

中等农业学校参考书

苏联中等农业技术学校教科书和教学参考书

作物栽培学

第二册

斯密尔诺夫著

农业出版社



中等农业学校参考书



(苏联中等农业技术学校教科书和教学参考书)

作物栽培学

(第二册)

斯密尔诺夫著

陈愷元
董而雍 译

农业出版社

本書系根据蘇聯國立農業書籍出版社 1952 年出版的斯密爾諾夫著“作物栽培學”一書第五次增訂本譯出。原書經蘇聯農業部審定為中等農業技術學校教科書。

本書內容包括作物栽培學總論及各論中的谷類作物、豆蔻類作物、飼用作物和技術作物。本書譯本分三冊出版，第二冊內容是豆蔻類作物、谷類作物的收穫與防止損失、飼料作物。

А. И. Смирнов
РАСТЕНИЕВОДСТВО

Государственное издательство
сельскохозяйственной литературы
Москва 1952

根據蘇聯國立農業書籍出版社
1952 年莫斯科俄文版本譯出

作物栽培學 第二冊
(全三冊)

[蘇]斯密爾諾夫 著

陳愷元 董而雍 譯

李智山 繆杭生 李心光校訂

*

農業出版社出版

(北京西總布胡同 7 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 106 號

中華書局上海印刷廠印刷 新華書店發行

*

850×1168 1/32 • 8 1/4 印張 • 189,000 字

1955 年 12 月第 1 版

1958 年 8 月上海第 5 次印刷

印數：14,501—18,500 定價：(10) 1.20 元

統一書號：16144.269 55.12.原財經圖型

第二冊目錄

第八章 豆菽類作物	361
第一節 豆菽類作物的概述	361
第二節 豌豆	365
第三節 兵豆	379
第四節 菜豆	388
第五節 鷹嘴豆	396
第六節 山豆	402
第七節 羽扇豆	406
第九章 穀類作物的收穫與防止損失	415
第一節 收穫期	415
第二節 收穫方法	417
第三節 穀物的脫粒和乾燥。繳納糧穀	424
第三編 飼料作物	427
第十章 飼料作物的意義	427
第十一章 多年生牧草	430
第一節 多年生牧草的意義及其概述	430
第二節 多年生禾本科牧草	434
第三節 多年生豆科牧草	469
第十二章 一年生飼用牧草	513
第一節 一年生禾本科牧草	513
第二節 一年生豆科牧草	525
第十三章 飼用肉質直根類作物、青貯作物和瓜類作物	533

第一節	飼用肉質直根類作物	533
第二節	青貯作物	554
第三節	瓜類作物(西瓜、甜瓜、南瓜)	561
第十四章	草地和放牧場	581
第一節	草地和放牧場的意義	581
第二節	天然刈草場和放牧場的分類和概述	582
第三節	刈草場和放牧場的牧草概述	590
第四節	天然刈草場和放牧場的改善	592
第五節	刈草場和放牧場的使用	599

第八章 豆菽類作物

第一節 豆菽類作物的概述

豆菽類作物在蘇聯國民經濟中的意義 豆菽類作物的國民經濟意義決定於籽粒中植物蛋白質的高度含量，植物蛋白質是人和牲畜的營養最重要的組成部分。豆科作物的蛋白質含量比禾穀類作物多一、兩倍。蘇聯豆科作物的籽粒表現有很高的蛋白質含量。依萬諾夫教授根據蘇聯不同地區豆科作物種子的多次分析，得出下列蛋白質的平均數(百分數)：豌豆 28.7，兵豆 30.7，箭筈豌豆 35.2，蠶豆 31.2。

豆科作物籽粒中的高度蛋白質含量決定了它的營養意義。豆科作物的籽粒是能代替肉的唯一產物。在許多國家中（印度、中國），人的食物幾乎唯一的是依靠植物產品，而通常又都大量利用豆科作物。豆科作物的維生素高度含量增加了它的營養意義；特別是在利用植物綠色部分作為食料的時候。除去以籽粒和麵粉的形式作為食料外，豆科作物還能作為罐頭工業上有價值的原料來利用。

豆科作物的籽粒同樣是上等的精飼料，在撫育幼畜和飼養乳牛時特別具有價值。許多豆科作物都能作極好的乾草、青貯料和青飼料。豆科作物的藁稈和穀殼在飼用方面具有很大的價值。就蛋白質含量來說，兵豆穀殼超過草地乾草二分之一，而兵豆藁稈則比燕麥藁稈多含三倍以上的蛋白質。

豆荳類作物具有極大的農業栽培意義。它在輪作中的卓越作用，就在於具有藉其根部發育着的根瘤菌而固定空氣中游離氮素的唯一有價值的能力。因此，豆科作物能使土壤的氮素化合物豐富，並使氮素化合物和根部殘體一起保留在土壤裏面。在1公頃的面積上，豆科作物大約能積累100公斤的氮。此外豆科作物發育有強盛的、深入土壤的根系能進入土壤深層來使用營養物質。而其他作物的根是很少能這樣的。此外，必須指出：很多豆科作物的根都具有極大的吸收能力，能從難於溶解的無機化合物中利用營養物質。某些豆科作物，例如羽扇豆，其特點是對土壤要求不高，根系具有高度的吸收能力，甚至在沙土上（在足夠濕潤時）也能很好地生長。由於羽扇豆的這個特性，因而在白俄羅斯蘇維埃社會主義共和國和烏克蘭波列謝的瘦瘠土壤都能栽培作綠肥之用。

上述豆科作物的特點可將其作為穀類作物和技術作物的良好前作物。某些豆科作物可以用寬行距條播法栽培在中耕地中。在這樣的情況下，作為固氮者的豆科作物的良好作用，還能清除土壤中的雜草。

播種面積和栽培地區 豆荳類作物在蘇聯國民經濟中日益增長的意義是具體反映在這些作物的播種面積的動態上面。

	1913年	1928年	1932年	1938年
豆荳類作物的播種面積（種用箭筈 豌豆除外，單位為百萬公頃）	1.2	0.97	2.1	2.5

隨着豆科作物比重的增長，而收穫的產品質量也隨之大大的提高。

蘇聯豆科作物的主要生產地區為烏克蘭蘇維埃社會主義共和國、韃靼蘇維埃社會主義自治共和國，以及蘇聯歐洲部分的中部和

東部各省(奔薩省、唐波夫省、里亞贊省等)。契利亞賓斯克省、鄂木斯克省、莫洛托夫省及其他許多省份的豆科作物播種面積,較1913年有顯著的擴大。

在偉大的衛國戰爭時期,豆科作物的播種面積及其單位面積產量曾經一度降低。1947年聯共(布)中央二月全會指出,必須擴大豆菽類作物的播種面積和大大地提高其單位面積的產量,因而對烏克蘭蘇維埃社會主義共和國和蘇聯中部、東部各地區迅速恢復豌豆的播種便予以特別注意。二月全會指出,必須在伏爾加河流域和烏克蘭蘇維埃社會主義共和國森林草原的各地區擴大菜豆的播種及其單位面積產量的提高,以及增加兵豆的播種,特別是盤狀兵豆品種的播種。

豆菽類作物的植物學特徵 豆菽類作物屬於豆科(Leguminosae)和蝶形花亞科(Papilionaceae)。

豆科作物的根系為圓錐狀。通常由深入土壤的主根伸長出較細的次生根,大部分次生根是從距離土表延伸達 20—25 厘米的土層中發育起來的。豆科作物的整個根上都具有顯著的突起物,即根瘤,其中寄生着固定空氣中游離氮素的細菌(圖 48)。

某一類豆科作物的莖是不穩定的、倒伏的,另一



圖 48 豆科作物的根和根瘤。

類的莖是堅實的、直立的。

豆科作物的葉子爲複葉，由幾個小葉所組成。按照葉子形狀和發芽特點，豆菽類作物可以分爲三類：

(1)植株具有羽狀葉和留在土中的子葉——豌豆、鷹嘴豆、山豆、兵豆、蠶豆、箭筈豌豆；

(2)植株具有三叉葉和伸出到外邊並呈現綠色的子葉——菜豆、大豆；

(3)植株具有掌狀葉和伸出土表的子葉——羽扇豆(圖 49)。

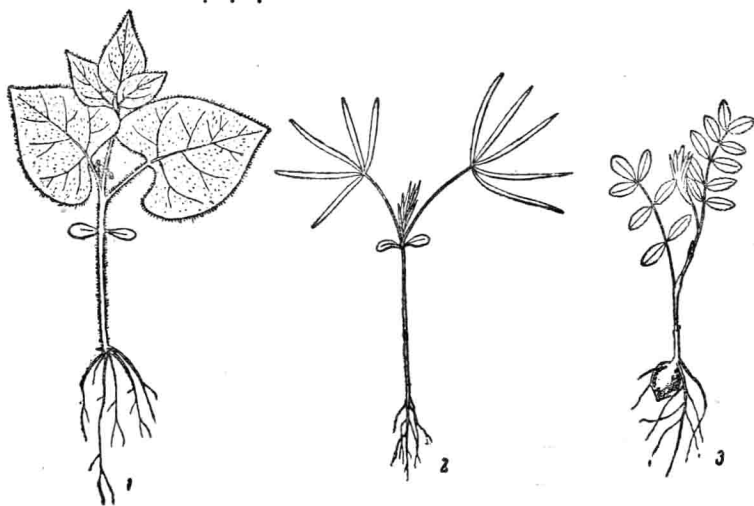


圖 49 豆科作物的幼苗：

1—帶有三叉葉的(普通菜豆)；2—帶有掌狀葉的(羽扇豆)；3—帶有羽狀葉的(鷹嘴豆)。

豆科(蝶形花亞科)作物的花不規則，爲重被花。花冠由大小和形狀不一的花瓣所組成(龍骨瓣、旗瓣、翼瓣)。花中有雄蕊十枚(通常有 9 枚聯結一起，一枚單獨分離)雌蕊一枚，雌蕊具有一室子房和幾枚胚珠。花冠的色澤不一——由白色到鮮紅色和紫色。花聚合爲總狀花序或頭狀花序(圖 50, 51)。

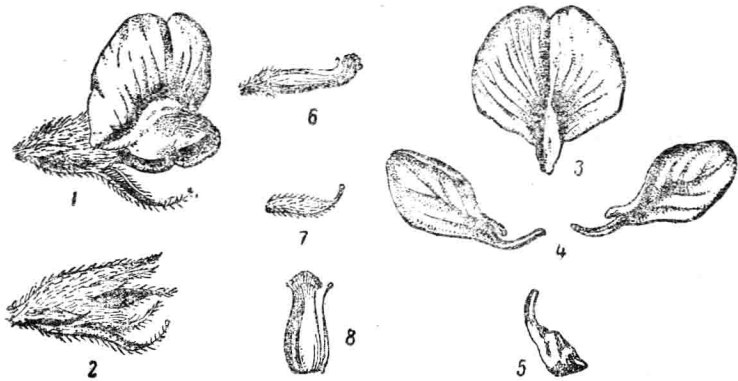


圖 50 豆科作物的花(大豆):

1—一般形狀; 2—花萼; 3—旗瓣; 4—翼瓣; 5—龍骨瓣;
6—花的生殖部分; 7—雌蕊; 8—雄蕊筒(展開的形狀)。

果實為莢果,大小與形狀不同。莢果由兩片莢殼合成,通常含有幾粒種子,種子的色澤、大小與形狀各異(圖 52, 53)。

最主要豆科作物種子的化學成分已列入第二編第四章。

按照籽粒用途的特點來說,豆科作物可分為 4 類(雅庫希金): (1)主要作為食用——菜豆、鷹嘴豆、豌豆; (2)主要作為飼用——箭筈豌豆、馬蠶豆; (3)混合使用——山豆、兵豆; (4)主要作為工藝用——落花生、大豆。目前主要用作綠肥的羽扇豆仍在此種分類範圍之外。從利用莖稈作青飼料或乾草的適合程度來看,箭筈豌豆、山豆和一部分豌豆(特別是紫花豌豆)都很適合。

第二節 豌豆

一 國民經濟意義、播種面積和栽培地區

豌豆的意義 豌豆不僅在最大播種面積上,而且在各種各樣的用途上,都是蘇聯主要豆科作物。

成熟的豌豆種子可用作煮熟狀態的食物。許多有關麵包烤製

的試驗材料都證明：在小麥麵粉中拌入 10% 的豌豆粉以便提高麵包的營養價值，是較合適的，同時對於麵包的其他品質並不降低。綠色的豌豆種子製造罐頭的最好材料。

豌豆可以作為青飼料、青貯料以及為了取得種子形式或豌豆粉形式的精飼料之用。沒有腐爛及未罹染真菌病害的豌豆莢稈是極有營養價值的飼料；它沒有禾本科作物的莢稈那樣粗糙，但是含有 8% 以上的蛋白質和 34% 左右的無氮抽出物。

豌豆在蘇聯和其他國家的分佈

現今豌豆在歐洲各國和美國有很廣泛的分佈。蘇聯在豌豆的播種面積上和總產量上佔第一位。

蘇聯的豌豆播種地大大地超過 1913 年的播種面積；1940 年已佔有一百六十五萬公頃。

蘇聯豌豆的栽培地區 蘇聯豌豆的主要播種的大塊田地分佈在烏克蘭的德聶伯河右岸地區森林草原（基輔省、日托米爾省、卡明涅茨波多爾斯克省及文尼察省）和烏克蘭的德聶伯河左岸北部地區，以及分佈在韃靼蘇維埃社會主義自治共和國、烏德穆爾梯蘇維埃社會主義自治共和國、莫爾多瓦蘇維埃社會主義自治共和國，以及唐波夫省、奧爾洛夫省、都拉省、沃羅涅日省、庫爾斯克等省的森林草原黑鈣土地區，分佈在古比雪夫省的德聶伯河右岸的森林草原以及巴什基里亞、斯維爾德洛夫斯克省和契利亞賓斯克省的

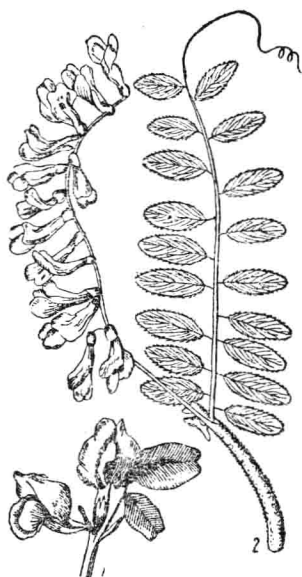


圖 51 豆科作物的花序：
1—二花；2—多花（總狀花序）。

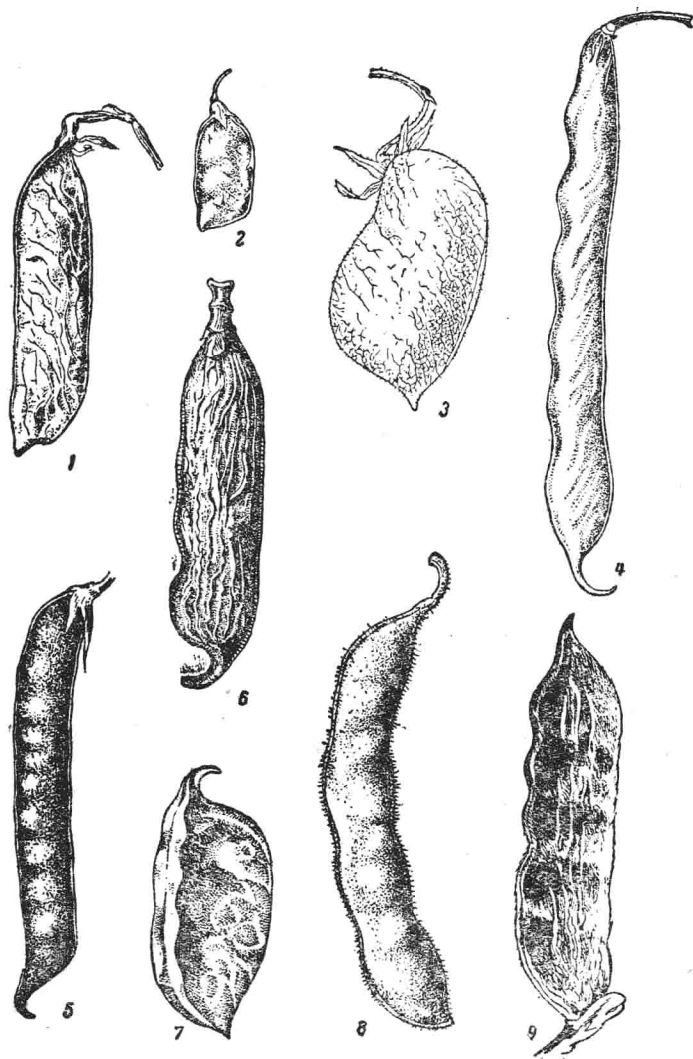


圖 52 各種豆菽類作物的莢果：

1—碗豆；2—兵豆；3—鷹嘴豆；4—菜豆；5—箭筈豌豆；
6—馬蠶豆；7—山黧豆；8—大豆；9—羽扇豆。

黑鈣土森林草原。韃靼蘇維埃社會主義自治共和國在豌豆的播種面積上佔第一位。上述各地區對於豌豆大粒品種的栽培非常適宜。

豌豆在北方非黑鈣土帶的栽培分佈有顯著的減少。這裏的豌豆播種集中在斯摩稜斯克省、列寧格勒省、莫斯科省和依萬諾沃省，以及白俄羅斯蘇維埃社會主義共和國、基洛夫省和高爾基省。在非黑鈣土帶，主要是栽培豌豆的小粒的和中粒的類型。

國家品種試驗的材料表明了在西伯利亞和哈薩克蘇維埃社會主義共和國的若干地區（鄂木斯克省、北哈薩克斯坦省、阿克摩林斯克省、東哈薩克斯坦省）獲得豌豆的高額產量是有可能的。

種用豌豆在北方的栽培界限與燕麥的栽培界限一致。至於青貯料和青飼料用的豌豆栽培則達到北方耕作現有的和可能有的界



圖 53 豆科作物的種子：

- 1—豌豆；2—兵豆；3—一種用箭筈豌豆；4—馬蠶豆；
5—山豆；6—鷹嘴豆；7—普通菜豆；8—大豆；
9—狹葉羽扇豆；10—多年生羽扇豆。

限。在蘇聯歐洲部分的南部，豌豆嚴重地遭受豌豆象 (*Bruchus pisorum*) 的爲害，因而便妨礙它在南方各省的擴大播種。

單位面積產量 在正確的農業技術條件下，所有栽培豌豆的主要地區每公頃都能產生 15—20 公擔的產量。先進集體農莊的豌豆產量，每公頃往往達到 30 公擔。許多空前紀錄的豌豆產量表現得更高：在沃洛格達省每公頃達 54.2 公擔，在庫爾斯克省達 37.1 公擔，在鄂木斯克省達 53.1 公擔，在加里寧省達 36.3 公擔，在諾沃西比爾斯克省達 48.7 公擔。

二 形態學和生物學特徵

形態學特徵 豌豆 (*Pisum sativum*) 是一年生植物，莖稈容易倒伏，葉爲偶數羽狀複葉，由闊卵形或菱形的小葉所組成，具有長的捲鬚和大的托葉。豌豆莖稈的高度(長度)依據品種和栽培條件來決定的，約有 20 厘米至 2.5 米不等。大多數豌豆品種的特點是整個植株具有蠟被。

豌豆根系深入土壤，並且側根發育很旺盛，以致與主根即直根難以區別。

豌豆的花爲白色或紫紅色，在葉腋間着生一朵或二朵(很少有三朵)。豌豆莢內含有三至十粒種子，其色澤、大小、形狀依據品種而各有不同(圖 54)。

生物學特性 豌豆對溫度的要求不高，它的生長期依品種來決定的，其變化約在 65 至 90 多天。未受顯著傷害的豌豆幼苗，能忍受零下 5° 的寒冷。因此，豌豆的播種在蘇聯可以遠遠推進到北方，一直達到北緯 60—65° 的地區。豌豆最穩定的生態學類型，在適當雪蓋下的臨冬播種，能經受較低的溫度(空氣溫度達 -19°，土壤溫度達 -4°)，在濕潤的亞熱帶和南高加索、中亞的許多灌溉地

區都能很好地越冬。豌豆的發芽溫度在 $2-4^{\circ}$ 的範圍以內。甜粒品種和髓粒品種必須有較高的發芽溫度。豌豆通過春化階段，是在溫度變化很大情況下——($2-20^{\circ}$)經過16—20天之久。

豌豆對水分有相當的要求，特別是在種子發芽時期：豌豆爲了種子的膨脹需有佔種子重量的100—115%的水分。在豌豆開花和成熟的時期內，高溫度和旱風能嚴重地減低豌豆的產量。由於豌豆有喜濕性的緣故，所以它的播種就不能夠推廣到南部

及東南部的乾旱地區。此外，在這些地區內，豌豆還嚴重地遭受豌豆象的爲害。最適宜於豌豆栽培的是蘇聯歐洲部分和亞洲部分的黑鈣土森林草原地區。

豌豆對土壤的要求十分嚴格。最適合於豌豆的土壤是中等黏性的、含有足量石灰的土壤。豌豆在輕沙土上生長不好，而在弱鹼土土壤上則簡直不能生長。

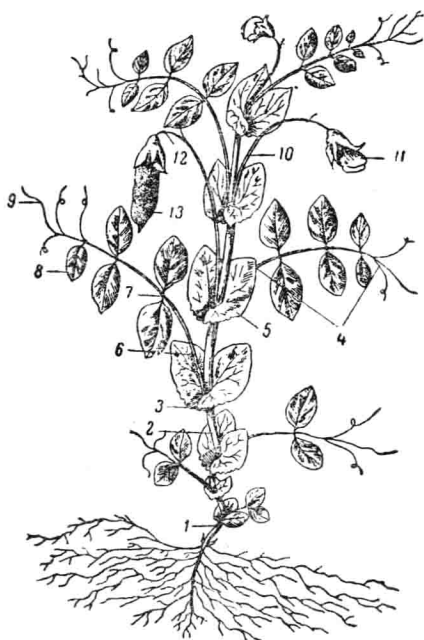


圖 54 豌豆植株結構的圖解：

- 1—莖；2—節間；3—節；4—葉；5—托葉；
6—葉柄；7—小葉柄；8—小葉；9—捲鬚；
10—花梗；11—花；12—果柄；13—莢果。

三 豌豆的亞種和品種

豌豆的亞種 豌豆的許多栽培類型都屬於一個種(*Pisum sativum*)。這一個種包括兩個亞種：(1)普通豌豆或種用豌豆(*sativum* 亞種或狹義的 *Pisum sativum*)，(2)大田豌豆或紫花豌豆(*arvense* 亞種)。這些亞種的主要特徵如下。

普通豌豆具有白花和白色、黃色或綠色的圓形種子；托葉的腋間沒有紅色斑點。

大田豌豆的特點是：花一般為紫紅色，種子微有稜角，呈灰色、褐色或黑色；托葉的腋間有紅色斑點。大田豌豆對土壤要求不高，就是在輕沙土上也能很好地生長，它是普通栽培種豌豆播種地的可惡混雜物，並能降低其品種純度和口味質量。

豌豆的變種和品種 在豌豆的栽培品種中大多數是屬於普通豌豆的三個變種：格蘭吉舍米列烏姆(*grandiseminum*)，沃爾加特姆(*vulgatum*)和格拉柯斯勃摩姆(*glauco-spermum*)，其在種子的大小和色澤上各不相同。種子的大小可分為三等：大型的絕對重超過 250 克，中型的為 150—250 克，小型的不足 150 克。茲將上述各變種的特徵載列如下：

變 種 名 稱	種子的大小	種子的色澤
格蘭吉舍米涅烏姆〔勝利(Витория)〕	大	由黃色到玫瑰色， 具有的淺色種臍
沃爾加特姆〔愛爾蘭人(Ирландец)、資本(Капитал)〕	小和中等大	黃色和淡玫瑰色， 具有淺色的種臍
格拉柯斯勃摩姆〔早綠(Ранний зеленый)、烏拉多夫 М-III Уладовский М-III)、伏耳蓋爾·吉列(Фольгер Гейне)〕	小和中等大	灰藍色或藍綠色， 具有淺色的種臍

在豌豆的品種中有甜粒品種和去殼品種之分。甜粒品種的莢

果可整個作為食用，去殼品種僅種子能作為食物。在去殼豌豆的莢殼中，除去外面的軟薄層外，內部還具有硬薄層（油紙狀薄層），甜粒品種則缺此層。除甜粒品種和去殼品種外尚有髓粒品種之分，這個品種具有皺皮的種子。

育種家魯德津斯基（Д. Л. Рудзинский）育成了單莖豌豆，其與普通栽培種豌豆不同的地方，就是莖稈特別變粗，不分枝，莖稈頂端的花很稠密。這種豌豆很少發生倒伏，開花和成熟都整齊，因此能產生大小一致的種子。

1944 年蘇聯豌豆品種播種佔播種總面積 68.4%。

根據國家品種試驗的材料，在現有播種中的 25 個豌豆品種，有 10 個品種劃定了栽培區，並佔品種播種面積的 95% 以上。

在劃定栽培區的豌豆品種中，最流行的是品種資本。該品種中熟，小粒，種子絕對重為 150—180 克，對生長條件要求不高，按單位面積產量來說，在蘇聯歐洲部分和亞洲部分的非黑鈣土帶佔據第一位。

伏耳蓋爾·吉列品種在蘇聯也有極大的分佈，絕對重 160—180 克，晚熟，在出口和罐頭工業上有高度評價。

西歐的勝利諸品種——吉列（Гейне）、什特盧貝（Штрубе）、滿多耳夫（Мандорфская）都屬於最主要的品種，特點是中等長的生長期和大粒種子，其絕對重為 300—400 克。

品種玫瑰色勝利 79（Виктория розовая 79）由卡門草原育種站用地方勝利育成，具有大粒種子（絕對重為 300—400 克），但比西歐勝利諸品種較晚熟。

烏拉多夫 M-III、單莖 2 (Π-2) [Штамбовый 2 (Π-2)]、愛爾蘭人和早綠 33也都屬於劃定栽培區的品種之列。

上述劃定栽培地區的豌豆品種中，資本、伏耳蓋爾·吉列、滿多