

李森科著

溫期發育

底

理論基礎

新華書店發行

溫期發育 底 理論基礎

李 森 科 著
傅 子 禎 譯

新華書店發行

書號：0706

溫期發育底理論基礎

Теоретические Основы Яровизации

著 者：李 森 科 Т. Д. Лыснко

譯 者：傅 子 禎

發 行 者：紅 華 書 店

印 刷 者：新華印刷廠北京第一廠
(阜成門外北禮士路)

1—5,000〔京〕

一九五〇年十月初版

目 錄

導 言.....	1
溫期發育問題底歷史.....	7
種籽植物底發育和生長——不是同一的現象.....	27
植物發育底階段性.....	35
各種植物完成溫期發育階段所需要的外界條件綜合體 中之各種個別因素的意義.....	46
植物完成各個發育階段的順序性.....	52
植物底階段性變化發生在莖底生長點.....	61
階段性變化底局部性.....	70
關於一年生種籽植物底階段發育之簡單結論.....	75
華俄名詞對照表.....	79
俄華名詞對照表.....	84

導 言

階段發育理論 (Теория стадийного развития) 是普通生物學的理論，正因為這樣，它乃在農業科學底一切部門中出現，並且廣泛地應用於社會主義農業底實踐方面。縮短禾本科植物 (злаковые растения) 在田地上生長的各個時期，來作為防止乾旱季候風 (суховей) 的方法；馬鈴薯底溫期發育處理 (яровизация) 和移植經過溫期發育處理的塊根底芽，來作為減少種植材料底數量以及提高產量的方法；發現植物在不同發育階段中的耐寒力 (зимостойкость) 底差異，並因此推論出防止冬季作物底凍斃的措施；在播種未完全完成溫期發育處理的種籽之幫助下，進行作物選種，來育成冬季作物品種；發現南方馬鈴薯退化底原因，和實施馬鈴薯底夏季栽培，來作為與防止種植材料在乾旱的草原地帶退化的方法；有目標地選擇親本植物來進行交配以便育成各種不同的作物品種之理論基礎；發現並確定按照各個生長時期來分類的規律，來作為育種過程中進行選種的新方法底理論基礎；種籽改良問題底完全新的提法；以及其他許多沒有列舉在這裏的——這些都是階段發育理論已經應用並正在應用於社會主義

● 乾旱季候風是蘇聯南部及東南部乾燥酷熱的風，主要是從東方吹來的。

——譯者註。

農業實踐方面的結論。

基於階段發育理論，在二年半內實現預先規定的春小麥品種的育成，來適應奧德塞省各地區底耕種之工作，在我們看來，是階段發育理論最輝煌的勝利之一。須知在不久以前，很多科學家還在辯論這種工作理論基礎底正確性^①。作為普通生物學理論的階段發育論，提出了由此推論出的結論，並因而在實踐底無情考驗下，到處都表現為勝利者。在日益增長的速度下，這一切工作本身，表現在植物栽培和種籽繁殖以及其他工作之新措施方法的方式下，是基於階段發育論的工作之不可少的一面。

普通生物學理論之推進到我們實際生活底中心，再一次地粉碎資產階級關於兩個真理的胡說：理論的和實踐的。

「解決理論上的對立，只可以用實踐的方法，只可以依賴人類底實際力量。……因此，解決這些對立性決不僅是認識底任務，而是實際生活的任務。……說有一種基礎是用於生活，而另外一種是用於科學，這種假設已經是先天性地虛偽的了」^②，——馬克思這樣寫過。階段發育理論也是通過實踐才在實踐中取得勝利的。這個理論是從這一點出發的，即，植物底每一種特性、性狀等，都是遺傳性在外環境底具體條件中發展的結果。而遺傳性則是種系發育史方面的（филогенетический）全部以前歷史的結果。生物歷史是因選擇和適應一定的生存條件而發生的；而植物有機體在自己個別歷史（從接合子（зигота）起）底全部過程中，對自己發育底一定條件所提出那些需要，也是上述生物歷史的結果。這些需要——是在歷史過程中所造成的適應之相反的一面。

但是有機世界底種系發育歷史並不是直線式發展的。因此，個別植物有機體底生物學在其各種適應中並不是同意義的，而因此在各

① 在一九三四年一月十六日種籽改良家協會底會議上。

② 「馬恩全集」第三卷，第六二八至六二九頁，一九二九年，俄文版。

種需要中也是如此。它知道自己的轉變點(перелом),知道自己經歷着一定期間的各個階段。這些階段是植物個別發育最一般的生物學階段。各階段底過程均集中在植物莖底生長點;這些過程,按其特點來說,是遺傳性底發展,是植物生活固有的、最秘密的過程。發現各階段過程底生物物理學及生物化學作用——就是發現植物細胞生活最深入的過程底生物物理學及生物化學作用。這個最艱難的任務要及時地完成。但完成這個任務需要複雜的認識方法。有一些研究家把這個任務想像得多麼簡單,他們發現(或常常僅企圖要發現)植物在各個發育階段中的化學作用發生變化,便認為他們已經揭露了溫期發育、光期發育階段(световая стадия)以及其他階段底「本質」。各階段底化學反應(индикатор)僅是許多反應之一種,雖然這些反應無疑是重要的,但是離開「生活底最後本質」還很遠。

各階段過程底生物化學本質之「發現家」們,把「溫期發育」看作一種「刺激」,看作一種方法,用這種方法可以把某種性質不同的、多餘的、也許容易用化學來分離和分析出來的東西,「硬擠」入正常發育底過程中;這說明了這些「發現家」處理上述問題的輕率。

事實上,溫期發育和其他的發育過程——都是必需的、正常的發育過程,這些過程不論在人為創造的條件下(發芽的種籽在播種前的溫期發育處理)、或者在田地的天然條件下,都是同樣地進行着的。要知道,任何一種冬季作物品種都可以經歷同樣的、整個循環(從種籽到種籽)底發育過程,都可以經過播種材料溫期發育處理的方法和選擇適當的田地條件(選擇耕地和播種期)的方法,使冬季作物也與春季作物經歷着同樣的發育過程。

我們要研究階段發育底化學的、物理學的、形態學的以及一切其他的特徵。育種遺傳研究所在這一方面已經有了若干的成就(不論經歷溫期發育與否的生長點截片●染色之各種化學反應;生長點底分

● 奧德塞育種遺傳研究所專家巴薩爾斯基底工作。

化(дифференциация)作為溫期發育形態上的特徵,及其他)。但我們反對把這些特徵認為階段發育底本質。

首先,我們要研究發育底生物學,要研究形成生物學關係底特點之發展。同樣地,如果沒有研究龍蝦和白頭翁海草(актиния)底物理化學,那末也就沒有研究它們的相互關係底本質,這種說法是多麼地笨拙;同樣地,沒有把研究各個階段過程底生物學,認為研究它們的本質,這樣也是不對的。「機械發育」理論,與達爾文學說完全脫離關係,以「我用任何什麼東西來影響它,然後再看結果得到什麼」這種原理來作根據,忽視了適應性在發育中的作用(機械論),或者預測這種適應性、把這種適應性看作某種非物質的基礎之作用(活力論);我們與這種理論是不同的,是站在達爾文學說底立場,研究發育底各個生物學階段,這些階段首先說明了植物對於一定生存條件的適應性之轉變點。

我們很好地記得季米里亞塞夫底指示,他說:「應該從歷史底基礎上來瞭解現代的有機體」[●],因為「器官,即適應的形式,是一種歷史因素底結果,即淘汰」[⊖]。

追隨着米丘林,我們更進一步地發展了這個達爾文底思想,並不限於把種系發育(филогенез)和個體發育(онтогенез)的關係看作一種形態學上的概述,而是建立它們的生物學上的關係。生物發育底過程,即用適者生存(отбор приспособлений)的方法來創造有機體形式,不能不首先是遺傳性底個體發育生物學底結果,這個過程確定了在發育中對生存條件的新需要。而只有通過這些在個體發育過程中的需要之各種實際情況,並必須也在發育中所不需要的各種影響下,遺傳性才能够在各種器官和性狀最後發育底階段中和基礎上具體地發展着。

● 季米里亞塞夫:「生物學中的歷史方法」,一九二一年版,第三六至三七頁。

⊖ 季米里亞塞夫:在克列伯斯底著作「植物形式底不定變化」第五十七頁中的註釋。由季米里亞塞夫作序及註釋的譯本,一九〇五年版。

要研究個體發育底生物學，就應當把它當作在歷史中累積的遺傳性之發展底個體化和具體化來研究，這種遺傳性是植物個體發育中作為品種的、種的、以及其他的基礎。因此，我們反對現代遺傳學中的前定說（преформизм），這種學說認為生物底遺傳性特徵是直接預先建立的，不必經過生物學的發育階段，我們也反對機械主義的「機械發育」漸定說（эпигенезис），這種學說並不認為遺傳性是同類物種底基礎（родовое начало единичного）。遺傳性決定一般的基礎，決定植物個體發育所經歷的循環之一般特點。

在有機體中沒有固定不變的特徵，但也沒有任意變化的形式。冬播性、春播性、耐寒力、大或小的叢林狀、芒刺狀、顏色及其他，並不是由遺傳性所確定的，而是遺傳性在外界環境底各種條件下發展的結果，這些條件是在有機體具體特徵底形成過程中存在着的。但是同時，外界條件並不能自由地引導生物向任意的方向去發育，不能自由地使發育反轉向後，也不能自由地因現有的遺傳性而取消生物在任何一個發育階段中對各種發育條件的需要。植物有機體底個體發育，就是在遺傳性本身於各個發育階段中的生物學需要底基礎上進行着的。

正因為各個發育階段形成着遺傳性本身底個體發育之一般生物學階段，這些階段是植物每一種特性底發展基礎。春播性、冬播性、耐寒力、抗旱力、對蟲害的抵抗力、植物生長持續力、叢林狀態及其他，都不能在各個發育底一般階段以外來研究，因為一切這些特性將在每一個階段底不同（由於不同的外界條件）過程中以不同的方式形成起來，這些特性並且也將在不同的階段中以不同的方式形成起來。

此外，當然的，各個階段僅是各種特性發展底一般基礎而已，因為這些條件是在自己的外界條件下、和在自己的影響因素下發展起來的。

發育底生物學——是農業科學一切部門底理論基礎。農業科學各部門，直到今天還存在着特有的非生物學化（абиологизация）和互

相孤立狀態，這個事實是各農學部門底禍害。

發育底生物學應當把那些互相隔離的各部門聯繫起來，應當提供一個一般的原則好來研究植物有機體規律底多面性。因此，農業科學底一切部門，育種學、遺傳學、生理學、農業技術等等，有一個任務，便是用發育理論底觀點以批判的態度來重新檢查自己的科學行囊。

我們的社會主義農業需要具體的知識。計劃經濟要求並產生有計劃的科學發展道路。但是只有用把辯證唯物主義當作發展底一般規律的學說的那種統一的、唯一科學的方法論，才可以保證農業科學底有計劃發展。

溫期發育工作之理論上的價值，是在於：這種方法，為有意識地控制農作物底發育奠下了基礎。在農業科學中，直到現在還沒有那種控制農作物發育速度的方法。各種農作物品種，凡是因自己的發育不能適應某一個地區底氣候上和地理上的條件的，便簡直可以捨棄不用。

我們所發現的植物階段發育底規律，是我們的農作物溫期發育工作底理論前提——或出發點。本書就是要敘述植物階段發育規律底原理，以及實際應用這些知識底若干例子。

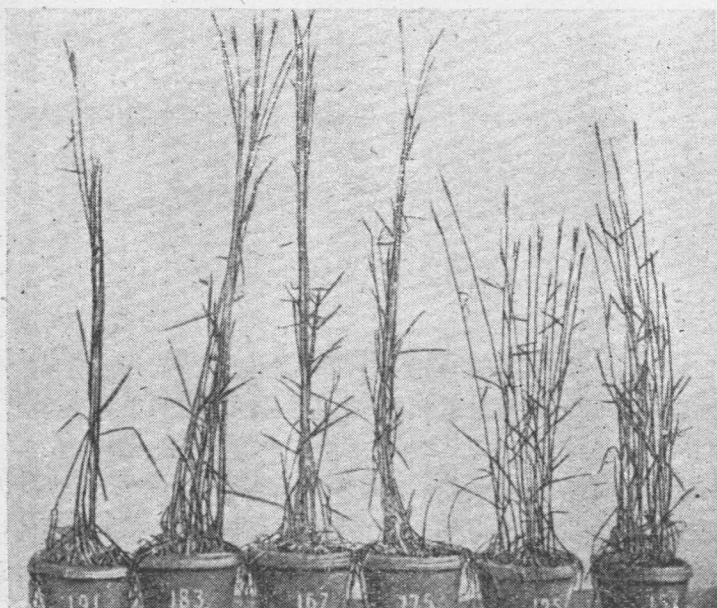
溫期發育問題底歷史

有某些一年生的農作物品種，和同類的農作物其他品種同時實行春季播種，而能提早結實和成熟，這些品種在實踐上叫做早熟品種（раннеспелые）。另一些品種，從播種到成熟這一段時期比較長一些（和別的品種比較），這些品種叫做晚熟品種（позднеспелые）。最後，有一些農作物，在春季播種，一直到秋季還不開始結實（還不開始形成結實底器官），這些植物在實踐上叫做冬播農作物。

許多外國和蘇聯的研究家，都曾經在找尋着冬播植物和春播植物的差異，目的是要解釋冬播植物品種在春季播種下延緩結實的原因。不同的研究家不同地解釋了這個問題。有一些人作了一個結論，說冬播植物在春季播種下不會結實，是因為這種植物需要一定時期的靜止狀態——即在一定的發育時間內暫時中止發育。冬播植物在秋季播種下的這個靜止時期是在冬天；而在春季播種下，冬播作物底植株任何時都在生長着，因此，根據這些研究家底見解，這些植物不會結實。

這種論斷底錯誤處是很容易指出的。只要把冬小麥若干品種底種籽，播種在從 $+5^{\circ}$ 到 $+10^{\circ}$ 的溫度下，經歷了一個半或二個月，便可以指出他們的錯誤了；因為在這種條件下，植物任何時都在生長着，

並沒有經歷什麼靜止期便開始抽穗，而後來在較高的溫度下便成熟了(第1圖)。



第1圖：從左到右——冬小麥：「留鐵斯先斯0329」(第191號花盆)，「草原姑娘」(第183號花盆)，黑麥：「別庫斯種」(第167號花盆)，「吐倫種」(第175號花盆)，「耶李謝也夫種」(第125號花盆)和「維亞特卡種」(第157號花盆)。

用普通的種籽於1929年12月14日播種在溫室，溫度保持5°到10°。到二月底，黑麥便抽穗。到四月中，溫室中提高溫度，小麥也抽穗了。

另外一些研究家們，從冬播植物在有嚴寒冬季的地區之栽培方法出發，認為要使冬播植物能够結實，必須使它經過寒冷。這種假設也是不可信的。要駁倒這種假設也很容易的；把冬播植物種植在並沒有寒冷的條件下，植物在很多情形下也都一樣會結實。此外，在冬季並沒有嚴寒或幾乎沒有嚴寒的地區裏，播種幾十萬公頃(гектар)的冬播植物，經過冬天以後，這些植物也會抽穗和結實；這一事實也足

以駁倒上述的假設。

許多別的研究家，對冬播植物在春天播種下不會抽穗的原因，提出了一些其他的解釋。最後，德國教授加斯納在他一九一八年所發表的著作中作了一個結論，說冬播植物品種在第一發育階段中需要寒冷時期。因此產生了冬播植物底所謂「寒冷發芽」(Холодный проращивание) 方法。在實施寒冷發芽時，需要使冬播植物(小麥，黑麥)底種籽在比攝氏零度稍為高的溫度下發芽。繼續發芽一直到小根長達2.5——3公分的時候。這麼一來，發了芽的植株移植後在若干種情形下，便會抽穗了。這種方法在我們蘇聯，曾經有馬克西莫夫和波亞爾濶瓦教授在全蘇聯種籽改良研究所(列寧格勒)底生理實驗室中加以試驗。馬克西莫夫和波亞爾濶瓦教授是在冬季在溫室中進行實驗的。這些實驗顯示：在較晚的溫室播種下(在五月)，——這就是說，當時列寧格勒(進行研究的地點)已經開始在播種春季穀類作物，——不論這些種籽是在寒冷時或在溫暖時發芽，冬季作物並沒有同時和完全抽穗。只有在初春，當田地上還鋪滿着雪的時候，在溫室中的播種才會使那些在寒冷時發芽而生長出來的植物抽穗得特別茂盛。

所得到的各種事實，把這些研究家引向一種結論：冬季作物底寒冷發芽並不永遠有相當的效果，而只有在一定的播種期下才會抽穗。

這麼一來，加斯納教授關於冬季作物在寒冷時期的需要之解釋，便似乎被這些實驗推翻了。

經過我們研究以後，可以肯定地說：在馬克西莫夫和波亞爾濶瓦底實驗中所得到的事實，只是反對「寒冷發芽」的方法，而並沒有反對加斯納關於冬季作物在發育的第一階段中對低溫度的需要。加斯納關於冬季作物在一定的發育階段中對低溫度的需要之論斷，在原則上是無需爭辯的。但寒冷發芽的方法則是多麼地不可置信。用這種方法，在溫室的條件下既不會永遠、而在溫暖時期播種於田地上又幾乎永遠不會使冬季作物在春季播種下抽穗。

除了上面所提到的關於冬季作物與春季作物的差異之解釋，以及冬季作物在春季播種下不會抽穗的原因之說明外，還可以再舉出一系列其他研究家底說明。他們不論是外國人或是本國人，都不能夠對冬季作物在春季播種下不會抽穗的原因之問題，作了一個確定的解決。這些研究家中間，沒有一個提出一種能夠應用的方法，好來使任何一種冬季作物品種在春季播種下都會抽穗。不僅沒有把冬季作物在農業條件下實行春季播種的方法研究出來，而且連在研究機關裏一平方公尺的土壤上實行春季播種的方法也沒有研究出來。

大多數研究家對上面所提到的問題之工作底基本缺點，是在於他們目標的不正確。他們為自己提出的基本任務，不是在要怎樣使冬季作物在春季播種下抽穗，而是在要怎樣「說明」不會抽穗的原因；而且在他們的說明中，這些研究家都從一個錯誤的假設出發，即：像小麥、黑麥等作物，不論在那一個地區都劃分為截然不同的二類——冬播的和春播的。但事實上，在屬(род)和種(вид)底發展過程中形成的這些作物品種，就其冬播性或春播性來說，在很多情形下都不是截然不同的二類，而是由較多冬播性到較少冬播性（即春播性）之一種不間斷的、過渡的系列。此外，這些研究家又把冬播性或春播性，認為是固有的、或者同樣都可以累積在種籽胚胎底遺傳基礎的一些特性，而不是把它們認為植物在個體發育史上的發育過程中所獲得的特性。

這些研究家沒有看到：在發育過程中，可以從胚胎或從遺傳基礎（性型генотип），用一些條件創造植物底春播性，而用另一些條件創造植物底冬播性。

當冬小麥「烏克蘭」品種底種籽，在適當處理後，在農業科學史上首次在實踐的條件下實施春季播種（Д. Н. 李森科[●]在波爾塔甫申），並且全部同時抽穗以後，在一九二九年，「溫期發育」這個名詞出現了。這一次的「烏克蘭」品種底春季播種，每公頃的土地上產生了二十

● Д. Н. 李森科是本書著者 Т. Д. 李森科的父親。——譯者註。

四公担的收穫。冬季作物在春季播種下不僅抽穗，而且還產生良好的收穫，這一事實驟然看來是一件不平常的事，似乎與冬季作物底本性矛盾。春季播種的植物，如果就其本性來說，不論在我國各地區中都永遠是冬播的，但就其習性來說，是春播的（抽穗的），對於這種植物，蘇維埃一般人民把它叫做經過溫期發育處理的（яровизированный）。適當地處理冬季作物種籽，好來實施春季播種的方法，叫做溫期發育處理。我們研究農作物生長時期底長短之原因，好來作為創造溫期發育處理方法的根據，我們這些研究工作也叫做農作物底溫期發育處理。

很多研究家認為：我們研究農作物生長時期長短原因的工作要點，似乎不過是準備一些作為實施春季播種之用的冬季作物種籽而已。對我們的理論和實踐工作的這種概念，不僅在今天，當基於階段性理論（теория стадийность）的研究工作已經充分廣泛開展的時候，是不完全的和不恰當的；而且就在一九二九年，這種概念也不能夠反映我們科學研究工作底實在情形。

「溫期發育」這一個名詞，雖然在一九二九年才出現，但是，還在一九二六年，我便在基洛瓦巴特（干查）育種站（亞塞爾拜疆）開始了研究農作物生長時期長短原因的工作。這些工作，樹立了我們研究各種作物冬季和春季品種底溫期發育工作之開端。

一九二五年末，在基洛瓦巴特重新組織的育種實驗站中，我被派從事燃料和飼料豆科植物的育種工作。在亞塞爾拜疆蘇維埃社會主義共和國底低窪地區栽培農作物，需要人工灌溉。在夏季時期，灌溉用水之不足，是限制栽培南方豆科作物（馬蔞 маш，維格納 вигна 等）來做綠肥使土地肥沃的原因之一。因為這些作物在生長時，需要高溫度，所以只可以在夏季時期栽培。但是在夏季，剛好這些地區的主要作物（棉花）需要灌水，把貯藏的所有的水都吸用完了。

從十月起到四月初，對於灌溉的水之需要，便大大減少。我們決定嘗試從豆科作物中選取一些屬和種，這些屬和種能夠在秋冬和春

初的時期（即在灌溉的水可以隨意使用的時期）發育起來，並產生對於農業是需要的遍地青綠的植物。我們發現這事是可能的，因為在亞塞爾拜疆的許多地區裏，秋天比較長，冬天比較暖和。在這些地區裏，嚴寒的時候溫度雖然也達到零下六至十二度，但是每天平均溫度低於零度的，整年不會超過十天。

一九二五年秋天，把搜集的各種豆科作物品種播種下去。我們所選擇來播種的豆科作物，是一些不需要相當高溫度、並且能够抗寒的植物。主要是選擇那些像豌豆（горох）、大巢菜（蠶豆屬）（вика）、蠶豆（конские бобы）、金麥碗（豆科）（чечевица）之類的作物。我們寄最大的期望於早熟的品種，而不是晚熟的和中熟的品種。所得到的結果並不壞。豌豆和大巢菜底栽培，一般來說非常成功。我們的假設得到了證實。這時候只需要選種和改良合乎這個目的的品種而已；但是在實施這些播種的時候，我們又轉而注意一種當時我們認為不平常的現象。若干豌豆品種，在平常的春季播種下，比方說在白寺（烏克蘭），是最早熟的；但在秋冬季栽培下，在基洛瓦巴特，却表現為最晚熟的。「維多里亞」（Виктория）品種（在正常的栽培條件下是中熟的）在這裏則是最早熟的。這個品種很早便開花，並且產生了茂盛的植株，適宜於收割或鋤倒了。這些所說的事實，也迫使我們去研究農作物生長時期底長短。這個問題底解決，對於選種和培育適宜於在秋冬季節栽培的豌豆品種之工作，是非常必需的。

在研究農作物生長時期底長短後，實驗證明了：植物底生長時期，不僅依賴於品種，而且也依賴於這個品種的植物種植的外界條件。不止一次地證實了：若干品種在一些種植條件下是早熟的，在另一些種植條件下是晚熟的；而反過來說，若干晚熟的品種在改變了種植條件後，便成為早熟的了。

我們明白：同一種作物底不同品種，爲了自己的生長和發育，需要不同的外界條件。外界環境底條件，如果越不適應某一品種植物發育底本性，那末，這些植物底發育過程就要越長些，從種籽播種到新

種籽成熟的時期就要越延長些。如果外界條件完全不適應某一品種植物發育底本性，那末，植物在這些條件下就不能夠完成自己的發育，不能夠開花和結果了。在實踐上，有一些作物（小麥、黑麥、大麥、大巢菜、芸苔（十字花科）（рапс）等）底植株，在春季播種下，發了芽，長了葉，但是在當年秋季以前還不能夠形成結實的器官，這些作物叫做冬季作物。

從這裏，我們得到一個結論：植物底春播性或冬播性問題，是植物生長時期底長短之一般問題的一部分。

從此，在我們研究農作物生長時期底長短之原因的工作中，便不可避免地包括了植物底冬播性和春播性問題。

在實驗工作底過程中，我們成功地證明了：任何一個小麥品種底植物，由於種植條件底不同，就其習性來說，都可能是早熟的春播，晚熟的春播，和甚至是冬播的，這就是說，甚至始終只長葉，不會長莖，不會抽穗。

在我們的實驗中，我們觀察到：同一品種的植物在不同的栽培條件下，由於這些條件底不同，都可能是冬播的，早熟的春播，和晚熟的春播；又觀察到：在同樣一定的條件下，不同品種植物底習性也可能是不同的。有一些小麥品種可能表現為冬播的，另一些品種可能為晚熟的春播，又另外一些品種可能為早熟的春播。從我們一九二七年的各種實驗所得到的一切資料中，我們得到一個結論：植物從種籽播種到新種籽成熟的生長時期底延續性（продолжительность），是依賴植物有機體與外界環境的相互影響而定的。改變了外界條件，便可以改變同一品種植物底習性。晚熟的品種可以成為早熟的，冬播的成為春播的，和春播的成為冬播的。

還在一九二九年以前，在我們的實驗中便觀察到：一定的品種，只有在一定的外界環境條件下實施播種，才可以是冬播的或春播的。比方說，我們曾經在田地上作了關於穀類作物（黑麥、小麥、大麥）不同品種底播種期的實驗，從一九二六年八月二十四日到一九二七年