

# 小麥栽培生物学基础

第三卷

Ф. М. 庫別爾曼

科學出版社

# 小麥栽培生物學基礎

## 第三卷

(小麥種的形態生理學研究方法及  
小麥播種地幼苗的生物學檢查)

Ф. М. 庫別爾曼著

黃季芳 陳善葆譯

科學出版社

1958

Ф. М. КУПЕРМАН  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ КУЛЬТУРЫ  
ПШЕНИЦЫ III  
Изд. Московского Университета, 1956

內 容 提 要

本書是“小麥栽培生物學基礎”的第三卷著作，作者以大量研究成果的積累，在本書中概述了禾本科植物結實器官形成主要階段的普遍性；詳細闡述了14個小麥主要種包括100多個小麥變種的形態-生理特性，且從階段發育同結實器官形成的關係上探討了小麥種變異方向的規律性。

作者同樣以很大篇幅詳述了小麥在不同發育階段和不同器官形成階段中對光狀況（如日照長度，光質，光強度等）有不同要求的實驗根據，討論了第三、第四發育階段，以及階段改變的形態生理和物理化學標誌等問題。最後，又根據集體農莊、國營農場的生產實踐以及蘇聯在這方面的研究成果提出了一系列完整的進行小麥生物學生產檢查的具體方法和工作的組織方案。

本書可供生物學研究工作、綜合大學生物系、高等和中等農業學校的教員和學生、各級農業工作者的參考資料。

小 麥 栽 培 生 物 學 基 礎  
(第三卷)

[蘇] Ф. М. 庫 別 爾 曼 著  
黃 季 芳 陳 善 葆 譯

\*

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

科學出版社上海印刷廠印刷 新華書店總經售

\*

1958年12月第一版 書號:1508 字數:228,000  
1958年12月第一次印刷 開本:850×1168 1/32  
(滬)0001-2,904 印張:8 5/16

定價:(9)1.20元

## 序

蘇聯共產黨和蘇維埃政府有計劃地實現着一系列在提高耕作技術，以及作為整個農業部門生長基礎的穀物生產的擴大也包括在內的國家措施。

其中，僅僅在除了開墾千百萬公頃未被利用的肥沃土地外，如果適應蘇聯每一農業區域的土壤、氣候和生態的特點，使導向提高穀類作物產量的措施會有計劃地實施的情況下，小麥籽粒生產的不斷提高就可能廣泛實現。

強大的社會主義工業對機器拖拉機站、集體農莊和國營農場供應第一流的機器和農具。在蘇聯，機器製造業考慮到為社會主義農業所提出來的最多種多樣的需要。在蘇聯，藉助於構成的機器，不僅顯著地縮小了勞動的耗費，不僅迅速地和高質量地實現着土壤的翻耕、播種、收穫、種子的淨選、乾燥和分級，並且能夠對植物非常成功地進行多次和極為多種多樣的管理措施。

農業的綜合機械化，生荒地和熟荒地的開墾，有機肥料和細菌肥料的應用，土壤翻耕，播種和種子播前預措的最先進措施的制定，不同地區穀類作物的灌溉，對生物科學提出了一系列迫切的任務。這些任務之一是為每一區域每一集體農莊，並且常常是要為每一塊田地制定小麥的具體農業措施系統。對育種家提出了創造小麥新品種的任務。這些品種應當適應於對蘇聯新質量的耕作水平比較充分的利用。這些品種不僅應當能產生比較高的籽粒產量，品種本身的籽粒品質也應不斷地被改善。

到最近幾年為止，在農業生產中，農業科學和育種實踐曾經利用過屬於主要是兩個推廣得最多的小麥種——普通軟粒小麥 (*Triticum vulgare* Host.) 和硬粒小麥 (*Tr. durum* Desf.)——的不多變種的小麥品種。

其實，許多育種家的經驗證明，當在雜交中不僅廣泛利用其它小

麥種(圓錐小麥 *Tr. turgidum* L.、印度(圓粒)矮生小麥 *Tr. sp-haerococcum* Perciv.、提摩菲維小麥 *Tr. Timopheevi* Zhuk.、二粒小麥 *Tr. dicoccum* Schübl.、密穗小麥 *Tr. compactum* Host.)、並且還廣泛利用像冬黑麥和春黑麥、冰草、濱麥草以及其它禾本科的這些代表植物時，不倒伏，對病蟲害免疫，具有高度麵包烤製品質的豐產多實小麥品種的選育可能比較有效得多。

解決當把小麥推進到新的耕作地區和生荒地時，以及在沼澤地的排乾，沙漠的灌溉的情況下，提高產量的任務，育成旨在減輕播種期和收割期中工作強度，生育期長度不同的小麥品種，提高小麥抗病性——所有這一切都需要很多細緻的小麥種和變種發育生物學的知識。

在植物發育生物學的研究領域內，進行禾本科植物方面工作的育種家已經積累了大量經驗，小麥也包括在內。當植物器官形成過程的最重要規律，特性、品質和性狀發育的最重要規律被研究得更充分和更深入時，在小麥育種工作和農業技術的制定上，其成就便會有效得多。

農業能手們的工作的分析說明，無論是提高籽粒總收穫量方面，或者提高小麥平均產量的很大增長方面，農業實踐和農業科學都還沒有研究到它們的巨大可能性。

年年都獲得豐產的科學研究機構的成就和種子區的成就的研究，集體農莊和國營農場農藝師和生產隊長的成就的研究說明，應用不斷檢查植物發育和生長的系統，是工作成功的前提。耕作能手有系統地觀察土壤、氣候狀態，不僅僅注意到整塊大面積播種地的植株狀態，並且注意到每一段田地的植株狀態，考慮到植株在生活各個時期中發育的生物學特性。根據這些觀察就訂出了並且實現了促進最終目的——獲得農作物高額產量——的土壤管理和植株管理的具體措施。

許多育種機構工作的分析和綜合，作者在育種站 20 年以上親自的工作經驗，集體農莊和國營農場中農藝檢查狀態的熟悉，以及為莫

斯科大學達爾文主義教研組植物發育生物學實驗室所應用的植物形態生理研究方法的高度有效性，產生了發表和推薦由教研組所制定的農作物播種地生物學檢查系統的根據。

當引述小麥播種地生物學檢查系統的時候，我們估計到，被推薦的觀察原則在任何其它大田作物、園藝作物、飼料作物以及甚至於漿果作物的生物學檢查組織中找到了本身的地位。

在試驗的進行中以及在本書第三冊材料的準備中，有 Т. Н. Пашинская, З. А. Юдаева, 研究生 Н. А. Букина, И. Я Марьяхина, З. А. Морозова, М. И. Рыбакова, Б. Е. Кравцова 和達爾文主義教研組大學生 Б. Бельке, А. Фомина, Л. Лупова, И. Шульгин 等直接參與。

作者對所有這些同志，以及直接參與本著作裝飾的 Е. В. Башкевич 和 С. Л. Любченко 都致以自己的感謝。

對為達爾文教研組提供進行實驗工作條件的莫斯科大學生物試驗站的領導者 Н. Г. Черненко 和 Н. А. Парцев, 作者深刻地感戴他們的幫助。

作者滿懷感激的情意指出在本著作中莫斯科大學達爾文主義教研組主任 Ф. А. Дворянkin 教授和全蘇植物栽培研究所小麥實驗室主任 М. М. Якубцинер, 他們始終不諱的那種巨大協助。

\* \* \* \*

近幾年內，形態生理學研究方法不僅成了生物學家的尋常現象，並且在育種家、農業氣象學家、試驗站和品種試驗區的工作人員的範圍內，也成了尋常現象。

植物形態生理學分析方法的掌握，而進入了高等學校在植物學、植物栽培、植物生理學和植物育種學的實習中去。

自然，研究工作者和實踐工作者在工作中遇到的不僅是植物形態生理學研究方法的優點，也會遇到這個研究方法的缺點。

作者謹以熱忱的感謝心情來收集讀者的每一批評。

# 目 錄

序 .....	ii
緒言 .....	447
第一章 小麥在結實器官形成的主要階段方面同其它禾本科植物的比較	451
第二章 小麥的主要種和它們的某些變種的形態-生理學特徵 .....	508
(一)普通(軟粒)小麥( <i>Triticum vulgare</i> Host.)結實器官形成的特性 ..	508
(二)硬粒小麥( <i>Triticum durum</i> Desf.)結實器官形成的特性 .....	514
(三)密穗小麥( <i>Triticum compactum</i> Host.)結實器官形成的特性 .....	518
(四)圓錐(分枝)小麥( <i>Triticum turgidum</i> L.)結實器官形成的特性 .....	521
(五)二粒小麥( <i>Triticum dicoccum</i> Schübl.)結實器官形成的特性 .....	529
(六)斯卑爾脫小麥( <i>Triticum spelta</i> L.)結實器官形成的特性 .....	533
(七)印度矮生(圓粒)小麥( <i>Triticum sphaerococcum</i> Perciv.)結實器 官形成的特性 .....	536
(八)埃及小麥( <i>Triticum aethiopicum</i> Jakubz.)結實器官形成的特性 ..	540
(九)提摩非維小麥( <i>Triticum Timopheevi</i> Zhuk.)結實器官形成的特性	542
(十)單粒小麥( <i>Triticum monococcum</i> L.)結實器官形成的特性 .....	545
(十一)波斯小麥( <i>Triticum persicum</i> Vav.)結實器官形成的特性 .....	547
(十二)土耳其斯坦小麥( <i>Triticum turanicum</i> Jakubz.)結實器官形成的 特性 .....	549
(十三)波蘭小麥( <i>Triticum polonicum</i> L.)結實器官形成的特性 .....	551
(十四)野生二粒小麥( <i>Triticum dicoccoides</i> Körn.)結實器官形成的特性 ..	554
(十五)小麥種和它們的變種的定向變異性同階段發育和結實器官形成特性的 關係的某些普遍規律性 .....	557
第三章 在不同的光狀況條件下小麥生長和發育的形態-生理學研究 ..	569
(一)外界環境因素總體中的光 .....	569
(二)關於光狀況對植物的發育、生長和器官形成的影響問題的歷史 .....	580
(三)關於小麥個體發育中階段改變的形態-生理學和物理-化學的標誌 .....	588
(四)植物在器官發生的不同階段和不同的發育階段中對光狀況要求改變的 某些實驗證明 .....	594
(五)關於小麥在單獨植株和稀植情況下發育有差異的原因問題 .....	642
第四章 根據對植物的發育和生長系統的形態-生理學觀察,集體農莊 和國營農場小麥播種地的生產-生物學檢查組織 .....	656
(一)集體農莊和國營農場在進行生產-生物學檢查方面的工作組織 .....	658
(二)土壤中的種子發芽和出苗的生產-生物學檢查 .....	660
(三)冬小麥越冬過程的生產-生物學檢查 .....	663
(四)結實器官形成的生產-生物學檢查 .....	681
參考文獻 .....	689

## 緒 言

蘇聯學者所提出的植物階段發育理論，擴大了認識小麥發育和生長的基本規律的可能性。

在這個理論的基礎上，提出了加速春小麥的發育，並提高其生產力的播種前處理的農業技術措施——種子春化。具有植物階段發育立場的休眠期研究能有效地揭露在作為有機體忍受不良生存條件的適應時期的休眠期間，作為有機體個體發育鎖鏈中必要環節（為了完成個體發育）的發育階段之間的重要區別。T. Д. 李森科的這些工作能有效地揭露了在西伯利亞、哈薩克斯坦諸地區，蘇聯歐洲部分的中央和西北諸地區的不良條件下小麥種子在成熟時田間發芽率降低的原因。在這個基礎上提出了在藉助於播種前熱空氣加熱的情況下，提高種子的田間發芽率的極其簡單而在其結果上又十分有效的措施。

原始材料的階段分析，除了對育種家產生控制許多其它經濟上有價值的性狀的可能性以外，還產生預見雜種植株生育期發育特點的可能性。

根據植物器官形成過程的研究，小麥穗和籽粒形成階段的研究包括在內，蘇聯研究工作者的工作證明了階段分析方法對預測穀類作物生產力的高度有效性。大家都知道，產量高度的及時預測，不僅是對擬定計劃的機構，並且對每一個集體農莊和國營農場，都具有巨大的意義。現時，所提出的方法，在對播種地進行檢查方面，不僅能使工作直接在農場中進行，並可直接在機器拖拉機站中進行。在需要時，植物在已乾燥的樣本狀態下能够被寄運到在州裏或在整個蘇聯檢查播種狀態的任何中心機構。

這些觀察對冬性穀類作物，在秋冬季時期內的生活力的測定是特別重要的。在植物農業害蟲的為害率的測定方面，生物學檢查也是重要的。

在階段分析的基礎上所制定的研究結實器官形成過程的形態生



理學方法，在實踐上作為在春性穀類作物管理方面的農業技術措施的檢查方法是有益的。

當系統地觀察分蘗節的變異、側枝的數目和狀態、穗中小穗原始體、小穗中小花的數目和狀態，雌蕊、花藥的發育和種子結實時，就可以相當有效地應用全部農業技術措施。當比較在不同條件下——不同的前作物，在土壤耕作情形不同的地段上，不同播種時期，不同肥料的施用，不同的播種量——幼苗的幼穗發育進程時，就可以有大得多的把握來判斷某一農業技術措施對這一地區和這一塊田地的有效性和有利程度。

在哈薩克斯坦、西西伯利亞和東西伯利亞、伏爾加河流域地方、遠東的集體農莊和國營農場的重新被開墾的土地上，生物學檢查的機構具有特別的意義。

在植物的生長和發育方面形態生理學檢查的應用，應當在同應用陳舊的農業技術作鬥爭上給予相當大的幫助。

我們認為，現時已經表現出可能性來施行播種地的生物學檢查系統，作為在農業氣象站所有集體農莊和國營農場中廣泛的措施。

在進一步提出生物學檢查系統和它的廣泛宣傳中，我們看到在生物學家面前，當前的迫切任務之一，是研究農業植物的發育和生長的規律。

除了通過擬定並且運用了播種地的生物學檢查系統，在提高小麥生產力的問題上，對集體農莊和國營農場指出科學生產的幫助以外，在生物學家面前還有着進一步研究植物發育和生長的一般規律和局部規律的迫切任務。

到現在的時候為止，不僅在多年生植物方面，甚至於在一年生禾本科植物方面，關於在年齡的變異性、階段發育和器官形成過程之間相互關係的比例和特點仍舊是沒有解決的問題(Дворянкин, 1955)。

植物發育的第三階段和第四階段研究得非常少。到現在為止，甚至於在一年生禾本科植物發育的光照階段界限問題方面，文獻中還沒有統一的觀點。生物學在不同的發育階段和器官發生段落中生

存條件的總體中的光因素，是研究得比較少的。從發育的第一階段起到個體發育的結束止，光的質的成分在植物發育和器官形成中的作用研究得特別不夠。

在每一個屬的範圍內的種的研究得還是少的，變種和品種的植株變異性同它的生產條件關係的形態生理學特徵的研究，進行得還是薄弱的。

植物的不同分類類羣的比較形態生理研究，到現在的時候為止，涉及得更少。同時，我們深信，沒有這些研究，許多同系統發育和種形成問題有聯系的問題的解決是完全不可能的。

要使更多的問題獲得解決，需要在蘇聯植物資源有系統的階段分析的基礎上，廣泛地應用形態生理學的研究方法。

在我們的任務中，沒有對那些現在在許多同不同的禾本科植物的形態生理研究有關的問題方面，已經積累起來的全部那樣的材料予以闡明。在這個工作中，我們規定自己的目的是在主要小麥種的形態生理學分析的例中說明，由生物學家所進行的相類似的工作能給育種家以怎樣的幫助。

許多年來，我們在小麥的 14 個種和 100 個以上的小麥變種方面，進行了器官發生的主要階段的比較形態生理學研究。充分闡明全部種和它的變種的穗形態發生方面所獲得的全部資料，可能是各別的工作(Т. Н. Пашинская, Н. А. Букина)，因此，我們在本書中只限於闡明重要的結果。

在小麥種間和屬間雜交方面的擴大工作會使得在小麥(小麥種間雜種也包括在內)開花過程研究方面的實驗工作有所加強(И. Я. Марьяхина)。

爲禾本科植物結實器官形成所必需的條件的研究給我們導致了發育的第二、第三和第四階段的研究。同時，揭露了光質研究的必要性，因爲在這些發育階段中植物對光譜成分的改變和日光輻射強度反應特別銳敏。現在，在不同緯度(納爾奇克，莫斯科，白海生物試驗站)，所進行的許多年來的試驗還在進行總結(Ф. М. 庫別爾曼，

З. А. Морозова, М. И. Рыбакова)。然而，初步資料已經產生了闡明這些試驗的根據，以便甚至在問題的商討和進一步的實驗檢查方面引起生物學家和育種家對上述問題廣泛範圍的注意。

當生物學家集中注意於作為植物發育和生長的主導因素之一的  
光條件的研究必要性時，我們同時不止一次地着重指出深入研究高等植物的所有其它生存條件的重要性。

植物有機體不僅同溫度和光的因素處於連繼不斷的相互關係中。從空氣和土壤中來的礦物營養條件，在土壤和空氣中具備氧和水，大氣中不同類形輻射能（從最長的輻射波到最硬最短的宇宙綫）的狀態，大氣和土壤表層（приземный слой）的電特性和其它許多研究得較少的生活因素都對植物發生影響。然而，正如植物發育生物學研究的試驗所證明的那樣，這個複雜綜合的因素的任一因素的研究僅只在這樣的情況之下才可能是有效的，即考慮到植株的狀態，植物選擇特性的特點，這些特點不僅取決於有機體的種和變種的特化，並且取決於階段發育，株令 and 器官發生的階段。

為了制定實踐上有效的播種地生物學檢查系統，這個生物學檢查系統應當依靠對植物的發育和生長的規律的越來越深入的研究。在農業和生物學領域中應當有越來越大的科學工作者和實踐工作者的範圍參與擬定這個檢查系統並使之在集體農莊和國營農場中實現。

## 第一章 小麥在結實器官形成的主要階段 方面同其它禾本科植物的比較

在許多年期間，我們在不同地理條件（1927—1933 年在哈爾科夫，1934—1937 年在第聶伯羅彼得羅夫斯克，1937—1941 年在納爾奇克，1941—1948 年在巴爾瑙爾，1949—1954 年在莫斯科的茲維尼戈羅德卡）下研究過小麥不同種，不同變種和不同品種通過發育階段的特性和器官發生主要階段的特性。

發育階段和器官發生階段的研究，是在 1937—1954 年全蘇植物栽培研究所的小麥原始材料搜集圃的材料中進行的。

在過去的年代中，小麥種和它的變種以及品種是在選種站的材料圃以及在不同的種子圃，品種試驗播種地，超級原種和原種的播種地中研究的。

不同小麥種穗的形成條件的研究，是在田間和實驗室環境下進行的。

爲了進行階段分析和器官發生階段的研究曾廣泛地利用了“播種期”的方法。

全部被研究的春小麥種和變種在最初的研究年份裏，是從早春到晚秋每隔 10—15 天播種的。在以後的研究年份裏分爲 2—3 期播種。第一期通常在早春，是最適宜的播種期；第二期是 5 月下半月；第三期在 7 月初，是遲播，小麥的冬性類型同樣是從 7 月起每隔 10 天播種，播種若干期。

播種是在 1 平方米的小面積上進行的。每一個被研究的品種一般播兩次重複，三次或四次重複的較少。在大多數的情況下，每一個類型的播種是用兩種方法進行的：行距 15—20 厘米的窄行播種，行距 40 厘米的寬行播種。在縱長 1 米的行中播 100 粒能發芽的種子。播種往往是在濕潤的，或者是在能保證齊苗的特殊濕潤的土壤上進行的。

除此以外，有兩年，爲了進行比較仔細的小麥器官形成和變異性的研究，全部種和它的變種的種子樣本是播種在有土壤的紙杯中的，每一紙杯中播種一粒種子。種子在紙杯中發芽，並同紙杯一起移植到營養面積爲  $40 \times 40$  厘米的大田中。

結實器官形成條件的研究附有生長錐有系統的繪圖和顯微照相，並統計植株發育的物候期。

氣象條件的逐日記錄和植株發育的相應研究，得以產生植株在不同的發育階段和器官形成階段中充分精確的需要量特徵。

在分析氣候學資料的基礎上，我們研究了同田間實驗和實驗室相應的每一個小麥種生產地區的地理條件。其目的在把這些地理條件同在莫斯科州不同播種期的情況下，小麥生長和發育的氣象條件相對照。

在研究小麥不同的種和變種時，以 M. M. Якубцинер 分類爲根據。

研究了下面的小麥種：

(1) 42-染色體小麥種：普通(軟粒)小麥 (*Tr. vulgare* Host.) (27 個變種)、密穗小麥 (*Tr. compactum* Host.) (4 個變種)、印度矮生(圓粒)小麥 (*Tr. sphaerococcum* Perciv.) (3 個變種)、斯卑爾脫小麥 (*Tr. spelta* L.) (2 個變種)；

(2) 28-染色體小麥種：硬粒小麥 (*Tr. durum* Desf.) (33 個變種)、圓錐(分枝)小麥 (*Tr. turgidum* L.) (5 個變種)、波蘭小麥 (*Tr. polonicum* L.) (3 個變種)、波斯小麥 (*Tr. persicum* Vav.) (5 個變種)、二粒小麥 (*Tr. dicoccum* Schubl.) (5 個變種)、提摩菲維小麥 (*Tr. Timopheevi* Zhuk.) (2 個變種)、野生二粒小麥 (*Tr. dicoccoides* Körn.) (1 個變種)、埃及小麥 (*Tr. aethiopicum* Jakubz.) (10 個變種)、土耳其斯坦小麥 (*Tr. turanicum* Jakubz.) (2 個變種)；

(3) 14-染色體小麥種：單粒小麥 (*Tr. monococcum* L.) (7 個變種)。

全部這些小麥變種的生長和發育，並不是被研究得有同樣的程度的。那些由在蘇聯佔最大數量的地方品種和選育品種中所代表的變種研究得比較完全。大家都知道，這些分佈普遍的變種是：а)軟姆粒小麥 (*Tr. vulgare*)——留切斯前斯 (*lutescens*)、厄里特羅斯別爾姆 (*erytrospermum*)，費爾魯吉努姆 (*ferrugineum*)、徹濟姆 (*Caesium*)，米里杜魯姆 (*milturum*)、阿里皮杜姆 (*albidum*)、格列庫姆 (*graecum*)、阿爾波魯布魯姆 (*alborubrum*)、巴巴爾羅隆 (*barbarossa*)、維留契努姆 (*velutinum*)、戈斯契阿努姆 (*Hostianum*)；б)硬粒小麥 (*Tr. durum*)——戈爾傑伊型 (*hordeiforme*)、梅里諾普斯 (*melanopus*)、阿普里庫姆 (*apulicum*)，澤魯列勝斯 (*cerulescens*)、留庫魯姆 (*leucurum*)、阿費涅 (*affine*)。

圓錐(分枝)小麥 (*Tr. turgidum* L.) 種的變種被我們研究過的主要是：普里尼亞努姆 (*Plinianum*)、季努魯姆 (*dinurum*)、索洛莫尼斯 (*Solomonis*)、馬爾提納利 (*Martinari*) 和盧西塔尼庫姆 (*lusitanicum*)。

密穗小麥 (*Tr. compactum* Host.) 種的變種被我們研究得最詳細的是：艾利那賽烏姆 (*erinaceum*)、赫姆波爾第 (*Humboldti*)、費提索維 (*Fetisovi*)。

單粒小麥 (*Tr. monococcum* L.) 種的變種被研究過的是：伏爾加萊 (*vulgare Körn.*) 和弗粒維勝斯 (*flavescens Körn.*)。

二粒小麥 (*Tr. dicoccum* Schubl.) 的變種中研究過：法魯姆 (*farrum*)、謝米卡努姆 (*semicanum*)、魯符姆 (*rufum*) 和馬尤斯 (*majus*)。

波斯小麥 (*Tr. persicum* Vav.) 種的變種被研究過的有：符里吉諾色姆 (*fuliginosum*) 和魯比吉諾色姆 (*rubiginosum*)。

在波蘭小麥 (*Tr. polonicum* L.) 中被優先研究的是維洛色姆 (*villosum*) 變種。

某些軟粒小麥或硬粒小麥變種很大多種多樣的品種，在我們的研究中被提出來。例如，研究過 15 個留切斯前斯變種的品種，10 個

厄里特羅斯別爾姆變種的品種，5個米里杜魯姆變種的品種，4個費爾魯吉努姆變種的品種，3個格列庫姆變種的品種等等。

在小麥推廣品種中被研究得最完整和最全面的是留切斯前斯 62、烏里揚諾夫卡、米里杜魯姆 321、厄里特羅斯別爾姆 1163、阿里比杜姆 3700、斯梅納、厄里特羅斯別爾姆 841、黑麥-小麥雜種 46/131、冰草-小麥雜種 599 和 186、米里杜魯姆 C-553、馬爾基斯、切特切爾(Тетчер)、加爾涅特(Гарнет)、微濟姆 111、莫斯科 48、費爾魯吉努姆 1239、烏克蘭卡、女合作社員、斯塔夫羅坡卡 328、克拉斯諾達爾卡 622/2、敖得薩 3、敖得薩 12、北奧謝廷(Сев. Осетинская) 3、新烏克蘭卡 83、阿刺巴斯卡雅、巴爾瑙爾 29、留切斯前斯 329、巴爾瑙爾 14、莫斯科 2411、斯科羅斯彼爾卡(Скороспелка) Л-1、厄里特羅斯別爾姆 119、戈爾傑伊型 189、戈爾傑伊型 432、梅拉諾普斯 69 和其它許多或是從地方類型集團中提出，或是從蘇聯和外國的育種工作中提出的推廣較少的品種。

在所有的情況下，試驗樣本在播種前或者在收穫時，都以穗材料用仔細的品種鑑定方法檢驗了這些樣本屬於某一變種、某一品種，記在獲得的樣本的標籤上。

不同小麥種的器官發生的研究(Ф. М. 庫別爾曼, Т. Н. Пашинская, Н. А. Букина)以及大麥(Ф. М. 庫別爾曼), 黑麥(Ф. М. 庫別爾曼, В. Г. Николаева), 燕麥(Г. С. Рожкова, З. П. Ростовцева), 黍(Ф. М. 庫別爾曼, З. П. Ростовцева, М. И. Рыбакова), 粟(З. П. Ростовцева), 貓尾草, 孤茅, 無芒雀麥草, 冰草, 高株黑麥草, 牧場黑麥草(Е. И. Ржанова), 雀麥(В. Г. Николаева), 野燕麥(Г. С. Рожкова), 玉米(Ф. М. 庫別爾曼 Е. И. Ржанова, В. Любимый, А. Жакипова), 水稻(Л. Д. Маджирова, 汪向明)的器官發生的研究產生了全部根據來認為, 我們在這本書的第二部分中確定的和記載的軟粒小麥穗器官發生的十二階段不僅對小麥的全部其它種是普遍的, 並且對許多禾本科穗狀花序的植物以及在相當大範圍內對具有圓錐花序結構的禾本科植物

也是普遍的<sup>1)</sup>。

在許多年內，我們有了可能性來根據文獻而熟悉這些研究，或者不僅在禾本科不同的種中，並且在植物界屬於不同科的屬和種中直接觀察莖和結實器官的形成進程，例如：洋蔥、多年生蔥、(батун)、多年生多層蔥(многоярусная лука)、亞麻、黃瓜、番茄、大麻、蓼、蓖麻、向日葵、菊苣、糖用甜菜、油菜、車軸草、驢豆、羽扇豆以及其它等等。

業已積累起來的不屬於小麥屬(*Triticum* L.)的稻器官發生的大量材料分析不列入本書任務之內。

然而，現在已經有足够的根據來斷定，在禾本科植物器官發生中所揭露出來的許多規律能在其它科的植物地上部分的器官發生中很普遍地發現。例如，在許多一年生植物種中，光照階段完成以前，植物是處在葉簇的發育期的，就像禾本科一樣。在許多雙子葉植物中，隨着生長錐的開始分化(第一級軸)和轉入器官發生的第四階段，莖的生長加劇(在禾本科植物中是拔節)。

器官發生第四階段的開始引起莖上部節間的加劇生長。很明顯，對於許多植物通過器官發生階段的順序性，像對禾本科植物一樣，特徵是同樣的。

由於一些穗型同另一些穗型型間的相互關係和相互轉變的研究只是在了解了這些穗型形成的條件的基礎上才有可能，那末，在轉入詳細記錄不同種小麥的器官形成觀察結果以前，我們認為事先提出小麥和其它禾本科植物結實器官形式一般規律的簡短闡明是適當的。同時，讓我們指出禾本科代表植物某些相似之點，或者在通過個別器官發生階段時的差異。

\* \* \* \*

最初一些描述某些植物結實器官形成圖形的探討是 К. Вольф 在他的古典著作“發生論”(1759)中所作的。

在過去一百年中，И. Шмальгаузен, И. Шульц 和許多其它

---

1) Ф. М. Куперман, Ф. А. Дворянкин, З. П. Ростовцева, Е. И. Ржанова, Этапы формирования органов плодошения злаков. Изд. МГУ, 1955.



研究工作者曾經從事過植物結實器官連續形成的形態圖的研究，其中包括栽培的禾本科植物。

1930—1931年 М. Г. Вейдеман 進行了非常仔細和有意義的小麥和黑麥穗結構的細微形態學研究。

隨後，出版了 О. Боннет 在禾本科植物形態發生方面的一些著作(1935)，其中之一是專門關於小麥花序的器官發生的。

然而，所有這些極有意義和精確的工作往往由於只是禾本科和其它植物結實器官形成的形態圖的確定，因而是受到限制的。

最早把小麥器官發生過程同在生長錐中的階段變異相聯系起來的深入探討歸之於 Т. Д. 李森科 (1932—1935) 和 А. А. Сапегин (1938—1941)。А. А. Сапегин 在一系列實驗基礎上證實了 Т. Д. 李森科所指出的關於植物的器官、特性和品質是在通過了一定的發育階段基礎上形成的這一原理。А. А. Сапегин 在他自己的一篇關於闡明小麥和大麥在轉入光照階段時器官形成的問題的著作中指出，這些植株在花序的形成同發育階段的通過之間存在着密切的關係。

С. А. Алекперов (1939) 在 В. И. Разумов 的指導下首先進行了小麥幼穗形成過程同植株發育階段的關係的系統研究。Г. В. Заблуда (1938—1948) 也就在這些年中，在小麥穗的形成條件的研究方面出版了許多有意義的著作。

從 1932 年開始，我們聯系冬小麥和春小麥越冬性和抗旱性的研究而檢查了植株的發育和生長，其中包括生長錐的狀態。同時我們在其它許多禾本科植物，如大麥、黑麥、燕麥、黍、玉米的花序的器官發生研究方面進行了許多工作。

1932—1955 年內這個方向所進行的研究可概括在下面一系列原理中，當然，部分這些原理仍需進一步的實驗證據。

小麥，正像其他禾本科植物一樣，在個體發育過程中進行着一系列器官發生的階段，或器官形成的階段。我們用這個術語來表示在植物有機體個體發育中具有形態上一定的、同一的，完成同名機能的