

中央人民政府高等教育部推薦
中等技術學校教材試用本

大田作物育種與 種子繁育學

上 冊

А. П. Иванов 合 著
И. А. Сизов

東 北 農 學 院 譯
蘇 聯 教 材 翻 譯 室



華 北 書 局 出 版

序

“大田作物育種與種子繁育學”這本教科書是根據蘇聯農業部1948年11月12日批准的教學大綱編寫的。教學大綱中的選擇、雜交這兩個部分，在本書合併成一章，即第四章“育種方法”。

作者力求能給讀者一本參考書，可以幫助他們掌握米丘林農業生物科學的基本原理，並根據此原理來研究育種與種子繁育工作的基本問題。

在本書內廣泛地闡明了我國育種與種子繁育工作機構的歷史問題，也指出了俄羅斯的先進科學家們在科學育種方面所起的作用。

本書對米丘林生物學的理論問題（遺傳性及其變異性）以及有機體與環境的相互關係、環境對形成新品種所起的作用、植物階段發育理論等問題，都給予了很多的篇幅。作者認為學生在學習這門課程時，掌握米丘林農業生物科學基本理論的原理是正確地瞭解育種與種子繁育工作的原則和方法的必備的先決條件，同時也是將來做實際工作的基礎。

鑒於中等農業技術學校畢業的農學家們在實際工作中一般地要遇到種子繁育方面的問題，作者對這部分材料也敘述得很多。

自然，本書難免有缺點，但作者相信本書將有補於目前關於這一重要學科的缺書情況，同時可促使編寫更完善的教科書。

本書中的緒論、第一章、第三章、第四章、第五章由農業科學碩士西卓夫(И. А. Сизов)執筆；第二章、第六章、第七章、第八章由農業科學碩士依萬諾夫(А. П. Иванов)執筆。

對本書的一切希望及批評，請寄：列寧格勒涅夫斯基大街 28 號蘇
聯國營農業出版社(Ленинград, Невский пр., 28, Сельхозгиз)

A. 依萬諾夫, И. 西卓夫

上册目錄

序	1
緒論	1
育種與種子繁育的一般概念	1
我國育種與種子繁育的發展	9
育種與種子繁育在蘇維埃時代的發展階段	23
第一章 植物的個體發育、遺傳性及其變異性	38
生物與非生物的本性及其與環境的相互關係	38
遺傳性的概念	39
變異性的概念	42
植物的生長與發育	45
植物階段發育的理論	49
植物遺傳性的保守性	73
控制植物個體發育的方法	75
第二章 遺傳性在外界環境條件影響下及在繁殖情況下的變異	87
遺傳性在外界環境條件影響下的變異	87
米丘林和李森科關於用教養法定向改變植物本性的學說	99
遺傳性在繁殖情況下的變異	103
第三章 作物育種的一般原理及其在農業生產上的意義	109

育種的任務·····	109
簡略的植物學上的植物分類·····	109
育種的原始材料·····	118
植物的性狀和特性·····	123
品種及其意義·····	133
當地品種·····	134
對於品種的要求·····	137
品種對於產品品質和產量的影響·····	142
第四章 育種方法 ·····	154
概論·····	154
原始材料的創造、選擇與研究·····	155
選擇·····	166
自然選擇的創造性作用·····	171
人類在人工選擇中的創造性作用·····	174
選擇方法·····	178
性狀的選擇·····	189
雜交的一般概念·····	193
有性雜交·····	193
雜交親本的選擇·····	195
遠緣雜交·····	200
克服不可雜交性的方法·····	201
受精過程中的選擇性·····	204
雜交的方法和技術·····	208
自花授粉作物的雜交技術·····	211
異花授粉作物的雜交技術·····	217

自花授粉作物的自由授粉.....	220
異花授粉作物的自由混合雜交.....	221
隔離的方法和隔離器的種類.....	223
遺傳性的類型、組合和種類.....	224
雜種的教養.....	228
營養雜交.....	236
營養雜交的技術.....	241
雜交的實際效用.....	247
蒙導法.....	249
多年生穀類作物與多年生工藝作物的育種.....	252
植物組織的異質性及其在育種上的利用.....	253
細胞學說中的新理論.....	257
強制自交.....	258
第五章 育種材料與品種的鑑定、繁殖及試驗.....	262
試驗程序.....	262
育種材料的鑑定環境.....	263
育種材料的鑑定方法.....	266
越冬性的鑑定.....	266
抗旱性的鑑定.....	271
抗病性及抗寄生植物性的鑑定.....	274
產品質量的測定.....	283
品種對於機械收割的適宜性的測定.....	289
田間鑑定法.....	293
蒐集區.....	294
雜種區.....	296

育種區.....	298
檢驗區.....	305
品種試驗的原則.....	307
育種站品種試驗.....	313
國家品種試驗.....	316
生產試驗.....	324
品種栽培區的劃定及品種更換.....	326

大田作物育種與種子繁育學

上 冊

緒 論

育種與種子繁育的一般概念

現代的育種學 (селекция) 是培育新的和改良現有的農業植物品種的科學。

許多農業科學研究所、農學院、試驗站,特別是那些爲了進行育種工作而根據黨與政府的決議所特設的育種站,都從事於育種工作。

育種站 (селекционная станция) 乃是一種試驗機關,它的主要任務是培育與繁殖新的、產量高的、品質優良的農業植物品種,同時以米丘林的方法改良現有的大田作物 (полевые культуры)、蔬菜、果樹與漿果植物及其他作物品種,這些工作視育種站的專業化情況而定。

培育栽培植物的新品種之科學工作者和實際工作者稱爲育種家 (селекционер)。

目前在社會主義農業生產中所栽種的作物主要是育種站、試驗站、研究所及農業學校等培育出來的各種作物的育成品種 (селекционный сорт) 和當地品種 (местный сорт),而尚有民間育種 (народная селекция) 創造出來的品種。

獲得產品質量優良的穩定豐產的決定性條件是：(1)實施保證不斷提高土壤肥力的草田耕作制(травопольная система земледелия)；(2)採用對栽培條件具有生物學的適當性的優良品種。

如果沒有生物學上適應於具體的栽培條件的優良品種，最好的農業技術也不能獲得完滿的生產效果，在許多情況下，品種在獲得農業生產所要求的產品方面也具有決定性的意義。

例如，在極北的地帶，無寒期(безморозный период)短促，夏季日照很長，則需要能在這樣的條件下可以成熟且豐產的(穀類作物、工藝作物、蔬菜及其他作物)早熟品種(скороспелый сорт)，我們可用育種的方法獲得這些品種。在非黑鈣土地帶，要在兩年的時間內獲得豐產的三葉草之乾草，則必須播種在嚴寒的冬季不被凍死的耐寒的三葉草品種。要以品質優良的棉花纖維供給我們的紡織工業，則一定要育種家來培育長纖維的棉花品種，也只有這樣才能得到品質佳、產量高的棉花。

在乾旱地區，抗旱品種具有重大的意義，它能很好地保證在乾旱地區內獲得穩定的產



季米里亞捷夫(К. А. Тимирязев)

量。大家都知道，在穀類作物、工藝作物、飼料作物及其他作物品種中有着程度不同的抗倒伏的、抗落粒的、抗病害的品種。在向日葵品種中，有着抗列當(заразиха)寄生的品種，也有不能抗列當寄生的品種。在列

當寄生很普遍的區域內，列當種子長久地存留在土壤中，如果向日葵品種不能抗列當寄生，那麼就不能得到豐產。

在馬鈴薯品種中，有着抗癌腫病的、抗疫病的品種，也有着不能抗這些病害的品種。在染有癌腫病的土壤中，不可以栽種不能抗癌腫病的馬鈴薯品種。

在蓖麻品種中，有着蒴果開裂的品種，也有蒴果不開裂的品種，蒴果開裂者易使收穫量遭到損失；尚有一些蒴果有刺的品種，也有無刺的品種。在玉蜀黍品種中有馬齒種與硬粒種。在豌豆品種中有種子光滑的品種與有皺紋的品種。在相同的栽培條件下，各品種所含油分、蛋白質、澱粉的分量彼此有很大的差別。

在上述的和其他的許多性狀(признак)與特性(свойство)方面，品種的生物學特性與經濟特性是起決定性作用的。

用機器收穫大田作物時，對品種有一定的要求：不落粒性、不倒伏性、棉花棉鈴分佈的一定位置、穀類作物的高度及玉米肉穗與大豆豆莢着生的高度等。植物的這些性狀與特性及與此相類似的其他性狀與特性，基本上都決定於品種的生物學特性和經濟特性。

把那些具有着合乎生產需要的一定的生物學特性與經濟特性的新作物與新品種應用到農業生產中去是有着很大的意義，在很多情況下，是起決定性的作用。

例如，不久以前才開始栽種了含橡膠的野生植物——橡膠草(кок-сагыз)，在外部性狀上，橡膠草很像蒲公英。經驗不豐富的專家們很難把生長在田間的橡膠草和蒲公英區別開來。可是橡膠草的根含有橡膠，而蒲公英則不含橡膠，即使有些蒲公英也含有橡膠，其量也微乎其微。育種家主要的任務就是要從蒲公英中選出含有橡膠的橡膠草。

育種的次一任務在於從橡膠草中選擇根內含有多量橡膠的橡膠草

類型。大家都知道，甚至是育成品種在外界條件相同的情況下，各植株所含的化學物質也是不相等的。剛剛開始被廣泛地應用到農業生產中來的橡膠草，還很少經過人工選擇，在它們的根中是含有着不同量的橡膠，有的含量較多，有的則較少。育種家的任務在於選取根內含有較多量的橡膠的橡膠草。按照橡膠的含量來選擇植株時，育種家同時要注意到單位面積根的產量、發育速度、對各種不良條件的抵抗性等，也就是要注意到那些綜合起來能保證最重要的產品（在這裏就是指橡膠）在單位面積中得到豐產的性狀和特性，故育種家對這些性狀與特性都要加以注意。育種家的任務不僅在於單純的選擇，除選擇以外，育種家同時應當利用教養（воспитание）的方法，使植物向一定的方向改變其本性，而創造含有多量橡膠的橡膠草新類型和新品種。

向提高橡膠含量的方向改變橡膠草的本性，同時改良其他生物學特性，這樣，並不是就可以不要再進行選擇了，而是必須首先進行選擇。

這樣，育種家們必須努力培育出根內含多量橡膠的橡膠草品種，並教養與選擇最能適應於特定栽培地區和栽培條件的橡膠草類型，才能保證在單位面積內得到最高的橡膠產量。

無論是對於橡膠草，或是對於其他產橡膠的作物，爲了使我們所需要的橡膠產品獲得高額穩定的收穫，就必須具有優良的農業技術和良好的品種。

有了優良的農業技術，如果橡膠草的根部所含橡膠量的百分數較低，或者橡膠草在生物學上不能適應栽培條件，都是不可能得到橡膠的豐產。同樣，各方面都優良的橡膠草品種，如果在栽種時沒有很好的農業技術，那末也不可能得到豐產。

大家都知道，我國棉花過去主要播種在中亞細亞和南高加索各共和國。由於紡織工業對於棉纖維的需要不斷增加，就必須提出擴展棉花

播種面積的任務。

種植於中亞細亞和南高加索的棉花品種是不適宜播種在較北的地區的。對於這些地區需要培育早熟的新品種。

在榮膺勞動紅旗勳章的全蘇李森科遺傳育種研究所裏，奧里尚斯基（Ольшанский）院士在李森科院士領導下，用雜交與定向教養的方法育成了能在烏克蘭蘇維埃社會主義共和國的氣候土壤條件下得到高產穩定產量的棉花品種“敖德薩”。在這種情況下，使棉花向北方推廣，育種是起着決定性的作用。因為藉助於育種才能創造出在生物學要求上適合於烏克蘭蘇維埃社會主義共和國南部栽培條件的品種。

分枝小麥在格魯吉亞蘇維埃社會主義共和國很早就有了。許多育種家在蘇聯中部和北部的育種站的試驗地上，對分枝小麥進行多次試種，但是因為沒有得到很好的結果（晚熟並對農業技術條件的要求較高），只好放棄移植分枝小麥到較北的新地區去的願望。但是分枝小麥具有很重要的經濟特性。分枝小麥麥穗的麥粒比非分枝小麥要多2—4倍。就是說，在單位面積內，麥稈數目相同的情況下，分枝小麥的產量要比非分枝小麥多2—4倍。抗倒伏性也是分枝小麥的優良特性。大家都知道，集體農莊與國營農場的斯達哈諾夫工作者在每公頃土地上獲得40—50公担小麥時，便往往發現小麥嚴重倒伏的情況。要獲得小麥的豐產，必須有成分蘗力強的小麥。但是在分蘗多的情況下，陽光不能透射到麥稈上，因此麥稈柔弱而易倒伏。分枝小麥能抗倒伏，並且每穗的產量高，要使分枝小麥豐產，則必須減少單位面積內麥稈的數目。我們有根據可以這樣說：這種小麥在每公頃產80—100公担的情況下，不會有倒伏現象。

目前李森科院士、若干研究所和育種站都在進行着適應於各種自然氣候條件的和有高產穩定產量的分枝小麥品種的育種工作。

除育種工作以外，同時要在準備播種分枝小麥的各地區，研究出適合於具體氣候土壤條件的栽培方法。

育成分枝的冬小麥與春小麥的新品種是具有巨大的全國性的意義的。這樣的小麥品種能使我們每公頃獲得 80—100 公担的產量。

在我國南部地區，種植馬鈴薯對國民經濟具有重大的意義。但是大家都知道，過去在南部地區種植馬鈴薯的企圖是失敗了的。馬鈴薯通常在連續繁殖二、三次後便發生退化與無收成的現象。

若干研究者在研究馬鈴薯在我國南部地區迅速退化的原因時，認為這不是由於馬鈴薯本性的變化而引起的，而是由病害所致，特別是由病毒所引起的病害所致。但是試驗與實踐正確地證明了，在南部地區馬鈴薯的栽種材料發生退化現象的原因不是病毒的病害，而是栽培條件。李森科院士闡明了南方馬鈴薯退化的原因，並在這項研究的基礎上，研究出栽培馬鈴薯的新方法——馬鈴薯的夏季栽種。馬鈴薯在夏季栽種的情況下，正如各試驗機關的試驗和實踐所證明的，馬鈴薯不但不退化而且是改良了。

李森科院士在指出馬鈴薯在南方迅速退化的原因時，他寫道：“在南方夏季是炎熱的，這種條件對馬鈴薯是不適宜的，在這種條件下，馬鈴薯會很迅速地失去它的種性，迅速地失去優良的遺傳特性”。〔註〕

在南方春季種植馬鈴薯便發生迅速退化現象的主要原因是由於新長成的馬鈴薯塊莖上的芽眼在收穫前便往往在土壤中萌動，因為在南方夏天的溫度通常是很高的。高溫使馬鈴薯芽眼萌動是馬鈴薯發生迅速退化現象的主要原因。

李森科院士提供的馬鈴薯夏季栽種法，這樣可避免馬鈴薯在它的

〔註〕 李森科著：“農業生物學”，380 頁，國營農業出版社，1948 年。這裏的和以後各處的引證都是根據第四版。

生長和發育時期中受到高溫的影響，因為在夏季栽種馬鈴薯，則在較涼爽的秋季生長新的塊莖。秋季收穫馬鈴薯時，其塊莖還沒有十分成熟，這樣的馬鈴薯塊莖的芽眼在長時期內不會萌動，因此馬鈴薯在冬季與春季貯藏時不會迅速發生衰老和退化的現象。

李森科院士根據有機體與環境之間的相互關係的正確理論，他提供了保證在南方馬鈴薯不退化的夏季栽種法。在這種情況下，對於馬鈴薯在南方栽培成功起決定性作用的不是育種，而是農業技術——栽培條件。

每年馬鈴薯由於疫病而降低了產量，給我們社會主義農業帶來重大的損失。到目前為止，還沒有培育出實際上能抗這種流行很普遍的疫病的馬鈴薯品種。現在確知有些馬鈴薯野生種能抗馬鈴薯疫病。全蘇植物栽培研究所採集的這些馬鈴薯野生種是完全不適宜種植的。這些馬鈴薯野生種是苦味的，絕對不能供食用，因為這些野生馬鈴薯的塊莖內含有大量的植物鹼。它們的塊莖很小，根莖(столон)在土壤中伸展達1—1.5米，即表示塊莖分散不密集。育種家們把這些馬鈴薯野生種用來與栽培品種雜交，希望能獲得抗疫病的品種。因為馬鈴薯野生種不容易與栽培品種雜交，所以先要採用米丘林的預先營養接近法(метод предварительного вегетативного сближения)，以後再進行雜交才可能成功。為了用這種方法來培育具有美味、產量高、能抗疫病的馬鈴薯品種，就必須進行很多雜種教養的工作。

從類似這樣的數千個雜交種中，只能選出個別的類型可以作為抗疫病的栽培品種。

目前全蘇植物栽培研究所用這種方法育得抗疫病與抗癌腫病的馬鈴薯品種，這些品種從1947年起，便在列寧格勒省進行繁殖。

大家都知道，自然改造者米丘林研究出有效的育種方法，並育得許

多果樹與漿果植物卓越的新品種。育種家們用米丘林的方法育成了許多新的果樹品種，這些品種已經在過去不能種植果樹的烏拉爾與西伯利亞的嚴寒環境下種植了。

革命前在烏拉爾與西伯利亞地方沒有果樹栽培，因為當時還沒有能耐嚴寒的品種。現在烏拉爾與西伯利亞已有二萬公頃以上的土地栽種果樹。例如，在克拉斯諾雅爾斯克邊區的米奴西斯基區，在十月社會主義革命以前沒有一個果樹園，但現在在米奴西斯基區沒有一個集體農莊是沒有果園的。

由於育得新的更耐寒的桃子與葡萄品種，米丘林便將這些果樹從過去的分佈地之最北邊界再向北推進 600—800 公里。

尚可舉出很多實例來證明，在使新作物馴化方面，以及在生產上採用具有一定品質且產量高的新品種方面，育種是具有着決定性的作用。

當某些新作物要運用到農業生產上去的時候，以及當特定的栽培區域要增加作物與品種的種類時，育種是起着決定性的作用。只有藉選擇、雜交和教養的方法才能育得具有適合我國國民經濟所要求的各種新特性之新品種。

種子繁育與育種是不可分離地聯繫着的。育種主要的任務是培育產量高的新品種；種子繁育的主要任務是繁殖已劃定栽培區的以及前途很有希望的農作物品種。但是種子繁育的任務不僅在於單純繁殖，而且在種子繁育中所有的種子質量應當高於一般生產中的種子質量。就是說，種子繁育的任務不僅在於單純繁殖，而且要不斷地改良各品種的種子。

米丘林科學和以米丘林科學為基礎的種子繁育的實踐證明了：如果播種材料的栽培是在不良的農業技術條件下進行的，那麼種子的品種質量 (сортовое качество) 通常將會惡化。爲了保存品種在生物學

上的與經濟上的優良特性，品種繁殖必須在正確的草田輪作制的優良農業技術條件下進行，同時要有系統地進行品種內的雜交與品種間的雜交。

在我國有計劃性的社會主義農業中，種子繁育具有重大的意義。它不斷地向集體農莊和國營農場供應新的經過改良的品種種子，以便保證高額而穩定的收穫。

鑒於農作物優良品種在提高產量方面具有重大的意義，黨和政府對我們國家的育種和種子繁育工作給予極大的關懷。

我國育種與種子繁育的發展

農業植物的育種是改善栽培植物的一種方法，這種方法無疑地已經有很久的歷史了。從最初的農業栽培開始以來，人民便開始採集和播種對自己有用的植物。所以除了在自然界中所發生的自然選擇以外，同時人類開始對適宜於栽培的植物進行人工選擇。以後當人類轉入到定居生活方式時，改良栽培植物的各種方法已經廣泛地運用到實踐中去了。根據植物的用途和使用方法，採用了各種改良的方法。對於穀類作物，則選擇較大的種子進行播種。對於紡織用的亞麻，則選擇植株高、莖幹直立且分枝少的植株，或者僅應用亞麻植株頂端的種子進行播種。同時也按照作物的越冬性(зимостойкость)、抗旱性(засухоустойчивость)、滋味可口的品質及其他的性狀與特性進行選擇。俄羅斯農民研究了個人的與前人的經驗和實踐，採用了培育與改良當地品種的各種選擇方法。

科學育種(научная селекция)開始之前，農民們爲了滿足自己的需要對自己所栽培的植物進行了有系統的改良。由於這種民間育種的結果(這種民間育種的歷史已經難於追述)，創造了各種各樣優良的

適合於栽培條件的有很高價值的當地品種，這些品種一直還保存到現在。屬於這一類品種的如庫班卡(Кубанка)、克里木卡(Крымка)、坡爾塔夫卡(Полтавка)、吉爾卡(Гирка)、烏里卡(Улька)、別洛屠爾卡(Белотулка) 等有名的古老的當地小麥品種，尚有全世界著名的普斯可夫地方混合種纖維亞麻(пековские кряжи лена-долгунца)、撇爾姆斯基三葉草(Пермские клевера)、牟洛姆斯基(Муромский)與尼日恩斯基黃瓜、羅斯托夫(雅羅斯拉夫斯基省) 葱以及其他許多民間育成的品種，這些都是我們國家的財富。

十九世紀上半葉，英國、德國、法國、意大利及其他國家的冬小麥與春小麥品種輸入我國，這些品種的產量與抵抗性皆遠不如我國的當地品種。由國外引進的小麥品種大都不適宜在我國栽培。

從科列斯尼青科(И. О. Колесниченко)教授(1852年)和巴日諾夫(А. М. Бажанов)教授(1856年)發表的著作中，我們可以看到那時民間育種已經育成了許多硬粒小麥和軟粒小麥品種。軟粒小麥可舉出下列幾個品種：道羅加亞(Дорогая)、奧斯嘉契卡(Остятка)、黑芒(Черноуска)、高加索(Кавказская)、聖多米爾卡(Сандомирка)、敖德薩(Одесская)、鄂木斯克(Омская)、雅羅瓦亞(Яровая)、白色(Белая)、捷列姆科夫(Теремковская)、潘斐洛夫(Панферовская)、紅穗(Красноколоска)等；在它們中間有有芒的、無芒的、有茸毛的和無茸毛的。硬粒小麥可舉出下列幾個品種：加爾諾夫卡(Гарновка)、別洛屠爾卡、阿爾納烏特卡(Арнаутка)、庫班卡、屠爾卡(Турка)、白穗(Белоколоска)、黑穗(Черноколоска)、黑芒(Черноуска)等。從這裏我們可以看出，到十九世紀中葉我國已經培育出大量的的小麥品種。許多民間育出的品種一直還保存到現在。在生產上還應用這些品種，稱它們為當地舊品種。