
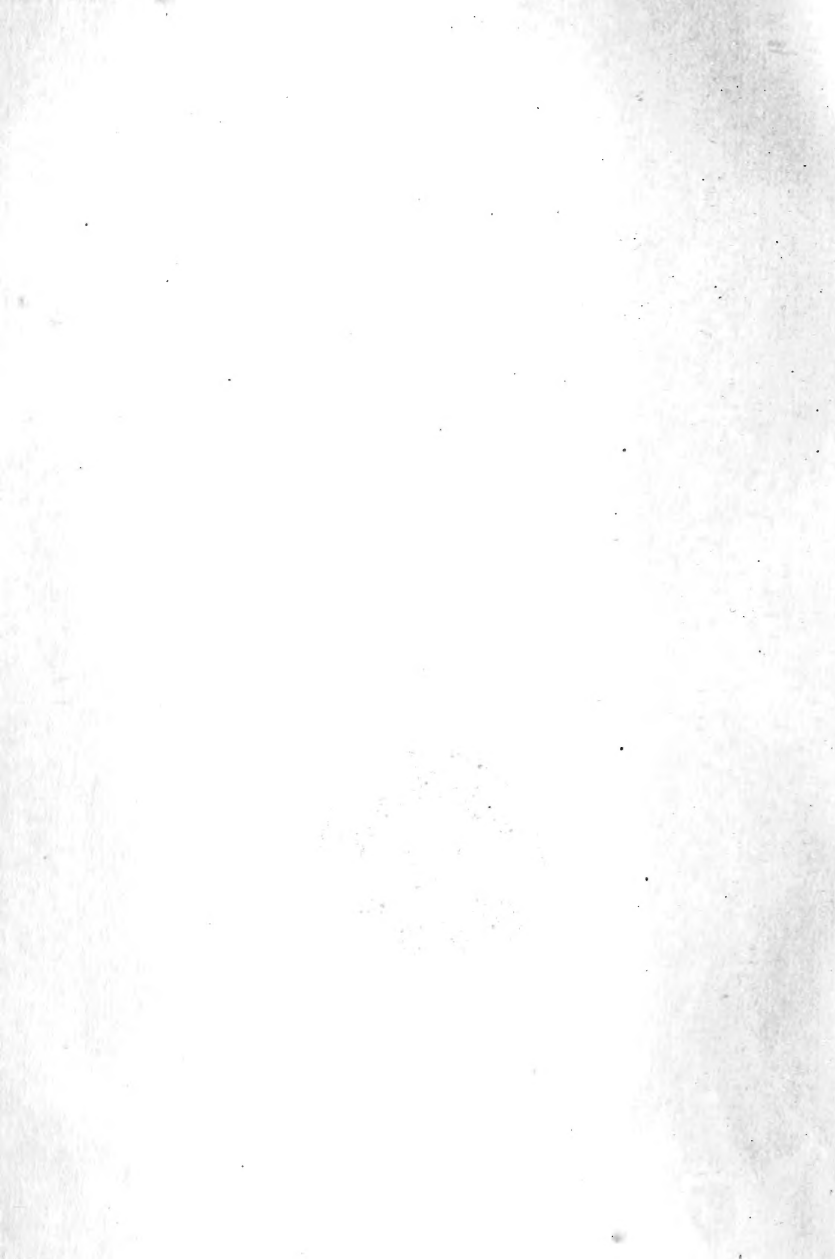


大豆的遺傳与选种

王金陵 著



科学出版社



大豆的遺傳与选种

王金陵 著



科学出版社

1958

中科院植物所图书馆



S0019983

內 容 提 要

本書系根据作者收集的大量有关文献及本人研究工作、經驗写成。以大豆品种的改良及良种繁育为中心，討論了大豆的遺傳規律、进化与分类、生态地理分佈，而后提出中国的大豆育种問題，並詳尽的介紹了育种技术，最后对良种繁育的重要性与具体作法，都作了闡述。

本書前半部分以理論为主，后半部分以育种与良种繁育技术为重。在育种部分，大部分材料系总结东北各所、場站、院校的育种成果而成，可供各地育种工作者参考。

大豆的遺傳与选种

著 者 王 金 陵

出版者 科 学 出 版 社

北京朝陽門大街117号
北京市書刊出版業營業許可証出字第061号

印刷者 中 国 科 学 院 印 刷 厂

总經售 新 华 书 店

1958年9月第 一 版	書号 137)
1958年9月第一次印刷	字數: 174,000
道: 1-1,320	开本 850×1168 1/32
京 報: 1-2,060	印張 6 3/8

定价:(10) 道林本 1.50 元
报纸本 1.10 元

目 录

前言	1
第一章 大豆的性狀与孟德尔遺傳方式	2
第一节 大豆的种粒性狀	2
第二节 植株形态性狀	20
第三节 大豆的生理性狀	35
第四节 大豆的抗虫性与抗病性	43
第五节 大豆化学成分性狀	50
第六节 大豆性狀的連鎖遺傳	59
第七节 大豆主要性狀間的相关性	61
参考文献	68
第二章 大豆的进化与分类	73
第一节 大豆的进化問題	73
第二节 大豆的起源地問題	76
第三节 大豆的命名与分类問題	77
参考文献	82
第三章 大豆的生态地理分佈	83
第一节 大豆於世界各国的分佈概况	84
第二节 大豆生育期生态类型的地理分佈	89
第三节 大豆种粒大小生态类型的地理分佈	102
第四节 大豆結荚習性生态类型的地理分佈	104
第五节 大豆品質的生态地理分佈	105
第六节 大豆其他生态性狀的地理分佈	115
第七节 中国几个主要大豆产区的大豆品种类型	117
第八节 大豆的引种問題	126
参考文献	129
第四章 中国大豆育种問題	131
第一节 中国大豆改良簡史	131

第二节	中国主要大豆产区的大豆育种目标	135
第三节	中国主要大豆产区的大豆育种途径	145
第四节	大豆育种工作中的原始材料问题	147
第五节	中国大豆品种选种区分划问题	152
	参考文献	154
第五章	大豆的混合选种与系统选种	155
第一节	大豆的天然杂交率	155
第二节	大豆的混合选种	156
第三节	大豆的系统选种	158
第四节	大豆育种试验的田间规划	162
第五节	大豆品种综合群体的研究	166
	参考文献	167
第六章	大豆的杂交育种	168
第一节	大豆的开花习性与杂交技术	168
第二节	大豆的杂交种优势现象	169
第三节	大豆杂交种后代的处理与选择问题	171
第四节	大豆杂交育种的方法程序	174
	参考文献	179
第七章	大豆的良种繁育	180
第一节	中国主要大豆产区大豆种植材料的情况估计	180
第二节	大豆的良种繁育组织系统	181
第三节	大豆原种的生产	183
第四节	大豆良种繁育的种籽田技术措施	186
第五节	大豆品种品质的检查	190
第六节	大豆种籽品质的检查	196
第七节	我国的几个大豆改良品种	197
	参考文献	200

前 言

大豆的遺傳育種知識，不獨對大豆品種的改良及良種繁育工作是重要的，即或對大豆的栽培生產工作，也是需要的。作者僅就手中所掌握的有關這方面的文獻資料，加以整理，並在某些段節中，加入些個人的見解，寫成此書，以供大豆的改良研究工作，與教學工作方面的參考。由於掌握的資料不夠全面，編寫的時間又很倉促，脫稿後又未能請有關方面的同志加以審閱修正，因而書中錯誤與不適當的地方，是不不少的。尚希讀者同志，多提出批評意見。

東北農學院 王金陵
遺傳育種教研組

1958年3月25日

第一章 大豆的性狀与孟德尔遺傳方式

第一节 大豆的种粒性狀

1. 种皮色 大豆的种皮色,概括的講,可分为黄色,青色,褐色,黑色及双色五种。但是每种的变化也很大。大豆的种皮色关系大豆的商品价值很大,而且大豆的种皮色,也是比較固定的性狀,所以在分类及品种鑑別上,首先用到它。

關於大豆的种皮色,我們可以以这种方式去認識它:我們可以說,褐色与黑色是由於色素(花青素)存在於种皮的柵狀細胞內所致,但是在黃豆方面,这些色素便只限於臍內了。甚至有些大豆(白眉大豆),連臍也是黃色的。双色大豆,是由於这种色素,在种皮上,呈另一种分佈的方式而致。至於青色大豆,則是由於一种綠色的色素体存在所致。因此,当大豆种皮內含有的褐色或黑色的色素,被限制於臍內,且种皮上又有綠色素的时候,則是青豆(臍褐色或黑色)。但如种皮內沒有綠色素时,則是黃豆(臍褐色或黑色)。如果种皮內的褐色或黑色的色素,不被限制於臍內,則不論种皮是青色或黄色,整个豆粒都表現褐色(褐豆)或黑色(黑豆)。所以常常黑豆与黃豆杂交的后代中,出現青豆,就是这个道理。

黄色大豆的变化,可以由金黄色(如小油豆、滿倉金)至白黄色(如大白眉)。真正白色的大豆是不存在的。大豆經了水浸日晒,或長期的爆光存放,会失去原有的金黄色澤,而退成暗灰白色。

青大豆每因子叶为黄色而呈淺青色。如子叶为青色,則种粒呈深青色,这种差别很易分別。“里外青”大豆每因与黃豆的花粉天然傳粉杂交(当代即可显出),而於深青色的豆粒中,發現些淺青色的大豆。这种大豆皮是青色,但子叶却因与黃豆杂交而变成了黄色。青色子叶的大豆种皮都是青色的,除了些成熟不良的种粒外,我們还未發現正常的黃皮青心大豆。

豆粒的褐色变化很大,可以由深紫色經土褐色、褐色、紅褐色至黃褐色,但是紅色的大豆是沒有的。这一些都是品种的特征。再者,大豆的毛色与花色,与种皮褐色的深度有关,灰毛与白花的大豆,褐色每每較淡,而多呈黃褐色(牛皮色)。

大豆种皮的黑色亦有不同,棕毛大豆的黑色系純黑色,但大多数的灰毛黑大豆,其黑色不純,而於种籽兩側及近臍处,显出些褐色斑点。有些灰毛的黑秣食豆,即屬於这一类。有些白花黑大豆,黑色也不純,如再加上灰毛,則这种現象更明显。不过花色与黑色深度的关系,沒有毛色与黑色深度的关系那样密切。有的黑大豆,於种皮上,出現一縷褐色。

大豆的双色变化很大,大別可分为两种:一种是馬鞍狀;一种是虎斑狀。馬鞍狀的双色是被限於臍內的褐色或黑色,有規則有範圍地扩大到臍兩側的种皮上,而呈为馬鞍狀(圖 1),所以臍色与鞍的顏



圖 1 双色大豆。左二种为虎斑狀双色豆的腹面与背面;右三种为馬鞍狀双色。

色是一致的。鞍狀的双色豆,可能是青底褐鞍,或是青底黑鞍(如白花鞍掛),或是黃底黑鞍(如小馬鞍豆),或是黃底褐鞍(如公 476),有的更是褐底黑鞍(如吉林鞍掛豆)。有些褐色秣食豆,則於臍的兩側,有較深色的褐鞍。另一种双色是虎斑狀的双色(圖 1),是於褐底上有黑色斑紋,如热河的猫眼豆即屬此类。

苏联全苏植物栽培研究所庫斑試驗站的試驗研究指出,黃豆与青豆的萌芽力最易丧失,种皮色愈深,則發芽的保持力愈强。黑豆至第 9 年仍有 58% 的萌芽率,褐豆則为 32.0%,青豆为 10%,黃豆为 8.4%。这是由於深色种皮的大豆,种皮的組織致密,因而於儲藏期間,呼吸作用不强,而延長了生命的緣故。

關於大豆种皮色的孟德尔遺傳方式,过去研究頗多,所得結果虽略有出入,但基本的趨勢是一致的,現述於下。

Terao(1918)曾以黃色母本與綠皮父本雜交， F_2 的結果為3個綠皮植株比1個黃皮植株；說明綠皮為顯性。但當以綠皮者為母本時，則後代無分離現象。他的解釋可見自後面子葉色的遺傳部分。其後，Nagai (1921)及 Woodworth (1921)等人，則只得到一對基因遺傳的結果。Nagai以“G”為致綠色種皮的基因，“g”為致綠色於種籽成熟後退色而呈黃色的基因，現今多沿用。

大豆其他種皮色的遺傳則較複雜，研究者的結果時有出入，所引用的基因符號亦有所不同，現將主要研究者的結果分述於下：

Nagai (1921)的研究結果認為，C為產生色素基因，R可促色素呈黑色，所以CR兩基因互補產生黑色種皮，cR產生不完全黑（黑色帶有不明顯的褐色斑點痕），Cr產生褐色或黃褐色，cr則產生黃褐色。同時，基因O的存在，使褐色變淡，o的存在則加深。

Woodworth (1921)，則設B與H為互補基因。其後(1932)，他從Owen (1928)的符號，而用 R_2T 代替H基因， R_1 代替B。

Owen (1928)引用 $R_1 R_2$ 為產生黑色種皮的互補基因。 R_1 為產生花青素(Anthocyanin)的基因， R_2 為使色素加深因而產生黑色種皮的基因。 r_1 對 R_1 為隱性， r_2 對 R_2 為隱性。當兩個顯性基因只存在其中一個時，則種皮呈褐色。Owen (1928)與Stewart (1930)又發現， R_1 更與另一基因 r_1^0 為相對基因，此 r_1^0 對 R_1 與 r_1 俱為隱性，三者呈一多次相對性基因現象(Multiple Allelomorph)。 r_1^0 與 R_2 同時存在時，出現紅褐色種皮。Stewart (1930)的研究結果又指出， $R_1 r_2$ 與W(致紫花基因)同時存在時，出現不完全黑色； $R_1 r_2$ 與W(白花基因)同時存在時，則種皮呈黃褐色。

Woodworth (1932)指出， $R_1 r_2$ 與 $r_1 R_2$ ，皆為褐色，僅因 R_2 與T(致棕毛茸基因)完全連鎖，且T基因可增加褐色的濃度，因而 $r_1 R_2 T$ 的種皮褐色較深，並且他不認為有不完全黑種皮色的存在。

Williams (1938)同意Stewart(1930)結果；但認為，由於 R_2 與T， r_2 與t呈完全連鎖現象，因而莫不如以T代 $R_2 T$ ，以t代替 $r_2 t$ ，較為簡便。

今將各家的說法比較於表1：

表 1 各大豆遺傳研究者对大豆黑色与褐色种皮遺傳所用的
不同基因符号与解釋(主要依 Williams 总结, 1938)

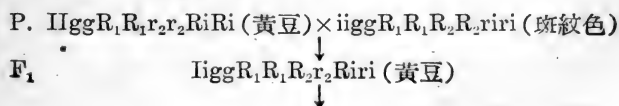
种 皮 色 澤	Nagai (1921)	Woodworth (1921, 1932)	Owen (1928)	Stewart (1930)	Williams (1938)
黑 色	CR	R_1R_2T	R_1R_2T	R_1R_2T	R_1T
褐 色	CO _r	r_2R_2T	r_1R_2T	r_1R_2T	r_1T
紅 褐 色	Co _r	$r_1^0R_2T$	$r_1^0R_2T$	$r_1^0R_2T$	r_1^0T
不完全黑	cR	—	r_1r_2tW	R_1r_2tW	R_1tW
黄 褐 色	cr	—	r_1r_2t	r_1r_2t	r_1tW
黄 褐 色	—	R_1r_2t	r_1r_2tw	R_1r_2tw	R_1tw
黄 褐 色	—	—	—	—	r_1^0tW
基本基因	C, R	$R_2T(H), R_1(B)$	R_2T, R_1	R_2T, R_1	T, R_1

为了簡便明确起见, 一般每每应用下列符号来说明:

R_1R_2	黑色品种
r_1R_2 及 R_1r_2	淡褐至深褐色
$r_1^0R_2$	紅褐色
r_1r_2g	黄褐色
r_1r_2G	青皮色(帶黄褐色)

而棕毛(T)紫花(W)則有加深种皮色的作用, 其中棕毛色尤甚。

大豆种皮色尚有褐皮黑斑紋一种, 狀若虎斑(圖 1)。据 Nagai 及 Saito (1923)的研究, M 为致褐豆产生黑斑紋的基因, m 基因則無此效。但据王綬(1948)的研究, 此种斑紋性狀由 ri 基因的存在所致。当具有 ri 基因的斑紋豆与具有 R_1R_2 兩基因的黑豆杂交后, F_2 呈 3 (黑豆): 1 (斑紋豆)的比率。說明 ri 基因可以冲淡 R_1R_2 所致的黑色素, 而成为斑紋狀。但 ri 基因若与色素抑制基因 I 共存时, 斑紋色亦受抑制而呈現青皮色(当 G 存在时), 或黄皮色(当 g 存在时)。所以当黄豆与斑紋豆杂交后, 則有下列情况:



F_2	$27 I_g R_1 R_2 Ri$ $9 I_g R_1 R_2 ri$ $9 I_g R_1 r_2 Ri$ $3 I_g R_1 r_2 ri$	}	48 (黃豆)
$9 i_g R_1 R_2 Ri$ (黑豆) $3 i_g R_1 R_2 ri$ (斑紋豆)	$3 i_g R_1 r_2 Ri$ $1 i_g R_1 r_2 ri$	}	4 (褐豆)

Woodworth (1932)指出,有黑豆上長有褐色斑紋,此由基因 F_1 所致;基因 f_1 則不产生此褐色斑紋而为全黑色。關於馬鞍狀种皮色的遺傳,將於下段臍色的遺傳一段中申述。

2. 臍色 臍为种籽与果柄相連接的胎柄脫落后,留下的疤痕。臍色也是品种純度与品种間差別的重要性狀。臍色的变化,与种皮色一样,可以由無色(即黄色或青色),經極淡褐、淡褐、褐、深褐而至黑色。所以我們認為,种臍內的褐色或黑色色素,与臍的外部的此等色素,是一体的。臍色为重要品种性狀之一,滿倉金、黃宝珠大豆的臍色为極淡褐,西比瓦及大白眉为無色,金元为褐色,金大 332 亦为褐色,大褐臍为深褐色,南滿的大黑臍大豆的臍为黑色。大豆臍色愈淡,愈受市場欢迎。

關於大豆臍色的遺傳,研究者均公認,司大豆臍色的基因,即为司大豆种皮色的基因。因而黑臍大豆具有 $R_1 R_2$ 基因,褐臍大豆則具有 $r_1 R_2$, 或 $R_1 r_2$ 基因。紅褐臍大豆則具有 $r_1^0 R_2$ 基因。具有 $r_1 r_2$ 基因的大豆,則臍为極淡褐色或無色(黄色或青色)。此等色澤所以只出現於臍內而不出現於全部种皮,乃因另有抑制基因的存在,而將色素限制於臍內的緣故。此等基因,經 Woodworth (1932) 等人的研究,为一套多次相对性的基因。現將各研究者所引用的基因符号比較於表 2。

表 2 大豆臍色抑制基因符号的对照表

基因的作用	Woodworth (1932)	Owen (1928)	Stewart (1930)	Nagai (1921)
所有色素全被抑制,臍內也無色(黃,青)	I	I ^h	I	H
色素被限於臍內,如有黑色素則为黑臍	i ⁱ	i ⁱ	I	I
將黑色或褐色色素限於臍的兩側,而呈馬鞍狀双色	j ^k	I ^k	I ^k	K
無抑制作用,使黑色或褐色色素遍及全种皮而成黑豆或褐豆	i	i	i	—

表 2 中上方的基因对下方基因为显性。现下多引用 Woodworth (1932) 的符号, 因而我們可知:

当 I 基因存在时:

IR_1R_2 黄种皮 (如不具 g 基因而具 G 基因, 则为青色种皮), 臍無色 (黄色或青色)

IR_1r_2 同上

Ir_1r_2 同上

当 i^i 基因存在时:

$i^iR_1R_2$ 黄皮黑臍 (G 存在时则为青皮黑臍)

$i^iR_1r_2$ 黄皮褐臍 (G 存在时则为青皮褐臍)

$i^ir_1r_2$ 黄皮淡褐臍 (G 存在时则为青皮淡褐臍)

当 i^k 基因存在时:

$i^kR_1R_2$ 黄皮黑馬鞍 (G 存在时则为青皮黑馬鞍)

$i^kR_1r_2$ 黄皮褐馬鞍 (G 存在时则为青皮褐馬鞍)

$i^kr_1r_2$ 黄皮淡褐馬鞍 (G 存在时则为青皮淡褐馬鞍)

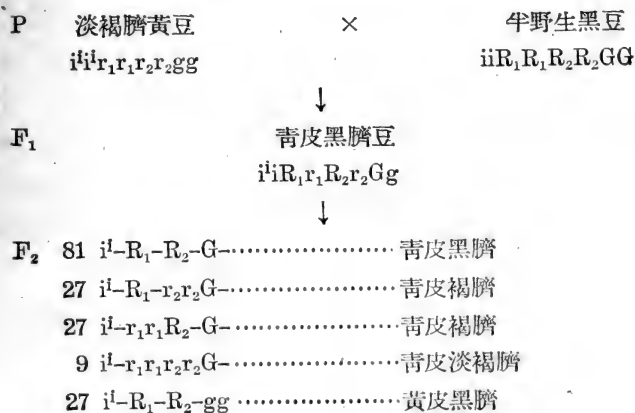
当 i 基因存在时:

iR_1R_2 黑豆

iR_1r_2 褐豆

ir_1r_2 黄褐色豆 (G 存在时则为青豆)

根据上面解释, 如果我们以極淡褐臍的黄豆与半野生种的小粒黑豆杂交, 則得有下列情况:



9	$i^1-R_1-r_2r_2gg$	黃皮褐臍
9	$i^1-r_1r_1R_2-gg$	黃皮褐臍
3	$i^1-r_1r_1r_2r_2gg$	黃皮淡褐臍
27	iiR_1-R_2-G-	黑豆
9	iiR_1-R_2-gg	黑豆
9	$iiR_1-r_2r_2G-$	褐豆
3	$iiR_1-r_2r_2gg$	褐豆
9	$iir_1r_1R_2-G-$	褐豆
3	$iir_1r_1R_2-gg$	褐豆
3	$iir_1r_1r_2r_2G-$	青皮淡褐臍
1	$iir_1r_1r_2r_2gg$	黃皮淡褐臍

所以 F_2 現象型的比率是 81(青皮黑臍):54(青皮褐臍):12(青皮淡褐臍):27(黃皮黑臍):18(黃皮褐臍):4(黃皮淡褐臍):36(黑皮豆):24(褐皮豆)。

黃豆或青豆種皮上,有時生有褐色或黑色污斑,叫做“褐斑”;農民叫“花臉豆”,“鬼臉豆”。褐斑豆可以是青皮褐斑,黃皮褐斑,或是青皮黑斑及黃皮黑斑。褐色斑產生於褐臍的大豆上,黑色斑產生於黑臍的大豆上;淡褐臍及極淡褐臍大豆則只產生極淡褐色的褐斑。無色臍也可能產生極淡的褐色或黑色斑痕。大豆的褐斑從形狀上來講,有的是卷雲狀,有的是塊狀,有的是帶狀,有的是粒點狀。這種形狀品種間有所不同,但也有大豆同時具有兩種以上的斑痕。不論何種形狀,他們都是從臍部向外散開的,而且時常是對稱的。最常見的是以臍部為中心基點,向兩側作不規則的分佈。大豆的褐斑,從量方面來講,有的只是蛛絲馬跡,微微自臍部向外散出幾條細絲,有的則甚至將全部種粒變成黑色或褐色,僅種背部分,保留種皮原來的顏色。

褐斑對大豆化學成分的影響:偽滿西瀉高一(1938)曾對這方面作過研究。根據他的分析結果,褐斑大豆,較無褐斑的同品種大豆,蛋白質較多,而油分較少,糖分含量亦較少。

根據大島近藤的分析,褐斑粒含五碳糖(Pentose)較少,甲基五碳糖(Methylpentose)較多,褐斑粒與健全粒於油的性質方面無大差別,但褐斑粒則含有顯著較多的錳與鐵礬土($Fe_2O_3 + Al_2O_3$)。所以

有人認為褐斑的產生，可能與土壤中錳與鐵的含量有關。

大豆褐斑的褐斑色素，是何物？這方面有兩種略有出入的看法。一種是 Owen (1927) 的說法，他說褐斑上的褐色或黑色色素，就是褐豆或黑豆上的色素，他們之間不同的地方，僅是前者此種色素，限於種皮上的某一部分，而後者則是平均佈滿於全部種粒上；而這種色素，或即一般植物所通常有的花青素 (Anthocyanins)。花青素是微溶於水而易溶於弱酸的物質，所以黑豆褐豆浸於水中，一定時間後，水即變了色。在 Owen (1927) 看來，所謂大豆種皮的褐色黑色，實由於花青素不同的深度所致，因為黑豆在未成熟時，也是紅色的，以後轉入深紅色、紫色、直至黑色的。

另一種說法，可以說是日人黑田及西瀉高一 (1938) 的說法。他們認為褐斑的色素，與褐豆或黑豆上的色素是不同的。從顯微鏡下的觀察來說，褐斑的色素，於柵狀細胞中，呈無定形，由小顆粒合組成的塊狀物。而褐豆或黑豆的色素，則是平均地散佈在柵狀細胞內。從特性方面來說，褐豆或黑豆的色素，可以用溫湯浸出，而褐斑的色素，則不能用溫湯浸出。但是我們看到褐臍的大豆產生褐色褐斑，黑臍的大豆產生黑色褐斑，同時從黑大豆與無色臍 (白臍) 大豆雜交，第一代會產生黑臍大豆，而這種黑臍大豆又極易產生黑色斑 (Owen 1927)。這樣看來，臍色的色素，與黑豆或褐豆的色素，是一體的，而臍色的色素，與褐斑的色素，又是極其有關係的。所以，褐斑的色素，與褐豆或黑豆的色素應是一件東西，或是極類似的物品。假若我們接受了這種說法，則褐斑的產生，不是一個新的色素產生問題，而是色素於種皮上及臍內外的分佈問題了。

褐斑粒的成因：很多的經驗與研究結果，都指出，大豆的褐斑粒的成因，是非常複雜的，難以得到肯定的結論的。它的產生，無疑是與氣候有關係，與土壤的水分、養分及少數礦物質的存在有關係，也與栽培法有關係，更與品種有關係。現在我們將一些較明顯的成因分別舉出於下：

(1) 與氣象條件的關係：根據過去作者的經驗，大豆褐斑粒的嚴重性，與年份有極大的關係。例如於四川成都，於 1941 年褐斑粒不

多,而於秋雨連綿的 1942 年,則褐斑粒甚烈。1949 年及 1950 年,於哈爾濱大豆的褐斑粒很輕,而於 1951 年,則很劇烈,有些品種的褐斑率竟高達百分之七、八十以上。按 1949 年於哈爾濱大豆於結莢成熟期,雨量不足,溫度亦高,大豆成熟一致。1950 年於哈爾濱,大豆開花結莢正常,但霜期甚早(9 月 16 日)。而 1951 年哈爾濱的氣候,則是於大豆開花以前,有些干旱,開花結莢期間,則陰雨連綿,溫度甚低,以致大豆的開花期延遲一週左右,而成熟期則延遲 10 日左右。又加以秋霜甚晚,所以大豆同品種內普遍成熟不一致,豆葉難落。成熟期間的陰雨及低溫,使大豆延遲成熟期,而遲來的秋霜,又容許此等延遲的大豆,繼續存活於田間。黃梧芳(1955)於吉林研究的結果,亦得有類似的結論(表 3)。他指出,大豆褐斑粒率,與大豆距成熟前 20—30 天左右的降雨量關係最大,而與生長季節期間的總雨量,關係不大。他更指出,用褐斑重的種粒為種籽,易生褐斑。深耕,排水不良,大豆倒伏,均能引起褐斑的加重。

表 3 九站地區,1950—54 年大豆褐斑粒與 9 月 16 日—10 月 10 日期間雨量的關係(黃梧芳 1955)

年 度	9月16日—10月10日 日雨量(毫米)	黃寶珠大豆褐斑率 (%)	5月1日—10月10日 日總雨量(毫米)
1950	10.3	8.20	367.3
1951	56.5	98.75	684.9
1952	54.4	82.00	575.7
1953	14.3	4.77	604.2
1954	48.4	57.77	757.7

大豆褐斑粒的發生,與地域也是有關係的,這種關係,主要還是由於地域上氣候的差異,及土壤條件的差異所致。秋季雨水較多,大豆不能快速成熟的地區,每易使大豆生褐斑粒。前面已經提到,東北南滿地區的大豆,是較易產生褐斑粒的。於土壤水分較充足的低濕地區,大豆亦每易產生褐斑粒。

(2) 品種間的差別:大豆品種間褐斑粒的發生率,差異極大;有些品種很易生褐斑粒,如金大 332,黃寶珠,豐地黃,紫花二號等;有些

品种就不易生褐斑粒，如小金黄一号，二号，满仓金，金元一号等。

前面也提到过，褐脐大豆所产生的褐斑是褐色，黑脐大豆所产生的褐斑是黑色，一般的说起来，脐无色（白脐）的大豆，产生褐斑的可能性是小的，即或产生了，也是很浅淡的。脐色淡褐的大豆，即使产生了褐斑，每每也是比较浅淡的，这也是浅脐色大豆的可贵地方之一。但是，我们必须强调地指出，很多脐为褐色，甚至黑色的大豆，也是不易生褐斑的，它们脐内的色素，只限于脐内，而脐外的皮部，则洁净无斑；小金黄一号，即是例子。所以我们考虑大豆品种间褐斑率差别的时候，我们便会想到两个因素，使某个品种不发生褐斑粒，或发生的很少。一个是那个品种的豆粒上不易产生褐色色素，例如一些白脐大豆；一个是那个品种有个特性，能约束色素，不越出脐的范围。所以我们选育不易生褐斑的品种时，我们必须认识这两种因素，而去加以选择。假若我们选育的品种，既不易产生褐色色素，又不易使脐内的色素越出脐的范围，那是最理想的了。这也说明了，白脐或极淡褐脐大豆，不产生褐斑，或只产生少量褐斑的可能性，是较有色脐大豆为大的。

一般地说起来，棕毛大豆比较灰毛大豆易生褐斑，同时生出来的褐斑色，也比较深一些；这与我们在前面品种性状段，所提到的棕毛可以增加脐色及种皮色的褐色或黑色的深度，是一致的。但是例外很多，如褐斑很烈的黄宝珠、丰地黄品种，都是灰毛大豆。

大豆品种间的褐斑率是不同的，而且选育褐斑率小的品种，是防除这种缺点的切实有效办法。但是，不同的品种，对不同的年份环境，或不同的土壤环境，反应不一样。有些品种于湿肥的土壤中易生褐斑，有的品种则于鹼土中易生褐斑 Owen (1927)。

(3) 土壤因素：很多的试验都说明，土壤内的养分、盐类、水分及根瘤菌的作用，均可以使大豆产生褐斑粒。Owen (1927) 强调，促使大豆褐斑的环境原因，土壤的肥力应为重要因素之一。当大豆株行距加宽，土壤肥力与水分充足的时候，每致大豆植株制造多量的合成物质（糖分），此种物质的存在，每易使豆粒产生褐斑。Owen (1927) 更指出，当豆粒已成熟，然植株仍未死，而仍进行光合作用的时候，最

易产生褐斑粒。

大豆根瘤菌的接种，能促使大豆产生褐斑粒。土壤中固氮菌（Azotobactor）的增加，也能促使大豆产生褐斑粒。無疑，这一些都与大豆的营养有关（Owen 1927，西瀉高一 1938）。

西瀉高一（1938）認為，土壤肥力对大豆褐斑粒的产生無大关系，而与土壤中鉄及錳的含量有显明关系。这种关系，我們可以想像，不会是普遍的，也不会是主要的。因为在褐斑率表现，不同的年份間，土壤内鉄、錳的变化，不致很显明的。

横田廉一（1942）曾強調，大豆的褐斑率与土壤内鹼鹽的含量有很大的关系，而有随濃度增高而加大的趋势。鹼类中以白鹼（ NaSO_4 ）促致褐斑的效能增高，而且石灰加入鹼土中，有阻止褐斑粒發生之效。同样，土壤中的鹽类存在，也不是促致一般褐斑粒的主因，因为一般大豆主产区的土壤，含鹼很少很少的。

（4）与植株生理情况的关系：我們可以說，大豆褐斑粒的产生，是一件極复杂的生理作用，任何一件因素，干涉到了这种生理的正常状态，便会使大豆生褐斑，或是使褐斑失去。所以即便是同株異莢的豆粒，褐斑發生的情形也可能是不同的。同莢的豆粒，褐斑發生的情形，就相似了。Owen（1927）指出，如果將大豆的莢摘去一些，只留少数的莢，則豆粒易生褐斑，且長的也較大。如果一株大豆的下方枝断了，但仍連在主枝上，同时断的枝落叶較早，則断枝上的豆粒很少褐斑，而落叶較晚的主枝上的大豆粒，則褐斑甚烈。於一般田間，也可以見到这种現象，豆叶易脫的大豆品种或植株，褐斑率則較輕。

总之，大豆褐斑粒的产生，是很复杂的，因而很多試驗或观察的結果，都是不相符合的。就現在为止，我們所能掌握的最好防治方法，是选育褐斑率小的品种。这个方法肯定是有有效的，而且很多人用試驗証明了（Woodworth 1932，Owen 1927，Dimmock 1936）。

關於大豆褐斑产生的遺傳原因，Owen（1927）認為，当色素抑制基因 I 或 i^1 受环境条件的影响而呈不完全显性时，色素即溢出臍外而成为褐斑。因而凡 I 或 i^1 基因抑制性較强的大豆品种，則不易生褐斑。或者那些只具有 r_1r_2 色素基因的大豆品种，虽产生褐斑，亦極

淺淡(Dimmock 1936)。根據這些人的研究,以及大豆品種間存在的差異實況,我們可以說,大豆褐斑的產生,是遺傳性有因於先,環境因素決定於後。

3. 種皮的光亮度 大豆種皮的光亮度,每因氣候而異。雨水正常,成熟期日光充足的年份,大豆的種皮光亮度即強,色氣正常。但是,品種間的差別也是非常明顯的。分佈於北滿地區的早熟紫花大豆型大豆,如西比瓦,克霜等,他們的種皮即非常光亮。東北的西南部,有些中粒圓形的青皮大豆,種皮也很光亮。而瀋陽北部地區的大白眉大豆,或福壽品種,則無光澤。滿倉金,黃寶珠,小金黃等大豆,則居於中間。種皮有光澤的大豆,當然比較是受歡迎的。至於種皮的光亮度,與種粒油分或蛋白質含量的關係,現在並沒有發現到。

4. 種皮的健全度 種皮的健全度,因品種的不同差異甚大。東北的幾個改良品種,及金大 332 等,種皮都非常完整的。但有些品種,種皮則有顯明的裂隙。東北的豬眼豆,是個大粒黑豆,但是由於種皮裂隙很多,所以看起來,好像白豆上罩個黑網。作者曾分離出一種黃褐色大豆,由於種皮不健全,子葉差不多反卷出來。有些黃大豆品種,種皮少有些裂隙,但很不明顯。青皮色的大豆,屬於不健全種皮者甚少。種皮不健全的大豆,當然是不合需要的。不健全種皮的產生,與環境條件的關係甚大。

Stewart 及 Wentz (1930)的研究,以健全種皮大豆與不健全種皮大豆雜交, F_2 呈現 15(正常種皮): 1(不健全種皮)的比率,而且不健全種皮的種粒,僅發生於含 i 基因(臍色的非抑制基因)的植株上;亦即是 i^i 基因亦為阻止不健全種皮出現的基因。Probst (1950)亦得相同結果。如設 De (後人改為 De_1) 為致正常種皮的基因, de (後人改為 de_1) 為致不健全種皮的基因,則正常種皮與不健全種皮的大豆雜交的 F_2 世代的分離現象為:

- 9 i^i-De_1- 正常種皮
- 3 $i^i-de_1de_1$ 正常種皮
- 3 $iiDe_1-$ 正常種皮
- 1 $iide_1de_1$ 不健全種皮

丁振麟(1946)的研究認為, de_1 可自 De_1 突变而来, 因以健全种皮的大豆杂交, 后代出現約 6.64% 不健全种皮的植株。但我們認為, 当野大豆基因型为 $iiDe_1De_1$ (正常), 栽培的黃大豆基因型为 $ii^i de_1 de_1$ (正常种皮) 而进行杂交后, F_2 亦可出現約 1/16 (6.64%) 含 $iide_1 de_1$ 基因的不健全种皮的个体。

Woodworth 及 Williams (1938) 於研究大豆毛茸的有無, 与不健全种皮的連鎖遺傳时, 發現另一个致不健全种皮的基因 de_2 。此 de_2 基因可致种皮呈網狀破裂。

5. 种皮上的泥膜 一般的栽培大豆, 种皮光滑, 但是野大豆及很多的半野生大豆 (如 I 黑一中一小 6) 种皮上附一層泥狀的膜。所以長江一帶农民, 叫这样的小粒大豆为“泥豆”。用手指用力搓豆粒, 可以將这种泥膜搓掉。有这种性状的大豆, 当然不合市場要求。

Woodworth (1932) 的研究結果認為, $B_1B_2B_3$ 为致泥膜产生的三对相补基因, 三者缺其一, 則不产生泥膜。Sooty 品种的基因型为 $B_1B_1B_2B_2B_3B_3$, 为一有泥膜的品种。Manchu 的基因型为 $B_1B_1B_2B_2b_3b_3$, S. P. I. 65388 的基因型为 $b_1b_1b_2b_2B_3B_3$, 二者均为种皮光滑品种。丁振麟(1946)的研究, 証实此結果。

6. 臍的形狀大小及胎座疤的有無 大豆一般臍的形狀为長橢圓形, 然品种間亦有差別, 而且有些品种臍的形狀, 显然与一般的臍的形狀不同。所以在有的情形下, 大豆臍的形狀也是可以用来鑑別大豆品种的。(圖 2)

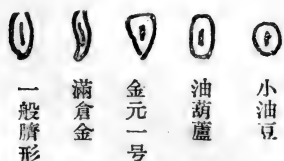


圖 2 大豆臍的形狀

臍的大小, 差別也相当显著。东北的大豆品种“油葫蘆”的臍很小, 而“大褐臍”的臍則特別大, 一般的大豆品种則介乎兩者之間。当然, 这种大小是与种粒的大小比較而言的, 不是絕對的大小。

大豆的种粒与胎座相分离的地方, 一般的情形都是很干淨, 因而大豆的臍部, 光光滑滑。但是也有些大豆品种, 於分离时, 留下些胎座的殘跡於臍上, 因而使臍上附着一塊白色的疤狀物, 用手指可以搓掉, 如北安大白眉, 西滿的茶秣食豆, 即有这种性状。Owen(1928)的

研究結果，認為正常臍對具有胎座疤為顯性，為一對基因的遺傳。其符號為 N 及 n 。

7. 種皮硬度 豆科植物每每有不易吸水膨脹的“硬粒”存在，苜蓿便有很多硬粒種籽。大豆的野生種及近半野生種，亦多有此種性狀，這是因為種皮柵狀組織細胞的上方一部分硬化，不易透水，且細胞相當緊密所致。這一部分硬化的地方，叫做“明線”。此種性狀可以阻礙大豆迅速吸水發芽。一般栽培的大豆，品種間種皮的硬度亦有差別，如東北牛毛黃大豆的吸水速度較別的品種顯著的快，因而能迅速吸水發芽，而有些秣食豆則很慢。這種現象是有它一定的育種意義的。蘇聯克里科夫(1952)，將萌芽緩慢的大豆種粒，在早期或晚期播種，可得到新類型的大豆形成。用這性狀去鑑別品種是比較困難，但對有此性狀的品種應加注意。

關於種皮硬度的孟德爾遺傳方式，據 Woodworth (1933) 的研究，雜種第一代種籽吸水力中等， F_2 略呈 48 (吸水力強) : 9 (吸水力中等) : 7 (吸水力弱) 的比率，而呈三對基因的遺傳。再者， F_2 出現超親遺傳現象，說明種皮硬度的遺傳，乃一量性狀遺傳，且吸水快的軟種皮性狀為不完全顯性。丁振麟(1946) 以野生大豆與栽培大豆雜交，則得有不同的結果。他的結果指出，硬種皮為不完全顯性，而且 F_2 大致呈 3 (硬皮) : 1 (軟皮) 的比率。若將 F_2 的軟皮材料於下代種植，並無種皮硬度的分離現象。丁振麟命名 H 為致硬種皮的基因符號， h 為致軟種皮的基因符號。他又指出，於雜種后代中，黑種皮大豆較褐種皮大豆具有較高的硬種實率。

8. 子葉色 前面種皮顏色一節中，已提到大豆的子葉分黃色與青色兩種。大豆屬於青色者不太多，只限於某些蔬菜用的品種，如四川的穿心綠，東北的里外青大豆品種即是。大豆種粒於未成熟時，子葉均為青色，成熟後，乃有黃青的分別。青色子葉只發現於青皮或黑皮，並多數為大粒或中粒及圓粒橢圓粒的品種中。黃豆或褐色豆，或種粒長圓形的各色小粒大豆子葉，都是黃色。大豆子葉的顏色，不易受環境影響，又有關利用價值，所以常常拿來鑑別大豆品種。黃色子葉品種的花粉，落到青色子葉品種的柱頭上，並起受精作用後，當代

表 4 大豆子叶色与种皮色的遗传方式(Terao 1918)

	第一杂交	第二杂交	第三杂交	第四杂交
P 子叶色 种皮色	♀(G)HH × ♂(Y)hh 青 黄 青 黄	♀(G)HH × ♂(Y)HH 青 黄 青 黄	♀(Y)hh × ♂(G)HH 黄 黄 青 青	♀(Y)HH × ♂(G)HH 黄 青 青 青
F ₁ 子叶色 种皮色	(G)Hh 青 青	(G)HH 青 青	(Y)Hh 黄 青	(Y)HH 黄 青
F ₂ 子叶色 种皮色 比率	(G)HH, (G)Hh, (G)hh 青 青 青 1 : 2 : 1	(G)HH 青 青 —	(Y)HH, (Y)H, (Y)hh 黄 黄 黄 青 青 青 1 : 2 : 1	(Y)HH 黄 青 —

子叶即变为黄色。

關於大豆子叶色的遺傳，首先 Terao (1918) 得有子叶色的遺傳為隨母遺傳的結果；而且后代中青色子叶者皆為青種皮，黃色子叶者有時為黃種皮，有時為青色種皮。他的解釋為：

- | | |
|-----------------------|-----------|
| G.....致青色子叶及青色種皮的基因 | } 二者為隨母遺傳 |
| Y.....致黃色子叶及黃色種皮的基因 | |
| H.....阻止 Y 致種皮為黃色的基因 | |
| h.....不阻止 Y 致種皮為黃色的基因 | |

今將其遺傳方式評述於表 4。

1929 年，Terao 及 Nakatomi 發現一品種幼苗子叶為黃色，以之與正常者交配， F_2 得 15(正常子叶)：1(黃色幼苗子叶)的比率，他們設 HC 為致正常幼苗子叶色的基因 (H 基因即上述阻止 Y 致種皮為黃色的基因)，H 及 C 基因全不存在時 (h, c 存在時)，幼苗子叶則呈黃色。

除 Terao 外，Owen (1927) 亦得有子叶色的遺傳為隨母遺傳的結果。Piper 及 Morse (1923) 亦然。但 Woodworth (1921) 的研究結果，認為子叶色的遺傳並非為隨母遺傳，且黃色子叶為顯性， F_2 分離為 15(黃色子叶)：1(青色子叶)的比率，其基因的代號如下：

- | |
|-----------------------|
| D_1黃色子叶重復基因之一 |
| D_2黃色子叶重復基因之二 |
| d_1青色子叶重復基因之一 |
| d_2青色子叶重復基因之二 |

D_1 或 D_2 ，只要某個體具有二者之一，即致子叶為黃色。

Woodworth (1928) 更指出，大約 85% 以上的大豆品種，其黃色子叶的基因型為 $D_1D_1D_2D_2$ ，其餘則為 $d_1d_1D_2D_2$ 或 $D_1D_1d_2d_2$ 。

Veatch 及 Woodworth (1930) 又指出，他們亦得有青色子叶的隨母遺傳現象。當與黃子叶的父本雜交後，后代並不分離，然亦另得有與黃子叶父本雜交，而於后代分離的現象。前者稱“母性青色”，青色較淡，后者稱“遺傳性青色”，青色較深。具有“母性青色”的個體，亦可具有 D_1D_2 致黃色子叶的基因，惟作用被阻止表現而已；另亦可具有 d_1d_2 基因。因而 ♀(遺傳性青色，具有 d_1d_2 基因) × ♂(母性青

色,但仍具有 D_1D_2 基因)后, F_1 为黄色子叶, F_2 分离为 15(黄子叶): 1(青子叶)。而当“母性青色”个体具有 d_1d_2 基因,且用作父本进行杂交时, F_1 与 F_2 世代的子叶色则均为青色,無分离现象。

子叶为次一代的个体,因而杂交亲本植株上的种粒子叶色,已屬 F_1 的子叶色。 F_1 植株所結的种粒的子叶色,已屬 F_2 的子叶色。所以同一 F_1 植株甚至同一 F_1 荚內的种粒子叶色,即有青色黄色之分,而呈分离现象。

9. 种粒的大小 大豆种粒的大小,於某种程度上,受环境的影响;干旱年份,大豆种粒每形縮小;但是品种間的差别非常明显,变化亦大(圖 3)。很显然,小粒的野生大豆,經過优良农业条件的培育及

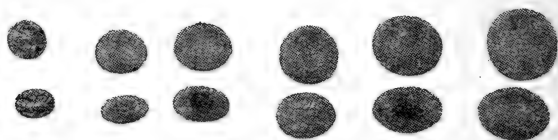


圖 3 大豆种粒大小品种間的差别

人工的定向选择,逐渐向大粒种的方向發展,因而乃致大豆品种間种粒大小的变異很大。大豆种粒大小,关系大豆的利用价值很大,因而是鑑別与評价一个大豆品种时的重要标准。野生大豆的种粒,每百粒重量不足 2 克,而有些特殊的蔬菜用大豆,百粒重可以达到 40 克以上。即就一般通常见到的品种而論,百粒重的差别也可自 7—30 克,其中以百粒重 17—18 克的大豆最为普通,滿倉金即是代表。按大豆种粒的大小,与生态地域的分佈有关系,干旱地区多小粒大豆,大粒大豆仅能产於雨量或土壤水分充足的地区。

Nagai (1926) 曾以大粒种大豆(百粒重 22.5 克)与小粒种大豆(百粒重 14.2 克)杂交, F_1 呈中間性, F_2 作量性狀遺傳方式的分佈,且於 F_2 世代沒有恢复亲本种粒大小的个体。他乃認為,大豆种粒大小的遺傳,为复杂的量性狀遺傳。Fukuda(1933), Karasawa (1936), 丁振麟(1946), 亦得有同样結果。Woodworth (1939) 則認為,野生大豆的小粒,乃由於多对显性或部分显性的种粒大小抑制基因所致。

Weber (1950) 曾以野生大豆与栽培大豆杂交,而对种粒大小的

遺傳作了較深入的研究。他的結果指出， F_1F_2 材料的百粒重均偏向小粒方面，因而小粒為不完全顯性。 F_2 未出現親本類型的種粒大小，說明遺傳為較複雜的量遺傳。同時， F_3 世代品系的表現與其 F_2 相應的植株的表現相近似，說明種粒大小的遺傳力是相當高的（遺傳力為 55%）（圖 4）。

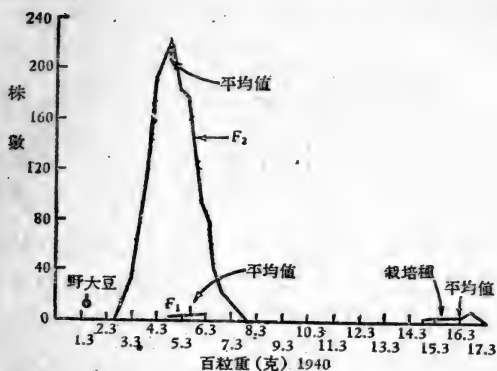


圖 4 栽培種大豆與野生種大豆雜交後代的百粒重分佈
（親本各 12 株， F_1 6 株， F_2 1,628 株）（Weber 1950）。

10. 種粒形狀 大豆種粒的形狀變化很大，而且是個顯明的品種性狀。近乎半野生大豆的種粒，多長圓或長扁圓形。大豆愈進化，種粒愈近乎圓形。東北農民所稱的“秣食豆”，就是長扁圓的小粒大豆，多褐色或黑色。長春平原及哈爾濱附近的大豆，多近乎球形，黃寶珠或四粒黃，即其代表。所以不同種形的大豆，也有它一定的生態地域分佈。

大豆的種形大別可分球形，或近乎球形，橢圓形，長扁圓形，扁圓形，扁橢圓形，長圓形等（圖 5）。金善寶（1935）曾提出以 $\frac{\text{長}}{\text{寬}} \times \frac{\text{長}}{\text{厚}}$ 為種

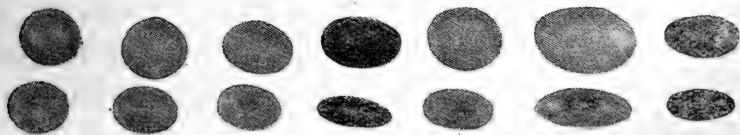


圖 5 大豆種粒形狀的差別

1. 球形；
2. 近球形；
3. 橢圓形；
4. 長扁圓形；
5. 扁圓形；
6. 扁橢圓形；
7. 長圓形。

形指數,來說明種粒形狀。凡種粒愈圓,則指數值愈小。圓球形的大豆,其種形指數可小至1。種形指數愈大,則說明愈不近圓球形。

據丁振麟(1946)的研究報告,當長圓粒野生大豆(種形指數為2.48),與近圓形大豆(種形指數為1.45)雜交後, F_1 種粒的種形指數為2.17,說明長圓形是不完全顯性,但 F_2 的分佈則偏向圓粒, F_2 並有超親遺傳現象。

第二節 植株形态性狀

1. 花色 大豆的花色概分紫白兩種。有報有黃花大豆,恐是錯誤。白花大豆,幼苗子葉以下的莖是青色,紫花大豆者,則是紫色。於大豆初出土數日內最清楚,待大豆長大後,莖色則不易看出,但是紫花大豆葉柄的正面,呈暗紫色,白花大豆的葉柄,則呈青色。成熟後,紫花大豆的莖稈,亦呈現暗紫色。這是由於體內的花青素,於不同的部位,表現出來的緣故。大豆花的紫色,每有程度上的差別,有的系紫紅色,有的淡紫色;這除由於品種間的差別外,與氣候及花的發育好壞也有關係。但紫花與白花則極易分別,而且較固定不變,所以農民常用來分辨品種。但是也有些農民不注意這點,所以很多農家品種是雜花大豆。金大392大豆是紫花,黃淮平原的大豆如平頂黃大都是紫花,而天鵝蛋等多屬白花,東北的改良大豆如金元一號、二號,黃寶珠,豐地黃,小金黃一號、二號,滿倉金等均是白花,福壽及早熟型的克霜,西比瓦並紫花一號、二號、三號、四號、五號等則屬紫花。

Woodworth (1923)報告,以紫花大豆與白花大豆雜交, F_2 得有3(紫花):1(白花)的比率,而命W為致紫花及幼苗紫莖的基因,w為致白花及幼苗青莖的基因。以後很多人都証實了這種結果。

2. 毛茸性狀 大豆的毛茸色,分灰棕兩種,一般不難分辨,尤其於植株長大以後為然。但是也有些品種的毛色,不易辨別是灰色或是棕色。有的品種植株上,混生着兩種毛色的毛茸。遇有這種情形,如拿來與標準相比較,或者用小刀刮下來放在白紙上,便很容易分辨。農民常拿毛色來鑑別品種,如牛毛黃是棕毛大豆品種,白毛子是灰毛大豆品種。東北的大面積種植的大豆品種,幾乎全是灰毛大豆;

南京金大 992, 則是典型的棕毛大豆。

大豆植株上除子叶外, 均被以毛茸, 但毛茸的多少及分佈方式, 品种間大有差別。从毛茸的多方面講, 有的品种特別濃厚, 如四川仁寿的十月黃即是, 有的則極稀少, 如徐州的小油豆即是。一般則介乎兩者之間。尙有自日本引入的長叶裸, 早生裸等, 及公主嶺农事試驗場以此种裸大豆, 与东北大豆杂交的后代“国育系統”等, 皆是無毛大豆。

關於毛茸的分佈与着生的情形, 大豆品种間也有不同。一般的大豆莖稈上的毛, 多成排着生, 但也有些品种, 漫佈莖稈的上面。一般的大豆品种, 毛茸是直立着生, 但也有些品种, 毛茸是貼附於莖叶的上面的。

Piper 及 Morse (1918), Woodworth (1921), Owen (1927), 丁振麟 (1946), 以及其他研究者均指出, 大豆毛茸色的孟德尔遺傳方式, 受一对基因的决定。Woodworth (1921) 以 T 及 t 命名为致棕毛及灰毛的基因。1939 年 Woodworth 又宣佈, 以兩种灰毛大豆杂交, F_2 得有 13 (灰毛) : 3 (棕毛) 的比率 他解釋此因有棕毛抑制基因 T_2 存在的緣故。当棕毛基因 (將 T 改为 T_1) 与 T_2 同时存在时, 乃呈灰毛, 他的杂交結果可解釋於下:

$$\begin{array}{rcc}
 P & t_1 t_1 t_2 t_2 & \times & T_1 T_1 T_2 T_2 \\
 & \text{(普通灰毛)} & & \text{(抑制灰毛)} \\
 & & \downarrow & \\
 F_1 & & T_1 t_1 T_2 t_2 & \\
 & & \text{(灰毛)} & \\
 & & \downarrow & \\
 F_2 & & \underbrace{9 T_1 - T_2 - : 3 t_1 t_1 T_2 - : 1 t_1 t_1 t_2 t_2}_{13 \text{ 灰毛}} : \underbrace{3 T_1 - t_2 t_2}_{3 \text{ 棕毛}} &
 \end{array}$$

Probst (1950) 最近报告称, 决定大豆毛茸色的基因有数个, 他認為 $T_1 T_2$ 为产生棕毛的兩对重复基因 (Duplicate genes), 而 R_2 (产生褐脐或黑脐的基因) 与棕毛基因 T_1 有連鎖关系。在与 r_2 (淡褐脐) 同时存在的情况下, T_2 阻止 T_1 去产生棕毛。为此, 純种灰毛大豆的基

大豆莢的大小，品種間差別很大，就兩粒的莢來說，大的豆莢可以到一寸半，而小的豆莢不過半寸左右。很显然，大粒的大豆是大莢，小粒的大豆是小莢。（圖 6）

大豆莢的顏色，不到成熟完好後，是不顯明的。如未到成熟即行收穫，則莢干後，帶有青色。大豆莢的本色，可由草黃色，經灰色，淡褐色，褐色，深褐色，而至黑色。東北改良大豆的莢，多為灰色及淡褐色。

青色子葉大豆的莢色，每每較深，且帶有綠色。莢色較深的莢，可阻止陽光透入莢內，因而防止了種皮的退色，但是莢色濃厚的品種，豆粒往往帶暗色，或者種皮上帶有污痕。一般的說起來，黑豆，褐豆和青豆的莢是比較多屬於深色的，但常有些例外。

大豆的莢色，也因受氣候的影響，而有改變。雨水多的年份，莢色每每較暗。大豆的莢色，也常受毛茸色的掩遮，以致棕毛大豆，往往顯得莢色較深。

大豆結莢的最低部位，對機械化收割方面很有關係，隨着大豆收穫機械化的發展，結莢部位高的品種，便成了急切的要求。但是，大豆結莢部位的高低，更受生長環境的影響。大豆播種密了，下部花莢多脫落，結莢的部位便提高。這方面品種間的差別，顯然也很大；有些品種在某種情況下，可高至 30 厘米，也有些日本品種，或極矮生的品種，最低的結莢部位，甚至接觸到地面。一般的東北品種，大都於 10—20 厘米之間，莢高 10 厘米以上的大豆，才適於用康拜因收穫。據王金陵、吳和祚（1958）以 50 個品種的多年記載的分析研究，如果

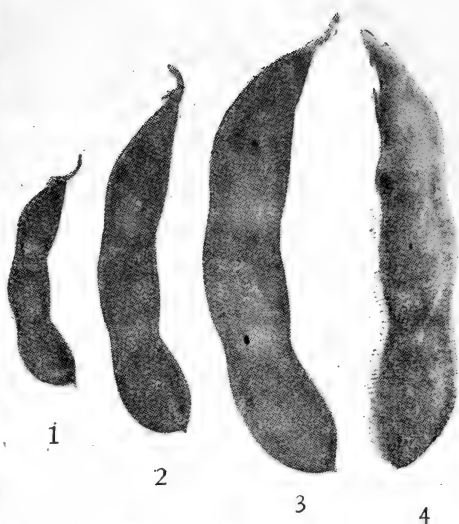


圖 6 大豆莢的形狀與大小
1. 彎鐮狀，小莢；2. 微彎鐮狀，中莢；3. 微彎鐮狀，大莢；4. 直葫蘆狀，中大莢。

大豆品种間於成熟期株高方面的差異較显明，大豆品种間結莢部位高低的差別，在总的趨勢上是存在的。但是当品种的成熟期与植株高度較相近似的时候，这种差別便不明显，而且相当不稳定，以致品种的年份間的莢高，相关程度很低。再者，一般是晚熟高大的品种，較早熟矮生的品种，結莢部位較高，高大的有限結莢習性大豆尤然。所以在考慮到大豆結莢部位高低时，一定要联系到植株的高大与否，結莢習性如何去考慮。

大豆莢成熟后，每有炸裂現象，因而收获时招致損失，如以机械收割，此点更屬重要。大豆莢的炸裂性，因品种而異，野生大豆莢的炸裂性最强，莢成熟后，即自行炸裂。半野生大豆莢的炸裂性也很强。有些日本品种，莢的炸裂性也很强，如極早生青白豆即是；長江流域的大豆亦然。一般說起来，东北的大豆品种，經過农民長期选择的結果，多不易炸莢；大豆成熟后，多日不收割，亦不因炸莢而有大的損失，这样的品种，無疑是合乎大規模栽培需要的。我們曾用以下方法，去鑑定品种間炸莢性的差別：將不同品种的二粒莢，於 80°C 的情況下烘三小时，然后於室溫下靜置兩小时，再計數爆炸莢的百分率。

關於大豆莢的性狀的孟德爾遺傳方式，現分別介紹於下：

Nagai (1926)曾指出，扁平莢为显性。

Takahashi (1934)的研究指出，每莢粒数为二粒的性狀，对每莢粒数为三粒者为显性；前者的基因符号为F，后者为f。Domingo (1945)以每莢平均粒数自 1.05 ± 0.01 至每莢平均粒数为 3.59 ± 0.03 的大豆品种进行了26个杂交組合，他的研究結果指出，大豆每莢的粒数，除了受环境条件的影響外，在遺傳上，受少数主要基因，及数对次要基因的決定。他提出以 L_0 代表致中等每莢粒数的基因， l_0 代表致每莢平均粒数少的基因。他的研究結果更初步指出，产生每莢粒数高的基因，对 L_0 为隱性。

Piper 及 Morse (1923)以易炸莢的 Medium Green 品种，与不易炸莢的無毛品种杂交，得到不易炸莢为显性的結果。他以Sh为致不易炸莢的基因，sh为致易炸莢性狀的基因。Nagai (1926)以不易炸莢的栽培种，与易炸莢的野生大豆杂交，得有与上相反的結果。他

乃以 Sh_2 为野生大豆所具有的易炸荚基因, sh_2 为栽培种的不易炸荚基因。丁振麟(1946)以野生大豆与栽培大豆杂交,亦得有易炸荚为显性的结果,且 F_2 呈量性状遗传分布的现象。

Piper 及 Morse (1923), Woodworth (1923), 丁振麟 (1946) 等人的研究报告,均指出,当以黑荚或黑褐荚大豆与淡褐色或草黄色大豆杂交后, F_1 为黑或黑褐荚, F_2 分离为 3 (黑或黑褐荚): 1 (淡色荚)。黑荚基因符号为 L, 淡色荚者为 l。

4. 结荚习性 大豆的结荚习性概可分为两种,一种是有限结荚习性,一种是无限结荚习性(图 7)。有限结荚习性的大豆,荚多集中

于主枝上,主枝及旁枝的顶端,为一花簇,所以此种大豆的生长,至一定时期,即为花簇的出现所限制。有限结荚习性的大豆,多直立,矮生,节间短,因而易显出结荚多,产量高的现象。东北的改良大豆,丰地黄,徐州的大豆平顶伍,金大 332, 成都小黄豆,都属这一类。至于无限结荚习性的大豆,豆荚平均分配于各枝上,每节荚数以枝的中部较多,渐往上则趋减少,以致各枝的顶端,只有一个荚,而且多系单粒的小荚。这类的大豆,可以说,顶端有个生长点,在某种情形下,例如于生长季节长的长江流域一带,可以伸长生长,直到环境不容许再行生长为止。所以这类大豆,每每生长高大,节间长,易倒伏,即便直立,其上部也表现摆动飞舞状态,同时表面上显得结荚不多,不丰产的样子。东北主要大豆产区的大豆,都属这一类。

干旱或雨量较少地区,或其他生活条件较紧迫的地区,此类大豆每能充分利用一切可能的生活条件,而作尽可能的生长。所以我们说,在此等地区,无限结荚习性的大豆,是比较适应的,而这种大豆在水分多,



图 7 无限结荚习性大豆(1)
与有限结荚习性大豆(2)

生長季节長的地區，就容易徒長，成為高大匍伏。

有限結莢習性與無限結莢習性的大豆，很容易分辨，但也有些不易分辨的品種；如東北的小金黃一號大豆，各枝頂端均有數個豆莢集生在一起，所以有人稱做“亞有限性”。但從生長的習性及莢的分佈等方面看來，實與無限結莢習性相同。無疑地，於田間記載時，及分別品種時，將結莢習性分為(1)無限結莢習性，(2)亞有限結莢習性，(3)有限結莢習性，(4)及典型有限結莢習性是有意義的。

Woodworth (1932)的研究結果曾指出，在大豆結莢習性的遺傳上，無限結莢習性對有限結莢習性為顯性，為一對基因的遺傳；Dt代表致無限結莢習性的基因，dt代表致有限結莢習性的基因。丁振麟(1946)的栽培大豆與野生大豆雜交的結果，亦証實此結果。惟1939年，Woodworth 於一雜交的后代中，得有 F_1 為有限結莢習性， F_2 為13(有限結莢習性)：3(無限結莢習性)的結果。與解釋毛茸色的遺傳方式一樣，他以假設另有一基因，能抑制Dt的作用，而呈現有限結莢習性，來解釋這種現象。

5. 植株高度 大豆的植株高度，受環境的影響很大。生長條件優良，或是播種期適當的提早，都可以使植株增高。於長江流域一帶，將遲熟的小降豆，於四月中旬種下，可高達一米半以上；但將這個品種於七月中旬播種，則高不過一尺左右。把大豆，尤其是晚熟的大豆，自低緯度引種到高緯度的地方種植，也能使植株的高度增高。反過來，若把大豆自高緯度引向低緯度，則植株趨於低矮。這主要是由於生長季節期間，光照長短，因播種期延遲，及自高緯度到低緯度處，趨於縮短的緣故。雖然這樣，大豆品種間植株高矮的差別，也是非常明顯。有些秣食豆，於東北中部五月中播種，可長到高達一米以上，而中生光黑，或極早生青白豆，只一尺來高。東北農學院有些雜交后代，高度只有三、四寸。這種品種間株高的差別程度，為一般作物所罕見。一般地說來，大豆植株高的產量高，矮小的品種，則難以豐產。但植株高了後，如表現倒伏，便難豐產了。

大豆的植株高度，與其他性狀有很密切的關係。高大的大豆多遲熟，早熟品種，多矮生。無限結莢習性的大豆，多高大，有限結莢習

性的大豆，則多矮生。所以做蔬菜用的大豆，大多是早熟的大粒矮生有限結莢習性品種；適於做青飼或干草用的，則是晚熟的小粒高株無限結莢習性品種。這樣看來，大豆的株高與種粒的大小，也是有些關係的。

大豆的高度，是自地面至頂莢的高度，通常以厘米表示。如於結莢以前，則為自地面到主桿生長點的高度。

關於大豆植株高度的遺傳，Woodworth(1923)曾得有於 F_2 呈 3 (高株晚熟) : 1 (矮株早熟) 的結果。前者的基因符號為 S, 後者為 s。Stewart (1927) 曾報告，一種矮型大豆，對正常型為隱性。作者在哈爾濱的大豆雜交材料中，亦得有對正常型為隱性的特別矮生型大豆。按大豆株高品種間的差異極大，上述研究結果，必只為整個遺傳現象的一部分。丁振麟(1946)以高大蔓生的野生大豆，與株高一尺半的栽培大豆雜交， F_1 呈中間性， F_2 則作量性狀的分佈，而向較矮株方面偏傾。Hanway (1956) 曾研究雜交種 F_2 與 F_3 世代間株高等性狀的遺傳關係，而發現株高的遺傳力 (F_2 與 F_3 世代間的迴歸係數 $\times 100$)，僅略低於開花始的遺傳力，而高於成熟期，種粒重量，及每莢粒數，並遠高於每株莢數的遺傳力。因而，株高的遺傳是較簡單的。Mahmud 及 Kramer (1951) 亦得有類似的結果與結論。

6. 大豆扁平莖 日本菜用大豆品種中，發現有一種大豆，莖幹粗大扁平，無分枝，類似數個莖合長於一起，每節有兩三個葉，莖幹生長彎曲，莢集中於頂端，呈簇生狀。Takagi (1929) 曾研究其遺傳方式，得到扁平莖 (f) 對於正常莖 (F) 為隱性的結果，呈一對基因的遺傳。(圖 8)

7. 生長習性 大豆的生長習性有兩種含義，一種是倒伏的程度，一種是植株的生長姿態。這兩點當然是有關連的。關於倒伏方面，我們可以分為(圖 8)：(1) 完全纏繞匍伏；此種大豆在東北的栽培大豆品種內不多見，華南及印度的大豆很多屬這一類；野生大豆及東北雜生在小豆地內的半野生種大豆，也屬於這一類；田間記載時，給以等級“4”。(2) 半匍伏性；它們有匍伏纏繞性的傾向，東北的秣食豆多屬於這一類，尤其當這種大豆播種早，及雨量充分的時候，更容易表

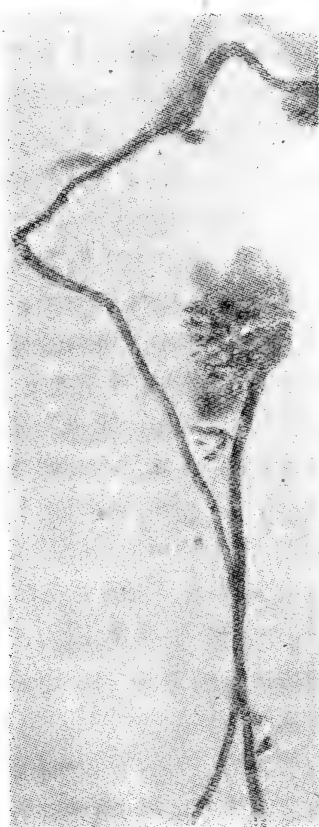


圖8 大豆的扁平莖植株

現这种性狀:田間記載时,給以等級“3”。(3)半直立性:上部有时有纏繞性的傾向,但主幹是直立的,当天干雨少的年份,这种大豆直立,仅上部表現摆动飞舞的状态,当雨水肥料充足,且播种甚早的时候,这种大豆上部每表現匍伏与纏繞的傾向,甚而傾伏地面上。东北中部北部的大豆,多屬此类,黃淮平原的大豆,也有很多屬於此类。当平时只表現略有倒伏傾向时,給以等級“2”。以上三类,以無限結莢習性的大豆为主。(4)直立性:一般的有限結莢習性且莖稈粗的早熟或中熟大豆多屬於此类,迟熟的大粒有限性的大豆屬於这一类的也很多,前者如东北的丰地黄,嘟嚕豆,关内的金大332,后者如南滿的鉄莢青(其中的一种),四川的大黄豆等。一些早熟或莖稈坚强的無限結莢習性大豆,如东北極北部的早熟种克霜,稈强品种如东农50—6431,於倒伏程度上,也屬於这一类。田間記載时,給以等級“1”。(5)坚立性:有些極

早熟的菜用大豆,和一些矮生的日本品种,屬於这一类;这类大豆矮而粗,节間短,优良环境除能使它多結几个莢外,很难改变它的生長習性,更談不到倒伏。極早生青白豆,及东北农学院的早生杂交材料,屬这一类。田間記載时,給以等級“0”。

大豆植株生長的姿态,受环境的影响很大;因大豆的枝腋与叶腋間有潛伏芽,此芽於大豆密植的情况下,或水分养料不足的情形下,即隱伏不动,但环境变更,四圍有多余的空間,並水分养分充足时,此等芽便發动生長,而成为旁枝,因而大豆的生長姿态,也就改变了。然而,大豆品种間生長姿态的差别,还是很显明的。大概講起来,我們

可以分为下列几个类型。(圖 9)

(1)蔓藤式:植株高大,纏繞性極强,伏於地面,主枝与旁枝的粗細与長度,均差別不显明;旁枝多,且旁枝上又生旁枝。多細莖,小粒,



圖 9 大豆的倒伏程度(等級於每株的下方)及生長姿態
1. 蔓藤式; 2. 叢生式; 3,4. 立扇式; 5. 地樁式。

小叶。野生大豆与半野生大豆屬这类。Ehkeh(1932)所称的印度亞种(*Subspecies Indica*)即屬这一式。

(2)叢生式:株形搖搖欲倒,旁枝發达,但主枝旁枝分別显明,有强的纏繞性及匍伏性。东北的很多秣食豆屬这一类。Ehkeh(1932)所称的中国亞种(*Subspecise chinensis*),即是这种大豆。

(3)立扇式:一般栽培大豆多屬这一式;於株行距寬大的时候,这一式的大豆旁枝也很發达,形成扇面狀,扇面形狀及旁枝与主枝相交的角度,可能大有不同。植株呈直立式或半傾斜狀。这类大豆最适合於大規模栽培,东北的主要栽培品种,均屬於这类。黄淮平原的大豆,也有很多屬於这一类。金大 332 也可归入这一类。Ehkeh(1932)所称的滿洲亞种(*Subspecies Manchurica*)是这一式的标准型。

(4)地樁式:这一式的大豆多矮生,旁枝極不發达,主枝粗大,滿生豆莢。这类大豆都是有限結莢習性,表現短小精悍的样子,很多的蔬菜用大豆、大粒黑豆、青豆(如哈尔滨大黑豆,里外青豆等),及一些日本品种(如早生光黑,鶴之子,極早生青白豆等)屬这类。Ehkeh(1932)等所称的日本亞种(*Subspecies Japonica*),即屬於这一类。这类大豆当然不会倒伏,所以雨量多的地区,或水田田坎上,种这样的大豆,很适宜。

上面所提到的生長姿態與倒伏性，我們不應當分別孤立起來去看，它們實在是一件事情的兩方面，這點我們應當特別注意的。

大豆的生長習性與大豆莖稈粗細的關係是很明顯的，而且與其他很多性狀有關聯的。莖細的大豆多倒伏，甚至匍伏地面，種粒也小，莖粗的大豆，則有相反的趨勢。我們測量大豆的莖稈粗細時，可以用20根20厘米長的主莖中段的重量來表示。

大豆倒伏性的遺傳較為複雜，Kalton (1948) 的研究認為，大豆的株高與成熟期，於 F_2 世代的表現，已足代表其後代的表現，然倒伏性則須至 F_3 世代後，方足代表其後代的表現。此說明，倒伏性的遺傳，較成熟期株高的遺傳為複雜。王金陵，吳和禮，祝其昌 (1957) 的大豆雜交後代性狀研究結果，也說明了倒伏性的遺傳較複雜，至 F_3 以後，才趨於穩定。

關於大豆的生長姿態的遺傳，Karasawa (1936) 曾以蔓生的野生大豆，與直立的栽培大豆雜交，結果， F_1 呈蔓生纏繞性， F_2 及 F_3 大都系蔓生性或近乎蔓生性。丁振麟 (1946) 得到同樣的結果，並指出生長姿態為量性狀遺傳。我們於1949年開始進行的栽培種大豆，與半野生種大豆雜交的後代表現，也說明這一點。

Nagai (1926) 研究大豆分枝性狀遺傳性的結果指出，大豆分枝開展，分枝長，對分枝收斂，分枝短，為顯性。呈一對基因遺傳。前者基因代號為 Sp，後者為 sp。

3. 葉的性狀 大豆葉的大小品種間差別甚大，大粒大豆的葉大，小粒大豆的葉小。大豆葉的大小通常以中間小葉的大小為定；測量時可用紙片比重法測出面積，或用面積計測量葉的面積。大葉的大豆，葉可大如手掌，小葉大豆的葉，不足大葉品種的五分之一。

大豆的葉形品種間差別很大，可由線形（如日本長葉裸大豆）至長卵形（如黃寶珠、紫花一號、二號），至卵形（如小金黃一號）（圖10）。前面已經說過，大豆的葉形與每莢粒數，是有關連的。

大豆的葉色，品種間也有差別的；雖然這種差別於一般的情況下並不明顯，但是有一些品種是極端顯明的。有一些青色子葉大豆，它們的葉子是深綠色，而且至終不退色。有的品種，如東北的黃稈食

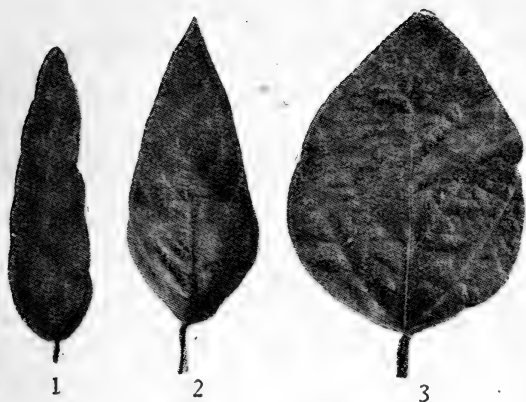


圖 10 大豆的叶形
1. 線形; 2. 長卵形; 3. 卵形。

豆,叶色便是淺綠色。一般的大豆,則介乎中間。大豆田中,有时可以發現花叶大豆,叶的一部分是黃色,一部分是綠色。也有少数大豆品种,叶子是黃綠色,因而植株不健康。这一些不正常叶色的大豆,当然是不合需要的。

大豆的复叶,通常有三小叶,但是也有些品种,它們的很多复叶,是五个小叶(圖 11)。陝北的大豆,很多品种有这种性狀。东北的秣食豆,有些品种,植株上曾發現过少数五个小叶的复叶。

大豆叶上光滑与否,也是个品种性狀。金大 332,叶面即光滑發亮,陝西武功 509 大黑豆的叶,便沒有这特征。这种性狀,虽不便描述計量,但是於生長期間,用来認識品种,是很有用的。

一般的大豆於成熟时,叶子均行脫落,只留莖莢,非常便於收获脫粒。但是也有少数的品种於莢成熟后,叶子还不脫落。長江流域的大豆,这样的品种常有發現。但是大豆於成熟时,如天气湿潤溫暖,亦可促使大豆不落叶。有时因毒素病为害,也不脫叶,这点应注意。

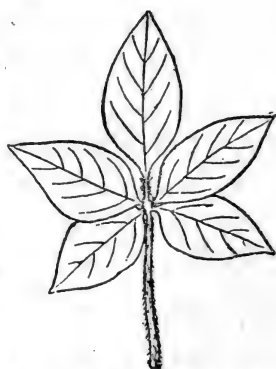


圖 11 有五个小叶的大豆复叶

叶的變異。關於此等變異的遺傳性研究,Woodworth (1938) 等人曾進行甚詳,現將各家研究結果,列表說明於下(表 5)。

表 5 大豆叶色變異遺傳研究總結

顯性性狀及基因符號	隱性性狀及基因符號	研究人及發表年代
正常叶色(V ₁)	黃綠嵌合色(v ₁)	Woodworth (1932)
正常叶色(AB, Ab, aB)	黃綠色(ab)	Takagi (1925)
正常叶色(Y ₁)	叶色黃綠, 植株弱(y ₁)	Nagai (1926)
正常叶色(Y ₂ Y ₃ , Y ₂ Y ₃ , y ₂ Y ₃)	植株成長后, 叶變黃色(y ₂ Y ₃)	Nagai (1926)
正常叶色(Y ₄)	叶平均呈黃綠色(y ₄)	Woodworth (1938)
正常叶色(Y ₅)	叶面深淺不一的綠黃色(y ₅)	Woodworth (1938)
正常叶色(Y ₆)	幼苗時呈淡綠色(y ₆)	Woodworth (1938)
正常叶色(Y ₇)	莖, 叶脈, 叶, 莢, 种皮, 子叶依次漸變為黃色(y ₇)	Woodworth (1938)
正常叶色(Y ₈)	幼苗叶呈灰黃綠色, 以后新叶依次變綠, 直至正常(y ₈)	Woodworth (1938)
正常叶色(Y ₉)	幼苗黃色, 成長后轉綠黃色, 直至成熟; 生長頸健旺(y ₉)	Probst (1950)
正常叶色(Y ₁₀)	幼株叶綠黃色, 新叶依次轉綠, 直至正常(y ₁₀)	Probst (1950)

大豆田中偶而可發現一種植株矮小, 叶縮縮, 叶色較深, 入秋貪青不落葉, 類似受毒素病感染的植株。Probst (1950) 的研究指出, 此性狀對正常植株為隱性, 其基因符號為 pm, 正常者的基因符號為 Pm。

9. 大豆根的性狀 作者 (1955) 曾對大豆的根系性狀, 作過初步的觀察。研究指出, 在東北北部淋溶黑鈣土的條件下, 大豆的根系, 類似苜蓿的根系, 屬於以不多的根部, 接觸很大的土壤範圍, 因而屬較能耐旱的擴散根系類型, 有別於分支根密生, 但接觸的土壤體積很小的麥類根系——集中根系類型。大豆根系一般的特征是: (1) 根大部分佈於 0—20 厘米的表土耕作層內, 根瘤主要生在這一部分的根上, 30 厘米以下的根部很少有根瘤。 (2) 地表下 7—8 厘米以上的主根, 不惟生長粗大, 而且主要的支根亦集中分生於此。自此以下, 主

根則突形細小，所附支根亦突形細弱，至 20 厘米以下，則僅為附極細短支根的線形細根；然此細主根可深穿至將近 1 米深的土層內。(3) 粗大的支根自地表下 5—8 厘米處的主根上分生後，即向四方平行擴展，可遠達 40—50 厘米以上，而與他行的豆根交織；其後即急轉向下生長，深度與形狀類若主根。地表下 7—8 厘米處的支根，在很多情形下，較同等深度的主根為粗壯發達，並在向四方平行擴展的途程中，再分生粗大的支根，由而形成大豆根系的主要組成部分。由於大

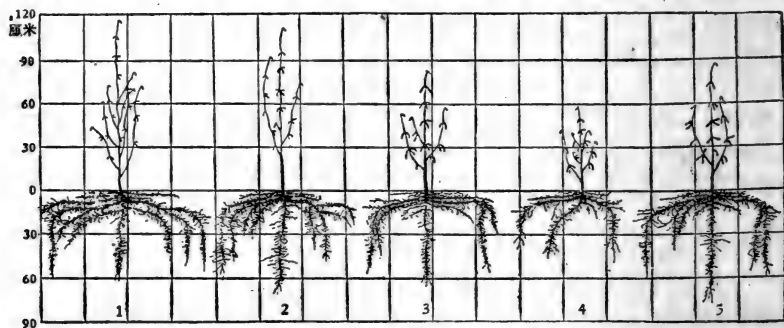


圖 12 1952 年淺耕條件下不同品種根系及植株的形狀
各號品種名稱是：1. 黃綠食豆；2. 吉林綠食豆；3. 黃寶珠；
4. 克霜；5. 滿倉金。

豆支根根系向四方擴展，然後急轉向下生長，乃致大豆根系的基本形態呈鐘罩狀（見圖 12），地表 20 厘米以下之主根與根支間，很少有根

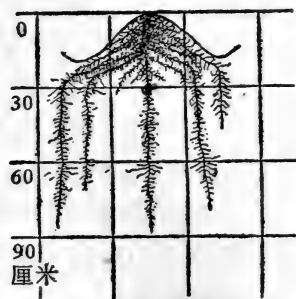


圖 13 滿倉金大豆
於翻地培土情況下根系的形狀。
“根領”處的鬚狀支根特別發達。

的分佈。(4) 地表至主要支根分生處之間，是長約 5—7 厘米的“根領”部分，生有頗為顯明的鬚狀支根。當表土水分充足，物理情況良好時，此等鬚狀支根就很發達，因而於培土起壟的耕作情況下，大豆“根領”部分的鬚狀支根，乃發達成為重要的根系部分（圖 13）；同時“根領”長度亦形延長；此等鬚根上的根瘤亦極發達。作者並觀察到，大豆品種間根系特征有所差別（圖 11）。自觀察材料中，

得有下列的初步結論：(1) 地上部高大的品種，每具有強大的根系。

(2) 平时認為耐旱的品种，如黃秣食豆，每具有較強大的根系。因而有理由相信：強大的根系，亦為大豆耐旱性狀之一。(3) 品种間粗大支根數目及支根向四周平行擴展的範圍對耐旱性的關係，遠較主根及支根入土深度對耐旱性的關係為密切。耐旱品种黃秣食豆與不耐旱品种黃寶珠的根深相仿，但由於前者的支根遠較後者為發達，遂造成了耐旱性強弱的主要區別。

第三節 大豆的生理性狀

1. 開花期成熟期 當大豆有三分之二以上的植株，於稈的中部出現 2 個以上花朵的日期，稱為開花期。有人把開花期分為開花始期，開花盛期和開花終期三期來作記載標準，也很合適，但費事多多，一般並不需要。大豆品种開花期的早晚差別很大，這是區別品种的一個重要性狀。如在哈爾濱（北緯 46° 左右）五月中旬播種的各種大豆，有在 50 日後，即七月初就開花的（極早熟雜交後代東農 47—1 及黑河品种），有六十日開花的（北滿紫花大豆型），七十日開花的（滿倉金等），八十日開花的（沈陽秣食豆等），九十日開花的（白秣食豆，安東農家種等）。

大豆成熟期，是指大豆至完熟而能收割的最早日期說的。哈爾濱大豆的成熟期，多在九月底左右；此時大豆的葉，已大半脫落，莖莢表現本色，種粒亦表現本色，呈圓或橢圓形，以手指攝壓感覺半軟。成熟期一方面與品种的開花期有關，另一方面在結莢後也受環境的影響。陽光充沛時，成熟期每每提早，陰雨連綿，每每將成熟期延遲。大豆開花期因干旱而提早的不多，但成熟期却常因干旱而顯然提早。大粒大豆的成熟期，最易受環境的改變；且大粒大豆，自開花到成熟的日數，顯然較小粒種大豆的自開花到成熟的日數為多。以致小粒大豆，開花雖較遲（短光照性較強），但成熟並不很遲；這種大豆，顯然是較適於遲播的。所以大豆成熟期的決定，較開花期的決定，其因素複雜得多，因而可靠性也較差；所以觀察記載一個品种的特性時，開花期是非常重要的。

在哈爾濱的情形下，如在六月中旬播種，有於 90 日內成熟的極

早熟品种(东农 47—1),110 日內成熟的極早种(克霜等品种),120 日內成熟的早熟品种(北滿紫花早熟型),130 日內成熟的中熟品种(滿倉金,哈尔濱四粒黃等),140 日成熟的晚熟种(小金黃一号,黃宝珠等品种,在霜前已不克成熟完好),和 145 日以上的迟熟品种(白秣食豆等)。当然,如果把关內的迟熟品种种在哈尔濱,会迟得連帶粒的莢在霜前也見不到。在光照变化大、生長季节長的四川,如在四月下旬播种,大豆成熟日数品种間的差別,可自 80—180 日以上。

大豆开花成熟期的本質問題,是大豆在阶段發育上,对外界环境条件的要求,是否滿足了的問題。大豆是短光照植物,只有当它的最低短光照要求得以滿足后,才开花結实。这个条件滿足的充分,大豆很早开花結实,但生長低矮;光照时数延長后,則这种要求滿足的不充分,因而开花成熟延迟,生長高大。如將較迟熟的大豆始終生長於長光照(16 小时以上)下,則这种要求始終得不到滿足,因而始終不花不实,徒長枝叶。为此,大豆的开花成熟期,不是一个固定不变的日期或日数,而是在一定的地区,在一定的播种期下,於該年份所表現的日数。当大豆自南向北移时,由於生長季节期間的光照,因緯度的升高而延長,因而开花成熟大为延迟,甚至秋霜前不能成熟。反之,当大豆自北向南移时,由於生長季节期間光照長度因緯度的降低而縮短,則开花成熟提早,但生長低矮。大豆提早播种期后,生育期延長,植株生長高大;延迟播种期后,生育期縮短,植株生長低矮,亦出於此原理。生長季节期間,光照長短变化大的中緯度長江流域,此現象尤为显明。

大豆品种間对光照的要求大为不同,早熟型的大豆品种,对短光照的要求弱,迟熟型的大豆則强。我們可以用 Garner 及 Allard (1923)試驗結果說明之。他們將大豆品种 Mandarin(極早种),Peking(中熟种)及 Biloxi(極迟种),在華盛頓情形下,於定温($80^{\circ} \pm 5^{\circ}F$)的温室內,自 6 月 15 日,至次年的 8 月 20 日,每 12 日播种一次;而以出芽至开花,为生長期,以測定此三种不同成熟期的大豆,於定温下,对自然光照的反应。結果是:9 月初至次年 3 月中下种的各種大豆,皆於出苗后 24—25 日开花,而無品种間的差異;然自 3 月底

至8月底下种的大豆，則有極显著的品种間差別。極早种 Mandarin 仍於出苗 24—25 日后开花，中熟种 Peking，於 5 月 5 日后下种者，則生长期为之逐漸延長，於 6 月初下种者，竟延長至 65 日。是后，即漸縮短。極迟种 Biloxi 的反应，更为灵敏，3 月底后下种者，生长期乃急为延長，於 4 月 11 日下种者，竟延至 140 日。是后，即漸減短。此等显明的試驗結果，足証不同生長期的品种，对光期的長短，有不同的反应。概言之，迟熟种的短光照性强，光照伸長至相当程度，生长期乃随之延長。中熟种次之，至極早种，於华盛顿的不同月份光照長短情形下(最長期約为 15 小时)，則無反应。此試驗結果，可見圖 14。

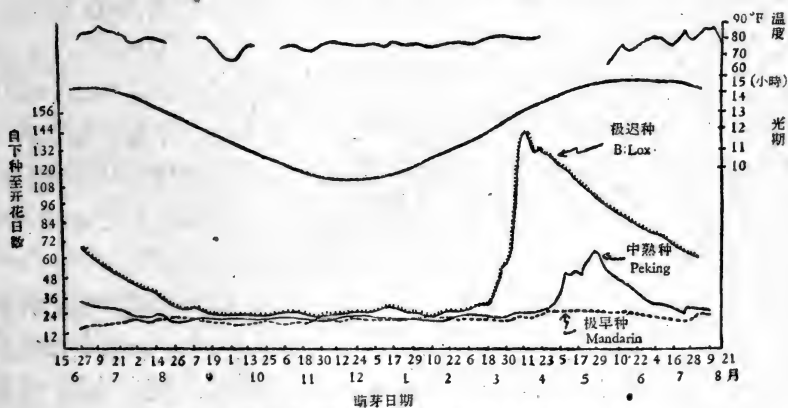


圖 14 不同生長期的大豆品种对自然光期变化的反应
(Garnar and Allard, 1930, Washington D.C.)

王金陵、武鏞祥、吳和礼、孙善澄(1956)，曾以中国南北不同地区的不同成熟期类型大豆，於哈尔滨进行不同長短的光照处理試驗。他們的結果也指出，早熟品种，对光照長短变化的反应小，極早熟品种甚至沒有反应；品种愈迟，反应愈大。極迟熟种大豆福建黑大豆，於光照超过 13.5 小时的条件下，即因短光照性的要求得不到滿足，而不开花。他們的結果可見自圖 15。

大豆的开花成熟期，也受温度的影响很大。高温促使大豆提早开花成熟，低温則延迟开花成熟期。所以高山低凉地区，則須种植較早熟品种。再者，大豆品种間，对低温的反应，也有不同。不过規律

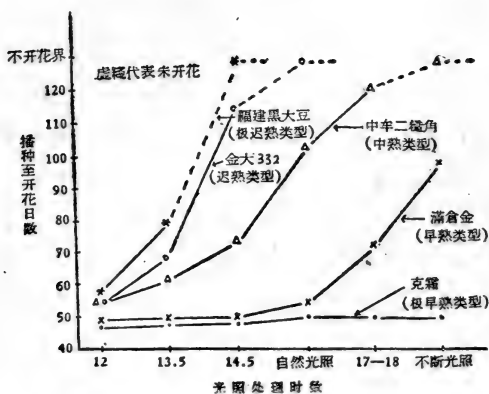


圖 15 中国南北地区不同成熟期类型的大豆
对光照長短的反应, 1954, 哈尔滨

性, 不若品种間对光照長短的反应那样明显。

关于成熟期的孟德尔遺傳方式 Woodworth (1923) 首先認為迟熟高大为显性 (基因符号为 S), 早熟矮小为隐性 (s)。Owen (1927) 曾將不同成熟期亲本的杂种第二代, 勉强分为二类, 而得 3[早熟(E)]:1[迟熟(e)], 与 Woodworth

的結果正相反的結果。按大豆成熟期为一变化甚大, 而且在育种工作上極端重要的性狀, 上述遺傳研究結果, 大不能解釋实在的現象, 及应育种工作上的需要, 因而最近有不少大豆育种家, 复对此性狀的遺傳方式, 进行了深入的研究。

Singh 及 Anderson (1949) 的大豆成熟期遺傳的研究結果指出, 在杂种个体不多的 F_2 世代情况下, 即出現了与亲本成熟期类似的个体, 說明决定大豆成熟的遺傳基因, 为数不多。同时, 由於 F_3 世代各品系內的成熟期, 變異仍很大, 因而有关成熟期的基因, 又不能很少。因而他們解釋称: 大豆成熟期的遺傳, 系由少数主要基因, 結合一些次要基因所致。当主要基因存在时, 次要基因的作用即被掩盖。为此, 当杂交种至 F_3 世代时, 次要基因乃通过基因分离程序, 而摆脱主要基因的掩盖作用, 而發生作用, 致使 F_3 世代各品系內的成熟期變異性很大。表 6 为他們的杂交結果总结的一部。

Weber (1950) 以野生大豆 (9 月 20 日左右成熟) 与栽培大豆 (10 月 4 日左右成熟) 杂交, 發現 F_1 成熟期呈中間性, F_2 世代植株成熟期作常态分佈 (圖 16), 但出現超亲遺傳現象, 有的个体較野生大豆早熟 19 天, 有者較栽培大豆晚熟 12 日。 F_2 世代个体成熟期變異甚大, 早熟晚熟相差达 46 日之久, 这說明决定成熟期的基因为数不多。

表 6 大豆播种至成熟日数的遺傳現象(Singh 及 Anderson, 1949)

亲本及世代	植株数目	播种至成熟日数	
		均 数	变異系数(c. v.)
Lincoln	44	117.68±0.75	4.24(%)
Lincoln×Flambeau 組合			
Flambeau	40	89.65±0.27	1.91
F ₂	120	98.26±0.56	6.28
F ₃ (早熟品系)*	114	103.60±0.55	5.70
F ₃ (晚熟品系)	303	118.55±0.21	3.19
Lincoln×Kabott 組合			
Kabott	47	94.61±0.33	2.44
F ₂	122	111.42±0.81	8.10
F ₃ (早熟品系)	137	112.49±0.54	5.62
F ₃ (晚熟品系)	220	120.10±0.36	4.51

* 早熟品系为来自 5 个最早熟的 F₂ 植株。晚熟品系为来自 5 个最晚熟的 F₂ 植株。

自 F₂ 各成熟期类别的植株中, 选了一共 164 个体, F₃ 为 164 品系。此等品系成熟期的分佈, 与 F₂ 成熟的分佈一致(由於选择不当, 缺極

早熟类别), 因而說明, F₂ 成熟期足以表明 F₃ 的成熟期。F₂ 与 F₃ 世代間成熟期性状的相关系数为 +0.863, 亦說明此問題。再者, 於 F₂ 世代, 成熟期与种粒大小, 油分, 蛋白質含量, 以及与油的碘值的相关性均甚小, 也說明决定成熟期的基因不多, 遺傳性較簡單。为此, 於杂交的早期世代, 即可进行成熟期的选择。Weiss,

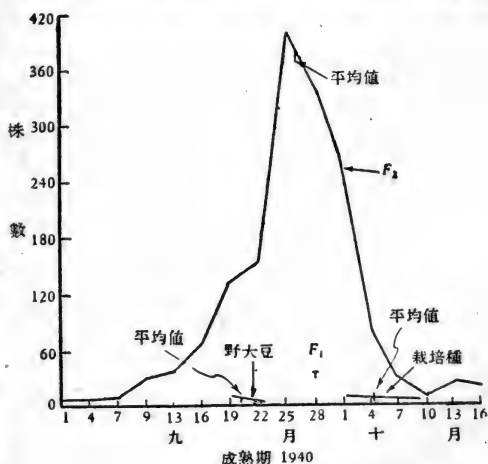


圖 16 栽培種大豆与野生種大豆杂交后代的成熟期分佈(亲本各 12 株, F₁ 6 株, F₂ 1,628 株)(Weber 1950)

Weber 及 Kalton (1947) 也得有同結論。Kalton (1948) 除有上結論外，更指出，至 F_5 世代時，品系內成熟期的變異仍很大。同樣，Kramer (1951) 得有大豆 F_3 F_4 世代間，產量的遺傳力為 69—77%，株高的遺傳力為 74—91%，而成熟期的遺傳力則高達 92—100% 的結果。Hanway (1956) 的報告，大豆 F_3 與 F_4 世代間的遺傳力，以開花始最高，成熟期、株高、百粒重等次之。

王金陵、吳和禮、祝其昌(1957)亦曾對大豆成熟期的遺傳進行了研究。他們的結果(表 7)亦指出， F_2 與 F_3 世代間，於成熟期方面即已有高度的相關性，雖然 F_3 世代，仍於成熟期方面變異很大，分離出與 F_2 個體成熟期有相當差別的個體來。因而，對雜交種，自 F_2 即可按成熟期進行嚴格的选择。

表 7 大豆雜交材料(滿倉金×南京早青豆) F_2 與 F_3 世代之間成熟期之關係(哈爾濱, 1955—1956)

F_2 成熟期類別	F_2 各類別的植株數 (F_3 品係數)	F_2 各類別的后代(F_3) 植株數	各類別 F_3 的植株的成熟期分佈					
			9(月)/5(日)	9/10	9/15	9/20	9/25	9/30
較滿倉金早 7 日	12	541	156	161	150	68		
與滿倉金相同	17	712	90	124	151	200	147	
較滿倉金晚 7 日	10	427	9	19	33	31	100	235

註： F_3 世代這一年(1956 年)滿倉金的成熟期為 9 月 23 日

2. 開花習性 長谷部與一(1944) 於哈爾濱觀察的結果，知大豆的花，於哈爾濱情形下，於上午 6—11 時開放最多。此等開放的花，於 16—17 小時前，尚包於萼片內。蘇聯的研究亦指出，上午 5—9 時正值大豆花初放，此時的花粉發育最好，萌芽率也最高。大豆花開放時間的長短，因品種及花蕾和日期而異，短的只 30 分鐘，長的可至 4 小時，平均約一個半小時。高溫及刮大風天氣，可促大豆的花提早約一小時開放；且刮風天大豆的花，每開放時間較長。大蕾的花開放較早，但閉的也早。關於大豆開花的習性及品種間的差別，淺田耕也及李咸基(1942) 的研究，得到下列的初步結果：(1) 主莖第 3—5 節處開花最早；就旁枝言，第 1—4 節處開花最早。(2) 開花日數最短為 14

日,最長为 58 日:無限性較有限性品种的开花日數多;晚熟种較早熟种开花日數多。(3)开花始到盛花期的日數,最少 4 日,最多 26 日;無限性品种,較有限性品种,所需的日期長。孙醒东(1936)於南京观察的結果,認為上午 8 时左右,大豆花开放的最多。开花日數平均为 8.18 日。他於保定(1951)观察的結果指出:於 6 时 30 分—7 时 30 分开花最多,並以溫度於 25—28°C 时最多。开花日數为 39—47 日。也(1936)於南京更观察到:無限結莢習性的大豆,植株中心中下部的花先开,而后逐漸向上移动开放;有限結莢習性的大豆,則主莖上部的花先开,而后逐步向下及分枝的上部移动。

3. 抗旱性 大豆品种間的抗旱性,有很大的差別,但是大豆抗旱性的原理是很复杂的。王金陵(1950)的研究指出,小粒种大豆大都

能抗旱,其原因,一部由於小粒种大豆种粒,於干旱的土壤中,較大粒者萌芽健全正常,豆苗較健康的緣故(圖 17)。而小粒种所以能於干旱情况下萌芽較健全,主要由於种粒膨脹飽滿所需要的水分較少,其次由於小粒大豆萌芽較为迅速,而与吸水能力的关系不大。因而,大豆种粒大小的本身,即成为大豆抗旱的生态必需条件之一。津田守誠,松本三治(1936, 1937)的研究指出:抗旱性强的品种,細胞液濃度較高,叶面蒸騰的水分較少。1950 年津田守誠巴恆修

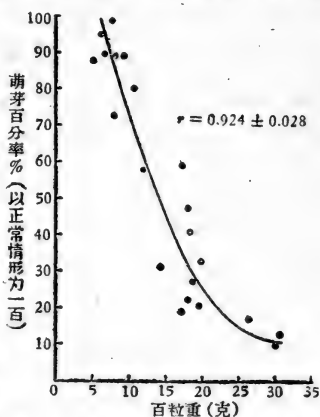


圖 17 大豆种粒大小与干旱情形下萌芽之关系(1943, 陝西武功)

所發表的研究結果,認為於一定相同時間內,插於 0.7% $KClO_3$ 溶液中的抗旱性强的品种,其叶面受害較輕。但是他們用这些方法所鑑定出来的抗旱强的品种,皆小粒种[如公 320, 公 322, 秣食豆(公), 秣食豆(哈)]。大粒种大豆(黃宝珠, 黃金 13 等)均不抗旱;此与王金陵(1950)的結果相吻合,頗值研究。

津田守誠,姚崇武(1951),曾將不同已知抗旱力的大豆品种,种於掺砂礫泥土堆成的高畦上,以其与正常状态种植的同品种比較,鑑

定品种間对高畦造成的干旱的反应。他們的結果指出：抗旱品种秣食豆，公 561，小金黃等品种，在干旱条件下，根伸長較長，根長/株高的比例較大，因而利用深土層水分的力量較強。王金陵(1956)的根系观察結果(圖 11)，亦說明抗旱性强的秣食豆根系較强大，支根較發達。津田守誠，姚崇武(1951)另一个盆栽驗，是將五个已知抗旱性的品种，以發芽后 14 日，24 日，34 日三个时期开始断水的处理，来鑑定品种間的抗旱反应。以被害叶(包括萎凋叶，卷叶，落叶)相当於全叶数的百分率为被害率，来表示受害情况。結果，三个处理都說明秣食豆最抗旱，受害最輕，小金黃次之，黃宝珠与滿倉金受害最重。

龐士銓，叶乃器，張永平(1957)以已既知抗旱性的品种五种，用盆栽法研究不同品种在不同生長發育时期，給以不同的水分(哈尔滨土壤，最大持水量 80%，75%，50%，20%)后的反应。他們的結果指出：不同品种於不同时期的抗旱力不同；滿倉金，小金黃兩品种，最怕於开花孕莢期干旱；丰地黃則表現於各时期均怕干旱；紫花四号於早期在 75% 与 50% 的水量下表現減产严重，而在 20% 的水量供应下，以开花孕莢期受害最重。

4. 耐寒性 品种間耐寒性的差異就不如抗旱性品种間的差異来得显明，但是品种間的差異是肯定的。幼苗的抗晚霜能力，及成株的抗旱霜能力，品种均有不同，但是这种差别的实用价值与生态适应意义，还有疑問。我們只知道大豆因早熟而可适应北方生長季节短的地方，却未見到或听說某大豆品种，因抗霜能力强而向北推进了它的适应范围。因而育成秋霜来临前即已成熟的早熟品种，才是育成适於秋霜早临地区的品种的正确途径。

大豆品种間發芽所需的最低温度是有差别的。於高緯度或高山低涼地区的大豆品种，由於長期选择的結果，能於較低的温度下發芽整齐正常。黑龙江省北端地区的克霜大豆，即有此特点。民主德国栽培植物研究所，用 X 光人工誘变方法，得到了能於較低温度發芽良好的材料；此等材料於高緯度低温的德国，於 4 月初播种，仍有 63—87% 的出苗率，而对照品种的出苗率只有 20%。

5. 抗鹼性 大豆品种間的耐鹽鹼性差别，小笠隆夫(1930)曾有

研究：大豆对 NaCl , CaCl_2 , MgCl_2 , Na_2SO_4 , MgSO_4 鹽类的受害程度，可分为：（-）完全叶，（±）最下叶生白色斑，（+）白色斑相当扩大，（++）白色斑扩及全叶，（D）叶枯死等五級。对 Na_2CO_3 受害程度，亦分为五級，惟叶上生的斑非白斑而为黄斑。他的研究結果指出：大豆於田间表現抗鹼者，於幼苗期間以鹼性鹽类溶液处理，亦表示有抵抗力。对 $1/30 \text{ M Na}_2\text{SO}_4$ 及 $1/60 \text{ M Na}_2\text{CO}_3$ 鹽类，黄金 4 号表現抵抗力强，西比瓦則弱，公 529 号中等。对 $1/50 \text{ M NaCl}$ 溶液，公 54 号表現抵抗力强，而公 320 号則弱。

6. 耐湿性 一般說来，在一定的土壤水分範圍内，耐湿性强的品种，主要表现在不蔓生徒長而倒伏；元宝金大豆較滿倉金大豆，即略显此优点，东农 50—6431，更表现了高度的抗倒伏性，因而适于黑龙江省合江地区的低湿肥沃土地种植。但当水分过多而成涝害时，則另成問題。小堀喜市(1940)曾以一特殊的自动給水装备，造成人工过湿区，以各品种於对照区的各种表现为 100，研究 10 个品种於过湿情况下的表现。研究結果指出：西比瓦大豆在过湿条件下，不論株高、分枝、总重、粒重、百粒重均較於对照区为低，而表现显明的不能耐过湿的条件；而公 555 大豆，在过湿的条件下，各种生長表现則較於对照条件为优，总重相当对照区的 310.9%，粒重相当 290.7%，分枝相当 305.0%，株高相当 125.1%，惟百粒重只相当 91.0%，因而此品种表现了好湿性，适于过湿地区的栽培。黄宝珠与大白眉大豆，於过湿区，略表现生長較优。勃利与佳木斯农家种，則於过湿区表现生長較差。

第四节 大豆的抗虫性与抗病性

1. 抗虫性 大豆品种間的抗虫性是有差别的，而且是極端复杂的。大豆对蚜虫的抵抗能力，品种間大有差别。东北的大白眉类型的福寿品种，有很强的抗蚜能力，丰地黄則較差。我們从 1951 年(蚜虫为害年)哈尔滨东北农学院大豆品种观察試驗的田间记录中，更能見到，大豆品种間抗蚜力的差别是非常显明的。

大豆对蝕心虫的抵抗力，早为各方所注意，有些品种，尤其是大

粒的品种,如黄宝珠,受害率是非常高的,而小金黄一号,丰地黄,则受害率较低。关于大豆的性状与虫食粒率的关系,津田守誠(1936)关于这方面,曾有研究。他以及其他等人的研究结果,可归纳如下:

(1)东北情形下,开花迟的品种,受害率略轻。根据1923,1925,1926,1927,1934五年的结果,计算得:开花期与受害率的相关系数的平均值为 $\gamma = -0.4488 \pm 0.029$ 。

黑龙江省农业科学研究所与东北农学院合作的1957年度原始材料圃,分析研究的结果指出,特早特迟的大豆,虫蚀粒率均特别低(表8)。

表8 黄大豆的成熟期,与虫蚀粒率的关系(黑龙江农业科学研究所,1957)

成熟期类型	成熟期	品种数	虫蚀粒率(%)
極早熟	8月13日—8月31日	7	1.4
早熟	9月1日—9月15日	16	11.3
中早熟	9月16日—9月21日	38	12.6
中熟	9月22日—9月30日	22	9.68
中晚熟	10月1日—10月9日	11	6.81
晚熟	10月10日—10月18日	6	6.6

(2)于东北情形下,开花日数长的品种(开花始至开花终平均可至46天),受害略重(8.1%),开花日数少的品种(15日),受害略轻(7.4%)。按东北大豆的开花期与开花日数间的相关系数为 $\gamma = -0.426 \pm 0.024$,即开花迟的开花日数少,此类品种受害较轻。

(3)植株高大的,受害较轻(8.1%),植株矮小的,受害略重(9.9%)。按前已提及,开花迟的受害略轻,而开花迟的大豆,多高大,开花早的多矮小,这种关系应注意。

(4)每株荚数与虫食率的关系不大。着荚多的略低(9.0%),着荚少的略高(10.2%)。

(5)就20个品种的观察与分析结果,品种分枝多的(6—7个分枝)受害略轻(8.7%),分枝少的(1.7—2.5个分枝)受害略重(10.4%)。

(6)大豆的毛茸多少,与虫食率的关系很显明,兹将五年的观察

平均結果列於表9。

表9 大豆毛茸的多少与虫食率的关系

(五年平均,津田守誠,1936)

岡田一次,尾池一清(1942),以具有不同量毛茸的大豆为材料,亦得相同的結果。他們並指出,以有毛茸的大豆莢,用人工去毛后,豆莢上产卵数显

毛茸多少	虫食率(%)	毛茸多少	虫食率(%)
無毛	3±0	中毛	7.20±2.52
極少毛	4.01±1.23	多毛	8.35±3.32
少毛	7.00±2.83	極多毛	9.71±2.56

然減少,因而,毛茸的有無,是使蝕心虫不产卵於豆莢上的直接因素。

(7)大豆虫食率与大豆含油量的关系很低。以20个品种經五年的观察与分析,油分高的(22.01%)受害略高(8.2%),油分低的(18.7%),受害略低(7.1%)。但这种关系,也可能是由於与油分有关系的其他性狀的关系。

(8)大豆种粒大小,与虫食率的关系可自表10看出。

表10 大豆种粒的大小与虫食率的关系

(24品种,五年的調查結果,津田守誠 1936)

种粒大小(百粒的克数)	虫食率 (%)
25.9	10.9
11.7	6.3

自表中很显然地看出,小粒种大豆受害較輕。此因小粒种大豆,每株粒較多,因而於一定数量的大豆受害情形下,受害百分率較低。岡田一次(1938),亦得有小型莢大豆受害較輕的結果,但大豆种粒大

小,与虫食率的相关系数,仅为 $\gamma = 0.159 \pm 0.036$ 。此点說明,大粒大豆中,也有受害輕的,小粒大豆中,也有受害甚重的;也就是說,食心虫对不同品种的为害情形,不是決定於机率,而是与品种的抵抗性有关系的。

(9)花色种皮色与虫食率的关系:

紫花大豆272品种,四年的虫食率平均为8.3%;而白花大豆255品种,四年的虫食率平均为7.5%。

岡田一次(1938)的研究,認為大豆蝕心虫的成虫,不喜於硬的豆莢上产卵,所以有些豆莢硬的品种,受害便較輕。同时,將早熟品种提早播种,也能使受害程度降低。

表 11 大豆种皮色与虫食率的关系
(四年的平均,津田守誠 1936)

种皮色	調查品种数	四年平均虫食率(%)
黑色	6	5.00
青色	42	5.46
黄色	289	5.97
褐色	33	6.18

总之,大豆品种間对蝕心虫有不同的抵抗力是肯定的,每品种具有特殊的抵抗原因。一般地說来,凡植株高大,分枝較多,开花較迟的小粒品种,受害較輕,如秣食豆类即是。有些品种的抵抗力,則是由於無毛或少毛,或豆莢皮特別硬,或

特早熟特晚熟等特殊性状所致。

大豆虫蝕粒率的計算法有下三种:(1)將檢查植株逐莢剝开,檢查受害粒数,然后被总粒数除,乘 100。此法最可靠,但較麻煩,同时於收获大豆时,須事先專收获一部分植株,充檢查用。(2)取一定量大豆籽粒样本,計数受虫蝕粒数(不論蝕害大小),被总粒数除,乘 100。此法缺点,为很多豆粒被蝕成为碎塊,因而如一一計入,則夸大了受害率。(3)取一定重量大豆籽粒样本,挑出受害粒,並称其重量,以总重除受害粒重,乘 100,即得受害率。此法用於估計商品大豆的受害粒率,最为合适,但用於說明品种的受害情况时,如有較多豆粒被虫大部分吃去,余剩的少,則受害率有偏低傾向。反之,如較多豆粒只被蛀食一孔,則受害率偏高。同理,小粒种大豆,因被食部分多,余留部分少,所以受害率易偏低,大粒种大豆的受害率,則易偏高。但是这方法,易於进行,不易生錯誤,因而多年以来,於东北地区,均用此法,至今仍如此。

2. 抗病性 大豆品种間抗病能力的差別很显著,因而大豆抗病育种工作,乃成为大豆育种工作中重要而且有广闊前途的工作。大豆毒素病在我国关内大豆产区,是一种蔓延广而且为害严重的病害。裘維蕃(1950)曾於北京,以汁液磨擦接种法,进行 64 种不同大豆品种的温定接种,以及田間观察。他將来自华北、东北和南京各地的大豆品种,对毒素病(花叶病)的反应,分为下四类:(1)叶面显出輕微的斑駁性,叶的外形正常,植株不矮化(例如易县黄豆,蔡村黄豆,和蘆台大豆)。(2)叶面的斑駁性显著,或引起輕微的縐縮,但無矮化現象

(如东光黄豆,天津黄豆,蘆龙黑豆)。(3)叶面斑駁性显著,綳縮如蝦蟆皮,或叶片呈狹長,近柄处更甚(如南口黄豆,济甯黄豆), (4)叶片極度綳縮卷曲,植株矮化,結实很少(如徐州大翠青豆)。所以大豆品种間对毒素病的抵抗差别,是显明的,但他的观察中,还沒見到能免疫的品种。各处大豆引种工作的結果說明,从較高温的地区,向生育期間較低温的地区引种的大豆,多易生毒素病,而成为引种障碍之一。

大豆叶部受細菌的侵染,而呈現叶燒病(*Bacterium phaseoli* var. *Sojense*, 或 *Xanthomonas phaseoli* var. *Sojensis*), 細菌性斑点病(*Pseudomonas glycinea* 或 *Bacterium glycineum*), 以及野火病(*Pseudomonas tabaci*) 諸等細菌性病害。Lehman 及 Woodside (1929) 曾以培养的叶燒病(*Xanthomonas phaseoli*) 細菌悬液, 用噴注法进行溫室內及田間接种, 以研究大豆不同品种对此病害的抗病性。他們的結果指出: 自中国保定引入的青豆(Columbia), 及自中国东北引入的黄豆(Mandarin), 抗病力量强; 自华中引入的褐豆(Biloxi), 及其他品种次之; Midwest 等品种抗病力最低。东北农学院在进行以細菌性斑点病为主的田間記載时, 曾应用下記載等級:

0 級: 叶上無病象

1 級: 个别叶上有稀落細小黃色斑点

2 級: 大部叶子有黃色斑点, 有些斑点很大, 中間枯死

3 級: 大部叶子有大的枯死斑点, 有一部叶子邊緣枯死

4 級: 大部叶子枯死

Chamberlain (1956) 的观察及研究結果指出: 大豆細菌野火病, 每因大豆事先感染細菌性叶燒病及細菌性斑点病而加剧蔓延, 所以在田間, 常發現三种病害同时为害。我們在哈爾濱多年田間的观察, 亦說明此点。为此, 在田間記載細菌性斑点病的結果, 尤其病情严重复杂时, 每包括其他兩種病害的为害在內。

Smith 及 Taylor (1947) 曾研究大豆品种間对根線虫病(*Heterodera radicum*) 的抵抗力差别。田間接种方法系將受病豆根, 散佈田間, 並耕翻土中。至大豆成熟时, 將各品种的根部, 尽可能地掘出观

察;根据每根上瘤狀物的多少,將其归入下級別:

- 0 級: 所有根部無病瘤(無感染)
- 1 級: 1—25% 的根部有病瘤(輕度感染)
- 2 級: 26—50% 的根部有病瘤(中度感染)
- 3 級: 51—75% 的根部有病瘤(高度感染)
- 4 級: 76—100% 的根部有病瘤(極高度感染)

然后再按下公式計算每品种的染病指数:

$$\text{染病指数} = \frac{\sum \text{該品种各株的級別数值}(0-4)}{\text{檢查株数} \times 4} \times 100$$

他們的研究結果指出, Laredo 品种最抗病,四次重复的平均染病指数为 23.2%,而 Georgian 品种則为 83.0%。

东北西部鹼土地帶,大豆的黃萎病 (*Heterodera schachtii*) 很严重。据石川正示等(1943)的报告,他們沒有發現完全免疫的品种,但是有些品种,如平頂香,公 77 号,公 79 号,公 449 号等,抵抗性甚强,猪眼兒黑豆抵抗性最强,黃宝珠,公 16 号大豆抵抗力甚弱,康德品种抵抗力最弱。这說明,用抗病育种的方法来防除此病害,完全是有望的。

东北黑龙江省合江地区,大豆受菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*) 的为害亦烈。根据佳木斯农事試驗站的田間記載結果,大豆品种間的抵抗力差別是大的,东农 50—6431,阿木尔 41 号品种显然抗病較强,而荆山朴,佳系 5301 等受病植株的百分率則显然較高。

關於大豆对各种病害抵抗性的遺傳,亦逐步开展研究,以利杂交抗病育种的进行,现就这方面簡述於下:

Hartwig 及 Lehman (1951),曾对大豆細菌性叶燒病 (*Bacterium phaseoli*) 抵抗性的遺傳,进行了研究。他指出:当以感病品种,与感病品种进行杂交后,后代概都感病,但每組合內材料的感病程度,有所差別,因而虽同为感病的亲本,其感病性的遺傳性很可能有所不同。当以抗病品种 C. N. S. 与感病品种杂交后,表现出抗病性为隱性,为一对基因的遺傳。 F_3 世代的抗病品系,如再与感病品种杂交,后代 (F_2F_3) 的分离表現,仍說明此种分离現象。由於感病亲本的

杂交后代，在感病程度上仍有差别，因而可推测作为显性的感病基因，还会受另外基因的影响，而在某种程度上，改变其感病程度。

Geoseman(1950)，曾以大豆对露菌病(*Peronospora Manshurica*)抵抗性的遗传进行了研究。他以抗病菌生理小种 1 号的 Dunfield 品种与感病的 Richland 品种杂交， F_1 大都抗病， F_2 分离为 3 (抗病): 1 (感病)， F_3 有分离现象品系的分离比率，仍为 3 (抗病): 1 (感病)。所以对露菌病菌生理小种 1 号的抵抗力，系由部分显性基因决定，为一对基因的遗传。对生理小种 2 号的抵抗力亦然。但当两个感病品种杂交时，却又得 9 (抗病): 7 (感病) 的比率，此必由于互补基因的存在所致，因而可推知：

抗病品种基因型为： $Mi_1 Mi_1 Mi_2 Mi_2$

感病品种基因型为： $Mi_1 Mi_1 mi_2 mi_2$ 及 $mi_1 mi_1 Mi_2 Mi_2$

另有一基因 MiR ，则对生理小种 3 号的抵抗力有作用，且此基因在 mi_1 及 Mi_2 存在时，失去作用。

此外，据 Stevensen (1953) 的总结介绍，大豆对叶烧病 (*Bacterium phaseoli*) 的抵抗力，系由于一对隐性基因所致，对细菌性野火病 (*Pseudomonas tabaci*) 的田间抵抗力，也由抵抗叶烧病的基因所控制。对斑点病 (*Cercospora Sojina*) 的抵抗力，则由于一对显性基因所致。

3. 大豆品种对根瘤菌的反应 大豆品种间对大豆根瘤菌菌种的反应，是不一同的。某一品种与某一菌种的共生关系可能最好，因而根瘤大而多，大豆生长良好；然当此菌种与另一品种接种后，则可能产生不很良好的结果。中国科学院长春综合研究所 (1952) 的研究结果指出：丰地黄大豆与根瘤菌种 269 号接种，可较未接种增产 17.45%，然如与 203 号菌种接种，则只增产 8.64%，即说明此现象。

Williams 及 Lynch (1954)，曾得有不能与根瘤菌接种成功的大豆变异材料。根据他们的杂交研究，此性状系由于隐性基因 no 所致，接种后能正常产生根瘤的基因为 No 。利用此材料，可以研究根瘤菌对大豆生长的效用等问题。

第五节 大豆化学成分性状

1. 大豆油分含量及油的品质 直至今日,大豆经济价值最大的部分,仍为油分。大豆不但含油高,而且适于食用及工业用途,生产成本也低。大豆油分的含量,因品种而大异,可自 12—26% 以上。东北大豆的含油量,多于 19% 左右;北满著名品种满仓金,为含油量较高的品种,含油约 22.6% 左右。环境条件虽然可以改变大豆的含油量,但对品种间油分含量差别的顺序,并无甚大的改变;因而育成含油量高的品种来种植,完全是可能的,是有意义的。

据金善宝,王兆澄(1935)的研究,大豆的含油量与种皮色无大关系(表 14),与种粒大小有甚低的正相关关系($\gamma=0.244\pm 0.051$)。种粒较圆者含油量有较高的倾向。油分与蛋白质含量,有较低的负相关($\gamma=-0.25\pm 0.047$)。突永一枝,小原博一及西野利雄(1931)大量分析东北大豆化学成分的结果(表 12),则认为黄豆含油量最高,褐

表 12 不同粒色与脐色的东北大豆的化学成分
(突永,小原,西野 1931)

粒色与脐色	样本数	水份 (%)	干物质的百分率				
			粗蛋白质	粗脂肪	可溶性无氮物	粗纤维	粗灰分
黄豆	320	8.747	42.364	20.369	26.125	6.026	5.116
青豆	49	7.747	42.935	19.870	25.987	6.202	5.006
黑豆	11	8.688	41.619	19.699	27.567	5.940	5.174
褐豆	41	8.053	42.844	18.469	26.925	6.555	5.207
白脐黄豆	76	8.722	42.804	20.217	25.866	5.945	5.168
褐脐黄豆	63	8.780	42.161	20.418	26.261	6.042	5.107
黑脐黄豆	31	8.621	42.787	20.443	25.731	6.040	4.998
白脐青豆	13	7.780	42.748	19.454	26.704	6.113	4.979
褐脐青豆	33	7.787	43.031	19.998	25.710	6.249	5.012
黑脐青豆	3	7.163	42.694	20.258	25.916	6.075	5.055

豆(主要为小粒的秣食豆类型)最低,黑豆青豆居中间,而黑脐大豆有含油量较高的倾向,尤以黑脐的青豆为然。他们的这种结果,不能依为规律,只能作为参考而已。我们认为小粒及长扁粒的大豆,种皮估

的百分率較高，而大豆油分均於子葉中；這便說明了為什麼上述金善寶，王兆澄(1935)得有大粒圓粒大豆的含油量，有較高傾向的結果，以及突永一枝，小原傳一，西野利雄(1931)，亦得有小粒且呈長扁圓形的秣食豆類型的大豆，含油量較低的結果，以及黃豆(多為中粒或大粒，圓至橢圓形)，含油量較高的結果。

大豆油一般說起來，是半干性油。近來用大豆油製造油漆等用途日益漸廣，因而在育種上，有注意育成油分碘值高的品種的傾向。大豆油分的碘值，決定於不飽和酸中的亞麻酸含量，亞麻酸的含量愈大，則碘值愈高。同時更發現，油分的碘值愈高，油酸的含量愈低。如用不同大豆品種的油分加以分析，則見油中的飽和酸與不飽和酸的含量，變動不大，前者於13—15%左右，後者於86—88%左右，而不飽和酸中的亞麻酸與油酸的含量，則變化很大。凡干性強碘值高的品種，為含亞麻酸較高，油酸較低的品種(圖18)。

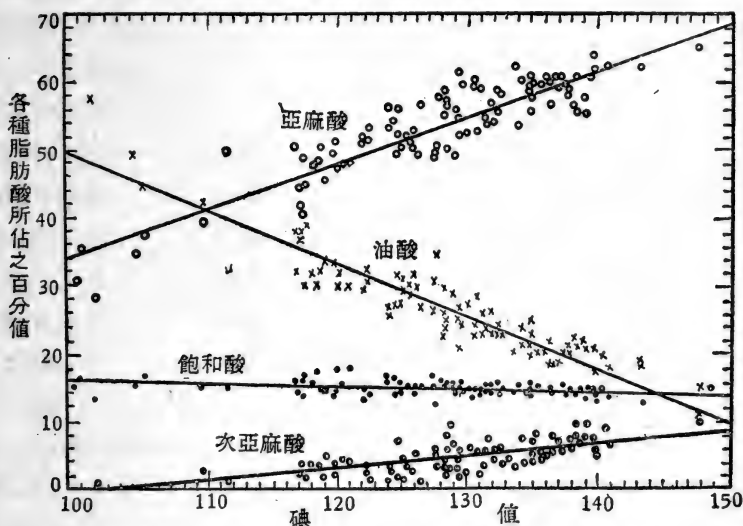


圖18 大豆油份碘值，飽和脂肪酸及不飽和脂肪酸中的油酸，亞麻酸及次亞麻酸的含量的關係(Scholfield, 1944)

大豆品種間碘值的差別很大，有的品種在100以下，野生大豆油的碘值則可高達150左右；通常大豆油的碘值在135左右。一般說來，於高溫時期成熟的早熟品種，油分碘值較低，於秋涼後成熟的遲

熟品种,或适应於高緯度地帶,入秋气温較低地区的品种,則碘值較高。大豆碘值与种皮色的关系,Harrath 曾进行过分析,他的分析結果如表 13。

表 13 大豆种皮色与油分碘值的关系(Harrath)

种皮色	黃豆	青豆	褐豆	黑豆	双色豆
油分碘值	129.3	131.9	130.9	125.6	122.2

此結果只能作为参考,不能引为規律应用。

關於大豆含油量的遺傳,Weber (1950)曾以野生大豆与栽培大豆杂交进行过研究。他的研究結果指出:当以含油量 7.68% 的野生大豆,与含油量 19.70% 的栽培大豆杂交后, F_1 世代的含油量呈中間性,含油分 13.7%, F_2 世代植株的含油量,作常态的分佈(圖 19),但

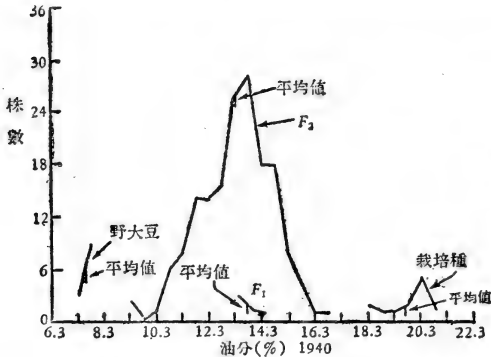


圖 19 栽培種大豆与野生種大豆杂交后代油分含量的分佈(亲本各 12 株, F_1 6 株, F_2 164 株)(Weber, 1950)

F_2 世代中沒有在含油量方面,恢复到兩亲本一样。自 F_2 曾按不同种粒大小类别,每类别选出相同的株数,共选出 164 株, F_3 种为 164 品系,成熟后进行油分分析;得到 F_3 品系油分的分佈,与 F_2 者相似。当以栽培種与 F_1 回交后,回交后代的含油量,正介乎 F_1 含油量平均值,与栽培種含油量平均值的中間。

如以含油量低的野生大豆与 F_1 回交,則回交杂种的含油量,介乎 F_1 平均含油量,与野生大豆平均含油量的中間。上述各世代的分佈現象,說明决定大豆油分的基因数較多,而且基因互相間無显性隱性的作用,而为量的积累关系。他又得 F_2 与 F_3 世代間的遺傳力为 64% 的結果。Johnson, Robinson 及 Comstock (1955)得 F_3 与 F_4

世代間大豆油分的遺傳力为 67.5%，仅略低於开花期、成熟期的倒伏性，与百粒重者相似，而产量者仅为 25.2%，說明大豆油分遺傳的复杂性，与百粒重者相似。

Weber (1950) 对大豆油分碘值的遺傳，亦以野生大豆与栽培大豆杂交进行了研究。野生大豆的碘值为 149.43，栽培大豆的碘值为 123.84， F_1 为 135.28，約为兩亲本的平均值， F_2 的分佈(圖 20)有偏向高碘值的傾向，但 F_2 各个体碘值的平均数为 136.6，与 F_1 者相似，說明偏向不大，高碘值基因的部分显性作用不大， F_2 亦未分离出現亲本类型。当以兩亲本与 F_1 回交时，回交杂种的碘值位於 F_1 的碘值与亲本者的中間。为此，大豆油分碘值的遺傳方式，与油分含量的遺傳方式，基因是一致的，因而 Weber

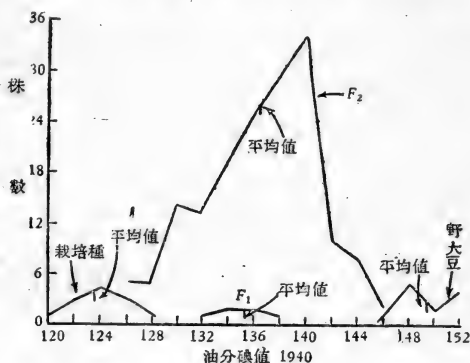


圖 20 栽培種大豆与野生種大豆杂交后代油分碘值的分佈(亲本各 12 株， F_1 6 株， F_2 1(4 株))(Weber, 1950)

er (1950)認為，此兩性狀可能由相同基因的不同作用而致。然油分碘值 F_2 F_3 世代間的遺傳力，却只有 47%。

2. 大豆蛋白質的含量与蛋白質的品質 大豆种粒为一般作物种实中含蛋白質最高的作物产品。品种間含量的差別也很大，可自 28—56%，一般於 40% 左右；野生大豆种粒的蛋白質含量高达 50% 以上。东北辽宁省中北部产的大白眉大豆，不但蛋白質含量高(44.6%)，而且品質优良，在日本市場的声誉極高，最近曾向我国指明对该種大豆大量定貨。四川成都产的成都小黃豆，蛋白質含量高达 49.8%，为优良的食用大豆品种。据金善宝，王兆澄(1935)的分析，大豆的种皮色与蛋白質含量的关系不大(表 14)，但指出，种形指数与蛋白質含量有負相关的趨勢($\gamma = -0.290 \pm 0.053$)。突永一枝，小原西野(1931)大量分析东北大豆的結果，認為黑豆蛋白質的含量略低下(表 12)。

表 14 黃豆青豆黑豆的油分及蛋白質含量比較
(金善宝,王兆澄 1935,南京)

类别	油 分			蛋 白 質		
	品种数	平均值	S. E.	品种数	平均值	S. E.
黃豆	15	16.716(%)	0.116	111	43.916(%)	0.351
青豆	48	16.799	0.341	41	42.611	0.663
黑豆	29	16.363	0.311	25	42.265	0.907

大豆蛋白質的含量与环境条件关系很大,东北产的大豆,蛋白質含量較低(41%左右),長江流域者,則較高(44%左右)。

大豆蛋白質为多种氨基酸所組成,茲將 Mitchell (1946)所分析的大豆粕中蛋白質氨基酸的种类,含量,与脫脂乳,棉籽粕,花生粕的蛋白質的氨基酸种类及含量,比較於表 15。

表 15 大豆粕等氨基酸的种类及含量
(Mitchell, 1946)

氨基酸	大豆粕(%)	棉籽粕(%)	花生粕(%)	干脫脂乳(%)
粗蛋白質含量	45	42	45	34
精氨酸	3.19	3.11	4.46	1.46
組氨酸	1.03	1.09	0.95	0.88
賴氨酸	2.61	1.13	1.35	2.55
酪氨酸	1.85	1.34	1.98	1.80
色氨酸	0.54	0.55	0.45	0.54
苯丙氨酸	2.57	2.86	2.43	1.94
胱氨酸	0.85	0.84	0.72	0.34
蛋氨酸	0.90	0.88	0.54	1.16
苏氨酸	1.80	1.26	0.68	1.53
亮氨酸	2.97	2.10	3.15	3.84
異亮氨酸	2.11	1.43	1.35	2.89
缬氨酸	1.89	1.55	3.60	2.86

大豆蛋白質的营养价值,決定於氨基酸的胱氨酸,及蛋氨酸含量的多少。一般說来,大豆蛋白質含这两种氨基酸都不足,因而大豆蛋白質的营养价值,未能达到最理想的程度,但是已較他种植物蛋白質

为优(Mitchell, Block 1946)。Frank (1934)曾有分析結果称,大豆品种間蛋白質品質方面,大有差别,品种間蛋白質的氨基酸类别,及含量有出入。Csomka 及 Jones (1933, 1934)分析 12 个大豆品种蛋白質成分的結果后指出,大豆蛋白質的氨基酸,於类别及含量方面,品种間差别,胱氨酸可自 0.74—1.46%,色氨酸可自 1.89—2.84%,酪氨酸可自 3.94—4.55%。Hamilton(1940)分析 11 个品种的結果称,大豆品种間胱氨酸的含量,可自 0.213—0.553%(相当於全豆粒重)。根据上面的分析,我們可以选育蛋白質中,含胱氨酸較多的大豆品种,以供食用或飼料用。

關於大豆蛋白質含量的遺傳,Weber (1950)曾以种粒蛋白質含量为 52.04% 的野生大豆,与种粒蛋白質含量为 42.34% 的栽培种大豆杂交,进行了研究。他的結果指出: F_1 世代的蛋白質含量偏向高的蛋白質含量方面(50.77%), F_2 个体蛋白質含量的分佈曲線,明显地偏向高的蛋白質含量方面,而且分离出較野生大豆的蛋白質含量更高的个体来(有的个体的蛋白質含量高达 55.5%), F_2 全体个体的平均蛋白質含量与 F_1 者相似,为 49.54%(圖 21)。 F_3 世代 164 个品系蛋白質含量的分佈与 F_2 者类似。当用蛋白質含量高的野生大豆与 F_1 回交后,回交杂种只有很少个体的蛋白質含量較 F_3 含量最高的系統为高。因而总的看来,蛋白質高含量为部分显性基因所致,此可由 F_1, F_2, F_3 及 F_1 回交后代的蛋白質含量表現中充分地看出来。由於 F_2, F_3 出现了較亲本含蛋白質为高的个体及品系,因而基因的积累作用还是明显的。又由於其 F_2, F_3 世代間的遺傳力为 70%, 因而可以估計出,其遺傳虽較成熟期

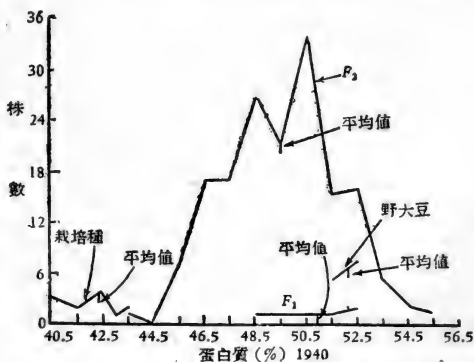


圖 21 栽培种大豆与野生种大豆杂交后代的蛋白質含量分佈(亲本各 12 株, F_1 6 株, F_2 164 株)(Weber, 1950)

的遺傳为复杂,但較种粒大小、油分含量等的遺傳性,則为簡單。Johnson, Robinson 及 Comstock(1955) 的研究,大豆杂交种 F₃ 与 F₄ 世代間,蛋白質的遺傳力为 38.9%(第一羣体),及 82.8%(第二羣体),与成熟期,油分,百粒重等相似,他們远較产量的遺傳力为高。

3. 大豆的碳水化合物,灰分及維生素

大豆种粒中的碳水化合物含量甚高,可至 30%。此种碳水化合物,一般說起来,是不易被人或家畜利用的。它的种类可見表 16。

表 16 大豆种粒內碳水化合物的种类

类 别	含量(%)	研 究 者
粗纖維	4.24—4.73	Wolfe, Park 及 Burrel (1942)
蔗糖	6.63—9.65	"
糊 精	0.84—1.44	"
还原糖	0.88—1.61	"
淀 粉	1.91—5.13	"
半纖維	5.34—8.33	"
五碳醣	3.91—4.42	"
木質素	2.0—	Tscherniak (1936)
多縮半乳糖(Galactans)	1.6—	Burrell 及 Wolfe (1940)
棉子糖	1.0—	"

此成分的变化很大,所以表中数字,只能供参考而已。从表中知,大豆的碳水化合物,多为动物难以消化的高級多元醣类,至淀粉及六碳醣則甚少。此与谷物或其他豆类者迥然不同。一般說起来,还原糖及蔗糖等,因豆粒的成熟而趋減,而五碳醣,肝糖等,則因种籽的成熟而增加。

大豆的矿物质含量,較一般作物种粒产品的含量为高,尤以鈣質为然(表 17)。但是对幼家畜而言,鈣的含量还略嫌不足,而其他矿物质,則够用。同时,有些报告說,大豆中的鈣,人类能攝取利用的不多,但是豆漿中的鈣,則能被人吸收利用。

大豆維生素的含量变化很大,各学者的研究結果报告頗有出入,今將大概的情形介紹於下:

表 17 大豆科粒中礦物質的含量

礦 物	含 量 (%)	研 究 者	備 考
灰 分	4.99	Cartter 及 Hopper 1942	烘干物的百分數
鉀	1.67	"	烘干物的百分數
鈉	0.343	Bailey, Capen, Leclerc 1935	風干物的百分數
鈣	0.275	Cartter 及 Hopper 1942	烘干物的百分數
鎂	0.223	Bailey, Capen, Leclerc 1935	風干物的百分數
磷	0.659	Cartter, Hopper 1942	烘干物的百分數
硫	0.406	Bailey, Capen, Leclerc 1935	風干物的百分數
氯	0.024	"	風干物的百分數
碘	53.6 百克中之克厘數	Shirahama, Shimizu 1932	
鐵	0.0097	Porter 1946	風干物的百分數
銅	0.0012	Gwerithault 1927	風干物的百分數
錳	0.0028	McHargue 1923	風干物的百分數
鋅	0.0022	Bertrand, Benzon 1928	風干物的百分數
鋁	0.0007	Mewnier 1928	風干物的百分數
硼	14—18 百克中之克厘數	Munsell, Brown 1940	
鎳	4 百克中之克厘數	McHargue 1925	
硅	0.033	Sayer 1933	風干物的百分數

(1)胡蘿卜素：一般地說來，大豆是含有多量的胡蘿卜素的；鮮嫩的大豆中，每百克鮮豆含有 212—705 國際單位的胡蘿卜素；但是成熟的豆粒中，只含有 18—243 國際單位。大豆中的胡蘿卜素略較黃苞米的胡蘿卜素效能為低，且如將大豆久留田中不收獲，則二三週後，可使胡蘿卜素損失一半以上(Sherman 及 Salmon 1939)。很多人的研究結果，認為大豆雖含有胡蘿卜素，但含量不足維持動物的健康。

(2)維生素 B：維生素 B 包括很多成分，其中主要的為維生素 B₁，維生素 B₂，尼古酸及維生素 B₆ 與遍多酸(Pantothenic acid)等。大豆於維生素的含量方面，以維生素 B 的含量最豐富，尤以維生素 B₁ 及尼克酸為然，茲將含量列於表 18。大豆芽中，含有甚豐的 B₁。

表 18 大豆維生素 B 的類別及含量
(Burkholder 1943; Burkholder 及 McVeigh 1945)

類 別	青嫩豆粒	完熟豆粒	豆 芽
B ₁ 微克/克	6.4	16.2	16.2
B ₂ 微克/克	3.5	3.6	5.6
尼克酸 微克/克	4.0	21.4	37.3
遍多酸(Pantothenic acid) 微克/克	12.0	21.5	29.1
B ₆ 微克/克	3.5	11.8	15.6
生物素 微克/克	0.54	0.80	1.52
肌醇 毫克/克	—	2.29	3.36

至於維生素 B₂，於大豆萌芽后較多；有人報告，於青嫩豆中，也較完熟豆中為多。維生素 B₆ 及遍多酸及尼古酸，也是於萌芽后增多，並且完熟粒中較多。

(3) 維生素 C：青嫩大豆中，含有少量的維生素 C。每克干物質中，約含 0.21 毫克。大豆萌芽后，產生大量的維生素 C，每根豆芽，約含 0.4 毫克，而於完熟的干大豆中，幾乎不存在 (Lee 及 Road 1937; Sugiura 1937; Burkholder 1943)。

(4) 維生素 D：大豆維生素 D 的含量非常少；大豆油中含有少量的維生素 D 及 A。

(5) 其他：大豆所含的維生素 E (a-tocopherol) 也很不夠。每克大豆中，還約有 25 國際單位的維生素 K。

大豆維生素的含量，不但因成熟程度，萌芽與否，及加工程度而異，且因品種而異。Burkholder 及 McVeigh (1945)；Burkholder (1943) 曾分析多種大豆維生素 B 與 C 的含量，而知品種間的差別方面，維生素 B₁ 可自 8.4—18.6 (每克干物中的微克數)；維生素 B₂ 自 2.1—4.4 (單位同上)；B₆ 則自 5.4—12.8，維生素 C 則自 0.18—0.24 (每克鮮豆中的微克數)。大豆品種間對維生素 A 的差別也很大，於成熟的種籽中，可自 18—243 微克/100 克，而金黃色的黃大豆，含量較高，白黃色的黃豆，則含量較低 (Sherman 及 Salman, 1939)。

第六节 大豆性狀的連鎖遺傳

大豆有 20 对染色体,因而应具有 20 个連鎖团,但至今我們所知道的,仅其中的 4 个連鎖团及一些尚未肯定屬何連鎖团的連鎖关系。而此 4 个連鎖团,复因研究材料及結果的不足,其交換率的可靠程度,仍有問題,今仅將已报告的結果,分別介紹於下:

第 1 連鎖团:

棕毛基因 T 与种皮色澤基因 R_2 (产生黑色或褐色的基因),呈完全連鎖(Woodworth 1921; Owen 1927)。

Stewart 及 Wentz (1930),証明灰毛基因 t,与致破裂种皮的基因 de_1 ,呈完全連鎖。亦即, T 与 De 呈完全連鎖。因而我們便知,基因 T, De 及 R_2 必位於同一位点(Locus)上。

Owen (1927)發現早熟基因 E,与棕毛基因 T 連鎖,此二基因的交換值为 6%。

Woodworth 及 Williams(1938)的研究,得有棕毛基因 T,与黄色子叶基因 D_2 連鎖,其交換值为 13% 的結果。由而早熟基因 E,与基因 D_2 的交換值应为 7% 左右,此点尙待試驗証明。

丁振麟(1946)發現,致軟种皮的基因 h,与致灰毛的基因 t 連鎖,互換值为 38%。惟 h 基因与第一連鎖团其他基因的关系,尙未研究。

第 2 連鎖团:

据 Nagai 及 Saito (1923)的研究,毛茸的抑制基因 P_1 ,与致褐皮黑斑的基因 M 相連鎖,交換值为 18%。

Owen (1927)發現毛茸抑制基因 P_1 ,与种皮色澤基因 R_1 連鎖,所得的交換值 12%。

Woodworth 及 Williams (1938)曾研究基因 M 与基因 R_1 的关系。若第 2 連鎖团基因排列的次序为 M— P_1 — R_1 ,則 M 基因与 R_1 基因的交換值应为 $18+12=30(\%)$,或近似此值,如若此 3 基因排列的次序为 M— R_1 — P_1 ,則 M 与 R_1 的交換值应为 $18-12=6(\%)$ 左右,他們的实际結果与上述两种假定均有出入,唯 M— P_1 — R_1 排列

方式的可能性較大，即 M 与 R_1 的实际交換值近似 30% 左右。

第 3 連鎖團：

致綠色种皮的基因 G，与致綠色子叶的重复基因 d_1 ，相連鎖，交換值为 13% (Woodworth 1921; Owen 1927; Woodworth 及 Williams 1938)。所以即在平时一般材料的观察中，綠皮綠子叶的大豆 ($d_1d_1d_2d_2GG$) 甚普遍，黃皮黃子叶的大豆 ($D_1D_1D_2D_2gg$ ，及少数 $D_1D_1d_2d_2gg$ ， $d_1d_1D_2D_2gg$) 更多，独黃皮綠子叶者 ($d_1d_1d_2d_2gg$) 極為少見。因一方面黃皮綠子叶及綠皮綠子叶間有連鎖，同时此性狀的出現須有 3 对隱性基因，而且質量低，每被农民淘汰。Woodworth (1921) 曾於人工杂交的后代中，分离出此种黃皮綠子叶类型的大豆。

第 4 連鎖團：

Woodworth 及 Williams (1938) 的研究指出，無毛茸基因 P_2 ，与破網狀的破裂种皮性狀有連鎖現象。並且此种破裂种皮性狀，与毛茸色及种皮色無連鎖关系。为此，此与毛茸色無連鎖关系的致破裂种皮基因，当非 Stewart 及 Wentz (1930) 所述的 de_1 (de_1 与 t 呈完全連鎖，於第 1 連鎖團上)。Woodworth 及 Williams (1938) 命此致破裂种皮的基因为 de_2 ，並定此 de_2 与無毛茸基因 P_2 的連鎖为第 4 連鎖團，交換率为 2%。

以上 4 个連鎖團以外的連鎖現象：

Takahashi (1934) 曾以寬叶的 2 粒莢大豆，与長叶的 3 粒莢大豆杂交，进行研究此等性狀的遺傳方式。他指出：長形叶基因 na ，与每莢粒数多的基因 f (此非扁平莢基因 f)，有連鎖关系，交換值为 10%。

Domingo (1945) 的研究，証明了狹長叶基因 na ，与每莢多粒基因 f 有密切的連鎖，而且与花色基因 (W, w)，扁平莢基因 ($F_1 f$)，青皮黃皮基因 (G, g)，無連鎖关系，因而与他們不在同一染色体上。他又指出，致長卵形叶的基因 o (見叶形的遺傳节)，与致每莢种粒数少的基因 lo 有連鎖遺傳，交換值为 8%，而且此基因 (o)，与致花色基因 Ww ，致毛茸色基因 Tt ，及致子叶色的基因 $d_1 d_2$ ，以及色素的一系列抑制基因 ($I_1 i^1, i^2$ ，及 i)，均無連鎖关系，說明他們不在同一染色体上。

丁振麟(1946)以野生大豆与栽培大豆杂交,發現淡色荚基因 l_1 与有限結荚習性基因 dt 有連鎖关系,交換值为 36%。再者,此二基因与第 1、第 2、第 3 連鎖团的基因,無連鎖关系,与第 4 連鎖团及其他的基因关系尚不清楚。

Woodworth 及 Williams (1938) 曾拟出了上述 4 个連鎖团的染色体圖,今介紹於下(圖 22):

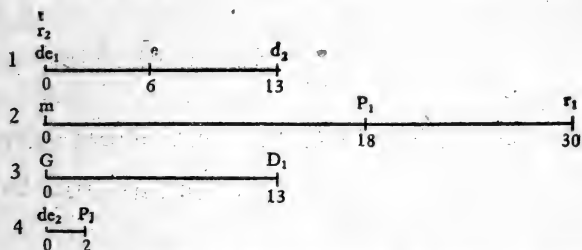


圖 22 大豆連鎖基因的染色体圖(Woodworth 及 Williams 1938)

註: 由於第 1 染色体上基因 e 与 d_2 的关系尚未定, 所以該染色体基因的順序也可能为 $d_2 - tr_2dc_1 - e$ 。各染色体的 0 点为暫設者。此等染色体尚無細胞学的根据。

第七节 大豆主要性狀間的相关性

由於大豆性狀間在發育生長上的相互制約关系, 及基因的連鎖遺傳关系, 乃造成某些性狀間有显明的相关关系。

了解这种关系, 不論是在連系地認識这些性狀, 因而能更全面地認識鑑別一个品种, 或是在育种工作中便利选择, 都是很有意义的。研究大豆性狀相关的人很多, 現按研究者的不同, 分別介紹於下, 以供参考。

表 19 大豆量性狀的相关性
(Woodworth 1933?)

相关性狀	相关系数 ($\gamma \pm P.E.$)
节数与产量	0.019 \pm 0.132
每节荚数与产量	0.191 \pm 0.127
每荚子实数与产量	0.200 \pm 0.127
瀰粒百分数与产量	-0.521 \pm 0.096*
节数与每节荚数	-0.184 \pm 0.128
节数与每荚粒数	-0.193 \pm 0.127
节数与瀰粒百分数	0.347 \pm 0.116*
节数与百粒重	-0.592 \pm 0.086*
每节荚数与每荚粒数	-0.101 \pm 0.131
百粒重与产量	0.519 \pm 0.016*
每节荚数与瀰粒百分率	0.159 \pm 0.128
每节荚数与百粒重	-0.382 \pm 0.122*
每荚粒数与瀰粒百分率	-0.238 \pm 0.125
每荚粒数与百粒重	-0.047 \pm 0.103
瀰粒百分率与百粒重	-0.520 \pm 0.096*

* 显著

1. Woodworth(1932)

的結果 他用 26 个不同的品种为材料,而計得产量与其他性狀的相关系数多个,及其他性狀相互的相关系数多个(表 19):

从这些結果內,我們可以見出几个較显明的性狀相关关系,即:
 (1)粒愈小的节数愈多,(2)癩粒百分率高的产量低,(3)大粒多高产,
 (4)小粒的癩粒率高,(5)大粒的每节荚数少,(6)节数多的不实粒率高。

此試驗研究的結果,可供参考,不足依靠。例如百粒重与产量的关系,即須另加考虑。此恐因 Woodworth 所用的品种太少,而且取样不妥的緣故。

2. Weatherspoon 及 Wentz (1934) 及王健 (1947) 的結果
 Weatherspoon 及 Wentz(1934) 利用杂交种第七代的 237 个系統为材料,而得結果如下(表 20):

表 20 大豆各种性狀的簡單相关系数
 (Weatherspoon, Wentz 1934)

性 狀	百粒重	不实粒率	每荚粒数	每株荚数	每株节数	每节荚数	株 高
产 量	-0.1255	-0.1100	0.0869	0.5013**	0.4399**	0.2921**	0.4373**
百 粒 重		0.2691**	0.0838	-0.3048**	-0.5498**	0.0434	-0.4149**
不实粒率			0.1585*	-0.0683	-0.2488**	0.0969	-0.2198**
每荚粒数				0.1222	0.0920	0.0780	-0.0580
每株荚数					0.5447**	0.4937**	0.3631**
每株节数						0.0686	0.8509**
每节荚数							-0.1734**

* 显著, ** 極显著

此研究的結果較可靠,其中与上节 Woodworth 的結果相吻合者不少,但有出入的地方也很多。其中尤以百粒重与产量,及百粒重与癩粒率的关系,我們应当注意。

此二人更求出各个較重要性狀,單独对产量影响的程度。茲將結果列於表 21。

因此我們知道,影响大豆产量最大的性狀,是株高与每株荚数。假如其他性狀不变的話,大粒对大豆的高产是有貢獻的。同时,高度

若固定了,每株节数对产量,便不起什么作用。表21中五个性状对产量的复相关系数是0.5822,说明从总的方面来看,这五个性状对产量的影响也是显著的。

关于与产量有相关的性状,王健(1947)的研究结果为:(1)全株愈重,每

株荚数愈多的大豆,愈高产,(2)植株愈高的大豆,产量愈高,(3)决定大豆产量的性状因子为株高,每株总节数,全株重,每株荚数,每株粒数五个性状。此五性状对产量的复相关系数为0.9357。

3. 王金陵(1947) 作者于1945年以进化程度不同的50个大豆品种为材料,测量并计算7个有关进化的量性状的单相关系数,而得结果如表22。

表21 大豆重要性状与产量的关系
(Weatherspoon, Wentz 1939)

产量因子	淨相关迴归系数	影响产量程度(%)
株高	0.3145**	32.82
每株节数	0.0151	1.58
每株荚数	0.4228**	44.13
瘠粒率	-0.0501	5.23
百粒重	0.1556*	16.24

* 显著, ** 极显著

表22 大豆数种量性状的相关(王金陵 1947)

种粒大小	0.891*
二十根主莖中段重	0.716* 0.436*
中间小叶的大小	0.738* 0.556* 0.475*
开花到成熟的日数	-0.575*-0.743*-0.547*-0.546*
下种到开花的日数	-0.838*-0.566*-0.447*-0.475*0.491*
种形指数	-0.207-0.313*-0.095-0.070 0.146 0.299
株高	

* 超过5%显著差异标准。差异显著程度,以 Fisher 的“ χ^2 为z值法”求得。

从这些相关系数内,我们可以看出,大豆有一些量性状是非常密切地相关着。由于这种相关,在自然界中便出现了一系列不同类型的大豆。例如,小粒大豆大多数是细莖,小叶,长扁粒,开花较迟,但成熟并不迟的类型。而大粒大豆,则有相反的趋势。这一点将于大豆进化节,再为详述。

4. 金善宝、王兆澄(1935)的結果 金善宝、王兆澄(1935),曾於南京分析 129 个大豆品种的化学成分,而求得化学成分与其他性状彼此間的相互关系。此等相互关系,虽欠明显,但大可供以参考,茲將彼等的結果列於表 23。

表 23 大豆的数种性状相关性(金善宝,王兆澄 1935)

項 目	$\gamma \pm P.E.r.$
油分与蛋白質含量	-0.257 ± 0.047
油分与种形指数	-0.178 ± 0.055
油分与种粒大小	$+0.294 \pm 0.051$
油分与百粒重	$+0.183 \pm 0.049$
油分与生长期日数	$+0.131 \pm 0.048$
蛋白質含量与种形指数	-0.290 ± 0.053
蛋白質含量与种粒大小	-0.203 ± 0.056
蛋白質含量与百粒重	-0.063 ± 0.057
蛋白質含量与生长期日数	$+0.061 \pm 0.049$

5. Kalton (1948), Weber (1950) 及 Weiss (1949)的研究結果 Kalton (1948)曾以 4 个大豆杂交組合的后代为材料,进行性状間相关性的研究,茲將他的結果列於表 24。

根据表 24 的結果,Kalton (1948)指出:成熟期与株高,在各世代均有显著的相关性,將产量因素除开后,所得的淨相关亦然。各組合 F_2 世代的成熟期与产量,及株高与产量的單相关亦高度显著。此外,倒伏程度与产量有正相关的傾向,在一定倒伏程度範圍內,高产品种,倒伏傾向略大。为此,在大豆杂交后代中,选拔出高株早熟的材料是較困难的。同时选择高株,对促成产量的提高,有很大的意义的。

Weber (1950) 以野生大豆与栽培大豆进行杂交,所得的 164 个 F_2 世代个体,以及此 164 个 F_2 世代个体所产生的 164 个 F_3 品系为材料,进行了对数种性状間的相关及迴归系数的測定,他的研究結果如表 25。

表 24 4 个大豆杂交组合各组合的 100 株 F_2 个体间, 77 个 F_3 品系间及 75 个 F_4 品系间的农艺性状
 单相关及净相关系数(Kalton 1948)

相关性 状	Mukden × Richland			Manchuria × Richland			P.I.79885 × Richland			P.I.89009—2 × Richland		
	F_2 1944	F_3 1945	F_4 1946	F_2 1944	F_3 1945	F_4 1946	F_2 1944	F_3 1945	F_4 1946	F_2 1944	F_3 1945	F_4 1946
成熟期(m)与株高(h)												
γ_{mh}	0.74	0.57	0.51	0.76	0.79	0.78	0.61	0.38	0.44	0.56	0.51	0.50
$\gamma_{mh \cdot y}$	0.67	0.54	0.48	0.63	0.80	0.79	0.42	0.40	0.45	0.40	0.51	0.54
成熟期(m)与产量(y)												
γ_{my}	0.49	0.39	0.23	0.56	0.04	0.00	0.58	0.34	-0.10	0.48	0.13	0.50
$\gamma_{my \cdot h}$	0.29	0.32	0.11	0.16	-0.13	-0.12	0.36	0.37	-0.14	0.24	0.07	0.53
株高(h)与产量(y)												
γ_{hy}	0.42	0.23	0.27	0.63	0.17	0.10	0.56	-0.01	0.06	0.57	0.14	0.07
$\gamma_{hy \cdot m}$	0.11	0.11	0.19	0.38	0.22	0.15	0.32	-0.15	0.12	0.41	0.08	-0.24
倒伏(L)与产量(y)												
γ_{Ly}		0.21	0.36	—	0.09	0.13	—	0.25	0.13	—	0.16	0.09

各相关系数显著点:
 5% F_2 F_3 F_4
 1% 0.257 0.293 0.296

表 25 栽培大豆×野生大豆 164 个 F₂ 世代个体間及 164 个 F₃ 世代
品系間,农艺性状的相关系数及迴归系数(Weber 1950)

相关性狀	F ₂ 个体間		F ₃ 品系間	
	相关系数	迴归系数	相关系数	迴归系数
百粒重(克)与:				
蛋白質含量(%)	+0.071	+0.106	-0.235**	-0.499**
油分含量(%)	+0.466**	+0.440**	+0.658**	+0.957**
油分碘值	-0.674**	-2.138**	-0.678**	-2.256**
成熟期	-0.090	-0.345	-0.093	-0.793
成熟期与:				
蛋白質含量(%)	-0.008	-0.003	-0.051	-0.027
油分含量(%)	+0.034	+0.008	-0.086	-0.015
油分碘值(%)	-0.125	-0.104	+0.024	+0.093
蛋白質含量(%)与:				
油分含量(%)	-0.462**	-0.288**	-0.712**	-0.488**
油分碘值	-0.158*	-0.331**	+0.252**	+0.380**
油分含量(%)与:				
油分碘值	-0.311**	-1.045**	-0.675**	-1.545**

* 超 5% 显著点 ** 超 1% 显著点 自由度=162

从表 25 的結果看来, F₂ 与 F₃ 的結果基本是一致的, 但其中有些有出入的, 例如百粒重与蛋白質含量即是。很显然, F₃ 世代的結果系根据品系材料观测的数值計算而得, 因而远較 F₂ 世代的結果可靠。根据表中的結果, 可得到以下結論: (1) 种粒大小与油分含量呈显明的正相关, 而又与油分碘值呈显明的負相关, 油分碘值与含油量又呈显明的負相关。为此, 我們如果要育成一个大粒含油量高, 而且油分的碘值又高的品种, 是非常困难的。(2) 成熟期与其他性状的相关性很低, 此点說明决定成熟期性状的基因, 为数不多。(3) 蛋白質与油分的含量呈显明負相关, 此点有很多研究者, 得相同的結果, 因而育成蛋白質含油量均很高的品种, 是有困难的, 莫不如分別育成油用种与蛋白質用种为宜。

Weiss (1949) 曾發表报告称: (1) 种粒愈大, 油分碘值愈低。(2) 成熟愈迟, 油分愈高。(3) 成熟愈迟, 蛋白質含量愈低。(4) 油分愈

高,蛋白質含量愈低。(5)油分含量愈高,油分的碘值愈低。他用的材料只五个品种。

6. Johnson, Robinson 及 Comstock (1955) 及 Hanway (1956) 的研究結果:

Johnson, Robinson 及 Comstock (1955) 曾以大豆杂交后代 F_4 世代品系为材料,进行“基因型的相关”(Genotypic correlation)与“表现型的相关”(Phenotypic correlation)的分析研究。今將他計算分析得的“基因型的相关”結果,列於表 26。

根据他們的分析結果,他們作了以下的归納与結論:(1)油分含量与早期开花,开花至成熟的日数長,及早熟,有显明的相关关系,此可有助於我們对含油量高的材料的选择。(2)在对杂交后代进行选择时,如按开花至成熟日数長,生育期較長,粒較大,抗倒伏,抗炸莢,蛋白質含量較低,油分含量較高的方向进行选择,則产量也隨而增高。

Hanway (1956)以三个品种进行相互杂交,自 F_3 世代的材料中他指出,自下种至初花的日数,及自初花至成熟的日数,均与成熟期成显著的正相关,但前兩性狀之間,有低的負相关关系。百粒重与产量关系不大,而每株粒数与产量的关系則甚大。主莖莢数的变異最小,並与每株粒数及产量有显明的正相关关系,因而按主莖莢数去选择高产材料,是最可靠的。

参 考 文 献

- [1] 小堀喜市, 1940. 大豆品种間对过湿土壤的反应。滿洲农学会报, 2(1): 55—66 (日文)。
- [2] 王綬, 1948. 大豆种皮斑紋遺傳——一对新的隱性致斑因子。中华农学会报, 186期: 35—38。
- [3] 王健, 1947. 大豆重要性狀与产量相关的研究。农报, 12(6): 18—24。
- [4] 王金陵, 1947. 大豆性狀之演化。农报, 12(5): 6—11。
- [5] 王金陵, 1950. 干旱情形下, 大豆萌芽力与种粒大小关系之研究。哈农学报, 1(2): 60—73。
- [6] 王金陵、武鏞祥、吳和礼、孙善澄, 1956. 中国南北地区大豆光照生态类型的分析。农業学报, 7(2): 169—180。
- [7] 王金陵, 1955. 大豆根系的初步观察。农業学报, 6(3): 331—334。
- [8] 石川正示、未延武留、高原光隆, 1943. 大豆線虫病有关作物学方面的研究。农事

- 試驗場研究時報,第40号:91--161(日文)。
- [9] 岡田一次,1938. *Grapholitha glycinivorella matsumura* (大豆蝕心虫)之产卵習性与大豆品种性状关系之研究。农事試驗場研究時報,第32号,93-106(日文)。
- [10] 岡田一次、尾池一清,1942. 裸大豆耐虫性的研究(豫報)。滿洲农学会報,第3卷,第3—4号:353—364(日文)。
- [11] 金善宝、王兆澄,1935. 大豆几种性状与油分蛋白質的关系。中华农学会報,142—143期:185—198。
- [12] 張宪武、許光輝,1953. 大豆和大豆根瘤菌。科学出版社,40—43頁。
- [13] 黃梧芳,1955. 吉林省的大豆褐斑病。华东农業科学通报,7:40—43。
- [14] 裴維蕃,1950. '大豆花叶病的研究初報。科学,32:217。
- [15] 突永一枝、小野傳一、西野利雄,1931. 滿洲大豆种皮色及臍色与化学成分的关系。公主嶺农事試驗場研究時報,第2号:1—21(日文)。
- [16] 津田守誠、巴恆修,1950. 大豆抗旱性檢定的研究。哈农学报,1(1):25—28。
- [17] 津田守誠,1936. 大豆蝕心虫的研究。农事試驗場研究時報,第16号:1—48(日文)。
- [18] 津田守誠、松本正治,1946. 大豆耐旱性之研究(第一報)。滿洲农学会報,第2号:124—129(日文)。
- [19] 津田守誠、松本正治,1937. 大豆耐旱性之研究(第二報)。滿洲农学会報,第3号:135—139(日文)。
- [20] 津田守誠、姚崇武,1951. 大豆品种抗旱的生理活动。哈农学报,1(3—4):104—109。
- [21] 津田守誠、姚崇武,1951. 利用硬化法(断水处理)对大豆品种抗旱性差異之檢定。哈农学报,1(3—4):110—111。
- [22] 龐士銓、叶乃器、張永平,1957. 东北大豆几个主要品种在生育各时期耐旱性的初步研究。东北农学院学报,第1期,1—10。
- [23] 孙醒东,1956. 大豆。科学出版社,90—115頁。
- [24] Bauer, S. T. 1950. Chemical characteristics of soybean oil. Soybean and Soybean Products. Vol. I. p. 213—245. Interscience Pub. N. Y.
- [25] Chamberlain, D. W. 1956. Methods of inoculation for wildfire of soybean and the effect of bacterial pultule on wildfire development. Phytopathology 46(2):96—98.
- [26] Csonka, A., Jones, D. B. 1934. The cystine tryptophane, and tyrosine content of the soybean. Jour. Agr. Res. 49:279—282.
- [27] Daubert, B. F. 1950. Chemical composition of soybean oil. Soybean and Soybean Products. Vol. I. p. 157—208. Interscience Pub. N. Y.
- [28] Dimmack, F. 1936. Seed mottling in soybean. Scientific Agri. 17:42—49.
- [29] Domingo, W. E. 1945. Inheritance of number of seeds per pod and leaflet shape in the soybean. Jour. Agri. Res. 70(8):251—268.
- [30] Fukuda, Y. 1933. Cyto-genetical studies on the wild and cultivated Manchurian soybeans (*Glycine L.*). Japan. Jour. Bot. 6:489—506.
- [31] Geoseman, G. E. 1950. Inheritance of resistance of soybean to *Pero-nospora manshurica*. Agro. Jour. 42(12):608—613.
- [32] Garner, W. W. and Allard, H. A. 1923. Further studies in photo-periodism, the response of the plant to relative length of day and

- night. Jour. Agri. Res. vol. 23, № 11.
- [33] Hanway, D. G. 1956. Genetic and environmental relationships of components of yield, maturity and height in F₂-F₃ soybean populations. Iowa Sta. Coll. Jour. Sci. 30:373-374 (Abst.)
- [34] Hartwig, E. E. and Lehman, S. G. 1951. Inheritance of resistance to the bacterial pustule disease in soybeans. Agro. Jour. 43(5):226-229.
- [35] Johnson, H. W., Robinson, H. F., and Comstock, R. E. 1955. Genotypic and phenotypic correlations in soybeans and their implications in selection. Agro. Jour. 47(10):477-482.
- [36] Kalton, R. R. 1948. Breeding behavior at successive generation following hybridization in soybeans. Iowa Agri. Exper. Sta. Res. Bull. 358. p. 671-732.
- [37] Karasawa, K. 1936. Crossing experiments with Glycine soja and G. ussuriensis. Jap. Jour. Bot. 6(8):113-118.
- [38] Lehman, S. G. and Woodside, J. W. 1929. Varietal resistance of soybean to the bacterial pustule disease. Jour. Agri. Res. Vol. 39, № 10.
- [39] Mahmud, S. and Kramer, H. H. 1951. Segregation of yield height and maturity following a soybean cross. Agro. Jour. 43(12):605-609.
- [40] Mitchell, H. H. 1950. Nutritive factors in soybean product. Soybeans and Soybean Products. Vol. I. p. 383-420. Interscience Pub. N. Y.
- [41] Morse, W. J., Cartter, J. L. 1937. Improvement in Soybean. U. S. D. A. Yearbook. p. 1154-1189.
- [42] Nagai, I. 1921. A genetical-physiological study on the formation of anthocyanin and brown pigments in plants. Jour. Col. Agr., Imp. Univ. Tokyo 8:1-92.
- [43] Nagai, I. 1926. On the heredity of the soybean. Separate Mag. Noggo and Engei. v. 1, nos. 1-1.
- [44] Nagai, I. and Saito, S. 1923. Linked factors in soybean. Japan. Jour. Bot. 1:121-136.
- [45] Owen, F. V. 1927. Inheritance studies in soybeans. I. Cotyledon color. Genetics 12:441-448.
- [46] Owen, F. V. 1927. Inheritance studies in soybeans II. Glabrousness, color of pubescence, time of maturity. and linkage relations. Genetics 12:519-529.
- [47] Owen, F. V. 1927. Hereditary and environmental factors that produce mottling in soybeans. Jour. Agr. Res. 34:559-558.
- [48] Owen, F. V. 1928. Inheritance studies in soybeans. III. Seedcoat color and summary of all other Mendelian characters thus far reported. Genetics 13:50-79.
- [49] Owen, F. V. 1928. A sterile character in soybeans. Plant Physio. 3:223-226.
- [50] Owen, F. V. 1928. Soybean seeds with two embryos. Jour. Heredity 19:373-374.

- 51] Piper, C. V. and Morse, W. J. 1923. The Soybean. 329pp., N. Y.
- 52] Probst, A. H. 1950. The inheritance of leaf abscission and other characters in soybeans, *Agro. Jour.* 42(1):35—45.
- 53] Singh, M. P. and Anderson, J. C. 1949. Inheritance of earliness of maturity in soybean, *Glycine max (L) Merrill.* *Agro. Jour.* 41(10): 477—482.
- 54] Smith, A. L. and Taylor, A. L. 1947. Field methods of testing for root-knot infection. *Phytopath.* 3(2):85—93.
- 55] Stewart, R. T. 1930. Inheritance of certain seed-coat colors in soybeans. *Jour. Agri. Research* 40:829—854.
- 56] Stewart, R. T. and Wentz, J. B. 1926. A recessive glabrous character in soybeans. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 18:997—1009.
- 57] Stewart, R. T. and Wentz. 1930. A defective seed-coat character in soybeans. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 22:657—662.
- 58] Stewart, R. T. 1927. Dwarfs in soybeans. *Jour. Heredity* 18:281—284.
- 59] Takagi, F. 1929. On the inheritance of some characters in *Glycine, soja, Bentham (soy-bean).* *Tohoku Imp. Univ. Sci. Rept., 4th ser. Biol.* 4:577—589.
- 0] Takahashi, N. 1934. Linkage relation between the genes for the forms of leaves and the number of seeds per pod of soybeans. *Japan. Jour Genetics* 9:208—225. (In Japanese. Eng. Summ.)
- 1] Takahashi, Y., and Fukuyama, J. 1919. Morphological and genetical studies of the soybean. *Hokkaido Imp. Agr. Expt. Sta. Rept.* 10, 100 pp., (In Japanese)
- 2] Terao, H. 1918. Maternal inheritance in the soybean. *Amer. Nat.* 52:51—56.
- 3] Terao, H. and Nakatomi, S. 1929. On the inheritance of chlorophyll colorations of cotyledons and seed-coats in the soybean. *Japan. Jour. Genetics* 4:64—80. (In Japanese).
- 4] Ting, C. L. 1946. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 38:381—393.
- 5] Veatch, C. and Woodworth, C. M. 1930. Genetic relations of cotyledon color types of soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 22:700—702.
- 6] Veatch, C. 1930. Vigor in soybeans as affected by hybridity. *Jour. Amer. Soci. Agron.* 22:289—310.
- 7] Weatherspoon, J. H. and Wentz, J. B. A statistical analysis of yield factors in soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agron.* 26:524—531.
- 8] Weber, C. R. 1950. Inheritance and interrelation of some Agronomic and chemical characters in an interspecific cross in soybeans, *Glycine max* × *G. ussuriensis.* *Iowa Agri. Experi. Sta. Res. Bull.* 374. p. 769—816.
- 9] Weiss, M. G., Weber, C. R. and Kalton, R. R. 1947. Early generation testing in soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 39:791—811.
- 0] Weiss, M. G. 1947. Soybeans. *Advances in Agronomy.* Vol. I. p. 77—157. Academic Press Inc., N. Y.

- [71] Williams, L. F. and Lynch, D. L. 1954. Inheritance of a non-nodulating character in the soybean. *Agro. Jour.* 43(1):28-29.
- [72] Woodworth, C. M. 1921. Inheritance of cotyledon, seed-coat, hilum and pubescence colors in soy-beans. *Genetics* 6:487-553.
- [73] Woodworth, C. M. 1923. Inheritance of growth habit, pod color, and flower color in soybeans. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 15:481-495.
- [74] Woodworth, C. M. 1930. Abortive seeds in soybeans. *Jour. Amer. Soc. Agron.* 22:37-50.
- [75] Woodworth, C. M. 1932. Genetics and breeding in the improvement of the soybean. *Ill. Agr. Expt. Sta. Bull.* 384, pp. 297-404.
- [76] Woodworth, C. M. 1933. Genetics of the soybean. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 25:36-51.
- [77] Woodworth, C. M. and Veatch, C. 1929. Inheritance of pubescence in soybeans and its relation to pod color. *Genetics* 14:512-518.
- [78] Woodworth, C. M. 1937. Recent results in soybean breeding and genetics. *Proc. Amer. Soybean Ass., Ill.* 1937, Sept. 14-48.
- [79] Woodworth, C. M. 1939. Inhibiting factors in soybeans. *Proceedings of the seventh international Genetical Congress.* 23-30.
- [80] Woodworth, C. M. and Williams, L. F. Recent studies on the genetics of the soybean. *Jour. Amer. Soci. Agron.* 30(2).

第二章 大豆的进化与分类

第一节 大豆的进化问题

栽培大豆是从野生大豆进化而来的,这已是肯定無疑的。遺傳学,如 Fukuda (1933),更相信这种进化过程中變異的产生,是由於基因的突变,而非染色体数目或染色体組 (Genome) 的改变;因为野生大豆与栽培种大豆的杂交种, F_1 世代是結实正常的,以后的世代也是如此。所以我們認為,野生小粒种大豆,在通过人工的定向选择,逐渐向大粒类型进化,是以變異的逐渐积疊而形成的,也就是以突变基因的逐渐积疊而形成的。野生大豆是以什么方式与进化的过



圖 23 (1)野生大豆; (2)半野生大豆; (3)栽培大豆的比較圖。(Skvortzow 1927)

程进化到高等的大豆的呢？假如我們对这方面了解了，我們便会对大豆进化的全部形貌，有了一个整体而系統的認識。首先我們看，野生种大豆 (*G. ussuriensis*) (圖 23)，与高度进化的栽培种大豆 (*G. max*)，於各种性狀上有什么不同(表 27) 这样我們便知道了大豆是

表 27 野生大豆与栽培大豆性狀的比較

[王金陵 1947, 丁振麟 1946(△), Weber 1950 (○)]

性 狀	野 生 大 豆	典 型 栽 培 大 豆
生長習性	極度蔓生	直立为主
光照阶段	短光照性强	短光照性强
开花至成熟日数	約 40 日	約 80 日
莖稈粗細	細	粗
叶的大小	小	大
叶形	線形	多为卵形
毛茸色	棕色	棕色或灰色
毛茸頂端形狀(△)	尖	尖至鈍
結莢習性	典型無限結莢習性	有限或無限結莢習性
花色	紫色	紫色或白色
莢的大小	小而長	大而寬
莢色	黑色	以草黃及淡褐色为主
莢的炸裂性	極易炸裂	大都不易炸裂
种粒大小	百粒重 2 克左右	百粒重 20 克以上
种粒形狀	長圓型，种形指数大	橢圓至球形，种形指数小
种皮透水性(△)	不易透水	易透水
种皮色	黑色	以黄色为主或其他色
种皮上泥膜	有	無
种皮健全度	种皮健全	很多种皮不健全而破裂
抗不良环境力	强	較弱
蛋白質含量(○)	較高	較低(可較低於 9.5%)
油分蛋量(○)	較低	較高(可較高於 13%)
油分碘值(○)	較高	較低(可較低於 25 点)

自一个怎么样的原始类型，向着怎样的一个目标进化的。从表 27 中，我們可以很清楚地看到大豆进化的方向；其中尤以种粒大小，莖稈粗細及生長習性等性狀，最为明显。

作者(王金陵 1947)曾於陝西武功,以 262 個大豆品系為材料,研究大豆性狀進化的方式。從許多性狀中,選出 8 個進化方式比較顯明的性狀,加以分析。這 8 個性狀自野生型進化至栽培型的方式與過程,可自圖 9,圖 23,圖 24 見出。從圖 23 可以看出,當大豆因人為的定向選擇,自小粒的野生大豆,往較大粒的栽培型大豆進化時,大豆的莖稈逐漸加粗,葉變大,開花至成熟日數增加,播種至開花日數趨於減少,種粒傾向圓球或橢圓形,株高降低,植株趨於直立。從圖 24

中更可見出,當大豆向栽培型進化時,種粒重量,葉的大小,莖稈粗細及開花至成熟日數,同時趨於增加,另一方面,播種至開花日數,種形指數,株高,及生長習性指數,則同時趨於減少。此等相關現象,說明大豆因定向的培育選擇而進化時,乃為各性狀向一定方向同時並進,而不是某一個別性狀獨立前進。這種齊頭並進的方式,顯然不是由於選擇時目標的多样性,而是由於此等性狀與種粒大小的生物學相關性。所以一個原始型的大豆,除了粒小葉小外,莖稈也細,開花也早,生長蔓性,種粒長圓形。這種進化性狀的相關性,是非常重要的。由於這種進化性狀的相關性,乃於自然界中,形成了一定形態與生理特征的“大豆型”,其中最原始的“大豆型”,即野生大豆(*G. ussuriensis*);中間性的“大豆型”,即所謂的半野生大豆(*G. gracilis*);較高度進化的“大豆型”,即栽培種大豆(*G. hispida*, *G. max*)。從圖 24 尤其表 22 中,更可見出,種粒的大小,與其他性狀的相關程度最大,10 根主莖中段重,及下種至開花日數,與其他性狀的相關程度微次之,株高者最小。這說明長期以來,以小粒的野生類型進行大豆的培育選擇時,每以種粒大小為主要培育選擇對象,因而種粒的大小,與大豆整個進化的趨勢,相關最為密切。

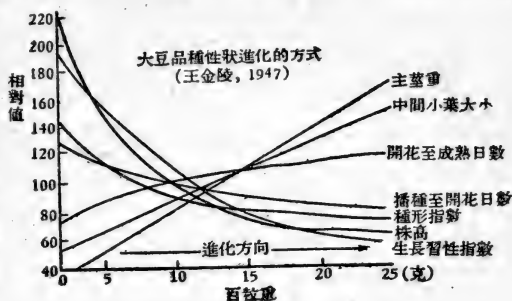


圖 24 大豆進化的方式

圖 24 中更可見出,當大豆向栽培型進化時,種粒重量,葉的大小,莖稈粗細及開花至成熟日數,同時趨於增加,另一方面,播種至開花日數,種形指數,株高,及生長習性指數,則同時趨於減少。此等相關現象,說明大豆因定向的培育選擇而進化時,乃為各性狀向一定方向同時並進,而不是某一個別性狀獨立前進。這種齊頭並進的方式,顯然不是由於選擇時目標的多样性,而是由於此等性狀與種粒大小的生物學相關性。所以一個原始型的大豆,除了粒小葉小外,莖稈也細,開花也早,生長蔓性,種粒長圓形。這種進化性狀的相關性,是非常重要的。由於這種進化性狀的相關性,乃於自然界中,形成了一定形態與生理特征的“大豆型”,其中最原始的“大豆型”,即野生大豆(*G. ussuriensis*);中間性的“大豆型”,即所謂的半野生大豆(*G. gracilis*);較高度進化的“大豆型”,即栽培種大豆(*G. hispida*, *G. max*)。從圖 24 尤其表 22 中,更可見出,種粒的大小,與其他性狀的相關程度最大,10 根主莖中段重,及下種至開花日數,與其他性狀的相關程度微次之,株高者最小。這說明長期以來,以小粒的野生類型進行大豆的培育選擇時,每以種粒大小為主要培育選擇對象,因而種粒的大小,與大豆整個進化的趨勢,相關最為密切。

从表 27 中我們可以看出,野生大豆与栽培大豆,於很多性狀上都有差別;但是我們更应知道,不是所有的性狀都有上述 8 种性狀所具有的显明进化方式。我們可以說,性狀的遺傳性愈复杂,所留於自然界中的进化痕跡愈清晰(如自極小粒漸漸变大而至大粒)。所以很多遺傳較簡單的質性狀(如花色,种皮色,毛色,种皮泥膜等),便不能於自然界中留下过渡型,因而我們便不能找出他們在进化过程中,在自然界中留下的一系列的进化痕跡。同时由於这些性狀的变换,是比較截然的,所以栽培型的大豆中,有黑豆也有黃豆,有紫花者也有白花者。半野生大豆中,可以有有限結莢習性、白花灰毛及黃粒大豆,但在半野生种中,却难發現到大粒,开花早(中日性或短光照性極弱)。粗莖直立的大豆。

我們有了整个的大豆进化过程与进化方式的認識后,才能对大豆的發展全貌有所認識。这种發展(各种性狀自低級进化到高級),是大豆各种性狀变化的最主要的形式。如果我們沒有这种概念与認識,我們便会去孤立地,看各种大豆性狀 因而使我們不会对整个大豆的全貌,有个正确的認識,只是片面的去認識个别的性狀或品种。同时对大豆种或品种間的血緣关系,及大豆的分类与起源,更不会有清晰而正确的認識了。

第二节 大豆的起源地問題

大豆於我国栽培最久,早自何时已不可考,本草綱目中对大豆亦有記載。有人說神农时代即已种植大豆,此仅神話式的傳說而已。但四千年以前左傳上即有“周子有兄而無慧,不能辨菽麦”,菽即指大豆而言。至於大豆的来源,学者都認為發源自东南亞,而由該处广为滋生的野生大豆(*G. ussuriensis*)进化而来。Fukuda (1933)認為,大豆应發源自中国东北,其理由为:(1)只有东北有半野生种大豆(*G. gracilis*), (2)於东北搜集到了二百个以上的大豆品种, (3)只有东北的大豆有原始型性狀的变異, (4)野生大豆广为分佈东北各地。唯作者(王金陵 1947)則認為,大豆的發源地,可能为华南或印度附近,因为:(1)野生大豆的分佈不只限於东北,而於中国南北各处均有

現，(2)中国南部广为栽培的小粒大豆及印度等处栽培的大豆，多似野生型。此等大豆种粒極小，蔓生；如福建的山黄豆，四川的泥等。而东北栽培的大豆，除極少部秣食豆，極少数混於小豆田中的野生型大豆外，大都屬於进化阶段甚高的大粒圓粒直立早熟型的大豆。东北大豆品种性状的变异，較关內者單純。(3)長江流域为大豆品种最为繁多的区域；大豆性状的变异，华中华南者，較东北者显得多。(4)大豆的短日性，为大豆原始性状之一，短日性弱的品种，自短日性强的类型进化而来；而只有低緯处的大豆，有强烈的此种性状，高緯度处如东北地区的大豆，則不可能有此种强烈的短日性性状，否則霜前不能成熟，而趨於消灭。所以低緯处的大豆，必較高緯度处的大豆，近乎原始。即同地区而論，野生大豆均較同地区的栽培大豆，晚开花 20 余日，短光照性显然較强。(5)东北的农业历史显然短关內；东北栽培的大豆品种，也显然是由移民自关內引入的。

从各种書籍及报告中，我們知道，印度南洋一帶所产的大豆，均小粒，小荚，蔓生，而較中国日本的大豆近乎原始型，故苏联学者 Пена (1932) 把它列为一个亞种 (Sub. species *Indica*)，此亦說明大豆的發源可能起於偏南低緯地区。

第三节 大豆的命名与分类問題

1. 大豆的命名 大豆屬於豆科 (Leguminosae)，蝶形花亞科 (Papilionatae)，大豆屬 (*Glycine*)。耿以礼等將其系統列为豆科 (Fabaceae)，菜豆族 (Phaseoleae)，大豆亞族 (Glycininae)，大豆屬 (*Glycine*)。1751 年 Dale 曾命名大豆为 *Soia afficinarum* Dale。植物学家 Linnaeus，最初命名大豆为 *Dolichos soja* (1753)，同时誤命名为 *Phaseolus max*，而与菜豆等列为一屬。1794 年，Maench 命名为 *Soja hispida* Maench；1873 年，Maximowicz 改称为 *Glycine hispida*，而后来被广为引用。唯 Piper (1914) 的意見，大豆应称为 *soja max* (L.) Piper，因种名“*max*”为 Linnaeus 曾首先倡用，所以应繼續引用。同时不論野生大豆或栽培大豆，实都是屬於同一个种，所以一切不同的“种”的名称，均应取消，而統称“*max*”。至於

屬的命名, Piper 則主張不用 “*Glycine*”, 而改用 “*Soja*”, 因为 Linnaeus 曾称大豆为 *Dolichos soja*, 而且曾用 “*Glycine*” 名称, 去命名 *Apios tuberosa* (土芋) 植物, 而且后来也有些植物学家依从此种命名。同时, Moench (1794) 已曾用过 “*Soja*” 为大豆的屬名。所以根据 Piper 的意思, 大豆应当叫做 *Soja max* (L.) Piper, 今日美国农业界, 常引用这个名称。但是今日大多数的学者, 均引用国际植物学会 (1917) 所通过的名字 “*Glycine max* (L.) Merrill 为栽培种大豆的学名, 而称野生大豆为 *Glycine ussuriensis* Regel & Maack。但是若引用 “*Glycine*” 为大豆的屬名, 根据植物分类学家的归类, 则大豆屬包括的范围甚广。Bailey (1925) 認為可能有四十多个种, 大部分佈於亞洲的热帶地区。Skvortzow (1927) 曾以 *Glycine Soja* 称野生大豆, *G. gracilis* 称呼小粒的半野生大豆, *G. hispida* 称呼一般的栽培大豆, 下节將行討論。

中国对大豆的名称, 通称为大豆。一切通常称呼的 “黄豆, 青豆, 黑豆, 秣食豆, 毛豆” 等都包括在大豆之内, 此等不同名称, 仅是用来描述品种的特征, 或为利用时的特別名称而已。如秣食豆, 系东北农民指小長粒充飼料用的大豆而言, 毛豆系指未成熟而摘下来食用的大豆而言。

2. 大豆的分类 大豆的分类至今尚無令人滿意而統一引用的标准, 早在 1869 年, Marten 曾根据种籽大小及形状, 分大豆为三个亞种。1880 年, Harz 曾依莢的形状分大豆为两个亞种。此等分类, 后来均未加引用。Piper 及 Morse (1923), 曾依据大豆自下种至成熟的日数分大豆为七类。此种分法, 有其一定的实用意义, 与地域适应意义, 其分法如下:

極早熟品种	80—90 日
早熟品种	90—100 日
中熟品种	100—110 日
中晚品种	110—120 日
較晚品种	120—130 日
晚熟品种	130—140 日
極晚品种	140—150 日

Etheridge, Helm 及 King (1929) 三人, 曾依据 1,117 个样本

大豆的种皮色(分黄,青,褐,黑,双色五种),花色(紫、白兩色),毛色(棕、灰兩色)三性狀,分大豆为 20 組;然后再根据子叶色,結莢性及臍色等,細为归类。此法曾为多人所重視,尤其他們引用种皮这一点,有它一定价值。但根据这种机械分法,看不出大豆的亲緣系;把花色与毛色用来作重要的分类性狀,也不是适宜的;如把毛色与花色,用来作次要的品种鑑別性狀,用来鑑定品种的純度,是相宜的。

Skvortzow (1927) 曾主張,栽培大豆应引用 *Glycine hispida* max 名,野生大豆的学名应为 *Glycina Soja* S. et Z., 而他自己又將小粒的半野生种,單列为一种,定名为 *Glycine gracilis* Skv. sp. nov. (圖 21)。这样整个的大豆屬,自野生种至栽培种,可分为三个“种”,外加热帶的亲緣尚不明的 *G. Tavanica* (L.) 等多个“种”。他并且作了詳細的描述。Fukuda (1933) 贊成他这种分法,並且作了进一步的性狀分析,与种間杂交,及染色体的观察。孙醒东(1953)亦同意 Skvortzow (1927) 的分类法,唯称栽培大豆为 *Glycine max*, 野生种为 *G. gracilis*, 野生种为 *G. ussuriensis*。这种分类法,有一定的优点。首先,从这种分类上,我們可以看出大豆的进化方向,以及在进化基础上的亲緣关系。現在我們肯定,栽培大豆是自野生大豆,經過半野生大豆的过程进化来的;所以这种分类法,就有了合理的基础。但是根据作者的意思,把半野生大豆与栽培大豆然分成两个“种”,是没有什么意义的,这两种“种”的分界,也是划出来的。大豆作物具有丰富的变異,因而具有多种类型的。所謂半野生种,亦不过是大豆种內丰富的类型之一。大豆变異的出現,是長定向培育选择的結果,类型的变化,也就表现了由低級到高級变化規律性,但不能把这些类型变化划分为种。

苏联大豆科学工作者 ЕНКЕНА (1932, 1955) 將自各地搜集的大豆,根据种粒及植株性狀,分成四个亞种。实則此四个亞种,为四个域的生态型,世界各处,在一定的生态条件下,都分佈有此 4 种生态型的大豆,仅某个地域某种生态型(即亞种)特別普遍而已。茲將的分类介紹於下:

大豆亞種檢索表(Енкена, 1932)

1. 種粒側面及正面均呈卵形,中等大小,花不大。

(1) 植株莖粗直,無纏繞現象,葉不茂密,葉堅實但非革質,早熟或中熟,種粒兩側凸出……………滿洲亞種(Subsp. *manchurica* Enken.)

(2) 植株莖細,有纏繞傾向,葉茂密,葉薄而不堅實,晚熟,種粒相當扁平……………中國亞種(Subsp. *Chinensis* Enken.)

2. 種粒球形或圓面略扁,通常多大粒,小粒不多,形狀一致,花大,葉皮革質,硬而大……日本亞種(Subsp. *Japonica* Enken.)。1955年改稱為朝鮮亞種(Subsp. *korajensis* Enk.)。

3. 種粒扁平卵形,通常多小粒,大粒不多,形狀一致,花小,葉軟薄而小……………印度亞種(Subsp. *Indica* Enken.)。

Енкена 又再根據側枝的着生狀及花序性狀,將每個亞種分為若干“族類”或品種。他的分類方法,雖然標準籠統些,但是很有實用價值與進化的意義,因而很有參考價值。不過,將生態類型,稱為亞種值得考慮。

孫醒東(1953),除主張將大豆分為野生種(*G. ussuriensis*),半野生種(*G. gracilis*)及栽培種(*G. max*)三個種外,並主張再根據種皮色分為黃色,綠色,淺黃綠色,黑色,褐色,茶色,及兩合色七大類。另外,再依據幼苗色,花色,毛色,結莢習性,子實大小,子葉色,臍色,子實形狀,子實大小指數,子實光暗等十一種性狀,為主要分類因子,進行分類。

作者(1947)從大豆的進化出發,並根據大豆進化上最有意義的性狀,主張以種皮色(黃,青,褐,黑,双色),生育期(急,早,中,晚,遲),及種粒大小(大,中,小)去鑑別與分類大豆。因此種分類法,不特具有實用與生態適應的意義,而且合乎自然分類法原則;自分歸的類別中,即可看出該大豆進化的程度。以上所引用的3個主要的分類性狀,均具有進化上的意義。黑皮大豆較褐皮大豆概括的講,是近乎原始的,而褐豆又較青豆與黃豆近乎原始。這方面的觀念,雖不清晰,但是以野生大豆與半野生大豆的種皮色,與栽培種的大豆種皮色,來做概括的比較,便可以看出道理了。生育期也是個進化性狀;同地區短光照性強的遲熟大豆,較短光照性弱的早熟大豆,於進化的程度

是較原始的。至於種粒的大小，更是一個最顯明的進化性狀，大愈進化，種粒愈大。再者，種皮色具有高度的穩定性，顯明性，及實用價值；即一般農民，也用來作為分類鑑別大豆品種的主要性狀。大豆的生育期，不但具有農業的實用價值，而且具有生態適應的意義，高緯地區的大豆，概屬早熟型，低緯度的大豆，概屬遲熟型（王金陵 1947）。種粒的大小，亦具有極高度的生態適應意義（王金陵 1950），旱區多小粒種大豆，大粒大豆，只能適應雨水充分，生長發育條件優良的地區。同時，種粒的大小，在實用的價值上，亦極富意義。作者並無意依據此三個性狀，分大豆為若干類，而是根據這個基本認識，去鑑別大豆品種而已。同時，作者更建議，用此三個性狀，去命名大豆品種（三點命名），如“1 黃——早——中 2”，即第一區（春作大豆區），黃大豆，早熟，中粒的第 2 號。從此命名上，即可看出，這個大豆是進化程度甚高的品種。它的生長習性及生長姿態，馬上即可聯想而至。至於“1 黑——遲——小 3”大豆，必為進化甚低的大豆，並可聯想到它會是細莖蔓生，或半蔓生的小葉長扁粒大豆，即一般所稱的半野生或近半野生大豆。作者（1947）更主張，一切大豆（熱帶等處報告不確切的大豆屬植物除外），只宜分為兩個“種”（Species）；一個為 *Glycine ussuriensis* Regel & Maack，即野生大豆，包括自中國南北各地常發現的而為植物學家所公認的野大豆。一為 *Glycine max* (L.) Merrill，即除開野大豆以外的大豆，均包括在內。所謂半野生大豆（*G. gracilis* Skv. sp. nov.），實即 *G. max* 內的品種，因自半野生種至栽培種，並無一可分界限，而實為連續的品種變化。所謂“半野生”，系指其性狀的進化程度而言，事實上，這種大豆，也是栽培並充特殊用途的。一部分秣食豆，四川的泥豆，小降豆，福建的山黃豆，馬料豆，以及各區域的某些小黑豆等，都是農民所栽培的這類大豆。又由於半野生大豆與栽培大豆及野生大豆之間，交配能結實，后代結實亦正常，所以他們之間更缺“質”的差別，因而“半野生大豆”不宜成為一個“種”。至於野生大豆，雖亦與栽培大豆缺“質”的差別，但因屬野生，形態與栽培者差別很大，而且植物學家已久有將它列為一個“種”的傳統，所以最好以一個專用“種”名稱呼它。在栽培大豆

Glycine max 之下,我們再用上述的种皮色,种粒大小及成熟期三种性狀,去分类或鑑別大豆品种。

参 考 文 献

- [1] 丁穎, 1957. 中国栽培稻种的起源和演变(初稿)。中国农業科学院成立大会报告文件。
- [2] 王金陵, 1947. 大豆性狀之演化。农报, 12(5):6-11。
- [3] 耿以礼、耿伯介, 1951. 中国种籽植物分类檢索表。中国科学圖書仪器公司。
- [4] 孙翼东, 1953. 大豆品种的分类。植物分类学报, 2(1):1-19。
- [5] Etheridge, W. C., Helm, C. A. and King B. M. 1929. A classification of soybean. Miss. Agri. Expt. Sta. Res. Bull. 131.
- [6] Fukuda, Y. 1933. Cyto-genetical studies on the wild and cultivated Manchurian soybeans. Jap. Jour. Bot. 6(4)489-506.
- [7] Hector, J. M. 1936. Introduction to the Botany of Field Crops. Vol. II. (non-cereal) p. 697-709. Central Agency Ltd. South Africa.
- [8] Piper, C. V. 1914. The name of the soybean: A chapter in its botanical history. Jour. Amer. Soci. Agro. 6(2):75-84.
- [9] Piper, C. V., and Morse, W. J. 1923. The Soybean. 320 pp. N. Y.
- [10] Skvortzow, B. W. 1927. The soybean—wild and cultivated in Eastern Asia. Manchuria Research Soci. seri. A. fasc. 22. 18 pp.
- [11] Ting, C. L. 1946. Genetic studies on the wild and cultivated soybeans. Jour. Amer. Soci. Agron. 38:381-393.
- [12] Weber C. R. 1950. Inheritance and interrelation of some agronomic and chemical characters in an interspecific cross in soybeans, *Glycine max* × *ussuriensis*. Iowa Agri. Expt. Sta. Res. Bull. 374.

第三章 大豆的生态地理分佈

大豆为一种对环境因子反应極为敏感,而同时适应力又極强大的植物。於大豆能生長的極限环境条件以內,每一种环境,都有能妥为适应该环境的大豆品种。此种大豆品种对环境的适应,乃形成了大豆因环境的变化,而形成的一定品种生态型分佈的現象。研究此一定品种生态型分佈的現象,及研究形成此种生态型的环境因素,实为一極端有兴趣並且極屬重要的工作。我們知道,促成某一地域有其一定品种生态型的因素,除了自然环境因素外,尚有人为的因素;因大豆为經人类長年栽培並依人类的需要而栽培的作物,而非自然滋生的植物。例如人口稠密农区的耕作制度(輪作方式),与人口稀少农区的耕作制度,大为不同,因而,用来适应不同耕作制度的大豆品种,也大有差別。此种現象,於中国农区,尤为显明。勤劳而有智慧的广大农民羣众,以各种不同的大豆品种(尤其是不同生育期的品种),去配合各种不同的耕作制度。所以我們可以說,某一大豆品种,於某一区域的存在,必定有它的复杂的自然与社会因素,該品种类型是这种因素長期培育选择的結果。对此等因素的分析与認識,無論於大豆栽培与大豆改良工作上,均是極重要的。

本章首先要將世界大豆生产額分佈的概势,加以介紹。此种生产額的地理分佈概势,可以使我們知道世界上什么地区产大豆最多,由此也就联想到,世界上什么地区最适於大豆的生产,及为什么此等地区能够並且适於大豆的生产。此外,我們还要論到世界各大豆产区的品种生态型分佈的情形,及由於这种分佈,而形成的生态分佈区域。这一些知認,一方面使我們知道世界各大豆产地主要的品种特性,尤其是生态的特性,一方面使我們知道为什么那个地区須有那一类型的大豆去适应。當我們掌握了这些知識与規律后,便会使我們的大豆改良工作,以及栽培工作,走向正确的途徑,而不会做一些違反客观規律的、費力無效的工作。当然,这方面的知識很复杂,

而且關於这方面的研究报告又不多,本章只就作者能找到的材料,並就作者能見到能認識到的地方,作一个初步的論述而已。

第一节 大豆於世界各国的分佈概况

大豆原产我国,1873年維也納万国博覽会后,开始引起世界各方注意。1903年,东北开始以第一批大豆运往英美国家榨油,此后,我国大豆便进入世界貿易市場。第一次世界大战后,西半球各国先后进行試种,其中美国等国家並进行大面积栽培。第二次世界大战

表 28 世界各国大豆生产分佈及消長概况*

地 区	1949年以前平均产額		1952年	1949年以前佔世界产額的百分比	1952年产額佔当年世界产額百分比	1956年产額佔当年世界产額百分比
	年 代	产 額(吨)	产 額(吨)			
中国关内及台灣	1931—48	6,190,000	5,635,000	43.3(%)	30.03(%)	} 40.00(%)
中国东北	1931—47	3,920,000	3,512,000	27.4	18.72	
朝鮮	1931—38	570,000	116,000**	4.0	0.618	0.66**
日本	1931—48	300,000	538,000	2.1	2.87	1.96
印度尼西亚	1931—40	230,000	273,000	1.6	0.1454	1.46
土耳其	1935—39	1,000	3,000	0.22	0.0159	0.02
美国	1942—48	5,500,000	8,196,000	38.5	43.67	53.34
加拿大	1946—48	37,000	115,000	0.26	0.6128	0.62
巴西	1945—49	12,500	81,000	0.09	0.4317	0.51
苏联(欧亚地区)	1935—39	163,000	—	1.14	—	—
羅馬尼亞	1939	86,100	—	0.60	—	0.09(全欧)
保加利亞	1940	28,500	—	0.20	—	—
南斯拉夫	1940	8,000	—	0.06	—	0.01
奥地利	1937	300	—	0.002	—	—
捷克	1938	900	—	0.006	—	—
意大利	1945—49	2,000	1,400	0.014	0.0075	0.002
南非联邦	1945—49	1,500	3,000	0.015	0.0159	0.093(全非)
全世界平均估計	1939—48	14,300,000	18,764,000	100.00	100.00	100.00

* 本材料为根据文献中的資料彙編而成,均为大概数值,表示分佈概勢。全世界平均估計数包括此表中未列及地区的数值。

** 南朝鮮。

爆發后，由於食油缺乏，美國農業資本家在謀取利潤的動機下，乃於美國的中北部玉米地帶，大力擴充大豆的栽培面積，而使該地區成為世界重要大豆產區之一。至於其他國家，雖然在自然環境條件不利於大豆生產的限制下，亦大力進行試種，並擴大種植面積。今將世界各國大豆生產概況及消長的概勢，說明於表 28。

自表 28 及其他資料看來，大豆除大量生產於中國，中國東北，美國，以及日本、朝鮮外，更分佈於印度尼西亞，菲律賓，越南，泰國，印度，緬甸，以及蘇聯亞洲的遠東阿穆爾州地區。更於南非，東非，埃及，新西蘭等處開始栽培。於歐洲方面，蘇聯烏克蘭中南部，北高加索的克拉斯諾達爾邊區，以及摩爾達維亞共和國等處的雨量較多地區，並多腦河流域國家（羅馬尼亞，保加利亞，南斯拉夫及匈牙利等國），亦均廣為栽培。此外，德國，捷克，英國南部，奧地利，意大利等國，均試種成功，並開始進行栽培。法國，瑞典南部，西班牙，亦正試種中。於美洲，除美國已大量生產外，加拿大的邊南地區，亦出產相當數量的大豆，南美巴西已有生產，阿根廷與墨西哥亦已開始種植。就全世界總的情況看來，靠赤道近的低緯度處地區，由於大豆生長期間光照過短，溫度亦高，因而大豆不易生長良好，產量甚低。至於高緯度處的歐洲國家，以及加拿大等處，又因大豆生育期間光照過長，氣溫亦低，即極早熟品種，亦難成熟完好，生長亦不良。所以至今世界大豆主要生產地區，仍為中國東北松遼平原，中國黃河淮河平原，以及美國中北部的玉米地帶及北部地區。至於蘇聯烏克蘭的基輔以南地區，頓河下游地區及北高加索地區，由於地域廣大，土地肥沃，溫度亦高，亦為極有前途的大豆產區。此等地區雖雨量略感不足，但在先進的農業技術措施下，將會加以克服。多腦河流域的羅馬尼亞與保加利亞地區，亦為歐洲有前途的大豆產區。此外，蘇聯遠東地區的阿穆爾州東南部平原地區，為蘇聯遠東大豆主要產區。海參威至伯力的廣大地帶，亦有大量大豆出產，而且發展前途很大。

中國長久以來，即是個著名的大豆出產國家。1942 年以前，產量佔全世界大豆總產量的 80% 以上，即至 1952 年，仍佔世界總產額的 48% 以上，為我國最主要的出口產品之一。茲以 1950 年我國各地

区大豆生产概况的材料列於表 29, 以说明我国大豆的生产於地理分佈上的基本情况。

表 29 中国各省市大豆生产统计表(1950 年)

地 区	大豆面积 (万市亩)	单位面积产量 (市斤)	产额(亿市斤)	佔全国产额百分比
全国	13,038.3	100	140.18	100.00
东北区	4,189.0	144	60.46	43.13
黑龙江	1,074.0	118	12.66	9.03
松江	964.0	156	15.08	10.76
吉林	929.0	156	14.50	10.34
辽东	595.0	157	9.33	6.66
辽西	420.0	150	6.31	4.50
热河	113.0	107	1.21	0.86
四平	54.0	154	0.83	0.59
旅大	9.2	166	0.15	0.11
其他	30.8	120	0.39	0.28
内蒙区	140.7	79	1.11	0.79
华北区	1,697.0	79	13.39	9.55
察哈尔	164.0	79	1.28	0.91
綏远	38.0	55	0.21	0.15
河北	503.0	100	5.01	3.57
山西	148.0	94	1.39	0.99
平原	844.0	65	5.55	3.96
西北区	490.0	84	2.90	2.07
陕西	236.0	55	1.30	0.93
青海	—	—	—	—
宁夏	6.0	117	0.07	0.05
新疆	56.0	120	0.67	0.47
甘肃	192.0	45	0.86	0.61
华东区	3,905.0	90	35.23	25.13
山东	2,507.0	94	23.44	16.72
苏北	471.0	86	4.06	2.90
苏南	123.0	120	1.48	1.06
皖北	359.0	65	2.34	1.67
皖南	24.0	75	0.18	0.13
浙江	301.0	96	2.88	2.05

(續表)

地 区	大豆面积 (万市亩)	單位面积产量 (市斤)	产額(亿市斤)	佔全国产額百分比
福建	103.0	65	0.67	0.48
上海	11.0	100	0.11	0.10
南京	6.0	117	0.07	0.05
中南区	1,925.0	91	17.60	12.56
河南	1,227.0	95	11.66	8.32
湖北	187.0	113	2.11	1.51
湖南	103.0	84	0.87	0.62
江西	178.0	64	1.14	0.81
广东	108.0	80	0.81	0.58
广西	120.0	80	0.96	0.68
武汉	2.0	250	0.05	0.04
西南区	691.6	137	9.49	6.77
川北	157.0	150	2.36	1.68
川东	168.0	123	2.08	1.48
川西	65.1	173	1.13	0.81
川南	53.0	141	0.75	0.54
西康	17.0	129	0.22	0.16
贵州	131.0	127	1.66	1.18
云南	100.0	128	1.28	0.91
重庆	0.5	200	0.01	0.01

就全国看来,除康藏高原外(拉薩正試种中,並初步成功),其他凡有作物栽培的地区,均有大豆的踪跡。我国勤劳的农民,以長期的培育与选择,創造了适应於各种情况下的大豆品种,而使大豆作物的适应区域極为广泛。但如就生产的数額来講,我国的大豆生产区域,主要为下列地区:

1. 东北松辽平原 这个地区主要指南自沈陽,北至克山,沿中長及濱北鐵路兩側,100—200公里的平原地带,及以佳木斯为中心的松花江下游平原地带。这个地区南部屬於辽河流域,北部广大地区則屬於松花江流域。本地区出产的大豆,約佔全东北总产額的70%左右,其中尤其以長春为中心的地区(德惠,榆树,長春,九台,尹通,双

陽,懷德等县分),更为主要。此地区不惟大豆栽培面积佔的比重大,而且單位面积产量高,生产稳定,品質优良。松辽平原是我国大豆的重点产区,亦为世界大豆的重点产区,所产大豆长期以来即馳誉世界市場(表 30)。

表 30 东北大豆生产概勢(1936年,高产年份)

順位	地 区	产量(吨)	百分比
1	吉長地区	1,016,279	23.58
2	辽河流域	958,119	22.23
3	哈尔滨地区	831,822	19.30
4	嫩江流域及克山地区	635,071	14.74
5	松花江下游	288,815	6.70
6	大凌河流域	160,955	3.74
7	牡丹江地区	133,698	3.10
8	东南滿山地	107,431	2.49
9	延吉地区	89,601	2.08
10	通化地区	84,405	1.96
11	黑河寒地	3,427	0.08
	全东北	4,309,663	100.00

2. 黃淮平原 此地区包括京汉铁路以东,德州石家庄铁路以南,淮河以北,东海岸線以西的縱橫千里的黃河流域及淮河流域的大平原。此地区为我国关内的主要旱作农区,並为关内的首要大豆产区。产額約佔全国大豆总产額的 27% 左右。而苏北皖北豫东及魯西南地区,更为本区的中心大豆产区。

3. 長江三角洲 本地区包括長江下游的苏南及浙江北部地帶,大豆生产頗为集

中,尤以長江口北岸地区为然。

4. 汉水下游 本地区系指以武汉为中心的湖北中部而言,其中尤以汉水与長江合流而形成的三角地帶为主要。

5. 川北川东地区 本地区的大豆栽培虽略散漫,但面积广大,凡种植玉米的山崗坡地,均混种大豆,因而大豆的生产量也很大。

6. 其他地区 其他如河北的中北部,貴州地区,江西中部南部,浙江南部,以及陝晋北部,均盛产大豆,为人民的重要生活資料。总之,於我国凡生产作物的地区,均有大豆的栽培,而上述地区則产額更大,於作物生产的比例上,佔的更重要而已。

大豆是商品作物,因而其生产情况深受时局情况的影响。抗日战争及国民党統治时期,大豆产額急趋下降,全国解放后,复趋於上升。近年来由於土地改革的胜利,及农業全面合作化,又加以政府大

力提倡油料作物,因而大豆产額更形上升。茲將抗日戰爭以前,1950及1951,1952年全国大豆产額的消長,列於表31:

表31 全国各地区大豆产額的消長情况

地 区	抗战前各地区的比重	战前(%)	1950年与战前比(%)	1951年与战前比(%)	1952年与战前比(%)
全 国	100.0	100	61.6	75.0	94.0
东 北 区	44.3	100	60.2	64.0	97.1
内 蒙 区	0.5	100	71.7	66.6	175.0
华 北 区	8.7	100	68.4	87.3	116.8
西 北 区	0.8	100	152.6	389.5	405.3
华 东 区	26.9	100	58.4	81.1	98.2
中 南 区	10.9	100	71.8	97.9	102.0
西 南 区	7.9	100	47.2	37.6	41.6

自上表可知,大豆产額,於解放后的上升率,較一般粮食作物还是低緩的。至1952年时,我国主要大豆产区(东北及华东区)的大豆产額,还只接近战前水平。然近年来由於农村合作化运动的开展,及政府大力提倡种植油料作物,大豆的产額比率,已大大超过抗日戰爭以前的水平。中国共产党第八届全国代表大会提出的我国第二个五年計划,突出地指出:至1962年,全国大豆的产量,应达到250亿斤,第二个五年計划期間,共应生产大豆1,100亿斤。

第二节 大豆生育期生态类型的地理分佈

1. 美国大豆的品种分佈区域 美国大豆事業的發展,为近四十年的事。於此期間之内,美国农业部曾自世界各大豆出产地区,广为搜集大豆品种,以供試种。經多年品种适应試驗的結果,漸次發現,某种成熟期类型的大豆,特別适应某种地区的現象。此种現象,乃將美国大豆产区,形成五个不同的品种分佈区(圖25)。美国大豆的主要产区为中西部的玉米地帶,然南起佛罗里达州,北至明尼苏达州,均有大豆的分佈,而近来中心有北移之势。但是經度99°以西的地区,因雨量稀少,水分不足,仅加利福尼亚(California)州农区,及

其他一部分灌溉地区,有少量的大豆栽培。經度 99° 以东广大农区,可因所适应品种的生育期类型不同,分为五个品种适应区:

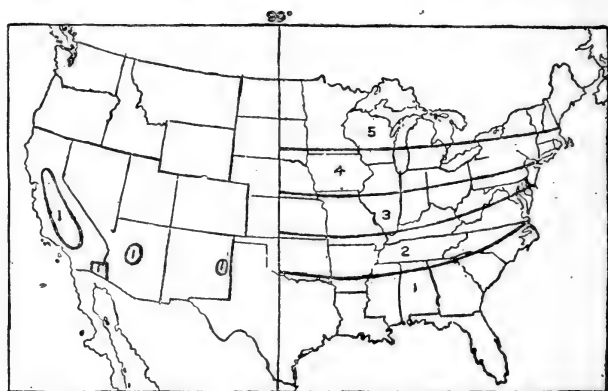


圖 25 美国大豆品种分佈区域(說明見二节一段)

第一区,为南部棉花地带及西南部灌溉区域。於此区域内的适应品种,为自下种至成熟,需 130 日以上的中迟熟种,迟熟种,及極迟熟种大豆。此类大豆种植充种粒用的品种有 Ogden, Roanoke, Tokyo, Acadian 等。充干飼草用的品种有 Laredo, Oototan 等。充青飼用的品种有 Mammoth Brown 及 Biloxi 等。

第二区,於北緯 35°—37°, 約相当棉花地带的北部,及冬麦玉米地带的南部。於此区内,極迟熟品种如 Biloxi 及 Oototan 等,只能种植充作青飼用,而只有能於 120—140 日内成熟的中熟种,中迟种或迟熟种,始可霜前成熟而种植充种粒用,同时亦可充干飼草及青飼大豆用。此等品种如 Harberlandt, S—100, Ogden, Tokyo, 及 Herman 等。

第三区,約相当於冬麦玉米地带,也就是大豆主产区的南半部,大約於北緯 37°—41° 的中間,相当於我国华北大平原的北端地区。於此区域内,能适应的种粒用干飼草及青飼用的大豆品种,为於 110—130 日内成熟的中早种,中熟种,及中迟种,如 Dunfield, Chief, Manchu, Peking, Honkong, Lincoln 等。而迟熟品种如 Tokyo, Laredo, Mammoth Brown 等,只能种植充飼草用。

第四区,相当於玉米地帶,亦即大豆主产区的北半部,为最主要大豆产地,約为北緯 41° — 44° 之間,相当我国东北長春平原及辽河平原兩大主要大豆产区的緯度。於此区内,只有能於 100—120 天內成熟的中早及早熟型大豆品种,适於充种粒用,並且亦能充飼草用。此等品种如 Manchu, Hawkeye, Lincoln, Adams, Richland, Illini 等。而中熟种大豆如 S-100, Morse 等品种,則只充飼草用。

第五区,包括美国玉米地帶以北的所有大豆生产地区,此区北与加拿大極南部的大豆产区相連。此区因生長季节甚短,生長季节期間的气温甚低,光照亦長,所以只有 90—110 日內成熟的極早及早熟品种得能結实成熟,及充作飼草用。此等品种如 Mandarin, Ottawa, Flambeau 及 Ogemaw 等。此区的明尼苏达州近已躍为大豆主产区之一。

自美国大豆品种分佈的情形,我們可以知道,於生長季节短,生長季节間光照長及气温較低的高緯地帶,只有短日性極弱的極早熟及早熟型大豆得能适应。此等大豆,均自我国东北(如 Mandarin, Manchu, Black Eyebrow 等),西伯利亞(如 Elton)及日本北部(如 Tosan)引入。或自此等地区引入的材料中改良出来的。而中熟品种及中迟的品种,於此区則难於秋霜前成熟。至於能适应南方地区(第一区)的大豆,則均为短日性甚强的迟熟及極迟熟型大豆,早熟及中早型的大豆品种,於此光照較短的低緯地域,每每开花成熟極早,但植株低矮,生長極劣,难能适应。此等迟熟及極迟种大豆,均引自我国南部或長江流域地区(如 Biloxi, Laredo, Palmetto, Monetta, Nanking 等),台灣(如 Oototan),及日本中南部地区(如 Tokyo)。至美国中部地区的大豆品种,則介乎上述兩区的情形之間。此等中部地区的大豆品种,則引自中国中部、东北南部地区(如 Peking, Chiquita, Morse, Wilson 等)及朝鮮(如 Southern Prolific, Ozark, Harberlandt)等处。此等現象,充分說明,生育期不同的大豆品种分佈,与因緯度而致的光照变化,有極密切的关系,而且呈現一定的分佈規律。

美国南北概为一年一作制，所以各品种适应区域内的大豆品种成熟期类型，無大差别：不若我国中部及南部地区的耕作制度那样复杂，以致中国农民选用不同成熟期的大豆品种，以配合不同耕作制度中所需要的播种期。所以大豆成熟期类型，於美国的分佈，主要决定於自然因素，而於我国，則除自然环境因素的决定外，复受人为因素（耕作制度）的决定。

2. 日本及朝鮮大豆品种分佈区域 日人松本友記(1942)，曾將全日本及朝鮮，台灣的大豆品种，並我国东北，华南及美国三地区一部分的大豆品种，征集到日本九州熊本县(緯度約相当我国的南京)試种。根据各大豆品种，於熊本县对播种期的反应，此等大豆品种，似可分为下列三型：

(1) 夏大豆型：春天播种(五月初以前播种)，生長良好，夏天播种(六月底以后)，則生長結实極劣。

(2) 秋大豆型：春天播种，枝叶徒長，結实不良，夏天播种，則生長結实良好。

(3) 中間型：介乎春大豆型与秋大豆型之間。如果詳細考查各型大豆的地域来源，則發現(圖 26)凡屬夏大豆型的品种，多来自北部地区，如我国的东北，庫頁島的南部及日本北海道地区。凡屬秋大豆型的大豆，則来自南部地区，如我国的台灣，华南，朝鮮的中部及南部以及日本的南部。至於中間型的大豆品种，則多来自中部地带，如我国东北的最南部地区，朝鮮的北部及日本的中部。再者，各夏大豆型品种，於原产地均为早播(4月中旬至5月上旬)，而且愈南愈早。秋大豆型的品种，於原产地均行迟播(6月底至7月中)。

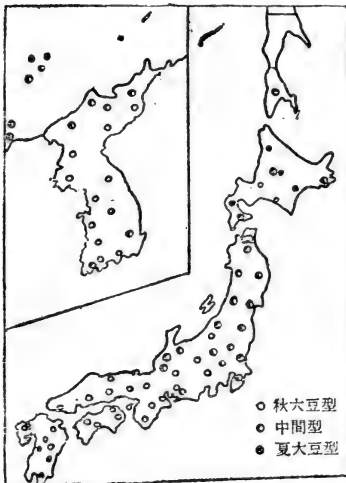


圖 26 日本及朝鮮大豆品种分佈区域 (松本友記, 1942)

中間型的大豆品种，於原产地則於5月底至6月初播种。

根据此种大豆类型於地域上分佈的情形，我們可以知道，凡於北高緯地帶栽培的大豆，均為短光照性甚弱的早熟型（夏大豆型）大豆。此种大豆，於長光照下，始克生長優良，因而此种大豆，不獨適於長季節期間，光照較長的高緯地帶，並須行早播，而且愈往南，愈須播；因於低緯度的南方，只有提早播種，始能使大豆生長於較長的然光照下。至於緯度較低的南方地區，因生長季節期間光照較北者為短，所以只有短光照性較強的遲熟型（秋大豆型）大豆，得能適應，而且還能適應晚播。早期播種或引往北方地區，此种大豆，每每徒長，開花成熟所需的日數大為延長，以致有結莢不正常，並易病蟲害的現象。至於中間型的大豆，其光照性的強弱，介乎上兩者之間，所以大都適應於中間地帶，而且適應於春末夏初（5月底至6月初）播種。

日本及朝鮮大豆品種的分佈與美國的大豆品種分佈，系出於同一種原理，即生長季節期間光照的長短，為決定品種分佈區域的主要原因。但日本農民更以播種期，來調和不同成熟期的大豆對光照的需要，俾使各大豆品種得有最適宜，並能結實最多的光照條件。同時農民亦以不同短光照性強度的品種，去配合所需要的播種期。南部地區（九州），所以也有夏大豆型的大豆存在，即是因為農民需要早期播種，並早期收穫的大豆，因而選用了早熟性的夏大豆型大豆去種植的緣故。

3. 中國大豆品種區域
 作者（王金陵 1943）曾依大豆於我國各農區耕作制度中的地位及其他自然環境因子，將我國大豆的生長區域，劃分為五個栽培區域。每個栽培區域中，經自然與栽培條件長期培育選擇的結果，各有其特能



圖 27 中國大豆栽培區域

1. 春作大豆區；2. 夏作大豆冬閒區；3. 夏作大豆區；
 4. 秋作大豆區；5. 大豆兩熟區。（王金陵 1943）

适应的大豆品种类型。茲將各区域品种生育期类型情况分述於下(圖 27):

a. 春作大豆区: 本区大豆均春末播种, 秋霜前成熟收获, 一年一熟。又因本区因生長季节短縮至 140 天左右, 且生長季节期間的光照时数又延至 15 小时以上, 所以本区的大豆, 概为近乎中日性或短光照性甚弱的早熟型大豆。只有这种大豆, 才能於本区的長光照环境下於霜前成熟。南方的迟熟型大豆, 引入本区后, 虽然生長高大, 然每因开花太迟, 不克結莢, 或於嫩莢时即为秋霜所害。

b. 夏作大豆冬閒区: 此区大豆大都於 6 月上中旬, 小麦收获以后, 直接条播於未耕耙的麦植地中。於深秋 10 月初左右收获, 以后多行冬閒, 待次年春天种植高粱等春季作物。高粱於 8 月中下旬收获后, 再种植小麦。此种兩年三熟的耕作制度, 为本区的特色。唯全面合作化后, 本区内的大豆小麦終年輪作耕作制度, 較前大为增加, 尤以本区的偏南地区为然, 但是上述的兩年三熟制, 仍是本区的基本耕作制度。

本区生長季节約 200 日, 其中約 150 余日适於大豆的生長, 生長季节期間的光照时数, 約为 12 小时半—14 小时半之間。所以在这种光照条件下, 有可於較長光照下开花結实的中早熟品种, 亦有 10 月中旬始能够收获的迟熟品种, 但是以 6 月上中旬小麦收后播种的中熟型大豆为主。农民选用了这种生長期生态型的大豆, 去配合它的兩年三熟制。如果农民实行麦豆終年輪作的一年二熟制, 就需要选用中早熟型的品种。

c. 夏作大豆区: 本区的大麦, 小麦, 油菜及蚕豆等冬季作物, 因播种較迟, 收获期較早, 所以夏季作物, 可以与这些作物終年輪作, 行一年二熟制。

本区生長季节很長, 有的地方可达 300 天左右, 适宜大豆生長的約 200 余日, 四川略長一个月。此期間光照时数可由 14 小时余—12 小时以下。14 小时余的長光照, 宜於早熟型大豆的生長, 而迟熟型大豆(如泥豆), 於 12 小时以下的光照下, 仍能适应生長。因此, 本区内的不同生育期的大豆品种, 非常繁复: 有須早於早春(4 月中旬)播

，而於 90 日內成熟的早熟品種(如蔬菜用的成都水白豆及江浙一
的五月拔等)，有於 4 月底 5 月初播種的中早熟型大豆(如成都平
田坎豆)，有 5 月中旬播種，10 月中旬收穫的中熟型大豆，有 5 月
6 月初播種的遲熟型大豆(如四川大白毛子，華陽黃豆)，以及早稻
後播種的(8 月初)極遲熟型大豆(如泥豆，小降豆等)。然其中以
早熟型大豆為絕大多數，栽培最廣。此種大豆與冬季作物輪作，且有
地區混種於玉米內。但近來由於大力提倡增加復種指數，因而以
遲熟型泥豆等為晚秋作物的一年三熟制大為擴充。如將上述的五
不同生長期的大豆，同時於此區內於 4 月中旬播種，則早熟型大
豆，能於夏至左右的 14 小時的長光照下開花結實，而於 7 月中旬成
熟；中早熟型大豆，則於 8 月初成熟；中熟型大豆，則於 7 月初開花；
遲熟型大豆，於 8 月中旬成熟；極遲熟型大豆，則於 8 月底開花，11 月中旬始成熟。如此，本區內則存着早自
育期只需 90 日的早熟型大豆，及遲至生育期能延至 200 余日的極
遲熟型大豆。本區內不同生育期的品種的變化可謂極大。生育期性
質如此，其他性狀亦然。

d. 秋作大豆區：此區的主要特徵為 8 月早稻收穫後，大豆充秋作
下，至 11 月收穫後，再種冬季作物，行一年三熟制。

本區的大豆品種，以秋作的遲熟型大豆為主，半野生型的大豆
(如山黃豆，馬料豆)更為典型代表。早熟型的大豆，於此光照甚短的
環境下，已難生存。台灣的大豆品種類型，似亦可歸入此類。本區內
個別地區，種植春播大豆，此等春播大豆，於成熟期類型上屬中熟
型。

e. 大豆兩熟區：本區因終年無霜，又因終年光照時數概於 13 小
時以下，所以培育選擇出的品種，均為要求較短光照的品種，亦只有
等短光照性強的遲熟型大豆，才能適應，早熟型大豆，已難於在這
等短光照下生長正常，因而終被淘汰。此與春作大豆區的大豆，概
短光照性弱的早熟型大豆，正遙遙相對。

根據上述諸節，我們可以知道，我國南北，因生長季節及光照長
短的不同及其變化的不同，乃影響大豆品種的自然分佈。長江流域

的大豆品种型式最为繁多,尤以温暖的四川省境内为然。往北去则迟熟型大豆,因夏季长光照而延迟开花成熟,以致秋霜以前不能成熟,终被淘汰;北至春作大豆区的北端时,只有极早熟型的大豆能适应生存。往南去,则早熟型大豆,为低纬处的短光照渐行淘汰,而仅选留迟熟型大豆适应该地。这种不同生育期类型的大豆,于我国南北地域上的分佈极为明显,而且这种地域的变化,为我们认识祖国大豆的最基本最重要的知识。此种论点,王金陵、武镛祥、吴和礼、孙善澄(1956),曾有具体的试验结果给以证明。1954年,他们将南自广东罗定县,北至黑龙江省黑河(璦琿县),不同纬度地区的24个大豆品种,于人工控制的光照长度条件下,进行光照阶段的分析。他们分析结果的一部分,可见自表32及图28。根据他们的试验结果,及参

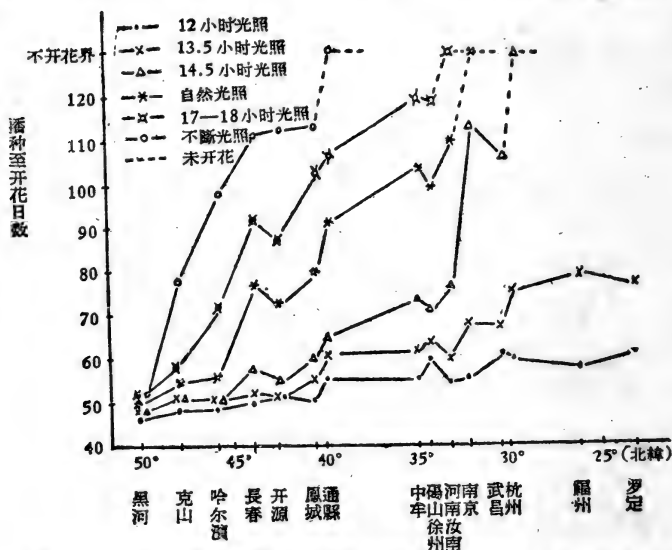


圖28 中国南北地区主要大豆品种类型于播种至开花日数方面对不同光照长短处理的反应, (1954, 哈尔滨)。

考其他方面的观察结果及了解,他们将全国南北地区,划为7个大豆成熟期类型地带,每地带的成熟期类型,系指该地带大豆栽培上主要的品种类型而言。此种划分,仅旨在说明大豆光照类型地理分佈的趋势,这7个地带如下:

(1) 極早熟类型地帶：略为黑龙江省克山以北地帶。本地帶的大豆概为春播秋收，短光照性極弱，在不断光照处理下照常开花成熟的極早熟类型。

(2) 早熟类型地帶：略为克山以南吉林北部以北的大豆产区。此地帶的大豆概为春播秋收，短光照性甚弱，但对 18 小时以上的長光照有显明反应的早熟类型。

(3) 中早熟类型地帶：为吉林省中部以南的东北春作大豆产区，及关内春作大豆区北境。此地帶大豆品种的短光照性仍弱，在不断光照下仍能开花，但开花期大为延迟，在哈尔滨的自然光照下，已不能在霜前成熟。

(4) 中熟类型地帶：包括关内春作大豆区的南境及淮河以北夏作大豆冬閒区的絕大部分。春作大豆区的大豆为春播秋收的春大豆，夏作大豆冬閒区的大豆概为 6 月中旬小麦收后播种，9 月下旬成熟，短光照性甚为明显，在不断光照下不能开花的中熟类型。此地帶北部大豆的短光照性較其南部者；显然較弱。

(5) 中迟类型地帶：概略包括淮河兩岸及陝南諸地区。此地帶的大豆概为冬季作物輪作的夏作大豆；短光照性十分明显，光照处理延長至 17—18 小时时，即不开花。此区有次要的早熟及迟熟类型，分別於春季及夏季播种。

(6) 迟熟类型地帶：長江流域一帶的夏作大豆区屬之。本地帶因大豆生育期类型，至为繁多，已如上段所述，但以 6 月上旬播种，10 月上旬左右成熟，在哈尔滨自然光照（約 15 时 50 分）下，不能开花，短日照性甚强而与冬季作物輪作的迟熟类型夏作大豆为主（“金大 32”，“武昌黃大豆”等）。

(7) 極迟熟类型地帶：大約包括浙，贛，湘，桂，滇等省南部及閩，粵全部的秋作大豆区及大豆兩获区。此地帶生長季节虽長，但光照时數較短。浙，贛，湘諸省南部及福建地区的秋作大豆区虽略偏北，但因大豆迟至 7 月中旬后方播种，因而生育期間的光照亦甚短，故本地帶培育选择出的大豆品种，多系在 14.5 小时的光照处理下不能开花，短光照性極强的迟熟类型。但是於早春播种的大豆，仍能在

表 32 中国南北地区大豆品种类型

生育期类型 区 域	品种来源	北緯 (度)	約計夏至 光照时数	品种名称	於原产地 播种期	於原产地 成熟期	於不同光照長	
							12 (小时)	13.5
極早熟类型区	黑河	50.0	16:30 (时:分)	克霜	5月中下旬	9月中旬	48	49
早熟类型区	克山	48.0	16:15	紫花四号	5月中旬	9月中旬	49	50
早熟类型区	哈尔滨	46.0	16:0	滿倉金	5月上中旬	9月中下旬	49	50
中早熟类型区	長春	44.0	15:40	丰地黄	5月上中旬	9月下旬	50	51
中熟类型区	通县	40.0	15:10	通县大豆	5月上旬	9月下旬	55	61
中熟类型区	安徽陽山	34.5	14:35	大蚕壳	6月上中旬	9月中下旬	59	65
中迟类型区	河南汝南	33.0	14:25	鉄角板	6月上旬	10月上中旬	54	59
迟熟类型区	南京	32.0	14:20	南京早毛豆 [⊙]	3月中下旬	6月中旬 鮮食	50	52
迟熟类型区	南京	32.0	14:20	金大332	6月上旬	10月中下旬	55	68
迟熟类型区	杭州	30.0	14:10	九月拔	7月上旬	10月上旬	60	74
極迟类型区	福州	26.0	13:50	福建黑大豆	7月上中旬	10月中旬	58	79
極迟类型区	广东罗定	22.5	13:35	白花兩糙青	3月下旬★ 7月中旬 1月上旬	7月中旬 9月下旬 4月上旬	61	69
極迟类型区	广东罗定	22.5	13:35	独糙	3月下旬	8月中旬	60	76

注：“⊙”，該区次要类型。“★”，於广东罗定，此四品种均可三期播种。

“*”，至9月20日仍未开花。“△”，9月30日秋霜初降时的成熟情况。

於不同光照長短處理下的反應

短下自下種至開花期的日數				於不同光照長短下自下種至成熟的日數						
14.5	自然光照	17—18	不斷光照	8(小時)	12	13.5	14.5	自然光照	17—18	不斷光照
49	50	51	51	80	98	96	100	109	112	115
50	54	58	78	81	105	102	103	128	近成熟	△ 莢近成長 粒極小
50	55	72	99	82	97	101	105	131	莢半滿鮮嫩	莢1/4成長
58	77	92	112	81	96	104	132	莢丰满葉未黃	莢半成長	無莢
65	91	117	未開花*	83	106	120	半熟	莢已成長2/3丰满	無莢	—
78	96	119	未開花	85	100	120	莢丰满鮮嫩	莢半成長	無莢	—
76	111	未開花	未開花	80	101	120	莢丰满鮮嫩	莢極小	—	—
53	53	65	79	82	103	101	110	129	莢半熟	莢已成長1/3丰满
115	未開花	未開花	未開花	83	106	莢已成長半丰满	無莢	—	—	—
未開花	未開花	未開花	未開花	85	120	莢已成長1/4丰满	—	—	—	—
未開花	未開花	未開花	未開花	82	113	莢已成長粒極小	—	—	—	—
118	未開花	未開花	未開花	82	105	莢丰满鮮嫩	無莢	—	—	—
未開花	未開花	未開花	未開花	80	108	莢已成長1/3丰满	—	—	—	—

稍長的光照条件(13.5 小时左右)下發育,因而广东地区也有中熟至中迟熟类型的大豆存在(如“冬种早黑豆”,“白毛子早豆”);但短光性甚弱的早熟类型,在此地带虽於春季播种,亦难生長良好而生存了。

4. 东北的大豆品种区域 我們已經知道,东北的大豆品种,概屬早熟型的春播大豆。但是东北地域广大,南北緯度相差几乎14度多,所以生長季节間,光照的長短,南北是不同的;同时南北的生長季节期間的溫度也不同,無霜期也不同。这样,各地区便形成了不同的大豆品种,越往北的品种,越屬早熟类型。不过东北耕作制度單純,所以决定品种生育期类型分佈的因子,主要是自然环境因子,这是与关内的情形有些差别的。

石川正示、未延武留(1939),曾將东北各地的大豆品种,搜集到中滿的公主嶺种植,並以这些品种在公主嶺自下种至成熟所需的日数,

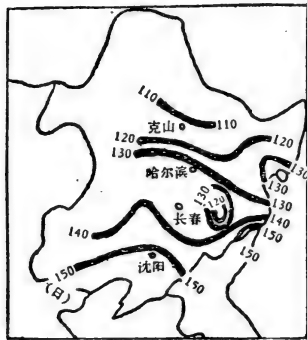


圖 29 东北大豆等成熟日数地带
(石川正示,未延武留,1939)

將东北的大豆产地,划分为数个等成熟日数地带(圖 29)。在同一个等成熟日数地带的大豆,於成熟期方面,是於某种程度上是一致的。从这些不同的地带,我們也可以看出,东北的大豆品种,於生育期方面,是如何因緯度及因地势而作等級式的差别的。这种差别日数,只是相对的,因为各带实际上大豆的生长期,可能与圖上有些出入。例如北滿各带大豆,实际的生长期还要長一些;南滿者,实际上还要短一些。1949 及 1950

年,作者於哈尔滨的大豆观察結果,佐証了石川正示及未延武留結果的正确性。

(1) 生育期 150 日以南地带:此带包括辽宁的南部。主要品种类型为与玉米間混作的晚熟种大豆。此处所謂的“迟熟种”,是与其他东北大豆品种比較而言,若与华北的比較,只能算中熟种,若与夏作大豆区的大豆比較,則只能算是早熟种了。以东北來講,此地带的大豆,可列为晚熟型及迟熟型,以“鉄莢青”为代表。

(2) 生育期 140—150 日的地帶:本地帶中央部分,是东北大豆主产地的一部,包括辽宁省的沈陽、四平間,沿中長鐵路附近及东丰、西丰、北丰一帶。此地帶的著名品种,为大白眉(自其中改良的品种为福寿),丰地黄,金元一号及杂交育成的滿地金。於东北,此地帶的大豆,可列为中熟型及晚熟型。

(3) 生育期 130—140 日地帶:此地帶的中部,是东北大豆最主要的生产区,包括四平到哈尔濱間中長鐵路左右 100—200 公里地区。著名的改良品种。有黄宝珠,小金黄一号,及北境的滿倉金等。於东北区,此地帶的大豆,可被列为中熟型。

(4) 生育期 120—130 日地帶:此地帶的大豆,於东北区,可被列为中早型。牡丹江区及哈尔濱至綏化附近地区的著名改良大豆品种,有滿倉金品种。

(5) 生育期 110—120 日地帶:本地帶主要大豆产区,为克山地区及合江專区北部地区。本地帶的大豆品种,於东北区概可被列入早熟型类。此帶的大豆,以紫花,灰毛,無限結莢習性,种皮光亮的中粒黄大豆为主。西比瓦,紫花四号等,即为此种大豆的代表。

(6) 生育期 110 日以北地帶:此線以北地区的大豆,因生長季节期間光照長,溫度也低,因而只有極早熟型大豆能适应,如克霜,鉄角青品种即是代表。

石川正示,未延武留的此种分划,对大豆育种工作來說,仍太粗放。於第 4 章第 2 节,將述及較細致的成熟期类型分区。

5. 世界其他地区大豆生育期生态的地域分佈 前面我們論述了中国,美国,日本及朝鮮地区的大豆生育期生态型的地域分佈情形。除了这几个地区以外,自其他地区,仍可看出地域的条件与品种生育期的極密切的关系来。在高緯度处的地区,如英国,德国,羅馬尼亞,保加利亞,苏联的烏克蘭南部地帶,远东阿穆尔州中部及加拿大的南部大湖北岸等地区,因生長季节短,其期間的光照又至 15 小时以上,气温又低或雨水不足,所以只有極早熟型的大豆得能适应。於英国,德国,即極早熟型大豆也难生長良好。至於於低緯处的印度南部,越南,緬甸及南洋羣島,並美洲中部等处的大豆,必为能适应短光照的

極迟熟型大豆。这种大豆，概为小粒細莖的蔓生种。即使在此等低緯度地区种植这种大豆，因由於光照太短，並其他生活条件的不佳，大豆單位面积的产量，也是不能与我国东北的大豆相比的，至於品質則更落后了。

第三节 大豆种粒大小生态类型的地理分佈

除上节所論及的大豆生育期生态类型外，大豆尚有一个極端重要的种粒大小生态类型性状，而且这种生态类型，也作一定的地域分佈。我們於大豆的品种性状一章，已談到大豆种粒的大小，是一个極端重要的进化性状。大豆愈进化，种粒愈大，愈圓；也就是說，小粒大豆是近於原始的，是具有坚强的适应性的。凡是生長环境不良，大粒大豆不能适应的地区，每每为小粒种大豆广为滋生的所在。中国以及国外其他各地大豆品种分佈的情形，均充分証明了这一点。

首先我們可以說，小粒大豆，是較能抗旱的，因此，干旱的地区的大豆，多屬小粒种。作者(1950)曾對於这一方面，进行过初步的研究。根据作者於陝西中部搜集大豆品种的結果，凡来自干旱少雨的黃土高原地区的大豆品种，多屬小粒；而凡来自土壤水分充足的沿河流地区的大豆，多屬大粒或中粒。兩种地区，虽只相距3—5里路，亦有此种差别。茲將此种情形，繪圖說明於圖30。

我們既然知道，小粒种大豆較能抗旱，則不同种粒大小品种的地域分佈，当与干旱情况有关系，此种关系事实上确存在。除圖29所表示的陝西中部局部地区的情况外，如从全国的范围来看，也表现了这种情况。我国大豆产地，如东北的中長鐵路左右，及其以东地区，及長江流域一帶，並其他零星地域，因雨量並不算低，所以除少量栽培的特殊用途的小粒种大豆外，大都系中粒及中粒以上的大豆。而雨量較少(年雨量約400—500毫米)的陝晋北部，及中部地区，小粒种大豆佔大多数，尤以小粒黑豆为然，因而於我国的大豆产区中，形成了一个特殊的小黑豆大豆产区。於东北，这种情况也显明。东滿的雨量較西滿为高，因而於西滿的地区，便形成了一个中粒大豆的区域。作者於1948年，曾就东北东西兩部的大豆的种粒大小，加以比

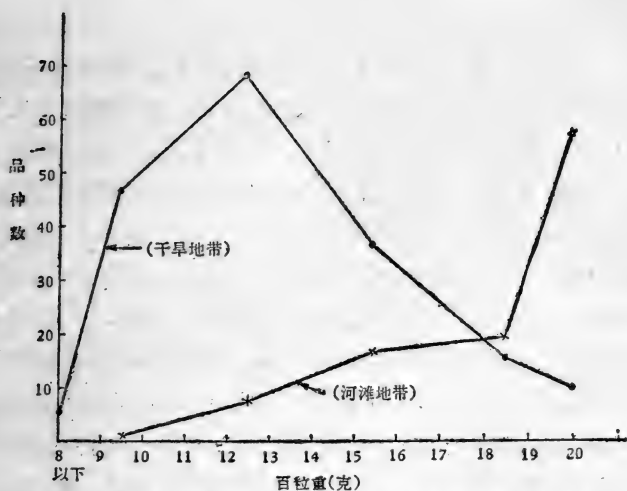


圖 30 陝西關中地區不同種粒大小之大豆品種生態分佈情形

較，其結果如下表(表 33)。此等情形，充分說明了種粒大小不同的

表 33 東北東西地帶大豆品種之分佈(1948)

地 帶	區 域	品 種 數	平均百粒重(克)
東部地帶	東南滿山地，通化山地，延吉地區，吉長地區，哈爾濱地區，克山平原，牡丹江地區，遼河流域。	385	16.27 ± 0.057 ($M \pm S.E$)
西部地帶	南蒙地區，北蒙地區，黑河寒地，嫩江流域，大凌河流域。	102	14.99 ± 0.106 ($M \pm S.E$)

品種的生態地域性。河淮平原地區，由於播種較晚，大豆須於百日之內成熟，因而大多數品種的百粒重均於 15 克以下。

大豆兩熟區與秋作大豆區及夏作大豆區南端的大豆品種，亦多屬中小粒。然此等區域，却為雨量充沛的地區。這是因為小粒種大豆，具有較高的抗抵惡劣環境能力，不獨抗旱的品種為屬小粒種，即於高溫多雨，多蟲多病，且光照甚短的惡劣生長條件下，小粒大豆，亦較大粒大豆能適應。所以在中国南部的這些地區，小粒及中小粒大

豆,佔絕大多數。

所以我們可以說,凡是適於大豆生長的地区,如东北的中長鐵路兩側,农民每尽可能去种植經濟价值較高的大豆或中粒种大豆(百粒重15克以上),而於生長条件不良的干旱地区,及光照太短,湿度过大,温度过高的地区,則只有去种植适应力强大的小粒种大豆。即或於大豆生長优良的地区,然如播种太晚(即光照縮短了)或种於碱灘沙地,或拟使大豆丰产保收,亦往往用小粒种大豆代替大粒大豆。

就全世界来看,不同种粒大小的大豆品种,亦作一定的地域分佈。光照短悶热多雨,及多病虫害的低緯地区,如南洋,印度等处所产的大豆,多为小粒种,百粒重於12—13克以下。而雨量較多,但緯度較高的日本与朝鮮处的大豆,除南部地区者外,則种粒較大,尤其以北部大豆为然。就全日本講,百粒重平均約21克。北海道的大豆百粒重,平均高达28克左右,很多品种的百粒重竟达到40克以上。日本南部九州的大豆种粒則較小,百粒重只12—13克左右。九州的自然环境,类似我国华南的北部。朝鮮北部大豆,也多大粒,百粒重27—28克左右。南朝鮮水稻地区的大豆則粒較小。中国东北大豆种粒的大小,則居於上述情形的中間,百粒重平均於16—18克左右。美国大豆种粒的大小,除南部及其他零星地区的飼草用及綠肥用小粒大豆外,与东北大豆种粒的大小相仿,亦較日本,朝鮮的大豆为小;然亦有少些品种自日本,朝鮮引入的大粒种大豆充蔬菜用。高緯度地区,如英,德等国,苏联的远东地区的早熟型大豆,均屬百粒重15克左右的品种。这些情况,只是大致的形势,例外的情况当然很多,不过即使从这些大致的形势,我們已可肯定种粒的大小性狀,是有他一定的地域分佈的。

第四节 大豆結莢習性生态类型的地理分佈

大豆的結莢習性,也是个生态性狀,这一点已於第一章的第2节加以說明。如果我們从地域上去檢查这个性狀,我們便很清楚的看到这个性狀的生态地域分佈性。

从东北来看,雨量較为充沛的东南滿山地的大豆,多屬有限結莢

習性，而东北主要大豆产区的大豆，則多屬無限結莢習性，尤其是北滿，西滿的大豆产区为然。这說明东北主要大豆产区的土壤水分，还有些不足的，生長發育条件也是較緊迫的。

从中国全国来看，东北区的大豆，多屬無限結莢習性；而生長季节長，雨量充分的長江流域的大豆，則概屬有限結莢習性。此种大豆於此区成熟一致，产量品質优良，亦少倒伏，金大 332 及成都小黃豆等即是代表。至於河淮平原地区，則兩种結莢習性的大豆都有，但以有限結莢習性的大豆佔大多数。陝西关中地区的大豆，則以無限結莢習性大豆較多。至於华南地区的大豆，亦以有限結莢習性大豆为主，有些秋播小粒种大豆，則为無限結莢習性。

从全世界来看，日本，朝鮮的大豆，是以有限結莢習性为主的。該处雨量不缺，有限結莢習性的大豆，当能有較高的种粒产量与优良的品質。美国的大豆多屬無限結莢習性，大豆主产区的 Lincoln, Chief, Dunfield, Illini 及 Earlyana 等品种，即是代表。至於低緯度地区国家的大豆，概屬無限結莢習性的小粒种大豆。高緯度处的英国的大豆，則多屬自日本北海道引入的有限結莢習性的極早熟种。北欧及苏联远东地区，則以無限結莢習性的早熟品种为主。

这种分佈情形，只是大势，但这个大势，是非常显明的，而且这个大势，是与該地区的生态环境有密切关系的。

第五节 大豆品質的生态地理分佈

自然环境条件，对大豆的市場品質及化学成分的影响甚大。劳动人民，每於一定自然条件下，栽培該地区自然条件下最适于出产的品質类型的大豆。东北地区的自然条件，适于大豆油分的形成，因而东北地区出产的大豆，以油用为主；而長江流域者，則以含蛋白質高的食用大豆为主。由於此种环境条件的影响，及人們按照一定利用要求进行的定向选择，乃使大豆於各品質方面，形成显明的生态地理分佈現象。研究了解这种現象，不論對於栽培材料的选用上，育种目标的确定上，以及原始材料的蒐集与利用上，都是有極大的意义的。

1. 一般市場品質的生态地理分佈概勢 影响大豆一般市場品質

的最大环境因子,为大豆收获前后雨水的多寡。大豆成熟期間,如陰雨綿綿,每使大豆种粒失去光澤,豆粒內水分含量增高,成熟亦不一致。中国南方大豆产区,收获时如雨水过多,干燥不良,每使豆粒上的赤霉菌(*Fusarium* sp.),大为蔓延,而使豆粒霉爛,影响大豆的一般市場品質甚大。东北的大豆产区,虽然有时亦感到綿綿秋雨的苦害,然較关內已屬好得多。所以东北大豆的市場品質,較关內的一般市場品質显然为优,豆粒鮮黃光亮整齐一致,泥土較少,很少霉粒。

哈尔滨以北的北滿地区,秋季雨量較多,气温較低,以致大豆不克成熟完好,种內含水分甚高,如再逢冰冻,大豆更难干燥,因而影响一般市場品質甚巨,市場上的“水漬豆”,即此类大豆而言。即成熟較完好的大豆,其水份含量亦較其以南地区为高。

自然环境因子,更会影响到大豆品种的分佈,因而也决定了大豆的一般市場品質。陝晋北部,只适小黑豆或其他小粒大豆品种,因而該地区的大豆一般市場品質即行低下。就东北来講,一般市場品質最优良大豆的产区,也就是最适大豆生产的地区。此产区的农民,每每选择一般市場品質最优良的大豆品种去种植。哈尔滨地区,吉長地区及辽河流域的北端(辽宁省北部,吉林南部),其中尤其是吉長地区,每每出产最优良的商品大豆。此等地区的大豆,种粒鮮黃光亮,

表 34 五个不同年份及五个不同产区所产的 Illini 大豆的化学成分
(Cartter 及 Hopper 1942)

成 分	最低(%)	最高(%)	平均(%)
灰分	4.17	5.49	4.81
粗脂肪	18.30	21.76	19.99
粗纖維	4.59	5.78	5.26
粗蛋白質(N×6.25)	38.25	44.95	42.59
糖分	5.73	11.68	8.83
磷	0.456	0.744	0.623
鉀	1.38	1.98	1.67
鈣	0.181	0.356	0.252

圓至橢圓形,百粒重18—19克內外,臍極淡褐色,整齐一致,水分含量亦低,为各方所称道。南滿地区,西滿地区以及东北东部山区地区的大豆市場品質,則显然因皮色,臍色或种粒过小,而致市場品質較差。

2. 环境因子对大豆蛋白質及油分含量等化学成分的影响 环境因子以及耕作处理,对大豆蛋白質及油分含

量的影响甚大,自表 34 即可看出一般。

从表中我們可以看到,环境因子对大豆品質的影响是很大;尤其是油分蛋白質与糖分方面。丁振麟(1957)的試驗研究,也說明此現象(表 35)。

表 35 大豆的化学成分与油分碘值,与地理緯度的关系

(丁振麟, 1957)

地 区	緯 度	蛋白質含量(%)		油分含量(%)		油 分 碘 值	
		四月白	六月白	四月白	六月白	四月白	六月白
昆 明	25° .03'	41.02	37.75	13.55	14.84	122.0	123.3
桂 林	25° .14'	38.35	39.35	17.45	18.46	104.4	104.5
南 昌	28° .41'	41.03	38.76	14.98	17.11	106.1	119.1
杭 州	30° .16'	39.86	40.88	16.75	15.16	108.2	110.0
武 昌	30° .32'	36.62	37.27	17.61	16.16	108.7	119.4
南 京	32° .03'	36.84	37.59	16.30	18.09	110.3	114.8
徐 州	34° .17'	35.99	36.87	16.44	18.19	113.3	120.2
北 京	40° .00	35.52	38.06	—	—	122.8	141.7
平 均		38.15	38.31	16.13	16.23	112.0	119.1

环境条件对大豆油分与蛋白質含量的影响,究竟若何,至今尚無明确肯定的結論。但是从不同地理条件下所产的大豆成分分析結果来看,大豆的蛋白質与油分含量高低,是呈显明的地理分佈的。自第一章第 5 节的表 12 与表 14 的分析結果来看,我們可以看出一个很明显的事实,即东北大豆的蛋白質含量,並不較長江下游(以南京为标准)一帶大豆的蛋白質含量为高,但油分方面,則东北大豆較長江下游大豆显然为高。因分析的样本数甚多,故相当可靠,不致为試驗的差誤,亦不能尽归为品种間的差別,而实則为两个地区所产的大豆的化学成分特征,亦即是环境条件,所誘致的化学成分上的差別。丁振麟(1957)最近發表的結果也指出(表 33): (1) 大豆蛋白質含量的多少,与地理緯度呈反相关, $\gamma = -0.844$ 。(2) 大豆油分含量的多少与地理緯度成正相关, $\gamma = +0.343$ 。就全国看来,东北大豆主产区的大豆,含油量約 20% 左右,蛋白質含量約 41% 左右。华北地区所产

的大豆,含油量約 18% 左右,蛋白質含量約 42% 左右。华东地区所产的大豆,含油量約 16.5% 左右,而蛋白質含量則約为 43% 左右。新疆灌溉地区种植的东北大豆,含油量高达 23.5—24.7%,而蛋白質含量,却只 35—38% 左右。英国夏季气温低涼,因而英国不大量产大豆,然經試驗种植的結果,英国所产的大豆,蛋白質含量甚丰,可达 46%,而油分含量則甚低,只有 15% 左右。Bowdidge (1935) 及 Frank (1934) 曾称,同一品种的大豆,种於高緯度地区时,則較种於低緯度地区时,蛋白質增加。上述等等情形,都說明环境条件影响大豆的品質非常大,因而形成了大豆的品質生态地理分佈。

於东北地区,过去日人曾就此方面进行了一些分析研究。西瀉高一 (1937) 曾就公 555 号大豆,分別於不同地区种植,而后进行其化学成分的分析(表 36)。表 36 中的結果突出地指出,延吉所产的

表 36 东北各地出产的“公 555”大豆化学成分的差別

(西瀉高一,1937)

产地	試驗年份	生育期間气象条件			水分 (%)	油分 (%)	蛋白質 (%)	可溶性無氮物 (%)
		平均气温	平均湿度	雨量 (毫米)				
公主嶺	1936	18.2°C	65(%)	857.8	8.315	19.984	43.799	25.193
海倫	1936	12.4	71	583.3	9.315	18.248	42.554	27.858
哈尔濱	1936	14.2	70	498.5	7.785	20.731	46.696	—
延吉	1935	16.3	71	521.0	7.895	20.344	38.921	29.376
敦化	1935	12.3	76	736.3	6.165	19.411	44.502	24.955
洮南	1936	14.6	66	308.1	8.409	20.168	45.595	23.493

大豆,蛋白質含量低,油分含量較高。西瀉高一 (1937, 1938, 1942, 1942) 又曾对此問題較深入地作了研究(表 37)。他認為,公主嶺与延吉土壤水分的差異,应是兩区大豆化学成分差異的主要原因。本書作者更認為,延吉地区大豆多种於水稻田旁,除土壤水分充足外,並陰雨显然較少,日光充足,兩者相結合,才使延吉所产大豆;油分較高,而含蛋白質較低。

西瀉高一(1939)曾就吉林省地区的 270 个大豆样本来源,进行

表 37 公主嶺,延吉二地区,大豆化学成分的差別

(西瀋高一1942)

地 区	5月11日土壤 中水分当量 (%)	黄宝珠大豆		福寿大豆	
		含油量 (%)	蛋白質含量 (%)	含油量 (%)	蛋白質含量 (%)
公主嶺	41.91	20.579	43.658	19.778	44.054
延吉(高地)	44.45	22.238	41.676	19.501	43.997
延吉(中間地)	50.34	22.822	40.201	20.177	43.126
延吉(低地)	61.92	21.814	38.650	20.479	42.366

化学成分的分析。他的分析結果如表 38。他的研究結果指出:吉長地区西部干旱地区所产的大豆,蛋白質含量,显然較东部雨量較多地区者为低。永吉县的样本,竟高达 45.397%,而西部扶余县榆树溝产

表 38 吉長地区的不同县份,所产大豆的化学成分分佈表

(西瀋高一,1938 年样本分析結果)

县別	蛋白質含量的分佈(%)									合計	油分含量的分佈(%)							合計
	37	38	39	40	41	42	43	44	45		17	18	19	20	21	22	23	
余	4	5	7	6	3							1	9	12	3			
安及				2	6	2	2							4	8			
安				3	3	5	3	1					9	4	1		1	
不				1	12	20	2						8	17	6	4		
春				1	3								1	2	1			
惠					3	5	1	3					1	2	9			
台			1	3	7	2	1						1	3	9	1		
又				2	2	4	2							1	5	4		
論		1	2	6	5	9	2	1				1	12	13				
子			2	3	6	6						2	6	9				
蘭			3	4	3	2						1	5	6				
甸		1	4	11	5	3	1					1	4	14	6			
石			1	3	3	8	12	8	2			1	15	19	2			
吉				3	4	4	2	1				1	2	9	2			
穆			2	1	2	1	5		1			3	6	3				
化																		
合 計	4	7	27	50	64	69	31	14	4	270	2	13	89	124	33	8	1	270

的大豆，蛋白質含量只 37.678%。油分含量，則有相反的傾向。西部較干旱地区农安县放牛溝所产的大豆，含油量高达 23.967%，多湿的敦化地区的大豆，平均含油量，只有 18.744%，多湿低涼山区的蛟河县新站堡产的大豆，含油量只 17.826%。此种大豆化学成分的生态地理分佈，不論在育种工作上，栽培工作上，均極有意义。

究竟什么生态因素，是影响大豆化学成分的主要因素，也是一个極端复杂，而难以作肯定答复的問題。突永一枝(1930)根据大豆盆栽試驗的結果，得結論說：大豆的油分含量，因土壤水分增加而提高，直至水分含量至土壤持水量的 70% 时为止；而大豆蛋白質含量，則因土壤水分含量增高而趨低減。1931 年，突永一枝、西野利雄又称，大豆於成熟期間，如多雨水，則蛋白質与灰分的含量(以干物質为基础)減低，粗脂肪及可溶性無氮物及粗纖維增加。因而西瀉高一(1937)則依照此等結論，去解釋延吉的大豆，所以蛋白質較低，而油分略高，乃是由於延吉的土壤水分，較公主嶺土壤的水分為高的緣故。但是如果我們將东北与長江下游，及英国的大豆品質，相互比較，並且比較此三处的自然环境，以及分析前述吉林省地区大豆化学成分分佈情况，我們則对西瀉的解說，难以滿意。長江下游及英国的气候，均為海洋气候，雨量較多，而蒸發較少，东北則大陸性的气候較強，雨量低，而蒸發較大，气候較涼爽。至於东北的延吉地区，於生長季节期間，雨量較公主嶺等地显然較少，溫度亦低，而湿度則較大。此等等現象，虽屬复杂，但是我們可以看出一个显明的現象，即是：凡雨量較多的地区，大豆蛋白質的含量，每每較高；四川多雨，所以成都小黃豆的蛋白質含量，竟达到 49.8%，其他等品种，亦均於 40% 以上。东北南部，雨量亦較多，而該处的大豆，宜於食用，富蛋白質；日本及朝鮮的大豆亦然。至於油分与环境的关系，亦可看出一个大概的趨勢，即是：适合产高量蛋白質的气候环境，每不适宜出产含高量油分的大豆。所以含油較高的大豆，多产自綿綿陰雨較少，天气較爽快的半大陸性气候地区，潮湿多雨並悶热的地方，絕难出产含油量高的大豆。Webster 及 Kiltz (1915) 曾得有試驗結果称：美国生長季节期間，溫度較高的俄克拉荷馬州，所产的大豆，其含油量，較其他温

度略低的地区,所产的大豆的含油量为低,而蛋白質含量則較高。

Partter 及 Hopper (1942) 以不同品种於 5 个地区試驗的結果,亦指出:高温宜於蛋白質的形成积累,但不利於油分的形成积累。此等結果,可佐証上面的說法。但是,Valuta (1938) 則又有見解。他說,溫暖湿潤的羅馬尼亞,所产的大豆,較温度低涼,空气干燥的德國,所产的大豆,蛋白質含量高出 6—7%,油分含量亦因成熟期間的溫暖,高出 8.1%。又据南非方面的試驗結果,於海拔較高处所产的大豆,含油略低,拔海 3,254 英尺处的大豆,含油量为 20.65%,拔海 1,000 英尺处的大豆,含油量为 21.36%,至海拔降至 49 英尺时,大豆的含油量則提高为 22.19%。Valuta 及南非的結果,可能說明,温度比於低涼的地区(英国,德国,克山地区以北及加拿大等处的大豆生产地区,或海拔甚高的处所),亦难出产含油量高的大豆。Howell 及 Partter (1953),以美国北部 8 个地区,所产的 5 个品种的大豆油分,比以美国南部 9 个地区所产的 6 个品种的油分,与产区成熟前,50 日期間的最高最低平均气温,作相关性的研究。油分自成熟前 50 日起,每 10 日分析一次,至成熟为止。温度数字的取得亦然。共进行了 3 年。他們的研究結果指出:大豆成熟前 20—30 日期間,油分含量与温度的正相关值最高。而且於北方早熟品种地区,大豆油分,与平均最高气温的相关性,远較与平均最低气温者为高。亦即在此区,最高气温,对大豆油分的影响大。而於南方地区,大豆油分含量,則与平均最低气温的相关性較高。也就是說,在南方高温地区,高温对油分的促进作用,不若在北方低涼地区为大。至於油分与土壤水分的关系,在干旱較烈地区,大豆含油量亦低,於此等地区如行灌溉,則含油量急增。新疆及苏联南部灌溉区大豆含油量高的情况,足以說明这点。

概括地說来,關於影响大豆化学成分的生态因素,我們可有下列結論:凡土壤水分适中,气候清爽,陽光充足,夏季平均气温 21—23°C 左右的自然环境,每利於大豆油分的提高,但是蛋白質含量則較低。反之,凡高温悶热,陰雨多湿,或大豆生育期間,气温特低,土壤異常干旱等条件,絕难出产含油量高的大豆。为此,在气温过低,不利大豆生長的高緯度及高山地区,温度較高的年份,大豆含油量每較高;在

高温地区,凉爽年份的大豆,油分较高。在土壤水分不足地区,多雨或灌溉年份,大豆含油又较高。在阴湿多雨地区,当雨量适中,日照较多的年份,大豆油分又较高,在上述诸等油分较高的情况下,大豆蛋白质含量则较低。

再者,除上述的气象因素外,土壤内的成分,及微生物活动的情形,对大豆蛋白质及油分含量,也影响甚大。凡宜于出产高蛋白质含量大豆的土壤环境,均不适宜出产高油分含量的大豆(Stark 1924)。至于土壤成分,对大豆品质的影响,Blair(1917)的试验结果认为:施用石灰,可以使大豆的蛋白质含量增高 4.37—6.15%,同时产量亦自每英亩 13.2 英斗增至 19.3 英斗。Feller(1938, 1921), Stark(1924), 及 Cartter(1940), 西瀉高一(1940)等的试验结果,也一致认为土壤中施用石灰,每使大豆蛋白质含量增高,而使油分含量降低,而于瘠瘦及酸性的土壤中,更属显著。Stark(1924), 西瀉高一(1940)更称,磷肥亦有此效应,而钾肥则反之。唯 Garner(1914), Feller(1918), 则得有磷肥可以增加大豆含油量的结果,但是氮肥钾肥合用,则可使大豆含油量降低,蛋白质含量增高。Vilgcn(1937)的试验结果则称,将磷肥或磷钾肥合用,均有促大豆含油量提高的效用,氮肥单用或与磷肥合用,则使大豆的蛋白质含量显然增高。Adams, Boggs 及 Roller(1937), 则得有氮磷合用,可增加油分,而以氮钾合用,最能提高大豆含油量的结果。

关于土壤肥力对大豆成分的影响,Stark(1924)的结果为:大豆的种粒产量,因施用厩肥石灰等而增加时,大豆的蛋白质含量也随而增加,唯油分含量则减低。Cartter(1940)的结果,则认为大豆的成分,并不因土壤的肥力的改变,而有显明的改变。Cartter 及 Hopper(1942)以 8 个品种,四种显明的肥力差别,去进行试验,亦得有土壤肥力,可影响大豆产量,但对于蛋白质及油分含量,并油分的碘值的影响,不显明的结果;尤其对品种间化学成分差别顺位的影响,非常小。为此,育成于一般栽培条件下,化学成分高的大豆品种,完全是可能的。

Fellers(1918), Normen(1943)的研究指出,大豆进行根瘤菌

種，不唯使大豆的產量增高，而且使大豆蛋白質的含量增高，同時亦促使大豆油分含量趨於降低。此種增高與降低程度，與接種的程呈正比。但接種後，單位面積大豆油的總產量是增加的。

3. 大豆油分碘值與外界環境條件的關係 大豆油分的碘值，受環境因子的影響甚大。Cole (1927) 的試驗結果，認為豆油的碘值，與生長期成正相關。此因晚熟大豆成熟時，已入深秋，而深秋的涼爽氣候，可促使豆油的碘值升高的緣故。Lodd (1919) 將大豆移至於涼爽的气候下種植時，則見油分的碘值顯然加增。短光照性弱的早熟品種，如延期播種，使其於入秋的低溫條件下形成籽粒，則其油分的碘值，較早期播種因而在較高溫的條件下成熟者，顯然較高(丁振聲, 1957)。Cartter 及 Hopper (1942), 以 10 個大豆品種，種於 5 個地區，於每地區連續種植 5 年，而得結論謂：大豆的油分碘值，受種植發育期間溫度的影響甚大；高溫使大豆的油分碘值降低，低溫則使油分的碘值升高。所以他們於美國俄克拉荷馬以北 5 個地區，經 5 年的種植，得 Manchu 品種油分碘值的平均值為 130.2；Illini 品種油分碘值的平均值為 130.5；而 Webster 及 Kiltz (1935), 則於乾燥暖平的俄克拉荷馬州地區，得 Manchu 品種碘值的 5 年平均值為 120.9，Illini 品種者為 119.0 的結果。此種入秋的涼爽氣候，能促使大豆油分碘值上升的現象，更可以自表 39 看出。

表 39 八、九月份不同氣溫地區的大豆油分碘值的差別
(Washburn 1916, Kincer 1922)

地 區 (美國)	月份平均氣溫 °F		各 品 種 的 油 分 碘 值				
	八 月	九 月	Itosan	Guelph	Wilson	Manchurian	Peking
賓因	64	56	140.8	—	—	141.9	—
羅特島	69	62	137.8	140.1	138.1	133.8	—
新德西	73	67	130.3	127.9	134.8	129.7	137.5
賓夕爾瓦尼亞	71	65	125.1	127.3	133.3	—	—
千的基	76	70	125.0	116.0	120.3	116.5	126.8

由於大豆成熟期間的涼爽氣候，利於高碘值大豆油分的形成，是以 La Rofonda (1934) 亦發現，於 1932 年，當一定的 10 個大豆品

种於波恩地区(北緯 $51^{\circ}10'$, 东經 $17^{\circ}25'$) 种植时, 其油分的平均碘值为 150, 而当此 10 个品种於較南的 Eboli 地区(北緯 $41^{\circ}21'$, 东經 $15^{\circ}21'$) 时, 則油分的碘值平均数降为 113。1933 年, 前地区的平均值为 134, 而后者則为 124。苏联科学家对这方面亦多研究, Smirnova 及 Lavorva (1924) 曾得有研究結果称: 於温度仍然甚高时成熟的早熟大豆, 油分碘值, 每每較低。Ywshkevick, Larionov 及 Nikifin (1933) 亦称: 苏联高緯度地带所产的大豆油, 具有最高的不飽和性。丁振麟(1957)最近的研究指出: 在我国, 大豆油分的碘值高低, 与地理緯度呈正相关($\gamma = 0.969$)。地理緯度从南到北每遞增 1 度, 大豆油分的碘值, 增高 1.729 單位。海拔較高, 生長季节期間温度較低的昆明地区, 所产大豆的油分碘值, 亦显然較同緯度的桂林等处所产者为高(表 33)。

4. 环境因子对大豆种粒內矿物質含量的影响 大豆种粒內的矿物質含量, 也因环境而異。就肥料而言, 磷肥每每可以增加大豆种粒內磷的含量, 而鈣的含量, 則只受气候条件的影響, 其中以温度为甚 (Jackson 1940)。Cartter 及 Hopper (1942) 称, 土壤型及土壤肥力, 对大豆种粒內磷鉀含量的影响, 較气候及品种的影响为大。再者, 大豆种粒內鈣的含量, 受气温的影响甚大, 於高温下所产的大豆, 含鈣較高。

5. 大豆的成熟程度与品質的关系 大豆的成熟程度, 具有显明的生态地理分佈現象, 尤其高緯及高山地区, 大豆每有不能於秋霜前成熟完好的情况。为此, 大豆的品質, 乃因此等現象与情况, 呈一定的生态地理分佈。黑龙江省北部地区, 大豆时常不能於秋霜前成熟完好, 由而使該等地区的大豆, 於品質上, 使人們有一定的看法。但成熟程度, 究竟与大豆的化学成分的关系若何, 是值得深討的。突永一枝及西野利雄(1931)的試驗結果指出: 大豆种粒內可溶性無氮物, 粗纖維及灰分, 因成熟程度逐漸減少, 而油分, 油分碘值及蛋白質, 則愈近成熟愈增加, 直至开花后 53—54 日为止, 其后即趨下降。O'Kelly 及 Gieger (1931) 的試驗則指出: 大豆如於完熟以前收获, 种粒內含有較高的油分蛋白質及纖維含量及較低的灰分含量, 而油分的碘

則以完熟種粒的油分者略較高。石川正示,未延武留,木下正雄(1944),於公主嶺試驗的結果,則認為:大豆自豆葉開始脫落時起,種內的化學成分,並不因成熟的程度有所差別。Cartter 及 Hopper (1942),將大豆自豐莢時期開始,至完全成熟為止,分6期收穫,而分種粒的化學成分,發現大豆種粒的大小,蛋白質及油分含量,以及分碘值,並不因此期限內的大豆成熟程度有很大的差異。Garner Allard (1914) 的試驗

果說明,大豆油分的含量,是隨種粒的發育而作漸次均勻的增加的,而只在緊隨開花之後,及貼近完全成熟之前,大豆油分的增加,才不是漸次均勻的。說明大豆油分的形成,是隨種粒發展的過程中,總之,並沒有一個顯明集中的時期,而是漸次均勻的形成的,這種現象,可以自圖 31 看出。

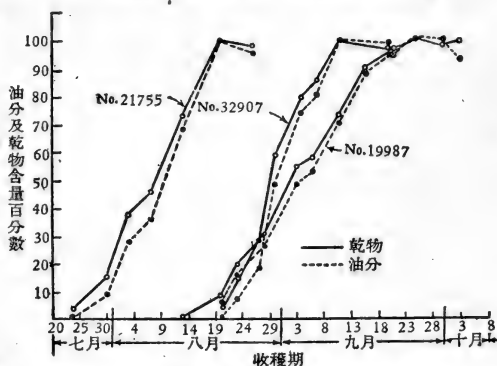


圖 31 大豆收穫期與成分的關係 (三個品種, Garner, Allard, Foubert, 1914)

以上所述諸試驗研究結果雖有出入,但大多數的研究結果,指出大豆的化學成分,與成熟程度有關係的。成熟未完好以及過熟,均影響其化學成分,油分尤然。易受秋霜為害地區的大豆(如東北北部地區,以及產大豆的高緯度國家),除市場品質低劣外,化學成分亦每較差。

第六節 大豆其他生態性狀的地理分佈

除上面所述的 4 個重要的生態型性狀外,大豆的種皮色,種粒形狀,莖稈粗細,葉的大小,及生長習性等性狀,也是作一定的地域分佈的。

關於種皮色方面,我們可以說,大凡小粒大豆品種適應的地方,黑色或褐色的大豆是佔多數。我國陝晉的中部與北部,是個廣大的

小粒黑豆区域。东北农民种的秣食豆，也以褐粒与黑粒为主。但是小粒的黄大豆，及青皮大豆也是存在的，只是不普遍而已。为什么大豆的种皮色也作一定的地域分佈呢？作者（1950）認為，种皮色的本身，並無多大的生态意义，干旱等处的小粒种地帶，所以多屬黑粒或褐粒大豆，是因种皮色与种粒大小性狀，有进化上相关連的关系的緣故。所以近原始的大豆，固然多小粒黑色或褐色，但大粒黑豆或褐豆亦甚多。此等大粒黑豆或褐豆，抗不良环境力亦低。所以种皮色無甚大生态的意义。作者認為，將干旱区及非干旱区的小粒黑豆或褐豆，改良为小粒黄豆，为輕而易举的事情，但若將干旱区的小粒大豆，改良为大粒大豆（不論何種皮色），則問題要复杂得多了。

东北南滿地区，为青皮大豆区，种粒亦大，有人認為，这种青皮大豆的存在，有它一定的生态原因的（产量高且穩定，褐斑不显明）。作者認為，把这个地区的青皮大豆，轉換为合适的黄大豆品种，是沒有多大困难的。

關於种粒形狀方面，从地域上看，也有它一定的分佈情形。一般的說来，圓粒的大豆，多产於宜於大豆生長的地区。东北的大豆，多屬圓粒，而尤以中心产区長春，哈尔滨地区的大豆为然。至於不宜大豆生長的干旱或南方高温多湿的短光照地区，則大豆多呈扁圓，長扁圓或長圓形。这个原因，作者認為，也是由於种粒的大小与种粒的形狀，於进化上有相关关系的緣故，而种粒形狀的本身，可能無多大的生态意义。近原始型的小粒大豆，多長扁圓形或長圓形。这种長扁圓粒的大豆，較圓粒的大豆，抵抗不良环境力大，穩定性較高，萌芽时出土較易，这点似乎是事实。

从全国来講，东北的大豆，是近乎圓形的，东北南端及北端的大豆，則近乎橢圓形。关內河淮平原的大豆，也有圓形的，但以橢圓形的佔多数。長江流域亦然。陝晋中部及北部的大豆，多系長扁圓或長圓形。华南的大豆，則多橢圓形至長圓形或長扁圓形。陝西关中河灘地区，有不少圓粒大豆品种。

日本及朝鮮的大豆，大多是扁圓形或扁橢圓形，这个現象，是相当显明的。

大豆莖稈粗細，葉的大小及生長習性，也作一定的地域分佈。我們可以說，凡小粒種大豆分佈的區域，也大多是小葉，細莖，蔓生型大豆分佈的區域。而凡是大粒種大豆分佈的區域，該處的大豆，也多系大葉，粗莖，直立的。因而大豆的莖稈粗細，葉的大小，生長習性及種皮形狀，種皮色性狀等，也因着種粒大小而作了一定的地域分佈。這就是為什麼有人(Enken 1932)認為，大豆從整個植株的性狀看來，有它一定的地域生態型(即 Enken 的 4 個亞種)。

第七節 中國幾個主要大豆產區的大豆品種類型

1. 東北區 根據作者(王金陵 1952)的初步研究，東北大豆品種性狀的分佈概勢如下：

(1) 東北大豆以黃豆為主，青豆次之，黑豆又居其次，褐豆的分佈，至屬零星，雙色豆則更屬稀少。

東北地區愈北，則黃大豆佔的比例愈大，種皮色的變化亦愈小。吉林濱江以北的大豆主產地區，幾全系黃大豆。中滿西部地區農民每種小粒其他種皮色的大豆，然今已為數不多。至於南滿地區，黃大豆仍屬首要，但比例已顯然降低。東南滿山地的青大豆(主要為青皮大豆)，乃成重要的栽培大豆類型。大凌河流域，遼河下游黑豆(主要為小黑豆)似略較普遍。

(2) 一般的說來，東北大豆的臍色甚屬淺淡，大豆主產區尤然。大豆的臍色有愈北愈淡的趨勢。至克拜地區後，大豆臍幾乎屬於無臍。大凌河流域及延邊地區的大豆，臍色多較深濃。

(3) 東北大豆的莢色，有愈北愈淡的趨勢。遼河流域以北，大豆主產地區的大豆莢色，概以灰褐色為主，間或有深莢色品種的零星分佈。延邊地區，通化山地及其他南滿地區的大豆，則莢多屬褐色或深褐色(鐵莢子)。延邊地區，更有較多黑殼大豆的分佈。

(4) 除克拜地區外，東北主要大豆產區的大豆，多為白花。克拜地區及嫩江流域的北部及北蒙農區一帶，則為廣大的紫花大豆地區。大凌河流域的沈陽開原間地帶，亦盛產紫花大豆。東北農家品種，屬於紫花者甚多。

(5) 东北主要大豆产区；克拜地区，哈尔滨地区，吉長地区，辽河流域及嫩江流域的大豆，灰毛佔絕大多数。大凌河流域，南蒙地区，則有較多的棕毛大豆。因此区所产的黑豆，青皮豆，褐豆及深脐豆，多屬棕毛的緣故。

(6) 东北的大豆，概屬乎中粒种，每百粒重約 17 克左右。雨量較多的东南滿山地，盛产大粒青豆及黄豆。大粒的四粒黄类型的大豆，於哈尔滨以东地区則分佈甚广。延边地区，除有本地的大粒种外，更引入朝鮮中部北部的大粒种大豆种植之。东北西部，如大凌河流域，北蒙农区及嫩江流域等較干旱地带，及其他地区的西部干旱地带，小粒种大豆得較能以适应。东北东部中部山崗瘠地，亦多小粒大豆的分佈。

东北大豆品种間种粒大小的变化，以南部为甚。哈尔滨地区，及克拜地区，与嫩江流域的大豆，則种粒变化甚小。吉長地区，盛产中小粒的小金黄大豆，而种植四粒黄类型的大豆者，亦屬不少，因而种粒的大小变化甚大。其他种粒大小变化大的地区，多因小粒秣食豆类型的大豆甚为普遍的緣故。

(7) 东北大豆的豆叶，南部者較北部者为寬大。东南滿山地者，与哈尔滨以北地区者互相比較，最屬明显。

(8) 东北大豆中心产区的吉長地区，及哈尔滨地区的大豆种粒多屬圓或近圓形，其他地区的大豆，虽未必如此，然一般的說来，东北的黄大豆种形，較关内者，近乎圓形。大凌河流域，牡丹江地区，及北蒙农区的大豆，亦因特有的品种类型，而种形指数甚大，呈長橢圓或扁橢圓形。

(9) 东北的大豆，多屬無限結莢習性，北滿大豆产区尤然。雨量充沛的东南滿山地的大豆，多屬有限結莢習性。大凌河流域的大豆，屬有限結莢習性的亦多。吉長地区，因小金黄嘟嚕豆类型的大豆甚为普遍，故該区無限結莢習性的大豆，所佔的百分比略形低下。

(10) 东北大豆的生長習性，屬於蔓生型的極屬少数，即栽培充飼料用的小粒秣食豆，亦是仅有較显明的蔓生性傾向而已。蔓生性的半野生大豆，每只杂於小豆田中，極少專門栽培种植的。

(11) 东北大豆播种至开花日数的变異系数的变化,甚有規律。南滿的变異系数大,北滿的变異系数小,此說明無霜期短,光照長,而气温又略形低下的北滿,只有早熟品种能适应,生育期类型,至屬單純。南部諸地区,則因無霜期略長,可容生长期略有不同的品种共同适应。然若以整个东北与全国其他各地比較,則东北的大豆,被列为生育期类型單純,短光照性甚弱的早熟型大豆了。

总之,自此等材料我們可概知:

(a) 东北中部大豆主产区的大豆,以灰毛,白花,灰褐莢,無限結莢習性,中粒,圓或近圓形,臍色淡褐,下种至成熟日数於原地約 140 余日的黄大豆为代表。哈尔滨以北的北滿地区者,以紫花,灰毛,灰褐莢,無限結莢習性,中粒,橢圓形,臍色極淡褐的早熟黄豆为代表。於沈陽以南及东南滿地区,屬於灰毛,白花,深褐莢,有限結莢習性,种粒中等大小至大,橢圓形,成熟略迟,叶寬大的青皮大豆,每屬常見。

(b) 自各种性狀觀之,东北的大豆,愈北愈單純,至黑河地区后,可謂仅有一兩種品种类型。南去,則各种性狀的变化,漸次增大。山区地帶,大豆品种性狀的变化,又略較平原地帶者为大。

上面所說的各种性狀,組合於一起,則呈現一个品种的特征,或者叫做一个类型。因而每个地区有一定的类型存在。这种类型,每会因新品种的推广,旧品种的淘汰,而更換,但一些与生态适应有关系的性狀,則很少变化。也就是說,各地区的生态类型,是相对不变的。例如我們可將克山地区的紫花大豆,改变为白花大豆,但該地区的大豆,於生育期方面,必須类似紫花四号,且亦为無限結莢習性,黄皮中粒,臍無色至淡褐,圓至橢圓形。这种相对不变的生态类型,便指出了於該地区应注意的育种目标。今將东北主要的大豆品种类型,介紹於下:

(i) 西比瓦型——种皮光亮,臍無色,种粒橢圓形,中等大小至中小,紫花灰毛,早熟,無限結莢習性,叶長卵形,莢色淺灰褐。广佈於克拜地区,以及哈尔滨地区与嫩江流域的北部。改良大豆中,以西比瓦为其代表,紫花一号,二号,三号,四号,五号及克霜,亦屬此类。

(ii) 四粒黄型——种粒圓或近圓形,中等大小至大,臍淡褐色,

白花灰毛無限結莢習性，葉長卵形，莢色灰褐，四粒莢較多，成熟中早至中熟(東北標準)，主要分佈於吉長地區，哈爾濱地區。改良大豆中的黃寶珠為典型代表。中滿地區農家品種四粒黃亦屬之。著名品種滿倉金，亦可歸入此類。

(iii) 小金黃型——白花灰毛，亞有限結莢習性，種粒橢圓形，中等大小，臍淡褐色，莢色灰褐，莢形豐圓不彎，且多雙粒莢，葉卵形，中熟(東北標準)。主要分佈吉長地區的中部與西部。改良大豆中的小金黃一號，二號及農家品種壓破車屬之。

(iv) 嘟嚕豆型——有限結莢習性，白花，灰毛，種粒圓至橢圓形，中等大小，臍無色或極淡褐色，種皮略有光澤，中至中晚熟(東北標準)。分佈於遼河流域北部，吉長地區東南部等雨水較多的肥沃地區。改良大豆豐地黃及吉長地區農家品種嘟嚕豆屬之。

(v) 金元型——臍色褐至淡褐，略小，種粒橢圓形，中等大小，皮色淡黃而潔爽，灰毛，多屬白花及無限結莢習性，莢色草黃，以中熟至遲熟為主(東北標準)。主要分佈於遼河流域的北部。改良大豆中的金元一號，即屬這個類型。

(vi) 白眉型——種皮白黃而無光，臍無色，種粒中大至中等大小，橢圓形而略扁平，以紫花，灰毛，無限結莢習性為主，富於蛋白質。主要分佈於遼河流域北部的康平，撫順，新民三角地帶。改良大豆中的福壽，為其遲熟型(東北標準)的典型代表。

(vii) 青皮豆短——種皮青色，子葉黃色，種粒以中等大小橢圓形者為主，種皮光暗無定，臍色亦然，有限結莢習性，多白花灰毛，葉大，遲熟(東北標準)，莢色深褐。主要分佈於遼河流域南部，及東南滿山地一帶。南滿地區的鐵莢青大豆，即屬此類。

(viii) 茶秣食豆型——種皮褐色，種粒中小至小，扁橢圓形至扁長圓形，莢色灰褐，無限結莢習性，半匍伏，植株高大，中熟至遲熟(東北標準)，多紫花灰毛。零散產於遼河及大凌河流域及吉長地區西部一帶。

(ix) 黑秣食豆型——種皮黑色，種粒中小至小，扁橢圓形至扁長圓形，無限結莢習性，植株高大，半匍伏，多遲熟(東北標準)，棕毛。

主要产於东北的南部及西南部。

近年来东北各农业科学研究机关，曾先后分别就所服务地区，进行了大豆的品种调查，对各区大豆品种分佈的情况做了较详细的调查整理。现将1955年东北大豆专业会上，各机关提出的调查初步情况，及其他机关的调查报告，综合概述於下：

(i) 黑龙江省北部嫩江地区：主要品种为上述西比瓦型的紫花二号，紫花四号及农家种快豆(粒大，白黄色無光，早熟，矮小，产量不高)。大金边(生育期略长的大粒种)，铁角青(小粒黄豆，黑荚褐脐，極早熟)等18个品种。以紫花二号略多。

(ii) 黑龙江克山拜泉地区：有紫花四号，四粒荚(紫花灰毛，無限結荚習性，叶線形，多四粒荚，种粒圓球形)，铁荚青(紫花，灰毛，無限結荚習性，黑荚，种皮黄綠色，脐色淡褐)，大白眉(紫花，灰毛，無限結荚習性，脐色白黄，种皮亦白黄色)等，約30品种，主要为紫花四号。

(iii) 黑龙江省东北部合江地区：有滿倉金(見上节四粒黄型)，四粒黄(同上)，嘟嚕豆(有限結荚習性，粒小，淡褐脐，灰毛，紫花)，大金鞭，小粒豆(紫花，小粒，脐無色，有限結荚習性，分佈於山崗地区)等品种。以滿倉金为主。

(iv)-吉林中部榆树，九台地区：有小金黄一号(見上节小金黄型)，滿倉金，平頂香(紫花，灰毛，亞有限結荚習性的中早熟品种)，白花槎子(类似小金黄)，紫花槎子(紫花，灰毛，有限結荚習性，脐無色，稈强不倒)等20余品种，以小金黄一号为主。

(v) 吉林省中南部怀德双陽地区：有小金黄一号，嘟嚕豆(見上节嘟嚕豆型)，当地小金黄，四粒黄(見上节四粒黄型)，小白豆(紫花，灰毛，有限結荚習性，粒中小，种皮白黄色，脐無色，耐瘠性强)等15个品种，西部以小金黄一号为主，东部嘟嚕豆較多，山崗地多小白豆，猪腰豆品种。

(vi) 吉林省中东部蛟河磐石等山区地区：有滿倉金，小白豆(紫花，灰毛，淡褐色荚，种皮白黄色，有光澤，脐無色，亞有限結荚習性，适於山崗地的品种)及蘭脐(又名灰脐，有限結荚習性，紫花灰毛，种脐灰黑色，粒圓形，粒較小的中熟种)等20余品种。

(vii) 吉林省西南部昌圖梨樹縣等地區：昌圖一帶以小金黃一號，大白眉（無限結莢習性，臍無色，灰毛紫花，適於瘠地）為主。梨樹縣土地漫崗瘠薄，除一部小金黃一號外，以豬腰豆（植株高大，白花，無限結莢習性，莢暗褐色，種皮濃黃色，褐臍，種粒長圓形，百粒重18克左右）為主。

(viii) 沈陽地區：北部有金元，大白眉等品種。本溪一帶，以小嘟嚕豆（白花，灰毛，有限結莢習性的較小粒種），牛毛黃（棕毛，有限結莢習性，黃豆）等為主。

(ix) 遼寧省東南部安東鳳城寬甸地區：有鉄角青（見青皮豆型），小金黃（白花，灰毛，有限結莢習性，種粒圓形的中粒大豆），英國豆（紫花，有限結莢習性，大粒，分黑臍及淺褐臍兩種，為重要的稈強不倒的混作品種）為主的品種20餘個。

(x) 遼寧省西南錦州義縣地區：本地區的主要品種，有平頂香（白花，有限結莢習性，子實長橢圓形，臍小，呈褐色，百粒重15克左右，崗地平原地均適宜），洋大粒（紫花，灰毛，有限結莢習性，百粒重21克左右，種粒橢圓，淡褐臍，適於平原肥沃地區），黃臍子（白花，灰毛，有限結莢習性，種粒長圓形，淡褐臍，百粒重15克左右，適於山地），鉄莢子（白花棕毛，有限結莢習性，臍褐色，種粒橢圓形，適應性廣），及大白臍（白花，灰毛，亞有限結莢習性，百粒重13克左右，種粒長圓，臍無色，植株高大，適於山區瘠地）等十餘個品種。

2. 春作大豆區河北沿永定河地區 本地區的黃大豆，以谷雨前後播種，秋分左右成熟的棕毛，黃莢，紫花及白花的白門白，與灰毛黑莢，紫花及白花的黑莢黃豆，為主要類型。黑豆中，則以谷雨前後播種，秋分成熟，白花，棕毛，草黃莢的平頂黃黑豆為主。

3. 陝晉北部 本地區為干旱高原，生長環境不好，大豆均為春季播種，秋霜前收穫的春作大豆，而且概為抗不良環境力強的小粒種類型，種粒腎形或長圓形，以黑豆為主，也有一些小粒褐豆黃豆及青皮豆，多為無限結莢習性。這種類型是長期的自然與栽培條件培育選擇的結果。所以本區的大豆改良，應在這種小粒類型的基礎上，逐步改進提高，不宜用大粒種類型。

4. 夏作大豆冬間區的大豆品種類型

(1) 山東及蘇北皖北地區：均以冬麥後六月中旬左右播種，九月底至十月上旬左右成熟的中熟種黃大豆為主。黑豆僅個別地區大量種植。青豆褐豆雙色豆很少。有限結莢習性與無限結莢習性均有，以有限結莢習性者佔大多數。黑豆則以無限結莢習性的大豆佔多數。本區的大豆，屬有限結莢習性者（如平頂黃，八月炸），較無限結莢習性者（如爬蔓青，大黃皮），成熟略早。本區黃大豆及黑大豆，百粒重多於 12—17 克之間，而以百粒重於 14 克以下者，佔絕大多數。黃豆中，以白花褐莢，二粒莢，種粒橢圓形，褐至深褐臍型者，佔多數。屬於紫花灰毛草黃莢者較少。黑豆亦多屬白花棕毛，褐莢，種粒長扁圓至橢圓形。茲將本區幾個較著名的品種特徵，介紹於下：

(a) 牛毛黃：黃豆，白花棕毛，有限結莢習性，褐莢，褐臍，種粒橢圓，中等大小至小，成熟中早，豐產，適應力強，魯西一帶多種植之。

(b) 平頂黃：黃豆，白花灰毛，有限結莢習性，褐臍褐莢，種粒長圓至橢圓形，較小，成熟略早，分佈於魯中一帶。

(c) 徐州小油豆：粒小，長橢圓形，褐臍，莢色深褐，植株叢生，分枝強，有限結莢習性，毛茸甚少，開花較遲，但成熟不遲，適應力強，適於晚播，抗細菌性斑點病，但不抗毒素病，廣泛分佈於徐州及徐州以東地區。

(d) 紅花糙：黃豆，紫花灰毛，有限結莢習性，種粒橢圓，褐臍，粒較小，成熟早，產量低，好炸莢，於蘇北魯南魯西，農民行麥豆終年輪作的一年二熟制時種植之。

(e) 尙縣豌豆團：紫花，灰毛，種皮淡黃無光，粒中大而圓，成熟中早，植株高大，半蔓生，易倒伏，產量高質量好，但抗旱抗澇力較差，適於徐州地區。

(f) 鐵竹稈：黑豆，白花棕毛，有限結莢習性，褐莢，種粒橢圓，中等大小至小，分佈於魯西一帶。

(2) 豫東豫南豫中地區：本地區以黃大豆佔絕大多數，然黑豆亦頗多栽培。有些地區，亦種植青皮豆。個別地區，少量種植些里外青豆及大粒褐豆，與虎斑狀雙色豆。黃豆大多數為有限結莢習性，六月

初冬小麦收后播种,九月底十月初成熟。就品种类型数目言,屬於灰毛与白花者略多,然而紫花大豆与棕毛大豆,亦有广泛的分佈。本区大豆种粒,概屬橢圓形,大小中等,臍褐色。黑豆以無限結莢習性的小粒类型为主,多为紫花棕毛,深褐莢,种粒長扁圓形,生長高大,叢生式至蔓藤式,耐不良环境力强,多种於鹼灘沙地,充飼料用。青皮豆,有早熟有限結莢習性,及迟熟無限結莢習性两种不同类型,以前者分佈較广,多为紫花灰毛,种粒中等大小,橢圓形,臍褐至深褐色。茲將本区种植較广的品种,介紹於下:

(a) 牛毛黃:又名紅毛豆,黃豆,麦后播种,十月上旬左右成熟,有限結莢習性,棕毛,白花或紫花,多二粒莢,种粒大小中等,橢圓形,臍褐色,並多透出臍之周圍,丰产,适应性强,油分亦高,广为分佈豫东豫南一帶。

(b) 平頂四:黃豆,有限結莢習性,白花灰毛,种粒較大,豆莢深褐,多二粒莢,丰产質佳,广为分佈於豫南的汝南遂平地区。

(c) 鉄角青:又名黑皮兒。紫花,灰毛,有限結莢習性的黃豆。六月上中旬播种,十月中旬成熟,莢黑色,种粒中等大小,橢圓形,褐臍,适应性强,丰产,不易倒伏,不易炸莢,但耐碱耐湿性較差。豫东商邱,宁陵,睢县一帶种植頗多。

(d) 平頂糙:白花灰毛,有限結莢習性的黃豆。种粒橢圓形,中等大小,褐臍,豫中一帶种植之。

(e) 小糙黑豆:为半蔓藤式的無限結莢習性小粒黑豆。紫花棕毛,生長高大,开花甚迟,但成熟較早,豫南汝南平輿一帶多种植之。

(f) 河南小烏豆:又名糙黑豆,紫花棕毛,無限結莢習性,生長高大,小粒細莖,叢生式,莢密,丰产,适应力大,豫中地区的黑豆,多屬此种。

(g) 糙青豆:青皮黃子叶。紫花灰毛,有限結莢習性,种粒中等大小,橢圓形,褐臍,成熟較早,不易倒伏,分佈於豫中一帶。

(h) 拖秧青豆:青皮黃子叶,無限結莢習性,紫花灰毛,种粒大小中等,橢圓形,臍色深褐,生長高大,迟熟,豫东商邱,睢县一帶种植之。

(3) 陝西关中地区及豫西的大豆品种类型:这一帶水分充足地

帶的大豆，黃豆方面，以白花，灰毛，無限結莢習性的中粒橢圓形，褐臍的中熟型大豆為主。白花，棕毛，臍深褐色的亦不少。高原干燥地帶，黃豆則多小長圓粒，褐臍，白花，灰毛或棕毛的無限結莢習性大豆，此等大豆，很少紫花。至於黑豆，則概為小粒，長扁圓形的小黑豆。多紫花，棕毛，無限結莢習性，六月中下旬播種，開花遲（八月中旬），而成熟不遲（十月上中旬）。

5. 夏作大豆區

本區為我國大豆品種繁多的地區，僅就成熟期而言，即有適應不同栽種需要的不同成熟期品種；例如杭州地區的四月白（極早種），五月白（早熟種），六月白（中熟種），七月白（中遲種），八月白（遲熟種），九月白（極遲種）等。其他方面的變異亦大。從總的情況說來，在長江中下游的江心洲及沿江的沙質沖積土地區，以及長江上中下游的山區，邱陵地區，栽培的大豆以夏播者為主，主要為黃豆，青豆次之，黑豆，褐豆又次之，雙色豆最少，概屬有限結莢習性。四川大豆以白花灰毛者為主；其他地區，則以紫花棕毛者佔多數。種粒中等大小，橢圓形，臍褐色至深褐色。近來由於大力提倡晚秋作物，因而早稻後播種，十月下旬至十一月上旬成熟的泥豆種植面積大為擴展。此種大豆，為小粒，褐色，種皮上有泥狀膜，長扁圓形，紫花棕毛，無限結莢習性為主，莢黑色，短光照性強，在秋播情況下，仍可生長，甚屬佳良。現僅就四川西部及中部情況，加以簡要介紹於下：四川的大豆品種（主要為川西一帶），以黃大豆為主，黑豆與青豆居其次，褐皮大豆又次之，雙色大豆最少。黃豆概屬白花，多灰毛，種粒中等大小，橢圓形，臍褐色或深褐色。其他種皮色大豆，以紫花棕毛為主。所有的大豆，概屬有限結莢習性。生長期因品種而大異，然要以五月底播種，於130—140日內成熟的中熟種為主。茲將主要的品種列述於下：

(1) 黃豆子：粒中大，橢圓形，臍深褐色或黑色，株高二尺余，多白花，毛色不定，中晚熟，直立至半匍伏，栽培甚廣。

(2) 成都小黃豆：種粒中小，橢圓形，種皮光亮，臍色淡褐，白花灰毛，莢小而不彎，有限結莢習性，植株低矮（一尺半至二尺），直立，晚熟，蛋白質含量高，栽培甚廣。

(3) 長寿十月豆:种粒中小,橢圓形,臍黑色,种皮光亮,莢棕色,白花灰毛,有限結莢習性,植株蔓生,匍伏,高大(30—34寸),成熟極迟(150日以上)。

(4) 成都田坎豆:种粒中等大小,橢圓形,种皮淡黃而無光,臍色深褐,莢草黃色,有限結莢習性,中等高度(一尺半左右),早熟(110—115日),多种於水稻田坎上。

(5) 穿心綠:种粒大,橢圓形,种皮与子叶均青色,种皮光亮,臍黑色,莢大,棕色,紫花,棕毛,有限結莢習性,直立矮小(一尺半左右),早熟(105—110日),种於稻田坎上,充蔬菜用。

(6) 泥豆:种粒小,長扁圓形,种皮上有泥膜,或極不光亮,臍亦褐色,臍大,紫花棕毛,莢小,弯镰狀,黑色,無限及有限結莢習性,叶小,長圓形,植株蔓生,匍伏高大(三尺以上),晚熟(134—140日),通常种於早稻以后,以充豆芽及飼料用。此种大豆,如於八月初早稻后播种,株高不及一尺半,百日內即成熟。

(7) 西充降豆:种粒土褐色,种粒小,橢扁圓形,种皮光亮,臍亦褐色,白花棕毛,莢小,弯镰狀,草黃色,有限及無限結莢習性,叶卵形,色淡,植株蔓生,匍伏高大(三尺以上),極迟熟(145日以上),种植情形与用途与泥豆相同。

(8) 白花黑豆:种粒大至中大,橢圓形,种皮光亮,莢棕色至深褐色,白花棕毛,有限結莢習性,植株半匍伏至直立,高度中等(二尺左右),早熟至中熟(105—120日),种於田边地首,以供食用。

我們已經說过,四川的大豆品种,最为繁复,此处所举的,仅是其中的举例而已。

第八节 大豆的引种問題

本章前数节所介紹的資料,充分說明,大豆是一个适应力比較狹小的作物。每个地区,由於該地区自然条件,栽培条件及利用要求,長期培育选择的結果,乃形成独能适应該地区条件及利用要求的品种类型。研究分析此种大豆的地区品种类型,不唯是於該地区育成新品种的基础工作,而且亦为大豆引种工作的基础。兩地区間相互

引种大豆，必須首先考虑兩地区大豆生态类型的異同情况，及引种后必然引起的重要生态性状的变化。大豆育种家或栽培家，如果缺乏此种知識，或对此等可能引起的重要变化的規律迷糊不清，則对大豆的引种工作，根本談不到預見性。現仅就几个重要生态性状，於引种时应考虑的問題，提述於下。当然，最后确定一个品种能否引入种植，必須有三数年試种的根据才可。但亦只有那些於生态性状上，是适合的引入材料，才有进一步被試种的价值。

1. 生育期 大豆引种时，必須首先考虑到生育期問題，只有生育期类型相同的地区間相互引种，才有成功的可能。为此，在海拔相差不大，生育期間温度类同的东西地区間引种，最易成功。东北的小金黃，滿倉金大豆，引至同緯度的新疆烏魯木齐地区，生長仍屬优良。南京金大 332 大豆，引至成都后，表現优良，而引至徐州則表現过迟。东北滿倉金大豆东西适应地帶長达千余里以上，而南北則只三百余里。美国过去种植的大豆，大多自东方引入，从該等品种种植地与原产地的关系，亦說明大豆东西地区間引种，由於生育期生态类型相似，最易成功。本章二节一段所介紹的美国引种情况，亦說明这一点。

南方低緯度处的大豆北引，每因生長季节期間光照的延長，而延迟开花成熟，甚至未成熟前即遭秋霜为害，但生長高大茂盛，南北相距愈远，此現象愈显明。因而每年自南方地区引入种籽种植，待嫩莢期青刈为家畜飼料，最为合宜。再者，如拟播种秋作大豆而需自外地引种，則宜自南部地区，引入小粒的迟熟种为种植材料。当一般的种植材料需要自南方引种时，將南方的早熟品种，引至北方，有得能适应的可能；如南京的早毛豆，杭州的五月拔，在哈尔滨均能於秋霜前成熟。北方的大豆南引，則生長矮小，成熟期提早，一般栽培价值不大，南北相距愈远，此現象愈显明。但如能自相距不甚远的北部地区，引入較迟品种，並提早播种期种下，亦可能生長良好。勃海垦区，引入东北南部的滿地金大豆，於春季播种，获得成功，即是例子。

大豆的开花成熟期，受温度的影响亦大，温度低涼，則促使大豆开花成熟延迟。为此，大豆引种时，不宜於海拔高度相差过大，而致温度有所悬殊的地区間，相互引种。自温暖的平地，往温度低涼的山

区引种时,引用較早熟品种,較有成功的可能。吉林省蛟河县山区,緯度同長春市,但只有北滿地区的早熟品种紫花一号,紫花四号引入种植,才能於霜前成熟。

另外,土壤低湿多水,不唯可促大豆徒長高大,而且成熟期亦略为延迟,引种时应考虑之。

2. 种粒大小 大豆种粒的大小,是有一定的生态地理分佈的,大豆引种时,要充分考虑到他的生态适应意义。很显然,往黄土高原,或东北的西部等雨量稀少土壤干旱的地区引种,必須引用耐旱的中小粒或小粒种大豆。而引往土壤水分充足,或灌溉地区,或將大豆种於水稻田埂上等地区的大豆,則可根据利用上的需要,而引入大粒种。当將大豆引往播种較迟的地区种植时,小粒种較为合适,因小粒种大豆,开花至成熟的日数較短,虽为开花較迟,耐迟播的短光照性較强的品种,而成熟期却不甚迟,因而能於秋霜前成熟完好。

3. 結莢習性 大豆於結莢習性上,亦有一定的生态地理分佈。为此,在引种时,应考虑此点。如將有限結莢習性的大豆,引往干旱地区,生長优良的可能性不大。如將生長高大的無限結莢習性大豆,引往生育期間雨水較多的地区,每因徒長倒伏,难以适应。

4. 其他 大豆引种时,还应根据利用要求,傳統的品質标准,病虫害情况,加以考虑。东北北部,自苏联引入的阿穆尔 41 号大豆,从生長上产量上講,甚为优良,但臍色較重,种皮色不潔爽,較东北一般栽培大豆的种粒市場品質为低,因而成为限制該品种种植的因素。長江流域及河淮平原的大豆,对此方面要求不高,因而引种的范围較寬。

大豆自温度較高的南方,往較低温度的北方引种时,每易出現毒素病,叶子卷縮,落花落莢。1943年,作者將大批的四川大豆,引至陝西武功种植,以及历年来將关內材料,引至哈爾濱种植,均發生此現象。南京大豆引至徐州种植,魯西魯南材料引至济南种植,亦有此現象。美国大豆引至德国种植亦然。但引入的材料中,也有能抵抗毒素病,而生長較正常者。

一般进行大豆引种工作时,宜引入的种类較多,每种的种籽量不需很多。於引入的头一、二年,先进行生态适应观察試驗,每种种一

小区即可。經一、二年的观察，將於諸生态性狀上表現合乎要求，並生長优良者，升入鑑定圃或品种比較試驗，进行进一步的观察鑑定，及产量的測定。任何引入的材料，須經過2—3年的品种比較試驗及一定的区域試驗与生产試驗，才能大量应用到生产实践中去。

参 考 文 献

- [1] 丁振麟, 1957. 大豆生物气候适应性的研究. 浙江农学院, 第二次科学討論会提綱.
- [2] 王金陵, 1943. 中国大豆栽培区域分划之初步研討. 农报, 3(25—30):282—285.
- [3] 王金陵, 1952. 东北大豆品种类型的分佈. 农業学报, 2(4):338—352.
- [4] 王金陵, 1950. 不同大小种粒的大豆品种於干旱情形下萌芽力的研究. 哈农学报, 1(2):60—73.
- [5] 王金陵、武鍾祥、吳和礼、孙善澄, 1956. 中国南北地区大豆光照生态类型的分析. 农業学报, 7(2):169—180.
- [6] 石川正示、未延武留、江波戶勘司, 1939. 由大豆的农家本地品种, 判定滿洲国的同等成熟日数大豆品种栽培地帶. 公主嶺农事試驗場研究时报第30号(日文).
- [7] 石川正示、未延武留, 1938. 滿洲国大豆的子叶莖荚的生产量关系的研究. 农事試驗場研究时报第25号(日文).
- [8] 石川正示、未延武留、木下正雄, 1944. 大豆收获期的研究(第一报). 公主嶺农事試驗場研究时报, 第42号.
- [9] 西瀛高一, 1937. 間島大豆品質的研究(二). 农事試驗場研究时报第23号, 127—144頁(日文).
- [10] 西瀛高一, 1938. 間島大豆的品質(第二报). 滿洲农学会报第5号, 111—122頁(日文).
- [11] 西瀛高一, 1942. 間島大豆品質的研究(第三报)(蛋白質減少原因关系的考查). 滿洲农学会报, 3(3—4):383—390(日文).
- [12] 西瀛高一, 1942. 間島大豆品質的研究(第四报)(土壤对大豆品質的关系). 滿洲农学会报, 3(3—4):391—402(日文).
- [13] 西瀛高一, 1939. 康德五年度吉林省产大豆的成分分析. 滿洲农学会誌, 1(2):67—81(日文).
- [14] 村越信夫, 1937. 北滿干燥不良大豆的成因及对策. 滿洲农学会报, 第4号(日文).
- [15] 松本友記, 1942. 大豆品种地域的分佈. 育种研究, 第一輯(日文).
- [16] 金善宝、王兆澄, 1935. 大豆几种性狀与油分及蛋白質之相关. 中华农学会报, 142—143合期.
- [17] 突永一枝、小原博一、西野利雄, 1931. 滿洲大豆种皮色及臍色与化学成分的关系. 公主嶺农事試驗場研究时报, 第二号, 1—21頁(日文).
- [18] 突永一枝、西野利雄, 1931. 大豆开花至成熟期化学成分及油分碘值变化之研究. 公主嶺农事試驗場研究时报, 第二号, 21—30頁.
- [19] 張子金、郭世昌, 1955. 怀德伊通双陽三县大豆品种調查总结. 东北农業科学通报, 第2号, 9—20頁.
- [20] 1955年东北地区大豆品种調查总结. 1956. 1955年东北地区大豆試驗研究总结會議資料.

- [21] 中国大豆生产統計表。滿洲經濟調查会調查資料第 110 編, 1931—1934 年。
- [22] 民国三十五年, 各省主要夏季作物面积最后估計。中央农業实验所农情报告, 农报, 第 379 期, 54 頁。
- [23] 河南油料作物調查报告。1951, 武汉大学农学院农艺系。
- [24] 世界經濟統計編輯委员会編。1953 年世界經濟統計資料彙編。三联書店出版。
- [25] 瑞道夫·弗, 1955。苏联的油料作物。中国农报, 第一期(1955), 27—28 頁。
- [26] Bowdidge, E. 1935. The Soybean. p. 26—28. Oxford Univ. Press. London.
- [27] Breedlove, L. B. 1936. That Magic Plant, the Soybean. (A series of 20 articles which originally appeared in the Chicago Journal of Commerce).
- [28] Burtis, E. L. 1950. World Soybean Production and Trade. Chap. II of Soybean and Soybean Products. Vol. I. International Pub. N. Y.
- [29] Cartter, J. L. 1940. Effect of environment on composition of soybean seed. Soil Science Soci. of Amer. Proceed. Vol. 5. p. 125—130.
- [30] Cartter, J. L., Hopper, T. H. 1942. Influence of variety, environment, and fertility level on the chemical composition of soybean seed. U. S. D. A. Tech. Bull. № 787. 66 pp.
- [31] Garner, W. W., Allard, H. A., Foubert, C. L. 1914. Oil content of seeds and nutrition of plant. Jour. Agri. Res. 3(3):227—249.
- [32] Howell, R. W. and Cartter, J. L. 1953. Physiological factors affecting Composition of Soybeans. I. Correlation of temperatures during certain portions of the pod-filling stage with oil percentage in mature beans. Agro. Jour. 45(11):526—528.
- [33] Hutcheson, Wolfe and Kipps. 1936. Production of Field Crops. p. 266. McGraw H. Book Co. N. Y.
- [34] Hector, J. M. 1936. Introduction to the Botany of Field Crops, Vol. II (Non-Cereal). p. 697—709. Central Agency Lfd. South Africa.
- [35] Lipman, J. G., Blair, A. W. 1917. Factors influencing the protein content of soybeans. Soil Science 4:71—77.
- [36] Morse, W. J. 1950. Chemical composition of soybean seeds. Soybeans and Soybean Products. Vol. I. Chap. IV. p. 135—154. Interscience Pub. N. Y.
- [37] Pochlman, J. M. 1939. A study of the relative adaptation of certain Varieties of Soybeans. Missouri. Agri. Exp. Sta. Res. Bul. 255. pp.43.
- [38] Stark, R. W. 1924. Environmental factors affecting the protein and oil content of soybeans and the iodine number of soybean oil. Jour. Amer. Soci. Agro. 16:636—645.
- [39] Viljoen, N. J. 1937. An investigation into the composition of the soybean in South Africa. Union Sou. Africa Dept. Agri. and Forestry Sci. Bul. 169. 68 pp.
- [40] Webster, J. E., and Kiltz, B. F. 1935. Oil and protein studies of Oklahoma grown soybeans. Okla. Acad. Sci. Proc. (1934) 15:32—36.
- [41] World Soybean Yield. U. S. Foreign Service Office. 1954.
- [42] World crop sets new record. 1957. The Soybean Digest. 18(1):22.

第四章 中国大豆育种問題

第一节 中国大豆改良簡史

关于中国大豆栽培的历史,很肯定的說,是很古老的。我国的劳动人民,於四五千年前,已將野生大豆,培育为栽培大豆,而广为种植。中国的本草經,即記載有大豆名詞,左傳中亦有記載。据考,周朝初年时代,大豆已盛植於黃河流域。东北农業大量开发,当於关内河北、山东的农民移垦以后。据記載,这种移垦,於汉武帝时,已大规模进行;所以东北的大豆品种,極可能是自关内山东、河北地区引去的(首先引到南滿),而后逐漸馴化为东北的品种。东北南部有些大豆品种类型,与华北者有近似之处,亦說明了这个問題。

中国大豆栽培的历史,虽然很久,但改良工作除东北一些地区外,不論於年限上或成績上,是不如稻麦棉作物的。現在中国栽培的大豆品种,除东北一些地区外,基本上都是农民自己創造出来的。

1. 东北地区的大豆改良工作 日伪时代,大豆改良工作,正式开始於 1913 年,而从蒐集农家品种,进行比較及分离选拔品系入手。当时曾做出了一些成績来。但是今天檢查起来,日伪时代改良大豆的基本出發点,是想从农民身上掠夺更多的农产品,因而对大豆改良的方針,是配合他們的掠夺政策的。掠夺政策具体地表现在大豆作物上,便是要求农民多生产合乎日伪利用需要,合乎欧洲貿易市場要求的大豆。因而大豆改良的方針,便突出地表现在改进大豆的市場品質,保証东北的大豆在种粒品質上,在日本国内及欧洲市場上,合乎要求。至於改良大豆,使它丰产稳定,便於栽培,增加农民收益,根本未予以注意。例如,当时認為粒大而圓的大豆,於欧洲市場受欢迎,,乃就此目标育成了“黄宝珠”大豆,但这品种却产量不稳,喜爱优良条件,虫口亦重,农民不喜种植。为了迎合日本国内食用大豆的需要,育成了含蛋白質較高,蛋白質品質亦較优良的“福寿”大豆品种。

抗战胜利后，此品种的面积，也因虫口较多，产量不稳，易倒伏，而面积大大缩减。又由于中满地区，大豆蝕心虫甚烈，影响了出口大豆的市场品质，因而当时曾试图以抗虫的裸大豆，与受虫害较烈的一般大豆杂交，以育成抗蝕心虫的品种，来解决这问题；但实际上并未成功，而却另自农家品种材料中，主要针对抗蝕心虫的目标，选出了较抗虫的“丰地黄”大豆品种。东北北满地区的大豆，常常秋霜前不克成熟完好，品质低劣，因而当时便注意了较早熟品种的育成问题，而育成了较过去一般当地农家品种早熟的“紫花四号”大豆品种，于克山地区推广。另外对影响市场品质的褐斑粒问题，也作了研究。对出产大豆不多，品质也较次的西满干旱与盐鹼地区的大豆改良问题，及该区的大豆抗黄萎病育种问题，却未予以应有的注意。

日伪统治时代，对大豆的改良工作，是以公主岭农事试验场为中心。而以各试验分场及劝农模范场为辅助进行的。当时大豆的改良方法，主要是系统分离，于后来时期，也重视了有性杂交育种，用杂交法育成了著名的满仓金品种。在试验方法上，较注意田间记载与室内改种工作，有一定的适用格式与制度。试验小区较大，但重复不多。单株选拔的“系统选拔法”，主要集中一个或数个较优良的农家品种类型去分离单株。对杂交材料的处理，多采用系谱法，而且分离选拔往往至7—8代之久。日伪时代，为了便于农产品的掠夺工作，曾经常且大规模地进行东北各县区的大豆品种与样本的调查与检定工作，以作为决定大豆商品等级，及贸易上定价的根据。这一工作，对那时的系统分离工作的原始材料选择上，起了些作用。如“丰地黄”品种，即是由经调查检定，而认为虫食率较低的吉林嘟噜豆分离出来的。

日伪时代改良的大豆品种，至抗战胜利时，有16个之多，但是真正大量推广的不多。日伪时代推广的黄宝珠品种（长春平原地区），因不合农民实际需要，所以解放后，未予继续推广。解放后大量繁殖推广的，是克山地区的紫花四号，黑龙江中部南部地区的满仓金，及中满中部与西部一带的小金黄一号。此外，西比瓦于黑龙江省海倫地区，紫花二号于黑龙江省北部嫩江地区，丰地黄，福寿，金元一号等

品种，於辽宁省北部地区，亦在推广中。

日伪时代，农事試驗場未完成的大豆育种材料，到抗战胜利时，損失了不少。公主嶺农事試驗場，留下了一批原始材料約三百余种。哈尔滨农事試驗場，保留下了一批主要为滿倉金与其他品种之間的杂交材料；解放后經历年的試驗，發現其中的哈五号品种（現改称集体五号），於吉林省北部，有推广价值。另外尚有經解放后历年淘汰选留出的十余个“哈49-”系統，於黑龙江省中部地区，表現尚为优良，正扩大試种中。

东北解放后，党与人民政府，即大力恢复开展东北的农業試驗研究工作，先后於各地成立了农業科学研究机构，而以公主嶺东北农業科学研究所为技术领导中心，开展了东北地区的大豆研究改良工作。工作的主要内容有：

(1) 組織起来，有方針有計劃地，因地区分工合作，进行大豆改良工作。將东北分成了6个选种区域，每区按一定的方針任务，及統一的方法与步驟，在东北农業科学研究所的統一领导下，进行东北全区的大豆改良工作。通过这种工作方式，育成了集体一号至五号等品种。

(2) 进行农家品种的調查与評选工作，並大量蒐集农家品种，以充实大豆原始材料的内容。1956年，东北各地更全面蒐集了大豆的农家品种，分种於各場站，进行种植观察整理。

(3) 大力繁殖純化及推广优良品种。伪滿时代的改良大豆品种种籽，光复时近乎損失殆尽。很多品种，都是自極少的种籽数量，开始繁殖的。滿倉金的繁殖推广，即其一例。

(4) 1955年后，东北大豆主产地区的場站，开始了有系統的杂交育种工作。东北农業科学研究所，东北农学院及克山农事試驗站，於解放后不久，即开始了大豆杂交育种工作。1956年起，即开始提出了大批杂交品系，於各地进行区域試驗。其中有些材料表現优良，为我国独自进行大豆杂交育种工作的先河。

2. 关内地区的大豆改良工作 早在1924年左右，前南京金陵大学王綬教授，即开始进行大豆系統选种工作；以后育成了長江流域广

为推广的“金大 332”大豆。1925—1930 年期间，安徽宿县，河南开封，洛阳，山东济南，濰县，嶧县，山西太谷，江苏徐州，河北定县，以及北京等地的农事试验场，曾在南京金陵大学的领导下，进行了大豆育种工作。但只育成了“南宿州 647 号”大豆，而且推广面积不大。此外，於抗战以前，南京的中央大学，曾进行了广泛的品种征集，及品种化学成分的分析工作，並进行了一些栽培与杂交的研究工作。

抗战期间（1938—1945）伪四川农业改进所，及成都金陵大学农学院，曾进行了大豆品种鉴定，系统选种，与栽培等试验，但未见有具体的育种结果。该时期，陕西武功西北农学院，曾用系统选种方法，育成了“武功 509”（中粒黑豆），“武功 502, 503, 506”等品种，但未见大量繁殖推广。同期，伪农林部中央农业实验所，於武功亦进行了大豆的育种工作，但未能得到具体结果。

抗战期间，日伪经营下的济南农事试验场，也曾一度进行了大豆品种蒐集，与品种比较试验工作。抗战胜利后，伪农林部中央农业实验所，曾试图以南京、北京、济南、开封、武功等地为中心，进行大豆农家品种鉴定工作，但只初步做到了一部分地方品种的蒐集工作。

总的方面说来，解放前国内的大豆育种工作，由於育种目标任务不明确，对大豆本身生物学不够了解，只机械地套用稻麦的育种方法，更由於反动统治政权不重视大豆改良工作，自国外留学返国的育种工作者，很少人学习並重视大豆育种工作，因而大豆的改良成绩很有限。

解放后，尤其在全面合作化后，对大豆育种工作提出了严肃的要求。近来各地的农业研究机关，均把大豆的改良工作，列为重要工作之一。济南山东农业科学研究所及华东农业科学研究所徐州大豆试验据点，曾进行了大豆选种及品种比较鉴定工作，1956 年，更蒐集了共约 5,000 余河淮平原地区的农家品种材料。南京农学院，亦曾就长江流域的大豆品种，进行了蒐集观察及选育。中国农业科学院育种栽培研究所，於 1957 年成立后，非常重视大豆的研究工作。该所並领导全国的农业科学机关，有目标、有计划、有组织地进行大豆改良工作。

第二节 中国主要大豆产区的大豆育种目标

1. 春作大豆区 本区以春日播种的春大豆为主,一年一熟,所以改良的大豆,应以5月上中旬播种,9月中下旬霜前成熟的早熟型大豆为主。大豆的改良工作,为如何能將此等早熟型的大豆,於产量、品质、抗病性、抗逆性及适应高度农业技术与机械化栽培方面,加以提高而已。凡改良的大豆品种,出乎春播秋收的早熟类型之外,即無意义,亦难奏效。今仅就东北地区的大豆育种目标问题,分别论述於下。

(1) 生育期: 东北的大豆品种,於生育期类型地理分佈的情况,已於第三章二节詳加论述。这种地理的分佈,说明东北每个地区,有它一定的生育期类型的品种;太迟了不能於秋霜前成熟,太早了則不能尽量利用生長季节,因而生長低矮,产量不高。这一点,对东北大豆的育种,是非常重要的。於东北各地区能适应的大豆品种的生育期,主要决定於自然条件,它們要能於5月上旬晚霜后播种,9月中下旬秋霜前成熟即可。这与关内大豆,於生育期方面,須与耕作制度配合,有所不同。东北大豆产区,根据生育期育种目标的要求,可分为下列地区(圖 32):

(a) 黑河嫩江地区: 包括以黑河为中心的遜克,孙吳,及嫩江北境地区。这个地区需要極早熟品种。在本区偏北或高山地区,早熟性应以克霜品种为标准,偏南或沿黑龙江地区,大豆成熟期可以紫花二号为准,均宜於9月15日以前能成熟完好,在本地生育期約110—120天。

(b) 克山拜泉地区: 包括嫩江德都南境,及克山,北安,海倫,拜泉等县份。本区的大豆成熟期,应以



圖 32 东北大豆品种生育期地区

紫花四号为标准。此标准於本区北境(德都,嫩江地区)似略嫌过迟,於南境(拜泉,明水地区),又似略过早熟,因而有人主張在本区之内,再分南,中,北三区。本区大豆应於9月15—20日期間成熟,於本地生育期約120—125天。

(c) 明水蘿北地区: 包括明水,望奎,綏化的北部,及松花江下游的蘿北同江等地区。在这些地区,滿倉金略迟3—5日。所以应育成較滿倉金早3—5日,而於5月20日左右成熟的品种,於本地生育期約125—130天。

(d) 中早种滿倉金地区: 这个地区,大略包括双城,綏化,佳木斯,牡丹江之間的广大地区,以及密山地区。这个地区的大豆,应以滿倉金大豆的生育期为标准。於低湿或偏北地区,可种略早2—3日的元宝金,及东农50-6431品种。一般說来,育成的品种,应於9月25日左右成熟。於本地生育期約135天。

(e) 吉林省北部地区: 这个地区包括榆树,扶余,陶賴昭以北的吉林省北境地区。於此区,小金黃一号略太迟,而滿倉金又嫌略过早。所以育成的品种,於生育期上,应較滿倉金迟4—5日。集体5号,东农50-6581等品种的生育期,是較适於这个地区的。

(f) 吉長地区: 包括長春,公主嶺,德惠,九台等多个县份。这个地区适应品种的生育期,应当以小金黃一号为标准;这种类型可称为中熟种,於当地应於9月25—30日期間成熟,於本地的生育期約135—140天。

(g) 辽河流域北端: 包括吉林省的南境,及辽宁省的北部地区。这个地区育成的品种,於成熟期方面,应类似丰地黄品种,於9月30日左右成熟,於本地的生育期約140天左右。

(h) 沈陽地区: 包括开源,鉄嶺,法庫,沈陽,新民,新宾,本溪等地区。此区育成的品种,於成熟期方面应类似福寿品种。这种成熟期类型,於东北地区,可視為中迟种类型,於当地10月1日左右成熟,生育期約145天。

(i) 辽南地区: 这个地区,包括以錦州为中心的大凌河流域,辽河流域下游,及东南滿山地。在这个地区内,以育成生育日數較福寿

品种再迟一週左右，而类似当地品种鉄莢青的品种，才合需要。这类大豆，就东北地区来讲，可称为迟熟种，它們於当地应於 10 月 10 日左右成熟，生育期約 150 日左右。

(j) 其他地区：延吉地区的大豆，其生育期和吉長地区的大豆应类似，以小金黃一号为标准。齐齐哈尔附近，及黑龙江省东部密山地区的大豆，其生育期可按滿倉金的生育期为标准。敦化山地，因地势增高，气温低下，所以需要早熟品种，应以紫花四号的生育期类型为标准，屬於第 2 区。通化山地附近的大豆的生育期，以丰地黃与福寿之間的生育期为标准即可。內蒙承德地区大豆的生育期，可以沈陽附近地区大豆的生育期为标准。赤峯的大豆的生育期，可以滿倉金为标准。

(2) 种粒的大小：我們知道，东北大豆种粒的大小，平均百粒重約 17 克左右，但是地区上的差别很大，而且这种差别，有其一定的生态学意义的。我們在進行大豆育种工作时，应当考虑到这一点。

大豆种粒的大小，在东北地区內，至少有以下几种意义：首先在市場品質上，大粒大豆較受欢迎，但是百粒重在 16—17 克左右的中小粒大豆，已足适於市場品質的要求了。其次，大粒大豆需要土壤水分比較充足的环境，在一般土壤水分不足的情况下，产量較低，而且不穩定。此外，大粒大豆的虫食率每每也較高。由於这些原故，农民並不勉强种植大粒种的大豆，而欢迎产量高並稳定的中粒甚至中小粒大豆品种。於干旱或鹽鹼地区，农民更以小粒的秣食豆类型大豆，为主要的种植材料。这一切，在大豆改良工作上，都应加重视考虑的。我們於大豆育种时，宁可略於降低百粒重，而去謀取較丰产稳定的大豆品种，如此显然是合乎生产上的要求与国家的政策的。

我們可以將东北大豆的重要产区，按育种上对种粒大小的要求，分为下列地区：

(a) 大粒区

甲、东南滿山地：於这个地区，現在种植的是中粒至中大粒的青皮豆与黃豆。因为这个地区雨量較多，所以育种目标中，可以要求育成百粒重 18—19 克的中大粒或大粒大豆。

乙、延吉地区：於此区很多大豆种在水稻田埂上，由於水稻田埂上水分充足，所以也适於大粒大豆品种。

(b) 中粒区：东北的主要大豆产区，均是中粒种类型区。在这个地区内，大豆育种，应以育成百粒重16—20克的中粒至中大粒大豆为目标。这样，不論是从栽培要求上，从市場品質上，都是較适合的。

(c) 小粒区：

甲、洮南地区：很显然，在这个干旱地区中，需要抗旱耐鹼的小粒种大豆。小金黄一号中小粒大豆，在这个地区内表现較好。今后应围绕抗旱耐鹼問題，在中小粒的大豆範圍内，育成优良合乎需要的品种。

乙、大凌河流域西部：这个地区包括錦州以西的北票，朝陽，凌源等地区。此区原有小粒黑豆甚多，所以小粒至中小粒种大豆，在这个土地較薄，土壤較干旱的地区，是較合乎需要的。

(3) 种皮及臍的色澤：东北的大豆改良，应以黄大豆为主要目标。即使現在有些特殊地区，种植了别的色的大豆，除非是有特殊的用途，將來均会逐渐改为黄大豆的。东北現今大豆主产区的大豆，均是黄大豆，而且以皮色金黄潔爽的大豆，最受欢迎。今后在育种目标上，应考虑到这个問題，以保持东北大豆在这方面的优良傳統。南滿地区，青皮豆甚为普遍，有人說这是因青皮豆不易生褐斑，即使生了褐斑也不明显，同时青皮大粒大豆，多莖稈粗健，不易倒伏，利於与玉米混作的緣故。但是，这种青皮大豆，改为黄大豆，同时还保留青皮大豆的这些特点，完全是可能的。所以南滿的青皮大豆应通过育种方法，改为黄大豆。

西滿地区，尤其是大凌河流域，有不少小粒的杂色豆（黑豆，褐豆）。如果这些大豆只是种来充作飼料，可以不加改变，否則，改变为小粒的黄豆完全是可能的，而改变为大粒大豆（不論是什么皮色），是較困难的。

臍色淡的大豆是受市場上的欢迎的。东北大豆主产区的大豆，由於長期向这个方向选择的結果，大都臍色甚淡。今后大豆育种工

作,还要照顾这个方向,保持东北大豆的这个优良传统,但不必很严,只要脐的褐色,不很深便可以了。

大豆种粒上,常常会产生褐斑,严重地影响了大豆的市场品质。大豆褐斑的产生,虽与环境条件有密切的关系,但是品种间,发生褐斑的差别极大,满仓金与小金黄一号大豆,均不易生褐斑,而丰地黄,福寿大豆,则易生褐斑。前面已提过,淡脐大豆,即或产生了褐斑,斑色也是淡的;所以在大豆育种时,应考虑到选留淡色脐的材料。到目前为止,防止大豆褐斑粒的最有效而实际的方法,便是选育褐斑率低的品种去种植。在东北地区的南满地区,吉林北部沿松花江地区,于大豆育种时,更应注意这个问题。

(4) 种粒形状:种粒长圆或长扁圆形的大豆,于市场上均不受欢迎,这种大豆,种皮占的比率也较大。东北产的大豆,除了饲料用的秣食豆类型的大豆外,种粒大都系圆至椭圆形;今后育种上,仍应向这个目标选择。大量的品种观察结果说明,种粒近圆形的大豆,健旺性每每较长圆或长扁圆形的大豆为差;喜爱优良的高度农业条件;但东北大豆主产区的耕作栽培与其他各种环境条件,是可以满足此等圆至椭圆形种粒的大豆的要求的。在西部干旱鹼土地区,及一些沙地与瘠薄山间地区,大豆的种粒形状,不必要求圆至椭圆形,只要健壮多收,种粒长扁圆或长圆形亦可。

(5) 结荚习性:东北各地区大豆的生态类型说明,有限结荚习性的豆,每每只适应于雨量较充足的地区;因而于东北各地区进行大豆育种时,必须要依照当地大豆品种的结荚习性生态类型,进行选择。于东南满山地区,应以秆强不倒的有限结荚习性的豆,为选择的主要方向。于沿中长铁路北至克山北安的大豆主产区,豆的选择目标,应以生长高大,而又不倒伏的无限结荚习性豆为主。于西部干旱鹼地区,亦以无限结荚习性为选择目标。于东北东部丘陵地区,松花江下游的合江地区,以及其他中长铁路以东的雨量较多地区,于此等地区土壤较肥的低平地,应注意有限结荚习性的育种目标,但亦不宜忽视秆强不倒的无限结荚习性豆的育成。

(6) 适于机械化的收割及高度的农业技术:为了切合日益发展

着的机械化农业的要求，育成适于机械化收割的大豆品种，是当前东北大豆育种的重要任务之一。同时，适于机械化收割的秆强不倒的品种，也能适应高度的农业技术，充分地利用水粪及耕作栽培的优良条件，以达到高额的产量。在我国当前大力发展农田水利，增施粪肥，改善耕作栽培法的形势下，育成能适合这种形势需要的作物品种，是十分迫切的；就大豆来说，尤属迫切。我国大多数的农家大豆品种，及一些改良品种，大都是在旧有的水粪不足，耕作条件较差的条件下，选育出来的，因而当逢到粪大水勤，深耕细作的条件时，每首先表现了倒伏蔓生，产量不高现象。著名品种满仓金，便是个例子。这种大豆，既不适于机械化，亦不适于高度的农业技术。今后的大豆育种，尤其在东北大豆主产地区，必须首先重视这个问题。

适于机械化收获的大豆，首先要秆强不倒，植株高大。秆强不倒且植株高大的大豆，一方面便于收割，同时割落部分较大，因而残留地面的部分少。我们（王金陵，吴和礼 1958）的研究指出，大豆下方结荚的高度，与株高呈显明的正相关（ $r=0.5787$ ）。为此，高大的品种，结荚部位也高，机械收割时，残留地面的豆荚也少。再者，当大豆秆强不倒，而又高大时，其高大的植株必由于节数的增加，而不是节间的伸长，否则便易倒伏。此种节数的增加，又成为大豆丰产的重要因素。为此，大豆秆强不倒，植株高大，不唯利于机械化的收割，适于高度的农业技术，并且为丰产的基础；而且只有高大不倒的大豆品种，结荚部位才能在保持一定荚数情况下，距地面较高。

大豆的结荚部位较高（10厘米以上），才能于机械收割时，减少残留于割茬上的损失。但是我们（王金陵，吴和礼 1958）的研究指出，大豆的荚高，年份之间变化很大，相关程度很低。同时，结荚高度又与株高，生育日数，有显明的正相关（表 40）。有限结荚习性植株较高的品种，结荚部位显然较高。所以迟熟高大的类型，或偏南部地区的有限结荚习性品种，结荚部位每较高。大豆育种时，如只片面地首先根据结荚高度去选择，每致将一些不适合的类型入选。正确地对待结荚部位高度这一性状，应当是在成熟期适中，植株高大，不倒伏，结荚习性合乎要求，而且产量与种粒性状也合乎需要的前提下，

表 40 大豆結莢部位高低与开花期,成熟期及植株高度的关係

(哈尔濱, 1954—1956)

相 关 性 状	相关系数(r)*	迴归系数(m)*	迴 归 方 程 式
莢高与播种至开花日数	0.7155	0.2599	$Y=0.2599 X-4.54$
莢高与播种至成熟日数	0.8409	0.3339	$Y=0.3339 X-33.07$
莢高与植株高度	0.5787	0.07454	$Y=6.22+0.07454 X$

* 以 t 值测定法测定, 均为高度显著($P<0.01$)

才予以考虑的性状, 否則, 一些不合要求的类型, 便被入选。

适於机械化收割的大豆, 更应旁枝收斂, 不易下垂, 豆莢不易炸裂, 种粒大小一致, 而且成熟程度一致, 种皮不易因击打而破裂。此外, 还应於成熟后, 莖稈很快枯干, 不長期保持青鮮状态, 否則易阻塞收割机滾筒的运转。目下东北的大豆, 在炸莢性方面, 显然較关内品种合乎要求, 大豆虽熟后經久不收割, 亦很少炸莢。一般栽培品种, 成熟后莖稈也很快枯干。主产区的大豆, 在播期适中, 地力良好, 剷耨及时, 大豆生長正常的情况下, 結莢部位亦多高达 10 厘米以上, 唯旁枝收斂程度, 尙待改进。种粒大小一致性, 还未达到要求。

(7) 育成含油量高的品种: 现阶段东北所产的大豆的最主要用途, 是榨油。豆油的經濟价值, 远較蛋白質的經濟价值为高。同时, 大豆油分含量的分析, 也較蛋白質的分析簡便。因而应集中力量, 去选择含油量高的大豆。由於含油量高的大豆, 蛋白質含量每每較低, 我們於育种时, 宁可牺牲些蛋白質, 而求得含油量較高的大豆品种。东北的环境条件, 宜於大豆油分的形成, 我們便应尽量利用这一条件。對於專門充作食用的大豆, 如向日本输出的福寿品种类型的大豆, 还是应注意它們的蛋白質含量与蛋白質品質的。

(8) 育成抵抗病虫害的品种: 东北大豆上的病虫害很多, 但严重威胁生产, 並於抗病虫育种上認为可能的, 則为大豆蝕心虫, 大豆蚜虫, 大豆黄萎病 (*Heterodera schachii*), 及近年来日形严重的細菌性斑点病 (*Pseudomonas glycinea*) 与菌核病 (*Sclerotinia sclerotiorum*), 以及分佈虽广, 但为害程度略次的霜霉病 (*Peronospora manshurica*)。

大豆蝕心虫为害遍及东北,而以南部最烈。不唯減了产,而且降低了品質。总的說来,育成受害較輕的品种,完全是可能的,而且是防治此虫为害的主要措施之一。於育种过程中的各种阶段中,均应进行各育种材料的虫蝕粒率的考种調查,並將調查結果,作为选择的重要依据之一。

东北大豆受蚜虫的为害,虽然是局部性的,但受害地区,也很广,而且能造成災害。大豆品种間,对蚜虫为害的抵抗力也显然不同,因而育成受蚜害較輕的大豆品种,完全是可能的。福寿大豆,受蚜害显然較輕,丰地黄則显然受害較重。於育种过程中,应抓紧蚜害严重年份,进行田間受害情况記載,將結果充选择时的参考。

大豆的黃萎病主要蔓延於东北西部干旱地区,在这个地区,应將抵抗此病的育种,列为重要的任务。大豆菌核病,多發生於松花江下游土壤水分較充足地区。於該区进行大豆育种时,应重視这問題;首先加强田間病情記載,必要时进行接种鑑定。大豆細菌性斑点病,蔓延較广,主要蔓延於大豆主产区及其以东地带,大豆育种过程中,应每年於各育种阶段,进行此病害的田間調查記載,尤以此病严重的多雨年份为然。

(9) 丰产: 丰产应是每个优良大豆品种必备的特点,否則生产上的意义不大。由於大豆产量的变異較大,所以一般要求改良的品种,能在产量上提高 10% 以上,否則产量的增加意义不大。而且,稳定的高产,特別有价值。大豆产量是多种因素綜合表現的結果,这些因素中,我們認為首要是成熟期适中,植株高大而不倒伏。不倒伏的高大植株,主要是由於节数的增加,而节数增加給荚数的增加带来了条件。所以选择时,主莖的荚数便成为大豆丰产的重要标帜。当然,高大不倒的大豆多丰产的原因,主要还是它的强大的同化能力。此外,旁枝数对大豆的丰产也是个因素,但旁枝数受环境条件的影响很大,在通常的播种量下,品种間的差别不很大,但也应重視的。黑龙江新品种东农 50-6431,所以产量較高,分枝能力較强是个重要原因。關於每荚粒数与产量的关系,至今未能作出肯定的正面結論,事实上很多丰产品种,如小金黃一号,东农 50-6431,都是具有大量二

粒莢的；所以我們認為，每莢粒數的調查，不必列為重要的考種項目。至今為止，決定大豆品種產量高低最可靠的根據，仍是小區較大的，重復次數較多的，年限較多的，產量鑑定比較試驗。

於前面生育期育種目標一節，已就東北各大豆產區的大豆生育期育種標準，分別述及；現再就各主產地區其他方面的當前主要育種目標，略加介紹。這些內容，主要是來自東北農業科學研究所主持召開的東北地區大豆育種座談會（1955）。對所有地區，均要求育成豐產質佳的黃大豆，種粒中等大小至中大，圓至橢圓形，臍色淡褐，成熟期適中。

(a) 嫩江地區：育成較紫花二號豐產，抗旱，稈強不倒，適於機械化收割的品種。

(b) 克山拜泉地區：在紫花四號的基礎上，育成具有抗旱性強，豐產穩定，適於機械化收割的品種。

(c) 合江地區：在滿倉金的基礎上，育成稈強耐肥，適於機械化收割的品種。

(d) 哈爾濱地區：在滿倉金的基礎上，育成蟲蝕粒率較低，稈強耐肥的品種。

(e) 吉林中北部地區：在小金黃一號的基礎上，育成具有稈強耐肥，蟲口較低的品種。

(f) 吉林中南部地區：在小金黃一號的基礎上，育成具有稈強耐肥的品種。

(g) 遼寧北部地區：在豐地黃品種的基礎上，育成抗蚜蟲性較高，豐產穩定的品種。

(h) 沈陽地區：在福壽品種的基礎上，育成蟲蝕粒率較低，褐斑粒率較低，稈強不倒耐肥的品種。

(i) 錦州地區：要求育成產量穩定，抗旱性強，蟲蝕粒率低的品種。

(j) 安東地區：現有的品種，均不穩產，品質亦不良，於雨水較多的情況下，甚易倒伏，褐斑粒嚴重；因而需要育成成熟期適中，產量穩定，品質良好，褐斑粒率低，耐濕耐肥，稈強不倒，適於間混作的黃

大豆品种。

2. 夏作大豆冬間区 本区的大豆，以小麦收割后播种，10月上中旬早霜前成熟的中熟型大豆为主；大豆收获后，即行冬間。所以本区的大豆改良目标，应以6月上中旬麦后播种，10月上中旬早霜前成熟，耐迟播的中熟至中迟熟中小粒麦槎大豆为原则。这一点，是非常重要的。目前在全国农业發展綱要提出的需要增加复种指数的号召下，本区中部以前地区，及各城市近郊地区，需要扩大实行麦豆經年輪作，因而育成适於一年二熟的較早熟品种，也是今后重要的任务。育成本区适於一年二熟与二年三熟的品种，应当分別进行，不宜同設於同一試圃內，进行鑑定比較；对此二类品种的各项要求，也不应强求相同。再者，为了实行麦豆經年輪作的一年二熟制，除了育成适於此种輪作的优良較早熟大豆品种外，也要求小麦能提早成熟，延迟播种，因而可提前播种大豆，使較早熟大豆生長較为优良，也能得以种植生育期略長的丰产品种。

本区大豆的种粒品質，可以提高改进，但不宜以东北的标准来要求。根据本区的生态类型，及提高的可能性來說，本区較理想的大豆种粒类型，宜为百粒重14—15克左右，种形橢圓的褐臍至淺褐臍大豆；並要求含油量提高至19—20%左右，稈强不倒，抗毒素病細菌性斑点病及豆荚螟强的品种；並应注意选择灰毛的品种。适於一年二熟輪作制的較早熟品种；应以有限結荚習性类型为主，而适於二年三熟制的中迟熟品种，則应注意無限結荚習性类型的大豆。这种类型的大豆，在較迟播的情形下，不致徒長高大倒伏，而且每多产量較高。

3. 夏作大豆区 前面已經說过，本区的大豆品种，就生育期类型來說，極为繁多，但以小麦等冬作收后，与玉米間混作，或行單作的中迟型大豆为主。所以本区的大豆改良工作，应以五月下旬播种，10月上旬左右收获，适应於一年二熟制的夏作大豆为主。当需要进行秋大豆或早熟类型春大豆的育种时，应另專設試驗进行。

本区适於生产含蛋白質高的大豆，所以应以育成蛋白質含量較高，合乎食用及蛋白質工業用的品种为方向。育成的夏作大豆品种，应为百粒重17—18克左右，圓至橢圓形的黄豆，褐臍即可。应为稈

強不倒的有限結莢習性类型，耐湿，抗紫斑病，赤霉病及毒素病。秋作大豆，則宜为小粒种，有限或無限結莢習性，並应以育成优良的黃粒秋大豆，去代替褐色或黑色的秋大豆。

4. 秋作大豆区 本地区大豆育种的目標，应以育成适於早稻后播种，冬季作物整地播种期前收获，短光照性强，抗病害力大，蛋白質含量高中小粒至小粒的極迟熟型秋作黃大豆为目標。所应用的原始材料，亦应以本地区的秋作大豆为主，結合引入南方的材料，及長江流域一帶的秋作大豆，然后进行选择鑑定。本区个别地区有春作大豆，如加改良，須單立試驗，按照春作大豆的育种目標(短光照性較弱的中熟至中早类型，中粒至中大粒，有限結莢習性等)，单独进行育种試驗。

5. 大豆兩莢区 本区大豆，概屬於短光照性較强的迟熟型大豆，大豆改良的目標，乃为如何就此等短光照性較强的材料，提高其产量，蛋白質含量，及抗病虫害能力等。本区的春播与秋播或冬播品种，应分別开来进行选育。春播品种为短光照性較差的中迟至中熟类型，而秋播或冬播的大豆，則应为短光照性强的極迟熟类型。如此分別开来，更能使大豆生長的正常些，产量高一些。

第三节 中国主要大豆产区的大豆育种途徑

大豆育种工作，必須从生产的需要出發，在已有工作的基础上，針对一定的育种問題，逐步地有程序地开展开来。由於各个地区大豆生产的水平不一样，品种混杂的程度及农民选择的程度不一样；而且各地区大豆經過有意識地改良程度不一样，因而，各地区的大豆育种途徑，也必然不一样。确定一个地区的育种目標及育种的途徑，在大豆改良工作上，是一件非常重大的事情，育种家应根据一个地区的具体情况，客观地制定出該地区的育种目標与育种途徑，然后在这个基础上，蒐集材料，进行育种工作。

1. 春作大豆区的大豆育种途徑 春作大豆区的大豆主产区，即南起沈陽，經長春哈尔滨，北至克山的沿鐵路兩側 100—200 公里的平原地带，及松花江下游的合江地区，現在所种植的大豆，大多数为

改良品种,及小量的較純潔典型的农家品种。在克山一帶,紫花四号已为主要品种。哈尔滨及合江地区,用杂交法育成的滿倉金,几乎普及全区。吉林中部一帶,主要品种是小金黄一号。吉南辽北,則为丰地黄品种。沈陽一帶,有福寿及滿倉金的姊妹系統滿地金。除此以外,尚有大量正在繁殖推广,或示范繁殖中的,选择改良的,或杂交选择改良的新品种。为此,在这些大豆改良工作已有較好的基础,生产实践上的品种亦大都为改良品种或农家良种的地区,大豆的育种途径,主要应是通过有性杂交,創造出較現有的推广品种,及待推广的新品种,更为优良,更合乎育种目标要求的材料来。杂交所用的亲本,应为各区現有的优良品种,及具有一定突出优点,而又於其他方面,基本上合乎育种目标要求的原始材料。当然,將現有的农家品种,加以蒐集研究,然后加以个体选拔,进行系譜选种,还应注意的,但已不是主要的了。

春作大豆区东北地区的西部干旱鹽鹼土地帶,北部早熟品种类型地帶,东部的山丘地帶,这些地帶的大豆,一方面各屬於一种特殊的生态类型,另一方面,这些地帶的大豆,較为混杂,尙未經过有意識的改良。因此,这些地帶大豆的育种途径,应当广泛蒐集当地的农家品种,根据該区独特的生态性狀,及育种目标的要求,加以整理研究,並进行有規模的个体选择。在良种急迫的地区,可將优良的当地农家品种,加以混合选择純化后,充为过渡的推广品种。至於杂交育种,应在个体选择育种,有一定結果,以致改良的对象,已不是通过选择即可能提高,而需根据育种目标的要求,杂交創造新类型,或組合优良性狀於一体时,才可以有規模地开展进行。

春作大豆的关内地区,大豆不唯生产面积較少,而且农家品种亦未經过整理改良,所以这些地区的改良途径,目下应当与东北地区的大豆非主产区相同。

2. 夏作大豆冬間区 这个广大而且重要的大豆产区的大豆,品种丰富繁多,而且未經过育种机关有組織有規模地选择改良。当前育种的任务,首先是要將各地区的优良农家品种,發掘出来,經混合选择純化后,充过渡的推广材料。与此同时,並应有規模地,广泛

蒐集农家品种，按明确的育种目标，进行整理分析，將基本上合乎育种目标要求的农家品种材料，进行有規模的个体选拔。这一工作必須迅速的开展起来。济南山东农業科学研究所，及华东农業科学研究所徐州大豆工作站，已大量系統地蒐集了該区的农家材料，今后工作的要点，是迅速按照明确而且主要的育种目标要求，决定出个体选择的对象，然后加以有規模的个体选择。我們認為，待三兩年后，个体选择育种工作进入鑑定圃阶段，且对个体选择的材料有一定的認識与估价后，可初步以优良的材料为亲本，开始进行有性杂交工作。

3. 夏作大豆区 这个广大零散的大豆产区，大豆的品种極為复杂，地区間品种的变化亦大，不論那种类型的大豆，都沒有进行过有規模的系統选择工作，仅前金陵大学王綬教授，以長江中下游地区冬作后的夏作大豆为对象，进行了个体选择工作。为此，这个地区的育种途径，当前应以夏作大豆为对象，按照夏作大豆冬閒区採取的途径，开展育种工作。对那些早春播种的蔬菜用大豆，及充晚秋作物的秋作大豆，則主要採取混合选择的方法。

4. 秋作大豆区及大豆兩获区 这两区的各个地区，均具有將能适应該地区自然条件与栽种制度的大豆品种类型。育种的当前主要任务，是通过品种調查与整理，評选出最适合該等条件与制度的优良农家品种，經過混选純化，应用到生产中去。至於个体选种工作，在某些大豆重要流区，可开始进行。

第四节 大豆育种工作中的原始材料問題

在进行大豆育种工作时，为了解决一定的育种任务，必須首先获得能合乎該种任务需要的变异——原始材料。例如在进行抗線虫病育种时，首先必須掌握能抵抗線虫病的原始材料。在数千个材料中，即或只有少数能抵抗此种病害，甚至这些材料其他性狀不合乎需要，这样也給抗線虫病育种，打下了基础，指出了光明的前途。所以大豆原始材料的中心工作，在於广泛地蒐集材料，根据育种任务的主次緩急，就一定的項目，將全部品种材料，加以系統的分析研究，从中鑑定出育种任务中所需要的材料来。当自然界中，蒐集不到育种任务所

需要的材料(變異)時,則每每引用人工誘變的方法,來創造育種任務所要求的新變異。育種家掌握了這些變異——原始材料——後,或用以直接進行選擇,以育成優良的品種,或用來作為雜交材料,使這些合乎要求的變異,與其他優良性狀結合起來,成為一個優良品種。

在蒐集自然界已存在的大豆原始材料時,進行有計劃有系統的農家品種調查與蒐集,是當前我國原始材料蒐集工作的主要內容。如此,不但既廣泛而且有重點地蒐集了農家品種,而且更從而了解了大豆的品種及生態類型的地域分佈,進一步明確了育種目標。進行農家品種的蒐集,應既全面廣泛,又要有重點。例如在哈爾濱地區,所有的大豆均蒐集(各種種皮色,種粒大小,種形等),但應以九月下旬成熟的中粒黃豆為主要內容。在南京地區蒐集的品種,則應大多數為五月底六月初播種,十月上旬成熟的夏作黃大豆類型,早熟型的蔬菜用種,或秋大豆類型,理應只佔少部。這樣的材料,不論於直接選擇利用上,或充作雜交親本上,都是較有價值的。

近年來在政府的大力指導與支持下,關內外地區,均進行了較有規模系統的大豆農家品種調查與蒐集工作。東北各地區,並已對該等品種材料進行了整理,將同種異名者合併,然後就適合的材料,進行了個體選擇。個別的具有一定優點的材料,作為了雜交親本。並將所有具有一定特點的材料,歸入了原始材料圖,以進行長期的種植保存與研究。

蒐集大豆原始材料,更可通过研究機關的材料交換,種籽部門的蒐集,展覽會方式的蒐集,以及派專人去外地蒐集等方法,完成蒐集任務。

大豆南北適應的範圍較小,因而原始材料的保存工作,雖應盡力集中掌握,但應分區種植。就目前我国而論,最少應設下保管研究基點:(1)東北吉林公主嶺東北農業科學研究所,就東北內蒙的材料,及西北與陝晉北部的材料,加以保存研究。(2)北京中國農業科學院育種栽培研究所,就華北及陝晉中部的材料,加以保存研究。(3)江蘇徐州雜谷試驗場,或安徽宿縣,就黃河以南淮河秦嶺以北,以及陝晉中部南部的材料,加以保存研究。(4)南京華東農業科學研究

所，就淮河秦嶺以南的華中華南西南的材料，加以保存研究。為了妥善保存與研究，應再細分較好。

大豆原始材料的保存工作，首先應製出保存的制度與規劃，訂出一定的番號制度。我們在哈爾濱是這樣進行的：將蒐集來的材料，於第一二年種在“臨時蒐集圃”內，進行主要的形態性狀及生理性狀的觀察記載。根據這種初步的觀察記載結果，挑出其中具有一定特點，而有長期保留價值者，首先按種皮色（分黃，青，褐，黑及雙色五種），再按成熟期（分極早熟，早，中，晚，遲五種），再按種粒大小（分大，中，小三種），三種重要的農藝性狀，進行歸類。並各按此種性狀，給以命名（三點命名）（見大豆分類節）。如錦州小黑豆，三點命名為“黑—遲—小5”。最後的號數為該類的第5號材料。長春地區的白花樅子，則為“黃—中—中26”等。我們認為，這種分類定名法，不論對原始材料的種植上，分析研究上，以及對材料的表示上，都是較合適的。不論是種植計劃書，或是田間種植，都是按上述類別的順序排列。

原始材料的研究，除對一些必要的一般形態性狀，應進行2—3年的調查記載外，另應就育種任務上，所關切的性狀，加以系統全面的分析。即或每年只分析一兩個性狀，只要全面系統，其結果是極有價值的。在東北地區，對原始材料應加分析研究的性狀，應為：（1）油分含量，（2）蝕心蟲抵抗性，（3）細菌斑點病，黃萎病及菌核病抵抗性，（4）成熟期，（5）倒伏性，（6）株高，（7）分枝，（8）平均每莢粒數，（9）百粒重，（10）褐斑粒率，（11）紫斑粒率，（12）粒質，（13）種形，（14）臍色等性狀。

原始材料的記錄，除每年有系統記載外，最好每種材料有一卡片，便於登記與查詢。

我們認為，全國應有專門負責原始材料蒐集保管與研究的機構，一般的育種機關，只種植些手邊臨時應用的材料就可以了。這當然首先要求負責保管研究全國原始材料的機關，完全負責保管研究，不得遺失。並要求能即時地供給育種者，以材料與研究分析的結果。

我國大豆的原始材料是豐富的，到目前為止，即就我國自然界中

已存在的大豆原始材料，已足适应当前育种任务的需要。待以后育种的任务逐步提高后，可能会感到原有材料，不足应付新的需要，而就需要用人工創造新的原始材料了。民主德国及其他北欧国家，原不产大豆，該等地区要求極早熟及耐低温的品种。当前世界上現存的大豆变異，尚不敷他們的育种任务的要求，因而，該等国家，曾致力於人工誘变，以产生新的大豆变異的研究。

Hampfrey (1951) 以品种 *Dortch soy 2* 为材料，以原子堆的 1,000 及 1,500 γ (Rontgent) 中子射線进行处理，於第二代 (X_2)，得到 228 种变異。此等变異，大都为：缺叶綠素，枝稈細弱，不孕或半不孕。然亦有較原材料早熟的变異，及較原材料更健壯的变異。

Zacharias (1957)，曾用 X 射線，处理風干大豆种籽，而得到了很多可遺傳的变異。所用材料，为紫花，黃粒，在德国每公頃可产 1,300 公斤籽粒的早熟优良品种 *Heinkraft I*。用 X 射線量，以 6—12 千 γ (Kilo Röntgen) 为最适宜，每次处理一千粒，經处理后，於第三代 (X_3) 得到下列变異：

(1) 黃，黃綠色叶的变異，及深綠色叶的变異。有一些不能結实正常，只能以異質状态保存。

(2) 在生長習性与高矮方面，得到了矮生，分枝收斂的变異，不分枝的变異，結莢不良的变異，生長正常，但較矮小細弱，而分枝甚多的变異，以及生長高大纏繞的变異，生長正常結莢甚多的变異。

(3) 叶形及大小，有各种不同的变異。

(4) 由原品种的濃厚棕毛，得到灰毛变異，及少毛光毛的变異。少毛光毛材料生長較弱。

(5) 莢形及莢大小有各样变異，莢色深淺亦然。

(6) 自黃种粒产生黑色种皮的变異。

(7) 自原品种的球形种粒，产生長扁圓形种粒变異。

(8) 原品种千粒重 147 克，經处理后，得到千粒重为 190 克，187 克，117 克，76 克及 72 克的各种变異。

(9) 得到較原品种早熟 5—23 天的变異，这是很有价值的。

(10) 得到产量与原品种相似,但早熟 10 日的材料,这也很有价值。

(11) 能在較低温度下發芽正常,因而可提早播种的变異。这点对德国也是很重要的。

总之,利用 X 射線的处理,可誘發大豆产生巨大的变異;很多的自然界中的变異,均可通过这种处理,自一个材料誘發而出。虽大多变異,都是对大豆植物本身不利的,但是自多种的变異中,能發現出一些合乎我們育种需要的变異,目前这种工作只是个开端,無疑,它將給創造大豆新变異方面,开辟了新途徑。

Porter 及 Weiss (1948), 曾研究以秋水仙鹼处理大豆种籽,以产生多倍体的变異。他們的研究結果指出,同源四倍体的大豆,於幼苗生長阶段,較二倍体高大,然而后期生長显然低劣。四倍体大豆,莖稈較粗,节間較長,叶短而寬,花粉粒較大。其他性狀,与二倍体的比較,可見自表 41。同源四倍体的大豆,与二倍体大豆,杂交不实。为此,除四倍体大豆的蛋白質含量較多外,其他一無可取之处。

表 41 Lincoln 大豆品种,同源四倍体与二倍体的比較
(Porter, Weiss, 1948)

性 狀	四倍体	二倍体	性 狀	四倍体	二倍体
油分(%)	17.1	21.1	初花期(日数)	33.7	29.4
油分碘值	132.1	135.3	成熟期(日数)	53.9	35.1
蛋白質含量(%)	46.3	38.9	百粒重(克)	11.8	14.6
干物質(%)			每株荚数	45.7	126.3
6月12日	16.4	19.5	每荚平均粒数	1.13	2.05
8月23日	22.7	24.5	健全花粉百分率	72.0	96.0
成熟后	40.8	79.9	每株粒重(克)	12.15	43.84
每株粒数	22.0	372.0			

日人 Oninuma (1952), 研究大豆同源四倍体的結果指出:大豆四倍体較二倍体叶較大,根系較發达,根瘤較多,然而仍难引用为綠肥作物。

第五节 中国大豆品种选种區分划問題

第三章第二节所述的中国五个大豆栽培区域，每区虽各有其一定的育种目标与途径，但仅是一个大致的原则。这些原则，仅能使我們於大豆育种工作上，不致与該区的农业背景脱节而已。同一上述区域之内，因为区域广大，区内地势环境复杂，大豆又为对环境条件反应灵敏，适应范围較狹窄的植物，因而絕不能应用統一的品种要求标准去进行育种工作。在实际进行大豆育种工作时，須於每个栽培区域内，再按照自然环境，山川地势，气象条件，农情细节，以及大豆品种适应試驗的結果，划分为若干小区，而就該小区内的大豆，按照統一的育种目标与途径，作为統一的对象，进行改良。小区与小区之間，分工合作，相互連系；並按小区为單位，佈置同一类型的区域試驗材料，設立負責的育种基点及区域試驗点。如此才能發揮育种試驗的效力，節約人力物力，收到巨大效果。这种小区，在东北称为“选种区”按大豆为对光照長短变化反应極为灵敏的植物，所以分划选种区时，南北的差别，不宜超过緯度 1.5 度（約 200 公里），东西則可較寬。大豆於生育期間，复对温度反应灵敏，所以同一选种区内的地势，不能相差很大。此外，在决定一个选种区的范围时，雨量的多寡与分佈，土壤的情形，亦应加以考虑。但决定选种区范围最主要的根据，为品种适应試驗的实际結果；其中尤足参考的，是大豆於生育期方面的适应情况。同一选种区内的大豆品种試驗材料，除有特殊的需要外，应於生育期方面，無大差别。例如於春作大豆区，可將成熟期类似丰地黄品种者归为一类，而划定此类大豆的选种区范围，为吉林的南部，辽宁省的北部。於品种区域試驗时，於此选种区内的各区域試驗点，均佈置一套成熟期类似丰地黄的材料，进行試驗。美国农学界根据此种区划的原理，將全国的“大豆統一品种区域試驗”（Uniform test）地区，自北至南分为 9 組进行。分組的标准，主要是品种的成熟期。如第 0 組，均是極早熟与早熟的品种，而於北部的明尼苏达及北打古打（North Dakota）的区域（即选种区）内，作区域試驗。因为極早熟与早熟品种，往南去，不可能生長良好，而於此屬

0 組的大豆产区,还必須种植此等早及極早熟种才能成熟。所以这个区域便理應只以極早熟品种及早熟品种来做区域試驗材料。这些早熟及極早熟的大豆区域試驗材料,也只有在这个極北的地区做区域試驗,才算合理。同此理美国極南部地区的第 9 組地区,供試的材料,則均为迟熟与極迟熟的材料。

根据上述选种区分划的原則与方法,作者初步試將我国大豆产区,分划为 20 个大豆品种选种区(圖 33)。於进行大豆育种时,应以此选种区为單位,並先尽主要大豆产区的选种区进行大豆育种工作。佈置大豆国家品种比較試驗或区域試驗时,各选种区宜各有一套供試驗的品种。东北地区过去曾依此种分区,进行大豆育种与区域試驗工作,結果說明,工作效率大为增高,明确了分工与育种的方向途徑,克服了区域試驗时品种佈置的混乱現象。由於我国各地区的自然与栽培条件变化很大,大豆适应性又小,因此这 20 个选种区仍略嫌粗糙,可以在具体进行工作时,再作区内的适当配置調整。这 20 个选种区的基本範圍及育种基点为:



圖 33 中国大豆品种选种区

- 1——黑河嫩江地区,以黑河为育种基点。
- 2——克山拜泉地区,以克山为育种基点。
- 3——东北北部地区,以哈尔滨与佳木斯为育种基点。

- 4——东北中部地区,以公主嶺及九站为育种基点。
- 5——东北南部地区,以沈陽为育种基点。
- 6——辽南地区,以鳳城为育种基点。
- 7——錦州地区,以錦州为育种基点。
- 8——冀北地区,以北京为育种基点。
- 9——黄河下游地区,以济南为育种基点。
- 10——淮北地区,以徐州为育种基点。
- 11——長江中下游地区,以南京武昌为育种基点。
- 12——浙贛湘中北部地区,以長沙为育种基点。
- 13——秋作大豆地区,以南平或福州为育种基点。
- 14——大豆兩获地区,以广州及桂平为育种基点。
- 15——陝晋北部地区,以太谷及延安为育种基点。
- 16——晋南豫西及关中隴东地区,以武功为育种基点。
- 17——川北陝南鄂西北地区,以成都及南郑为育种基点。
- 18——黔北川南地区,以重庆北碚为育种基点。
- 19——云貴高原地区,以昆明及貴陽为育种基点。
- 20——隴青农業地区,以蘭州为育种基点。

参 考 文 献

- [1] 王金陵, 1945. 中国大豆育种問題。农报, 10 (19—27 合期): 128—132。
- [2] 石川正示, 1951. 东北大豆改良問題。农試通訊, 第5期, 1—9頁。
- [3] 东北地区大豆試驗研究总结會議資料, 1955. 东北农業科学研究所彙編。
- [4] 东北地区 1952 年大豆技术會議总结。东北农業科学研究所編印。
- [5] 大豆育种試驗总结, 1956. 东北农学院农学系遺傳育种教研組。
- [6] 大豆試驗研究总结, 1956. 华东农業科学研究所, 江苏省徐州农業試驗站大豆研究組。
- [7] 1955 年东北地区大豆新品种选育試驗研究总结。东北农業科学研究所彙編。
- [8] Oninuma, T. 1952. On the artificial tetraploid soybean as a green crop. Jap. Breeding, 2: 7—13.
- [9] Porter, K. B. and Weiss, M. G. 1948. The effect of polyploid on Soybeans. Jour. Amer. Soci. Agro. 40 (8): 710—724.
- [10] Zacharias, M. 1957. Same results of mutation work on Soybeans.
(英文手稿)

第五章 大豆的混合选种与系統选种

第一节 大豆的天然杂交率

很多人的研究結果，均認為大豆是个自花受粉作物，大豆花在开放以前，即已行受精。Woodworth(1922)於美国以青色子叶大豆，与黄色子叶大豆混种，成熟后檢查青色子叶大豆，自7,480个青色子叶大豆的豆荚中，有3个豆荚含有帶黄色子叶的杂种豆粒。由於天然杂交相互的可能有四种，即黄子叶与黄子叶行天然杂交，綠子叶与綠子叶，綠子叶花粉与黄子叶柱头，黄子叶花粉与綠子叶柱头，但只有末后一种能鑑定出来，因而上述試驗的天然杂交率，应为 $4 \times 3 \div 7,480 \times 100 = 0.16\%$ 。說明大豆是个典型的天然自花受粉作物。而且，大豆的天然杂交率，每每因品种地区及季节而变化的。Takagi(1926)用相同方法，於朝鮮檢查13,388个豆粒，得有大豆天然杂交率为0.62%的結果。我国金善宝教授(1940)，於重庆以綠色子叶的合川透心綠品种，及黄色子叶的合川白毛豆合川豌豆黄二品种，間行种植，使合川透心綠位於兩個黄色子叶品种的中間。行距分1.5尺，2尺，2.5尺三种。成熟后，檢查合川透心綠的种粒，於7,766粒豆粒中，發現4粒子叶为黄色的大豆。他結論說：由於合川透心綠的花粉，也有同等的机会，落於兩個黄子叶品种的柱头上，只是不易檢查，因而天然杂交率，应是： $4 \times 2 \div 7,766 \times 100 = 0.103\%$ ，相当於千分之一左右。並得有天然杂交率，与上述的行距，关系不大的結果。此外，Woodhouse与Taylor(1913)，於印度得有大豆天然杂交率，約为0.04%的結果。Garber与Odland(1926)於美国，得有1922年的天然杂交率为0.14%，1923年者为0.36%的結果。这一些結果，都說明大豆是个典型的自交作物。

由於大豆是个自交作物，所以它的遺傳性是相当稳定的；因而選擇对大豆主要起純化提高的作用，選擇对一般的大豆材料，所起的引

向一定方向發展的作用不大。而且,进行一次選擇,即起到了很大的純化作用,尤其当进行个体選擇时,一次選擇的作用,每每是決定性的,而無需进行二次以上的選擇。为此,对大豆一般农家品种材料的混合与个体選擇法,完全与小麦水稻等其他自交作物相同。当需要將已通过選擇改良过的品种,再形提高时,便需进行人工杂交,然后进行定向的多次選擇。

由於大豆是个自交作物,所以品种的保純工作較易进行;大豆的退化問題,也就主要是机械混杂問題。良种繁育的中心任务,便是保証供应生产上,大量不混杂的典型純潔品种,及生活力与純度高的种籽。選擇,去杂去劣,防止机械混杂,便成为防止大豆退化的主要工作内容。

第二节 大豆的混合选種

前面选種的目标与方法途徑一节,已提及,在很多大豆类型比較特出,而且尚未經過改良的地区,用混合選擇的方法,去改良当地的大豆品种,目下还是个主要方法。利用这种方法,在全国不同自然条件与栽培情况的地区里,面对当地地区的农家品种类型,进行選擇提高,便能於很短期間內,將我国的大豆品种,純化提高一步。更由於很多地区,尤其是南方山区地帶,大豆的品种非常混杂,因而混合選擇的效果,更为显著。王綬教授(1934),在南京曾以本地混杂的农家品种为材料,进行混合選擇,效果非常良好(表 42)。

从表 42 中可以看出,农家的混杂种,在未經混合選擇之前,产量只当对照純种的 49.0%。經過一次混合選擇后,則增高相当純种的 72%。經過第二次選擇,則又略为提高至 74.0%。

表 42 金陵大学大豆混合選擇之結果
(1934 南京)

選擇之次数	純种与混合种产量之比較	
	純种(%)	混合种(%)
未經選擇之原种	100	49.0
經第一次選擇	100	72.0
經第二次選擇	100	74.0

按大豆为自交作物,遺傳性較穩定,因而通过一次混合選擇,即可將原品种大为純化提高;其后的多次選擇,效果即不明显。但是我們認

为,如果通过留种田的方式,年年进行混合选择,不但可将原农家品种,不断进行纯化提高,防止了混杂退化,而且更能生产大量的优良纯种。这种留

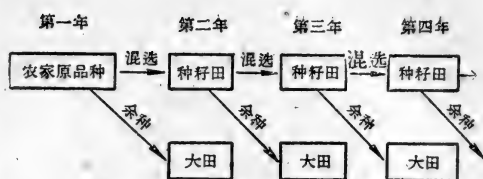


圖 34 大豆留种田混合选择方式

种田的混合选择方式(圖 34),不論在生产合作社(見良种繁育章),或在試驗場,均有应用价值。在試驗場中,經過 2—3 年选择的材料,便可参加品种比較試驗,或区域試驗,及生产試驗。

进行大豆混合选择时,应注意下面数点:

(1) 进行混合选种之前,必須首先对本地的农家品种,作一較深入全面的調查了解,然后选定选择的对象。选择的对象品种,必須是合乎选择任务需要的品种。例如在鹼土地区,为了适应鹼地种植,就应当以农民原有能适应鹼地的品种,为选择对象。为了获得較优的早熟品种而进行选择时,就不能以当地一般栽培的中熟农家品种,为选择对象。

(2) 对选定的对象品种,进行各种特性特征的了解,找出混杂羣体中主要的优良类型,定出选择的方向与标准,以后每年,便按此方向与标准,进行选择。例如,东北西部干旱地区的农家品种白秣食豆中,主要的而且合乎选择要求的类型是:9月30日左右成熟,灰毛,深褐莢,無限結莢習性,株高一米左右,种粒腎臟形,小粒,黄皮,褐臍,生育期間發現着紫花,叶卵圓形,較小等。找出这个标准后,以后每年按此方向选择,很快便形成一个純的,优良特性能因而得充分發揮的“改良白秣食豆”。这一点是非常重要的。如果类型选择的标准决定錯了,偏了,則混选出来的,將不是“改良白秣食豆”,而是个与原品种不符合的,沒有种植价值的材料了。

(3) 一些研究者(Weatherspoon, 1933),認为依靠大豆單株的产量情况去选择,未必能得正面結果。因單株产量,与其后代品系产量的相关性很低。但是我們認为,在大豆混合选择时,在坚定掌握上述品种类型,选择方向,与标准的基础上,选分枝較多,主莖結莢較

多, 稈強不倒, 植株健強魁偉的植株, 对产量的提高, 会有作用的。当然, 选病虫害輕的植株, 对混选材料病虫害抵抗性的促进, 也是有作用的。

(4) 选择时, 最好开花末期, 根据叶花性状, 及叶部病虫害情况, 先行预选, 將入选植株, 掛上紙牌或記号, 成熟时, 再自预选时入选的植株中, 进行选择。但是主要的还是於成熟时及室内考种时进行选择。入选量, 够次年留种田用就够了。

(5) 当农家品种, 含有显明地两个以上的类型时, 也可利用一个材料, 向两个以上的方向进行选择, 2—3年后, 比較优劣。也可以於同年內, 利用几个均合乎选择任务要求的农家品种材料, 同时各按各的选择方向与标准, 进行选择。2—3年后, 进行比較优劣, 鑑定出最优良的来进行繁殖推广。如果原农家品种內, 有些个别的混雜植株, 他們在原品种为量不多, 不足代表原品种的类型, 則不宜作为选择对象。如果原品种中, 果真有少量但表现非常优良的異种类型的植株, 亦可选出單株繁殖或混起繁殖, 然后鑑定其优良程度。但是这已超出混合选择意义的范围, 而为新类型的分离了。

第三节 大豆的系統选种

我国当前在生产实践中, 所引用的改良大豆品种, 大多是通过系統选种法, 也就是一次个体选择法, 选育出来的。其中較著名的, 如長江流域一帶的金大 332 号大豆, 东北地区的丰地黄, 小金黄一号, 紫花四号, 西比瓦, 福寿等品种。这些品种, 都已在生产上起了一定的作用。

用系統选择法去选择改良一个地区的农家品种, 或引入的表现能适应的混合材料, 是最有效的选择方法。因为这个方法, 能通过各年一系列的系統鑑定, 把最优良的單株后代, 分离选择出来。所以大豆的育种工作者, 应尽可能地应用系統选择, 去选择改良一些未經选择改良过的大豆材料。大豆系統选择的一般程序是:

第一年以前(材料蒐集及原始材料圖) 广泛且深入地进行农家品种調查。就本育种机关所服务的自然区域内, 或主要生态性状相

似的区域内，了解掌握当前大豆的育种问题，明确选择方向，广泛地蒐集农家品种，尤其对主要的栽培类型，应重点蒐集。此外，亦可自生态类型（成熟期，种粒大小，种皮色等）相类似的地区，引入一些材料，将此等蒐集及引入的材料，种於材料蒐集圃（或称原始材料圃）内，首先就育种目标上所要求的项目（如：适当的成熟期，优良的种粒性状，不倒伏，植株高大，结荚性能优良，能抵抗本区某种严重的病虫害，结荚习性适合等），将所有材料，进行检查鉴定。从这些方面表现合乎要求的材料中，进行选拔单株。每株分别脱粒，並各給以番号。如果认为一年的鉴定不可靠，可再进行一年检查鉴定，同时可将第一年表现适合的材料，增加种植数量，以扩大选择的可能。一般说来，选择的对象材料，不会很多，可能10—20余个。太少了限制了选择的范围，太多了必然会包括一些不适合的类型。从这些材料中，能选出1,000—1,500株左右即可。选时，宜先自田间多选一些，然后再於室内根据种粒性状，淘汰一些。

当然也可以於大豆生产田中直接选择。於大豆主要栽培类型成熟前，於生态性状相似的区域范围内，有计划地派遣人员，至各区生产田中，直接选拔。但是这个方法，既不便，又易造成选择过于宽松与盲目。由於各生产地塊的肥沃水分等条件不同，耕作栽培的水平不同，栽培大豆的目的要求也不同，因而选择时，不好掌握选拔的标准，或是选了些仅仅是由於当时条件较好，因而表现较优良的植株。为此，我们认为，还是先蒐集种植，进行必要的检查鉴定，再自那些合乎要求的材料中，进行选择较好。在这里，原始材料圃的场圃条件，必须是典型的；土壤过肥，或地力不足，或播种期播种方法等，与生产上出入很大，都会造成材料生长失常，不能表现品种原有的特点；这样便会造成选择时的困难甚至错误。

第2年（选种圃） 将上年最后入选的单株种籽，每株种一小区，各成为一系统（或称品系）。生育期间，根据育种目标所要求的项目，进行必要的调查记载。成熟时，根据这些记载项目，及田间各品系的生长情况，並与对照品种比较，选下1/5—1/10的品系。选品系时，可先就成熟期，倒伏性，结荚表现等重要农艺性状，选入一批，其

后只再就入选品系,进行进一步詳細調查記載,以节省人力。然后再經過室内考种,淘汰一些种粒性狀不良,种粒病虫害显明的材料,而选留 100—200 品系即可。在这个阶段内,应避免作不必要的調查記載,浪費人力。应抓住育种目标上主要的要求項目,来調查記載,选择品系。

第 3 年(鑑定圃) 將上年入选的品系,於本阶段,除仍按选种圃所要求的項目,进行調查鑑定外,更进行产量的初步鑑定。有条件的話,应进行油分等化学成分的分析。在此阶段,要求所有品系,於成熟期,抗倒伏性,株高,結莢習性,种粒性狀,抗主要病虫害性等,都能已合乎要求。而在这个基础上,將产量高,化学成分好的品系,鑑定选择出来。一般是有 $1/5$ 左右的材料能升选,但应視与对照品种比較的結果而定。

第 4 年(預試圃) 本阶段試驗的作用与性質,相同於鑑定圃,只是要求得更严格些,試驗結果应更可靠些。油分分析或蛋白質分析工作,不应再晚於此阶段。本阶段表現突出优良的材料,次年可分至一些地区,进行初步品种区域試驗,並注意种籽繁殖問題。也可將一部材料,送到別的地区,进行观察試种。將於本阶段及过去各年表現优良的材料,次年升入品种比較試驗。决定升选品种时,应从全面表現去考虑。本阶段对各材料的形态性狀,加以記載。

第 5 年至第 7 年(品种比較試驗) 升入本試驗的材料,均應於各方面,表現較标准品种优良,而於此阶段决选出最优良的品种,进行示范繁殖推广。本阶段的調查研究項目,基本上同上阶段,而另应进行一些誘發性的試驗(对肥力,灌溉的反应及抗病虫誘發鑑定等)。我們不同意品种比較試驗期間,每年均淘汰一些品种,而应將这些品种,連續进行 2—3 年試驗,然后根据总的結果,並参考於前等阶段的表現,决定最优良的品种。本阶段应开始繁殖种籽,對於特別优良的材料,更应大力繁殖。

第 7 年至第 9 年(区域試驗) 新的优良品种,應於何时参加区域試驗,要看品种优良的程度,生产上对新品种要求急迫的程度,区域試驗組織的情况,及原有供試品种的情况而定。我們認為,除非特

殊优良的材料,必須事先通过 2 年以上的品种比較試驗,而表現优良有前途者,才提供参加区域試驗。区域試驗貴在有系統,有組織規模;貴在通过各地研究人員的集体討論,根据各品种在各种不同条件下的綜合表現,来决定品种的优良程度及适应範圍,以及种植的价值。所以区域試驗的联合檢查,綜合分析總結,以及總結會議,是非常重要的。此外,区域試驗应用的种籽,应由同一个地区供給。在同一区域試驗区域内(同一选种区内)的各試驗点的品种数及类别,除了必要的农家对照品种外,应力求一致。而且这些品种,必須要在生育期,种粒大小及种皮色,甚至結荚習性等重要生态性狀方面相似。因而,在进行区域試驗前,根据大豆生态类型地理的分佈,其中主要的是生育期生态类型的分佈,以及过去品种試种的結果,栽培利用上对品种的要求等,划定大豆区域試驗的区域(选种区),是極为必要的(圖 33)。

第 9 年至第 11 年(生产試驗,扩大繁殖) 大豆的生产試驗,十分重要,因为只有經過农家生产情况下,受得住考驗的品种,才是靠得住的。以前育种阶段試驗場圃的耕作栽培管理条件,一般要比大田的条件好,試驗小区的面积較小,因而也每易引起估計上的偏差。同时,通过生产試驗,更能得到农民較客觀的評价;並能於推广前,使农民对这些新品种,先有个接触認識。哈尔濱东北农学院育成的东农 50-6431 新品种,在土壤較肥沃,管理較好的試驗区内,生長高大不倒伏,产量方面超出推广品种滿倉金 25% 以上。但在土壤肥沃性較差的生产試驗中,則表現了植株較矮,生产性能不够突出的現象,即說明了这一点。再者,通过生产試驗,更繁殖了种籽。

生产試驗时,最好把供試的品种,夾种在一般推广品种的中間。試区不少於十行。試区应作帶形,这样可和兩旁的一般品种对比。生育后期,可組織农民参观評价。成熟后,供試驗品种与一般推广品种,各收获同等面积的植株,比較产量。不要用採点法去估計产量。

种籽的初步繁殖,宜由育种者直接掌握,自出苗起,即应分期进行严格去杂去劣。在育种場中較大面积繁殖时,可交給农場經營方面进行,但是育种者必須督促檢查去杂去劣。

今將东北北部地区，於各育种阶段，应調查記載的項目，列於下，以供参考。（各性狀的評定法，參閱第一章）

1. 原始材料圃 出苗期，出苗良否，开花期，成熟期，毛茸色，熟莢色，結莢習性，倒伏性，抗病性，分枝情况，株高，莢高，粒形，粒色，种粒光澤，臍色，百粒重，虫蝕粒率，褐斑粒率，紫斑粒率，未熟粒率，粒質，小区产量。

2. 选种圃 出苗期，出苗良否，开花期，成熟期，倒伏性，株高，莢高，結莢習性，分枝情况，抗病性，結莢表现，百粒重，粒形，虫蝕粒率，褐斑粒率，紫斑粒率，未熟粒率，种皮健全否，粒質，小区产量。

3. 鑑定圃 同上。进行产量分析。有条件时，进行油分分析。

4. 預备試驗圃 同选种圃，調查二重复即可。另外应进行产量分析，油分分析，並調查記載下形态性狀：花色，毛茸色，叶形，叶大小，叶色，莢色，莢形，株形，平均每莢粒数，种粒光澤。臍色，臍大小，臍上有無疤痕。

5. 品种比較試驗 同預备試驗圃。可不必於每年品种比較試驗，均記載形态性狀；因通过1—2年記載，即可掌握此等性狀。

6. 区域試驗 同品种比較試驗，注意地区病虫害。

7. 生产試驗 根据农民的評定，評定該等品种是否合乎栽培的要求，产量如何，品質如何。一般以产量，成熟期，倒伏性，株高，分枝，結莢丰产性能，虫蝕粒率，抗地区病害，种粒大小，形狀及臍色，容重，粒質等性狀，为农民所重視。农民对油分亦重視，但須由国家倡导。

第四节 大豆育种試驗的田間规划

大豆为对外界环境条件反应灵敏的植物，在不同土壤条件及疏密条件下，大豆的分枝，株高，倒伏与着莢情况，大为不同。为此，在进行大豆田間試驗时，對於田間规划，特別重要，否則所得到的試驗結果，可靠程度是很低的。

1. 大豆試驗区的边际效应 大豆試驗区的边行及小区的兩端，由於沒有大豆的競争，因而水分养分及陽光的供应充足，大豆分枝

强,結莢情况良好,因而造成試驗区的边行及小区兩端的产量,突出的高。王綬教授(1934),1933年於南京,以32个大豆品系为材料,每品系連种3行为一区,行距2市尺,区距4市尺,收获后,測量每区中行与边行产量的比例。就全試驗而論,边行的产量超出中行的产量約28%,但品系間的差別可自超出8%至超出163%。因而可知,大豆的边际效应是大的,品种間的反应也不同,在大豆的育种試驗区旁,必須种植保护行。Probst(1943)曾以4个大豆品种为材料,进行大豆試驗小区,兩端边际效应的研究。根据4年的平均,在小区首端的第一段(每段一英尺),产量为153.6克,第2段的产量为66.4克,第3段为49.3克,第4段为52.4克。在兩端不棄割的單行区(16英尺行長,30英寸行距)情形下,較棄割者高产16%。所以边际的影响是非常大的,大豆試驗小区的兩端,应至少各棄去一英尺以上,以減低边际效应的影响。

2. 大豆育种試驗区内品种間的竞争 大豆品种間的生長習性差別很大,成熟期亦有差別,若將此等方面有所差别的育种材料,相鄰种植,將导致品种間的竞争。凡生長高大,成熟較迟,分枝力强,及抗倒伏的品种,显然居有利的地位。1932—1933年,王綬教授³⁾(1934)曾於南京进行了这方面的研究。他用金大332大豆,与其他20余品系相互种植;即每兩品系之間,均有一区金大332。3行区,区距行距均为2市尺。收获后,計算金大332大豆,各区中行的或差百分数(P.E.%),及各區兩边行的或差百分数。兩年的平均結果,中行的或差百分数为12.25%,兩边行者为12.01%,相差無几;說明在南京的环境下,行距2市尺,品种类型差別不大时,品种間竞争現象很小,可不考虑。Hartwig, Johnson及Carr(1951),在美国研究的結果指出,当品种的生長势有所差別时,於品种鑑定或比較試驗中,应当用3—4行区,收获时不收兩边行;因为由於品种間的竞争,單行区的結果是不精确的。我們認為,为了試驗的精确性,自鑑定圃以上,即应用多行区,收获时棄去兩边行;至少自預备試驗起,应当用多行区。

3. 試驗行的長短 試驗行的長短,受多种因素的決定。选种圃因限於种籽量,及試驗的需要,因而較短。至預备試驗后。因小区面

积大,行長必然要加大,而使小区呈長条形。王綬教授(1934)於南京2年的研究結果,認為大豆行長增加,或差百分数即降低。但降低的程度,以8—16市尺最大,16—24尺,或24—32尺,或差百分数減少的程度,則显然較小。因而在南京的情況下,行長以16市尺較合理。

4. 重复次数 重复次数增加,可增大試驗的可靠性,但太多亦所不必。王綬教授(1934)於1928及1931—1932,曾於南京进行此項研究。他於1931—1932的研究結果,如表43。

表 43 大豆試驗重复次数与或差百分数的关系

(1931—1932, 南京)

重复次数 (总計次数)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
或差百分数 (1931—1932 平均)	12.25 (%)	8.87	6.68	6.24	5.67	4.42	4.47	4.68	4.22	3.99

从表43中可知,当重复次数增至5—6次时,或差百分数即不再显明下降;因而大豆試驗的重复次数,在南京該試驗地肥力变異的情況下,以5—6次較合适。此結論原則上可普遍应用。

5. 大豆各育种阶段的田間规划 大豆於各育种阶段的田間规划,尚缺統一的規定,且因地区,土地大小,設備条件,有所不同。在苏联,由於播种及田間管理均用机械,所以品种鑑定試驗的小区較大。現將关内山东,东北及苏联的田間规划,举例說明於表44。

表 44 大豆育种試驗田間规划举例

(1) 山東济南山东农業科学研究所(1956)

試驗阶段	小区 長度	小区 寬度	小区 行数	行距	株距	重复	对 照	备 考
原始材料園	10 尺	3.6 尺	3	1.2 尺	5 寸	無	第10区	—
选择園	10 尺	—	1—3	1.2 尺	5 寸	無	第5区	—
預备試驗園	60 尺	8.4	7	1.2 尺	3 寸	4次	—	对比法
品种比較試驗	110 尺	9.6	8	1.2 尺	3 寸	3次	—	对比法

(2) 黑龙江省农业科学研究所 (1957)

試驗阶段	設計	对照	行长(米)	行数	行距(厘米)	小区面积(平方米)	重复	播种法	試驗年限	备注
原始材料圃	順序排	第10区	3—5	3	60	5.4—9.0	0	点播株距10厘米	長期	—
农家品种集团圃	順序排	第10区	3—5	2—3	60	3.6—5.4	0	点播株距10厘米	1—2	—
选种圃	順序排	第10区	5	1—2	60	3.0—6.0	0	点播株距10厘米	1	—
鑑定圃	多次重复	第5区	6	3	60	10.8	3—5	75粒条播	1	品种習性差別大时,只收中間一行。用五行試驗法分析产量,兩端去半米。
預备試驗圃	多次重复法或随机区組	設1—2对 照品种	10	5	60	30.0	4—5	条播間苗(20—25 万株/公頃)	1	只收中間3行,兩端去半米。
品种比較試驗	随机区組	設1—2对 照品种	20	6	60	72	4—6	条播間苗(20—25 万株/公頃)	2	只收中間4行,兩端去半米。
区域試驗	随机区組	設1—2对 照品种	20	6	60	72	4—6	条播間苗(20—25 万株/公頃)	2	只收中間4行,兩端去半米。
生产試驗	对比	設1—2对 照品种	大区	—	60	5,000—10,000	爭取一次	大田方法	2	根据生产上条件变化設計。

(3) 苏联农事研究机关

試驗阶段	內容
原始材料圃	單行区,每区播种20—40粒,每隔20—30区放一对照品种。
选种圃	單行区或双行区,播40—80粒,重复1—2次,每2—4区放一对照。
鑑定圃	小区2—4行,每区保苗140—300株,重复3次,每2—4区置一对照。
預备試驗圃	小区面积50平方米,重复3次,对比法,用播种机播种。
品种比較試驗	小区面积100平方米,重复3—4次,对比法,用播种机播种。

第五節 大豆品種綜合群體的研究

長期以來，育種家曾將異交作物的數個於生態型上近似的品系，混合起來，當作一個品種，應用到生產上去，由而通過品系間的自然雜交，來形成一個較有生活力的種植材料。在自交禾谷類作物方面，為了防止新的銹病生理小種，通過侵害推廣的純種，而作迅速的蔓延，以致原推廣的抗銹品種，全部毀滅，育種家們乃倡議應用綜合羣體的材料來種植。在生產原種時，將能抵抗不同生理小種，而主要農藝性狀又相似的品系，混合一起，然後繁殖種植，以增強種植材料抗銹病性的穩定性。

在大豆方面，Mumaw 及 Weber (1957) 的研究曾指出，除非在干旱等不良的年份條件下，大豆的綜合羣體，一般較各品種單獨種植時的平均產量為高。且組成品種間農藝性狀差別較大時，增產效果較顯明。兩個大豆純品系的綜合羣體，於產量方面，較該兩純品系分別種植時的平均值，高出百分之二。而且綜合羣體中的分枝強品種，於生長及產量方面，較分枝力弱的品種佔優勢。當品種混種時，種粒略變小，但分枝強的品種種粒數則大為增加。他們並得有在大豆方面，綜合羣體的實際應用，可能不大的結論。Probst (1957) 最近於這方面的研究指出，當以成熟期株高有顯明差別的三個純大豆品種，作不同比例的綜合而種植時，平均而言，無一綜合羣體的產量，較最高純品種的產量更優越。但其中的“一份 Blackhawk 加一份 Hawkey 加 2 份 Lincoln”綜合羣體，於各年中，均超過或等於其中兩個高產品種 (Hawkey, Lincoln) 的平均。更有兩個綜合羣體組合，亦於產量上表現優良。再者，綜合羣體表現產量較穩定，因而種植高產的綜合羣體組合，顯然有助於使各年能達到最高的產量。在綜合羣體中，晚熟的材料，較其於純種情況下種植時，能提早成熟 1—3 日。綜合羣體的倒伏程度，則類似組成材料中的易倒伏品種。

参 考 文 献

- [1] 王綬, 1934, 用選擇法改良大豆。金陵大學農林新報第十一年, 第 26 期。
- [2] 王綬, 1934, 大豆育種法之探討。中國作物改良研究會議演講集。
- [3] 王金陵, 1954, 作物育種學講義。東北農學院。
- [4] 金善寶, 1940, 大豆天然雜交。中華農學會報, 168 期, 33—34。
- [5] 1956 年黑龍江省大豆育種專業研究總結。黑龍江省農業科學研究所作物育種系。
- [6] 列申科、加薩特金合著(趙綬譯)。蘇聯的大豆育種和良種繁育。東北農業科學研究所出版。11—12 頁, 1949。
- [7] Garber, R. J. and Odland, J. E. 1926. Natural crossing in soybean. *Jour. Ameri. Soci. Agro.* 18: 967—970.
- [8] Hartwig, E. E., Johnson, H. W., and Carr, R. B. 1951. Border effects in soybean test plots. *Agro. Jour.* 43 (9): 443—445. Mumaw, C. R. and Weber, C. R. 1957. Competition and natural selection in soybean varietal composites. *Agro. Jour.* 49 (3): 145—160.
- [9] Probst, A. H. 1943. Border effect in soybean nursery plots. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 35: 662—666.
- [10] Takagi, M. 1926. On the frequency of the spontaneous hybridization in soybean. Notes from the Agri. Exp. Sta. Korea. no. 4: 323—324.
- [11] Weiss, M. G., and Cox, G. M. 1939. Balanced incomplete block and lattice square designs for testing yield differences among large numbers of soybean varieties. *Iowa. Agri. Exp. Sta. Res. Bul.* 257. pp. 289—316.
- [12] Woodworth, C. M. 1922. The extent of natural cross-pollination in soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 14: 278—283.
- [13] Woodworth, C. M. 1932. Genetics and breeding in the improvement of the soybean. III. *Agri. Exp. Sta. Bul.* 384.

第六章 大豆的杂交育种

第一节 大豆的开花習性与杂交技术

大豆开花的習性,据孙醒东(1936)在南京的研究,以上午 8 时开花最多,佔开花总数 71—82%。10—12 时次之,佔 12—15%。夜間开花者,不足千分之一。又孙醒东(1951)在保定观察的结果,大豆开花集中於上午 6:30—7:30,佔开花总数的 89.9%。其他时间开花則較少。兩地观察的结果甚相吻合。長谷部与一(1939),在哈尔滨观察的结果指出,在哈尔滨,大豆多於上午 6 时以后,11 时以前开花,午后很少开花。刮風天气,开花的时刻則提早。大豆花朵开放的时间長短,因品种,花蕾及气候条件而異,短的只 30 分鐘,長的約 4 小时,平均約一个半小时。刮風天气,大豆花朵开放的时间較長。淺田耕也、李咸基(1942),在东北公主嶺的观察结果指出,大豆开花期间長短的变化,短者 14 日,長者达 58 日。無限結莢習性較有限結莢習性者較長,早熟品种者亦較長。自开花始至开花盛期,亦以無限結莢習性者較長,短者只 4 天,長者达 26 天。有限結莢習性的大豆,於短的时间內,即將花开完。

大豆人工杂交的工作,虽較細致,然只要細心进行,頗易掌握。大

豆花於未开放前即自行授粉,所以去势时,应於花冠尚未長出花萼时(圖 35)为宜。於哈尔滨,此种时期的花朵,以下午 3—7 时最多。去势时,如母本为有限結莢習性大豆,則应用上部节間及頂端的花朵进行去势,如为無限結莢習性的大豆,因頂端 1—2 节的花不易結实,或結莢甚小,故应选第 3—5 节的花进行去势杂交較好。去势时,先用細鑷子去掉节上已

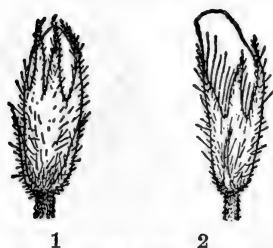


圖 35 (1) 适於去势时期的花朵。
(2) 适於取花粉时期的花朵

开过的花，或幼嫩花蕾，只留下准备去势的花蕾 1—2 朵，最多不超 3 朵。然后用鑷子輕輕撕去五片花萼片，輕輕拔去花冠，注意勿伤及柱头。花冠拔去后，即可見於鮮嫩柱头的下方周圍，有十个小的黄色花药。用鑷子鑷取即掉，而且不破裂。技术熟練时，在拔花冠时，即可將花药全部帶下，否則須逐一取出，或一次鑷取数个花药。有人进行去势后，隨即授粉，我們在哈爾濱是下午只去势，待次日 7—10 时，开放的花朵多，因而易於取得父本花粉时，再授粉。同时这样於次日授粉时，柱头發育較好，工作效率也較高。大豆花去势后，於节下端掛一紙牌，上面註明組合号及母本株号与日期，並用不摘下的活豆叶，將去势花朵包好。活豆叶的蒸騰水分，可防止去势后的柱头枯干。次日授粉时，必須选將近开放的花朵(圖 35)取花粉。此时花药初裂，花粉多而新鮮。父本花粉的良否，每每是杂交成败的重要因素。授粉时，用帶花粉的花药，往母本柱头上擦一擦即可。

进行大豆杂交时，必須先作好杂交計劃，制出杂交工作計劃表，將亲本預先种植好，避免於种籽行或試驗区内杂交。种植亲本时应点播，穴距 30 厘米，每穴 2 株。杂交后須用小竹桿支持分枝，以防折断。在天气干旱时，务必澆水，以免落掉杂交花朵。授粉 4—5 日后，即可去掉包花的活豆叶，檢查是否交配成功，並用鑷子去掉新生出的花蕾。以后还要檢查兩三次，並除去新生花蕾。成熟后，將豆莢連紙牌收下，每株放於一小紙袋內。一般眼力較好人員进行这工作时，可不帶放大鏡，但如制一帶鉄絲圈的放大鏡戴於头上，兩手可自由工作，对帮助去势授粉工作甚大。如果兩亲本的开花期有所差别，可通过迟播早熟品种法，使开花期趨於相同。亦可將迟熟品种，於苗高半尺左右时，每日只給以 10—12 小时的光照，处理 15—20 日，即可促其提早开花。

第二节 大豆的杂交种优势現象

大豆杂交种的优势現象是非常显明的。Veatch(1930)的研究結果如圖 36。

王綬与时措宜(1947)，於陝西武功，曾以 25 个大豆杂交組合的

308 株 F_1 为材料, 进行此方面的研究。他們的研究結果, 亦說明了大豆杂交种优势的现象(表45)。

我們(王金陵、吳和禮、祝其昌)曾於1956年, 利用了11个大豆杂交組合, 250多个杂种及亲本單株, 进行了大豆杂交种优势的測定。其結果如表



圖 36 黃豆杂交种之各种性状較原种增加之百分率(Veatch 1930)

46。从表 43 中可以看出,

表 45 大豆杂交种的优势现象(王綬、时措宜 1947)

性 状	父本平均	母本平均	F_1 平均	F_1 超父本%	F_1 超母本%
株高(厘米)	77.2	84.4	92.5	19.8	9.6
分枝数	4.5	5.5	5.9	31.1	7.3
每株莢重(克)	54.2	62.2	68.9	27.5	10.8
每株莢数					
空粒莢	4.5	4.5	5.8	6.8	6.8
一粒莢	30.7	30.9	35.8	16.6	13.3
二粒莢	46.6	71.2	75.6	62.2	6.3
三粒莢	13.4	14.2	15.7	17.2	12.0
每株粒数	198.7	213.7	231.9	16.7	8.5
每株粒重(克)	40.3	36.7	48.7	20.8	32.7
百粒重(克)	19.2	18.8	20.7	7.5	10.1

表 46 大豆杂交种 F_1 於数种性状方面, 相当於父母本的百分比 (1956年, 哈尔滨)

性 状	株高	分枝数	平均节数	平均莢数	平均粒重	平均粒数	百粒重
杂种相当於母本的百分比	100.0	113.6	100.0	120.3	130.8	122.0	107.4
杂种相当於父本的百分比	107.6	103.1	110.6	123.4	133.8	140.4	94.4

杂种优势極為显明的性狀有：平均每株莢数，平均粒重，及平均粒数。杂种优势不大明显的性狀有：株高，分枝数，平均节数。百粒重則为介乎兩亲本之間的性狀。这个研究的平均粒重結果，与王綬、时措宜的結果很相符合，百粒重結果則不符合。

大豆杂交种的优势現象虽較明显，但是由於大豆是天然杂交率很低的自交作物，每个花朵授粉后所結的种粒也不多，人工杂交又很不易，杂种优势只不过維持到 F_3 世代，因而这种优势的利用，到目前为止，还是受到限制的。

第三节 大豆杂交种后代的处理与选择問題

大豆杂交种后代处理选拔的正确与否，在極大的程度上关系着杂交育种的成败。同时，处理选拔的方法，必須决定於各种重要农艺性狀，在各世代稳定程度的規律。大量研究結果与經驗說明，这种規律，在大豆杂交种上，是显明地存在着的。这規律的基础，便是各性狀遺傳的复杂程度。凡遺傳較簡單而受少数遺傳基因控制的性狀，在早期世代即趨於稳定而定型，因而早期世代的表現即能代表后代的表現。凡受較多数遺傳基因控制的性狀，則於杂种后代中，須經過較多的代数，才有一定数量的个体，表現稳定定型。这样，便决定了我們对各种性狀，於各杂种世代选拔的方法。Weiss, Weber 及 Kalton (1947), 曾研究 17 个大豆杂交組合后代各世代間的相关性。他們的研究結果指出， F_1 的每株产量，与后代的关系很低，沒有参考的价值。 F_2 單株，与各株相应的 F_3 品系的成熟期，株高的相关性甚高，倒伏性較次，而产量則最低。 F_3 品系与 F_4 品系間，产量的相关程度仍相当低，而 F_4 与 F_5 世代間产量的相关性，始較高。为此，自 F_2 世代起，可按成熟期株高而选择， F_3 更加入抗倒伏性， F_4 世代以后的世代，根据产量去选择才有价值。Weber 及 Weiss (1947) 又另有專文支持此結論。Kalton (1948) 对此問題亦單獨作了研究；他的結論是， F_1 世代种粒产量，与其相应后代無关，但 F_1 植株的株高与成熟期的表現，却是代表以后世代的表現。 F_2 世代單株的株高与成熟期，与其相应的 F_3 及 F_4 世代品系的株高与成熟期的相关甚高；而

F₂ 世代單株的产量, 对估計其以后世代 F₃ F₄ 产量的高低, 作用甚小。为此, 除 F₂ 世代外, F₃ 世代产量的表現, 亦不足为选择的憑据。至於倒伏性, 則較产量趨於稳定, 但較株高与成熟期的稳定性为低 (表47)。为此, 在大豆杂交后代选择时, 於 F₂ 及 F₃ 可开始根据株高与成熟期进行严格选择, 而产量的选择, 則应延至 F₄ 世代以后进行。

表 47 大豆世代間数种性状的相关性

(Kalton, 1948)

性状与世代	自 由 度		相关系数
种实产量	(Mueckden × Richland)		(Manchuria × Richland)
F ₂ 植株与 F ₄ 品系平均	13	0.26	0.35
F ₃ 植株与 F ₄ 品系	73	0.30**	—
F ₃ 品系与 F ₄ 品系的平均	13	0.46	0.04
成熟期			
F ₂ 植株与 F ₄ 品系平均	13	0.74**	0.81**
F ₃ 植株与 F ₄ 品系	73	0.74**	—
F ₃ 品系与 F ₄ 品系的平均	13	0.35	0.92**
株 高			
F ₂ 植株与 F ₄ 品系平均	13	0.42	0.61*
F ₃ 植株与 F ₄ 品系	73	0.85**	—
F ₃ 品系与 F ₄ 品系的平均	13	0.85**	0.61*
倒 伏			
F ₃ 品系与 F ₄ 品系的平均	13	0.71**	0.39

* 超 5% 显著点, ** 超 1% 显著点

Mahmud 与 Kramer (1951) 的研究, 亦得有相同的結論: F₃ 品系的測定区, 只能用以測定成熟期, 株高与倒伏, 而不能用以測定产量, 因 F₃ 世代与 F₄ 世代間, 产量的相关程度很低。如以两个世代間, 迴归系数的百分率为遺傳力, 他們的研究結果指出, F₂ F₃ 世代間产量、株高、成熟期的遺傳力, 分别为: 5.9%, 35.3% 及 50.3%。F₃ 与 F₄ 世代間三性状的遺傳力各为 79%, 91% 及 100%。Barthey 及 Weber 所得上三性状於 F₂ F₃ 世代間的遺傳力分别为 15%, 66%, 85%; 而於 F₃ F₄ 世代間各为 45%, 62% 及 92%。这些遺傳力数值, 亦說明, 於 F₂ 世代起, 开始对成熟期与株高进行选择, 已很可靠, 而

对产量的选择，即或至 F_3 世代，亦不可靠。

Raeber 及 Weber(1953)認為，产量至 F_5 世代已很定型，因 F_5 品系內的變異，已顯然較 F_5 品系間的變異為小；因而 F_5 品系可視為定型品系。至於對抗倒伏性的選擇，則宜延至環境條件足以使倒伏性能充分表現的年份去進行。

Johnson, Robinson 及 Comstock(1955)的研究結果指出， F_3 品系的株高表現，通過 F_4 F_5 世代，仍表現原有表現，年份間的變化亦不大，受環境的影響也較小，而产量則否。油分含量，蛋白質含量，倒伏，炸莢情況，成熟期，油分碘值，百粒重等性狀的世代間表現，與株高者相似。為此，除对产量外，对其他上述性狀，均可進行早期世代測定，將擬測定的材料，專門種植於一測定區內，來測定於早期世代，各品系於此等性狀的表現，充為在選擇區選擇的參考。

Waddle(1954)曾研究 4 種产量因素的 F_2 F_3 世代間遺傳力。在條播條件下，着莢節數的遺傳力為 9.7%，每節莢數為 29.5%，每莢粒數為 7.1%，平均每粒重為 45.5%，總产量為 1.8%。在稀播的條件下，則依次各為 3.7%，19.5%，9.4%，42.6% 及 5.7%。為此，他結論說， F_2 世代植株間产量的差別，主要由於生長習性及成熟期的差別，而非上述因素的差別。因而於 F_2 世代，用株高與成熟期去估量 F_3 世代的产量能力，遠較用上述因素或产量本身去估計的效果為高。

Weber (1950) 曾以栽培大豆與野生大豆雜交，研究幾種重要性狀的遺傳性。他指出，有數種性狀 F_2 世代與 F_3 世代之間有極顯明的相關性（表 48）。

所以，這些性狀在 F_2 進行選擇的可靠性，是相當大的。但是比較起來講，還是於 F_2 針對成熟期選擇最可靠。

王金陵、吳和禮，祝其昌(1957)，曾自 1949 年起，於哈爾濱，根據上述各世代選擇原則，開始進行大豆雜交育種工作。根據他們對歷年各世代記錄的分析，以及按照一定的選擇方法，所得到的大量的優良雜種品系，他們認為於雜種早期世代，應根據遺傳性較簡單的性狀進行嚴格選擇，而遺傳性較複雜的产量等性狀，則應於遺傳性趨於穩定的後期世代進行選擇。為此：

表 48 164 個大豆 F_2 植株, 與其 F_3 品系之間的相关性, 及 F_3 依 F_2 而變的迴歸係數
(Weber 1950)

性 狀	相关係數	迴歸係數	遺傳力(%)
百 粒 重(克)	+0.861**	+0.549**	55
蛋白質含量(%)	+0.784**	+0.702**	70
油 分(%)	+0.647**	+0.635**	64
油分碘值	+0.701**	+0.469**	47
成 熟 期	+0.863**	+1.224**	86

** 超 1% 显著点

F_1 世代: 不進行選擇, 只根據性狀表現, 淘汰偽雜種植株。

F_2 世代: 首先根據成熟期, 再而株高, 以及必要時種皮色等性狀, 進行嚴格選擇。此等性狀於此世代, 很足以表明以後世代於此等性狀方面的傾向。

F_3 世代: 除繼續根據成熟期, 株高, 種皮色等性狀進行選擇外, 更開始考慮倒伏性、抗病性。在這個基礎上, 淘汰結實性能表現顯明不良的植株。在種粒性狀方面, 注意蟲蝕率, 臍色及褐斑粒率等。

F_4 世代: 除仍按 F_3 的方向進行選擇外, 並應對抗倒伏性嚴加選擇, 同時照顧到結莢表現多的豐產性能。有條件時, 可自本世代開始油分分析。

F_5 世代: 於此世代, 所有材料, 於成熟期, 株高, 種粒性狀, 倒伏性等方面, 均應因數年的定向選擇而合乎要求, 否則即表示前數代的選擇存在問題。於此世代, 一般不再選單株, 而以品系作為單位進行選擇。因而於選擇品系時, 除根據以前各世代的選擇項目進行選擇外, 應着重注意品系內的一致性, 以及品系所表現的豐產性能。將入選品系升入鑑定圃。

F_6 世代以後: 相同於一般材料於系統選種程序中鑑定圃的選擇項目。

第四節 大豆雜交育種的方法程序

大豆雜交種材料的處理選擇方法, 一般地說來 可分為下列幾種方法:

1. 自然混合選擇法 將雜交材料, 自 F_1 起, 按不同組合分別混合播種。在 F_6 或 F_7 以前的諸世代中, 不進行任何人工的定向選擇。於此期間內, 只由自然條件與栽培條件, 給予選擇作用。每年只於成熟時, 自圃場內, 任意收穫一定數量植株, 混合脫粒, 次年再種下。至

F_6 或 F_7 世代后,再以此經自然条件选择了6—7年的材料,进行个体选拔;以后再以系譜法处理材料。所以用这个方法;根本沒有进行人工的定向选择;杂交材料只按自然选择的方向,形成一个主要类型(如成熟期类型)。此方法極為簡單,但弊端頗多。首先,至 F_6 或 F_7 世代时,材料的主要类型,將为較能适应自然条件的类型。此等类型,一般說来,为成熟期略較迟,秋霜前不能成熟完好(但种籽發芽無問題),小种粒,植株高大繁茂,較易倒伏的类型。成熟过早过迟,及中粒大粒的类型,漸被淘汰。再者,材料羣体中的低劣个体,不易很快或較徹底地淘汰,而优良的个体,亦难很快形成优势。但当进行特殊目标育种时,如抗旱,抗鹼,抗病,秋霜早的地區的早熟育种,此法亦頗有效。杂交材料,多年在此等条件下經此等方向的自然选择,則能形成具有此等特点的材料,然后再在这个基础上,进行單株分离。

2. 人工混合选择 將杂交种材料,自 F_1 起按組合分別混合种植。自 F_2 世代起,即按既定的选种目标,每年自混合的材料中,选出一批合乎目标要求的材料,混合脫粒,次年种植並再定向混合选择,至約 F_7 — F_8 世代时,此材料的个体,則概都合乎育种目标的要求,而成为一个品种。此法簡單易行;当育种任务突出(如抗病,或早熟等),或簡單明确时,此方法頗有成效;但不能在优良的基础上选优良,而只能在一般的基础上选較优,因而較差个体,每每不易很快淘汰掉,最好的材料不易很快地突出形成,並且拖長了选择年限。

3. 人工混合个体选择法 在 F_2 — F_4 以前,进行人工混合选择,至此等世代后,再进行个体分离,以后即引用系譜育种法,处理个体选择材料(圖37)。由於大豆杂交种在 F_5 世代以前,根据产量选择效果不大,而主要应根据生育期,株高,倒伏,結莢習性,种粒色澤,脐色,种粒大小等易於以目力辨别,且遺傳較簡單的性狀进行选择,因而在 F_5 以前,按这些易於辨别的性狀进行人工混合选择,效果是高的。在 F_5 世代以后,在成熟期,株高,种粒性狀,已形成一定类型的基础上,再用系譜法,主要針对产量性狀,进行选择。这样,在 F_5 以前,一方面既掌握住了对成熟期,株高,种粒性狀等方面的选择,同时又簡單易行,而且又能於 F_5 世代后,得以用系譜法,將最丰产的选择

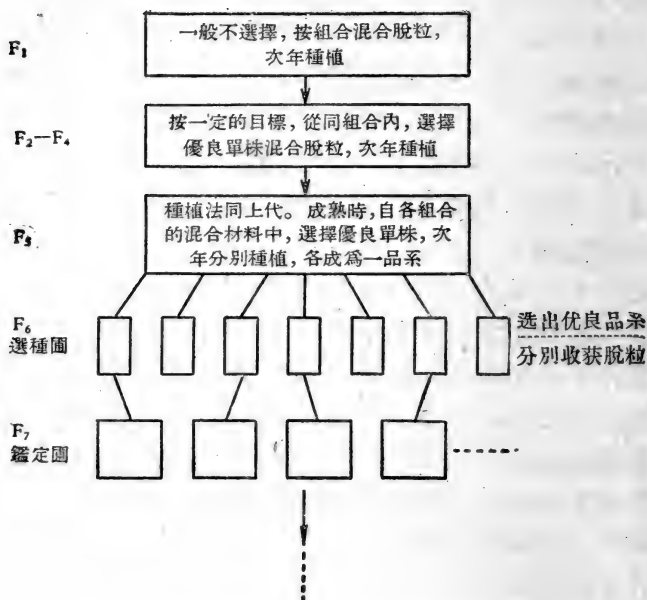


圖 37 大豆雜交材料人工混合個體選擇法示意圖

出来。因而我們認為，这个方法是有应用的价值。但是一般說來，在 F_5 世代以前的選擇，每每只能形成一個主要的類型，所以這方法形成的材料，也只能用於一個選種區，一個育種目標。

4. 自然混合選擇及個體選擇法 此方法為將每組合的種子，自 F_1 起，即混合播種。於 F_1 - F_3 世代間，不加以任何人工選擇；並於 F_3 （或 F_4 ）世代時，大量種植所有種籽。於 F_3 世代不同成熟期時，首先按不同成熟期進行選擇，將相同成熟期材料，歸為一類。每類各植株，分別脫粒，然後將不同成熟期類別的單株種籽，送至適於該成熟期的地區，再繼續以系譜選擇法，進行選擇。例如，在哈爾濱地區，將自然混合選擇的 F_3 材料，進行株選，並按成熟期分為較滿倉金早 5—7 日，類似滿倉金，較滿倉金晚 5—7 日三類。第一類早熟材料，可支援克山試驗站進行繼續選拔，第二類留在哈爾濱選拔，第三類可送至吉林試驗站或公主嶺東北農業科學研究所繼續選拔。顯然，用此方法

对充分利用材料是好的，而且可將杂交工作，集中於主要試驗場进行，其他站場只进行 F_3 世代以后的选择工作即可。前面已說过， F_3 世代的成熟期株高，已很足以代表其后代的成熟期株高，因而於 F_3 世代的成熟期类别是可靠的。如於 F_2 世代即开始分化选拔，似覺太早，否則將有較多不适合的成熟期个体，於后代中分离出来。总之，这个方法是值得加以应用的。

5. 多次个体选择法（系譜法） 大豆育种家，每多乐於引用多次个体选择法，处理选择杂交后代。因为用这个方法，可以在优良系統的基础上，繼續选拔优良，而可於較短年限內，淘汰掉不良的材料，选择出优良的品系来。由於用这个方法，可以对材料进行严格的定向选择，只在优良的系統內，选出表現优良的个体，因而选择的效率是高的，对性狀的控制是严的。並可以在同一試驗圃內，並存有相当多数量的品系材料，通过鑑定比較，鑑定出最优良的品系，繼續进行选拔，直至形成固定的品系。再者，由於在历年的育种过程中，进行有系統的調查記載，因而可以於世代及年份間，及同年份不同品系与組合間，以及不同的組合系統間，比較各种表現，从而能佐助鑑定各材料的优劣。例如，1957年哈尔濱黑龙江农业科学研究所的大豆預备試驗圃結果中，有一批品系表現均在每公頃 2,600 公斤以上，显然优於滿倉金，另有一批材料則表現平平，或低於滿倉金。如檢查此等材料的系譜記錄，則發現，表現显著优良的材料，一概都出自滿倉金 × 紫花四号組合，此組合沒有低产品系。只有一个品系来自滿倉金 × 东农 5 号組合。而低产及产量平平品系，均来自滿倉金 × 丰地黄組合。此点不但說明杂交組合間亲和力的不同，亦佐証此批表現优良的材料，确屬优良，不是偶然。如以此等預备試驗圃材料，再与 1956 年鑑定圃及以前选种圃阶段的記錄对照比較，則發現此等优良材料，於过去历年世代，均表現显著优良，並同来自一个 F_3 家系。

王金陵，吳和禮，祝其昌（1957），根据他們杂交育种的經過及結果，他們認為对杂交材料的处理选拔，应如此进行：

杂交种圃—— F_1 世代：稀植点播，每組合之首种兩亲本，每第 10 行为标准品种。不进行选拔，亦不淘汰組合，只根据性狀表現，淘汰伪杂交种。每組合应有

10—20株。

F_2 世代：將 F_1 每組合單株產生的種籽，盡數種植，點播，在哈爾濱行距60厘米，株距10厘米，每組合之着種植兩親本。每第10行為標準品種。成熟時根據成熟期株高及種皮色等進行選擇。選擇時先選定組合，然後由入選的組合中，選擇好的家系，最後由好的家系中，選擇優良單株。 F_2 世代種植數量，每組合約1,000—2,000株即足。成熟時，從中選拔約 $1/10$ 合乎要求的單株，分別脫粒；經室內考種淘汰一部種粒性狀不良者後，次年分別種下。

選種圃—— F_3 世代及 F_4 世代：將上世代入選單株，按雜交種番號順序分別種植。每 F_2 單株成一品系，每品系種1—2行。 F_3 以後世代，大約每組合種植6,000—12,000株。種植方法同 F_2 世代。田間選拔後，並經室內考種。最後的入選數量，與 F_2 世代者略同。

F_3 、 F_4 世代選擇時，亦宜先考慮組合，由好的組合中多選些品系，最後由好的品系中，選拔優良單株。

F_5 世代：種植方法與上世代相同。於此世代各品系的遺傳性已趨於穩定，故只進行品系的選擇，而不再進行單株選擇。

鑑定圃——將上世代入選的優良品系，進行品系間的鑑定比較。所用的方法，見第五章第三節的系統選種法。

預備試驗圃及以後階段：同第五章第三節系統選種法的此等階段。

有一些大豆育種家，認為為了提早對產量性狀的選擇，及能更正確鑑定成熟期，株高，倒伏性等農藝性狀，主張自 F_3 世代起，將各入選植株的種籽分為二部，一部分寬行稀植，以供選拔用，一部分用正常的行株距種植，為觀察區，作為性狀觀察鑑定及產量的試測用。我們認為，在行距60厘米，株距10厘米的種植情況下，各品系的成熟期，株高，倒伏性等農藝性狀，甚至結莢豐產性能，均能得以正常地表現出來；入選單株的種粒數，亦已足夠供室內考種，及次代種植用；所以另種觀測區，是不必要的。

Weber (1957) 曾將 F_3 — F_6 大豆雜交材料，種於(1)條播，株距約一英寸，(2)點播，株距4英寸，(3)點播，株距8英寸，三種株距條件下，(行距均為40英寸)。成熟時，按同一標準，自每種株距的材料中，進行選擇；以研究不同種植密度，對大豆雜交種後代的影響。他的研究結果指出：同一雜交組合的材料，於不同株距生長條件下，如按同一標準去選擇，種植的株距對雜交材料後代的產量，株高，倒伏沒有

影响;仅自条播(密植)条件下选出的材料,略表现迟熟。为此,大豆杂交材料种植的株距,应以育种者要求每单株所产生的种籽量为转移。

参 考 文 献

- [1] 王綬、时措宜 1947. 大豆第一代杂交优势之研究. 中华农学会报, 第184期1—11頁。
- [2] 王金陵、吳和禮、祝其昌, 1957. 定向选择对大豆杂交后代的效果. 农業学报, 8(4): 371—332.
- [3] 長谷部与一, 1939. 大豆开花时刻的研究. 滿洲农学会誌, 第一卷, 第一号(通号第六号), 19—28頁(日文)。
- [4] 淺田耕也、李成基, 1942. 大豆开花受精問題的研究——品种間开花習性的差別. 公主嶺农事試驗場研究时報, 研究專刊第39号(日文)。
- [5] 孙醒东, 1956. 大豆. 科学出版社, 90—100頁。
- [6] Johnson, H. W. and Robinson, H. F. and Comstock, R. E. 1955. Estimates of genetic and environmental variability in soybeans. *Agro. Jour.* 47(7): 314—318.
- [7] Kalton, R. R. 1948. Breeding behavior at successive generation following hybridization in soybeans. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.* 358.
- [8] Mahmud, I. and Kramer, H. H. 1951. Segregation of yield height and maturity following a soybean cross. *Agro. Jour.* 43(12): 605—609.
- [9] Reaber, J. G. and Weber, C. R. 1953. Effectiveness of selection for yield in soybean crosses by bulk and pedigree systems of breeding. *Agro. Jour.* 45(8): 362—365.
- [10] Veatch, C. 1930. Vigor in soybeans as affected by hybridity. *Jour. Amer. Soci. Agron.* 22: 289—310.
- [11] Waddle, B. A. 1954. An evolution of the components of yield in a cross between two diverse types of soybeans. *Diss. Abstr.* 14: pub. no. 9385. 2171—75.
- [12] Weber, C. R., Weiss, M. G. 1947. Development of soybean varieties superior in agronomic characters and composition of seeds by hybridization and selection. Report of Agri. Res. Iowa Exp. Sta. 68—71.
- [13] Weber, C. R. 1950. Inheritance and interrelation of some agronomic and chemical characters in an interspecific cross in soybeans, *Glycine max* × *G. ussuriensis*. *Iowa Agr. Exp. Sta. Res. Bul.* 374.
- [14] Weber, C. R. and Moorthy, B. R. 1952. Heritable and non-heritable relationships and variability of oil content and agronomic characters in the F_2 generation of soybean crosses. *Agro. Jour.* 44: 202—209.
- [15] Weber, C. R. 1957. Selection for yield in bulk hybrid Soybean populations with different plant spacings. *Agro. Jour.* 49(10): 547—549.
- [16] Weiss, M. G. 1947. Soybeans. Advanced in agronomy. Vol. I. p. 77—157. Academic press Ins. pub. N. Y.
- [17] Weiss, M. G., Weber, C. R., Kalton, R. R. 1947. Early generation testing in soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 39(9): 791—812.
- [18] Wentz, J. B., and Stewart, R. T. 1924. Hybrid vigor in soybeans. *Jour. Amer. Soci. Agro.* 16: 534—540.

第七章 大豆的良种繁育

第一节 中国主要大豆产区大豆种植材料的情况估计

目前我国各地大豆种植材料的情况,是不能令人满意的。首先,种植材料的品种纯度很低,杂有大量的异品种植株,使原品种失去品种的典型性。大豆是自交作物,遗传性是相当稳定的,因而由于种植条件不好,而使大豆的优良遗传性——种性——劣变,是不显著的,至少比棉花玉米差的多。为此,大豆的“退化”主要表现在品种混杂方面。在良种繁育过程中的“复壮”工作,也便应主要是选择纯化工作。当然,繁育的材料,必须要种植在典型优良的农业条件下,因为只有这样,才能高倍地繁殖生活力强的,饱满优良的大豆种籽。

在东北,一些近年来推广的优良品种,由于缺乏一系列的良种繁育制度,而日趋混杂。满仓金在双城地区平均混杂10—16%;在吉林北部混杂7—10%;在勃利混杂率达25%。小金黄一号,在吉林地区混杂率平均为5%,个别的达到10—20%。北满有名的品种紫花四号,混杂率达30%。东北北部国营农场种的紫花二号,混杂率也达19%,高的到26%。大豆中混入的植株,多为迟熟,小粒,种粒品质甚差的原农家品种,或平常不种植的不良类型。由于这种杂大豆植株,多迟熟,生长高大,每株粒数较多,因而混杂率逐年增高。在自然选择和品种竞争的情况下,一般优良大豆,常竞争不过这类的大豆;这也说明为什么杂的大豆植株,多是迟熟高大小粒的类型。

农家品种的混杂程度,如从植物学性状的差别来鉴定,是很严重,高的达50%,一般也在20—30%之间。但是如果我们从栽培利用的要求,来鉴定农家品种的混杂程度,恐怕就没有这样高了。因为农民常认为,把一些与栽培及利用关系不大的性状,混于一个品种内(如花色),是不关要紧的。当然,农民这种认识,并不是个正确方向。

东北的大豆虽然混杂，但由於把大豆当作主要作物，每个大豆品种的典型性表现，还是很明显的；也就是说，本品种与杂株还是很易鑑别的。但是在关内个别地区，尤其在把大豆零星种在地边田沿的地区，同一个种植材料内常有兩個以上的主要类型，而使鑑定者，不能指出那一个类型是品种的主体。

大豆混杂了后，对栽培利用上可造成很大的损失。首先，是成熟不一致；以致收割早了，杂有大量未熟种粒，而且康拜因收割也困难；收迟点，则正常成熟的品种，每因过熟而炸荚折枝。杂大豆高矮也不一致，生长不整齐，管理收获均不便。混杂的植株又多是品质不良，粒小脐色重的大豆，种粒气色也不好，因而混杂了的大豆，不论市场品质或化学品质，均大大下降。又由於杂株多晚熟，因而混杂了的品种，青粒率增多，这不但使大豆的市场品质及利用品质降低了，而且不耐储藏，易發霉变质。

近来生产上比较重视大豆种籽的质量，将霉豆病粒，或破碎种粒，於播种前用人工清选出去。因而生产上用的大豆种籽的质量是較好的，大豆的發芽力也是較强的。只要大豆不儲藏在过湿过热的条件下，只要在秋霜前基本成熟完好，兩年以内的种籽，發芽率总是在85%以上。大豆种籽存在比較严重的問題，是病粒的存在。天陰多雨，大豆赤霉病、炭疽病严重的南方地区尤然；由而發芽不良，或是豆芽軟弱。这时只要細选种粒，即可大大避免。或在大量种植时，用賽力散处理种籽。虽然如此，生产上的清选种籽工作还須要加强，务使生产上用的种籽，都是純潔飽滿發芽力强的种籽。

第二节 大豆的良种繁育組織系統

至目前，我国还没有形成一个完善的良种繁育組織系統。在苏联，大豆的良种繁育程序如表 49。

各繁育阶段的种籽，均經国家作物种籽品质及防疫檢驗局，以及其所屬的广大的种籽檢驗實驗室網，进行品种品质及种籽品质的檢查，並由种籽收購总局，收購保管及分配該等种籽。

我国的良种繁育工作，虽尚無严密的組織系統，但已有初步的成

表 49 苏联所採用的大豆夏种繁育程序

繁殖的名称	說 明	生产的地方	应用的地方
原 种	品質最好,最丰产,最純的品种 种子,是繁育的原始亲代。在选种机关直接指导下生产。	选种試驗站及其他科学研究机关。	供給区良种繁育場种子区的需要,以及国家品种試驗和必要的貯备之用。
第一次繁殖	原种生产的第一代。	区良种繁育場的种籽区。	供区良种繁育場大田播种之用。
第二次繁殖	原种生产的第二代。	区良种繁育場的大田。	供集体农庄和国营农場种籽区及貯备之用。
第三次繁殖	原种生产的第三代。	集体农庄和国营农場的种籽区。	供集体农庄和国营农場大田播种之用。

熟意見。根据农業部召开的种子問題座談会(1956)的討論意見,及农業部种籽管理局刘定安局長,在1956年全国农業工作會議上的發言,我国今后的良种繁育程序將大体是:

(1) 原种: 由农業科学研究所, 試驗站, 負責繁育生产, 供应所服务地区的專县示范場使用。必要时, 可从專县示范場或国营农場中, 选择有条件的, 改建为原种繁育場; 也可委託农業院校的农場进行。所生产的原种, 由农業部門自行收購保管供应。

(2) 繁育种: 即原种的第一第二代种籽。一般交給專县示范場进行繁育; 也可选择大型国营农場或特約农業生产合作社进行。所繁育出来的原种第二代的种籽, 供应农業生产合作社种籽区使用。

(3) 推广种: 即原种第三第四代种籽。由农業生产合作社或国营农場的种籽区来进行繁育。

(4) 粮食部門設立全国、省及專区种籽公司, 及县种籽站; 按农業部門的計劃, 办理繁育种及推广种的收購, 儲存, 調运及供应工作。

(5) 成立种籽檢驗机构, 以县农業推广站的技术人員, 經訓練后, 为种籽檢驗工作基本人員。

第三节 大豆原种的生产

大豆的原种,是良种繁育的原始种籽。其量虽不大,但对他的質的要求却是很高的。在苏联,大豆原种的品种純度要求达到100%,異品种植株最多不得超0.2%。異作物种籽每公斤不得超过2粒;应完全不含杂草种籽;發芽率不能低於90%;湿度不得超过14%;並应飽滿,發育良好,完全沒有受病的种粒。为此,原种的生产,也必須是严格的。一般說来,大豆原种的生产,可分为以下步骤:

1. 品种的复壯問題 大豆在生产上經過一定种植年份后,除了表現大量的混雜外,有时有百粒重降低,植株生長不良,或病虫害較烈的現象,一般称之为“退化”。为了克服退化,所以过去有很多农業科学研究机构,从各方面去試行“复壯”工作。我們認為,大豆的退化,主要表現在品种的混雜上;至於百粒重的降低,植株生長不良的現象,很大的程度上,由於土壤肥力不足,鏟耨不够且不及时;更由於力行密植,因而易於受旱,种粒变小。某些品种如滿倉金,易受細菌性斑点病的为害,当病情較烈,后期雨水再形不足时,則豆叶枯落,造成种粒变小。但这种由条件不良而造成的一时“退化”現象,現在还没有根据,認為於短期內便能遺傳下去,因而降低了原来品种的优良种性。黑龙江省一些农業科学研究机构繁育的大豆,在結莢最干旱的年份,百粒重显然降低,但用此种籽播种,次年又恢复到原来品种具有的种粒大小,即說明这一点。为此,我們認為,自花授粉的大豆,不致於繁育过程中,有种性退化的現象;而退化主要是表現在品种混雜上。因而大豆“复壯”的措施,应是選擇防雜,而不是种性恢复的措施。不过,近年来在东北地区,对种性复壯工作是花了很大的人力物力的。現在仅就一些复壯方法及結果,簡單介紹於下:

(1) 品种內杂交:东北地区各試驗場站,均曾大量进行。东北农業科学研究所,1953年为了复壯小金黃一号,曾进行品种內杂交4,744朵花,結1,160莢,收410克品种內杂交种籽。1954年又进行了8,968朵花,收了334.5克种籽。1955年,吉林綜合农業試驗站,以小金黃一号为材料,进行了一万二千多朵花的品种內杂交,收3,666

个荚。其他場站也做了不少。据东北农业科学研究所1954年良种繁育选种圃的结果，1953年品种内杂交复壮的后代(F_1)，较未复壮的，百粒重無相差(只高0.1克)，单株产量及小区产量，均超标准20%；不过此为入选株的表现，约一半表现不良的植株被淘汰了。佳木斯試驗站，1955年繁育选择圃中，2,366株复壮滿倉金的表现，百粒重並未增加。据近来大部試驗机关的反应，复壮后代(F_1, F_2)、优良性表现不明显，更难維持至大量增殖之后。

(2) 無性杂交：由於品种内有性杂交太費工，因而曾进行了以嫁接代替有性杂交进行复壮。克山試驗站，用紫花四号与克系283进行品种間無性杂交，表现整齐一致，单株产量增加7.8—10.5%。佳木斯試驗站，也进行了这种工作，但对最后效果，未能肯定。

(3) 疏花疏荚：大豆經大量疏花疏荚后，由於养分集中供应少数豆粒，因而豆粒显然較大。錦州試驗場曾报告称，用摘心結合疏花疏荚，繼續进行二年复壮的福寿品种，比未复壮的有显明效果。其他場站，仅得有复壮第一代效果甚好的结果。这是由於疏花疏荚的大豆粒較大，营养較多的结果。

(4) 打頂摘心：大豆經打頂摘心后，防止了倒伏徒長，促进了旁枝的生長，因而产量也形提高，有些品种並增加了百粒重。因而，这个措施，在良种繁育上是有积极作用的。当良种繁育的材料，在肥沃的土地上有徒長倒伏的傾向时，宜行打頂摘心。至於此措施的“复壮”作用，尚值得研究。

(5) 其他：其他尚进行了各种浸种处理，早期播种誘导低温对种籽处理等，效果均未能肯定。

2. 选择圃 选择圃的目的，是为次年家族圃(或称家系圃，种籽圃)准备材料。选择圃所应用的种籽，应当是从品种純潔典型的丰产田，或原种田中选拔出来的該品种的典型优良植株，而混合脫粒者。播种时，应略於稀播(株距10厘米)，每第10行亦可放一对照(以最近次的原种为对照)，並应給以优良典型的农业条件。成熟后，从中选拔300—500該品种典型而优良的单株。选拔时，可与对照行对照参考。以后將选拔植株分別脫粒，並按照該品种种粒性状特点，进行

一次室內考種，淘汰不典型及生長不良低產的單株。一般最後留選200—300株的種籽即足。選擇圃的行長可長可短，一般5—10米即可。圃內應種植2,000—3,000株。

如果自豐產田或原種田選拔的單株材料相當典型，而且單株數量也夠，每單株的種籽量也夠，我們認為可省去此一階段，而將選來的材料，分別脫粒，經室內考種淘汰一部後，次年直接供家族圃應用。但為了穩妥計，在原種生產程序中，最好還設立這一階段。

當進行品種復壯工作時（利用品種內雜交或其他復壯措施），選擇圃應用的種籽，則是經過復壯的種籽。不過我們認為，在復壯效果尚未肯定前，選擇圃所應用的種籽，應主要選自豐產田或原種田。

3. 家族圃 家族圃的目的，是通過較可靠的對留選單株的後代（家族）的觀察鑑定，淘汰非典型的不整齊的家族，從而更保證了繁育材料的典型性及純潔性，並且繁殖了種籽。將自選擇圃留選的200—300單株（或直接自豐產田或原種田選得的單株）分別脫粒的種籽，每株取80粒（多少可變化一些），分別種於家族圃中。單行區，行長可5米，每第5行放一對照（以最近次的原種為對照）。生育期間及成熟後，進行逐行仔細觀察鑑定。凡行內（家族內）不整齊者，一律淘汰。凡在任何方面足以說明該家族非該品種典型的材料時，亦一律淘汰；務使所留選的家族，均為該品種的典型並整齊純潔的材料。由於以家族為單位進行鑑定，其可靠性較以單株為單位進行鑑定，可靠得多。一般說來，再經一次室內考種淘汰後，選留的家族數，於100左右便足用。將留選家族，混合起來脫粒，次年供超級原種圃或原種圃應用。

4. 超級原種圃 將家族圃收穫的種籽，種在一塊耕作條件典型良好的地塊中。一切技術措施，應為典型而先進的大田生產措施；保證沒有雜草。生育及成熟後，進行嚴格的去雜去劣。嚴格說來，本圃不應有雜劣株的。本圃所生產的種籽，應較最前近一次原種圃所生產的種籽，不論於品種純度，種籽淨度以及生活力方面，均要提高一些。所收穫的種籽，供次年原種圃用。

在原種圃面積不大（2公頃以下）時，此階段可以省去。

5. 原種圃 原種圃的目的，是生產高度典型，純潔，質佳的優良品種的種籽，供給良種繁育機關，作為良種繁育的開始材料。因而，對他的要求應是高的。原種圃種植管理的方法，與超級原種圃相同，面積根據繁育工作的任務而定，大約為繁育機構大豆留種田的1/20（東北情況下）。一般說來，面積以2—3公頃地為上；太大了育種家管不好，反而易降低質量。

生產的原種，調撥給縣示范場，充為繁育種的種籽，進行繁育2次（一代二代）。為此，如一個育種機關每年須供給10個縣示范場，每個250公斤原種種籽，則各場於原種第一代，可種5—6公頃，第二代可達100—120公頃；而可生產15萬公斤種籽，約可供給縣內合作社3,000公頃留種地用。

生產的原種，最好與最近上一次的原種及農家生產上用的種籽，進行一次比較試驗，以鑑定新的原種的優良性與豐產性。

第四節 大豆良種繁育的種籽田技術措施

當前我國大豆良種繁育的中心環節問題，是於農業生產合作社，或國營農場中，有制度地建立起留種田，並使留種田能發揮應有的作用。幾年來，在黨與政府的領導下，各合作社中，尤其是東北的農業生產合作社中，普遍地建立了大豆留種地，收到了一定的成效。但是，由於合作社對大豆良種繁育的重要性及良種田的作用，認識不足，工作人員對留種田的要求不明確，檢查、領導不夠；以及每每只從“好庄稼”的標準去要求，因而造成大多數的留種田，表現了“春緊夏松秋垮台”，及秋後那塊地庄稼好，那塊地算留種田的“留種田搬家”現象。凡是切實按照留種田的要求認真執行的，都收到了實益。

1. 大豆留種田的組織機構 東北農業科學研究所（1955），建議東北地區，實行以下大豆留種田的組織機構：

（1）省農業廳種籽處：對全省大豆良種工作，組織領導，督促檢查，開辦技術訓練班，以及邀請東北農業科學研究所和省農業試驗站，研究改進工作。

（2）縣農業科種籽站：計劃，組織，領導，並督促檢查全縣大豆良

种工作，领导总结留种田经验，领导督促检查县示范场，使在良种繁育上能发挥最大作用。召开短期训练班。

(3) 农业技术推广站：掌握合作社的留种田，并作具体的督促检查，与技术指导。

(4) 农业生产合作：建立留种田，生产良种。

黑龙江省纳河县，在全县的范围內，建立了群众性的良种繁育推广网。1957年，繁育了大豆等各种作物的优良种籽1,312,256市斤。1958年预计可增产2,276吨粮食。1959年全县即用优良种籽。他们的办法是：以县农业局为领导，由种籽站具体负责，在全县农业社普遍建立留种地的基础上，以县良种场为核心，以县农业技术推广站为技术指导力量，并在不同自然区内，选好的社为“良种对比示范点”，以及大批农业社，为“良种繁殖推广点”，从而有计划有步骤有领导地，全面开展群众性的良种繁育推广工作。

於国营农场，較大的场子（一万公顷左右），可专门成立良种队。在較小场，则成立生产与良种相结合的专责良种繁育队。总场农业技术单位，在场长领导下，负责领导与督促检查此工作。

2. 大豆留种田的规划 大豆留种田的面积，应按照生产种植面积，略加富余，而规划出来。在东北地区，大豆繁殖系数为20—30倍，所以留种田的面积，一般约相当计划的大田生产面积的1/20。如有留种地2公顷，可收种籽共约3,000公斤（保守计算），去掉杂破烂碎（约20%）的500公斤，可余下约2,500公斤，次年可播种50公顷（每公顷按50公斤播种量计算）。在較大的农业生产合作社或国营农场，大豆的生产面积较大，每每有数百公顷，甚至数千公顷。在这种情况下，将留种地按比例进行扩大，是不合适的。因为留种田扩张的太大了，每每管理不易，因而降低了去杂去劣以及耕作管理质量方面的要求。在这种情况下，就应当建立等级留种田（图38）。由于第一级种籽田面积较小，因而易于保证对留种田的各项田间技术及选择措施的贯彻，保证了生产出达到一定质量水平的种籽。把这样的种籽种在第二级种籽田内，第二级种籽田的混杂便很少，品种的纯度便很易达到规定的要求。所以等级留种田，在当前合作化的形势下，确

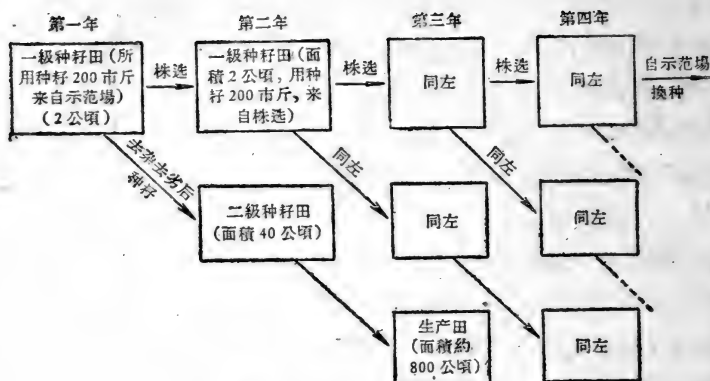


圖 38 等級留種田示意圖

是一个值得推广的方法。

对第一級种籽田，必須严行去杂去劣 2—3 次，並行株选及脫粒后粒选，以供次年二級种籽田种籽用。並保證無杂草，耕作細致典型。第二級种籽田亦应耕作条件优良典型，基本無杂草，爭取於成熟后收获前，去杂去劣一次。如第一級种籽田管理的好，品种純，第二級种籽田便沒有多少杂劣可去。各級种籽田的面积，可因需要加以伸縮。

3. 留種田的技术管理措施

(1) 实行合理輪作：大豆留種田，必須有一定的合理輪作制度，务使避免重槎，尽量避免迎槎。如全部生产田有一合理輪作制度，將大豆留種田設在同品种的生产地塊內，亦無不可。此时首先於播种前，於大豆生产地塊中，选出較肥沃平坦的地段为留種地塊。多施点肥料，插上标牌，播种时用專用的种籽为种籽。鏟趟次数可多一些，細致些，及时些。收获时，可先收割，拉回場院，單堆單打(先打)。与生产地段相鄰的兩行，应充作生产用。用这种方法，可省免專为种籽田而設立的一套輪作制，因而便利多的多。但最好还是結合别的作物留種田，选好的，与居住点不很远的地塊，專設留種田輪作区。

輪作的制度因地而異，应以切合本地而又先进者为宜。在黑龍江省克山拜泉地区，可用大豆→谷子→小麦輪作制。在哈爾濱地区

可用大豆→高粱→谷子，或大豆→玉米→小麦輪作制。徐州則可用小麦→夏作大豆→高粱的二年三熟輪作制。

(2) 耕作栽培措施要先进而典型：不应於留种田应用特殊的栽培管理措施，但可在当地典型的栽培法上，进一步要求較先进細致的耕作栽培措施，其中包括：(1) 多施些基肥。(2) 东北地区爭取做到麦耨攪兩遍，普通大田跡地做到秋翻秋耙；如行春翻，必須行連續作業。河淮平原应做到麦后將土地細耙，待雨后播种。(3) 播种務必及时；东北不得迟於五月下旬，河淮平原不得过夏至。(4) 整地播种細致，保証全苗，必要時間苗。(5) 較一般大田，应多鏟踏1—2次，多拔遍大草，保証田間無草。如有倒伏傾向，应打尖摘心。

(3) 去杂去劣及株选工作：去杂去劣，是大豆留种田的中心工作。此工作不做，或不合要求，則留种田全部跨台，或是变成了个單純丰产田；这工作万万省略不得。去杂去劣，可在幼苗期根据莖色进行。此时进行影响鄰株生長不大，工作也較方便。在开花期，可主要根据花色，叶色，叶形，生長势去杂去劣。在成熟后收获前，可根据毛色，莢色，結莢習性，生長習性，成熟期，株高等，进行去掉異品种植株。拔掉生長矮小，發育不良植株。这三个时期，末一次必須細致进行，幼苗期的一次及开花期的一次，爭取进行。

为了給下年留种田(除开第二級种籽田)准备純潔典型的种植材料，应当於种籽田末次去杂去劣后，收获前，进行單株混合选种。选拔足够量該品种典型且生長健壯，成熟适中，完好的植株，混合脫粒，再經過粒选后，留作次年留种田(或一級留种田)的种籽用。

(4) 防杂措施：这些措施，是非常必要的，而且应当当做習慣与制度来遵守的。

(a) 不应重植。(b) 与生产田連鄰的，或路旁的种籽田壟行，不应收割为种籽。(c) 种籽田材料先割，先拉，單独堆垛，並应与生产田的材料堆的远一些。(d) 車輛，麻袋，必須徹底清扫。(e) 不能用大豆生产田跡地，平为脫粒場，尤以異品种的生产地为然。(f) 应先脫粒留种田的材料，然后再脫粒生产田材料，尤以用脫粒場脫粒为然。种籽脫粒作業全部过程完畢，將种籽送入倉庫后，再开始大田或

其他材料的脫粒。(g) 儲藏室應無鼠害。(h) 種籽，尤其是一級種籽田的種籽，應儲放在完好的麻袋中。麻袋內必須放一個品種標籤，麻袋外面也必須掛一品種標籤。(i) 一個社或場內，繁育的大豆品種，最多不要超三個。

第五節 大豆品種品質的檢查

所謂品種品質，就是品種的純度，及品種的典型性的意思。良種繁育目的之一，就是要保持原品種的典型性與純度，從而能使該品種發揮它的品種優點。一般說來，大豆是自交作物，因而品種的典型性與純度是較易保持的。也就是由於此，大豆的良種繁育過程中，應當對大豆繁育材料的純度與典型性的要求，提的高一些。

1. 鑑別大豆品種應注意的要點 任何兩個品種都有不同程度的差異的；同一品種不同個體也有差異。至於差異達到什麼程度，便能構成“品種間的差異”，那不是絕對的。當我們鑑定的對象是改良的純種的時候，無疑地任何一些能看出的差別，都算是品種間的差別。這種能看出來的差別性狀的植株，便算“雜了”。但當鑑定的對象，本即是很混雜的農家品種時，卻不能用上述嚴格的标准去對待；而應首先研究這農家品種主要的特点是什麼，它在品種內性狀變化差別如何，然後再確定什麼樣的個體是雜的，什麼個體本來即品種內的個體。如東北有個農家品種，有白花也有紫花，莢色毛色也略有不同，但成熟期是一致的（9月25成熟），種粒的大小色澤及臍色種形也基本是一致的；因而，這品種的特点，是一定的成熟期（9月25日），種粒中等大小，種皮金黃色，臍色淡褐，橢圓形。凡是與這種性狀有出入的個體，均是雜大豆，而白花紫花，則沒有關係。一般說來，農民最常用來決定大豆品種差別的，是那些有關利用及栽培的性狀，或較顯明穩定的性狀，它們主要的是：

- (1) 種皮色（大黃豆、小黑豆），子葉色（黃皮豆、穿心綠）。
- (2) 成熟期（五月拔、八月黃、糙豆子、笨豆子、小快豆）。
- (3) 種粒大小（小粒黑、大青豆、小青豆）。
- (4) 結莢習性（平頂香、平頂王、爬蔓青、嚙嚙豆）。

- (5) 臍色(白臍、大黑臍、蘭臍豆)。
- (6) 毛茸色(牛毛黃,白毛子)。
- (7) 种形(天鵝蛋,秣食豆,大扁豆,豌豆团)。
- (8) 花色(白花穉子、白花穉)。
- (9) 莢色(餒莢子),株形(霸王鞭),叶形(烙鉄叶)等。

总之,各种品种間的性狀,均可用来鑑定品种。無疑,排首的几个性狀,不但常用,而且不能杂,否則利用与栽培上,便受到損失。后者虽杂了,关系不大,但因性狀显明,每每是鑑別品种,决定混杂程度时,常用的性狀。对改良的純种,或純农家純种言,一个品种內有任何植株,只要於上述性狀中,有一个性狀異於其他植株,即为“杂株”。而对某些农家种,不能全面过严对待,只要合乎其主要要求便够了。

2. 大豆品种純度的檢定方法 大豆品种品質的檢查工作,在我国尚沒有通用的方法,下面的內容,仅能提供为一般的参考。

(1) 对所檢查品种的認識与鑑定:在檢查一个品种的純度与典型性之前,应当先对檢查的对象,有一个全面的認識,树立起異品种植株的标准,然后才可以确定純度。对本来即包括有較大变異的农家品种,尤当如此,否則我們如果把任何一种植株間的差別,都算为異品种,那会把标准提的很高,在品种混杂現象到处存在,而且品种检查工作初步展开的今日,那是不切合实际的。

对一个用系統方法改良出来的品种,我們或是用原改良机关的品种介紹,或是取出一些典型的样本,將他們的各种性狀仔細而又正确地观察描述一下,並也將生長發育期間的情况分期分項的描述一下,即可作为标准。例如,金大 332 大豆是:紫花、棕毛、有限結莢習性,莢新月狀,淡棕色,叶中等大小,發亮,种粒橢圓形,种皮光亮,臍褐色,植株直立,立扇式,高約 2 尺,中熟(125—130 日)等。凡与此有别的植株,都算異品种杂株。於鑑定农家品种时,必須先調查了解此品种,於大多数农家田地內的变異組成情况。假若大多数田場內的此品种都很純,杂的是个别的,显然我們应以純种內的較純者,为标准。反之,如果所檢查的品种在絕大多数情况下,於其品种性狀上(如花色,毛色),都是混杂的,假若我們把标准定的很严,事实上,得

不到这种标准的种籽。所以应調查了解大多数田地的混杂情况，以較純优者为准，而略提高一步，为檢查該品种純度的标准。河南山东等地广为栽培的牛毛黄大豆，品种的特性特征为棕毛，有限結莢習性，春后播种，10月上旬左右成熟，种粒大小中等，橢圓形，臍褐色並透出臍外，但有白花也有紫花，因而花色便不能用来鑑定这个品种，也不能根据花色定其純杂。長江流域一帶种植的泥豆，主要特性特征为迟熟小粒，种皮褐色，上有泥膜，細莖蔓生，紫花棕毛；但結莢習性方面，則有有限与無限两种，在迟播的情况下，結莢習性不同，並不十分影响生長習性，因而可共同存在同一品种中，而不影响該品种的栽培与利用价值，所以結莢習性在此处便不能用来鑑定品种的純度。

(2) 生育期間的觀察調查：大豆於生育期間的某些特性特征，是用来檢查品种純度的重要标示。在进行檢查工作前，应首先对計劃檢查的种籽田的各种情况，其中包括位置，所屬土壤情况及輪作施肥耕耘杂草等情况，細加了解，並有系統地記在記錄簿上。当年的气象概要，如旱澇初終霜的时期，也要有系統地記下。將每塊种籽田要編成番号，將所有記載，均應系統地記在該地号記錄賬之下。生育期間觀察記載的性狀为：

甲、幼苗莖色：大豆幼苗紫莖者开紫花，青莖者开白花。当需要以花色的不同来鑑別品种时，則可於苗出土后5—10日期間，以檢查苗莖色，代以檢查花色的不同。开始檢查前，於田間按随机散开的方式，採取取样段。取样段的地段土壤等条件，应与全部种籽田一般情况相似，避免於过肥过瘦，情况突出的地段上採取取样段；亦应避免於田地的边际选择取样段。凡种籽田面积於10公頃以下者，採选10个2米長的取样段即可。取样段單行，並立出显明的标示。如为点播，亦就行長2米左右为度，选取一定的穴数为取样段。凡种籽田面积在10—20公頃者，可採选15个取样段，20公頃以上时，可採选20个取样段。每取样段均編号，在記載簿內，按号將調查情况記入。採完取样段后，計数段內的总苗数及異色苗数，並記錄於各地段番号下。檢查后的杂色莖可以拔掉，但必須在簿上記明拔去的株数，以便以后計算。如單就苗色的混杂程度，已超过異品种混杂率的最高限，

則說明此種籽田內的材料已失去作種籽的價值，可不必再繼續檢查，而判定種籽田內的材料，為不合格的種植材料。

苗期檢查操作是較方便的，但在一般情況下，此期可不舉行，而去檢查花色的混雜程度。這樣可減少一次田間作業。

乙、花色及葉色葉形：如果於苗期已檢查了苗色，花色的檢查可以不進行，否則要進行一次，並於雜花的植株上，扎布條或掛紙牌。如已檢查過了苗色，則於原取樣段，僅於開花期進行葉色葉形的檢查。一般只將差別顯明者算為雜葉的異品種植株；並於檢查時，參考其他性狀（如毛色，花色，高度等），是否也與本品種不同。一般若葉色葉形有異，其他方面也要有差別的。檢查時，將雜葉的異品種植株扎一布條或掛一紙牌。如此時的混雜程度已超混雜程度的最高限，以後可不再檢查，宣佈不能充種籽用。

丙、成熟期的檢查：於原取樣段進行，應於典型品種的適當完熟期，至田間就原取樣段，檢查有無過遲過早的異品種植株。過早者其枝稈莖莢已枯，微用力一拔即出土，並較矮小；較遲者，葉尚未脫落，莖莢有一定程度的青色。檢查成熟期時，也應參考雜株的其他性狀，是否也有異於本品種，細心觀察該株的成熟期不同，是由於環境條件的原因，還是品種間的差別。比較成熟期時，宜與同取樣段內的株相比。對成熟期不同的植株，除已因花色葉色葉形有異早已掛牌扎布條者外，應加掛扎布條或紙牌，並將各取樣段的成熟期混雜株數，按取樣段編號逐一記入。檢查完後，可隨即依下述方法收穫。

(3) 成熟後的取樣及分析：大豆成熟後的取樣、分析，是品種純度檢查的主要內容。取樣時，可以生育期期間採取並調查的取樣段為取樣段，將各取樣段的植株於適當完熟期，連同雜草一同連根拔起，每取樣段扎成一捆，標上種籽田及取樣段番號，採取日期，採取人等；並摘要記下取樣時的田間植株生長（分上、中、下三等），倒伏（分 0, 1, 2, 3, 4 五級），及雜草（分 0, 1, 2, 3, 4 五級），氣候等情況。自取樣段採回的樣本束，帶回種籽檢查室，按下步驟與項目進行檢查：

甲、取出一束樣本，找到於記載簿上的番號，先挑出已掛紙牌或

扎布条的植株，此等植株即算为第一批異品种植株。

乙、將挑出扎布条或掛紙牌后余下的植株，进行下列項目的檢查：

(甲)毛茸色：假若毛色是該品种純度的指示，則可首先按毛茸色將異色者挑出，归入異品种类。

(乙)結莢習性：將結莢習性屬異品种者挑出。进行此項檢查时，可結合植株高度及生長姿态进行，后二者作为参考。一般有限結莢習性者多矮生，分枝不强，因而結合三者去考慮是否是杂植株，較為可靠。

(丙)莢色：只有显然分別者，才算杂株。注意莢色易因雨水等而变色。

(丁)种皮色，子叶色，臍色，及种粒大小，种形：將挑余者，再每株自植株的上中下剝开三两个發育好的莢，首先看种皮色是否屬本品种的种皮色，这一点很易做，尤其在黃豆中杂有黑豆、褐豆或青豆时。如同为黃豆，則应細心观察，因同株上下部位的豆粒，或不同土壤肥力及水分情况下植株的豆粒，黃色的程度均略有不同。当大豆有成熟不完好的种籽时，更应注意，不要輕易列为青皮大豆。褐色大豆品种間色澤，如不同，很易分別，可注意之。鑑別混杂时，子叶色很明显，而且可靠。如为黑豆，用刀切破或咬破种皮即見出子叶色；青豆自外部即可見出。

檢查大豆的臍色时，亦要以显明者为限；一般淡褐臍大豆中，只以較深褐及黑臍为杂株。只有臍無色时及淡褐时，才能肯定褐臍大豆是杂粒。檢查种皮色及臍色时，要注意大豆的褐斑，它不是杂大豆而是一时的变異。只有褐臍大豆中有黑褐斑，或黑臍大豆中有了褐色褐斑，或於不易生褐斑的品种中有明显的褐斑时，才算杂株。大豆的紫斑病是病害，注意不要算为異品种。

大豆种粒的大小，只当杂豆粒与本品种种粒的大小差別显明时，才考虑为異品种；这时要連系莢的大小，莖粗細，分枝情况及其他性状等去考慮是否为杂株；种形亦然。

每株剝开的 2—3 个豆莢內的豆粒，經上述方面的檢查后，如仅

其中一項即說明其為雜株，則即歸到異品种植株內去。

(戊)發育不良或折斷甚烈植株：對此等植株，不能從生長習性，結莢習性，株高等方面來檢查，而主要以健全莢內的種粒性狀及毛色等為根據。有一定經驗後，也易分別。此等植株數，可單獨開列。

(己)雜草種類及數目：常與大豆種粒混於一起而不易分出的雜草種籽尚不多，因而雜草的檢查，主要依靠自田間取回樣本中的植株來進行。檢查的目的與作用，旨在說明大豆種籽田的雜草情況。但當種籽田內雜有高秧綠豆或小豆等豆科異作物雜草時，此種檢查也起防止種籽混有大量異作物的作用。在東北地區，刺蓼 (*Polygonum persicaria*)，蕎麥蔓 (*Polygonum conool*)，蒼耳草 (*Xanthium japonicum*) 及鴨趾草 (*Commelina communis*) 等雜草的種籽，有時也夾雜在大豆種籽中，因而檢查也起減免此等雜草隨種籽傳播的作用。對雜草的情況，田間的不同時間的記載，是重要的。

以上各項檢查的結果可填入一總結表內 (表 50)。

表 50 大豆品種品質檢查結果表

種籽田編號	種籽田所在地		作物生長情況					倒伏情況		雜草滋生情況		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	
檢定品種的特性及特徵												
取樣段編號	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	計	
生育期間調查的異品種的株數												
成熟後調查的異品種的株數												
計												
總株數	本品種株數	正常株						異品種	品種	%		
		發育不良株						總株數	純度			
樣本束內雜草及異作物的株數 (指出類別)												

檢查人簽字 _____ 年 月 日

由於良种繁育工作在我国还是件新兴事業，至目前还未見有公佈的品种純度标准。在苏联，原种品种純度应为 100%，最低不应低於 99.8%。用在区良种繁育場播种的种籽，品种純度不能低於 99%。用在国营农場或集体农庄种籽田播种时，品种純度不得低於 95%。而一般生产田播种用时，品种純度不得低於 90%。这个标准用之於我国关内似略高，用在东北大豆主产区，又似稍低。

第六节 大豆种籽品質的檢查

所謂大豆的种籽品質，系指大豆播种用种籽的淨度水分情况，發芽力情况等而言。作为一个优良的播种材料，除了品种方面应純，应典型外，必須於种籽品質方面，达到一定的要求，否則也不能做为一定用途的种籽的。

檢查大豆种籽品質时，首先必須要有正确的取样。从种籽堆或袋中，均匀而又随机地取出一定量的种籽（在苏联，每 20 吨种籽取样 2 公斤），分为兩份。一份裝入布袋內，标明品种名称，採样地点等，以供分析夾杂物及發芽率用。另一份裝入瓶中，用火漆密封，标明品种名称，採样地点等，以供分析水份含量与倉庫害虫用。在苏联，1942 年公佈了一个大豆种籽質量标准（表 51）。

表 51 苏联大豆种籽的品質标准（1942 年 9 月 1 日公佈）

等 級	品种 純度 (%)	夾 杂 物			最低發 芽 率 (%)	發 育 不 良 限 額 (%)	最高湿度 (%)	鐮刀菌 感染粒 限 額 (%)	細菌病 感染粒 限 額 (%)
		总計 (%)	其他作物种 籽 (每公斤 最多粒数)	杂草种籽 (每公斤最 多粒数)					
I	98	2	5	0	90	1	14	1	3
II	97	3	15	5	85	2	14	2	5
III	95	5	35	15	80	3	14	3	10

除表中項目外，还有下列补充：

(1) 在育种站良种繁殖場，集体农庄，国营农場的留种地，所播种用的种籽，均不得低於等級 I。生产田播用的种籽，不得低於等級 II。只有在缺乏种籽不得已的情况下，留种地才能用等級 II 的材料

为种籽,生产地才能用等級 III 的材料为种籽。

(2) 有法禁杂草及法禁害虫活体的种籽,不得播用。

(3) 原种种籽中的其他作物种籽,每公斤不得超 2 粒。根本不许有杂草种籽。發芽率最低不低於 90%。最高湿度为 14%。發育不良种籽不得超 1%。种粒应大而飽滿。种粒瘦小,發育不健全,和感染細菌与镰刀菌的种籽,不得用作原种。

(4) 从調撥机关倉庫中所發出的每份种籽,应当有全部的証明書。种籽应妥为放於袋中。袋子的内外应有确定种样等級的标签。

以上是苏联大豆种籽标准的情况,我国种籽部門,对我国应採用的标准,正組織拟定中。黑龙江省納河县,於最近(1958)制訂的良种繁育推广網管理办法中,对生产田所用的大豆种籽的質量标准,作如下規定:

(a) 品种純度: 98%以上。

(b) 清潔率: 98.5%以上。

(c) 發芽率: 95%以上。

(d) 含水量: 15%以上。

(e) 雜質(包括有机和無机雜質): 每公斤不得超 2 粒。

(f) 其他: 虫蝕粒率不得超 1%。百粒重应於 18 克以上。

这个規定是切合該县大豆生产实际情况的。百粒重的規定,不如改为种質等級,因百粒重是个品种性狀。含水量最高限应爭取達到 14%。

第七节 我国的几个大豆改良品种

1. 东北地区

(1) 克霜: 伪滿克山农事試驗場,以黑河地区农家品种为材料,用个体选择法育成。成熟極早,紫花灰毛,無限結莢習性,脐無色,种皮白黃光亮,百粒重 16 克左右,种粒橢圓形。分佈於黑龙江省的最北端黑河一帶。

(2) 紫花四号: 伪滿克山农事試驗場,用个体选择法育成。紫花灰色,無限結莢習性的早熟丰产品种。脐無色,种粒白黃光亮,橢圓

形，中等大小，抗旱性略差，不易倒伏。於黑龍江省克山海倫拜泉，以及嫩江德都南部，已種植約 18 萬公頃以上。

(3) 西北瓦：前哈爾濱農事試驗場，用個體選擇法育成。性狀略似紫花四號，成熟略遲 4—5 日。種粒光亮，品質優良。於黑龍江省海倫拜泉南部及明水一帶，種植約 5 萬公頃。

(4) 滿倉金：偽滿公主嶺農事試驗場，以黃寶珠與金元雜交，並自 F_3 世代起，於哈爾濱培育選拔而成。白花灰毛，無限結莢習性的中早熟品種。豐產質佳，含油量高達 23%，種粒近圓形，中粒，臍色淡褐，種皮黃色潔爽，莢灰棕色，多 3—4 粒莢。於肥沃地易倒伏。蟲食率較高，褐斑率低。現於黑龍江省中部南部的哈爾濱，牡丹江，佳木斯，綏化範圍內，及吉林省北部，種植約 90 萬公頃。

(5) 小金黃一號：偽滿公主嶺農事試驗場，以吉林九台的小金黃為材料，用個體選擇法育成。白花灰毛，亞有限結莢習性的中熟（東北地區）品種。葉卵形，多 2 粒莢，百粒重 15 克左右，種粒橢圓形，臍色淡褐，不易生褐斑，蟲蝕粒率亦低。豐產穩定，抗旱力強，分枝亦多，在肥沃地易倒伏。於吉林省西部，西南部，及中部地區，現大面積種植。1956 年已推廣 41 萬公頃。

(6) 豐地黃：偽滿公主嶺農事試驗場，以吉林嘟嚕豆為材料，用個體選擇法育成。白花灰毛（微帶棕色），有限結莢習性的中熟品種，種粒近圓形，臍無色或極淡褐色，種皮色濃黃，略有光澤，易生褐斑及蚜蟲，稈強不到，耐肥，易斷枝，於干旱地區，生長矮小，產量不高。現大面積種植於吉林省中南部及遼寧省北部一帶。1956 年已推廣至 24 萬公頃，在肥沃土地上，可增產 20% 以上。

(7) 福壽：偽滿南滿鐵路開源勸農模範場，用大白眉品種為材料，以個體選擇法育成。紫花灰毛，無限結莢習性的中遲熟（東北地區）品種。種粒扁橢圓形，白黃無光，百粒重 24 克左右，繁茂抗蚜，易生褐斑，蟲口較多，為含蛋白質較高，且蛋白質品質優良的品種。分佈於遼寧省的北部地區。偽滿時代向日本出口，現面積縮小甚多。

(8) 集體五號（哈五號）：偽滿哈爾濱農事試驗場，殘存的雜交材料，親本為海倫金元 × 黃大 102。解放後，繼續由東北農學院，吉林試

驗站,及东北农研所集体試种育成。白花灰毛,無限結莢習性的中早品种。粒中大(百粒重約 22 克),丰圓,臍淡褐色。丰产不倒,抗旱性較差,虫蝕粒率較高。現开始在吉林省北部推广,1956 年已达 1,000 余公頃。

(9) 集体一号(小金黃,公第 788): 1951 年东北农業科学研究所,从沈陽地区农家品种小金黃,用單株育种法选育而成。本品种为分枝力强,不易倒伏,喜爱肥沃土地的有限結莢習性品种。适於沈陽地区及錦州地区一帶,現已开始推广。

(10) 荆山璞: 黑龙江省樺川县农民荆山璞,用單株分离选拔法育成的良种。白花灰毛,無限結莢習性,种粒大而圓,叶狹長形,多四粒莢。成熟期較滿倉金晚約 3—4 日,喜中肥的土地,於肥沃地中,表現倒伏。此品种品質优良,产量亦較高,但易染菌核病。1957 年於黑龙江省合江地区,推广近 17,200 余公頃,1958 年可达 6 万公頃。在哈尔濱地区,正試种中。

(11) 黑龙江 41 号(Амурская 41): 苏联远东农業科学研究所,大豆育种家 Золотницкий,用个体选择法育成,为苏联远东地区的主要大豆品种。1955 年經友誼农場引入种植。紫花棕毛,無限結莢習性,株形收斂,株高 50—70 厘米,屬早熟的高大类型。种粒近圓型,百粒重 15 克左右。种皮易生污斑,市場品質較差。成熟后,豆稭有时不易轉枯干。此品种适於黑龙江省北部地区,在此等地区能霜前成熟,並且生長高大,产量高而穩定,适应性广,产量超紫花四号 10.8—25%。在合江地区,当需要晚期播种时,此品种頗适宜。現於上兩地区,正繁殖推广中。

(12) 东农 50-6431: 为作者於东北农学院,以黑龙江地区的农家种小粒黃为材料,用个体选择法育成。紫花灰毛,無限結莢習性,分枝較多,为較滿倉金早 3—4 日的中早熟品种。种粒扁橢圓形,色濃黃,臍無色,百粒重 20 克左右。此品种最显著特点,为稈强不倒,耐肥性極强;在粪大水勤的条件下,生長高大,产量亦高;在地力較差地区,則表現不突出。为此,此品种最适於黑龙江省东部肥沃低湿地区。現正於黑龙江省东部及中部,正繁殖推广中。



2. 長江流域

(1) 金大 332: 前南京金陵大学王綬教授, 於 1930 年从南京农家品种中, 以个体选择法育成。为紫花棕毛, 有限結荚習性的黃豆, 脐褐色, 易生褐斑, 种粒椭圆形, 中小(百粒重約 12—13 克), 种皮光亮, 荚弯镰状, 淡棕色, 成熟后易炸裂, 叶中等大小, 有光亮, 植株直立, 多分枝。在南京、四川, 於 5 月底 6 月初播种的情况下, 高約 2 尺, 生育期 125—130 日。於南京, 川北, 及長江兩岸, 以及浙江杭县等地, 多有种植, 为产量甚高的夏作大豆品种。

(2) 岔路口一号: 为华东农业科学研究所, 在江苏省江宁县农家品种中, 用單株选种法选育成的黃豆品种。紫花有限結荚習性, 植株紧凑, 耐肥不倒, 株高一尺半左右。含油 19.06%, 蛋白質 42.72%。夏播情况下, 生育期 120—125 天。产量超过农家品种 10% 左右。适于長江下游兩岸地区。

参 考 文 献

- [1] 納河县建立良种繁育推广網, 全面开展良种繁育推广工作的經驗。黑龙江省农业簡报, 44 号, 1958 (内部刊物)。
- [2] 孙醒东, 1956. 大豆, 第十二章。科学出版社。
- [3] 罗兹科夫, Ф. М. 作物选种及良种繁育学, 1957. 北京农业大学研究班講义, 522—531 頁。
- [4] 中央农业部种籽管理局, 1957. 全国主要农作物优良品种目录。内部参考資料。
- [5] 列申科, 加薩持金, 1949. 苏联的大豆育种和良种繁殖。东北农业科学研究所出版 (赵毅譯)。
- [6] 黑龙江省克山农业試驗場, 1955. 大豆留种地技术指导与經驗总结(油印資料)。
- [7] 东北农业科学研究所彙編, 1955 年东北地区大豆試驗研究总结會議資料 (油印資料)。
- [8] 刘定安, 1957. 1956 年种籽工作的情况和今后的意見。中国农报 (增刊), 1957 年, 第 2 期, 2—5 頁。
- [9] 农业部种籽管理局, 五省一市座談会关于种籽工作的意見。1956。
- [10] 吉林省綜合农业試驗站, 1957. 大豆复壯方法研究(油印資料)。
- [11] 东北农业科学研究所 1955. 关于建立大豆留种地的参考資料(油印資料)。

收到期 壹玖伍捌年 拾壹月 貳 肆日

來源 新華

研究所

66.21
129

1478336

大豆的選種與選種

王金澤 著

吉林科學技術出版社

1963.25

書 号 66.21
129

登記号 1478336

統一書号： 16031.111

定 价： 1.10元