



1-2

科学译丛

關於种內种間問題的研究

(第一集)

58.8

410

③

科学出版社

科學譯叢

關於種內種間問題的研究

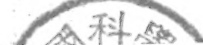
(第一集)

B. H. 科爾達諾夫
M. A. 奧爾斯基等著
M. E. 查瓦德斯基

周祉、董悌忱、王宇霖等譯

科學出版社

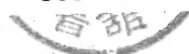
1955年11月



中科院植物所圖書館



S0004051



內 容 提 要

關於種內鬥爭與互助問題，是達爾文主義中目前正在討論的課題。李森科院士曾斷定種內是沒有鬥爭也沒有互助的，可是這幾年來蘇聯科學家對於這個問題，提出不同的意見。李森科院士曾以造林上的簇式播種法以及橡膠草的穴播法，來證明他的學說的科學根據。儘管這樣，蘇聯科學家又根據李森科院士的方法進行許多試驗，所獲得的結果却不能令人滿意的，對李森科院士的意見提出了批評；同時另有一些科學家根據李森科院士的方法，而試驗之後，却得到完全符合的結果，因此對以上的批評，提出了反批評。本集所選譯的四篇研究論文，就是在種內鬥爭問題所展開的研究工作中，進行了一系列的批評與討論。關於這方面的研究論文，今後當陸續選譯予以出版。此書可作為學習達爾文主義的參考資料。

關於種內種間問題的研究

原 著 者	〔蘇聯〕 科爾達諾夫 奧爾山斯基等 查瓦德斯基
翻 譯 者	周祉、董梯忱、王宇霖等
出 版 者	科 學 出 版 社 北京東皇城根甲42號 北京市書刊出版業營業許可證出字第061號
印 刷 者	北 京 新 華 印 刷 廠
總 經 售	新 華 書 店

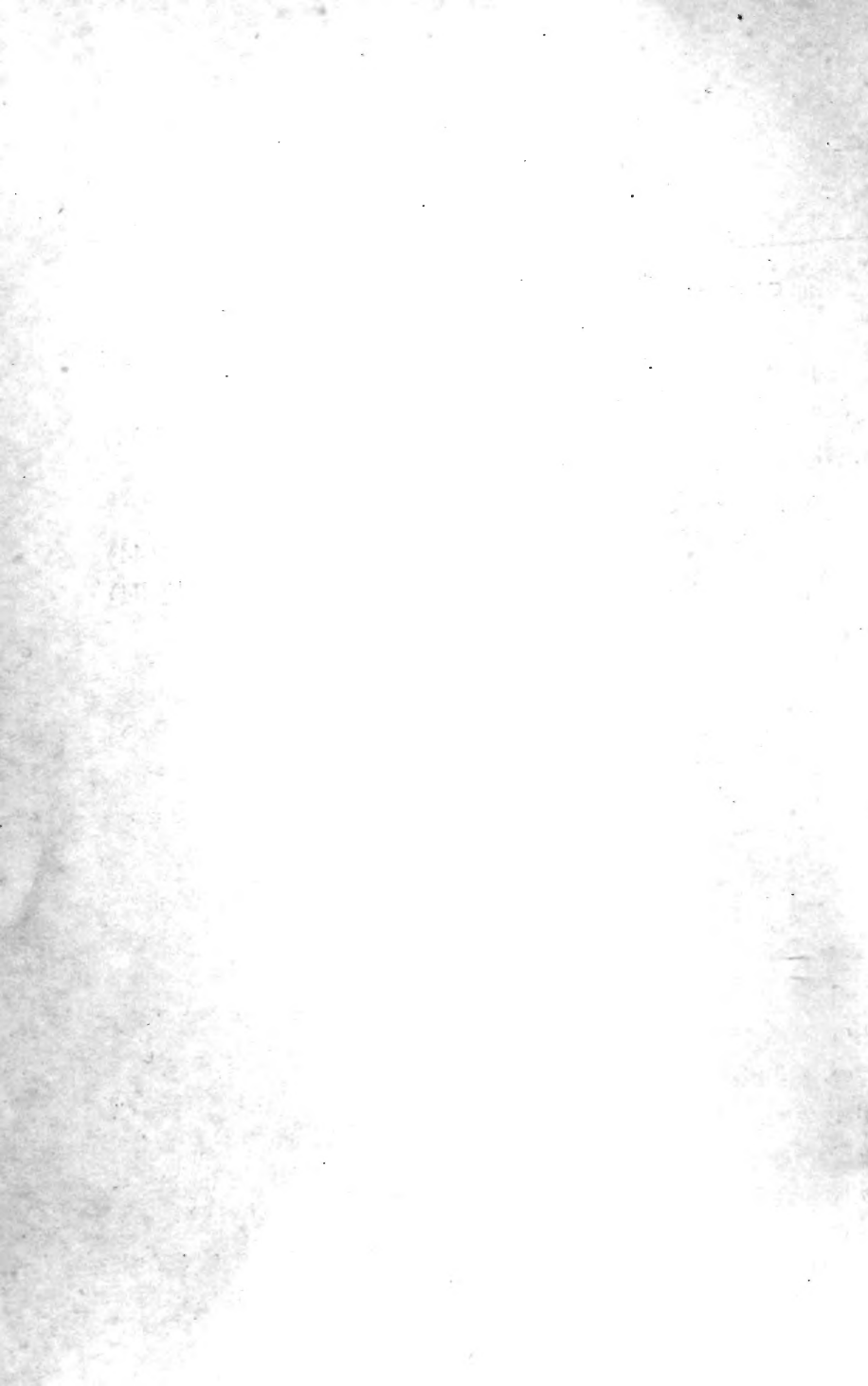
書號：0327
(譯) 202
(京) 0001-2-300
等數：87,000

1955年11月第一版
1955年11月第一次印刷
開本：787×1029 1/25
印張：48/25

定價：(8) 0.63 元

目 錄

- 關於苏联过去五年營造護田林的幾點總
結和結論..... B. Я. 科爾達諾夫(1)
- 应用簇式播种法培育的五年生林帶的情
况..... M. A. 奧爾山斯基(14)
- 論植物在以不同的密度穴播的情況下因
穴的大小和礦物質營養條件的不同而
死亡的原因..... K. M. 查瓦德斯基(44)
- 研究人工混播小麥..... M. A. 西哈魯利德捷(94)



關於苏联过去五年營造護田林的 幾點總結和結論

B. Я. 科爾達諾夫

同过去幾年一樣，在 1952 年和 1953 年，各林業機關和農業機關對 1949—1953 年在國家森林資源和集體農莊的土地上營造的護田林帶進行了調查。

調查規程中所規定的任務是：查明造林地上從播種和植樹造林到調查時所發生的變化，查定幼林的生產狀況，以便採取必要措施，促進幼林的繼續發育。

但是，為每年調查護田林所定的各個規程，雖然它們的基本原則都是一樣的，也有許多不同的地方。

通過調查，使林業機關有可能知道造林工作中所用新方法的結果；研究造林工作中的優點和缺點；從實踐中檢查造林的理論基礎和經濟核算的正確性，以及檢查各個農業技術因子所發生的影響。在林業企業的全體職工以及林業管理機關和科學機關工作人員的一些會議上，對調查總結展開了熱烈的討論。蘇維埃和黨的機關對調查總結也給予着很大的注意。

本文內我們將只敘述 1952 年秋和 1953 年秋幼林調查總結報告中的一般性的情況，而並不述及調查規程所規定的任何個別要求。

適用於过去任何一年的一些最重要的因子是：及時進行撫育並作必要的幼林補植工作，經常而且在任何的森林植物地帶都能使造林工作更加成功；除了最東南的一些地區以外，在任何地方，播種橡實同時還種植伴生樹種和灌木的方法在營林上和經濟上都被證明是正確的；不考慮每一地區的土壤、氣候條件，而死板的搬用農業技術，不遵循農業技術的要求，這在各處都是降低工作效果的因子之一。

凡是在充分查明這些或其他一些因素（組織方面的）的地方，就不難確定幼林長得好壞的原因。例如，在貝爾告勞特到頓河、卡茂申到斯大林格勒的國家防護林帶的線路上以及在沃龍涅什到頓河羅斯托夫、葉卡吉林諾夫卡到卡門斯克的國家防護林帶的許多地段上，所播種和栽植的幼林，其生長情況之所以令人滿意，首先就是由於合理地組織生產以及農業技術水平比較高的緣故。

從1949到1953年這一期間內，這裏進行了巨大的造林工作。例如，在貝爾告勞特到頓河以及卡茂申到斯大林格勒的國家防護林地帶，播種和栽植林帶的數量已佔原計劃的99%以上，在沃龍涅什到頓河的羅斯托夫以及葉卡吉林諾夫卡到卡門斯克的國家防護林地帶，也佔原計劃的64—70%。

在1952年到1953年，和過去幾年所不同的是，在國家防護林和橡樹用材林的造林地上，播種橡實的工作是考慮了積累的經驗而進行的。由於廣泛地採用了橡實的條播和條狀穴播法，使撫育工作得以機械化，因而也就提高了幼樹的成活率。在1953年進行橡實春播工作時，有着整得很好的造林地、數量充足的優良的橡實、必要的技術設備以及受過訓練的幹部。但這些無疑地是極為有利的條件，却在許多州內都沒有被利用。去年春季和夏季，在這些州內沒有進行系統的撫育，結果發現每公頃的幼苗株數減少了。尤其是在簇式播種的幼林內，由於這一原因而生長惡化的情況更來得顯著。

在國家森林資源的林地上，主要是採用條狀造林（佔97%）並種植伴生樹種和灌木的方法來進行造林的，這樣就使1953年可以在整個造林季節中進行機械化的幼林撫育，因此國家森林資源的林地上所播種和栽植的幼林，其成活率和生長狀況就不可比擬地要比國家防護林和橡樹用材林的幼林來得好。

在對集體農莊的田地上由植樹法或條播法所造成的林帶進行評價時，應該認為幼林鬱閉得快乃是幼林生長狀況的最可靠的指標。到1953年末，在條狀播種和栽植的54萬1千公頃幼林中，有3萬3千公頃已經鬱閉了。毫無疑問，1954年的鬱閉面積定將更形增大。

營造林帶時我們所力求做到的，主要也就是要使幼林能更快地達到鬱閉。

在評定用簇式造林法所造的佔 1949 到 1953 年集體農莊田地上造林總數 34% 的幼林的生長狀況時，應該注意到一種不好的情況，就是在簇播的幼林中，是 61% 都是不完善的、構造不全的林帶，其中既沒有伴生樹種，也沒有灌木樹種。在這些林地上，以後如果要進行修復整理工作，使幼林趨於完善，那就不但費用很高，而且在技術上也是困難的。

在砂地上營造的成行幼林，成活率的指標很高，死亡率還不到 17%，這是集體農莊和林管區的工作成就。這些幼林，不但成活率高，而且已經開始鬱閉了。

已造的林帶在許多集體農莊內都已顯示了提高農作物產量的作用，這一點應該被認為是過去營造護田林中的重要總結。例如，在米哈依洛夫區（斯大林格勒州）的波達波夫集體農莊內，為 1949 年營造的林帶所保護的六號田地，1953 年每公頃的春小麥收穫量達 15.1 公担（譯者註：每公担為 100 公斤或 200 市斤），但在沒有林帶保護的相鄰的田地上，每公頃就只收到 11.5 公担。在愛蘭—科連諾夫區（沃龍涅什州）的卡爾·馬克思集體農莊內，為 1948 年營造的林帶所保護的 7 號田地，“草原 185”號冬小麥的收穫量計達 22.4 公担，但在沒有造林的地方，每公頃收穫量就只有 19.7 公担。

利用祖國多世紀以來的造林經驗，擺脫了對於權威的迷信式的崇拜，林學家們基於頭等的蘇維埃的技術，根據當地的自然條件，最近已經製定並大胆地應用了不為死板的草原造林規程所約束的農業技術方法。

現在，關於四年來佔優勢地位的橡樹簇式播種的方式是否對於所有草原造林的地區都是正確的這一問題，已經無庸費辭了。這一問題，對於林業生產工作者以及多數林業科學工作者來講，已經老早失去了原來的意義。但是，1952 年末 T. Д. 李森科院士卻又重新試圖恢復先前那種包括種植覆蔽農作物這一主要部分的簇式播種的方

式。T. Д. 李森科院士在他 1953 年春前發表的一文中（“農業生物學雜誌”1952 年第 6 號）引証了 1949 年在 4 千公頃面積上所作的試驗，硬說這些試驗證明簇式播種橡實並同時種植各種農作物的方法所依據的理論前提是正確的；硬說這種造林方法，特別對於草原地區和開曠的森林草原地區來講，乃是過去和現在所採用的所有方法中的最好的一種。

這到底對不對呢？不，這是不對的。我們認為有必要來把這一問題談一談，同時盡本文所許來追溯一下簇式播種造林作為草原造林方法的發展歷史，並從營造護田林的生產實踐和試驗工作中，舉出一些代表性的例子和資料。

早在彼得一世時代，就開始進行橡樹的播種造林了。1696 年在塔根洛格附近用播種法營造的橡樹叢林一直到現在還保留着。在伊萬·波索什科夫所著“論貧困與富裕”一書中（1712 年），曾有要採用播種橡實並混種其他許多喬灌木種籽的方法來進行草原造林的記載。葉卡吉林娜二世給葉卡吉林諾斯拉夫省長包前琴的指令中，也提出了要在諾沃露西亞邊區進行播種造林的任務。

著名的林學家阿爾諾爾得（1891 年俄俄羅斯的森林卷 2）也曾建議用播種法繁殖橡樹。他在書中寫道：“播種橡實應該大致按照下述的條播方式來進行：先種 3—4 行橡實，行距為 1.5 俄尺（譯者註：1 俄尺 = 0.711 米），然後空出 3—4 俄丈（譯者註：1 俄丈 = 2.134 米）寬的地帶，之後再種 3—4 行橡實，行距為 1.5 俄尺，以下類推。播種的第一年，當橡樹幼苗高達 2 俄寸（譯者註：1 俄寸 = 4.445 厘米）時，須在行內和行的兩側進行除草，使每行兩側半俄尺和 6 俄寸寬的地帶沒有雜草或栽培的植物。”

俄國大林學家 Г. Ф. 莫洛作夫教授，在他 1908 年的“播種橡樹”一文（“俄羅斯林學百科全書”卷 2，628—640 頁）中寫道：“現在有着各種不同的播種方法，其中首先可以分為全面播種和局部播種兩種，第一種方法又可以分為：不均勻播種、撒播、使用播種機的均勻條播以及把橡實播在小坑內的特種播種方式。局部播種法可以分為：帶

播、塊播以及簇播。”19世紀末，B. Д. 奧基也夫斯基在土拉禁伐林中曾作過橡樹簇播法的大規模的試驗。

過去俄國的林學家對於播種在橡樹造林地上的農作物曾予以很大的注意。例如 Ю. 列曼曾寫過（1901年“森林雜誌”）：“有些地方，經過精細的整地並清除了雜草和鵝冠草然後進行播種，而且不管上級怎樣譴責，施業區主任在六、七年中還是堅持了在林內繼續進行除草和鬆土，並偷偷地在橡樹行內混種了其他樹種，這樣所造成的人工林，一部分生長得不壞，一部分則生長極好。但是，在另一些地方，橡實是播種在種穀物的田地上，其後又只在三數年內進行了撫育，而且除草不很仔細（那時在施業區內，就連稍能適合於當時情況的工具也沒有，又如何能仔細地進行除草呢），橡樹的播種地就變成了繁茂的草場，而橡樹則雖然儘力要見到陽光，但仍然成為貼地的矮小植物，很快地被地被物所掩蓋，終至死亡了。”

偉大的俄羅斯草原專家 Г. И. 維索茨基院士說道：“至於說要把和橡樹混種的森林植物（灌木）代之以農作物，那麼我認為這一問題是不值得去考慮的”（“烏克蘭林業試驗工作報告”1930年第14期）。

前護林總局所編的人工林營造及調查指南（國家林業技術出版社1941年版）第15頁上寫道：“為了保證具有最好的條件並使撫育方便起見，在塊狀地上必須儘可能把種籽播得整齊，即播在溝內、按照對角線播種或分2—3穴播種，而不要毫無規則地進行撒播。”

這裏引證的歷史事實（當然還不是全部），證實在林學的科學研究及實踐的漫長的歷史時期中，橡樹簇式播種法曾經引起我國草原造林方面先進活動家們的注意。

現在，根據許多集體農莊和林管區在幾十萬公頃土地上的實踐結果，可以毫不猶豫地斷定，在草原地區，特別是在最東南部地區，Т. Д. 李森科式的橡樹簇式播種法的實際效果是不好的。我們擁有若干報告材料，由這些材料可以看出，在蘇聯歐洲部分的草原和森林草原區，凡是用Т. Д. 李森科式的簇式播種法（在集體農莊及國家森林資源的林地上）所營造的幼林，其死亡面積即比條播者為大。

現在來研究一下 T. Д. 李森科播種法中的各個部分。林學家曾經指出 T. Д. 李森科規定的行間寬度為 5 米的錯誤。如果採用這樣大的行間距離，在草原區，尤其是在乾旱地區，就不能形成森林。處在這一行距下的樹木鬱閉得很慢，因而林帶的實效也小。採用這樣的行間寬度能造成的樹行，與其說是林帶，還不如說是行道樹。林學家們也並不贊成 T. Д. 李森科在他的方法中採用播種方法來種植灌木，因為他們已經預測到這些灌木一定會死掉。林學家們同時還指出，如果用播種的農作物把造林地整個覆蓋起來，就必然會使草原區和乾旱區土壤中本來就已不多的水分更為減少。他們指出穀類作物和橡樹根本就不可能防止雜草侵入橡樹播種地；如果實施這一彷彿由於缺乏撫育森林所需的勞動力而採用的方法，將會得到很不好的結果。這樣將因毫無根據地忽視幼林撫育這一草原造林的基本規律而有損於人工林的利益。凡在護田林營造方面稍稍懂得一點的人都知道，沒有撫育，在草原上是造不起森林來的。

林學家們曾經證明，如果在營造林帶時，整地深度和種植農作物時的深度一樣，那就是嚴重地違背了農業技術的要求，在草原區，尤其是在東南部地區，整地深度最低限度要達到 27—30 厘米和 35 厘米，而在個別地區，甚至要深到 40—45 厘米。

現在由從事於護田造林試驗研究工作的科學研究機關的著作中，來引証一些材料。

全蘇林業科學研究所在斯達維羅保里邊區（乾旱及半沙漠的草原地帶）前斯切普諾夫護田林營造站所作的實驗證明，以無覆蓋的人工林與播種地上全面播種春小麥的幼林比較，前者的小橡樹死亡率較後者小一半，且其平均高和平均直徑均較後者為大。到 1952 年秋天，在前一種幼林內，每公頃林地上有小橡樹 15,400 株，而在後一種林地上，每公頃就只有 900 株。

現在再援引一下全蘇林業科學研究所巴什基里亞森林試驗站在 1949—1952 年間所做的試驗。

表一所載者係在森林草原條件下所做的橡樹簇式播種試驗的調

查材料，該試驗作於1949年，調查時小橡樹為四齡。

表 1

栽式播种的方式	保存的苗木數 (佔播种橡實的百分數)	小橡樹的平均高度 (厘米)	小橡樹的平均直徑 (毫米)	遭受冬季寒害的小橡樹數 (%)
用穀類作物作覆蔽	33.4	32.3	6.8	37
沒有覆蔽	42.0	68.0	11.7	33

由表1可見，在巴什基里亞自治共和國的條件下，甚至在橡樹帶內和橡樹簇內進行了撫育工作，覆蔽的穀類作物還是會使播种的橡樹長得很壞。

在草原地區的斯大林格勒州聶哈也夫林管區，曾經做過試驗。試驗地區的土壤是腐植質少的，屬於中等黏壤土的南方黑鈣土。於1949年春季播种橡實，播种深度為7—8厘米，每簇40粒。試驗的方式有以下幾種：(1)條播，在4年內每年都不種覆蔽作物；(2)從1949年起接連3年在行間播种燕麥；(3)在最初3年內全面播种大麥。對採用各種試驗方式所播的橡樹簇，自1949年起都進行了撫育。到1952年秋季為止，小橡樹的生長狀況如下(表2)。

表 2

條播的方式	每公頃小橡樹數 (單位：千株)	小橡樹的平均高度 (厘米)	小橡樹的平均直徑 (毫米)
沒有覆蔽	8.0	65.4	14.2
1949—1951年 在行間播種燕麥	11.6	29.3	8.4
1949—1951年 普遍播種大麥	9.8	25.6	7.7

在這些實驗幼林中，儘管由於對橡樹簇進行了細緻的人工撫育而使大量小橡樹成活了，但在全面播种大麥的情況下，甚至只在行間播种燕麥的情況下，小橡樹的高度和直徑也比沒有覆蔽作物的小橡

樹的高度和直徑要小一半。

“農業生物學雜誌”(1951年第2期)曾對覆蔽農作物的這種有害的作用作了說明。И. Т. 卡巴諾夫在論文中指出，在春小麥全面覆蔽下的橡樹簇和沒有覆蔽的比較，前者的橡樹平均株數在1949年較之後者少一半，而到1950年則比一半還少。並且前者的橡樹高度及年生長量也較後者為小。在該雜誌上，И. И. 加里欽柯和M. A. 克雷闊娃在“簇式播種造林試驗”一文內寫道：“橡樹和農作物一起栽培的試驗表明，在對幼林帶進行十分細緻的撫育之下，在完全只播種橡樹的播種地上，其二年生幼樹生長的速度，要比和農作物種在一起的橡樹更快。”

蘇聯科學院護田林營造問題綜合科學考察隊，曾在特讓耐別克試驗站對有大麥覆蔽的和沒有覆蔽的造林地分別進行了觀察。現在把橡樹生活的不同時間中，土壤表層1米內植物可利用的水分含量(毫米)列舉如下。

深度 (厘米)	播種時 (1951年4月25日)	沒有覆蔽		有覆蔽	
		6月25日	7月16日	6月25日	7月16日
0—100	170	81	75	22	5

從這些數字可以看出，到成熟時為止，大麥幾乎把土壤表層1米範圍內的水分全部消耗光了。

必須指出，在7月上半月收穫覆蔽作物對於小橡樹是有害的。由於小橡樹的機體是在覆蔽作物的遮蔭下形成的，同時又因水分極度缺乏而長得很弱，因此，小橡樹在開始遭受旱風為害時，就處於毫無保護的狀態。生活條件的這種急劇變化使小橡樹本身的水分趨於枯竭，因而死亡。

以前曾經肯定，沒有農作物莖幹(槎)的保護，小橡樹在冬季就一定會凍死。但全蘇林業科學研究所和前林業部的其他科學研究機關所作的研究，則無可辯駁地證明，小橡樹的生長環境愈好，土壤水分

愈多，它的生長狀況也就愈好。在這樣的環境下，小橡樹能夠完成自己的發育週期，達到木質化，形成發育良好的頂芽，因而能較好地經受冬季的低溫。

就1951年契卡洛夫州的簇式造林來看，在寬行間種有穀類作物，並於冬季留有耨桿的地方，凍死的小橡樹佔28.6%，而在沒有覆蔽作物的地方，則佔18.5%。在同一年，西卡查赫斯坦州的簇播幼林中，在寬行間種有穀物並在冬季留有耨桿的地方，凍死的小橡樹有34%，而在沒有覆蔽作物的幼林中則佔12%。

在古比雪夫州秋耕休閒的簇式播種地上，在有穀類作物普遍覆蔽着的幼林內，小橡樹的凍死率為50%。到1952年秋季，每公頃面積內只剩下4,100株小橡樹。在留耨但耕過的行間的地方，小橡樹的凍死率則為24.4%，而到1952年秋季，每公頃面積內所保留的小橡樹就有1萬株。這些例子證明農作物耨桿並沒有起什麼防護作用。

T. Д. 李森科院士認為：在實施簇式播種時，由於橡實播種得很密，橡樹的生長及發育狀況均較實施任何別的造林方法為佳。但實踐並沒有証實這一點。

C. И. 阿德利亞諾夫曾對簇內小橡樹的株數與其生長的關係作過研究（“林業”雜誌1952年11月號）。他發現，到生長期結束時，小橡樹的高度和直徑以每簇具有6—11株橡樹的地方為最大，且每公頃的存活株數也最多。而高度、直徑及每公頃存活株數顯得最差的卻是在每簇具有31—35株和35—40株小橡樹的地方。

T. Д. 李森科斷言，農作物根系均分佈於土壤表層，而小橡樹的根系則分佈在更深得多的土層中。因而他發現了更有效地利利用土壤水分和消除樹冠鬱閉後橡樹生命“危險”期的可能性。

關於這個問題，И. В. 特來謝夫斯基（沃龍涅什林學院森林改良土壤主講人）的材料是很有意思的，他寫道：“簇式播種的橡樹根系，在第一年7月之前，完全分佈於半米以內的土層內。而一年生和二年生的橡樹，其根系分佈在這一土層中者也佔總量的92—96%，至

於細根，則有90%分佈在半米以內的土層中。同樣，向日葵亦有97%的根系和所有細根分佈在這一層內。其他覆蔽作物（燕麥、黑麥、小麥、馬鈴薯、玉米）的細根亦有70—80%集中在這裏。”

由於覆蔽作物的根系數量很大，它不但耗盡了半米以內土層（其中分佈着96%的橡樹根）中的水分，而且更深的土層中的水分也被它耗乾了。

關於最近3—4年護田造林的報告中曾指出：在許多草原地區和沙漠地區，在農作物特別是在穀類作物覆蔽之下的簇播橡樹，其成活率只相當於沒有覆蔽作物的一半到三分之一。根據1950年的調查材料，在全面種植穀類作物的播種地上，每公頃小橡樹株數為：森林草原區——7,031，草原區5,200，橡樹用材林區（乾旱草原和半乾旱草原）——4,850—3,014。但就在這些地區，在沒有農作物覆蔽的播種地上，每公頃小橡樹却相應地分別為12,300、7,724和7,690—5,155株。又據1951年的調查材料，在全面播種穀類作物的播種地上，每公頃小橡樹的株數為：森林草原區——5,600，草原區——1,332，乾旱草原和半沙漠草原區——2,834—2,940，而在沒有覆蔽的造林地上却相應地分別為8,532、4,923和7,717—6,371株。

從此就應得出結論，簇播幼林成活率的降低與森林植物條件有關。自然條件越差，簇播幼林的情況也越壞。但是森林草原區簇播幼林的成活率之所以較高，並不完全是由於自然條件的關係。

問題在於，簇式播種地只能進行人工撫育（應該認為這是五穴簇式播種法的重大的缺點）。而森林草原區的集體農莊有可能分出人力進行人工撫育。但人力極端缺乏的東南地區的集體農莊就沒有能力這樣做，要知道從造林工作的初期直到現在還不曾有過撫育簇式播種地的機械。因此他們當然也就不可能用機器來進行撫育。由此可見，森林草原區和東南地區簇播幼林情況的所以不同，基本上是由森林植物條件的差異和進行人工撫育的可能性所決定了的。

在對條播幼林和簇播幼林的林況進行評比時，必須注意到一種密切關係着幼林生活抵抗力的重要情況（這裏所指的是構造“不完善

的幼林”)。草原造林的多年實踐證明，沒有伴生樹和灌木的幼林，不論在任何地區（除少數例外），其成活率都比在同一條件下具有灌木的伴生樹的幼林為低。不容置疑，不完善的幼林的發育以後也必將落後，而且稀疏過程進行得也比較快。如果考慮到約有三分之二的簇播幼林沒有伴生樹和灌木這一事實，那麼這種重大的缺點對護田造林事業影響之大是可想而知的。

既然蘇聯歐洲部分草原區和森林草原區的集體農莊與林管區的大規模生產經驗和科學機關的大量材料，都證明了採用橡樹五穴簇式播種法的不良效果，那麼，能夠肯定簇式播種法的理論前提是否已被証實了呢？是以鞏固 T. Д. 李森科橡樹簇式播種法的科學基礎的客觀証據在哪裏呢？在集體農莊的土地和國家森林資源的造林地上是找不到這種証據的。在長期從事簇式播種法研究工作的科學研究機關中，也找不到這種証據的。因此，我們可以想見，不管是橡樹五穴簇式播種法的創始人，還是贊成創始人這種觀點的人們，都沒有足以証實這一方法的可靠的科學根據。

正因為如此，所以我們認為目前已有可能提出某種總結性的問題——究竟誰是對的：是李森科院士及其橡樹簇式播種法呢，還是那些及時指出了這一方法不適用的林學家們和農學家們呢？事實證明，從事護田造林的林業工作者們的路線是正確的，而 T. Д. 李森科院士的路線是建立在不正確的基礎之上的。

今年春季，宏大的造林工作正擺在草原地區和森林草原地區的農林機構面前。1954 年和過去各年的生產計劃不同，新的播種和植樹造林的面積比過去要小。在今年，林管區的主要物質資料和技術資料應該投在對 1949—1953 年所營造的幼林進行全面整理的工作上。林業局和機器拖拉機站的刻不容緩的任務是：深入研究防護林的調查材料；及時地做出直到每個林管區、集體農莊和機器拖拉機站的造林工作計劃；立即着手擬定最近兩三年內必須實施的改善現存幼林的措施。

在各種措施之中具有首要意義的是：對已營造的幼林進行撫育，

在簇式播种的幼林中引種伴生樹和灌木，以及進行幼林補植。

必須向集體農莊莊員們說明，在橡樹播种的同時引入伴生樹和灌木，不管在農業技術上、經濟上以及林學上都有重大的意義，並且要用實際的例子向他們證明，如果違反這種要求，就會導致不良的後果。

更重要的是要向他們說明及時而細心地對幼林進行撫育的必要性。實踐證明，第一次撫育工作要和播种或植樹工作同時進行。以後的撫育工作要做到使幼樹下的土壤經常保持疏鬆和沒有雜草。

在組織方面，恢復集體農莊原有的固定造林小組是有重大意義的。必須建議集體農莊恢復這些造林小組，給他們劃定進行播种和植樹造林的土地以及要進行撫育的幼林。

最近，護田造林的宣傳工作組織得完全不能令人滿意。例如，前斯達維羅保里邊區斯切普諾夫護田林營造站曾採用深耕土壤的方法成功地培育出了良好而茁壯的橡樹。這一件工作，按理說，早就應該給予嚴重的注意。另外，前卡茂申護田林營造站和蘇聯科學院林業研究所烏拉爾試驗站在方格播种法和方格植樹法方面也作了很多的試驗工作。但是直到現在，這些成就以及其他許多成就在我們的出版物中都沒有充分地報導出來。

農業機關必須保證經常地報導在護田林營造中生產者的先進經驗以及科學研究機關的成就。“林業雜誌”和“農業報”在這方面有着巨大的作用。

林學家們應該很好地研究當地的自然條件，必須採用那些能使幼林達到最大成活率的農業技術方法。

近兩年來，開始廣泛地採用了橡實的條狀穴播法和條播法，而有些地方曾作了栽植橡苗的嘗試；此外也曾經試驗過方格植樹法。所有這些方法以及其他方法，包括簇式播种法在內，只有在具體的農業技術不與當地的森林植物條件發生矛盾時，才会有良好的結果。在這方面墨守成規是特別有害的。

護田造林計劃的編制，應該與各地區農業生產發展的前途相結

合。爲了在我國草原區和森林草原區進一步提高收穫量，必須集中力量培植和撫育現有的森林，同時應闢置新林帶，並在那些爲了農業發展和合乎經濟需要的地方進行固沙和固整造林。

對蘇聯最近五年來草原造林的豐富經驗，應該加以深入的研究，必須使這種研究的材料和結論爲一切林業生產單位和林業科學機關所掌握。關於影響造林成活率的一些農業技術上的、組織上的以及其他方面的因子，作者並不準備說明，那怕是極簡單的說明。這樣一些重要的農業技術因子，如耕地的深度、土壤休閒的期限、深溝植樹、種子採集及利用問題、育苗問題、植物的耐寒力等，都應該作爲生產者和科學工作者們專題研究的對象。科學研究機關，特別是全蘇農林土壤改良研究所，對新舊林帶在提高農作物產量上的作用進行有系統的觀察，也是很重要的。

營造護田林是提高農作物產量的重要輔助因素。必須採取一切辦法來保證很好地進行春季造林工作。應該周密地準備苗木和種籽，並在最合適的造林時期進行播種和植樹。現在我們具有一切可能來在高度農業技術水平和組織水平上進行今年春季的造林工作。

在林業方面，最近兩年內正在建立四百個新的機械化林管區。隨着代替護田林營造站的這種新型林業企業的建立，生產上的費力勞動的機械化水平就必然會提高。在草原區和森林草原區的國家森林資源的林地上，營造護田林的一切機械化工作將由機械化林管區來擔任，而在這些地區的集體農莊中，則將由機器拖拉機站來負責。

由此可見，根本改善一切林業工作的有利條件正在形成，爲了提高林業在發展我國農業上的作用，必須最有效地利用這些條件。蘇聯共產黨中央委員會全體會議關於大力提高和進一步改善蘇聯人民物質福利計劃的決議，正促使我們必須負起這一重大責任。

[周社、華敬燦、張禕齡譯自“蘇聯林業雜誌”(Лесное хозяйство) 1954年第3期;著者: В. Я. Колданов; 原題: Некоторые итоги и выводы По полезащитному Лесоразведению за истекшие, пять лет; 此譯文第一次發表於“中國林業”1954年, 8月號, 現特轉載於本集內]

应用簇式播种法培育的五年生林带的情况

M. A. 奧爾山斯基

1949年的春天，在科学研究机关以及在草原和森林草原地带林管区的田地上，应用簇式播种法进行了林带的生产试验的播种。林带是根据全苏列宁农业科学研究所拟定的指示播种的。

在这篇论文中，所给予的1949年播种的林带情况的评述（有三种情况是1950年的），还仅仅是科学研究机关和学校的。我们还没有关于更新的林带情况的材料，因此这些还没有包括在这些评述中。

根据指示，科学研究机关的造林地区是在预备播种冬季或春季谷物作物或其他任何一种农作物的田地上播种的。播种林带的土壤的准备工作，和预备播种作物一样。在林带上播种橡实要成簇，簇的安排是成行排列的，每簇有五個小圆穴；簇间距离为3米，行间距离为5米。橡实播种的深度约为5—7厘米。每簇中播下35—40粒橡实（大约每小圆穴为7—8粒）。为了染受菌根，在每小圆穴中撒下一小撮播种过橡树的土壤。在宽的行间中播种了各种农作物；在林带中，橡树的簇间，1949年应用簇式播种法播种了玉米或向日葵，为了积雪，冬天仍保留了它们的茎秆。

以后，宽的行间或者是播种了农作物，特别是在第一年，或者是使之休闲，这主要是在第四和第五年；在各别情况下，宽的行间中还栽种了伴生树种和灌木；簇间在1949年时播种了玉米，而在其余年份中，除了沿着林带撒播农作物外，什么也没有播种，并且不使土壤滋生杂草。

关于大多数林带的覆盖作物，簇的保存率（Сохранность гнезд）、保存下来的小橡树的平均数、簇内小橡树的平均高度以及平均生长

量的材料將引証在下边。

爲了便於計算，在每一條帶取一百個簇。在確定簇內小橡樹的平均高度時，在每簇中取一株最高的小橡樹來測量。簇內小橡樹的高度，也就是意味着簇中最大的小橡樹的高度，而不是所有的小橡樹的高度。

今从建立在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國的科學研究機關與學校的田地上五年生林帶的評論開始講述。

全蘇遺傳選種研究所“別墅”(Дачная)良種繁育場(敖德薩州):研究所副所長羅季奧諾夫(Роднонов)同志的報導。

1949年，在大約 140 公頃的土地上，進行了橡樹的簇式播種。寬 50 米及長約 22 公里的十行林帶，經過所利用土地的邊界，穿過二次輪作的二十塊田地上(20 полей двух севооборотов);除了林帶之外，還有作林地用的面積 33.6 公頃。

在五年中，小橡樹是同各種農作物在一起培育。1949年，有 17.9 公頃的土地完全被 1948 年秋播種的冬季作物所覆蓋;有 7.2 公頃完全爲燕麥、飼用粟、向日葵和苜蓿所覆蓋;有 18 公頃的寬行間播種了亞麻、燕麥及春小麥;有 20.8 公頃的田地上播種了中耕作物;有 46.7 公頃的林帶，休閒到七月爲止，以後播種苜蓿及栽種馬鈴薯;有 24.1 公頃休閒到九月，播種了冬小麥和冬黑麥;有 4.95 公頃由於在這個地段上播種的冬小麥死掉了，所以沒有覆蓋物。

1950 年，林帶完全被冬黑麥、冬小麥和苜蓿所覆蓋，只剩下 1.5 公頃沒有覆蓋。1951 年，小橡樹完全爲冬黑麥和苜蓿覆蓋，有 0.75 公頃沒有覆蓋。1952 年，除了 0.75 公頃仍舊沒有覆蓋外，在所有林區的土地上，寬行間爲黑麥所佔據，而在有橡樹簇的帶上沒有播種農作物，並且不使之滋生雜草。1953 年，寬行間被黍、蕎麥和一小部分葉芹草屬(фацелия)雜草所佔據。由於處在苜蓿完全覆蓋下，林帶的小橡樹很多已經死掉(15 公頃)，1952 年又進行了開墾。1951 及 1952 年春天，在林帶簇地上進行了橡實局部補播。

關於 1953 年 9 月 1 日林帶情況的材料整理成下頁的表。

遺傳選種研究所別

田地的名稱	林帶面積 (公頃)	1949 年的覆蓋農作物	覆 蓋	
			1950 年 (撒播)	1951 年 (撒播)
Д 1	13.2	冬小麥播種前的休閒地	冬小麥	冬黑麥
Д 2	11.1	撒播冬小麥	冬黑麥	冬黑麥
Д 3	3.8	撒播向日葵及飼用粟	冬黑麥	冬黑麥
Д 4	6.0	夏播苜蓿前的休閒地	苜 蓿	苜 蓿
Д 5	4.7	向日葵	冬黑麥	冬黑麥
Д 6	2.9	夏播苜蓿前的休閒地	苜 蓿	苜 蓿
Д 7	4.6	撒播冬黑麥及冬小麥	冬黑麥	冬黑麥
Д 8	4.0	播種冬小麥及冬大麥前的休閒地	冬小麥 (3.2公頃) 無覆蓋物 (4.8公頃)	冬黑麥
Д 9	8.9	燕麥種在寬行間地上(7.4公頃) 撒播燕麥(1.5公頃)	冬黑麥	冬黑麥
Д 10	10.2	亞麻種在寬行間的地上(5.6公頃)及蘇丹草	冬黑麥	冬黑麥
Б 1	2.7	飼用甜菜	冬黑麥	冬黑麥
Б 2	2.8	黍	冬黑麥	冬黑麥
Б 3	33.6	夏季播種馬鈴薯(大面積)	冬黑麥	冬黑麥
Б 4	4.2	冬小麥死掉,土地荒蕪	冬黑麥	冬黑麥
Б 5	7.1	寬行間播種春小麥(5公頃)及玉米(2.1公頃)	冬黑麥	冬黑麥
Б 6	1.9	1948年撒播的苜蓿	苜 蓿	苜 蓿
Б 7	2.2	撒播冬小麥	冬黑麥	冬黑麥
Б 7	0.75	無覆蓋物,因冬小麥死掉	無覆蓋物	無覆蓋物
Б 8	4.2	夏播苜蓿前的休閒地	苜 蓿	苜 蓿
Б 9	6.9	播種冬小麥前的休閒地	冬小麥	冬黑麥
宅院傍地段	3.9	菜蔬	冬黑麥	冬黑麥

聖農場林带的概況

作物		簇的保存率 (%)	每簇中小橡 樹的平均數	簇內小橡樹 的平均高度 (厘米)	1953年的 平均生長量
1952年 (播在寬行間)	1953年 (播在寬行間)				
冬黑麥	黍	99	17.4	94.4	52.3
冬黑麥	黍	100	17.1	77.2	48.0
冬黑麥	黍	99	17.8	79.1	47.6
苜蓿		於 1952 年後 翻 耕			
冬黑麥	黍	97	13.1	84.1	49.5
苜蓿		於 1952 年後 翻 耕			
冬黑麥	黍	99	19.1	79.7	43.4
冬黑麥	黍	97	14.7	75.6	44.2
冬黑麥	黍	98	18.3	89.2	51.4
冬黑麥	黍	97	18.5	98.2	50.4
冬黑麥	黍	94	16.7	81.9	49.9
冬黑麥	黍	100	22.4	127.0	72.0
冬黑麥	蕎麥	98	14.8	76.6	45.2
冬黑麥	黍	96	14.2	80.1	50.8
冬黑麥	黍、蕎麥	100	16.2	100.7	57.3
苜蓿		翻 耕			
冬黑麥	蕎麥	97	13.9	85.9	48.3
無覆蓋物	無覆蓋物	100	18.9	132.8	65.2
苜蓿		翻 耕			
冬黑麥	黍、芹葉草屬	96.5	9.0	87.7	50.0
冬黑麥	黍	92	13.3	91.6	53.2

“別墅”良種繁育場，五年的經驗證明了同橡樹一起播種農作物是正確的。在寬行間中，可以混種任何農作物，其中也包括中耕作物，但需要仔細地耕耘，否則會滋生雜草，包括討厭的多年生雜草。在休閒地上應避免播種橡樹，因為這種情況會發生顯著的橡樹的死亡，這主要是由於凍害。在 6₇ 號林帶上(0.75 公頃)小橡樹保存下來並且能很好的發育的事實和這個結論並不矛盾。因為由於土壤的緊結而它們度過了 1949 到 1950 年的嚴冬(1947 年的耕地)。在以後的年代中，在這塊不大的土地上要進行除草，在很大面積的土地上這自然是很困難進行的，甚至是不可能。

全蘇“阿斯基尼-諾瓦”(Аскания-Нова)動物雜交及馴化科學研究所(赫爾松州)。一級科學工作人員卡拉謝夫(Карасев)同志的報導。

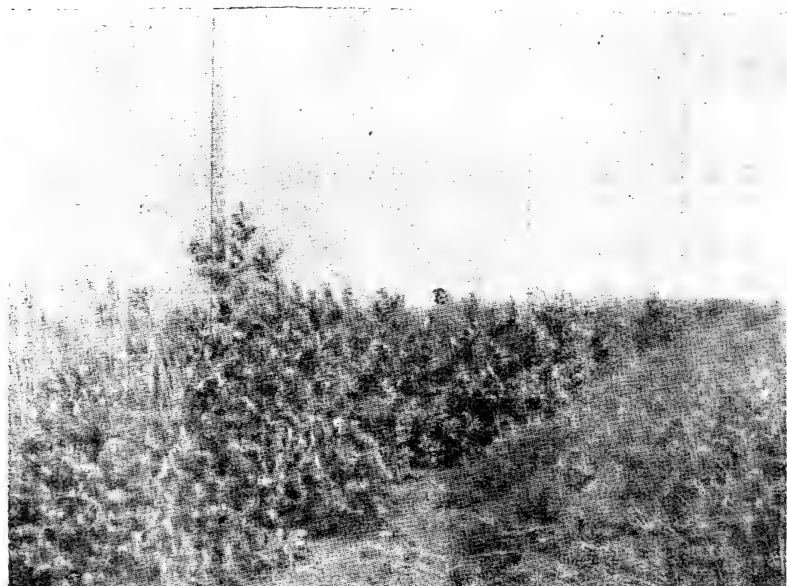


圖 1 “阿斯基尼-諾瓦”研究所農場第 6 號林帶的一般情況。
1950 年春，應用簇式播種法栽種的。

(攝於 1953 年 9 月 3 日)

1949年在80公頃的土地上進行了橡樹的簇式播种。經過1949到1950年的嚴冬，僅僅保存下來完全被冬小麥覆蓋的10公頃，而在其餘70公頃上，即在1949年休閒的(10公頃)或者農作物只播在寬行間的行帶中的(60公頃)完全死掉了。保存下來的10公頃的林帶的特點如下：簇的保存率為86%，每簇中小橡樹的平均數為10株，簇內小橡樹的平均高度為57厘米，1953年的平均生長量是23厘米。1950年在“阿斯堪尼-諾瓦”，曾用簇式播种法播下了116公頃的林帶。在1953年9月1日，簇內小橡樹的平均高度依林帶不同，從25到220厘米不等。

熱烈布科夫(Жеребков)耕作科學研究站(敖德薩州)。臨時代理站長奧康斯基(Оконский)同志和一級科學工作人員丹基科(Данник)同志的報導。

播种面積為2公頃。1949年，在寬行間播种了蕎麥，在行帶上橡樹簇間播种了玉米，為了積雪，它們的莖稈冬天仍被保留下來。1950年，寬行間播种了黑麥，1951年播了用作乾草的大麥，1952年播种的是冬小麥，1953年是黍。簇的保存率為98%，每簇中小橡樹的平均數為20株，簇內小橡樹的平均高度是214厘米，1953年的平均生長量為69厘米。

1950年播种的小橡樹，同樣很好的生長。播种的面積為1公頃，在寬行間中，頭兩年播种了玉米，在第三年時為黑麥。簇的保存率為100%，每簇中小橡樹的平均數為24.5株，簇內小橡樹的平均高度為187厘米，1953年的平均生長量為88厘米。

維爾和尼亞其(Верхняч)選種實驗站(基輔州)。站長羅斯利克(Рослик)同志的報導。

播种面積為4公頃。橡樹簇的寬行間，1949年播种了大麥(1公頃收穫17公担)，1950年播种了冬黑麥(15公担)，1951年仍舊是冬黑麥(10公担)，1952年休閒，1953年栽種了馬鈴薯。簇的保存率為100%，每簇中小橡樹的平均數為15.5株，簇內小橡樹的平均高度為166厘米，1953年的平均生長量為55厘米。

烏曼(Умань)農學院的教學實驗農場(基輔州)。場長哥羅夫欽科(Головченко)同志的報導。

播種面積為1.6公頃。1949年寬行間播種了冬小麥和馬鈴薯，而部分地曾用作休閒，1950年和1951年播種了冬黑麥，1952年作為休閒。簇的保存率是100%，每簇中平均保存了24株小橡樹。最高橡樹的平均高度是106厘米，1952年的平均生長量為54厘米。

烏曼農學院(基輔州)。普通耕作教研室主任魯賓(Рубин)教授的報導。

播種面積為0.62公頃。1949年寬行間曾用作休閒和播種了馬鈴薯，在橡樹行帶中的簇間曾播種了玉米；一部分曾播種了冬小麥(橡樹簇是被淨化了的)；1950年和1951年播種了冬黑麥，1952年作為休閒，1953年播種了蕎麥。根據全盤統計的材料，簇的保存率是97.6% 每簇中小橡樹的平均數為14.4株，簇內小橡樹的平均高度是139厘米，而個別的簇可高達248厘米，1953年的平均生長量為53厘米。挖掘根系証明了橡樹的根生長很深，並且向水平方向強烈的發展着，在個別情況下達到了行間(2.5米)的中部；根的大部分分佈到被農作物佔據的寬行間。每簇中的小橡樹由根連接起來。

米羅諾夫(Миронов)國營選種站(基輔州)。站長弗利德利赫(Фридрих)同志和農業森林土壤改良學家馬特維克(Матвейко)同志的報導。

播種面積是3公頃。1949年寬行間曾混合播種了作為乾草用的巢菜和燕麥，1950播種了冬黑麥，1951年混播巢菜——燕麥，1952年播種了中耕作物(工人的菜園 огороды рабочих)，1953年用作休閒。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數為13.4株，簇內小橡樹的平均高度為185厘米，1953年平均生長量為66厘米。

別羅契爾科夫(Белоцерков)農學院的教學實驗農場(基輔州)。領導人列維爾(Левел)同志和技術員一林學家涅達彼金(Недобенко)同志的報導。

播种面积为0.71公顷。宽行间中的覆盖作物：1949年、1950年及1951年为黑麦，1952年及1953年为马铃薯。簇的保存率为98.6%，每簇中小橡树的平均数为17株，簇内小橡树的平均高度为116厘米，1953年的平均生长量为36厘米。

涅麦尔昌 (Немерчан) 选种实验站 (维尼察州)。站长奥列尼克 (Олейник) 同志及农业技术主任洛帕丘克 (Лопатюк) 同志的报导。

播种面积为0.4公顷。宽行间，1949年播种了燕麦 (每公顷收穫26公担)，1950年为黑麦 (23公担)，1951年为大麦 (21公担)，1952年及1953年在宽行间没有播种过农作物。簇的保存率为100%，每簇中小橡树的平均数为4.1株，簇内小橡树的平均高度为122厘米。

斯大林州间蔬菜、马铃薯选种站 (斯大林州)。站长亚纳齐耶夫 (Япатов) 同志的报导。

播种面积为2.5公顷。宽行间，1949年播种了大麦、1950年为高粱，1951年休闲，1952年播种了饲用甜菜，1953年为玉米，林带处于良好情况中。簇的高度，从90到200厘米之间不等。

培养农庄主席的伏罗希洛夫格勒中等学校的教学实验农场 (伏罗希洛夫格勒州)。校长彼得谢夫 (Петрищев) 同志及农业工厂厂长列奥诺夫 (Леонов) 同志的报导。

播种面积为1.49公顷。1949年曾进行冬小麦的簇式播种生产。1950年，在宽行间播种了黑麦，1951年播种大麦，1952年栽种伴生树木及灌木。簇的保存率为100%。每簇中小橡树的平均数为24株，簇内小橡树的平均高度为135厘米，最大的为200厘米，1952年的平均生长量为31厘米。

麦利托波利 (Мелітополь) 机械化农学院的教学实验农场 (查波洛什州)。场长科博泽夫 (Кобозев) 同志的报导。

林带的土地为0.35公顷。宽行间中的覆盖作物为：1949及1950年为黑麦，1951年为大麦，1952年为黍，1953年没有播种覆盖作物。簇的保存率为100%，每簇中小橡树的平均数为16.5株，簇的平均高度为71厘米，1953年的平均生长量为16厘米。

烏克蘭科學研究院穀物農場愛拉斯托夫(Эрастов)實驗場(德涅泊爾彼得洛夫斯克州)。研究院副院長庫德金(Кудзин)同志的報導。

播種面積為 3.13 公頃。1949 年及 1950 年在寬行間裏播種了春季穀類作物，只有 0.5 公頃處於休閒狀態，1951、1952、1953 等三年休閒。簇的保存率為 99.7%，每簇中小橡樹的平均數為 17 株，簇內小橡樹的平均高度為 142 厘米，1953 年的平均生長量為 35 厘米。

1950 年，在 3.4 公頃的面積上進行了橡樹的簇式播種。林帶情況如下：簇的保存率為 99%，每簇中小橡樹的平均數為 13.8 株，簇內小橡樹的平均高度為 100 厘米，1953 年的平均生長量為 37 厘米。

烏克蘭科學研究院穀物農場羅佐夫(Розов)實驗場(查波洛什州)。研究院副院長庫德金同志的報導。

播種面積為 1.3 公頃。在寬行間上：1949 年休閒，1950 年播種了冬黑麥，1951 年休閒，1952 年為冬黑麥，1953 年沒有覆蓋作物。簇的保存率為 97.7%，每簇中小橡樹的平均數為 10.3 株，簇內小橡樹的平均高度為 163 厘米，1953 年的平均生長量為 48 厘米。

烏克蘭科學研究院穀物農場遺傳實驗站(查波洛什州)。研究院副院長庫德金同志的報導。

播種面積為 1 公頃。在寬行間的覆蓋作物為：1949 年為燕麥，1950、1951、1952 等三年為冬黑麥，1953 年休閒。簇的保存率為 82.8%，每簇中小橡樹的平均數為 19 株，簇內小橡樹的平均高度為 25 厘米，1953 年的平均生長量為 10 厘米。

錫涅里尼科夫(Синельников)選種實驗站(德涅泊爾彼得洛夫斯克州)。站長布加因克(Бугаенко)同志的報導。

播種面積為 6.65 公頃。寬行間在 1949 年播種了燕麥、瓜類及穀類作物，1950 年為冬小麥及黑麥，1951、1952、1953 等三年處於休閒狀態。簇的保存率為 99.6%，每簇中小橡樹的平均數為 12.8 株，簇內小橡樹的平均高度為 219 厘米，1953 年的平均生長量為 48 厘米。

德涅泊爾彼得洛夫斯克農學院教學實驗農場(德涅泊爾彼得洛

夫斯克州)。場長莫洛茨基(Молоцкий)同志及農業森林土壤改良學家格魯森科同志的報導。



圖 2 德涅泊爾彼德洛夫斯克農學院教學實驗農場的第 17 號林帶中，小橡樹的簇。橡樹播種於 1949 年春。
(攝於 1953 年春)

播種面積為 2.09 公頃。寬行間 1949 年播種了豆類作物，1950 年為黑麥，1951 年為一年生牧草，1952 年為葉芹草類，1953 年在 0.85 公頃的土地上栽種個別的菜蔬以及 1.24 公頃休閒。簇的保存率為 99.4%，每簇中小橡樹的平均數為 11.3 株，簇內小橡樹的平均高度為 171 厘米，1953 年的平均生長量為 32 厘米。

哈爾科夫國營選種站(哈爾科夫州)。站長、烏克蘭科學院院士尤里耶夫(Юрьев)教授和農學家岑齊洛維奇(Центилович)的報導。

应用簇式播种法，1949 年播種了 16.74 公頃的林帶。以下引用

的反映了最好情況的有關 8.56 公頃面積林帶的材料，主要是選種站和原種農場(элитное хозяйство)的四個區。

寬行間 1949 年混合播種了巢菜——燕麥和冬小麥，1950 年混播巢菜——燕麥和冬黑麥，1951 年播種了冬黑麥；0.36 公頃處於休閒狀態。1952 年，在 2.63 公頃的林帶上，栽種了伴生樹種和灌木。其餘面積上播種了玉米和處於休閒狀態，1953 年播種了玉米並在小面積上栽植了馬鈴薯。簇的保存率為 99.1%，每簇中小橡樹的平均數為 20.9 株，簇內小橡樹的平均高度為 149 厘米（依地區不同從 86 到 201 厘米不等），1953 年的平均生長量為 52 厘米。

哈爾科夫(Харьков)農學院“共產黨人 Коммунист”教學試驗農場(哈爾科夫州)。領導者蘇利哥(Шульга)同志的報導。

播種面積是 1.55 公頃。1949 年寬行間曾經播種了飼用甜菜(收穫量每公頃 432 公担)和燕麥(每公頃 19 公担)。在行帶中簇與簇之間播種了玉米，它的莖桿在冬天為了積雪而保留下來。1950 年和 1951 年在寬行間播種了黑麥。1952 年部分地播種了伴生樹種和灌木，部分地作為休閒。簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數



圖 3 哈爾科夫農學院“共產黨人”教學試驗農場第 66 號林帶的一般情況。
1949 年春播種。(攝於 1953 年)

目是 16.1 株，簇内小橡树的平均高度是 165 厘米，最高的是 265 厘米，1953 年平均生长量是 42.5 厘米，最高的是 122 厘米。

烏斯奇莫夫 (УСТИМОВ) 橡膠植物科学研究所(坡爾塔瓦州)站長拉夫里涅科(Лавриненко)同志的報導。

播种面積是 1.74 公頃。1949 年寬行間曾經播种了燕麥，1950 年和 1951 年播种了黑麥，1952 年播种了玉米，1953 年作為休閒。簇的保存率是 100%，每簇中小橡树的平均數目是 47.1 株，簇的平均高度是 147 厘米，1953 年平均生长量是 41 厘米。

全苏肥料、農業技術和農叢土壤学研究所的苏姆(Сумы)試驗站(苏姆州)。站長波科列羅夫(Погорелов)同志和年青的科学研究员利特維恩(Литвин)同志的報導。

播种面積是 3.92 公頃。1949 年寬行間曾經播种了蕎麥、黍、作為乾草用的燕麥、冬小麥和多年生的羽扇豆，1950 年播种了冬黑麥和多年生的羽扇豆，1951 年播种了冬黑麥、燕麥和多年生的羽扇豆，1952 年栽种了馬鈴薯和多年生羽扇豆，1953 年栽种了馬鈴薯。1949 年在叢間曾經播种了玉米、向日葵和高粱。簇的保存率是 97.3%，每簇中小橡树的平均數目是 12—29 株，在不同區域上簇的平均高度是 110—149 厘米，1953 年平均生长量是 28—40 厘米。

諾索夫(Носов)國營选种站(徹爾尼郭夫州)站長科巴耶夫(Кобаев)同志的報導。

播种面積是 2.15 公頃。1949 年寬行間曾經播种了大麥(在部分的區域上播种了大麥和多年生羽扇豆)，1950 年播种了冬黑麥和多年生羽扇豆，1951 年播种了玉米，1952 年在寬行間播种了兩行錦雞兒的营养苗(саженцы)和一行椴树的实生苗。簇的保存率是 100%，每簇中小橡树的平均數目是 22.5 株，簇内小橡树的平均高度是 273 厘米，1953 年平均生长量是 78 厘米。

全苏揮發油類作物研究所烏克蘭地區实验选种站(徹爾尼郭夫州)。站長科克(Кок)同志和農業技術部主任古尼科(Гунько)同志的報導。

播種面積是1.2公頃。1949年寬行間曾經混播了巢菜和燕麥，1950年和1951年播種了黑麥，1952和1953年播種了馬鈴薯。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是13.7株，簇內小橡樹的平均高度是196厘米，1953年平均生長量是57厘米。

摩爾達維亞(Молдавия)國營選種站(摩爾達維亞蘇維埃社會主義共和國)。站長留布切尼科(Любченко)同志和總農學家納查列尼科(Назаренко)同志的報導。

1949年在13.54公頃的土地上進行叢播。

在1949年寬行間播種了春種性的穀類作物，1950年播種了黑麥，1951年在這個條帶的寬行間以3.75公頃的土地作為休閒，1952年在這個條帶上栽種了錦雞兒，其餘的土地(9.79公頃)在1951年播種了黑麥，1952和1953年作為休閒。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是17.5株，簇內小橡樹的平均高度是210厘米，1953年平均生長量是70厘米。

羅斯托夫(Ростов)國營選種站(羅斯托夫州)站長瓦爾拉莫夫(Варламов)同志的報導。

1949年在40公頃的土地上用簇播法建立了林帶。在1953年9月1日保留了29.25公頃。其餘的土地(10.75公頃)由於壞的情況在1952年秋天進行了重耕。橡樹的播種遭受到乾旱、塵風暴(черная буря)和不良的越冬條件深刻的影響。在被保留的面積上1952年春天在簇的死亡的地方補充地播種了橡實。

1949年寬行間播種了黍，1950年播種了冬小麥、大麥和高粱，1951年播種了冬小麥、黑麥和部分地作為休閒。1952年和1953年在部分林帶上引入了伴生樹種，部分地播種了中耕作物和休閒。平均簇的保存率是90.6%，每簇中小橡樹的平均數目是10.3株，簇內小橡樹的平均高度是41厘米，1953年平均生長量是24厘米。

切里恩(Целин)列寧勳章種子國營農場(Семсовхоз)(羅斯托夫州)場長斯莫里科夫(Смольев)同志和森林土壤改良學家列哥科斯土坡(Леткоступ)同志的報導。

播种面积是 26 公顷。1949 年宽行间播种了大麥，1950 年播种了冬小麥，1951 年和 1952 年休閒。1953 年栽种了伴生树种和灌木。簇的保存率是 74.1%，每簇中小橡树的平均数目是 11.3 株，簇中小橡树的平均高度是 88 厘米，1953 年平均生长量是 45 厘米。

北頓涅茨(Северо-донец)國營选种站(羅斯托夫州)。站長庫茲涅佐夫(Кузнецов)同志的報導。播种土地是 7.3 公顷。1949 年宽行间曾作为休閒，1950 年播种了黍和高粱，1951 年和 1952 年作为休閒，1953 年播种了中耕作物。簇的保存率是 93.5%，每簇中植株的平均数目是 23.5，平均高度是 110 厘米，1952 年生长量是 29 厘米。

羅斯托夫(Ростов)植物園(羅斯托夫州)。領導者日爾諾娃姬(Жерновая)同志的報導。

播种面积是 0.74 公顷。1949 年和 1950 年在宽行间播种了春小麥，1951 年播种了玉米，1952 年播种了高粱；在部分的條帶上沒進行農作物的播种；1953 年也沒有播种農作物。簇的保存率是 100%，每簇中小橡树的平均数目是 14 株，簇内小橡树的平均高度是 155 厘米，平均生长量是 37 厘米。

苏联东南農業研究所(薩拉托夫州)所長沃達科夫(Водков)同志和農業科学碩士卡巴諾夫(Кабанов)同志的報導。

播种面积是 29.69 公顷。在宽行间：1949 年播种了黍、燕麥、春小麥、兵豆、休閒，1950 年是牧草混作，冬黑麥、冬小麥、春小麥，1951 年是牧草混作，冬黑麥、冬小麥、黍，1952 年是牧草混作，冬黑麥、冬小麥、向日葵、休閒，在一個條帶上栽种了槐樹，1953 年是牧草混作、休閒，在四個條帶上引入了梧桐槭、小葉榆、槐樹。簇的保存率是 88.4%，每簇中小橡树的平均数目是 11.5 株，簇内小橡树的平均高度是 48 厘米，1953 年平均生长量是 19 厘米。在四年的期間裏处在牧草混作覆盖下的條帶上的橡樹是最壞的。

克拉斯諾庫特(Краснокут)國營选种站(薩拉托夫州)。站長庫查基(Куцаки)同志和科主任古申(Гущин)同志的報導。

播种面积是 8.1 公顷。1949 年林帶处在瓜類作物完全的覆盖

下，1950年作為休閒，1951年播種了冬黑麥，1952年作為休閒，1952年秋天引入了伴生樹種和灌木。林帶因為家畜的殘踏而強烈的受害。簇的保存率是94%，每簇中小橡樹的平均數目是12.3株，簇內小橡樹的平均高度是24厘米，1953年平均生長量是9厘米。簇的補苗是用橡實播種的方法進行的。

薩拉托夫(Саратов)農學院“紅星 Красная звезда”教學試驗區(薩拉托夫州)。領導者日里達科夫(Желдаков)同志的報導。

播種面積是1公頃。在寬行間：1949年作為休閒，1950年播種了冬小麥，1951年播種了燕麥，1952年作為休閒，1953年播種了冬黑麥。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是22株，簇內小橡樹的平均高度是72厘米，1953年平均生長量是13厘米。

斯大林格勒國營選種站(斯大林格勒州)。站長庫茲明科(Кузьменко)同志的報導。

播種面積是22.87公頃。1949年寬行間播種了冬黑麥、春小麥、蕎麥和豆類，1950年播種了冬黑麥，1951年播種了冬黑麥和部分地(5.24公頃)作為休閒，1952和1953年作為休閒。簇的保存率是77.8%，每簇中小橡樹的平均數目是8.4株，簇內小橡樹的平均高度是18.5厘米，1953年平均生長量是7厘米。

1952年5月8和9日小橡樹被低達 -7.5°C 的微凍強烈的損害了，1952年春天在林帶11號上補種橡實。

古比雪夫(Купышев)工程土壤改良學院的教學試驗農場(古比雪夫州)。副教授些斯托別羅夫(Шестоперев)的報導。

播種面積是0.78公頃。1949年寬行間播種了燕麥，1950和1951年播種了黑麥，1952和1953年播種了春小麥。1949年在橡樹的條帶中簇與簇之間播種了向日葵，1951年在部分的條帶上寬行間曾作為休閒。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是38株，全年被農作物佔據的條帶上簇內小橡樹的平均高度是101厘米，在1951年、1952年和1953年常作為休閒的條帶上簇內小橡樹的平均高度是95厘米，1953年平均生長量是42厘米。1951、1952年

冬天小橡樹曾被兔子強烈地損害了，1951年生長的幾乎完全被消滅了。

基涅利(Кинель)國營選種站(古比雪夫州)站長耶爾沙夫(Ершов)同志的報導。

播種面積是13.1公頃。1949年寬行間播種了冬黑麥、春小麥和在4.5公頃土地上作為休閒，1950年和1951年播種了冬黑麥，1952年作為休閒，1953年栽種了林木和灌木並且在2.1公頃的面積上作為休閒。簇的保存率是79%，每簇中小橡樹的平均數目是25株，簇的平均高度是73厘米，1953年生長量是31厘米。

基涅利(Кинель)國營品種試驗區(古比雪夫州)。主任莫里恰達斯基(Молчадский)同志的報導。

播種面積是2.7公頃。1949年寬行間播種了向日葵並且在0.2公頃的土地上播種了冬黑麥，1950年播種了春小麥，1951年播種了冬黑麥，1952年播種了玉米(0.5公頃)，向日葵(0.7公頃)，休閒(0.5公頃)，在1公頃的土地上栽種了灌木，1953年再在0.5公頃地上栽種灌木，1.2公頃休閒。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是30.1株，簇內小橡樹的平均高度是110厘米，1953年平均生長量是50厘米。

鮑爾斯克(Борское)實驗區(古比雪夫州)領導者米留特基娜婭(Милюткина)同志和年青的科學研究員達布雷尼娜婭(Добрынина)同志的報導。

播種面積(五個林帶)是14.54公頃。在1949年寬行間曾經播種了向日葵、黍和燕麥，在1950年播種了冬黑麥、黍和向日葵，1951年是休閒和部分的(在4號地區)播種向日葵和玉米，1952年播種了向日葵、玉米和馬鈴薯，1953年播種了蘇丹草(11.6公頃)和黍(1.4公頃)。在不同的條帶上保存54—90%簇，每一簇中的橡樹是7—20株，簇高是15、22、24、32和35厘米，在1953年平均生長量是5—15厘米，林帶2號(1.56公頃)由於速生草強烈充塞所以引起了橡樹的大量凋落，1951年秋曾經進行了重耕。

全蘇農業森林土壤改良科學研究所蒂曼謝夫(Тимашев)試驗分
站(古比雪夫州)阿利法諾娃(Алифанова)主任和年青的科學研究
員苗爾庫洛娃(Меркулова)同志的報導。

播種面積是3.2公頃。1949年寬行間播種了黍和部分地作為休
閒,1950年播種了冬黑麥,1951年播種了黑麥、黍和休閒,1952和
1953年沒有播種農作物。簇的保存率是99%,每簇中小橡樹的平均
數目是28株,簇內小橡樹的平均高度是90厘米,在1953年平均生
長量是27厘米。

巴斯基里亞國營選種站(巴斯基里亞蘇維埃社會主義自治共和
國)站長塔塔里切夫(Татаринцев)同志和農業技術部主任斯米爾諾
夫(Смирнов)同志的報導。

播種面積是17公頃。在15號條帶(中央基地)上的寬行間,1949
年曾作為休閒地,在1950年播種了黍,1951年播種了黑麥,1952年
播種了玉米,1953年休閒。簇的保存率是88%,每一簇中小橡樹平
均的數目是7.7株,簇內小橡樹的平均高度是42厘米。在12號條
帶(原種繁育場)上的寬行間1949年播種了黑麥,1950年播種了燕
麥,1951年、1952年和1953年曾作為休閒。簇的保存率是91%,每
一簇中小橡樹的平均數目是9.8株,簇內小橡樹的平均高度是29.5
厘米。在這些條帶中的小橡樹因為嚴寒而強烈的受害,它們相當大
的一部分會被凍死。在林帶1號(0.5公頃,比爾Бир實驗分站)地
上播種橡樹的同時,在簇與簇之間曾經播種了兩株白蠟槭樹。寬行
間始終作為休閒。簇的保存率是100%,每簇中小橡樹的平均數目
是15.3株,簇內小橡樹的平均高度是124厘米,在1953年中平均生
長量是47.6厘米。

契卡洛夫國營選種站(契卡洛夫州)。站長基爾皮奇尼科夫
(Кирпичников)同志和農業技術部主任的報導。

播種面積是16.7公頃。1949年在寬行間播種了黍,在2.5公
頃的土地上曾經是休閒,1950年播種了冬小麥,1951年播種了冬小麥
和黑麥,並且在一個條帶上以2.5公頃的面積在寬行間栽種了一行

白蠟槭樹的樹苗，在1952和1953年寬行間沒有栽種農作物，用拖拉機的粗耕機耕耘過。簇的保存率是85%，在每一簇中小橡樹的平均數目是11.8株，簇內小橡樹的平均高度是36厘米，在1953年生長量是16厘米。

諾沃-烏列恩斯卡(Ново-Уренск)國營選種站(烏里揚諾夫斯克州)。站長科瓦列恩克(Коваленко)和科學研究員達布雷尼娜(Добрынина)同志的報導。

在1949年寬行間播種了春小麥、黍和豌豆，而在兩個條帶上(3.2公頃)沒播種農作物，1950年和1951年播種了黑麥，1952年播種了黑麥和燕麥，1953年沒播種農作物。在一個條帶上(10號)以1.54公頃全年沒有覆蓋的栽培橡樹。根據這個區域的情況遠不及在其上栽培農作物的條帶。簇的保存率是98.7%，每簇中小橡樹的平均數是9.8株，簇內小橡樹的平均高度是67厘米，在1953年生長量是36厘米。

覆蓋作物的收穫量(公担/公頃):黍是17，春小麥是15—18，冬黑麥是17—30，燕麥是19，豌豆是11。

全蘇肥料、農業技術和農業土壤研究所庫茲涅茨卡(Кузнецк)農業實驗站(奔森州 Пензен)站長伊科尼科夫(Иконников)同志和年長的科學研究員勃蘭克菲利達(Бланкфельд)同志的報導。

播種面積是5.9公頃。在1949年寬行間曾經播種了黍，1950和1951年播種了冬黑麥，1952年在一個條帶上栽種了伴生樹種和灌木林，1952年在另一個條帶上保留了部分休閒狀態，而在1953年播種了向日葵和蕎麥覆蓋。簇的保存率是86%，每一簇中小橡樹的平均數目是15.1株，簇的平均高度是53厘米，在1953年平均生長量是17厘米。

彼特羅夫(Петров)國營選種站(奔森州 Пензен)代理站長庫普利亞諾夫(Куприянов)同志農業技術組主任耶羅菲耶夫(Ерофеев)同志的報導。

播種土地是18.35公頃。1949年寬行間播種了冬黑麥、冬小麥、

巢菜——燕麥的混合和豌豆，1950年播種了冬黑麥，1951年在1公頃的土地上播種了冬黑麥，在其餘林帶的土地上沒播種農作物，1952年播種了燕麥和休閒，1953年休閒。簇的保存率是97.4%，每一簇中小橡樹的平均數目是11.5株，簇內小橡樹的平均高度是17厘米，在1953年平均生長量是33厘米。

莫斯科Б. А. 季米里亞捷夫農業學院М. И. 克里林納教學實驗農場(учебное хозяйство)(唐波夫州)領導者卡爾馬諾夫(Карманов)同志的報導。

播種面積是12.5公頃。1949年寬行間播種了向日葵、黍、燕麥和冬黑麥，1950和1951年播種了黑麥，1952年在寬行間播種了伴生樹種和灌木。簇的保存率是97%，在每一簇中小橡樹的平均數目是24株，簇內小橡樹的平均高度是88厘米，在1953年平均生長量是42厘米。

察庚(Чакин)國營選種站(唐波夫州)站長格魯博科夫(Глубоков)同志和科學研究員彼列尼崔(Пеленцын)同志的報導。

播種面積是11.6公頃。1949年寬行間播種了燕麥，1950年播種冬黑麥，1951、1952和1953年混合播種巢菜、燕麥。簇的保存率是86.4%，每簇中小橡樹的平均數目是3.5株，簇內小橡樹的平均高度是67厘米，在1953年生長量是23厘米。

И. В. 米丘林果樹栽培研究所“烏達爾尼克 Ударник”教學經營區(唐波夫州)領導者馬拉申科(Малашенко)同志和年長的農學家利茨馬寧科(Лицманенко)同志的報導。

播種面積是2公頃。1949和1950年寬行間播種了黑麥，1951年播種了蕎麥，1952和1953年在一公頃上栽種了馬鈴薯，在一公頃上寬行間栽培櫻桃。簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是25株，簇內小橡樹的平均高度是137厘米，在1953年平均生長量是43厘米。

沃龍涅什農業實驗站(沃龍涅什州)。副站長波里亞金(Порядин)同志的報導。

播种面积是 17.3 公顷。在宽行间：1949 年播种黍、休閒，1950 年播种燕麦、黍、馬鈴薯、休閒，1951 年冬黑麥、黍、休閒，1952 年冬黑麥、冬小麥、多年生黑麥、休閒，1953 年多年生黑麥、休閒。簇的保存率是 95%，每簇中小橡樹的平均數目是 17.5，簇的平均高度是 96 厘米，1953 年後平均生長量是 21 厘米。

在林带 11 号、25 号、26 号、28 号、29 号、32 号和 34 号於 1952 年增植的，幾乎完全被兔子吃掉，因為冬天林带沒有被雪覆蓋。1950 年在 4.9 公顷的土地上進行橡樹簇播。在这個區域上簇的保存率是 9% 每一簇中小橡樹的平均數目是 12.2 株，簇內小橡樹的平均高度是 78 厘米。

維依節列夫(Вейделев)实验區(沃龍涅什州)領導者卡利奧諾夫(Карпонов)同志和科学研究员庫達列納科(Будренко)同志的報導。

播种面积是 10.3 公顷。在宽行间：1949 年播种了大麥、蕎麥、瓜類，1950 年播种了飼用粟、蕎麥，1951 年休閒，1952 年播种了向日葵、玉米，1953 年播种了高粱、馬鈴薯和休閒。簇的保存率是 98.9%，每簇中小橡樹的平均數目是 18.5，簇內小橡樹的平均高度是 122 厘米，在 1953 年平均生長量是 47 厘米。

沃龍涅什農學院(沃龍涅什州)農業森林土壤改良教研室主任科列斯契尼納科(Колесчиненко)副教授的報導。

播种面积是 1.23 公顷。1949 年宽行间曾經播种了蕎麥(在有橡樹簇的行間播种了向日葵) 1950、1951 和 1952 年播种了黑麥，1953 年沒有覆蓋。簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 17.7 株，簇內小橡樹的平均高度是 192 厘米，1953 年平均生長量是 65 厘米，最高的橡樹高度是 265 厘米。

拉莫納(Рамон)实验选种站(沃龍涅什州)。副站長克羅列(Королев)同志的報導。

播种面积是 7 公顷。1949 年在宽行间曾經混播了巢菜和燕麦，1950 年除了 14 号區域沒播种以外所有區域全播种了黑麥，1951 年完全播种了黑麥，1952 和 1953 年沒有覆蓋。簇的保存率是 99%，每

簇中小橡樹的平均數目是 16.8, 簇內小橡樹的平均高度是 117 厘米, 1953 年平均生長量是 24 厘米。

得里亞金 (Дрязгин) 實驗站 (沃龍涅什州) 站長古巴諾夫 (Губанов) 同志的報導。

播種面積是 1 公頃。在 1949 年寬行間播種了燕麥, 1950 和 1951 年播種了冬黑麥, 1952 和 1953 年沒播種農作物。簇的保存率是 100%, 每簇中小橡樹的平均數目是 16 株, 簇內小橡樹的平均高度是 83 厘米, 1953 年平均生長量是 22 厘米。

沃龍涅什州的果樹漿果實驗站 (沃龍涅什州) 播種面積 1.5 公頃。在寬行間: 1949 和 1950 年播種了春種性穀物, 1951、1952 和 1953 年沒播種。簇的保存率是 81%, 每簇中小橡樹的平均數目是 16 株, 簇內小橡樹的平均高度是 62 厘米, 1953 年平均生長量是 15 厘米。

B. B. 德庫卡耶夫中央黑土帶農業科學研究所 (沃龍涅什州)。科學研究員波洛蘇新 (Полосухин) 同志的報導。

播種面積是 2.25 公頃。1949 年在林帶 131-a 號寬行間播種了燕麥, 1950 年播種了黑麥, 1951 年播種了伴生樹和灌木。簇的保存率是 100%, 每簇中小橡樹的平均數目是 18 株, 簇內小橡樹的平均高度是 144 厘米, 1953 年平均生長量是 48 厘米。在 131-b 區域上 1949 年寬行間播種了燕麥, 1950 年播種了黑麥, 1951 年播種了春小麥, 1952 年播種了伴生樹和灌木。簇的保存率是 100%, 每簇中小橡樹的平均數目是 15 株, 簇內小橡樹的平均高度是 110 厘米, 1953 年平均生長量是 46 厘米。

庫爾斯克國營綜合農業站 (庫爾斯克城)。站長阿哈納格利斯基 (Архангельский) 和青年的科學研究員庫里亞耶夫 (Гуляев) 同志的報導。

播種面積是 2 公頃。在寬行間, 1949 年播種了蕎麥, 1950 和 1951 年播種了黑麥, 1952 年休閒, 1953 年沒有形成林帶。簇的保存率是 100%, 每簇中小橡樹的平均數目是 27.5 株, 簇內小橡樹的平均

高度是 210 厘米，1953 年平均生長量是 47 厘米。

利戈夫 (Льгов) 选种实验站 (庫爾斯克州) 站長菲依察列恩科 (Фейцаренко) 同志的報導。

播种面積是 7.7 公頃。在寬行間：1949 年播种了黍，1950 年和 1951 年播种了黑麥，1952 年播种黑麥、休閒，1953 年引入了樺樹和小葉榆樹，簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 16.6 株，簇內小橡樹的平均高度是 160 厘米，1953 年平均生長量是 44 厘米。

諾沃西利 (Новосиль) 地帶的農業森林土壤改良站 (奧爾洛夫州 Орлов) 站長格留比 (Глыбин) 同志和年長的科學研究員巴爾科夫斯基 (Барковский) 同志的報導。

播种面積是 1.7 公頃。在寬行間的覆蓋作物：1949 年播种了春小麥，1950 和 1951 年播种了冬黑麥，1952 年這個地方爲了草地草本植物的繁茂而保留，1953 年播种了草地草本植物。簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 21 株，簇內小橡樹的平均高度是 69 厘米，1953 年平均生長量是 17 厘米。

沙齊洛夫 (Шатилов) 國營选种站 (奧爾洛夫州) 站長特羅亞諾夫 (Троянов) 同志的報導。

播种面積是 6.1 公頃。1949 年寬行間曾經播种了蕎麥，1950、1951 和 1952 年播种了冬黑麥，1953 年在 1 号條帶上 (3.6 公頃) 播种了蕎麥，2 号條帶上 (2.5 公頃) 沒有播种。簇的保存率是 99%，每簇中小橡樹的平均數目是 24 株，簇內小橡樹的平均高度是 104 厘米，1953 年平均生長量是 32 厘米。

全苏油料作物科学研究所 (克拉斯諾達爾邊區)。農業技術部主任謝米寧科 (Семиненко) 同志的報導。

播种面積是 9.9 公頃。在寬行間：1949 年播种了大麥、冬小麥，1950 年播种了冬小麥、黑麥，1951 年播种了玉米和在 6.1 公頃的土地上栽培了灌木林，1952 年播种了玉米，簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 18.9 株，簇內小橡樹的平均高度是 289 厘

米，1953年平均生長量是106厘米。

1952年，在四年的橡樹簇的條帶上正常的橡實成熟了。



圖 4 具有橡實的五年生橡樹的側枝。

在1949年春天建立的全蘇油料作物研究所的林帶。(攝於1953年9月14日)

克拉斯諾達爾國營選種站(克拉斯諾達爾邊區)站長布烈列夫(Бурелев)同志的報導。

播種面積是3.2公頃。1949年在11號區域(2公頃)上寬行間播種了玉米，1950年播種了燕麥，1951年播種了玉米，1952年進行了灌木的播種，簇的保存率是100%，每簇中小橡樹的平均數目是17株，簇內小橡樹的平均高度是253厘米，1953年平均生長量是30厘米，1949和1950年在26號條帶(1.2公頃)上寬行間沒有播種農作物，1951年播種了玉米，1952年播種了灌木。簇的保存率是100%，

每簇中小橡树的平均数目是 25 株，簇内小橡树的平均高度是 230 厘米，1953 年平均生长量是 25 厘米。

全苏植物栽培研究所库巴恩 (Кубан) 实验站 (克拉斯诺达尔边区)。站长恰普利 (Чапурин) 同志的报导。

播种土地是 1 公顷。1949 年宽行间混合播种了春种性谷物 (燕麦和大麦) 作为乾草用，1950 年和 1951 年播种了冬小麦，1952 年和 1953 年是沒有覆盖物。簇的保存率是 100%，每簇中小橡树的平均数目是 20.4 株，簇内小橡树的平均高度是 239 厘米，1953 年平均生长量是 87 厘米。

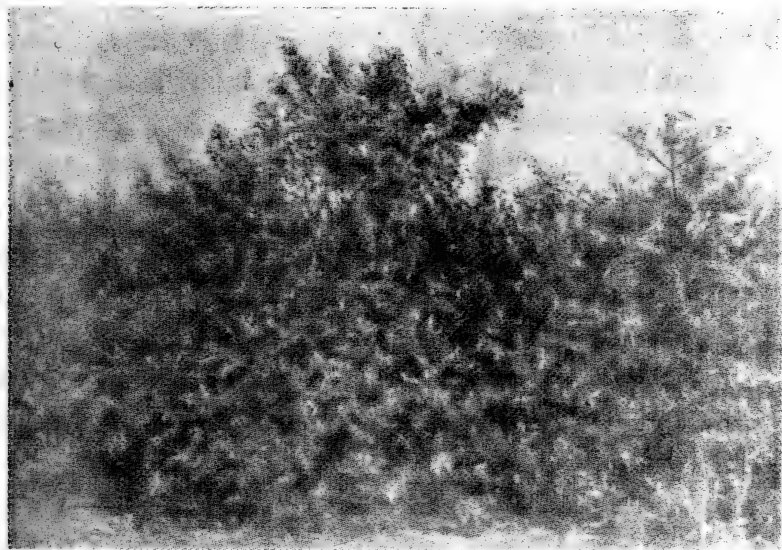


图 5 全苏植物栽培研究所库巴恩 (Кубан) 实验站林带 18 号的一部分。

1949 年春天建立。(摄于 1953 年 9 月 10 日)

“库巴恩 Кубан” 国营农场 (克拉斯诺达尔边区) 库巴恩试验站。站长恰普利 (Чапурин) 同志的报导。

播种面积是 4 公顷。1949 年宽行间播种了黍，1950 和 1951 年播种了冬小麦，1952 年春天栽种了灌木。簇的保存率是 100%，每

簇中小橡樹的平均數目是 7 株，簇內小橡樹的平均高度是 200 厘米。

北沃舍梯國營選種站。代理站長薩拉莫夫(Саламов)同志和農學家——土壤改良技師波波夫(Попов)同志的報導。

播種面積是 3.4 公頃。1949 年在 1 號的區域(1.7 公頃)上寬行間播種了帶用高粱，1950、1951 和 1952 年播種了冬小麥，1953 年休閒。簇的保存率是 99.5%，每簇中小橡樹的平均數目是 16.1 株，簇內小橡樹的平均高度是 163 厘米，1953 年生長量是 40 厘米。1949 年在 2 號的區域(1.7 公頃)上寬行間播種了冬小麥，1950 年播種了黍，1951 年播種了飼用粟，1952 年播種了冬小麥，1953 年休閒。簇的保存率是 90.3%，每簇中小橡樹的平均數目是 3.1 株，簇內小橡樹的平均高度是 79 厘米，1953 年平均生長量是 21 厘米。

卡巴爾達選種站(納爾奇克城 Нальчик)站長諾維科娃姬(Новикова)同志的報導。

播種面積是 1.1 公頃。覆蓋作物：1949 年播種了燕麥，1950 年和 1951 年播種了冬黑麥，1952 年播種了燕麥，1953 年播種了蘇丹草，簇的保存率是 98%，平均每簇中保存 5 株小橡樹。簇內小橡樹的平均高度是 102 厘米，1953 年平均生長量是 45 厘米。林帶因為被牲畜殘踏而受到強烈的損害。

宋仁(Сунжен)土壤改良試驗站(格羅茲寧州 Грознен)。代理站長加拉茨雷(Галацлы)同志和科學研究員丘普利(Чуприн)同志的報導。

播種面積是 1.5 公頃。在寬行間的覆蓋作物：1949 年播種了黍，1950 和 1951 年播種了大麥，1952 和 1953 年寬行間播種了錦雞兒，在橡樹五年栽培的期間裏，每年要進行 2—5 次灌溉，灌水量由 500—700 立方公尺。簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 20.2 株，簇內小橡樹的平均高度是 20.5 厘米，1953 年平均生長量是 93 厘米。播種在橡樹叢之間的梧桐槭的平均高度是 158 厘米，播種在寬行間的錦雞兒的平均高度是 109 厘米。

斯達維羅寶里農業學院的教學經營區(斯達維羅寶里邊區)領導

者柳比莫夫(Любимов)同志和年長的農學家卡里齊諾夫(Калитинов)同志的報導。

播种面積是1.5公頃。1949和1950年寬行間播种了玉米，1951年曾經進行了錦雞兒的播种。簇的保存率是99.3%，每簇中小橡樹的平均數目是11.2株，簇內小橡樹的平均高度是130厘米，1953年平均生長量是40厘米。



圖6 林帶B₅的五年的橡樹簇，“別墅”種子農場(Семхоза)。
簇內小橡樹的平均高度是217厘米。(攝於1953年8月)

斯達維羅寶里選種站(斯達維羅寶里邊區)站長庫爾基(Куркин)同志和農業技術部主任察普列恩科夫(Цапликов)同志的報導。

播種面積是 1 公頃。1949 年寬行間播種了玉米，1950 年播種了冬小麥，1951 年播種了馬鈴薯，1952 年播種了馬鈴薯和甜菜，1953 年栽種了馬鈴薯和蔬菜作物。簇的保存率是 67.6%，每簇中小橡樹的平均數目是 3.4 株，簇的保存率平均高度是 117 厘米，1953 年平均生長量是 22 厘米。

新區植棉業科學研究所（斯達維羅寶里邊區）所長德庫恰耶夫（Докуцаев）同志的報導。

播種面積是 4.8 公頃。1949 年寬行間播種了黍，1950 年播種了冬小麥，其餘每年休閒。簇的保存率是 90%（1950 年因為被牲畜殘踏引起了簇的凋落），每簇中小橡樹的平均數目是 8 株，簇內小橡樹的平均高度是 287 厘米，最高的是 375 厘米。部分的橡樹形成了橡實。

1950 年在 34 公頃的土地上用簇播法播種橡樹。1950 年寬行間播種了棉花，其餘的年分是休閒。簇的保存率是 100%，每簇中小橡樹的平均數目是 15 株，簇內小橡樹的平均高度是 278 厘米，最高的是 400 厘米。

在這篇論文裏，引用了科學研究機關和學校的報導，說明了在大約 650 公頃的土地（即是被科學研究機關和學校在 1949 年進行生產實驗的大部分田地）上五年來簇播橡樹的情況，此外，闡明了 1950 年在 120.4 公頃土地上林帶播種情況的材料。

五年來的生產實驗林帶大多數的情況是較好和極好的。

分佈在克拉斯諾達爾（Краснодар）和斯達維羅寶里（Ставрополь）邊區、庫爾斯克州（Курская область）和在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國森林草原地帶經營區的林帶，小橡樹具有最大的高度。在這裏樹簇的平均高度達到 150—200 厘米，而在某些經營區超過 250 厘米。穴簇中的小橡樹在生活的第三年就鬱閉起來，而在第五年穴簇已經達到枝葉茂密的程度，以致迅速的在行間鬱閉起來。

分佈在烏里揚諾夫（Ульянов）、庫依貝舍夫（Куйбышев）、薩拉托夫（Саратов）、奔薩（Пензен）、唐波夫（Тамбов）、沃龍涅什（Воронеж）、奧爾洛夫（Орлов）和羅斯托夫（Ростов）州，及分佈在烏克蘭蘇維埃社

会主義共和國的草原部分的林帶經營區，樹簇的平均高度達 100 厘米和稍多。在這裏，在 1952 年當橡樹簇完整無恙時，照例在簇中鬱閉起來，並在 1953 年向上面及四周良好的生長。在經營區的這一組 (группа) 五年生橡樹大致表現出像他們在 1952 年經營區第一組 (группа) 所表現的那樣，也就是按照發育的能力落後於他們一年。

最後，处在最惡劣地區 (契卡洛夫 Чкалов 和斯大林格勒 Сталинград 州) 經營區的三分之一組 (третьей группы)，主要地是由於凍害和以後強烈乾旱的影響，曾引起小橡樹大量死亡，在這裏樹簇平均高度不到 50 厘米。爲了在這惡劣的條件下建立橡樹林帶，必需首先保護小橡樹免於凍死，和農作物在一起培育它們。在這種情況下幼年的小橡樹更較能抵抗凍害，一般的由於同樣原因，播種在嚴冬少雪地區 [西伯利亞和薩沃里什 (Заволжья) 的草原地區] 的留槎地上的冬性穀類作物也能抵抗凍害。按其結構，它們 (指這些地區的土地——譯者註) 將是較少疏鬆。在嚴寒時緊密的土壤對於植物根系發生較小的有害影響；未耕的留槎地，特別是玉米和向日葵的莖能保護小橡樹避免風吹和堆積雪。爲了這地區的栽培植物不發生有害的乾旱影響，應該只在寬行間播種覆蓋作物，並且必需照管行帶，不准在冬季管理以前疏鬆臨近小橡樹的土壤，和必需在冬天保留任何農作物莖的槎；最好用玉米或晚播 (7 月播) 的黍作爲覆蓋作物。

在 1949—1950 年冬天全蘇遺傳育種研究所处在休閒地上的小橡樹因嚴寒而強烈的遭受損害，而在農作物覆蓋下的小橡樹保存的較好。同年在阿斯基尼-諾瓦 (Аскиния-Нова) 处在休閒地的小橡樹就凍死了，並且甚至在林帶內林帶的寬行間曾經播種農作物的橡樹也被凍死了，只有生長在冬小麥完全覆蓋下的小橡樹被保存下來。在基奈里 (Кинель) 國營育種站在 1949 年处在休閒地上的小橡樹越冬情況比較壞 (表現在 15—20 米長的地段上小橡樹死亡的情況)，而在種有冬黑麥地區中的小橡樹則非常的好，在那裏在留槎地小橡樹的帶中在冬天曾是保留原狀。五年的簇播培育橡樹的經驗，證明了作爲草原造林這新方法基礎的理論原則的正確性，整個地特別是

同農作物一起用簇播培育橡樹的正確性。

在每一簇中的橡樹是比較有效的抵抗各種苦難的穩固的生物集團，在三、四年，而且常常是二齡的橡樹在每簇中鬱閉起來，那就阻止了雜草植物羣的侵入簇中來，同時在當時由橡樹葉子形成的落葉層也有助於阻止雜草植物的侵入。在分佈的樹簇被造成側面遮光的情況下，有利於橡樹的生長。觀察任何地帶的樹簇時，可以很容易信服是這樣，因為在每簇中有很多橡樹的情況下，它們生長的比較好。在這樣的簇裏具有對於林木生長有利的環境，這環境隨着諸簇的鬱閉漸漸地擴大至整個林帶。在全蘇油料作物（克拉斯諾達爾城 Г. Краснодар）研究所的某些五年生林帶，其行帶中各簇已經鬱閉起來。

與農作物在一起培育小橡樹就創立了對於小橡樹的生長有利的條件和阻礙了雜草植物侵入林帶。如果在簇間不播種以作物，管理這林帶是要維持橡樹行的乾淨和疏鬆的狀態，並且對於播種在寬行間的農作物要創立最好的條件。這是管理林帶最簡單、方便而有效的方法。例如在全蘇遺傳育種研究所（敖德薩城）的“別墅”良種繁育場，簇播（一般播種的土地為 140 公頃）橡樹每公頃的經費是五年 1,117 盧布¹⁾，其中第一年化費 600 盧布，它們中的 350 盧布是播種橡實²⁾的價值，第二年化費 9 盧布，第三年 98 盧布，第四年 301 盧布和第五年 109 盧布。在第三、第四和第五年化費的增加主要地是作為去除行間雜草的費用，在行列中這些年沒有被播種過。必需指出五年的林帶，比起林帶通過的田野來，雜草是不強烈的，那是很重要的，在林帶的任何地方也沒有出現過惡劣的多年生雜草——速生草。在這些年中覆蓋農作物的總收穫共計：穀物的種子 3,721 公担和藁桿 4,800 公担，向日葵 46 公担，馬鈴薯 3,248 公担，苜蓿的種子 6 公担，苜蓿的乾草 850 公担。

由用簇播方法播種橡樹的生產實驗材料的分析得出這樣普遍的

- 1) 這總數係簇播橡樹本身經費的數值，並不包括播種在行間農作物的整地、耕作、播種和收穫。
- 2) 在這情況裏高的橡實價值是因為大量的經費利用在它們的採買上。

結論。

В. Я. 科爾達諾夫發表在苏联“林業”雜誌 1954 年第 3 期“關於苏联过去五年營造護田林的幾點總結和結論”中的文章，斷言利用橡樹的簇播有所謂不良的結果。他寫道，那些增強橡樹簇播的科學基礎的證據，“在長期從事簇播法研究工作的科學研究機關”不能獲得。在他的論文裏這種斷言什麼也不能証實，並且是沒有根據的。在我們的論文裏引用的材料，說明 В. Я. 科爾達諾夫的聲明不合乎實際情況。

[董偉忱、劉凌雲、郭學聰譯自“農業生物學”(Агробиология)1954年第2期，103—117頁；著者：М. А. Ольшанский。原題：О Состоянии пятилетних лесных полос, Выращиваемых гнездовым способом；原文出版者：蘇聯農業書籍出版社]

論植物在以不同的密度穴播的 情況下因穴的大小和礦物質 營養條件的不同而死亡的原因

К. М. 查瓦德斯基

關於植物在以不同的密度種植的情況下死亡的原因這個問題，早在 30 年前就被一些植物學家申尼考夫(Шенников, 1921); 克列門茲(Clements)與魏維爾(Weaver, 1924); 蘇卡切夫(Сукачев, 1925); 柳比明科、謝格洛娃與布爾加科娃(1925)，提出進行試驗和研究了。這些重要的研究工作雖說一直並沒有間斷，但是由於進行這些試驗研究十分繁重複雜，所以研究的規模還不算大。然而，目下已獲得的材料，從事實方面已經說明了這個問題，並因此推動生物學家們擺脫了關於引起植物死亡的可能性原因的一般議論而走上進行具體研究的道路。過去在這一方面的研究工作中，植物的植株在播種面積上的配置只是一種方法——均勻配置(勻播)。但是，根據許多農藝學的研究，我們知道：在一定的土壤條件下，不僅播種的密度對於植株的發育有巨大的影響，同時，植株在播種面積上配置的方式(條播、帶狀播、棋盤式播、正方形播等)對於植株的發育也有巨大的影響。

在農藝學方面在這個問題上的研究工作和在植物學上對於這個問題的研究，它們的區別就在於前者一般都是在大的試驗小區或者在生產的條件下進行的。在大面積研究的情況下，是很難或根本不可能深入到洞察植株的詳細發育過程的。因此，在這個問題上，所有的農藝學方面的研究工作都具有一個特徵，那就是僅僅去確定植株發育最初時的情形和最後時的情形間的依賴關係，例如：播種密度(播種量)或播種方法與產量間的關係。在這樣性質的研究工作中，

同樣地也積累了大量有關不同的播種量和播種方法對於植株的生產力、收穫時植株的密度以及產量所發生的影響的材料。雖然說，在這一方面的研究工作很多，但是關於植株究竟怎樣進行發育，為甚麼植株的發育過程一定要循着所得的結果的方向進行發育而不朝向其他方向發育的問題仍然是完全沒有研究的。在農藝學的研究工作中，都是僅僅根據最後的結果（收穫材料）來評論植株發育過程的性質及其因果性的。自然，在方法上由於存在有這個缺點，因而這樣也就不可能用全部農藝學上的研究材料來分析我們所提出的問題。假若是要根據這樣的材料來分析的話，那末就只會得出關於播種物中所發生的各種過程的性質及其原因的不可証實的假設。農藝學上的研究在方法上所存在的這個缺點在以蘇卡切夫為領導所進行的某些實驗植物學研究工作中[例如：索查娃 В. Сошава)，1926a, 1926b；烏斯潘斯卡婭 (А. Успенская)，1926, 1929；斯米爾諾娃 (Смирнова)，1928；蘇卡切夫，1941 及其他]曾得到了消除。在這些研究工作中由於採用的方法比較精確，於是這些研究者們曾作出了重要的結論。但是在其他許多類似的研究中，例如在蘇卡切夫的 *Taraxacum officinale* (蒲公英) (1927) 和 *Festuca sulcata* (溝葉狐茅) (1935) 的研究中，上述的缺點並沒有完全糾正，他僅僅對於植物發育的最初階段進行了精細的研究（不僅計算了播種的種子粒數，並計算了幼苗的數目），但是對於植株整個以後的發育過程卻沒有進行研究，只是對於收穫時所獲得的材料進行了討論。

根據我們對於這一方面的研究工作的分析，我們可以作出如下的主要結論：

(1) 每一種作物(植物種)在一定的土壤氣候條件下都有它自己所特有的植株密度，只有在这种密度下，它才能够表現出最高的成活率；

(2) 植物在縮小或增大其最適宜的植株間的密度(亦即成活株數最多的密度)的情況下，死亡的植株數目將行增高；

(3) 在稀疏的播種物中(對其最適宜的密度而言)，植株的死亡

是由於動物的活動(鼠類等)、雜草和自然因素(風折等)所引起的;

(4)植物在密播的情況下,植株死亡數目增高的原因是由於該作物的植株在它們在一塊生長的过程中,彼此間相互作用加強的緣故;在密植的情況下,同樣的播種密度,若植株生長條件惡劣的話,缺株的數目較少;

(5)植物植株在最適宜的密度情況下(植株最為整齊),它們在高度、綠色物質(莖葉)和生產力方面的差異最小;但在缺株和密積的情況下,它們在這些方面的差異即行加大;

(6)植物在密積生長的情況下(超過於最適的密度時),最初,個體的分化(差異)極其顯著,因為除了正常發育的個體外,還形成有一羣特別落後的個體;此後,由於最大的植株的生產力也趨於降低,所以分化的程度也開始隨之變小;到了以後更密積時,由於所有植株的生長过程都受到了抑制,所以分化的程度仍然不大;

(7)一年生植物在密植的情況下,發育的速度(通過物候期的速度)變快,而多年生植物在密植的情況下,發育的速度則行減低[這或許可以稱它為“蘇卡切夫規則”(правило Сукачева)];

(8)在密積的情況下,幼苗在一定時刻之前,向高處生長得較快,此時假若我們對於幼苗加以比較的話,很容易看到植株的密積具有一種刺激的作用;但是,在密積的情況下,植株向高增長的过程停止得也較早,到了收穫的時候,這樣的植株與種植較稀的植株相較,由於後者生長的过程延續時間較長,所以它們較後者為低;

(9)密植對於植株的外形,莖葉的形成过程以及葉子的壽命等的影響特別巨大;

(10)一種作物(品種,種)在最適宜於保存植株個體的情況下,它的生產力照例是要較其在最大可能的密度下低得多;

(11)為了確定在具體的培育條件下,產量的最好結構,必須研究種植物的整個發育全程的特點,而不是僅僅去研究種植物發育的最初時刻的情形和最後時刻的情形間的關係。

*

*

*

穴播和穴植是配置作物植株的最有希望的方法之一。對於許多作物來說，穴播是有着廣大前途的。因此，穴播理論問題的研究，在農業生產方面具有重大的意義。同時，研究這種配置作物植株的方法，對於生物學上許多重大的理論問題的解決也具有不小的意義。

關於穴播在實踐上的意義這個問題是李森科(1943年)爲了減少勞動力的耗費，便於機械耕作和獲得橡膠草全苗所提出的。後來李森科本人曾企圖由理論上來論證橡膠草穴播(1946年)和喬木樹種穴植(1950年)的有效性。

關於橡膠草穴播的研究工作過去一直都是純粹利用農藝學的田間試驗的方法來進行的。至於穴內植株的整個發育過程則沒有人研究過。所有的結論和理論上的總結都是根據收穫材料作出的[科列斯尼克(Колесник), 1943, 1946; 阿爾杜霍夫(Алтухов), 1944, 1945; 李森科, 1946; 涅伊曼(Нейман), 1947, 等]。

可惜，某些這樣的研究工作(例如：考列斯尼克的試驗)的科學水平是非常低的，其中包含有許多重大的錯誤：斷言橡膠草在穴內密積播種的情況下，可以增加根的平均重量(考列斯尼克, 1946年, 第17頁)，並斷言穴播的方法首先指出有可能使橡膠草轉變爲強大的栽培植物(同上)¹⁾。

這些試驗在方法上的缺點和李森科所從事的試驗(1946年, 李森科根據這些試驗作出廣泛的概括)的缺點完全是一樣的。關於播種和計算的方法，李森科本人是這樣寫的：“在播種時，每100—200粒種子成一撮丟在一個地方……一個穴內(穴的面積爲5—10平方厘米)，穴的配置距離是60×40厘米(2,400平方厘米)”，繼而又寫道：“通過耕作使種植場保持沒有雜草和疏鬆的狀態”，而最後“於1945年秋依次按穴分別收穫，並計算穴內植株的數目及其根的收穫量”。計算的穴數428個。穴內植株收穫時的數目很低：平均每穴僅有植株9.2株。植株數目爲1—10株的穴佔70%，僅有10%的穴，植株

1) 必須指出，近來常常有人發表在方法上毫無根據的同時敘述水平很低的關於穴播植物發育情形的著作[例如：德羅仁(Дрожин) 1953年所發表的論文]。

的數目為 21—37 株。根的平均重量隨着穴內植株數目的增多，呈規律性地降低（由 12.7 克到 3.4 克）。由於植株的數目增多，穴內植株的分化現象極其顯著：在植株數目為 6—10 株的穴內所收穫的根的平均重量相當於最大植株根的重量的 80%，而穴內植株數目為 27—37 株者，根的平均重量僅相當於最大植株根重的 40%。由此可見，穴內密植可使根的平均重量大大地減低，在程度上，大植株根的重量減低的程度較輕，而中小植株的根重則減低的程度特別嚴重。試驗的方法和事實材料就是這樣。

自然，首先發生的問題就是：甚麼時候和為甚麼會發生這樣大量植株死亡的現象呢？為甚麼在播種時播下的是 100—200 粒種子，而到收穫時每穴平均遺留下來的僅僅是 9.2 株（約等於 6.9%）呢？李森科對於這個問題的答覆是這樣的：“……對於每一個穴來說，幼苗的數目，在生長季節內不同的穴內植株的死亡，無疑問地有時常是由偶然的不同的原因所造成的。”令人驚奇的是，在這樣重要的問題上，“科學——偶然性的敵人”這篇論文的作者（李森科）竟把事情歸諸於偶然性。問題的本質在於不管是李森科本人也好，或者是他的同事也好，他們對於穴內植株死亡的真正原因根本沒有進行研究，因此對於他們來說，事情的規律性當然是不清楚的了。人們有時為了掩蓋自己對於某件事情的不知道，常把事情歸諸於偶然性上；當人們以“偶然性”來代替“我不知道”的時候，那就談不到科學了；因為在這種情況下，研究者迴避事物所表現出的現象，似乎在這些現象中沒有規律性可談，因而使事物所表現出的現象停留在人們不去研究的境地。在這些關於播種物植株死亡（缺株）原因方面的試驗中，存在着下列一些重大的缺點（這些缺點貶低了試驗所得的主要結論）：

（1）每個穴內種子的數目沒有一定，播種時是“一撮一撮”播種的，據作者談，每撮大概有種子 100—200 粒。不論在甚麼樣的試驗中，連這樣具有重大意義的種子的粒數都沒有談到，像這樣的疏忽是不能原諒的；

（2）穴本身面積的大小同樣也沒有嚴格的規定，因而這樣不同

數目的種子實際上也就是播種在不同的面積上；

(3) 沒有計算幼苗的數目了；因此對於種子和萌發的種子在子葉出土前死亡的數目也就無從知道，這樣就使得整個試驗變成爲沒有“出發點”的試驗；

(4) 在生季時期內連植株數目的變化也沒有計算；

(5) 對於播種粒數不同、穴的面積大小不等，所處的土壤條件不一的穴內植株的發育進程沒有進行比較。

這些試驗，在方法上既然存在着這些缺點，那末所得到的自然就一定是一些極其貧乏的材料，這些材料也就促使該試驗者把植株死亡的原因解釋作爲“偶然性”的後果。李森科在自己的喬木樹種穴播的試驗中，也如上面所說的一樣，毫無根據地把喬木樹種在穴播的情況下植株的死亡解釋作爲是一種“自然稀疏 (самонизреживание)”的現象(李森科，1950年)。

對於李森科的橡膠草穴播試驗方法的第二點意見是關於穴內大根的重量在大根密度增大的情況下較之小根重量在小根密度增大的情況下減少的程度遠爲低微的原因的問題。李森科認爲造成這種現象的原因是“不僅沒有此一些橡膠草的植株對另一些植株有抑制的現象，並且它們在成叢生長的情況下，生長情形反而較好。”作爲這樣的結論的根據應該是如下的在方法上並不複雜的手續(但是作者並沒有作)：在分析研究每一挖掘的穴時必須將穴內的植株分爲“邊緣羣”和“中心羣”兩類。李森科的結論只有在當最大的植株主要地是集中在穴的中心的情況下(根據他的意見，此處的植株“生長較好”)，方能得到証實。然而，假若最大的植株多半是一些邊緣的植株的話，那末李森科的全部理論根據就要崩潰了。

上面所列舉的在方法上所存在的缺點同樣在李森科的穴內根插的材料(1946年)及有關橡膠草的其他許多試驗中也完全是存在的。關於橡膠草在穴播的情況下植株發育的特點的全部問題必須依靠比較正確的方法來進行研究。

近年來許許多多的試驗都證明有很多作物進行穴播是有效的。

這些作物在穴播的情況下可獲得一種穿破土壤板結層的能力，因而這樣也就保證了它們具有高度的田間發芽力，保證幼苗強烈地生長[阿爾杜霍夫，1944，1945；伊凡諾夫斯卡婭(Ивановская)，1948；查瓦德斯基，1947；柳布欽科(Любченко)與西多羅娃(Сидорова)，1948；普里祥日尤克(Присяжнюк)，1950；查索維納婭(Часовенная)，1951等]。另外在文獻中還有許多關於在野生木本和草本植物中廣泛地存在着藉助於不同方式的自我穴播的方法進行更新的材料[葉爾米洛夫(Ермилов)，1950；科特(Котт)，1951；古爾斯基(Гурский)與奧斯塔波維契(Остапович)，1952；科涅夫(Конев)，1952；奧麗索娃(Олисова)，1952等]。

許多研究者報導：作物在穴播的情況下對於雜草有較大的抵抗力，木本植物及草本植物的幼苗在成穴生長的情況下較比單獨生長的抵抗力大[齊第克——塔馬色維契(Цедик-Томашевич)，1951；伊凡諾夫斯卡婭，1948等]。並且，很早以前就有人[特別是斯特魯維(В. П. Струве) 1926]指出：亞麻、巢菜、馬鈴薯及其他作物的植株就是在一定的密度(因作物的生物學特性而異)均勻分佈的情況下，在不同的程度上，也都可以使雜草受到抑制。

謝爾普霍娃(В. И. Серпухова) (1947)認為要想為作物創造抵制雜草的最優良的條件應該在均勻佈置植株的條件下大大增加植株的密度。

穴播在提高種子的田間發芽力、便利於耕作的機械化以及防除雜草方面的有效性是完全可以相信的。但是穴播對於植株成活率與生產力所產生的不良影響的事實(由於植株密積的關係)不管怎樣是抹殺不了的。我們面臨的現實問題是尋求植株的合理密度與配置方式，在這種密度和配置的方式下，必須能保存每個植株的充足的良好的生產力而獲得最高的產量。對於穴播的作物來說，這個任務必須通過尋求每穴最適宜的種子(塊莖等)的數目並結合播種面積上穴的最適配置才能得到解決。

要想建立穴植的理論必須進行研究植株在穴內共同居住(生長

發育)的規律,洞察這樣成穴種植的植株由於一系列的條件所造成的整個發育過程。

從1946年起,我們開始對植物在不同的播種密度、不同的植株配置方式(播種方法)和不同的礦物質營養條件下,植株數目的變化 and 植株的生長和發育動態進行研究。作為研究的對象的有:橡膠草、野燕麥、春小麥、若干飼用禾本科作物、塊根作物(胡蘿蔔、葉用甜菜)、田間野生植物(藜、大葉車前草等)。在1950年以前,所有的試驗都是在普希金城(全蘇植物栽培研究所)進行的。從1951年開始在彼得宮(Ст. Петродворце)(國立列寧格勒大學生物學研究所)進行試驗。試驗中對於穴播和其他配置植株的方法(播種的方法)的比較研究給予重大的注意。試驗的任務之一是對於以前所得的關於植株數目變化的材料和結論、尤其是關於植株死亡的材料和結論進行檢驗和深入一步地研究。

同時,我們對於植株在發育的過程中,在高度上、在形態發生的特性上、在綠色物質(莖葉)以及植株的生產力和產量上發生的分化情形也進行了研究。在這一篇論文中,我們引証的只是某些主要關於穴植植物發育的性質和植株死亡原因問題的試驗結果。在某些地方,為了對比起見,同樣也引証了一些在以其他方式配置植物植株的情況下所獲得的材料。

我們的全部試驗工作是以下述的方法為基礎的,由於作物的特性和個別試驗的任務不同,有的在方法上略有改變。

1. 試驗計劃規定對於在一系列呈階梯性變化的彼此間相聯系的指標上不同的植株進行同時(比較)研究。

試驗處理的劃分根據:(1)最初播種密度(每一平方米種子的粒數);(2)植株在播種面積上的配置方式(勻播、穴播、條播、帶狀播等);(3)播種穴、條、帶的大小和密度;(4)穴、條、帶間的距離;(5)礦物質營養條件。所有的試驗都是在播種密度差異很大的情況下進行的(由株與株間的距離很大,彼此間不可能產生相互作用,經許多中間階段到達最高的密度,10倍或10倍以上超過於在通常的農業技術條件所採用的密度)。植株播種穴的面積同樣也是呈階梯性變化的:由5和10平方厘米的穴,經100和150平方厘米的大穴到一平方米或一平方米以上的小區。在穴播的情況下,每穴播種的種子為1至700粒。

礦物質營養條件同樣也是不同的：有的是播種在瘠薄的土壤上，有的施以不同的 NPK 肥料，還有的在生長季節內實行追肥。

2. 精確地規定每穴或者是每平方分米的小區、行和帶的播種種子的粒數。為此，照例地事先計算種子的粒數（根據實驗室的發芽率）或者是利用特殊的容器（並考慮可能誤差值）。

3. 所有小區和穴的面積都是完全統一的。全部的穴均以木製模型壓製，每一小區在播種前置以帶有網眼為 1 平方分米的網或者是特殊的板尺。分米小區上的穴都編有號數。全部計算工作都是逐穴計算的，而在勻播和條播的小區上則是按每一分米計算的。

4. 計算幼苗的數目並通過挖掘一部分幼苗進行一二次或數次幼苗狀態的研究，並按每穴和分米計算。

5. 在生長季節內，在田間對於植株的數目進行數次（4 至 6 次）計算，並進行試驗性挖掘。此外還對植株進行測量，稱重等工作。對於植株由於其在播種穴內或小區中所處的位置不同所產生的狀態上的差異也進行了研究。

6. 除了主要試驗外，我們同時還進行了許多補助試驗，例如：由密度大的穴或小區內移植弱小的植株進行單株栽植；在密播的穴或小區中間挖去一部分植株留出空地；在此空地處對土壤進行更新；進行多品種混合播種；單穴勻播；除去位於優越地位的植株或者僅僅摘除它們的葉子等。

一. 橡膠草

1. 小穴（10 平方厘米）試驗 此試驗共進行了 5 年（1946—1950）。在圖 2 中所引証的是關於橡膠草在穴播的情況下植株數目變化的曲線。在小穴（10 平方厘米）的每一試驗處理中，穴的數目為 200—500 個。所有曲線都是根據田間計算和挖掘的植株數目的平均指標繪出的。

試驗的材料指出：橡膠草植株數目減少的情形，在小穴密播的情況下，在所有的試驗中都是一樣的。小穴內密生的橡膠草植株變化

的強度和性質與在同樣面積上但穴間距離大的橡膠草植株數目變化情形有極大的差別。在每穴播種 10—20 粒種子時，僅間或發現有幼苗死亡的現象，植株的數目在整個夏季內沒有多大的變化（曲線幾乎與橫座標線平行）。在最初密播的穴中（每穴播 200 粒種子）幼苗出土數目由 90（1947 年）到 140 株（1946 和 1948 年）。幼苗在出土後馬上出現大量幼株死亡的現象。在密度大同時經過施肥的土壤上，幼株死亡的情形更是嚴重。植株大量死亡時期過後，在最初播種密度大的穴中所留下的植株數目和最初稀播的穴中植株數目幾乎一樣。

株數曲線在降低到最低處以後，亦即在不同程度的急劇轉折以後（因植株的營養條件和最初密度而異），或者是和以前的斜度一樣 [如：稀播穴的曲線（1946 年與 1948 年的施肥試驗處理）]，或者是較之植株大量死亡的時期斜度更大（1947 年）。

在 1946 年的試驗中，在播種 200 粒種子的穴中（試驗處理“200”）幼苗的平均數目（6 月 22 日）是 88 株；一個月後（7 月 22 日）剩下的僅有 10.4 株，及至收穫時（9 月 20 日）僅只有 8.35 株了。由此看來，在第一個月中，每穴內的植株平均死亡達 78 株，而在以後兩個月中僅死亡兩株。在“265”試驗處理中，在幼苗大量死亡的 15—20 天中，每穴死去植株 120 株，而在以後兩個半月內，死去的只有 3—4 株。在小穴密播的情況下，植株這種大量死亡的時期，1947 年中我們稱它為植株發育的臨界時期（критический период）。

在所有小穴的試驗中，橡膠草的田間發芽率都隨着播種密度的增加而增加。例如：在 1948 年的試驗中（參看表 1），在稀播的穴中，發芽率為 42—49%，而在密播的穴中（每穴播種 200 粒種子）發芽率則為 62—75%。然而，在稀播的穴中（每穴播種 10 粒種子），由 4—5 株幼苗到收穫時保存下來的達 90—96%，而在密播（每穴 200 粒種子）的穴中，126—150 株幼苗到收穫時在施肥的土壤上保存下來的僅 5.6—8%，在瘠薄的土壤上保存下來的為 18.9%。在播種密度中等（每穴 50—100 粒種子）的穴中，橡膠草的田間發芽率是 57—69%，

收穫時的株數（相當於幼苗的百分率）為 15%（每穴 100 粒種子，施肥）至 66%（每穴 50 粒種子，土壤瘠薄），也就是說這些試驗在此二種指標上居於中間地位。在瘠薄的土壤上，植株因播種密度增加而引起死亡的程度不如在施肥的土壤上嚴重。

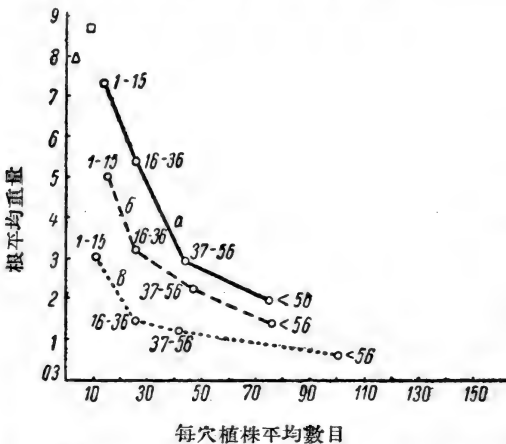


圖 1 橡膠草根的平均重量在大穴播種情況下因穴內和穴間植株的密度不同而發生的變化。靠近曲線的數字表示以收穫時植株的多寡而劃歸為同一羣的每穴中的植株數目。

a. 行間為 40×60 厘米； b. 行間為 30—40 厘米； B. 行間為 20×30 厘米；
方塊口——代表 10 平方厘米的穴 200 粒種子； 三角△——單獨的植株。

由此看來，在幼苗數目少的穴中，不管土壤的肥沃與瘠薄，在整個生長時期中，植株死亡的數目所佔的百分率是很少的（4—10%）。在幼苗數目多的穴中，植株死亡的數目隨密度的大小呈規律性地增加，而尤其是在礦物質營養好的條件下表現得更為嚴重 [34—54—81%（在施肥的情況下），76—85—94%（在施基肥 + 3 次追肥的情況下）]。

在所有的試驗處理中均留下一部分穴露地越冬，並於次年進行了計算（表 1, VII, 1949）。植株在冬季內的死亡並沒有使各試驗處理間在對比上發生任何重大的改變。仍像生活的第一年一樣，在稀播的穴中，成活率（相當於成活幼苗的百分率）較密播穴中的高。在

表1 在小穴(10平方厘米)播種的情況下橡膠草的株數隨播種密度和礦物質營養條件的不同而變化的情形

試驗年度 1948—1949年; 普希金城全蘇植物栽培研究所, 種子得自庫爾斯克。穴間距離 40×50 厘米。試驗處理穴數 200個, 4次重複(4個穴, 每次播種 50粒種子者)。每次挖根穴數為每試驗處理 32個穴, 在第6次挖根中(1949年)每試驗處理挖 40個穴。播種日期為 1948年5月15—17日

試驗處理 (穴內播種數)	礦物質營養條件	根據試驗挖根材料內的平均株數						平均株數相當於第一次挖根時的株數作100%					
		第一次挖根 全苗	第二次挖根 VI 1948	第三次挖根 VII 1948	第四次挖根 VIII 1948	第五次挖根 IX 1948	第六次挖根 VII 1949	第二次挖根 VI 1948	第三次挖根 VII 1948	第四次挖根 VIII 1948	第五次挖根 IX 1948	第六次挖根 VII 1949	
10	1) 瘠薄土壤	4.2	4.3	3.9	4.2	3.8	2.2	102.3	92.8	100	90.5	52.4	
	2) 施基肥	4.9	4.7	5.0	4.6	4.7	2.9	95.9	102	93.9	95.9	59.2	
	3) 施基肥 + 3次追肥	4.8	5.1	4.6	4.7	4.5	2.1	106.3	95.8	97.9	93.7	43.7	
50	1) 瘠薄土壤	32.6	30.5	31.6	29.4	21.7	9.3	93.5	96.9	90.2	66.5	28.5	
	2) 施基肥	35.1	38.4	13.2	14.8	15.4	6.0	109.3	37.6	42.1	43.8	17.0	
	3) 施基肥 + 3次追肥	37.4	34.9	15.5	12.6	9.1	4.9	93.3	41.5	33.7	24.3	13.1	
100	1) 瘠薄土壤	57.5	54.1	33.5	31.8	23.5	17.8	94.1	68.7	55.3	46.1	30.9	
	2) 施基肥	69.2	23.6	18.8	11.8	10.5	4.8	34.1	27.2	17.1	15.2	6.9	
	3) 施基肥 + 3次追肥	62.0	28.3	12.7	9.4	9.6	3.7	45.6	20.5	15.1	15.4	5.9	
200	1) 瘠薄土壤	126.3	135.8	78.0	31.4	23.9	14.2	107.5	61.7	24.8	18.9	11.2	
	2) 施基肥	151.5	26.5	12.3	13.7	12.2	5.8	17.5	8.1	9.0	8.0	3.8	
	3) 施基肥 + 3次追肥	143.2	47.1	8.8	7.9	8.1	4.4	32.8	6.1	5.5	5.6	3.0	

密播穴中同樣也還保存着第一年的株數的全部比例。

假若說是植株在小穴密播的情況下死亡的原因是由於偶然性(動物的傷害等)所引起的話,那末在收穫的時候,穴數的變化應該是很大的。同時,根據幼苗的平均株數為 88—140 株來看,在收穫時也應該有很多的穴中具有很高的株數才對。

在稀播穴中以及在其他播種的情況下,根據我們的確定由於偶然性原因而死亡的植株平均約佔幼苗數目的 10%。因而這樣,在最初密播的穴中,收穫株數在 80—125 株的穴數應該是最多。然而,事實並不是這樣,在施肥的土壤上,根據穴內株數來看,穴內株數為 1—15 株的穴數最多(佔 85.6%),而在瘠薄的土壤上則以穴內株數在 16—25 株之間的穴數最多(佔 53.3%)。

表 2 收穫株數不同的穴的穴數
小穴(10 平方厘米)。1946—1950 年試驗的平均數

試驗處理 (穴內播種數+施肥)	計算穴數	具有如下收穫株數的穴的穴數 (相當於總穴數的百分率)			
		1—15 株	16—25 株	26—37 株	33 株以上
100+200 (施肥)	2800	85.6	11.4	2.8	0.2
100+200 (在瘠薄的土壤上)	1100	22.0	53.3	14.6	10.1
100—200 (根據 1946 年李森科的試驗)	427	80.4	15.2	4.4	0.0

引起我們注意的是:根據穴內收穫株數來看,穴數的分配情形在我們的試驗中與李森科所報導的材料相似。在我們的試驗和李森科的試驗中根據收穫株數劃歸穴數的同一性證明引起橡膠草缺株的是同一個原因。在我們的試驗中,在面積為 10 平方厘米,播種種子 200 粒的穴中,也就是說在與李森科(1946 年)的試驗中一樣的穴中,每穴平均收穫株數為 8—12.5 株(假若除去土壤特別瘠薄的試驗處理區不算的話,這裏的收穫株數較高)。這樣的收穫株數與李森科試驗中的收穫株數(9.2 株)大体上是相同的。在所有的情況下,凡是幼苗密度高的穴(在 10 平方厘米上有幼苗 88—140 株)到了收穫的時

候都變成爲株數少的穴了。這種最初密播的穴而後反變爲株數少的穴的情況乃是在幼苗出土後規律性來臨的大量植株(90%)死亡的过程所造成的。這種过程與我們實際上看到的最初株數就很少(每穴播種種子10—20粒)的小穴內植株的偶然性死亡是毫無共同之點的。

根據我們經過兩年的試驗所獲得的材料(查瓦德斯基,1947),我們可以斷言:橡膠草在小穴密播的情況下,植株的死亡是帶有一種選擇性質的。通過在幼苗出土後的30—40天的期間內對於穴內植株的發育和在挖掘時的觀察,我們確定:

(1)在凋萎的和死亡的植株中,大多數都是根細小的植株,而凡是健康的植株,其根則都特別發達;

(2)在臨界期結束後(亦即在90%的植株都死亡以後),活下來的植株的根的平均重量較稀播穴內的植株和條播的植株的平均重量高;

(3)植株在小穴內的位置(邊緣或中心)對於它們成活與否並不具有決定性的意義;在穴的直徑這樣小(3厘米)的情況下,具有決定性意義的乃是幼苗間的生物學差異;位於穴中心的植株,同樣也有活下來的,而在位於穴邊緣的植株中,發現凋萎的和死亡的也並不在少數;

(4)在任何的穴內都沒有發現植株在根的重量上和發葉的情形方面分化爲邊緣植株和中心植株的;缺少這種分化的現象乃是小直徑穴的特點。

同樣地,在收穫時所獲得的根的重量的材料也證明在小穴密播的情況下,植株的成活是帶有一種選擇性質的。

小穴密播的植株的根的平均重量較小穴稀播和條狀稀播的植株(在同樣的土壤條件下)的平均重量高。

由表3可以看出:小穴密播的植株的根的平均重量高的原因絕不是由於穴播的條件具有甚麼“刺激”作用,而是由於其他所有的落後的小根的植株被消除的緣故。也正是由於這種原因在密播穴中最

少數的植株的根的平均重量才得以增高。同樣，自然，在小穴內植株的密集(播種 200 粒)也定必要減低最大的根的平均重量。

表 3 收穫時根的平均重量 (1946 年的試驗)

試驗處理(播種方法)	計算數目		根的平均重量(克)			成活率 (收穫 株數 用幼 苗的 百分 率)
	穴數	株數	整個試 驗處理	穴內或 1 米 長的行內 最大植株	穴內或 1 米 長的行內 最小植株	
小穴密播(在 10 平方厘米的 穴中播種 200 粒種子)	500	4175	8.80	32.5	2.49	9.5
小穴稀播(在 10 平方厘米的 穴中播種 10 粒種子)	200	872	8.56	34.2	1.03	91.3
條播並行間苗(每株營養面 積為 240 平方厘米)	—	300	7.95	41.0	1.35	89.7
條播不間苗(每株營養面積 為 60 平方厘米)	—	860	2.98	11.6	0.43	64.1

我們根據所有獲得的全部材料，在 1947 年得出這樣的結論：在小穴密植的情況下，活下來的植株顯然是通過不同的方法才活下來的。在活下來的植株中有的是最先發芽的並且在生活的最初三個星期內，根部具有最大生產速度的植株；有的是對於土壤的乾旱和瘠薄具有最大抵抗力的並能大大降低自己的生長過程的植株；也有的活下來的是發芽晚的但根具有特別高的生長速度的植株；另外活下來的還有一些是利用土壤營養能力較強、根的吸收力大的植株及以其他方式活下來的植株。

根據我們實驗室試驗的結果得知橡膠草的實生苗在年齡還不到 3—4 個星期的時候對於土壤缺水和土壤營養貧乏感應特別靈敏。在這方面，集羣的變動範圍並不大。所有的植株在這種年齡時期中對於水分和礦物質供應不足的忍耐力極低。

在我們擁有所有上面敘述的材料的情況下，當我們重新來談人工培養試驗和田間試驗時，我們的出發點是如下的各種原理：(1) 在小穴密播的情況下，橡膠草實生苗的死亡帶有選擇的性質；(2) 死亡的原因。因為穴內土壤迅速缺水和營養貧乏所致使的；(3) 少數的渡過了臨界期而活下來的植株與死去植株的區別並不是它們有較

大的抵抗力，而是它們的根具有強烈的生長速度。

現在我們就來談一談 1948—1950 年某些試驗的結果。

首先我們來討論一下表 1 的材料。由表 1 的材料中可以看出土壤的營養條件只是對於最初稀播的穴（每穴 10 粒種子）的株數沒有發生影響。在一個穴內播種 50 粒或更多種子的情況下，施肥，而特別是施用基肥並進行追肥對於穴內株數的影響是非常大的。在第二次挖掘的時候（6月20日），在瘠薄的（不施肥的）土壤上，密播穴（播種 100—200 粒種子）內株數幾乎仍和幼苗出土時的株數¹⁾一樣，而在施肥的穴中，株數則減低到 40—25%。²⁾ 此時，在播種密度較稀（每穴播種 50 粒種子）的穴中，施肥的影響還沒有表現出來。但是，到了第三次挖掘的時候（7月5日），在施肥的土壤上已經可以看到在播種 50 粒種子的穴中有大量植株死亡的現象了。

這種在瘠薄的土壤上，穴內植株發育臨界期的緩和是因為甚麼呢？造成這種現象的原因就是因為在瘠薄的土壤上橡膠草幼苗生長極其緩慢的緣故。在表 4 內就是植株根的稱重材料。

表 4 根的平均重量與土壤營養的關係

試驗處理	根的平均量(克)					
	第一次挖掘(5VI)			第二次挖掘(20VI)		
	整個試驗 處理平均	最大的 根平均	最小的 根平均	整個試驗 處理平均	最大的 根平均	最小的 根平均
一穴播 200 粒種子，施肥	0.038	0.129	0.007	0.063	0.283	0.020
一穴播 200 粒種子，不施肥 (土壤瘠薄).....	0.009	0.030	0.006	0.015	0.053	0.008

假若土壤條件不適宜的話，在幼苗生活的最初一些日子裏，它們

1) 雖然播種的也有層積的種子，但是在瘠薄的土壤上幼苗出土的期限拉得很長，直到 6 月 5 日（第一次挖掘）還沒有完全出苗。因此到了第二次挖掘時，雖然有些幼苗已經死去，但是在播種“200”粒種子的穴中，植株的株數甚至較第一次挖掘時還高。

2) 第一次施用追肥 ($N_{30}P_{30}K_{30}$) 和灌溉的日期是 6 月 20 日，第二次是 7 月 5 日，第三次是 7 月 20 日。

的生長就已經表現極其緩慢的現象了。幼苗在這種情況下很快就適應於這種緩慢的生命活動節奏，它們消耗的水分和彼此間的相互作用也就隨之減少和削弱了。在這些條件下，由於幼小植株的根系吸收機能弱化，因而也就會像在施肥的土壤上由於幼苗強烈生長而引起穴內的土壤（根圈區）嚴重缺水的現象。

在瘠薄的土壤上，密播穴中植株死亡的開始時期較在施肥土壤上者晚，並且時間拖得也比較長，這種現象是由於其他一些原因所引起的。對於穴內最大的植株進行摘葉的試驗指出：從6月末（生活的第二個月）開始，落後植株的死亡主要地並不是由於根系的相互作用而是由於被遮蔭所引起的。在對於最大植株的葉子摘除以後，細小植株（落後植株）的死亡大大減少。在施肥的土壤上，進行追肥以後，在橡膠草幼苗生活的第一個月中，在密播穴中即出現植株死亡的現象，所有生長落後的植株都遭受到了排擠，而只剩少數植株了。於是，在這些條件下，活下來的植株就形成了好像一個株叢。在這樣的由少數植株形成的株叢裏，植株的死亡僅間或有發生，此時遮蔭對於植株的死亡已不起重要作用了。

在7—8月的期間，在施肥土壤上的穴中（每穴播種100粒或200粒種子），植株因遮蔭而死亡的很少，只是在株數最多（在20—25株以上）的穴中方有死亡的。但應該提出，在夏季的後半期具有這樣多株數的穴是不多的（表2）。

1948年的試驗指出：臨界期只是在如後的情形下方明顯地表現出來，那就是a)幼苗的密度太大（在10平方厘米的面積上播種100粒或200粒種子），b)土壤條件從幼苗生活的最初時日起就促進植株形成高度的生命活動水平。

只有在這些條件下，才能使植株間形成尖銳的矛盾：穴內的所有植株對於水分礦物質供應的要求迅速增加，而水分和礦物質營養在根圈區域內的貯藏則隨之迅速地減低。於是根系發育弱的植株就開始感受水分和礦物質營養供應不足。並且這種不足，由於發育弱的植株的根系所佔有區域的水分和營養已早被鄰近的根系位於邊緣的

發育較強的植株所採取，迅速益形嚴重。一開始就生活在優良條件下的並且各種代謝過程已獲得一定慣性的橡膠草幼苗，在土壤條件迅速惡化的條件下，失去改變自己生命活動水平的能力，因而急劇地減少，大量死亡。

所有活下來的植株都是一些在根系的發育方面在不同的程度上優越於其他個體的。

1950年我們進行了試驗，以期徹底揭發橡膠草在小穴密播的情形下死亡的原因。

在第一組試驗中，在最初播種密度不同的穴中播種的有以下各種混合種子：(1)納瓦欣捷特拉普洛伊德(Тетраплоид Навацина) + 野生集羣；(2)納瓦欣捷特拉普洛伊德 + 栽培集羣(得自於庫爾斯克)；(3)納瓦欣捷特拉普洛伊德¹⁾ + №485 [布爾加考娃(Булгакова)] 品種。穴的面積為10平方厘米。最初播種密度(一個穴內所播的種子數目)為：(1)20；(2)200。每一最初播種密度都進行兩種試驗處理，它們的差別就在於所播的種子中所含的納瓦欣捷特拉普洛伊德品種的種子的百分率不一樣：一個是10%，另一個是50%。由於在密播穴中植株的死亡帶有一種選擇的性質，活下來的都是一些生長最迅速的類型，所以，我們推測：在混播的情況下，播種物的成分將發生規律性的變化，有利於發育比較迅速旺盛的捷特拉普洛伊德類型。我們的這種假設是完全被証實了(參看表5)。

在稀播穴中(每穴播種20粒種子)，捷特拉普洛伊德植株的百分率到收穫時變化很小，並且在與№485品種混播自己佔50%的試驗處理中甚至还略有降低(47.7%)。但是，在密播的穴中，捷特拉普洛伊德或者是幾乎完全排除了混合播種的另一成員(野生集羣和栽培集羣)，或者是在與№485品種混播中，自己植株的百分率遠遠超過原來的百分率。由此看來，在小穴密播的條件下，在發育初期階段生長迅速，並且根系和葉簇發育勢力較強的品種，其植株的成活率遠較其他類型為高。

1) 以後文中均簡稱為“捷特拉普洛伊德”。

表5 橡膠草在穴播的情況下因播種密度和混合
品種成分的不同所引起的株數變化情形

試驗年度 1950 年, 普希金城, 全蘇植物栽培研究所。5 月 18 日播種。

每試驗處理的穴數 100 個共 1800 個。穴面積 10 平方厘米, 行間 20×40 厘米

試 驗 處 理 (每 穴 播 種 數 目)	播 種 成 分	捷特拉普洛伊德 的種子相當 於混合播種 種子的%	在6月5— 10日挖掘 時(每試 驗處理各 25個穴) 植株的平 均數目	在6月 5—10 日挖掘 時捷特 拉普洛 伊德植 株的%	9月10 —20日 收穫時 的平均 株數	9月10 —20日 收穫時 捷特拉 普洛伊 德植株 的%
20	捷特拉普洛伊德+集羣	10	8.5	11.5	8.1	10.6
		50	9.3	56.0	8.6	54.4
	捷特拉普洛伊德+栽培集羣	10	12.6	12.2	12.2	11.5
		50	12.3	51.5	10.9	52.2
	捷特拉普洛伊德+№485 品種	10	14.1	10	12.7	10.5
		50	13.6	50	12.2	47.7
	捷特拉普洛伊德(對照)	100	12.5	100	11.1	100
	野生集羣(對照)	—	7.2	—	7.6	—
	№485 品種(對照)	—	11.8	—	10.3	—
	捷特拉普洛伊德+野生集羣	10	78	15.6	11.7	93
		50	113	67.0	10.6	95.7
	捷特拉普洛伊德+栽培集羣	10	109	13.8	9.8	61.3
		50	121	54.5	12.6	86.5
	捷特拉普洛伊德+№485 品種	10	153	—	9.2	27.2
		50	146	—	11.5	59.8
	捷特拉普洛伊德(對照)	100	133	100	9.2	100
野生集羣(對照)	—	81	—	17.6	—	
№485 品種(對照)	—	140	—	9.5	—	

野生集羣在單獨密播的條件下, 雖然表現出最高的成活率(每穴平均 17.6 株), 然而, 當與捷特拉普洛伊德混播時, 它則幾乎完全被捷特拉普洛伊德消除。例如: 在混有 10% 捷特拉普洛伊德種子的試驗處理中, 到了收穫的時候, 有 37% 的穴中完全沒有野生集羣的植株, 而剩下其餘的穴中, 保存下來的僅 1—6 株, 平均起來, 一個穴中也只是 1—2 株。

假若我們對捷特拉普洛伊德的單獨稀播(每穴 20 粒種子, 對照)和它與野生集羣混合密播[捷特拉普洛伊德在此種情況下同樣是 20

粒的種子(10%)]進行一下對比的話,顯然,我們就會看出,在後一種情況下,捷特拉普洛伊德對於生長緩慢的類型(野生集羣)是佔有多麼大的優勢:它(捷特拉普洛伊德)在與含有90%的野生集羣的種子混播的條件下,像單獨播種時一樣,活下來的植株數目大体上一樣——近乎50%。換句話說,野生集羣的幼苗的大量存在,對於捷特拉普洛伊德的成活率實際上並不產生任何影響。在植株發育的臨界期中,捷特拉普洛伊德對混播中的其他成員的優越性表現得特別顯著。這種規律性在50%的捷特拉普洛伊德與野生集羣混合穴內密播的情況下同樣也表現了出來。捷特拉普洛伊德在穴內混合密播的條件下對於栽培集羣的優勢同樣也是非常強大的,只不過是較之對於野生集羣的優勢小一些罷了。

至於 № 485 品種,出乎我們意外,在穴內密播的條件下,捷特拉普洛伊德對它並不佔多大優勢。原先我們認為: № 485 是一個開花較晚的品種,它一定包含有許多幼苗生長緩慢的類型,因此在穴內密播的條件下,預料它將受到捷特拉普洛伊德的強烈壓制。事實上,捷特拉普洛伊德對於它也顯示出了自己的優勢的,只是並沒有達到我們所想像的程度;這可能是由於 № 485 集羣在人們進行根大小的選種的情況下,在幼苗生根的速度方面變動的範圍很大的緣故。

1950年,我們進行了第二組試驗。穴的面積為10平方厘米,每穴播種200粒或20粒種子。每一種播種密度進行試驗的穴數200個,其中100個穴播種經過層積處理的種子,另100個穴播種未經層積的種子。在幼苗出土開始的一天進行第一次挖掘(每一試驗處理挖掘10個穴),此後每三天依次挖掘下一組穴。最後一組穴的挖掘時期是在幼苗出土後一個月的時候。計算的結果如表6所示。

表6中的數字材料再次證明穴內密播的植株是具有臨界期的,此時期一經來臨,幼小植株即將大量死亡。在由經過層積處理的種子長出的植株中,臨界期開始得較早,發生在幼苗出土後第8—21天間;由不曾經過層積處理的種子長出的植株,其臨界期來臨得較晚,大約在幼苗出土後第12—30天間發生。幼苗出土後一個月,播種未

經層積處理的種子的穴中的株數，正如所料，是比較多的。在稀播的情況下，在全月的過程中，植株的死亡是沒有任何規律的。

表6 橡膠草的幼苗在生活的第一個月中的狀態

試 驗 （ 穴 內 播 種 數 目 ） 處 理	種 子 的 播 前 處 理	第3次挖掘 (幼苗出土後第9天)				第6次挖掘 (幼苗出土後第18天)				第10次挖掘 (幼苗出土後第30天)						
		一個穴內的平均株數														
		和 活 着 的 萌 芽 種 子	綠 色 幼 苗	凋 萎 幼 苗	死 去 的 幼 苗	和 活 着 的 萌 芽 種 子	綠 色 幼 苗	凋 萎 幼 苗	死 去 的 幼 苗	和 活 着 的 萌 芽 種 子	綠 色 幼 苗	凋 萎 幼 苗	死 去 的 幼 苗			
200	層積處理	1.6	6.1	11	21	8	—	29	35	3.2	2.3	—	13	6.2	—	51
	浸種	23	44	6	19	—	9	18	23	16	11	2.1	19	22	3.5	18
20	層積處理	1.2	8.1	—	3.7	—	0.3	7.6	—	1.4	0.2	—	8.3	0.2	—	—
	浸種	4.0	5.8	—	4.6	—	2.9	6.3	0.1	2.2	—	0.1	7.4	0.3	0.3	0.2

對於小穴密播的幼苗的根的長度測量指出：所有的“凋萎幼苗”，它們的根都較細小（它們根的平均長度相當於“綠色幼苗”羣根長的45—63%，在“凋萎幼苗”中最大的植株，其根的長度也只相當於綠色幼苗根的平均長度的81%。

假若我們對於稀播穴和密播穴中幼苗的根的長度進行比較的話，我們就會發現稀播穴中健康幼苗的根的平均長度遠較密播穴中的為短(76%)。造成這種差異的原因是因為在稀播和密播的穴中，那部分根最長的幼苗雖然相同，但是，在稀播穴中的健康植株中却還存在有很多小根的植株(這些小根的植株在密播的條件下就要死去)。

全部的試驗材料證明：橡膠草在小穴高度密播的情況下，植株的死亡帶有選擇的性質，產生着自然選擇的現象，淘汰那些根的生長速度緩慢的實生苗。

實生苗選擇性死亡的原因就在於在可利用的營養物質有限的條件下，由於它們的根發育一般很弱，所有的營養物質都被它們鄰近的植株事先利用的關係。在小的土壤容積內，100—150株幼苗的根系

活動幾乎在同一個時間開始。在這種小的土壤容積內，貯存物質被利用的速度是非常大的，常在大多數幼苗的根還來不及向穴外擴張和攝取尚未被利用的區域之前，臨界期即已來臨。僅有少量的幼苗，由於它們的根佔於周邊的位置，因而這樣也就使得它們對於相鄰的植株佔有決定性的優勢。這種優勢雖然不大，但它可以完全決定以後的整個過程。問題就在於稍微落後的植株的根系整個時間內都位於營養已經貧乏的區域，也正是由於這種情況造成它們無法解決的矛盾：為了加速生長就需要營養，但營養早已空虛，而為了得到正常的營養又必須將自己的根迅速伸向穴外的空曠地方。達 90% 的植株就是在這些條件下死去的。

事實表明，活下來的植株，其根的生長速度和機能強度都比較高（捷特拉普洛伊德）。

另外，我們發覺橡膠草實生苗生根的速度與其發育型（早型、晚型、冬型）以及成年植株根的大小有關。那種認為在小穴密播的情況下，在實生苗中所發生的使集羣的成分發生變化，有利於在發育型方面為春型的，根大的植株的自然選擇現象是由於穴內植株密積所引起的假設，在我們所進行的由小面積密播穴中的植株所獲得的後代試驗中得到了証實。關於試驗的詳細結果將在另一篇論文中發表。

2. 大穴(100—150平方厘米)試驗和小區(1—2平方米)穴播試驗
這些試驗是在 1946—1950 年的五年中進行的。試驗處理的穴數為 150—200，小區數為 5—15。一個穴內播種的種子數目不等，由 50 粒到 1000 粒。穴間的距離和植株的礦物質營養條件同樣也有改變。在 1 平方米的小區上播種的種子數目為 100—26,500 粒。在小區上的計算單位為分米（一平方分米）。

在圖 2 中標有數字 II 和 III 的 1946 年的試驗（大穴，150 平方厘米），它們的行間大小是不相同的：在試驗 II 中為 60×40 厘米，在試驗 III 中則為 30×40 厘米。1948 年的 I 和 II 的試驗僅穴的大小不同：在試驗 I 中，穴的大小為 10 平方厘米；在試驗 II 中，穴的大小為 100 平方厘米。

在整個生長季節內，大穴內植株數目減低的情形和小穴內是不一樣的。在曲線上沒有像在小穴的情況下那種急劇直下的部分，大都比較傾斜(圖 2)。

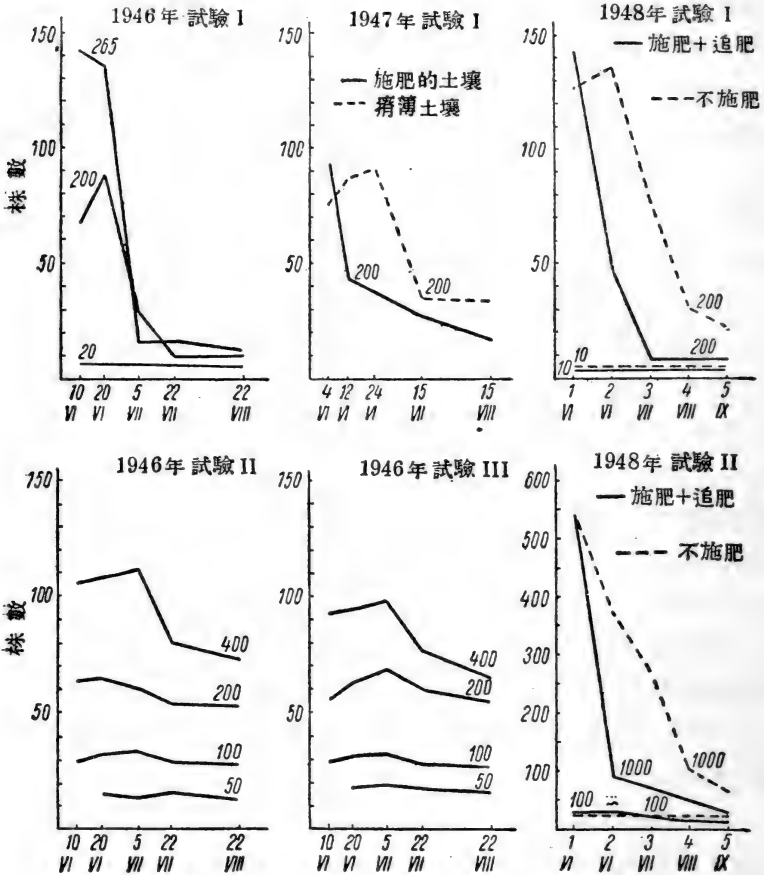


圖 2 橡膠草株數在生長季節內的變化情形。

上列，小穴(10平方厘米)；下列，大穴。曲線旁的數字表示一個穴內的播種種子粒數。

在整個季節過程中，植株死亡進程的速度，大体上一樣；只是在密播的情況下(每穴播種 400 粒種子)，在中夏(七月)的時候，植株死亡的數目才有增加。顯然，植株死亡數目的增高是由於穴內播種密

度增大所造成的，而穴與穴間距離的大小對於植株死亡的性質和程度是沒有重大影響的。在稀播的大穴中（每穴播種 50 粒種子）植株數目變化的動態與在小穴稀播（每穴 10—20 粒種子）條件下的此種過程間沒有甚麼區別，植株的死亡帶有一種偶然的性質。但是，假若當一個穴內播種數目增加到 100 粒時，那末在大穴的株數曲線上就會看出在 7 月間植株死亡率最高的現象（特別是在每穴密播 400 粒種子的情形下更其顯著）。由此看來，在大穴密播的條件下，植株的死亡是隨着密度的增加而呈規律性增加的，但是，它的性質與在小穴密播的條件下是不一樣的。

在 1948 年穴的面積為 100 平方厘米的試驗中，在高度密播的條件下（每穴播種 1000 粒種子），株數曲線與前已指出的小穴密播的曲線很相似（圖 2）。在這兩種情況下，都表現出在施基肥並行追肥的土壤上，植株死亡數目最高，並且發生的速度也較在不宜於植株生長的土壤條件下急速。

在播種密度很大的大穴試驗中，植株死亡的特點表現為由於植株所處水分及營養條件的不同而分化為差別極大的邊緣植株和中心植株。在不施肥和不追肥的試驗處理中，有 25% 的穴，因為所有的中心植株都死去了，而位於邊緣的植株中有很多都活下來了，所以形成了環狀。在其餘的穴中，中心部分缺株的現象也很嚴重。在施有基肥的土壤上，在分次追肥和灌溉（從幼苗出土後第 10 天起）的條件下，同樣類型的穴中，中心植株死亡的雖然也很高，但並不是普遍的，而是帶有選擇性質的。

在大面積（150 平方厘米）的穴中，像在植株均勻分佈的小區中一樣，在密播的情況下，毫無例外地都顯著地分化為中心植株區和邊緣植株區。在密播穴和小區的邊緣區域，植株死亡的程度較中心區為嚴重。

在播種密度比較稀的穴和小區中，邊緣區域和中心區域的這種差異是不存在的。這我們從圖 3 中所表示的由於播種密度的不同（參考表 7）在整個生長季節內小區（一平方米）的邊緣區域和中心區

域株數變化的情形中就可以看出。

根據 4 年的試驗觀察，我們了解到了植株在育苗栽培和條播的情況下死亡的規律。植株在育苗栽培的條件下（一個實生苗 300 平方厘米）死亡率最低，在整個生長季節內僅達 6.2%。植株在最適的密度播種下，不管是甚麼播種方法（條播、小穴播、大穴播、小區勻播），死亡率都不高（相當於幼苗的 10—12%）。在播種密度比較密的情況下，植株死亡率的增高，雖然在不同的播種方法和礦物質營養條件下程度並不一樣，但是它是帶有一種規律性質的。

小穴（10 平方厘米）中的植株死亡率最高（90—98%）。在小區上，在播種密度大的情況下，植株的大量死亡只有在營養條件促進植株生長的條件下（施有基肥並分次追肥）才有可能。

在我們的試驗中，在每一米的小區上幼苗的數目達 18,800 株，在這種情況下，我們曾推測會馬上有大量的植株死亡的。然而，在這種巨大密度的條件下，植株大量死亡的現象並沒有發生。在幼苗出土後大約經過了 45 天，小區的中心區域的全部植株葉子開始脫落。看樣子，好像大量植株的死亡就要來臨，整個穴內植株就要形成爲環狀了 [就像前面我們已經談到的在高度密播的穴中（100 平方厘米播種 1000 粒種子）所發生的情形一樣]。但是，事實並不是這樣，所有的中心植株都開始進入了休眠狀態。又過了差不多兩星期後，小區上又重新發綠了。在整個夏季內，中心區域內的大量的最小植株一直都在活着。它們在經過了一段長時期停止生長後，重新進行生長。這些植株定期地發出 1—2 枚幼小的嫩葉，這些小葉只具有 10—12 天的生命活動，而後即行脫落，植株重新進入休眠狀態。這些植株很小，這我們由表 7 中可以清楚地看出。最值得驚奇的是它們的成活率。到生活的第一年末，中心植株保留下來的有 74%（相當於幼苗數目的 %），而邊緣植株保留下來的却只有 50%。到了 1947 年收穫的時候，活下來的達 50% 以上，及至第 4 年收穫時（1949 年），只剩下 40% 左右了（亦即每平方米差不多只剩 7500 株了）。然而，從 1946 年留下來作爲對照用的植株（條播的植株，營養面積爲 300 平方厘

表 7 在播種小區(一平方米)上,由於播種密度的不同橡膠草的株數和生長的變化情形
試驗年度 1946—1949 年, 5 次重複, 5 月 18 日播種, 在小區邊緣 32 平方分米內的植株均視為邊緣植株

試驗處理 (一平方米播種的種子數目和 植株在播種面積上的位置)	1946 年的株數						以後各年的株數			根的重量(IX46) (平均重量/克)		
	一平方分米的平均株數			一平方米			VI 1947	VI 1948	V 1949	根重 (平均 重量)	最小	最大
	20 VI	5 VII	22 VII	22 VIII	收種	幼苗	收種	收種	收種	收種	收種	收種
26,500(一平方分米 播種 265 粒種子)	邊 緣	173.7	143	119	98	97.5	18,800	12,480	41	0.27	0.009	5.1
	中 心	186.0	183	170	141	138.5			83	57	74	0.09
13,250(一平方分米 播種 135 粒種子)	邊 緣	98.6	88	70	59	56.0	9,590	6,530	—	0.46	0.013	5.7
	中 心	94.6	93	75	74	70.1			47	19	—	0.12
6,650(一平方分米 播種 66 粒種子)	邊 緣	41.8	41.2	35	33	32.0	4,510	3,460	—	—	—	—
	中 心	46.8	40	37	36	36.0			28	11	—	—
3,325(一平方分米 播種 33 粒種子)	邊 緣	10.9	10.4	8.8	8.7	8.2	1,096	866	7.6	0.8	0.1	11.2
	中 心	11.0	9.8	9.3	9.2	8.9			8.1	3.9	—	0.36
500(一平方分米播 種 5 粒種子)	邊 緣	1.7	1.7	1.5	1.4	1.4	170	126	0.6	3.1	0.41	27.66
	中 心	1.7	1.6	1.5	1.5	1.2			0.8	0.4	—	1.27

米),到1949年收穫的時候,只剩下21%了。對照植株在1946年的時候,其營養面積幾乎600倍大於密播小區的中心植株的營養面積。對照植株根的平均重量將近100倍大於中心植株的平均重量。在1946—1949年的過程中,在試驗的小區上,中心植株沒有一株開花的,它們仍然都處於幼小的狀態;但是所有的對照植株從1946年7月到生長季節結束以及1947年春天到5月間都開了花。

對於橡膠草植株生活的這種奇異的特性,我們曾試圖給予以解釋。許許多多的試驗指出:橡膠草的幼苗在生活的第21—30天以前,對於水分和礦物質營養的缺乏極其敏感。假若幼苗的密度大到在未到這個時候以前(生活的第21—30天前)就使土壤的水分和礦物質營養貧乏的話,那末就要發生或者是中心幼苗總的死亡,使整個穴形成“環”狀(就像在面積為100平方厘米的穴中播種1000粒種子時的一樣),或者是發生自然選擇的現象,形成少數幾個植株構成的“株叢”[像在小穴內(10平方厘米)播種100—200粒種子時所發生的情形一樣]。然而,假若土壤的缺水和營養貧乏是在晚於幼苗出土後21—30天才來臨的話,那末情形就完全是另一個樣子。到了這個時候,植株已經具備能力使自己依靠進入休眠期的方法來抵抗這種不良土壤條件的影響。橡膠草的這種反應完全是一種為了延續自己的生命,為了在集羣中積蓄保存有正常生命力並具有結實可能性的個體的一種適應性的反應。

為了檢驗後面的一種原理,在四年的過程中,我們進行了由密播小區的中心向外移植最小的植株,使這些最小的植株單獨生長(營養面積為300平方厘米)的試驗。結果發現這些植株的生根力是很高的。活下來的植株根重為0.012(1946)和0.1—0.3(1947—1949)。這樣的植株在三個月到四個月內,根的重量增加到0.42—2.9克,形成有正常的葉簇,有的在移植的當年開花,有的在次年開花。另外,有趣的是對於靠近專門在密播的小區中間所創造的空地旁的植株的發育的觀察。在密播小區的中心,挖掘1—4個平方分米,所挖的植株作為移植用,令其每株單獨生長,這樣也就使得小區中心形成一塊

空地。在有些試驗處理中，挖掘的穴中仍填以舊土，另外一些試驗處理中，則填以園土，這個試驗一連進行了三年。在所有的場合下，凡是位於空地邊緣的植株都形成了葉簇，但是在所填土壤為舊土的試驗處理中，它們很快地又重新回復到普通的半假死的狀態（半休眠的狀態）。然而在填以園土的空地周圍所生長的植株却發育正常，並開了花（像移植於空曠處單獨生長的植株一樣）。

橡膠草植株的這種強烈降低生命活動的水平並保持當適宜的條件來臨時有可能提高生命活動的能力是非常高的。在密播小區中心的植株，三年中一直都是最小的植株，但是它們並沒有失去正常生長和發育的能力。對於多年生植物的這種狀態，我們是絕不能夠無條件地稱它為抑制狀態的，因為在這樣的狀態下，植株個體的成活率仍然很高，並仍保有繁殖的能力。在此種場合下，在長時期中，生長過程劇烈降低的現象是帶有一種調節性質的。

現在我們就來分析一下實行追肥的密播小區的試驗結果。這些試驗共進行了三年，試驗中包括各種不同的處理，試驗的方法如下：在小區內的植株數目計算以後，將小區平分兩半，以洋鐵皮隔開；洋鐵皮埋入土中 30—40 厘米，小區的一半實行追肥；追肥所用的肥料或者是一次施入，或者是以不同的施用量分期施入。在所有的場合下，施用追肥後，植株都開始形成新葉，但是在小區的未行追肥的一半，所有植株仍停留在半假死（半休眠）的狀態。秋天時，進行收穫，對植株數目，根的重量等進行比較計算。

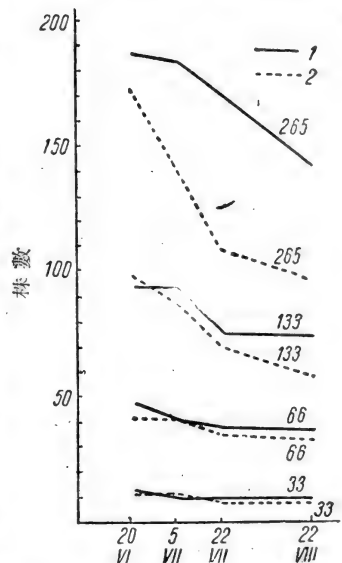


圖3 橡膠草在勻播的小區中株數的變化情形。曲線旁的數字表示每一平方分米的播種粒數。
1. 小區中心； 2. 小區邊緣。

試驗其中之一的結果如表 8。由表內顯然可以看出在施用追肥後，在密播的小區中，株數大大的降低了，但是，在稀播的小區中却没有這種變化。這些材料又一次證明了植株本身密度的加大並不是促使植株死亡的原因。在植株密度增大的情況下，只有在各種條件保證植株迅速生長的條件下，植株的死亡率才會呈規律性的增高。植株死亡率的增高，不是別的而正是在施用追肥後植株間的生長相互作用劇烈增強的後果。根的重量的比較說明全部植株對於追肥的有效利用。

表 8 施用追肥後小區內株數和植株根重的變化情形

試驗年度 1948 年，僅計算中心幾分米（1 平方米 64 株）施用的追肥量為 $N_{90}P_{90}K_{90}$ ，分作 10 次施入，並行灌溉。追肥期限 1—20VII（試驗處理 1），1—20VIII（試驗處理 2）

指 標	大 密 度 (每平方分米播種種子 250 粒)				小 密 度 (每平方分米播種種子 100 粒)			
	試驗處理 1 1—20VII		試驗處理 2 1—20VIII		試驗處理 1 1—20VII		試驗處理 2 1—20VIII	
	追肥	對照	追肥	對照	追肥	對照	追肥	對照
收穫株數(每平方分米平均率)	79.8	118.5	92.0	123.2	3.4	3.3	3.2	3.2
相當於對照株數的百分率(%)	67	100	75	100	103	100	100	100
根的平均重量(克)	0.31	0.12	0.21	0.09	4.6	1.2	3.3	1.5

要想知道密播小區中的植株在施用追肥後死亡率增高的具體原因，只有在進行其他補助試驗以後才有可能。通過我們所進行的補助試驗得知橡膠草在充分濕度和礦物質營養條件優良的情況下，對於遮蔭有高度的敏感性。

我們可以肯定地說：橡膠草在密播的情形下（以及在邊緣區域與中心區域相較），在施用追肥後，植株死亡率的增高是此一些植株被另一些（鄰近的）植株遮蔭的後果。

前面已經指出：年齡在一個月以上的橡膠草植株當遇到水分和礦物質營養不足時能夠以進入休眠的狀態來避免因水分和礦物質營

养不足所造成的不良影响。但是在施用追肥以後，植株又会被迫進行强烈生長，開始形成新葉，加强根的活動。比較大的植株的葉簇將它旁边比較小的植株遮住，而這些被遮住的植株，像所有其他植株一樣，也是由休眠狀態轉向積極生長的。在這些條件下，被遮住的植株由於不能重新回到休眠狀態，因而不免就要死亡。在一次施用追肥的密播小區中，這種植株大量死亡的現象並沒有發現，其原因就在於所有的植株在迅速恢復强烈生長和生出新葉以後都又開始感受水分和礦物質營養不足，葉簇生長停止進而葉子脫落，植株重新轉入休眠狀態。因此，在這種情況下，株數的減少很微，或者是和對照處理的株數一樣。

根的平均重量隨穴內密度的增高和行間的縮小呈規律性地降低（參看圖1）。隨着穴內株數的增加，同樣面積（150平方分米）的穴內，根最大的植株的數目幾乎根本不變，但是小根的植株數目却大大增多。這種規律性由圖4中可以清楚地看出，圖4是根據520個穴的材料（1946）繪成的。猛然看起來，根重在7克以上的株數的不變是非常值得驚奇的，但是造成這種現象的原因倒很簡單。不管穴內

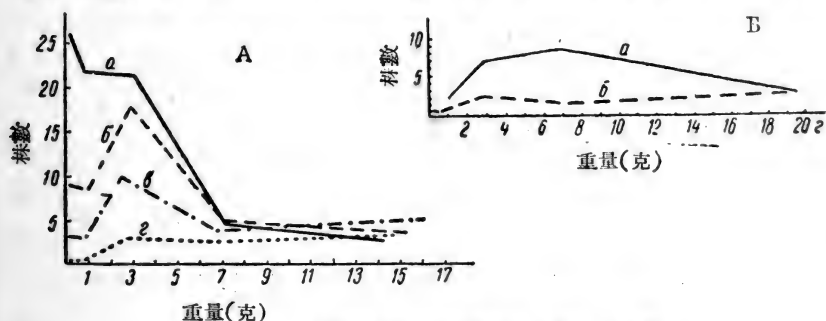


圖4 依據根的重量來劃分的橡膠草的株數的分配情
形與穴內株數(收穫時)的關係。

左. 穴的面積為150平方厘米，一穴內播種50—400粒種子；根據收穫株數所劃分的穴羣：a. 56株以上；b. 37—56株；c. 16—36株；d. 1—15株。

右. 穴的面積為10平方厘米，一穴內播種200粒種子，穴與穴的距離40×60厘米（2400平方厘米）；根據收穫株數所劃分的穴羣：a. 16—26株；b. 1—15株。

的株數怎樣不同，但是穴的周圍大小却是不變的，而邊緣植株（亦却最大植株）的株數與穴的周圍大小的關係較之與穴內密度的關係遠為密切的。為了便於比較起見，在這個圖上我們還繪出了小穴（10平方厘米，播 200 粒種子）內依照根的重量而劃分的株數的情形（根據 1946 年 500 個穴的收穫材料）。

橡膠草植株的根系的形狀由於培育條件的不同所發生的變化極大。由圖 5 中可以看出橡膠草單獨播種的植株（一植株的營養面積為 300 平方厘米）的典型的根以及密播穴與密播小區中的邊緣植株的旗形根，另外還有密播大穴和小區的中心植株的細小而不分枝的根。在這些根中引起我們注意的是在根比較大的中心植株中所看到的根的尖端分枝的現象。在密播的情況下，中心植株的根彼此緊密地集在一起，對於一個根來說，周圍的許多根就好像是它的欄柵似的。在我們檢查的數千株中間，我們沒有發現有一株在靠近根頸處或者是在根的中部有任何分枝的特徵。

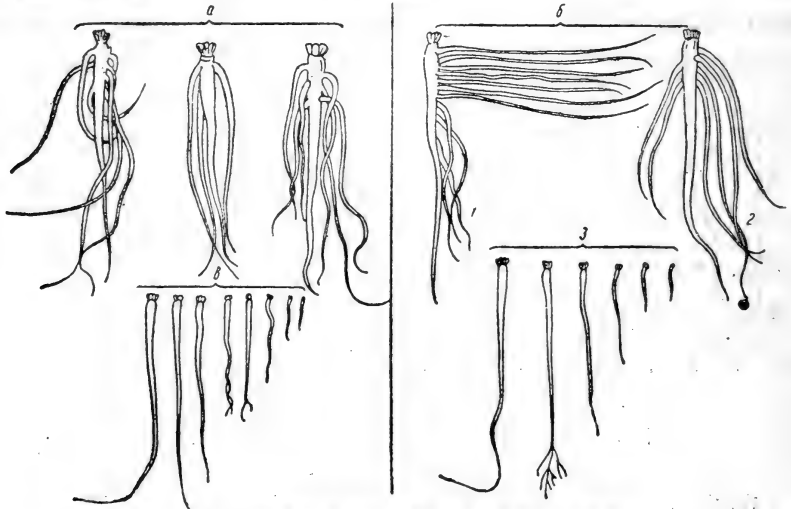


圖 5 橡膠草根系形狀的變化與培育條件的關係。

- a. 單獨生長的個體的根；b. 來自密播穴中個體的根：1. 邊緣（穴）植株的根；2. 位於穴角處的植株的根；3. 中心植株的根；[b. 在一平方米內播種 10,000 粒種子的情況下，中心植株的根。

在播種密度最大的穴中，植株在根的重量方面明顯地分為邊緣植株和中心植株兩類（圖 5, 6）。這種情形，在表 9 中可以清楚地看到。在表 9 內我們引証出關於大穴（150 平方厘米）內橡膠草根的重量與播種密度和穴間空曠面積的大小的關係的材料（1946 年的試驗）。

表 9 在大穴（150 平方厘米）中橡膠草植株在根重方面
分化為邊緣植株和中心植株的情形

每試驗處理計算的穴數 45 個

試驗處理 (穴內播種的 種子粒數與 穴間的面積)	一個根的平均重量 (克)		中心植株 根重相 當於邊 緣植株 根重的 %	穴內 (收穫 平均時 株數)	不同重量的根相當於總株數的 %					
	邊緣	中心			10 克以上		1—10 克		不到 1 克	
					邊緣	中心	邊緣	中心	邊緣	中心
A. 400 粒										
2400 平方厘米	6.6	0.97	14.7	67	13.3	—	84.4	9.6	2.1	77.6
1200 平方厘米	4.3	0.35	8.0	63	4.1	—	83.6	15.4	12.3	84.6
600 平方厘米	2.0	0.18	9.0	99	1.2	—	16.2	4.5	82.6	95.5
B. 50 粒										
2400 平方厘米	7.7	7.4	96.0	14	45.0	20.0	55.0	72.5	—	7.5
1200 平方厘米	4.9	5.0	102.0	16	18.3	1.3	81.7	70.9	—	17.3
600 平方厘米	3.2	2.9	91.0	15	12.5	—	72.5	58.6	15.0	41.4

在稀播的情形下（試驗處理 B），中心植株的生長幾乎不受邊緣植株的任何影響（91—102%）。然而，在穴內進行密播的情形下（試驗處理 A），中心植株則表現出顯著的受抑制的現象（8—14.7%）。中心植株的根的重量，不僅決定於穴內密度的大小，同時還決定於穴的配置密度，而邊緣植株的根的重量與穴間密度的關係則遠較與穴內植株的密度的關係密切。中心植株的根在密播的試驗處理中，隨着穴的密度加大而益形變小。

在密播的穴中，所有大根的植株都是邊緣植株，而在稀播的穴中，在中心植株中也可看到具有最大的根的。

由此看來，在大穴（150 平方厘米）密播的條件下，植株營養部分發育的程度首先是決定於它們所處的位置了。

二. 春小麥

春小麥的試驗是在 1946—1948 年和 1951—1953 年進行的。試驗中所用的品種是留切斯前斯 062。這裏我們所引証的只是 1952—1953 年的一些主要試驗的結果。在這些試驗中，穴的大小決定於一粒一粒緊密彼此相連放下去的種子的粒數。在一平方米上播種 10 個穴或 100 個穴。例如：在一平方米上播種密度為 550 粒種子的場合下，此一穴中放 5 或 6 粒種子，而另一穴中則放 55 粒種子。若一平方米上的播種密度為 5,500 粒種子時，那末一個穴中有的放 55 粒種子，有的放 550 粒種子。

在 1952 年的試驗中¹⁾，一平方米的面積上的播種密度分為四種：55, 550, 1100 和 5500 粒。每一種密度皆以四種播種方法進行播種：條播、勻播、一平方米 100 個穴進行穴播、一平方米 10 個穴進行穴播。每一試驗處理播種在 6 米的小區上，小區分為兩半，一半除草，一半不除草。重複三次。不施肥的地段其土壤為酸性（國立列寧格勒大學生物學研究所在彼得宮的試驗地）。

這個試驗²⁾的一些材料引証於表 10 內。

1953 年的試驗與 1952 年不同，我們對於施肥的土壤上和不施肥的土壤上的春小麥進行了比較。收穫時的株數材料如表 11。

這樣的播種物的發育情形在全部試驗年度中都是一樣的。在正常的播種密度下（500—550 粒種子），邊緣植株和中心植株的高度從幼苗出土時起到收穫時止都是一樣的。但在密播的情況下，植株的高度僅在幼苗出土後的時期中一致，而到了以後，首先在密度大的（5000 粒種子）而後又在密度較小的（1000 粒種子）小區上出現中心植株葉子伸長，使得小區成為圓屋頂狀的現象。在這個階段中，在密

1) 此試驗是國立列寧格勒大學達爾文主義教研室的女生斯卡契科娃(Г. Скачкова)主持進行的。

2) 播種密度為“550”和“1100”的勻播試驗處理除外，因為在播種(覆土)方面有錯誤。

播的小區中，中心植株最高。繼而在密播的小區中，又出現第二次植株高度一致的現象，“圓屋頂”消失，中心植株的生長開始受到抑制，邊緣植株趕上了它們的生長。此時，密播的植株的平均高度較試驗處理“500”的植株高度只是略微地高一點了。最後，密播小區中的植株較播種密度正常的小區中的植株及早地進入抽穗期和開花期，及早地生長停止。到了收穫時，密播小區中的植株顯現得最低，生產力也最小。

假若在播種密度正常的小區中，植株到收穫時在高度和重量方面的分化程度不大的話（在1953年的試驗中，在不施肥的土壤上分化的範圍為114.8—78.2厘米和1.42—0.61克），那末在高度密播（5000）的情形下，分化的程度就要增高了（在中心植株中間的分化程度為81.4—31.2厘米和0.61—0.04克）。

在產量高的場合下，產量的最好的結構是發現在一平方米播種100個穴和一平方米條播500粒種子的播種物中。

到收穫時，植株保留下來最多的並不是發現在植株單獨生長的情況下，而是發現在1平方米有100個個體的情況下（71.8%）和55個，或甚至48.5個個體的情況下（60%）。在播種密度很大的情況下，植株保留下來的百分率是：1953年，1000粒——不施肥——81.4%（勻播）和79.8%（穴播，100個穴）；1952年的試驗結果也是一樣：1100粒——84.7%（穴播，10個穴）和79.4%（穴播，100個穴）。植株死亡最多的是發現在播種密度最大（5000粒）和土壤施肥的情況下（48.8%—100個穴和58.8%——勻播）。

在1952年密度增加10倍的情況下，在酸性土壤上不僅沒有發現植株死亡的現象，甚至在一平方米播種100個穴的試驗處理中還保存有大量的植株：5500粒——83.7%，而550粒——78.6%。然而，在同樣的試驗處理中（100個穴，播種550粒種子），在不除草的條件下，植株的死亡較除草的高7.7%。但是，這顯然並不是普遍的現象——因為植株的株數，像其他各種指標一樣，與雜草之間並沒有這種顯著的依賴關係。例如：在一平方米上分成10個穴來播種550粒

種子，植株的株數在不除草的條件下，並沒有減少，而在同樣多的穴數，播種 1100 粒種子的情況下，植株株數則減少了 3.6%。在播種過密(5500 粒種子)的情況下，正如所料，雖不經除草，播種物中仍然沒有雜草，所有的雜草都完全被壓制下去了(表 10)。

表 10 留切斯前斯 062 春小麥的株數及其他發育指標
與播種密度及播種方法的關係

試驗處理 (播種密度及播種方法)	除 草 + — 除 草 — 除 草	株 數 (相當於播種 粒數的%)		一 株 的 平 均 重 量 (克)	植 株 平 均 高 度 (厘米)		一 穗 上 籽 粒 的 平 均 重 量 (克)	一 平 方 米 所 收 的 籽 粒 的 重 量 (克)	籽 粒 數 與 重 量 的 關 係 指 數
		幼 苗	收 穫 時 株 數		拔 節 時	收 穫 時			
A. 55 粒									
勻播	+	50.6	48.5	4.06	13.5	65.9	0.540	40	0.7
穴播(10 個穴).....	+	61.8	60.0	1.87	13.4	58.8	0.330	27	1.2
B. 550 粒									
條播.....	+	77.9	72.3	1.95	11.6	63.2	0.530	224	1.8
	—		70.8	0.95	12.8	52.6	0.364	141	3.0
穴播(100 個穴，一 平方米).....	+	80.4	78.6	1.49	10.9	62.9	0.597	255	1.7
	—		70.9	0.99	10.3	56.8	0.392	154	2.5
穴播(10 個穴，一平 方米).....	+	82.5	75.7	1.23	10.9	59.5	0.421	179	2.3
	—		76.7	0.63	10.7	50.1	0.256	98	4.3
B. 1100 粒									
條播.....	+	78.8	74.0	0.91	14.0	57.3	0.340	273	3.0
	—		71.0	0.82	13.4	53.4	0.299	216	3.6
(穴播 100 個穴，一 平方米)	+	84.3	79.4	0.82	12.6	56.3	0.280	237	3.7
	—		79.4	0.78	14.9	55.4	0.268	220	4.0
穴播(10 個穴，一平 方米).....	+	89.8	84.7	0.70	14.3	55.4	0.256	206	4.5
	—		81.1	0.47	14.4	47.5	0.185	135	6.6
Γ. 5500 粒									
勻播.....	—	82.8	71.1	0.18	15.8	28.2	0.075	224	19.5
條播.....	—	89.2	79.6	0.25	16.6	32.1	0.088	306	12.7
穴播(100 個穴，一平 方米).....	—	93.3	83.7	0.21	15.7	35.5	0.071	256	17.9
穴播(10 個穴，一平 方米).....	—	91.3	62.4	0.16	14.8	30.4	0.069	146	23.5

在播種密度正常(“500”)和播種密度增加 10 倍(“5000”)的試驗處理間，在收穫株數方面的差異，1953 年時總共才 11.15%，但是在

同樣的“5000”密度下，由於營養條件的改變，它們間的差異則增加為18—20.5% (表11)。植株在正常的生長密度下(500—550)，土壤的施肥和追肥並不能引起它們的死亡，在條播的情況下，甚至還可增高植株的成活率(+4.2%)。然而，隨着播種密度的增加，而特別是穴內密播的話，在施肥的處理中，植株的死亡增加得特別顯著(一平方米10個穴，播種密度為“500”——5.8%，“1000”——11.5%，“5000”——20.5%)。

在施肥的土壤上，植株的死亡以播種密度最大的小區或穴為最高，這不僅是在全面積密度大的情況下是這樣(5000粒勻播死亡率=18%)，並且在局部密度大的情況下也是這樣(在“1000”的穴播處理中，死亡率=9.2%和11.5%)。

在“5000”不施肥的試驗處理中高的收穫株數(76.8—69.3%)以及在供給植株以肥料的情況下，收穫株數極劇降低的現象都證明：在該種場合下，植株死亡的原因並不是缺乏它們所需條件的後果，而恰恰相反地正是因為在這極其密積生長的植株間具備生長所必要的條件造成的後果。在1952年的試驗處理“5500”中，植株高度的成活率(62—84%)同樣也證明了這一點。

在密播“5000”和“5500”的情況下，由於不施肥的土壤內的水分和營養的迅速消耗淨盡，因而就使得植物還在未到抽穗之前就大大地降低自己的生長速度，接着植株在這樣的密度下，很快地完全停止了生長。由於生長的及早停止，於是這樣也就削弱了植株間相互作用的尖銳化，使得它們大多數能夠活下來。在此種情況下，乾枯植株的平均重量只相當於正常播種密度下的植株的十分之一。

在收穫的時候，在密播的試驗處理中，將近30%的中心植株沒有抽穗，另有約12%的植株雖然抽了穗，或都是空的，沒有籽粒。這一類植株中的乾枯植株的平均重量只有0.04克(然而在“500”的試驗處理中，乾枯植株的平均重量等於1.42克)。因此，在密播(“500”——“5500”)的情況下，植株的真實活着率並不是63—83%，而是遠較此為低，總共只有20—40%。在前幾年的試驗中也得到同樣如此的

表 11 留切斯前斯 062 春小麥的收穫株數
(綜合表——各重複的平均數)

試驗年度 1953 年, 彼得宮, 小區 2 平方米, 重複三次

一平方米的播種粒數	試驗處理	收穫株數 (一平方米的平均數)	收穫株數相當於播種粒數的 %	兩個試驗處理 (施肥的和未施肥的) 間成活株數的差異
A. 100 粒種子	單獨播種	71.8	71.8	—
	勻播不施肥	384	76.8	+0.8
B. 500 粒種子	勻播施肥	383	77.6	
	條播不施肥	359	71.8	+4.2
	條播施肥	380	76.0	
	100 個穴, 每穴 5 粒種子不施肥	377	75.4	-0.4
	100 個穴, 每穴 5 粒種子施肥	375	75.0	
	10 個穴, 每穴 50 粒種子不施肥	374	74.8	-5.8
	10 個穴, 每穴 50 粒種子施肥	345	69.0	
	B. 1000 粒種子	勻播不施肥	814	81.4
勻播施肥		725	72.5	
條播不施肥		771	77.1	-2.5
條播施肥		746	74.6	
100 個穴, 每穴 10 粒種子不施肥		798	79.8	-9.2
100 個穴, 每穴 10 粒種子施肥		706	70.6	
10 個穴, 每穴 100 粒種子不施肥		780	78.0	-11.5
10 個穴, 每穴 100 粒種子施肥		665	66.5	
Γ. 5000 粒種子	勻播不施肥	3841	76.8	-18
	勻播施肥	2939	58.8	
	100 個穴, 每穴 50 粒種子不施肥	3468	69.3	-20.5
	100 個穴, 每穴 50 粒種子施肥	2443	48.8	

結果。

通過施用追肥來維持植株的生長可以加劇植株間的相互作用, 因而也就使得密播植株的死亡率增高。但是所有活下來的植株的重量都比較大 籽實品質也比較好。例如: 在 1948 年的試驗中, 在施肥的土壤上, 在播種密度為“5000”的處理中, 經過 3 次追肥後保留下來

的植株為 36%，而在不施基肥也不進行追肥的處理中，保留下來的植株為 71%。

在密播的施有基肥並行追肥的小區中，缺株的數目較比同樣的總的和局部的播種密度但不施肥的處理中為高的材料都証實我們以橡膠草及其他一系列的對象進行試驗所獲得的材料。在現今以培育在各種不同播種密度條件下的植株的後代所進行的各種試驗，都指出就是在該種場合下也是具有選擇性質的。雖然留切斯前斯 062 春小麥在均勻度方面不可能與橡膠草的多种多样及複雜的集羣相比，但是，就是在純系品種中，在密播的條件下，活下來的植株也絕不會帶有絲毫偶然性質的。

三. 藜

在以藜進行的試驗中，植株的死亡同樣也是隨着播種密度的增加，並且同樣也只是在生長的條件改善的條件下才增加的。這由我們 1949 年在普希金城和 1953 年在彼得宮所進行的試驗中（表 12, 13)¹⁾ 就可看出。

表 12 在 2 平方米的小區上藜株數變化情形與播種密度的關係
(試驗年度 1949 年, 15V 播種經過層積處理的種子)

試驗處理 (一平方米的播種粒數及播種方法)	一平方米面積上植株平均數					
	10	10	10	收穫時 (9月)	收穫株數(%)	
	VI	VII	VIII		相當於 種子的 百分數	相當於 10VI 幼苗 的百分數
10,000 粒, 勻播	6840	6450	6360	6090	60.9	89.0
10,000 粒, 穴播 200 個穴, 每穴 100 粒種子	5180	4720	4580	4230	42.3	81.7
1,000 粒, 勻播	709	723	712	684	68.4	96.7
1,000 粒, 穴播 20 個穴, 每穴 100 粒種子	483	267	216	173	17.3	35.8
100 粒, 勻播	65	62	57	55	55.0	84.6
100 粒, 穴播 20 個穴, 每穴 10 粒種子	77	73	71	71	71.0	92.2

1) 1949 年藜的試驗是作者親自作的, 1953 年的試驗是國立列寧格勒大學達爾文主義教研室的女生波洛托娃(Л. Болотова)作的。

在穴內密度相同(100粒種子)但穴間面積不同的穴中,植株的死亡情形是極其不同的。在同一种穴內密度但穴間空曠面積增大10倍的情況下,死亡的植株數目不僅沒有減少,相反地倒增加了1.5倍。假若,在小區內穴數相同,但穴內的密度減低10倍的話,植株的死亡率顯著地降低(活下來的有17.3%和71.0%)。由此可見,穴內密播是可以提高植株的死亡率的,但是,這種現象只有在植株具備有適宜的生長條件時才能發生。

假若對於播種密度最大(10,000粒)的播種物進行比較的話,我們就會看出穴播的死亡率是比較高的(活下來的只有42.3%,而勻播的活下來的則有60.9%)。在這種場合下,雖然總的播種密度很高,但是穴播的位於穴邊緣的植株則較勻播下的任何植株都具有較大的生長可能性。

在1953年於彼得宮所進行的試驗中(表13),植株死亡最多的是播種50粒種子的穴,而在播種密度最大("8000粒")的勻播的小區上,植株死亡得則較少。在播種8000粒種子的小區上,每一植株所佔據的實際面積是2.53平方厘米,但在播種50粒種子的穴中,每株所佔據的實際面積遠比較大。然而,穴本身的面積僅64平方厘米

表13 在一平方米的小區上藜的植株數目變化情形與播種密度的關係

(試驗年度1953年,10VI以層積處理的種子播種)

試驗處理		一平方米或一個穴三次重複的平均株數								
一平方米播種的種子粒數	播種方式	29	16	21	24	相當於播種種子粒數的%				收穫株數(相當於幼苗株數的%)
		V	VI	VII	IX	29 V	16 VI	21 VII	24 IX	
8000	勻播.....	—	3837	3577	3008	—	48.0	44.7	37.6	78.1
800	勻播	—	461	459	447	—	57.6	57.4	56.0	96.9
250	5個穴,每穴播50粒種子...	18.4	15.4	15.9	12.8	36.8	30.8	31.8	25.6	69.5
100	勻播.....	57	45.7	45	44	57	45.7	45	44.0	96.2
50	5個穴,每穴播10粒種子...	7	6.9	6	6	70	69	60	60.0	85.7

米,也就是說在穴內每一植株所佔據的面積却較播種 8000 粒的小區上的植株的為小。此外,穴播植株的地上部分和根系還可以向穴間的空處自由發展(每一個穴為 2000 平方厘米)。

在實生苗生長的第一個月內(17VI—16VII),在播種 8000 粒種子的小區上,植株伸長的情形特別厲害,它們在高度方面分化十分顯著(圖 6);然而在播種 50 粒種子的穴中,植株很小並且變化也不大。在此時期中,穴播植株的根系在穴的面積範圍內早已開始強烈地相互作用,然而根向穴間空處的擴張還剛剛開始。也正是在這個時期,播種 50 粒種子的穴內的植株產生了大量死亡的現象。經過一個月後,到了 21VII,情況就是另外一個樣子了(圖 6, 6):穴內的植株在高度方面的分化較勻播的植株大大顯著起來。在勻播 8000 粒種子的小區上,植株顯明地分為兩類:細小的中心植株(曲線的左部)和高大的邊緣植株。在播種 50 粒種子的穴中,非常細小的植株(10 厘米以下)佔 15%,但同時,非常高的植株(100—120 厘米)達 20%。

這裏應該注重提出的是:植株分化為兩種類型(圖 6)是與播種的方式(勻播和穴播)有關,而與密度的大小無關的(利用勻播方法播種的密度相差 10 倍:8000 和 800,穴播的相差 5 倍:50 和 10)。

藜的植株在穴內密播的情況下較之於同樣播種密度但播種方式為勻播的情況下大量死亡的原因究竟是甚麼呢?原因就在於穴內生長的植株彼此間的相互作用較大。植株死亡的多寡不僅決定於播種的密度,同時還決定於植株生長的強度。在播種密度大的情況下,只有在具備有生長所需的各種條件時,才會發生大量植株死亡的現象。假若條件不具備的話,植株就要停止生長,植株間相互作用的強度減低,植株死亡減少,所有活下來的植株都是細小的結實率低的植株。但是,那怕是在最高的密度下,不實的植株是沒有發現的。

藜在土壤營養貧乏的條件下生活的能力特別高。例如:橡膠草在處於正常營養面積 1/1000 的情況下時,植株雖然仍能活着,但數年內却不能結實;但是藜甚至於在營養面積相當於正常營養面積的 1/10,000 的情況下,不但能夠活着,並且能夠強烈地加速發育,還在

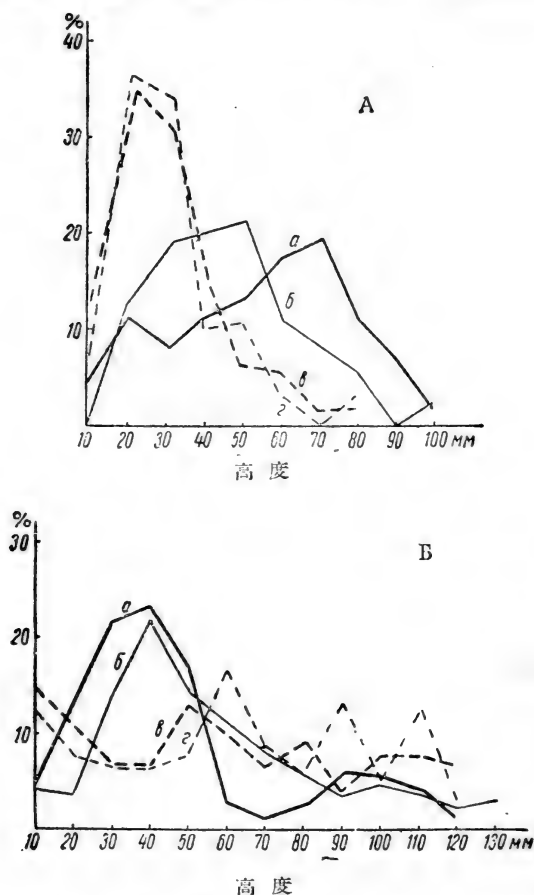


圖6 藜的植株在高度方面的變化情形。

A. 在出現第7個葉時(16VI); B. 在開花時期(21VII)

a. 一平方米勻播 8000 粒種子; б. 一平方米勻播 800 粒種子;

B. 一穴內播種 50 粒種子; r. 一穴內播種 10 粒種子。

子葉的狀態時即已開花。由此看來，藜是一種能夠根據現有的條件在廣泛的範圍內調整自己生長過程的水平的植物，它可以大大地改變自己的大小，但並不失掉生殖的能力(表14)。爲了對比起見，在表14中我們還引証了關於小麥的有關材料。

表 14 藜在小區內勻播的情況下植株的結實力和產量與植株密度的關係
(試驗年度 1949 年, 普希金城全蘇植物栽培研究所)

小區號數	一平方米 上播種的 種子粒數	一平方米上 幼苗的平均 株數 (最初 的幼苗出土 後三星期)	一平方米 上的平均 收穫株數	平均結實 力 (一個 植株上的 籽粒數目)	產 量 (一平方米上 的籽粒數目)
1	10,000	7102	6328	56	354,368
2	10,000	6654	6130	67	392,230
3	10,000	7213	6552	48	334,496
1-3 小區平均	10,000	6989	6366	57	360,365
4-8	50	31	26	13,258	349,708
9-13	10	5.6	4.8	68,535	328,970
14-23	5	2.8	2.3	170,260	381,593
春小麥(作對比用)	範圍.....		2.3—6552	48—170,260	328,970—392,230
	指數 最高		2849	3547	119
	指數 最低				
	範圍.....		412—5120 [*]	0.07—0.6克	247.5—256.0克
	指數 最高		12.42	8.75	1.03
	指數 最低				

* 在高度密播的情況下, 100% 的藜的植物都具有結實能力, 而春小麥則有 32.5% 的植株不實。

四. 塊根作物

在以胡蘿蔔和甜菜進行的試驗中(1948年, 普希金城; 1953年, 彼得宮)¹⁾ 我們成功地極其顯明地揭發了穴內密播的植株死亡的某些真實原因。

在密播小穴中(5平方厘米播種100粒種子), 在胡蘿蔔塊根增粗的時期中, 穴的直徑增大了數倍。隨着塊根的增大, 穴開始裂開, 擠壓穴周圍的土壤, 逐漸變成凸形。此時, 中心植株略微向上突出, 而邊緣植株向旁移動, 它們(邊緣植株)的葉簇以很大的角度對穴的中心呈傾斜狀。在密播穴內, 塊根生長得很不一致, 因而結果很快就

1) 1953年的塊根作物試驗是國立列寧格勒大學達爾文主義教研室女生奧茲爾斯卡婭(Е. Озарская)所作的。

增大分化現象，除了大的植株外，還形成了一羣細小的，生長落後的植株。同時，由於穴內塊根生長速度不一，彼此相互施以壓力的關係，因而也就產生了植株逐漸突出土面的過程。大根的植株因為牢固地聯結着土壤，所以它們活的機會較大。

增長着的塊根間的強大的相互壓力，使得那些與土壤聯結較鬆（與其相隣發育強的植株比較）的細小植株由穴內完全被擠了出來。在有些植株完全由穴內被擠出而死亡（請看圖 7 中的被擠在一邊而

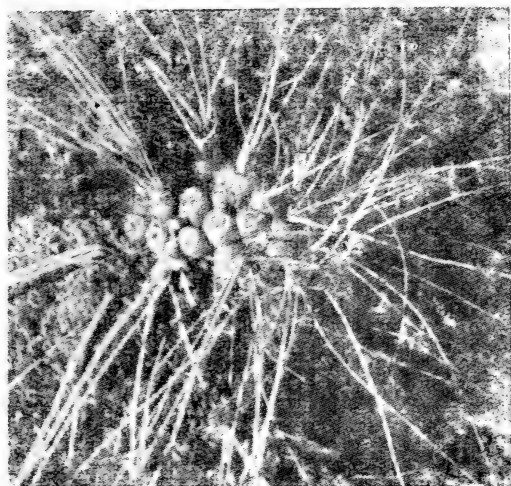


圖 7 發育弱的胡蘿蔔塊根，由於同穴內塊根的相互壓力而被相隣の發育大的塊根由穴內擠出。

死亡的樣本)之前，還發生有某些植株在根被擠出土面的過程中由於根斷的原因而死亡的現象。在根斷得特別厲害的情況下，綠色的幼小植株迅速凋萎，假若根的擠斷是逐漸發生的話，植株的生長特別緩慢，慢慢地後來被鄰近的植株消滅。由此可見，在密播的穴中，植株死亡的原因之一就是塊根間的相互壓力，這種

壓力隨着塊根的增長不斷地增加。

在以胡蘿蔔所進行的試驗中，其中之一是用來研究穴內株數的變化與礦物質營養條件的關係的。試驗中穴的面積分為兩種，一種是小穴，面積為 5 平方厘米，另一種是大穴，面積為 100 平方厘米。一個穴內播種的種子粒數，在這兩種試驗處理中是一樣的，都是 100 粒；也就是說，這兩種試驗處理的穴內播種密度相差 20 倍（大穴中的密度較小）。由表 15 中可以看出：植株的死亡率是隨着穴內密度的增加而增加的，並且，在礦物質營養條件得到改善的情況下，死亡率也

隨之增高。

大穴和小穴之間在植株成活率方面的差異在不施肥和施有基肥以及進行三次追肥的各處理中幾乎沒有甚麼變化(根據試驗處理依次為 15.9; 15.9 及 12.7%),但是在施用基肥並行追肥的情況下,在大穴中的差異就比較大了(6—4.5% 比 5.9—1.3%)。

植株死亡率的增高是由於植株間在生長上的相互作用所導致的後果,這可以由我們的一個試驗中得到証實,這個試驗告訴我們根的平均重量以進行追肥的最高(相當於其他試驗處理的 130—150%),並且這些植株綠葉繁茂,在各性狀的分化方面程度加大(在這些最大的植株羣中各種指標增大)。同時還應指出:我們在一個穴內(穴的面積為 5 平方厘米)播種 5 粒胡蘿蔔種子的試驗中得到了一些在實踐上富有意義的結果。在這個試驗處理中,到收穫時保留下來的植株達 65% (相當於播種的種子粒數),並且植株的生產力良好(根平均重 42 克,產量也算不錯(一平方米 6.5 公斤)。在密播穴中(每穴 100 粒種子),產量較高(一平方米 7.0 公斤),而條播者產量更高(一平方米 9.3 公斤)。這些試驗處理雖然植株死亡率很高(活下來的只佔 20 和 38%),但是植株的根重却仍然很小(平均重 7 克和 14.5 克),以致使得正常大小的根的總重較一穴播種 5 粒種子者小數倍。

表 15 胡蘿蔔在穴播的情況下,在不同的礦物質營養條件下的收穫株數
(試驗年度 1953 年,彼得宮)

指 標	不 施 肥		施 基 肥		追 肥 三 次	
	大 穴 100 平方厘米	小 穴 5 平方厘米	大 穴 100 平方厘米	小 穴 5 平方厘米	大 穴 100 平方厘米	小 穴 5 平方厘米
收穫時的株數(相當於播種的種子數目的%)	56.0	40.1	50.0	34.1	45.5	32.8

為了進行比較起見,我們會進行胡蘿蔔的單粒播種試驗(一個瘦果播在 125 平方厘米的面積上),在仔細除草的情況下,這樣的播種

物在各方面都產生了很高的指標（活下來的植株相當於播種的種子粒數的 78.5%；根的平均重量達 156 克，一平方米的產量為 7 公斤，完全沒有小根的植株）。但是單株培植胡蘿蔔是需要化費很多勞力進行除草的。

關於進一步研究和確定是否可以改胡蘿蔔及其他塊根類作物為穴播而不間苗的問題，我們將會繼續試驗下去。但是目下我們可以斷言，這一種栽培方法是具有極其廣闊的前途的。

結 論

1. 根據我們在大批材料的基礎上，藉助於較其他試驗者所採用的方法更精確的方法所進行的有關橡膠草的各種試驗的結果來看，我們是不能夠同意李森科的結論的。

2. 在播種物中，植株死亡最少的情形是發現在一定的（不大的）為該植物最適的密度下，這種最適的密度在不同的播種方法下是不同的。

3. 在單粒種子播種（單株生長）的情況下，植株的死亡率較該作物在其最適的密度下高，這種死亡率增高的原因是與各種不同的原因（動物為害、風折等）有關的。

4. 植株的死亡率隨播種密度的增高而增高，在適宜於植株生長的條件下，植株的死亡率是呈規律性增加的。

5. 在播種密度高的情況下，植株死亡（缺株）的原因是植株在生長的过程中彼此間的間接的或直接的相互作用的結果（土壤水分不足及營養貧乏、遮蔭、根被擠出土面及其他等等）。

6. 在密播的條件下，植株間在生物學上的重要性狀方面的差別使得它們在生長的过程中形成不均衡的現象；假若此時各種生長过程都能得到良好保證的話，那末植株間的矛盾就必然趨向尖銳化，從而導致部分植株受其他植株排斥而死亡。

7. 在瘠薄的土壤上或者是在任何其他能夠減低植株的生長过程的條件下，植株的死亡率之所以能夠大大降低的原因乃是因為植株

間的相互作用削弱的緣故。假若在密播的播種物中植株生長加强的話，那末就要加强植株相互作用的强度，从而必然就会導致植物死亡率增高(尤其是在進行追肥的情況下，在小區的邊緣區域等等)。

8. 一种作物的穴播植株的發育性質取決於其最初播種密度、幼苗生長的速度和穴面積間的对比關係。在密播的穴中，假若幼苗生長的條件具備的話，植株死亡的多寡和性質視穴面積(直徑)的大小而定。在小穴內(每种作物皆有其一定的大小)，植株的成活与否首先取決於它們間的生物学差異，其次才取決於它們在穴內的位置(邊緣植株或中心植株)。對於每种作物來說，播種穴的直徑都是有一定的，超过了这种直徑(在現有的生長條件下)，植株的成活与否，主要地已不是取決於它們的生物学特性，而是取決於它們在穴內的位置了。

9. 在小穴密播的情況下(例如橡膠草在10平方厘米的穴中播種100—200粒種子)，在肥沃的土壤上，照例地要有臨界期發生。在这臨界期中(15—30天)，有大批的幼苗迅速死亡，並且这种死亡过程帶有選擇的性質。所有活下來的都是些根的生長速度快的植株。原來幼苗密集的穴後來都照例地變為次生少數植株的穴了。

10. 在這樣的穴中，對於實生苗根的生長速度的自然選擇作用使得集羣的成分發生變化(在橡膠草中，朝向在葉簇形成期中根大的春性類型方面變化)。

11. 在小穴密播時，在瘠薄的土壤上，臨界期的來臨較遲，同時進行的也較緩和。植株死亡的过程拉得很長，並保持有選擇的性質，選擇的趨向也發生變化，死亡的植株盡是些被別植株遮蔽的植株，在植株的生長速度和葉簇(橡膠草)的大小上產生選擇現象。因此，選擇的方向乃是決定於植株在彼此相互作用開始時的年齡的大小。

12. 在穴的面積增大，最初播種密度很高的情況下，由於全部中心植株死亡，穴內整個植株形成為環狀，同時在邊緣植株的成活中，出現選擇的現象。在穴面積增大，最初播種密度小的情況下，穴內的植株在生長方面顯明地分化為邊緣植株和中心植株兩類。

13. 一年生植物對於密播的反應是加速發育的過程，而多年生的多稔植物對於密播的反應則是緩慢發育的過程。

14. 多年生植物(橡膠草)在密播的情形下，以半假死(半休眠)的狀態長久生存的過程也就是在集羣中集累“後備軍”的過程，這些“後備軍”都是些非常細小的個體，它們保持有正常的生命活動，能夠進行繁殖。在一年生植物中(藜和小麥)，雖然在程度上並不如橡膠草那樣，但它們也具有相當強的降低自己生長過程水平的能力而不失去繁殖的能力。

15. 由於最初播種密度，植株配置的方式(播種方法)和植株生長條件間的相互關係不同，播種物的發育性質也可能不同：а) 植株成活率高，營養器官發育旺盛並具有高的結實能力；б) 在降低生長過程水平的情況下，植株獲得高度的成活力，但結實力變小(或根本不能結實)；в) 成活率低，但活下來的植株營養器官發達並具有高度的結實能力；г) 植株總的死亡(留下的植株形成“環狀”)。

16. 假若在穴播的情況下，能夠由穴內少數植株(適宜於該作物和該生長條件的一定的株數)能夠形成具有最適密度(亦即具有最高的成活率)、最大生產力和最高產量的“株叢”的話，那末這種播種方法利用在生產上是最有前途的。

17. 所有我們所看到的植物植株的相互影響的現象，如：擠出、掠奪水分及礦物質營養元素、遮蔭，都證明：在我們進行試驗的條件下，達爾文所確定的那些普通生物學規律都是有效的。

參 考 文 獻

- [1] Алтухов М. К. (1944). О гнездовых посевах кок-сагыза. Соц. сельское хозяйство, 4.
- [2] Алтухов М. К. (1945). Агротехника кок-сагыза.
- [3] Высокос Г. П. (1953). О культур ванле кок-сагыза. Научн. отчет Московск. селекц. ст. за 1943.
- [4] Гурский А. В.……и Л. Ф. Остапович (1952). Формы естественного возобновления древесной растительности. Агробиология, 6.
- [5] Дрожжин И. М. (1953). Сравнительный рост, развитие и биология растений

в зависимости от внутривидовых и межвидовых взаимоотношений. Изв. АН СССР, сер. Биол. н.ч., 6.

- [6] Ермилов Г. П. (1950). Накапливание семян при распространении и самопериживании растений. Естественн. в школе, 3.
- [7] Завадский К. М. (1948). Влияние густоты насаждений на изменение численности и рост кок-сагыза. Тр. конференц. по дарвинизму при МГУ.
- [8] Иваловский А. (1927). Опыты с густотами посева льна. Зап. ЛСХИ, IV.
- [9] Иваловская Т. Л. (1948). Опыты с густотой посева свеклы и пшеницы. Тр. Инст. генетики АН СССР, 16.
- [10] Карасев Н. М. (1948). Посевные качества семян кок-сагыза. Сб. "Из результатов работы Тимирязевск. С.-Х. акад."
- [11] Колесник И. Д. (1943). Новое в культуре кок-сагыза. Докл. ВАСХНИЛ, 3.
- [12] Колесник И. Д. (1946). Результаты массового применения гнездовых посевов кок-сагыза. Агробиология, 4.
- [13] Колесник И. Д. (1946). Гнездовые посевы кок-сагыза. Докл. ВАСХНИЛ, 1—2.
- [14] Конев Г. И. (1952). Естественные гнезда кедра. Агробиология, 3.
- [15] Королева В. А. (1940). Биологические особенности кок-сагыза и засоряющих плантаций на каучуконосных одуванчиков. Бестп. сод. растениеводства, 2.
- [16] Королева В. А. (1940). О роли отбора у кок-сагыза. Докл. ВАСХНИЛ, 13.
- [17] Королева В. А. (1948). Биологический анализ популяции кок-сагыза. Тр. по прикл. бот. генет. и селекц., 28, 1.
- [18] Костоглодов П. А. (1941). Весенний посев кок-сагыза. Агротехника и массовый отбор кок-сагыза. Курск.
- [19] Котт С. А. (1951). Самопериживание у сорных растений. Селекция и семеноводство, 2.
- [20] Красовская И. В. (1931). К вопросу о соревновании первичных и вторичных культур в совместных посевах. Тр. прикладн. бот., генет. и селекц., XXV, 3.
- [21] Лейсле В. Ф. и С. В. Милюткина (1940). Анатомическое строение и биология проростания семян кок-сагыза. бот. журн. СССР, XXV, 1.
- [22] Любименко В. Н., О. Щеглова и З. Булгакова (1925). Опыт над соревновавшимся за место у растений. Журн. Русск. бот. общ., 3—4.
- [23] Любченко М. А. и М. Сидоров (1948). Полевые опыты по посеву люцерны бобиками. Селекция и семеноводство, 4.
- [24] Лысенко Т. Д. (1943). Ручной гнездовой посев кок-сагыза. "Правда" от 17, IV, 1943.
- [25] Лысенко Т. Д. (1946). Естественный отбор и внутривидовая конкуренция. Агробиология, 2.
- [26] Лысенко Т. Д. (1950). Посев полезащитных лесных полос гнездовым способом. Изд. АН СССР.
- [27] Марков М. В. (1942). Борьба за существование между растениями и урожай. Уч. зап. Казанск. гос. унив., 102.
- [28] Маштаков С. М. с сопр. (1940). О продуктивности цветущих и не цветущих

- растений кок-сагыза. Докл. АН СССР, XXVIII, 3.
- [29] Мыбаев К. (1940). Пути окультуривания кок-сагыза. Сов. агрономия, 11—12.
- [30] Мыбаев К. (1940). Возрастная изменчивость кок-сагыза. Вестн. с.-х. науки Техническ. культуры, 5.
- [31] Мыбаев К. (1946). Кок-сагыз Алма-Ата.
- [32] Нейман Г. В. (1947). О гнездовом посеве кок-сагыза. Докл. ВАСХНИЛ, 12.
- [33] Олсова О. П. (1952). Гнездовые посевы кедра сибирского. Агробиология, 4.
- [34] Поцедельников Г. Д. (1941). Агротехника и массовый отбор кок-сагыза. Сб. "Курская оп. станция".
- [35] Попцов А. В. (1938). Биология прорастания семян каучуконосов. Сб. 1.
- [36] Попцов А. В. (1949). О некоторых особенностях прорастания семян кок-сагыза. Докл. АН СССР, 68, 3.
- [37] Присяжнюк П. Ф. (1950). Гнездовой посев сахарной свеклы. Агробиология, 6.
- [38] Серпухова В. И. (1947). К познанию интенсивно-культурных фитоценозов. бот. журн., 2.
- [39] Смирнова Е. А. (1928). О влиянии фито-социальных условий на ход борьбы за существование между посевными и сорными растениями. Изв. гл. бот. Сада.
- [40] Сочава В. Б. (1926). Этюды до экспериментальной фитоценологии. Зап. Ленингр. с.-х. инст., III.
- [41] Сочава В. Б. (1941). Опыт фитоценологического анализа взаимодействия между видами некоторых луговых растений. Журн. Русск. бот. общ., 1—2.
- [42] Струве В. П. (1926). О биологическом воздействии на сорные растения некоторых культур. Тр. по прикл. бот., генет. и селекц., 16, 3.
- [43] Сукачев В. Н. (1925). Экспериментальная фитоценология и ее задачи. Зап. Ленингр. с.-х. инст., II.
- [44] Сукачев В. Н. (1927). К вопросу о борьбе за существование между биотипами одного и того же вида. Сб. памяти акад. Воровина.
- [45] Сукачев В. Н. (1929). Растительные сообщества.
- [46] Сукачев В. Н. (1935). Опыт экспериментального изучения межбиотипной борьбы за существование у растений. Тр. Петергоф. биол. инст. ЛГУ, 15.
- [47] Сукачев В. Н. (1941). О влиянии интенсивности борьбы за существование между растениями на развитие. Докл. АН СССР, XXX, 8.
- [48] Сукачев В. Н. (1946). Проблема борьбы за существование в биоценологии. Вестн. Ленингр. ун-в., 2.
- [49] Успенская Л. И. (1926). Материалы по экспериментальному изучению борьбы за существование между растениями. Зап. Ленингр. с.-х. инст., III.
- [50] Успенская Л. И. (1929). К вопросу о влиянии интенсивности жизненного состязания между растениями на их развитие. Зап. Ленингр. с.-х. инст., V, 4.
- [51] Филиппов Д. И. (1944). Окультуривание кок-сагыза.
- [52] Цедик-Тамашевич З. Ф. (1951). О внутривидовых отношениях у знаковых культур. Селекция и семеноводство, 1.

- [53] Часовейная А. А. (1951). К вопросу о взаимоотношениях между растениями в первых фазах развития. уч. зап. ЛГУ, серия биол. гич., 143.
- [54] Шенников А. П. (1921). Фитосоциология и опытные питомники. Журн. Петроградск. агрономич. общ., 3/4.
- [55] Шенников А. П. (1939). Экспериментальное изучение взаимоотношений между растениями. Сб. "Президенту АН СССР акад. В. Л. Комарову".
- [56] Шенников А. П. (1944). Заметки по биологии злаков. Сравнение конкурентных свойств злаков. Сов. бот., 1.
- [57] Щибр Г. И. и В. И. Перекрестова (1941). Массовый отбор и пути воспитания крупнокорневых растений кок-сагыза. Сб. "Агротехника и массовый отбор кок-сагыза."
- [58] Эдельштейн В. И. (1944). Овощеводство. Сельхозгиз.
- [59] Clements F. a. Y. Weaver (1924). Experimental vegetation. Carn. Inst. Wash. publ., 355.

[王宇霖譯自蘇聯“植物學雜誌”(Вотанический Журнал) 1954年第4期;
著者: К. М. Завадский; 原題: О причинах выпада растений
в гнездовых посевахразличной плотности в зависимости от
размеров гнезд и условийминерального питания; 原文出版者: 蘇
聯科學院出版社]

研究人工混播小麥

Л. Л. 傑卡普烈列維奇 М. А. 西哈魯利德捷

在格魯吉亞一些擴大了的地區，自然混播變種或甚至種的小麥羣體品種仍保留並佔有着相當大的面積。所以，在格魯吉亞條件下，特別有興趣於研究什麼樣的一些混播(羣體)比純品種豐產的問題。

我們早就研究了格魯吉亞小麥各種品種的混播。所獲得的事實材料証實了沒有種內競爭的情形。確定了混播小麥成分的變異隨地理點和年氣象條件以及它們是種內的抑是種間的而改變。但是，當混播成員之一變成不多的混雜物的問題仍然未曾研究，因為混播必須進行多次重播。

在李森科院士的著作“自然選擇與種內競爭”¹⁾發表了以後，我們開始以這篇論文中所推薦的方法研究了小麥的品種混播。

以不同比例(根據有發芽能力的籽粒數)摻合兩個成員的這種方法，使得在比較短的時期內較深入且完全地研究在重播情況下混播所發生的過程²⁾。

結果敘述在本文裏的我們的試驗中，我們取了軟粒小麥的兩個變種：艾里特羅斯彼爾摩姆(Эритроспермум)和費魯京涅烏姆(Ферругинеум)以及密穗小麥的一個變種作為人工混播的成員，這些變種在一起組成古老的羣體品種多利斯-普里(Картлური Долис-Пури)。

1) “農業生物學雜誌”，1946年，第2期。

2) 現在已經發表的用該方法研究混播的著作如下：Л. П. 奧爾稜斯卡婭和 А. Т. 波略科夫，品種混播對收穫量的影響。“選種與良種繁育雜誌”，1950年，第1期；З. Ф. 采吉克-托馬舍維奇，論禾穀類作物的種內關係。“選種與種子繁育雜誌”，1951年，第1期；З. Ф. 采吉克-托馬舍維奇，穀類作物種間混播的試驗結果。“農業生物學雜誌”，1951年，第1期。

這個品種廣泛分佈在東格魯吉亞（卡爾塔令尼亞）；變種艾里特羅斯彼爾摩姆或費魯京涅烏姆在它們中佔優勢（其中的費魯京涅烏姆無疑趨向於擴大了的地區）。密穗小麥在這個羣體中大半只是混雜物。在擴大了的地區（卡累利斯克地區），它在混播中佔有較多。

研究了兩種人工組成的混播：第一種，艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆；第二種，軟粒小麥和密穗小麥。混播用的種子取自自然形成的羣體多利斯-普里（卡累利地區）。

我們在差不多位於多利斯-普里品種分佈區中心的格魯吉亞育種站（納塔赫塔里）於1946—1947年間播種（手播）了第一種混播小麥，而第二種混播小麥是在1947—1948年間播種的。

小區面積等於10平方米。試驗有兩次重複。播種量是每公頃500萬粒籽粒。播種地除了草，可是未灌溉也不施肥。

我們以下列的比例摻合了白穗（艾里特羅斯彼爾摩姆）和紅穗（費魯京涅烏姆）變種的小麥籽粒：艾里特羅斯彼爾摩姆1%和費魯京涅烏姆99%有發芽能力的籽粒的及相當於：2%和98%；3%和97%；4%和96%；5%和95%；10%和90%；20%和80%；25%和75%；30%和70%；40%和60%；50%和50%等等到艾里特羅斯彼爾摩姆90%和費魯京涅烏姆1%為止。總共有21個處理（表1）。

到試驗的第二年，從新組織了混播。計算了所有小區上的植株和穗子。試驗的第一年是乾旱年份，第二年相反，濕潤甚至過分濕潤，特別是春季的後半期，這引起了小麥條銹病和葉銹病的強烈發展。銹病出現比較晚，但是發展得很猛烈。

混播小麥播種的第一年，在21個處理的16個處理中，艾里特羅斯彼爾摩姆（白穗多利）的植株數目增多了。在個別處理中，增加數由0.7%到4.9%變動不定，平均是2.19%。費魯京涅烏姆（紅穗多利）的植株數目只在這個變種是不多混雜物的那些處理中有了增加。

艾里特羅斯彼爾摩姆（白穗多利）植株的百分率祇在該變種是混播小麥的98—95%情況下減少了（平均減少1.02）。

表1 在1947年的收成中艾里特羅斯彼爾摩姆(白穗多利)和費魯京涅烏姆(紅穗多利)植株的百分比

處理	播種時的艾里特羅斯彼爾摩姆(%)	收成中艾里特羅斯彼爾摩姆植株(%)	增加(+) 或減少(-)	處理	播種時的艾里特羅斯彼爾摩姆(%)	收成中艾里特羅斯彼爾摩姆植株(%)	增加(+) 或減少(-)
1	99	99.0	0	12	40	43.0	+3.0
2	98	97.9	-0.1	13	30	34.9	+4.9
3	97	95.8	-1.2	14	25	27.1	+2.1
4	96	94.4	-1.6	15	20	22.4	+2.4
5	95	94.8	-0.2	16	10	11.9	+1.9
6	90	90.7	+0.7	17	5	9.3	+4.3
7	80	82.5	+2.5	18	4	6.7	+2.7
8	75	77.3	+2.3	19	3	6.1	+3.1
9	70	72.1	+2.1	20	2	4.7	+2.7
10	60	62.9	+2.9	21	1	2.5	+1.5
11	50	53.2	+3.2				

艾里特羅斯彼爾摩姆植株的有效分蘗力較之費魯京涅烏姆為高。在兩個重複中，有效分蘗平均是1.32。因而，艾里特羅斯彼爾摩姆的優越性在於結穗莖稈數比植株數还要多一些。

所有處理的混播小麥平均產量等於每公頃10.44公担。單播時，艾里特羅斯彼爾摩姆每公頃收得9.1公担而費魯京涅烏姆是7.12公担。可見，混播小麥的平均收穫量較單播艾里特羅斯彼爾摩姆高11.3%。

艾里特羅斯彼爾摩姆由40%到75%特別是60%到75%的混播得到了最高的產量。在這種情況下，收穫量較之艾里特羅斯彼爾摩姆單播時高20—25%。

在艾里特羅斯彼爾摩姆95—99%的這樣一些混播中，收穫量平均是每公頃9.06公担，或者實際上是與這個變種單播時一樣。在艾里特羅斯彼爾摩姆佔1%到5%的混播中，五個處理的平均收穫量等於每公頃9.3公担(表2)。

在1948年過分濕潤的年份內，幾個處理的情景有一些兩樣，但

是整個說來，植株數目像 1947 年那樣變得有利於艾里特羅斯彼爾摩姆了(表 3)。

表 2 艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆各種比例的混播的產量。1947 年的資料

處理	播種時艾里特羅斯彼爾摩姆的百分率	混播小麥的產量(公担/公畝)
1	99	8.5
2	98	8.2
3	97	8.4
4	96	9.9
5	95	10.3
6	90	10.4
7	80	—
8	75	12.8
9	70	14.2
10	60	13.1
11	50	11.3
12	40	11.5
13	30	11.1
14	25	11.1
15	20	10.3
16	10	11.3
17	5	9.1
18	4	9.1
19	3	8.5
20	2	9.9
21	1	9.8

表 3 在 1948 年的收成中變種艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆植株的百分比

處理	播種時的艾里特羅斯彼爾摩姆(%)	收成中艾里特羅斯彼爾摩姆植株(%)	增加(+) 或減少(-)
1	99	98.0	-1.0
2	98	97.9	-0.1
3	97	99.7	+2.7
4	96	98.4	+2.4
5	95	97.0	+2.0
6	90	88.4	-1.6
7	80	83.8	+3.8
8	75	82.0	+7.0
9	70	76.0	+6.0
10	60	65.6	+5.6
11	50	57.7	+7.7
12	40	—	—
13	30	34.9	+4.9
14	25	25.1	+0.1
15	20	16.7	-3.3
16	10	8.7	-1.3
17	5	4.3	-0.7
18	4	3.9	-0.1
19	3	2.7	-0.3
20	2	1.6	-0.4
21	1	0.9	-0.1

但是艾里特羅斯彼爾摩姆的百分率按混播的所有處理只增加了 1.82%，也就是比前一年大約少 0.5%。不同的地方在於：在艾里特羅斯彼爾摩姆佔 99—95% 的混播中，這個變種的百分率增多了 1.1，至於在前一年，相反，減少了 0.8。此外，在它佔有 20% 甚至是不多的混雜物(1—5%) 的混播中，收成中它的數目較之原有的減少 0.9%

(在前一年却增加了 2.8%)。

至於說到總收穫量，那末在單播和在混播播種中它都比前一年為少，這是由於小麥條銹病的強烈發展。1948 年艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆單播時的產量大約等於每公頃 7.78 和 7.73 公担，而所有處理的混播平均產量是每公頃 7.11 公担。

只是在那些費魯京涅烏姆佔有 80% 以上的處理中，混播的收穫量較單播艾里特羅斯彼爾摩姆的為高。在這些處理中，混播小麥在收穫量方面超過艾里特羅斯彼爾摩姆品種平均為每公頃 0.63 公担或 8.1%，而在費魯京涅烏姆有 85—99% 的處理中，是每公頃 1.3 公担或 16%。

1948 年的氣象條件在春季的開頭是良好的，植株發育了很大的營養體和較粗大的有很多籽粒的穗子。但是在抽穗期出現的銹病強烈地影響了它們的生產量。

雖然在 1948 年不論是艾里特羅斯彼爾摩姆或費魯京涅烏姆植株穗子的籽粒數比上一年為多，但是單穗的籽粒重顯著降低了。這是小麥葉銹病，特別是條銹病非常強烈發展所引起的(表 4)。

表 4 籽粒重和穗子的籽粒數

年份	單穗的籽粒重(克)		單穗的平均籽粒數	
	艾里特羅斯彼爾摩姆	費魯京涅烏姆	艾里特羅斯彼爾摩姆	費魯京涅烏姆
1947	0.47	0.50	12.4	13.0
1948	0.30	0.34	15.0	15.4

1947 年，艾里特羅斯彼爾摩姆籽粒的千粒重等於 37 克，而費魯京涅烏姆是 38.4 克。1948 年，千粒重降低到相當於 20 克和 22.1 克。

必須指出，變種艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆之間有着一定的生物學差異。艾里特羅斯彼爾摩姆比較抗旱。此外，它特點是靠很大的有效分蘗力來達到結實的植株百分率較大。由於這兩個特點，使得在單位面積上結出比費魯京涅烏姆為多的穗子，因而產量

較高。这在乾早年份表現得特別鮮明。

在濕潤年份，費魯京涅烏姆具有優點，植株的分蘗力雖較弱，但是種子的結实性却較好並且籽粒較肥大。例如，1948年，特點是降水量過多，混播的產量在那些費魯京涅烏姆佔優勢和特別是它所佔成分不少於95%的處理中較高。在這些處理中，收穫量要比單播費魯京涅烏姆的每公頃高2公担或29%。

我們的根據在這方面是以B. A. 庫齊明所得到的結果出發的，他從他所進行的試驗裏得出了下列結論：“在混播中，抗落粒的早期生產品種較之單播晚期品種始終也不會減產，而且在乾早年份往往顯著增產。”¹⁾

在濕潤年份，能很好耐過多降水的成員費魯京涅烏姆提高了混播小麥的生產量，而且乾早年份也不降低它的收穫量。所以，應當認為由艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆組成的羣體是具有實踐的價值，因為混播的成員是彼此互補的。

在以後的兩年內，我們研究了軟粒小麥和密穗小麥的混播。它們大體上是根據同前面情形一樣的原則組成的。但是處理較少。

在混播的第一個播種年有一個特別嚴寒的冬天。播種進行得晚——在11月下旬；植株在幼苗期過了冬而差不多未受損害，但是密穗小麥（變種艾里納澤烏姆）的全部成活率究竟比伏利加烈為少。在往後的春夏條件下，生長順利，並且兩個成員的植株發育得還很不錯。

植株數方面混播成員間的關係由表5可見。

在前8個處理，作物中軟粒小麥的百分率減少了。它只在混播的軟粒小麥有60%以上的處理中是增加了。

在下一年（1950年），特點是乾旱，作物中軟粒小麥數增多了一些。差不多在所有的處理裏作物中軟粒小麥的株數平均增多了4.8%，而在後5個處理是6.2%。它只在混播時軟粒小麥百分率等

1) B. A. 庫齊明，播種春小麥混合品種的試驗。“選種與良種繁育雜誌”，1949年，第3期。

表5 1949年收成中軟粒小麥和密穗小麥穗子的對比關係

處 理	混播中軟粒 小麥含量 (%)	作物中軟粒 小麥的穗子 (%)	增加(+) 或 減少(-)	作物中軟粒 小麥的株數 (%)	增加(+) 或 減少(-)
1	99	97.4	-1.6	96.4	-2.6
2	98	94.9	-3.1	95.5	-2.5
3	97	94.8	-2.2	95.0	-2.0
4	96	94.8	-1.2	93.6	-2.4
5	95	93.1	-1.9	94.9	-0.1
6	90	88.1	-1.9	87.7	-2.3
7	80	79.8	-0.2	79.5	-0.5
8	70	69.5	-0.5	69.5	-0.5
9	60	55.3	-4.7	60.8	+0.8
10	50	54.3	+4.3	51.7	+1.7
11	40	42.4	+2.4	41.7	+1.7
12	30	34.8	+4.8	32.1	+2.1
13	20	25.3	+5.3	23.6	+3.6
14	10	11.8	+3.8	11.8	+1.8
15	5	8.6	+3.6	8.1	+3.1
16	4	9.1	+5.1	8.9	+4.9
17	3	11.0	+8.0	10.3	+7.3
18	2	8.9	+6.9	8.5	+6.5
19	1	5.0	+4.0	4.1	+3.1

於99—95%的處理中是減少了(平均是2.6%)(表6)。

1949年,最豐產的成員——軟粒小麥在單播之下每公頃出產了20.69公担籽粒。按這個指標,混播的超過了它5%。

在較好的處理中(70%軟粒小麥),每公頃得到了22.65公担,而平均(在軟粒小麥含有60—90%的處理中)是每公頃21.5公担。

混播的產量主要由軟粒小麥所組成。它的成活率比密穗小麥高一倍,單株上的有效分蘗力和產量也較高。由於這個緣故,收成中軟粒小麥籽粒的百分率較作物中植株或穗子的相對數更高了。

在軟粒小麥佔有混播的1%到30%的處理中,收成中軟粒小麥籽粒的含量特別增多了。

表 6

处理	播种時的軟粒小麥 (%)	作物中軟粒小麥的株數 (%)	增加(+) 或 減少(-)	处理	播种時的軟粒小麥 (%)	作物中軟粒小麥的株數 (%)	增加(+) 或 減少(-)
1	99	96.0	-3.0	11	40	47.0	+7.0
2	98	94.5	-3.5	12	30	37.8	+7.8
3	97	94.7	-2.3	13	20	26.0	+6.0
4	96	93.9	-2.1	14	10	18.5	+8.5
5	95	93.0	-2.0	15	5	12.5	+7.5
6	90	93.6	+3.6	16	4	10.6	+6.6
7	80	84.5	+4.5	17	3	8.5	+5.5
8	70	74.0	+4.0	18	2	7.8	+5.8
9	60	65.0	+5.0	19	1	6.8	+5.8
10	50	54.8	+4.8				

軟粒小麥和密穗小麥混播的收穫量在1950年平均是每公頃16.3公担，每公頃超过了最有生產效果的成員的平均收穫量(15.2公担)1.7公担。它在各個处理變動不定：有12种处理的混播小麥產量比單播軟粒小麥為高，而有7种处理是等於或較單播軟粒小麥少一些。

比較頭一個(艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆)和第二個所研究的混播的試驗結果，可見它們之間沒有本質的差別。只能夠發現，在軟粒小麥和密穗小麥混播中，生產效果較大的成員——軟粒小麥的相對增長比之頭一個混播最有生產效果的成員——變種艾里特羅斯彼爾摩姆進行得強烈了一些。然而在那些密穗小麥是混雜物的处理中，它不僅沒有被排擠掉，而且相反，它在混播中有了一定限度的增加。

軟粒小麥和密穗小麥在大多數生物學特性方面彼此很相近，並且被許多分類學家歸併成一個種。我們所研究的混播中密穗小麥類型(變種艾里納澤烏姆)的習性也顯示出了它与軟粒小麥的密切關係。把這個混播看作不是種間而是種內是比較正確的。

正像我們已經指出的，在自然形成的羣體多利斯-普里中，差不多常常有密穗小麥，但是它壓不倒軟粒小麥。這些種之間的關係依

年度條件而改變，但是在一定的範圍內。例如，在我們以前所研究的軟粒和硬粒小麥種間混播中，硬粒小麥在一定條件下很快被排擠了。

當混播成員是“不多的混雜物”時，應該更積極的研究關於混播成員習性的問題。T. Д. 李森科院士首次指出了，即使是低產品種的混雜物，在大多數情況下也不會從混播中消失。在兩個軟粒小麥變種的前一種混播中，費魯京涅烏姆產量較低，並且不太適合穆赫郎流域（納塔赫塔里）的條件。在那些它是不多的混雜物（百分之幾）的處理中，試驗的第一年對它來說是特別不利，它的百分率不僅沒有減少，而且相反，甚至增加了，就是：在前5個處理（混播中費魯京涅烏姆由1%到5%）平均增加了0.6%。

在試驗的第二年，前兩個處理的費魯京涅烏姆的植株數也增加了0.58%。

兩年來的結果，在那些費魯京涅烏姆是不多的混雜物，也就是佔混播的1%或2%的處理中，這個變種植株的相對數增加了。

在密穗小麥只是混雜物的處理中，密穗小麥的數目也很大程度上增加了。在設置了試驗的地區條件下，密穗小麥也是產量較低，而所有在播種時密穗小麥佔1%—4%的處理中，密穗小麥植株數兩年來平均增加了2.5%（表7）。

表 7

播種時密穗 小麥植株的 百分率	收成中密穗小麥植株的百分率				
	1949年	增 加	1950年	增 加	兩 年 來 平 均 增 加
1	3.6	2.6	4.0	3.0	+2.8
2	4.5	2.5	5.5	3.5	+3.0
3	5.0	2.0	5.3	2.3	+2.1
4	6.4	2.4	6.1	2.1	+2.3
5	5.1	0.1	7.1	2.1	+1.1

可見，我們的資料確証混播中產量較低的成員不會被排擠掉，而相反，在混播中這類成員佔很少百分率的情況下，作物中它的數目增

加,但是到一定的範圍。

結 論

1. 按照 T. Д. 李森科建議的方法組成的混播研究証明了,各個处理的作物中成員的成分和相应的混播收穫量隨年度氣象條件改變而不是始終固定的。

在同一氣象條件的年度內收穫量超過混播成員單播的混播小麥,在另一些年度會產量較少或者等於單播的收穫量。

2. 我們所研究的變種艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆的混播中,混播的大多數处理在乾旱年份都比單播艾里特羅斯彼爾摩姆為丰產。同時,在變種艾里特羅斯彼爾摩姆佔 60—70% 的那些处理所得到的產量最高。在濕潤年份,這類混播的優越性較不顯著。但是,變種費魯京涅烏姆佔 80% 以上的那些处理比之單播艾里特羅斯彼爾摩姆或費魯京涅烏姆為丰產。

3. 艾里特羅斯彼爾摩姆和費魯京涅烏姆混播(白穗和紅穗多利)具有實踐意義。

4. 不太適合設置試驗的那個地方的變種並不會從混播中完全被排擠掉。平均在試驗的兩年內,在這種變種佔全部的 1—2% 的处理中,它的數目是一直增加的。在研究軟粒小麥和密穗小麥時,也發現了同樣情形。假如密穗小麥是混雜物,那末作物中它的百分率更在很大程度上增加了。

所得到的資料証實了,在摻合了的播種中產量較低的變種不會被排擠掉,並且能夠在不一樣的長時間裏始終是混雜物。

[韓國堯譯自“農業生物學”(“Агробиология”), 1953 年,第 2 期;著者: Л. Л. Декапрелевич и М. А. Сихарулидзе; 原題: Изучение искусственных смесей пшеницы; 原文出版者: 蘇聯農業書籍出版社]。

收到期 '55 12 15

來源 科学出版社贈

存書處 植物研究所

外
人民

1477137

58.1221

202

:1

關於種內種間問題的研究(第集)
(蘇)科爾達諾夫 B. B. 等著

吳一英 壹拾日 61.5.9

楊翰大 6月 6日

202

書號 58.1221/410 /:1

登記號 1477137

書号: 0

(譯) 2

定價: (8)