

高等学校教学用书

田间作物育种学 及种子繁殖学

上册

В. Я. Юрьев 等著
傅子 頽合 譯
王 燕

高等教育出版社

高等學校教學用書



田間作物育種學及種子繁殖學



В. Я. 尤里耶夫等著
傅子頽合譯
王燕

高等教育出版社

本書係根據 1950 年蘇聯農業出版社 (Сельхозгиз) 出版的尤里耶夫 (В. Я. Юрьев)、庫丘莫夫 (П. В. Кучумов)、林尼克 (Г. Н. Лимник)、沃里夫 (В. Г. Вольф)、尼庫林 (Б. Т. Никулин) 合著的“田間作物育種學及種子繁殖學”(Общая Селекция и Семеноводство Полевых Культур) 的第二版譯出的。原書經蘇聯高等教育部審定，為農學院農學系用教學參考書。

全書計十三章，分上下兩冊出版。

本書原由中華書局出版，現轉移我社出版，用該社原紙型重印。

田間作物育種學及種子繁殖學

上 冊

В. Я. 尤里耶夫等著

傅子禎 王 燕譯

高等教育出版社出版 北京宣武門內承恩寺 7 號
(北京市書刊出版業營業許可証出字第 054 號)

商務印書館上海廠印刷 新華書店發行

統一書號 16010·105 開本 850×1168 1/32 印張 10 9/16
字數 234,000 印數 3,501—5,000 定價(4) 1.20

1953 年 7 月中華書局初版

1957 年 11 月新 1 版 1980 年 3 月上海第 4 次印刷

第二版序言

本書第一版出版後，到現在已經十年了。

全蘇列寧農業科學院的8月會議(1948年)，是生物科學發展史上一個具有重要意義的會議。根據李森科院士“論生物科學現狀”的報告，該會議作出了決議，指出了蘇維埃農業生物學的各种傑出成就。在決議中說道：“蘇維埃農業生物學，在其研究工作中依靠着米丘林關於植物發育的傑出學說以及威廉斯關於土壤形成和保證土壤高度肥力條件的方法的傑出學說，並且在李森科和全體先進蘇聯生物學家的研究中獲得了進一步的發展，它已經成爲積極地有計劃地改造生物界的強有力工具。”

依照各族人民領袖斯大林同志的建議，蘇聯部長會議和聯共(布)中央委員會作出了一個具有歷史意義的決議，即“關於種植護田林帶、實施草田輪作制、建築池塘和水庫，來保證蘇聯歐洲部分各草原和森林草原地區獲得高額而穩定的收穫之計劃”的決議，這項決議是社會主義農業發展中的新階段。

偉大的斯大林改造自然計劃，目的在於消滅乾旱，提高植物栽培業和動物飼養業，以及使蘇聯產生極豐富的農產品。這個偉大規模的改變農業生產自然條件的計劃，規定各集體農莊和國營農場要有計劃地和廣泛地實施關於提高耕作技術的農業措施制度，這個制度是以著名俄國農學家多願洽耶夫、郭斯隊切夫和威廉斯的學說爲根據的，叫做草田輪作制。

1950年，政府通過決定，要在伏爾加河左岸、裏海附近、烏克蘭、克里米亞和土爾克明尼亞大運河地區中，實現土地灌溉。數百萬公頃土地灌溉和蓄灌，是各草原和森林草原的乾燥地區和荒漠性地區內改造自

然的事業中的新貢獻。我國農業生產將永遠不再受到乾旱和乾風的損害。

在過去 10—15 年內，蘇維埃農業生物學已經前進了一大步；李森科院士和全體蘇聯生物學家已經進行了很多新的工作。在無性雜交、改造植物本性、品種內和品種間的自由傳粉等等方面的工作，進行得特別多。國家育種站已經用新的米丘林方法育成了各種不同作物的很多新的豐產品種，這些品種並且已經推廣到生產中。由於這一切，本書的很多章節必須補充和重新修訂。

本書各章節的結構與第一版一樣。

各章分擔執筆的情形如下。

緒論和第五章，由烏克蘭共和國科學院正式會員尤里耶夫教授執筆。

第一、二、三和四章（除了“人工自交”一節以外），由農業科學碩士庫丘莫夫執筆。

第六、七和八章，由農業科學碩士林尼克執筆。

第九章和“人工自交”一節，由農業科學碩士沃里夫執筆。

第二篇（種子繁殖學）全部，由農業科學碩士尼庫林執筆。

關於先進種子繁殖農場的工作的材料，由農學家兼種子繁殖學家布里亞赫羅娃執筆。

全書的總編纂工作，是由烏克蘭共和國科學院正式會員尤里耶夫教授擔任的。

烏克蘭共和國科學院正式會員
榮獲斯大林獎金的科學工作者
尤里耶夫教授

上册目次

第二版序言	1—2
-------	-----

緒論	1—22
----	------

育種的歷史 俄國的育種工作 蘇聯的育種工作 育種的任務及蘇聯育種工作的基本方向

第一篇 田間作物育種學

第一章 育種工作的原始材料	23—59
---------------	-------

第一節 栽培植物分類學的基本概念	23
------------------	----

第二節 農作物的生態學	26
-------------	----

第三節 植物的引種	36
-----------	----

第四節 米丘林關於植物風土化的學說	39
-------------------	----

第五節 李森科院士關於植物發育階段性的學說	43
-----------------------	----

第六節 選擇原始材料的原則	47
---------------	----

第七節 研究原始材料的任務和方法	51
------------------	----

小麥發育階段的研究 發育階段長短的觀察和確定

第二章 用培育法定向改變植物的本性	60—77
-------------------	-------

第三章 雜交	78—193
--------	--------

第一節 雜交方法所解決的任務	78
----------------	----

第二節 品種內交配	83
-----------	----

第三節 加強交配效果的方法及其利用	88
-------------------	----

第四節 受精的選擇能力	94
-------------	----

第五節 交配親本組的挑選	101
--------------	-----

第六節	李森科院士研究出的按照階段性來挑選親本組的原則	103
第七節	在自由選擇受精下的品種交配	108
第八節	按照生態學性狀挑選親本組的原則	111
第九節	按照有關產量的各種因素挑選親本組的原則	114
第十節	重複交配	117
第十一節	挑選親本組的其他方法	118
第十二節	反覆交配	123
第十三節	遠緣雜交	127
第十四節	遠緣雜交工作的特點	131
第十五節	米丘林克服遠緣雜交困難的方法	132
	混合花粉授粉法 媒介法 預先無性鄰近法 蒙導法	
第十六節	黑麥小麥雜種	138
第十七節	鵝觀草小麥雜種	141
第十八節	雜種的特徵和工作的特點	143
	捷爾查文的工作	
第十九節	雜種後代的處理	151
	第一代雜種的淘汰 李森科院士所建議的淘汰第一代雜種的原則	
第二十節	無性雜交	162
	進行無性繁殖植物的育種時的工作特點	
第二十一節	人工自交法在育種中的應用	178
	人工自交系的利用 玉米的各類雜種	

第四章 育種工作的選擇 194—220

集體選擇法 個體選擇法 自花傳粉植物的一次個體選擇的方

案 連續個體選擇的方案

第五章 評定育種材料的方法.....221—329

確定品種的個別特性之重要性 人工感染法 在育種的不同時期內的評定方法 品種的單位面積產量和各種個別特性

第一節 植物耐冬性的評定.....225

不同品種的耐冬性 冬性作物死亡的不同原因 不同型的耐冬品種 發育條件和耐冬性 低溫與植物 植物的耐寒鍛鍊 評定耐冬性的田間方法 越冬情況目測法 別踐楚克評定法 植株計算法 晚期播種 傾斜地播種 人工無雪 異區播種 實驗室田間方法 李森科法 尼踐科夫電氣法 耐冬性的實驗室評定方法 整塊土壤法 尤里耶夫法 雜種的受凍 薩爾除科夫斯基法 耐冬性的間接測定方法 植株中含糖量的測定

第二節 植物抗旱性的評定.....253

什麼是乾旱 抗旱性、發育期和早熟性 根系與抗旱性 抗旱性的間接性狀 土壤乾旱 大氣乾旱 評定品種抗旱性的方法 田間方法 乾燥物質增加量的計算 根系的研究 人工乾燥地、永久的人工乾燥地 頂蓋可以推開的人工乾燥地 頂蓋可以捲起的人工乾燥地 人工枯萎法 評定品種抵抗大氣乾旱能力的方法

第三節 農作物抗病性的評定.....269

1. 導言

免疫性的概念 自然免疫性 生理免疫性 結構免疫性 免疫性與植物組織的化學特點的關係 寄生物的各個生理小種 外界環境條件與免疫性

2. 銹病及評定品種抗銹病性的方法

銹病的意義 銹病菌的發育週期 銹病的種類 外界條件的影響 銹病對於植物的影響 評定品種抗銹病性的田間方法 人工感染銹病

3. 麥類白粉病

4. 大麥條紋病

5. 黑穗病及評定品種抗黑穗病性的方法

產量由於感染黑穗病而減少 品種和黑穗病 黑穗病菌的生物學 評定品種抗黑穗病性的方法

第四節 品種對於害蟲的抵抗力.....298

1. 導言

害蟲所引起的損失 品種和害蟲 環境與害蟲

2. 麥稈蠅

麥稈蠅的生物學 品種和麥稈蠅 品種抗蟲害性的評定

3. 燕麥蠅

品種和燕麥蠅 評定品種的方法

第五節 產品品質的評定.....305

第六節 育種材料的評定以及機械化和防止收穫時損失的
任務.....315

穀粒脫落 倒伏性 豆莢裂開時和成熟期不同時豆粒的損失

第七節 營養期長短的評定.....322

第八節 外部構造特點和各種形態性狀與不同作物育種工
作的關係.....326

緒 論

育種的歷史 “育種”一詞的俄語是 селекция,是從拉丁字 selectio 而來,意指選擇。但是現代的所謂育種是廣義的,並不限於選擇,其中還包括遺傳性及其變異性的學說。在進行作物選擇以前,必須先瞭解遺傳性及變異性規律,瞭解某些變異(特別是我們所關懷的那些變異)發生時所處的那些條件;並且必須瞭解,已經出現的各種變異中,有那些變異會遺傳給後代,會在後代中固定。必須正確地評價已經發生的各種變異,就是說,確定某種變異的存在及變異的程度。

任何有機體之所以發生變異,第一,是由於它在生活和發育時所處的那些條件之變化,例如,營養、周圍環境溫度、光線、空氣、水分等等;第二,是由於會使遺傳保守性發生破壞的某些內在原因,例如,具有一種遺傳性的有機體與具有另一種遺傳性的有機體進行交配。外界條件可能在長短不同的時間內影響有機體;可能在很短的時間內僅僅影響一代,也可能影響很多代。已經發生變化的外界條件,對於有機體發生影響的時間越久,該有機體遺傳性所發生的變異就越大。在自然界中,已經變化的條件起着作用的時間很久(各個地質時期包括數百萬年),因此,植物或動物所處的那些條件,對它們的遺傳性發生了極其強烈的影響。

在外界條件的影響下,有機體發生着各種量變和質變。僅僅由於量

變，植物的新種不能夠出現，必須發生質變，新種才能出現。質變並不是像從前所想像的那麼不常發生。達爾文當時就已經指出過跳躍性變異出現的事實，他把這種現象叫做芽變異。可是達爾文認為這種變異是罕見的現象，並且認為其發生的原因是不可知的。摩爾根主義者也承認強烈變異之出現，他們把這種變異叫做突變，但是他們認為突變是極少出現而且偶然出現的，他們認為這種變異是與植物在發育時所處的外界條件之影響無關的。

蘇聯育種家在播種沒有任何摻雜物的育成品種時，發現了與某一品種普通類型不同的強烈變異。例如，在雙稜大麥奴丹斯變種的播種中，發現了無芒的、三芒的、密穗的、鬆穗的及各種各樣的植株。在冬小麥烏克蘭卡品種的播種中，發現了會完全抵抗銹病的植株，然而烏克蘭卡本身對於銹病都是非常沒有抵抗力。也發現了營養期長短完全不同的植株。在大麥的播種中，發現了分枝的和各種各樣的植株。

米丘林不僅指出了強烈變異出現的可能性，而且從這樣的“芽變異”育成了一磅半安東諾夫卡蘋果品種和紀念日蘋果品種。

李森科院士在接近冬季時播種小麥的春性類型，在2—3年後獲得了冬性類型，而在春季播種冬性類型，則獲得了春性類型。在接近冬季播種春性硬粒小麥時，春性硬粒小麥變成冬性的。最近，在高加索的山麓地區內，在小麥穗中發現了黑麥穀粒。李森科院士在“論生物科學現狀”的報告中說道：“應當瞭解，物種形成乃是歷史過程中由量變到質變的過渡過程。這種跳躍是有機體固有的生活活動所準備起來，是有機體在一定生活條件下所受影響之量的累積的結果，而這是完全容易研究和控制的。”

植物或動物在對於其生活和發育有益的方向發生的極細微變異，使它們比未變異的個體較為優越。它們會更好地生存，更多地繁殖。選

擇就是這樣發生的。有益的變異乃是選擇的基礎。達爾文說道：“如果沒有有益的變異，自然選擇將絲毫無能為力。”(註)

自然選擇是野生植物羣和動物羣進化的強有力因素，它創造着更能適應於生存條件的類型，但是它絲毫不創造特別對於人類有益的類型。在各種植物或動物類型中，有時候可能有一些類型是符合於人類的需要的，但這不過是偶然的。植物爲了進一步繁殖，形成着種子或果實，這些種子或果實，在很多情形下含有對於人類有益的營養物質：在植物的莖或葉中，形成着纖維，人類可以用來製造紗；在一些植物的根中，形成着人類很需要的糖，等等。

原始人類從野生植物的果實中，選擇最適合於自己的需要和口味的來食用。直到過渡到農業時代以後(雖然這時候的農業是最原始的)，選擇植物和動物類型來滿足人類需要的工作，才開始進行。人工選擇開始進行了，起初人工選擇是無意識的和緩慢的，後來才變成有系統的和迅速的。人類很久以來就已經注意到，選擇較好植株的較好種子來播種，所產生的後代也比較用壞種子播種時好些；因此，他們開始選擇比較滿足他們的需要的植株之種子來播種。栽培植物對於寒冷、乾旱、病害和蟲害的巨大抵抗力，對植物和人類都是有益的，因爲具有這種抵抗力的植株能更好地生存，產生更多的種子，因而能更好地保證自己將來的存在，同時又更大地滿足人類的需要。

在很多情形下，人類爲了更好地滿足自己的需要而進行的選擇，僅僅是對於人類有益而已，對於植物並無益處；因爲有時候，這種選擇對於植物並無意義，或者甚至是有害的。植物器官中含有很多糖、油、蛋白質等等，對於人類是有益的，但對於植物常常是沒有意義的，而種子、莖或葉中含有某些物質，則甚至可能對於植物是有害的。

註：達爾文：物種起源，1937年版，第172頁。

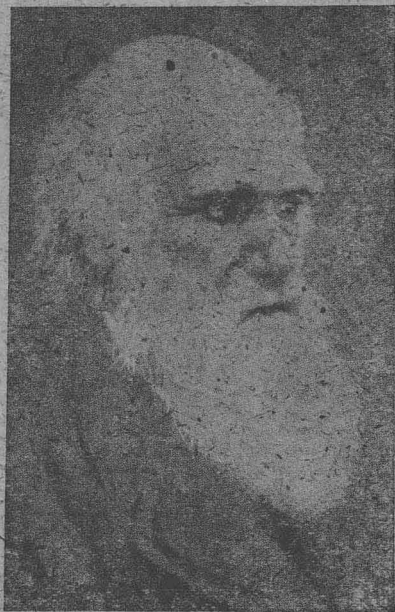
隨着農業的發展、人類文化水平的提高、以及人類對於動植物生活的知識的加深，選擇變成越來越有意識的了。對植物所提出的需要，越來越多，越來越不同了；在選擇時，僅僅留下最能滿足人類高度需要的優良植物和動物。選擇已經進行了數萬年，現代的一切栽培植物都是這樣創造的。現代的栽培植物與它們的野生祖先區別很大。它們已經發生變化，所以只能在人類所創造的條件下發育；這些條件是土壤耕作、施肥、播種、收穫和把種子保藏到下一次播種。如果栽培植物缺乏這些條件而自己生長，那末，它將完全不能適應，並且將迅速死亡，或被野生植物所窒息。

人工選擇在非常遠古的時代就開始進行了。在發掘古代人類住宅或遺跡時，已經確定：早在舊石器時代的末期和中期，人類就已經開始栽培農作物。後來到了新石器時代，就是說，到了距離現在10,000年以前，人類已經耕種了很多植物。在發掘時，發現了穀粒、種子和果樹果核的化石。小麥、大麥、稷、亞麻、扁豆、蠶豆和其他栽培植物，在當時已經被人類熟練耕種。在發掘距今4,000—5,000年前的瑞士湖上住宅時，發現了現代栽培植物的很多變種。在比較晚的時代，古代人類（中國人、埃及人、印度人、亞述人等等）已經耕種了現代所耕種的幾乎一切主要的栽培植物。在希臘和羅馬時代作家所寫的書中，可以找到關於怎樣進行育種、怎樣進行選擇種子來播種、怎樣選擇植株和穗來做種等等問題的確定答覆。郭魯梅拉建議設立試驗地段，提出育種的任務，而味吉爾在自己的詩中也提出類似的建議。如果說，現代有很多栽培植物，那末我們應當感謝數千年來進行選擇的人類。

毫無疑問的，選擇最初是無意識的，優良植株一詞的概念是沒有充分明顯和根據的。但是，關於植物的知識逐漸累積起來（雖然這一過程是很緩慢的），選擇就逐漸變成比較正確的和有意識的。上面已經說過，

雖然幾乎一切主要的作物在距今很多年以前，都被人類所熟練耕種，但是這些作物的品質在當時是很低的。這樣看來，這些作物的改良和演變到現在的狀態，需要很長的時間。

各種簡單的集體選擇方式直到現在還保存着。毫無疑問的，高莖的纖維亞麻和大麻品種，是用簡單選擇高莖植株來創造的。在蘇聯的西北部地區內(普斯可夫)，曾經採用“剪頂”的選擇方法，就是說，用鐮刀割去成熟植株的頂端，使剪頂的植株單獨脫粒，僅僅用這樣獲得的種子來播種。由於這樣選擇的結果，具有不緊密的、伸長的花序的那些短莖分枝植株之種子，不可能參加播種。在阿爾明尼亞的某些地區內，到了冬季，農民家庭的一切成員，都在家長的領導下，進行選擇最優良的、最發育的和健康的小麥植株。卡查赫斯坦的游牧人用選擇方法創造了不易掉粒的小麥品種。他們在自己的居住地點播種了小麥，然後與自己的牛羊羣一起出發到山間以進行夏季放牧，直到秋季才回家來。當他們回到冬季居住地點的時候，小麥不但已經成熟，而且成熟種子已經停留在植株上很久了。沒有抗脫粒性的一切植株都喪失了穀粒，而最難脫粒的植株則利用來做下次播種。中亞細亞很多著名的難脫粒的品種，就是這樣創造出來的。瓜類栽培家僅僅把西瓜、甜瓜和其他瓜類作物之



查理士·達爾文(1809—1882)

最甜的、美味的和芬香的果實的種子，留下來做種。直到現在，一切蔬菜作物都是按照最好的形狀、顏色、果肉細嫩性、香味等等來進行選擇的。

1859年，達爾文發表了他的著作“物種起源”，後來又發表了其他著作，他的著作對於進化過程的理解和對於自然科學的發展，都起了重大的作用，並且為現代育種學的全部繼續發展指出了方向。關於物種變異和新品種不斷形成的大量證據，為育種學帶來了無法估計的利益。這些證據提供育種學以一個可以實際利用的卓越理論。在達爾文的著作中，搜集了關於植物和動物品種育成歷史的大量材料，舉出了選擇的巨大效果的輝煌證據，特別是當進行選擇的人清楚地瞭解被選擇的動植物的時候，效果更大。以後數十年自然科學的發展，都順着達爾文主義發展的道路進行，補充了很多越來越新的事實，這些事實不但確證達爾文主義的基本原理，而且把它們進一步發展。

1900年，由於教會反動派和德國狹隘民族主義的加強，荷蘭的德·弗利茲，德國的科倫斯和奧地利的徹爾馬克，突然不公正地開始讚揚幾乎已經被人遺忘的門德爾在十九世紀所寫的著作。門德爾在其關於豌豆和水蘭的研究工作中，嘗試解釋雜種變異性的規律，嘗試建立一個規律，來說明在一個或幾個性狀上彼此不同的親本在交配後所獲得的雜種後代的習性。門德爾的著作開始被評價為進步的和萬能的新遺傳學說，來對抗達爾文主義。所謂“門德爾主義”的學說，就是這樣創造出來的。這個學說，最近數十年來在很大程度上決定了關於遺傳性和變異性的研究方向。大約在這時候，又出現了美國科學家摩爾根的著作，他開始發展唯心主義的和反動的所謂基因學說，據說這樣是為門德爾主義奠定物質基礎。

在門德爾主義者們的著作中，達爾文的進化學說被貶居第二位，門德爾的有些繼承者們（貝得遜等人），開始用門德爾主義來完全代替達

爾文主義。他們把全部變異性和遺傳性以及植物和動物界的進化，都解釋為由於基因的不同組合所致，而根據他們的學說，基因本身是保持不變的，即使改變，也是很少發生，數千年只有一次而已。

門德爾-摩爾根主義者們的所謂基因，是指染色體中的一種不可見的，但是是物質的微粒，這種微粒僅僅分別決定各種遺傳性。他們認為，整個其餘的有機體對於遺傳性並不發生任何影響。但是，如果有有機體在外界條件影響下發生變異，那末，基因（遺傳物質，或即魏斯曼所謂種質）仍然沒有改變。根據這個“理論”，整個有機體僅僅飼養着遺傳物質，僅僅是遺傳物質的容器；遺傳物質是不朽的，據說只有它才能够把一切遺傳性遺傳給後代。門德爾-摩爾根-魏斯曼主義企圖披着唯物主義理論的外衣，但實際上，它是唯心主義的和反動的學說，種族主義和法西斯主義理論就是根據這個學說而發展的。

門德爾-摩爾根主義，具有反達爾文主義的、反進化的思想，嚴重地妨礙了用唯物主義正確理解生物界現象之進一步發展，以及妨礙育種工作的理論和實踐。

在資本主義國家內，現代育種工作的狀況，突出地表現在每個國家在建立育種站上的毫無計劃，以及在育種工作本身缺乏有一定計劃的任務。這些國家內的育種站都是私人資本主義企業，它們有一個共同的目的——從投資中獲得利潤。新品種的育成或繁殖都要服從這個目的。無數關於新品種的宣傳廣告，對新品種沒有客觀的具體描述，購買者不可能分析某一品種的優點和缺點，——這便是資本主義國家內企業主的育種工作基礎之後果。

俄國的育種工作 俄國民間的育種工作是從什麼時候開始的，這一點很難確定；因為過去從來沒有關於這項工作的任何記載。大片的土地具有極其不同的土壤條件和氣候條件，這些土地需要各種不同的、適

應於不同外界環境條件的品種。在俄國南部，民間育種工作創造了硬粒春小麥的很多品種：別洛吐、庫班卡、阿爾諾夫卡、加爾諾夫卡、阿爾納烏特卡、切爾諾烏斯卡、吐爾卡等等。也創造了很多的軟粒春小麥品種：波爾塔夫卡、魯薩克、烏薩特卡、吉爾卡、烏里卡、白穗、紅穗等等。這些品種的一部分一直保存到現在；因為它們在品種試驗時產生了很高的產量。幾乎這一切品種都可以用來作為現代育種工作的原始材料。

民間的育種工作也創造了很多優良的冬小麥品種：冬性波爾塔斯卡、散多米爾卡、科斯特羅姆卡、吉爾卡、白穗、紅穗、克里姆卡等等。

在俄國，很早就開始把新品種和新作物從一些地區運到另一些地區，並且也從外國運來新品種和新作物。還在十七世紀的中葉，就已經開始運輸各種蔬菜、瓜類、果樹、葡萄和其他“海外種子”。

在十八世紀中葉，俄國科學院教授解里列依捷爾第一次應用有性雜交來獲得新品種，並且完成了這項任務。在十九世紀的下半期，米丘林開始了自己的著名的研究工作。

在十九世紀末葉，有一些地主們，開始有興趣於能夠提高自己的收入的那些品種。由於崇拜西歐，他們不是在那些能適應當地條件的當地品種之間來尋求新的優良品種，而是在西歐尋求新品種，地主們開始從外國訂購各種不同作物的品種，並且把這些外國品種播種在自己的莊園中，他們認為這些品種將產生很高的產量。他們首先開始購買製糖甜菜的種子，因為這種作物比較其他作物更容易賺回用於購買種子的費用。各種穀類作物的品種比較遲才開始輸入，其實，外國品種，特別是冬小麥和春小麥，常常完全不適合於我國的條件。蔬菜作物和花卉作物的種子，則完全是從外國購買的。

建立正確的本國育種工作和種子繁殖工作之嘗試，是在各個甜菜栽培地區中最早開始的。在十九世紀的八十年代，地主們的大甜菜農場