莢）、68—F、68—K、68—大館1號、68—柿子、68—USSR—9、日本引進種、綠斑、KA256、KA250、KA279、KA507等12品種。此種因季節不同而影響品種硬粒率之情形，也可由變方分析中之品種與期作交感作用顯著而得知。

紅豆種子硬粒率與其他種子性狀之簡單相關情形示於（表4）。由表4得知，在秋作時，硬粒率與種仁重、千粒重有顯著之正相關；與種皮／種子比率則呈極顯著之負相關；而與種皮重之相關則不顯著。春作時，則硬粒率與各種子性狀無顯著之相關。因春作後期高屏地區常有雨害發生，有可能影響紅豆性狀之正常表現，因此，可能也影響其

相關之表現，使性狀間之相關不顯著。

表4. 硬粒率與種子性狀之簡單相關

硬粒率	76年秋作	77年春作
種皮乾重 (g/20粒)	0.114	-0.057
種仁乾重 (g/20粒)	0.221 *	-0.098
種皮/種子重量比	-0.235 **	0.107
千粒重	0.213 *	-0.095

就種子性狀言，秋作所生產之紅豆，其20粒種皮及種仁乾重、種皮/種子重量比及千粒重等也顯著高於春作之種子，可見在本區紅豆之種子性狀也秋裡作所生產者為佳，春作者則較差（表1）。

綜上所述，紅豆硬粒種子之發生受品種及栽培季節之影響極大，且兩者間也有交感存在，其中，二期作中皆無硬粒產生者有日本大納言（黑莢）等12品種，而硬粒率高達18%以上則為KA-67-S-01-64R，品種間之差異極大，與Kozlowski（1972）及Cardwell（1984）等在其他豆科作物之發現相一致。因此，為解決硬粒問題，似乎可自品種改良著手。此外，栽培季節更顯著影響硬粒率，春作紅豆種子之硬粒率高達3.49%，影響紅豆加工品質甚鉅，因此，生產優良紅豆種子，當以秋作為佳，所生產之種子，不但可減少硬粒種子之發生，則種子也較大，千粒重也較重。此等研究可供栽培及品種改良之參考。

## 致 謝

本試驗承行政院農業委員會補助研究經費；試驗間蒙本場徐錦泉副研究員及林招蓮小姐協助，謹此致謝。

## 參 考 文 獻

1. 成河智明・1977・豆類之品種——小豆・PP.130—164・日本豆類基金協會・
2. 葉茂生・1988・菜豆、紅豆、綠豆與豇豆類之種皮表面構造的差異・中華農會報新 136：46—53・
3. Carlson, J. B., and N. R. Lersten. 1987. Reproductive morphology. pp. 95—134. In J. R. Wilcox (ed.) Soybean: Improvement, production, and uses. 2nd Ed. ASA-CSSA-SSSA, WI, USA.
4. Shibles, R., I. C. Anderson, and A. H. Gibson. 1975. Soybean. pp. 151—190. In L. T. Evans (ed.) Crop physiology: some case histories. Cambridge Univ. Press, UK.

5. Cardwell, V. B. 1984. Seed germination and crop production pp. 53–92. In: Tesar, M. B. (ed.) Physiological basis of crop growth and development. ASA–CSSA. Madison, WI, USA.
6. Kozlowski, T. T. 1972. Seed biology. Vol. I. Importance, development, and germination. Academic Press, NY, USA.
7. Obendorf, R. L., and P. R. Hobbs. 1970. Effect of seed moisture on temperature sensitivity during imbibition of soybeans. Crop Sci. 10: 563–566.
8. Sharma, S. K., C. R. Babu, B. M. Johri., and A. Hepworth. 1977. SEM studies on seed coat patterns in *Phaseolus-mungo-radiatus-sublobatus* complex. Phytomorphol. 27: 106–111.