

小麥栽培生物学基础

第 二 卷

Ф. М. 庫別爾曼

科 学 出 版 社

小麥栽培生物學基礎

第二卷

(小麥結實器官形成的生物學特性)

Ф. М. 庫別爾曼著

夏鎮奧 唐錫華 劉日新 譯

蔡可 周榮仁

莊增輝校

Ф. М. КУПЕРМАН
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУЛЬТУРЫ
ПШЕНИЦЫ

Изд. Московского Университета, 1953

內 容 提 要

本書是著者研究小麥生活史(個體發育)的第二卷著作(全書共四卷),第一卷業已出版。第二卷的內容,主要是敘述了從小麥開始形成結實器官到種子完全成熟這一時期內小麥生長和發育的生物學特性。著者在簡單地敘述植物的階段發育理論,小麥器官形成的研究方法和小麥主要生育時期以後,較詳細地介紹了器官構造的形態和解剖的特性。又根據了她多年來的研究,全面地提供有關小麥結實器官形成時期特性,以及所需要的主要因素和外界綜合條件的意義等重要資料。對分枝小麥結實器官的構成,與小麥結實器官的新構造和異常現象也以專章加以綜述,最後還提到形態生理學的措施來管理植物的方法。

本書是植物發育生理學上的參考資料,是有關植物生理學及農學的科技工作者、高等學校教育工作者重要參考文獻。

小麥栽培生物學基礎

第二卷

蘇聯 Ф. М. 庫別爾曼著
夏 鎮 漢等譯
莊 增 緯 校

科學出版社出版 (北京朝陽門大街 117 號)

北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

1958 年 8 月第一版

1961 年 5 月第二次印刷

(京): 2,585—6,584

書號: 1308 字數: 220,000

開本: 787×1092 1/27

印張: 9 25/27

定價: (9) 1.20 元

主編 C. C. 斯坦科夫 (СТАНКОВ) 教授

著 者 的 話

本書是研究小麥生活史(個體發育)著作的第二卷。第一卷敘述了小麥生活的初期——由種子發芽到穗開始形成，生長和發育的生物學特性。特別着重了小麥分蘗的過程。第二部分工作是敘述從開始形成結實器官到種子完全成熟這一時期的小麥生長和發育的生物學特性。

目 錄

著者的話.....	i
緒 言	185
第一章 植物的階段發育理論與小麥器官發生過程的研究方法	193
第二章 小麥生長和發育的主要時期	200
第三章 小麥器官構造的形態和解剖的特性	213
第四章 小麥器官發生的主要時期和結實器官形成的特性	226
(一)春小麥和冬小麥品種的簡要特性.....	226
(二)器官發生的第一時期——生長錐的形成.....	235
(三)幼莖節、節間及莖葉鞘原始體的強烈分化——器官形成的第二時期.....	241
(四)生長錐下部節片的分化和穎狀苞鱗(突起)的形成——器官形成的第三時期.....	248
(五)小穗突起(二次生長錐)的形成——器官形成的第四時期.....	255
(六)小穗內的小花開始形成(花藥、雌蕊和覆蓋器官)——器官形成第五時期.....	260
(七)雄蕊、花粉粒、胚囊和雌蕊柱頭的形成——器官形成第六時期.....	265
(八)穗軸、覆蓋器官及芒的形成與強烈生長——器官發生的第七時期.....	270
(九)小麥抽穗、開花、授粉的過程.....	277
(十)冬小麥結實器官形成的若干特性.....	282
第五章 小麥結實器官形態建成所必需的個別主要因素及其結合外界條件的意義	285
(一)日照長度在小麥結實器官形態建成所必需的綜合條件中的意義.....	286
(二)光照質量與光照強度在小麥結實器官建成所必需的綜合條件中的意義.....	309
(三)溫度條件在小麥結實器官建成所必需的綜合條件中的意義.....	315
(四)植物保水能力在小麥結實器官建成所必需的綜合條件中的意義.....	316
(五)有機、無機營養在小麥結實器官建成所必需的綜合條件中的意義.....	321
(六)小麥播種期的試驗在小麥結實器官建成所必需的綜合條件中的意義.....	326
第六章 分枝小麥結實器官建成及結構的特性,分枝小麥(<i>Triticum turgidum</i> L.)與其他小麥種的比較	334
第七章 小麥穎果結構的生物學特性	355
第八章 小麥結實器官結構上的變異及新類型的出現	401
第九章 田間管理的形態生理學檢定的應用	429
參考文獻.....	436

緒 言

在蘇聯共產黨的領導下，在偉大的領袖和導師 И. В. 斯大林的領導下，蘇聯的集體農莊和國營農場向全世界顯示了蘇維埃農業巨大的優越性。斯大林五年計劃的年代裏所創造的強大的社會主義工業，供給了集體農莊，國營農場和農業機器站第一流的機器和農具。蘇聯的農業成為世界上最機械化的了。

在集體農莊和國營農場的基礎上，社會主義的農業獲得了偉大的成就。近年來具有新的力量的集體農莊制度顯示出巨大的潛力。在1952年播種面積超過了戰前水平五千三百萬公頃。穀類的生產在戰爭結束後第三年就已恢復，而且近年來在一貫地增長着。

1952年穀物的總產量共計為八百萬普特，同時最重要的糧食作物——小麥的產量與1940年相比，增加了48%。“因此，以前被認為最尖銳和最基本的糧食問題，已經勝利地解決了，終於堅決地解決了。”¹⁾

蘇聯共產黨第十九次代表大會關於在1951—1955年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中曾擬定了蘇聯國民經濟各個部門發展的宏大的綱領。

第五個斯大林五年計劃為我國的農業展開了壯麗的遠景。

對廣闊的草原和森林草原地區的自然改造工作不僅在蘇聯的歐洲部分，而且在西西伯利亞，中亞細亞以及我國其他的地區都在進行着；在伏爾加河，頓河，第聶伯河，阿姆河上水電站的建造；新土地的灌溉——這些都使得社會主義的農業提高到質量上是新的和更高的水平。

在播種面積恢復並且超過了戰前水平的條件下，實際上提高農

1) И. 馬林科夫，關於蘇共（布）中央委員會第十九次黨代表大會的工作報告，政治書籍出版社，1952，第48頁。

業生產主要的和最重要的任務就是進一步的盡力提高產量。

蘇聯共產黨第十九次代表大會關於在 1951—1955 年蘇聯發展第五個五年計劃的指示中曾經決定：

“今後在農業範圍中留下的主要任務是提高所有農作物的產量；進一步增加牲畜總頭數同時大大地增長其產量；藉助於在農業上運用先進技術和耕作來改進國營農場和農業機器站的工作，進一步擴大和發展集體農莊的公共經濟以增加農業和畜牧業的總產量和商品總產量。”

按照這些決定，黨的代表大會規定了五年內穀物總產量增加 40—50%，其中小麥增加 55—65%。蘇聯共產黨第十九次代表大會的指示，確定了在我國重要的農業區域中關於提高穀類作物產量的具體任務。代表大會的指示中指出：“每一公頃穀類作物產量的增加：在南烏克蘭和北高加索要達到 20—22 公担而在灌溉地應達到 30—34 公担；在伏爾加河流域（Поволжье）地區達到 14—15 公担和在可灌溉的土地上達到 25—28 公担；在中黑土地帶達到 16—18 公担，和在可灌溉的土地上達到 30—34 公担；在非黑土地帶達到 17—19 公担；在烏拉爾、西伯利亞和東北哈薩克斯坦地區達到 15—16 公担，以及在可灌溉的土地上達到 24—26 公担；在外高加索地區達到 20—22 公担以及在可灌溉的土地上達到每公頃 30—34 公担。”

在確定有關提高產量任務之時，考慮到了每一地區的特點，先進的集體農莊和國營農場的成就和經驗，證明了在實踐上大大地提高穀類作物產量的可能性，其中包括了最重要的作物——小麥。

在 1952 年克拉斯諾達爾（Краснодарск）邊區，按照初步資料穗狀作物（Колосовий культура）的平均產量是每公頃 22 公担。在尼古拉耶夫州（Николаевск）斯涅格里夫（Снегиревск）區的集體農莊每公頃可以收穫小麥 34 公担。在這一州的巴斯坦（Баштанск）區的集體農莊裏所有播種穀類作物的面積共三萬八千公頃，平均收穫量是每公頃 27.5 公担。

哈爾科夫州羅索夫區以奧爾德若尼基德齊（Орджоникидзе）命

名的集體農莊莊員組合，在 1,200 公頃土地上於 1952 年每公頃收獲了 33.1 公担冬小麥。

摩爾達維亞共和國加里寧集體農莊在 340 公頃上，每公頃收獲冬小麥 45.3 公担。

在庫班的烏斯特-拉賓斯克地區 (Усть-Лаби́нский район)，的“列寧遺訓”集體農莊在留種區收獲了 45 公担。

位於乾旱地帶的東南農業研究所穀草輪作制的田裏，從 1944 到 1951 年的 8 年中，冬小麥的平均產量是每公頃 21.9 公担，而在試驗田裏同一作物未灌溉的平均產量，13 年來提高到每公頃 23.4 公担。

在中央黑土帶 B. B. 杜庫查也夫農業研究所，冬小麥的平均產量在運用了灌溉的情形下達到了每公頃 47 公担。

如此說來，在蘇聯各個不同的區域裏，先進的農業機器站、集體農莊和國營農場，運用了米丘林農業科學的成就，在使用新的高度技術的基礎上，穀類作物特別是小麥達到很高的產量。

所有農業科學工作者以及實踐家的最重要問題之一，就是把所有集體農莊的產量提高到先進的集體農莊和先進生產隊的水平。製定新的農業技術措施對於灌溉地也是很重要的。

為了成功地解決增加農作物的產量，必需提高質量及縮短進行田間操作的時間。

在緊湊的時間裏，進行優良的田間操作，增加了科學實踐工作者的責任感，必要選擇最適宜的時間，進行土壤耕作、灌溉、耙地、施肥以及其他管理植物和收穫。

在蘇聯如此多樣性的土壤氣候區域，在任何天氣條件下，要得到所有農作物包括小麥在內的高產量，必需大大地提高關於栽培植物生活的，關於植物有機體生長和發育的知識。

特別是現代農業的水平需要組織更系統和深入地觀察植物器官形成順序進行的過程。現在最迫切的就是擬定判斷植株狀態的方法。

農業氣象站現在不應當僅僅滿足於記載農作物物候學的發育時期。在進行物候學的觀察的同時，集體農莊的農業氣象觀察者、農藝師和生產工作隊長必需學習對於穀類及其他農作物結實器官的生長和發育進行觀察。

不僅需要對於植物器官發育很容易區別的改變進行觀察，而且也要注意植物外表上肉眼看不見的而常常決定了豐產和質量的改變。

必需詳細地研究植物的情況：它們對外界環境條件的需要；了解植物在不同的生長和發育時期需要什麼樣的食料，量有多少；某一植物爲了它們的器官，特性和特徵的形成需要多少水分，光綫和溫度。

要想在農業上最有效的利用每一個農業技術措施，只有在系統地記載植株狀態，在田間條件下不斷地控制植物生長和發育的基礎上，方才成爲可能。

因此，生物科學最重要的任務之一，就是研究重要作物的生長和發育過程。

許多資料指出，農業實踐和農業生物科學尚不能達到最大可能的提高小麥產量。

在耕地上，播種、灌溉、管理植物上應用最新的技術，改進種子的質量，可以使現在的小麥品種產量大大地超過先進的集體農莊和農業能手們已經達到的水平。

同時要特別注意選育多實的小麥品種。增加穗子及其結實性可以獲得比現存的甚至最豐產的小麥品種也難以比擬的品種。

改造小麥爲多實性這一方面，是很有遠景的途徑。繼承了卓越的植物本性改造者 H. B. 米丘林的遺產，先進的農業生物學已經在控制小麥的生長和發育方面累積了很多經驗。沿着這個途徑，蘇聯農業生物科學不僅解決了可以得到多實，和分枝穗小麥品種的任務，而且成功地改變了這些穀類作物和飼料植物的組成，如黑麥、大麥、玉米、穀子（小米）、飼用粟、貓尾草等等。

培育多實和分支穗品種的途徑中可以注意到，在所有這些品種

中形成分枝穗的這個特性，都是把小麥及黑麥栽培在高度肥沃的地區中而形成的。

穗用穀類作物現在品種的總產量，佔近三分之二的產品是低價的蕎麥和糠類，而僅僅三分之一左右是籽實。增加土壤的肥力，施肥及灌溉增加了單位面積的有機物質總產量。但是籽實和蕎麥收穫量的比例，在大多數現存的區域化品種中是很少改變的。

但是如所周知，很多農作物（甜菜、馬鈴薯、水稻）由於多年選擇和科學選種，主要產品的重量即為栽培所需要的那些器官的重量，達到了不低於總產量（有機物質）的60—80%。

小麥籽粒高的生產率——不少於三分之二總重量同時一定能豐產——是應當而且可以為我們以先進的米丘林生物科學所武裝的農業生產所達到的。

如所周知，小麥產量的高低，當然是依靠每公頃的穗數和大小、以及穗的所有構成因素的發育而決定的（如小穗數、小穗上的花數及籽粒數、籽粒的重量等）。增加這些因素的任何一個，就可以大大地提高植物產量。把穗上的小穗數由通常大多數品種的19個增加到25個，就增加了產量27—30%，而且一個穗上有25個小穗這還遠不是極限，因為很多穗子可以發育成27—29個小穗，而分枝穗可以在穗上達到100個或超過100個小穗。每一小穗的結實性具有重要意義。如每一小穗結實性只要增加一粒，那麼產量就可以增加30%。穗上通常2—3粒籽粒如能得到4—5粒就可增加穗的產量一倍。

由於土壤肥沃度，播種期，播種量，在土壤和空氣中的濕度，光照程度和光的質量，土壤和空氣的溫度等的影響，同一個小麥品種可以產生按照長度，小穗發育情形，籽粒絕對重量和結實程度都顯然有別的穗子。高產地區，一穗平均籽重是0.5—1.0克，常常也遇到穗重可達1.5—2.5克或更多的。

在播種克拉斯諾達爾卡622/2、新烏克蘭卡83、費爾魯吉努姆1239，敖得薩3、北奧謝蒂亞3等冬小麥時，我們不止一次地注意到穗重到了3.5—4.5克，而在分枝小麥卡赫金斯卡亞，一穗籽粒重

的記錄超過 35 克。如此，每公頃得到 400 萬穗子和穗上平均籽粒重量 2.5 克，理論上估計的生物學產量可以等於每公頃 100 公担，而每公頃 300 萬穗子和一穗籽粒重 5 克等於 150 公担或更多。

怎樣才能爲了能灌溉的農業而獲得：具有大而多實的穗；能保證可以機械化收割的不高而抗倒伏的莖稈；在每一農業區域都能適應於具體的土壤和氣候條件的豐產品種呢？怎樣使植物合成的有機物質主要地流向穗和種子呢？怎樣得到最適應於多實性的穗型（如稈的圓錐花序類型），雨滴或可不致停留其中，而種子能同時成熟並且能全部很好灌漿呢？怎樣得到穎片發育正常的小麥？那穎片既能預防種子過早脫落，又能保證正常脫粒，怎樣才能保證種子的胚及胚乳形成時能有最好的營養，以進一步改良所培育品種的後代呢？對於這些或類似這些的農業實踐上迫切的問題，都需要生物學家全面和詳細地回答。

我國的學者們在研究小麥的生物學和分類學的問題上一向是居於主要的地位。С. Г. Топорков、С. М. Богданов、П. Р. Слезкин、А. И. Стебут、В. Г. Ротмистров、Д. Н. Прянишников、И. В. Якушкин、М. М. Якубцинер 和許多其他的我國學者創造了關於小麥及其分類科學的主要分支。

在小麥的發育生物學方面具有特殊影響的，是 Т. Д. 李森科院士所發現的及他的同事們一起所製定的植物階段發育理論。

階段發育理論曾以許多植物爲研究對象，其中小麥佔了重要地位。

根據植物階段發育的理論，生物科學已經解決了許多重要的，原來爭論着的問題，如冬植物在春播時不抽穗的原因，關於早熟性和晚熟性的本質問題，同時製定了特別有效的植物階段分析方法。

階段發育理論首先開闢了由簡單地記載植物器官構造的改變轉向揭穿和控制它們主要形成規律的可能性。

蘇聯生物學者所積累的關於小麥穗形態發生的資料至今尚未系統化。此外很多事實，很有興趣的事實僅僅在個別文獻中發表過。

把蘇聯有關於小麥穗形態發生的文獻資料加以綜合和系統化，將可給予選種家及農業技術家在解決培育新的豐產多實的小麥品種的任務上，得到一定的幫助。

穗和穗器官形成的生物學特性的知識幫助了植物栽培家有把握地和準確地製定一系列新的栽培小麥的措施。

利用結實器官生長和發育的重要規律，選種家創造了對於農業上新灌溉區的小麥品種。

著者能親自和同事們，研究生們和同學們多年來研究了小麥的發育，及包括幼小的結實器官的生長和形成。

在關於小麥、黑麥和大麥選種的實際工作過程中，作者廣泛地運用了 T. Д. 李森科所製定的“分期播種”和階段分析的方法。

禾穀類繁殖器官和生長錐發育的顯微分析，幫助製定了與植物發育階段有關的研究形態形成過程的形態生理方法。由於這些方法對於選種家和植物栽培家實際的工作有一定的成效，著者認為有必要在本書中，即使用很少的篇幅也來說明在研究小麥穗的形態發生的試驗中所利用的主要方法。

И. В. 斯大林的天才著作“馬克思主義和語言學問題”和“蘇聯社會主義經濟問題”，對於進一步繁榮包括生物學在內的所有科學部門，都是最偉大的，真正難以估價的泉源。

深入地研究 И. В. 斯大林的著作，可以幫助生物學者較快地和可靠地揭發自然的規律“……認識它們，掌握它們，學會以完備的知識去運用它們，利用它們來為社會謀福利……。”¹⁾

И. В. 斯大林的著作對於理論上研究生物學的中心問題之一——物種和物種形成開闢了前所未見的可能性。也就是這些對於進一步製定定向改變包括禾穀類在內的不同植物種的實踐方法，開闢了寬廣的可能性。

莫斯科大學達爾文主義教研組領導了在栽培的和野生的禾穀類

1) И. В. 斯大林，蘇聯社會主義經濟問題，政治書籍出版社，1952，第4頁；參閱人民出版社中譯本，7頁。

發育生物學領域內的試驗研究,包括了研究禾穀類種形成的改變性。

這些研究需要植物發育生物學實驗室的全體同仁,在最近的年代裏進行更努力的、頑強的和精細的工作。但是現在關於小麥以及另外的材料——黑麥、玉米、大麥、黍、燕麥、粟(穀子)、貓尾草以及其他禾穀類的研究中,已經得到新的事實,不僅在理論上而且在實踐上,都證明在物種形成和由細胞和非細胞生活物質而來的器官發育方面的研究,是具有意義的。

Н. Н. Бабушкин、А. П. Меркушев、И. В. Переверзев、З. П. Ростовцева、Е. И. Черненко、З. А. Юдаева, 都直接的參加了許多試驗的工作和繪圖、照相,對於這些同志以及閱讀本書手稿同志們的幫助,著者致以誠摯的感謝。

作者感謝並接受讀者們的批評。

第一章 植物的階段發育理論與小麥 器官發生過程的研究方法

多年以來，米丘林生物科學以無數次的試驗駁斥了魏斯曼-摩爾根主義者的論點，證明了生活條件是引起改變有機體本性的主要泉源。

И. В. 米丘林總結了自己多年來對於植物各個器官和性狀發育的觀察，曾經寫道：“整個有機體的每一個器官，每一個特性，每一個組成部分，所有的內部和外部各部分都先決於它生存着的外界狀況。假使植物的構造正如原來的一樣，這是因為每一細緻的部分僅在一定的條件下才完成一定的功能。改變這些條件——功能就變成不可能或不必要的了。而器官完成了功能以後，就漸漸地消失。”¹⁾

Т. Д. 李森科創造性地發展了 И. В. 米丘林的思想，在無數次研究的基礎上，不止一次地指示道：“不論在自然界或是在農業實踐中，動植物類型的一切多樣性；都是自然選擇和人工選擇所創造的。有機體用以創造及構成自己的原料，即來源，就是外界環境條件——廣義的食料。生物體按造自己的本性，從外界環境中選擇了不同的條件，同化它們，依照它們個體發育的規律性，即依照它們的遺傳性，而構成自己的身體。”²⁾

不僅整個有機體，而且“每一個器官，每一個活體微粒的發育過程皆需要比較一定的外界環境條件。每一過程，每一個器官的和特性的發育都由外界環境選擇這些條件。”³⁾ 因此爲了控制植物以及它們的器官和特性的生長和發育，必需在認識植物有機體基本的共同的規律性的基礎上去了解及詳細地去研究：植物每一個器官，特性，

1) И. В. 米丘林，全集，第1卷，第390頁，1948年。

2) Т. Д. 李森科，農業生物學，1948，467頁。

3) 同上，第478頁。

和每一個過程發育的具體條件與具體的規律性。

多次的試驗證明了有機體和其生存條件 (условий существования) 緊密的互相聯系。也指出在有機體的個體發育中, 所有階段及所有特徵和特性之間的緊密聯系。正如 А. А. 阿瓦江 (Авакян) 所指出在其自身起源和發展以前的每一個歷程創造了爲着通過以後的發育過程實際的可能性 (конкретный возможность), “生活有機體的本性, 器官, 過程並非孤立的 (автономно)……而是相互作用的和相互聯系的——從種子到新種子形成——和生活條件有緊密而必要的聯系……。”¹⁾ 在以列寧命名的全蘇農業科學研究院的八月會議上, А. А. 阿瓦江指出, “例如研究冬種性及春種性, 以及第二發育階段, 米丘林工作者特別是生理學者, 在這方面似應研究生物有機體的特性, 特徵以及器官的發育條件。這樣不僅可以控制有機體個體生活過程中的發育, 而且可以朝所希望的方向改變它們的本性。

“Т. Д. 李森科院士在有機體階段發育理論的基礎上, 創造了可以在自然界中掌握形態形成過程的定向改變植物本性的理論。”²⁾ 獲得性的遺傳是由於這樣的結果即“在進化的過程中, 正確地來說, 有機體的過程, 功能, 構造, 較早的變化爲了適應改變了的條件; 然後改變了的有機體引起了性細胞或無性後代相應的改變。”³⁾

在研究植物器官的形成時, 生理學者在上一世紀末已開始發現很多的事實, 直接的證明了環境對形態形成的巨大作用。階段發育理論的出現揭發了有機體在每一個發育階段與嚴格一定的外界條件綜合體相互聯系的主要規律性, 給了生理學者和形態學者有可能按新的方式審閱所積累的實際材料。階段發育的理論在很短時間裏, 幫助了生理學者得到光輝的實際證據: 即不是如以往的生物學家所想像的一個或兩個特別因子, 而是必須是和植物起相互作用的整個的複雜條件的綜合體來確定其發育和生長。同時在每一個階段上有

1) А. А. 阿瓦江, 在全蘇列寧農業科學院大會上的發言, 速記稿。1948, 第 149 頁。

2) 同上。

3) 同上。

其自己主要的條件。

在植物階段發育理論的基礎上，很多蘇維埃的生理實驗室已經進行過大量的工作，來研究各個栽培植物對於外界條件不同的綜合體的實際需要。

以李森科命名的全蘇遺傳及選種研究所，全蘇列寧農業科學院(ВАСХНИИ)的“列寧斯克山”試驗基地，蘇聯科學院的遺傳研究所，全蘇植物栽培研究所的植物發育生物學試驗室及蘇聯國家選種站、科學研究機構、高等學校的無數科學工作者，廿五年來積累了關於研究植物發育的生物學，以及研究外界條件的綜合體對於植物體影響的大量試驗資料。在植物發育生物學研究的領域裏，米丘林生物科學已遠遠地超過了國外的科學。

現在無數的事實已光輝地指出，И. В. 米丘林發現了果樹及漿果植物發育的順序性，和 Т. Д. 李森科所創造了的階段發育理論是辯證唯物主義關於生物界發展的基本原理的具體化。

關於研究植物的器官發生(органогенез)以及研究小麥在個體發育的不同時期所必需的外界條件的綜合體這些工作的基礎，被 Т. Д. 李森科指出：“植物的發育階段和它們的生存條件在植物發育的週期中形成了共同的規律性，共同的類型。但是在植物自己生命中在這些階段的每一個階段植物是不可能不和有機界和無機界的許多其他因子起着無數的聯系。這些其他的因素常使植物品種、種等發育的一般情形發生一些變異和發生個體化。在一定階段基礎上所發育的植物的某一些器官和性狀，它們本身爲着自己發育需要自己的生存條件並且也不可避免地遭受某一些因素的影響，植物具體的性狀——就是這複雜聯系的結果。”¹⁾

Т. Д. 李森科發現的植物的階段發育和製定的階段分析方法是有效地影響了生物科學的所有分支。原始材料的階段分析使得選種家在雜交和選種時能預見植物生長期的特性。階段分析使得有可能在培育強度越冬的、抗旱的、對真菌病免疫的小麥品種時，定向選擇

1) Т. Д. 李森科，農業生物學，1948，第81頁。

原始親本的類型。在嚴格的科學基礎上，借助於階段分析，選種家現在不僅可以正確的選擇親本類型，而且可以定向地在後代培育，爲了某一地區具體生產上所必需的春性或冬性，早熟或晚熟的性狀。

除了階段分析以外到現在仍然被利用得不夠的，在實踐上也很重要，是掌握植物的器官形成特別是小麥籽粒和穗的形成。

掌握了一系列的最重要的生理特徵發育的規律性以後，例如生長期長度，對病害的抵抗力，越冬性，抗旱性等，生物學家到現在仍然不能了解在一些地區有芒的小麥變種雜交後雜種照例是在子代產生無芒的類型，而在另一些地區在無芒類型雜交時雜種出現了芒？爲什麼在用疏穗型雜交密穗型小麥在某些條件下密穗佔優勢而在另一些地區發育成疏穗的構造？爲什麼在用無茸毛類型（неопушенные формы）雜交有絨毛類型，忽而有茸毛的穗佔優勢，忽而無絨毛的佔優勢。爲什麼在改變冬型小麥變種“戈斯契阿魯姆”變成春性型的同時，消失了多穗及茸毛性？爲什麼在一定的區域，紅穗類型較好地生存及繁殖了，而另一些地方却爲白穗；而在某些地方則爲黑色的小麥變種呢？在一定地區實際的條件下，在栽培小麥某些農業技術措施下又是什麼樣的類型和特徵佔優勢呢？選種家如何定向控制具有重要經濟意義的雜種的形態和生理的特性，例如得到無芒，不落粒的（неосыпающихся）多實的分枝穗，具有大而玻璃質籽粒的小麥呢？

選種的實踐不可避免的要求生物學家首先是生理學家從事於不同的器官其中亦包括了結實器官形成條件的研究。

在研究結實器官形成時期中，必需首先廣泛的應用“分期播種”，這是在1925年Т. Д. 李森科所製定的方法。從此時起，在研究不同植物的發育生物學時，都不止一次的光輝的證明其有效。

爲了研究在不同的有規律的變更的溫度和日照長度的條件下植物的發育。把同一種的植物品種系統地、經過一定的間隔時間，在整個春夏時期播在一個不大的小區中，這樣同一植物品種按照試驗方法，在全年裏處於不同生存條件的影響下。記載天氣及氣候條件，與植物發育的過程相比，就得到相對準確的植物需要量的指標。