

農作物發育階段的鑑定

A. И. 盧建科 著

蕭 輔
季 道 藩 合 譯

華北農業科學研究所編譯委員會主編

中 華 書 局 出 版

農作物發育階段的鑑定

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ФАЗ РАЗВИТИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ

А. И. Руденко 著

蕭 輔 合 譯
季 道 藩

華北農業科學研究所編譯委員會主編

中 華 書 局 出 版

* 版權所有 *

農作物發育階段的鑑定

(附有“彩色圖譜”十六幅,另裝一袋)

◎定價人民幣二萬元

主編者: 華北農業科學研究所編譯委員會

譯者: 蕭 輔 · 季 道 藩

原書名 Определение фаз развития сельскохозяйственных растений

原作者 А. И. Руденко

原書出版處 Издательство московского общества испытателей природы

原書出版年份 1950年

出版者: 中華書局股份有限公司

上海澳門路四七七號

印刷者: 中華書局上海印刷廠

總經售: 中國圖書發行公司

編號: 16163

(53.12, 滬型, 26開, 90+16頁, 130千字)

1953年12月初版

印數[滬]1—5,000

(上海市書刊出版業營業許可證出零二六號)

本書內容提要

瞭解農作物與其環境條件的關係，用以鑑定作物性狀發育的時期，是爲作物栽培和品種改良工作重要課題之一。本書作者根據李森科院士植物階段發育的理論，洗論農作物在其發育過程中對於環境條件（溫度、光線及水分）的要求；並依據各種作物生長期中各專門性狀的變化，制定出一套完整而統一的鑑定作物發育階段的標準，列舉了穀類油料、纖維、豆類、蔬菜等三十餘種作物的發育階段鑑定的實際資料。對於農業科學工作者鑑定植物發育階段及瞭解品種特性上，極有幫助。

全書計分四章：（1）緒言，（2）顯花植物的主要器官及其構造，（3）農作物對於外界環境條件的要求，（4）主要農作物及其發育階段的鑑定。另附農作物發育階段的鑑定彩色圖譜十六幅，可供田間實施觀察的對照。

著者原序

農作物 (полевые культуры) 發育過程的觀察和其動態的分析，在我們祖國裏是賦有巨大的意義。如果不瞭解農作物對於光照、溫度和水分的要求，在蘇聯廣大疆界裏，農作物正確的分佈計劃以及農業機構的有效活動，都是不可能的。然而獲得關於這些要求方面的知識，基本上是要建立於農作物發育階段 (фаз развития) (譯者註) 正確的鑑定。

以連續多年的植物各別發育的階段和其天氣條件相對照，人們不僅可以判斷氣象學上的先決條件，而且可以判斷蘇聯各種自然區域裏農作物發育的速度。並且預測植物各別最主要發育時期的來臨 (牧草開花期、穀類作物成熟期、等等)，以及對於各種農作物產量的估計和評定，祇有在植物發育階段的鑑定完全統一的條件下，才可能實現其必要的精確性。

雖然在蘇聯所有的氣象台裏，氣象項目的記錄是用同一種方法，應用構造相似的儀器，但是對農作物的發育階段的記錄却是另外一種情況。

大家公認而通行的植物各別的發育階段的鑑定，還未建立。同時，通用的指南，其中除了包括關於農作物對於光照、溫度和水分的需要的知識，又把每個階段進行詳細的分析，做出植物各個階段的明顯的描述，也還沒有⁽¹⁾。

目前的工作彌補了我們文獻上這個缺點。這一工作是依靠着集體農莊的農莊實驗室的生物氣象觀察員們、農業氣象站和品種站的觀察員們、水文氣象中等專科學校農業氣象科的學生們、科學機關和生產機

(1) 從各主管機關所發佈的各種農作物發育階段的鑑定簡短指示性的說明中，以水文氣象管理總局的報告最為可靠 (見農業氣象觀察記錄指南。莫斯科 1948年，第3版)

構的觀察員們，而農業生物氣象學上的觀察資料，始終貫串在我們的工作計劃裏面。

在本書除了對於30種農作物和蔬菜作物的農業生物氣象學上觀察材料明確的敘述以外，還將農作物對於氣候與天氣的要求作了簡短的說明。這些說明是依據參考文獻，和基於農業水文氣象研究所和全蘇植物栽培研究所中的農業氣象研究站的專門觀察。關於該問題廣泛的材料，曾於1938—1940年在全蘇植物栽培研究所馬義科普試驗站(Майкопской опытной станции)地區的農業氣象系的田間試驗站於不同的海拔上進行了農業氣象的觀察。其結果著者予以收集並加以整理，這種觀察工作迄今尚未結束，但一部分初步的結論，是極有意義的，所以先為整理刊出。

在採用本書所引述的表式中，關於各個發育階段時期的長短與晝夜平均氣溫的關係的時候，必須留意此處所引述的材料是在足夠水分的條件下和在不同播種期的條件下獲得的。同時，也必須留意，各個階段間時期的長短除了氣溫以外，不同的日照長短也能引起影響。

在文獻目錄中僅包括主要的分佈最廣的幾種，生物氣象觀察員們、農業氣象站、品種站、試驗場及國營農場等工作人員要應用它們時，舉一反三，當不會有着很大困難的。

關於栽培植物的形態、生理、歷史和地理方面的問題，凡是在書中已經有了肯定的結論，而這些結論在一些作者們的各種版本的著作中可以見到的，那麼，本書引證時，便不再列出文獻的來源。

如果本書能夠減輕觀察員們在農業生物氣象觀察記錄工作上的困難，能幫助他們收集統一的而有更大價值的材料，能使初步地認識農作物對外界環境條件(光照、溫度和水分)的要求，那麼作者即認為已經達到了目的。

爲了使本書日臻完善，任何指正，均爲作者衷心感謝而樂於接受的。

斯大林獎金獲得者農業與生物科學博士蒲卡索夫 (С. М. Букасов)、科學博士塞列尼諾夫 (Г. Т. Селянинов)、新斯卡 (Е. Н. Синска)、科學學士阿爾巴其葉夫 (А. М. Алпатьяев)、達維太雅 (Ф. Ф. Давитая)、賴蘇莫夫 (В. И. Разумов) 和夏伏列夫 (А. А. Шаволев)，曾審閱初稿，提出寶貴的意見，使作者在編寫本書出版時得以採用進去，作者謹向他們表示誠懇的謝意。

作者十分感激全蘇植物栽培研究所的領導專家們，他們對於各別作物曾給予許多指教，特別是在各別作物植物學上描述的部分。

1948年1月序於列寧格勒

譯者註：發育階段 (фаз развития) 亦可譯爲發育時期。此處值得特別注意的，即本書所指發育階段是指植物在生活過程中某些一定的外部性狀或器官出現的時期 (例如出苗、分蘖、抽穗、開花、成熟等)；而不是指種子植物階段發育的各個發育階段 (стадия развития) (例如感溫階段和感光階段)。二者在含意上有着基本上的差別，不過前者的發生是必須要以後者植物細胞中階段性的質變爲基礎的。

目 錄

著者原序.....	1
第一章 緒論.....	1
第二章 顯花植物的主要器官及其構造.....	9
第三章 農作物對於外界環境條件的要求.....	17
一 農作物對於水分的要求.....	19
二 農作物對於溫度的要求.....	22
三 農作物對於光照的要求.....	29
第四章 主要農作物及其發育階段的鑑定.....	34
一 穀類作物.....	34
二 油料作物.....	89
三 油料兼纖維用的作物.....	99
四 馬鈴薯.....	116
五 豆類作物.....	127
六 多年生的豆科牧草.....	138
七 煙草.....	142
八 蔬果作物.....	144
九 蔬菜作物.....	150
十 瓜類作物.....	153
參考文獻.....	160
俄華譯名對照表.....	163

附錄 彩色圖譜 另裝一袋

1. 小麥的發育階段
2. 燕麥的發育階段
3. 玉米的發育階段
4. 蕎麥的發育階段
5. 向日葵的發育階段
6. 棉花的發育階段
7. 亞麻的發育階段
8. 大麻的發育階段
9. 馬鈴薯的發育階段
10. 豌豆的發育階段
11. 菜豆的發育階段
12. 三葉草的發育階段
13. 苜蓿的發育階段
14. 菸草的發育階段
15. 番茄的發育階段
16. 黃瓜的發育階段

第一章 緒 論

每年在我們祖國廣闊的田野裏，植物生長期間，許多不同種類的農作物的農業生物氣象觀察，都在逐日有系統地進行着，無數觀察員的隊伍是在執行着這些觀察，這些隊伍是自農莊實驗室的工作者、統計員、農業氣象站工作人員、學生們、集體農莊、國營農場和品種站的農業家們開始，一直到試驗場和農業科學研究機關的科學工作者們。對於這些精細而負責的工作，必須予以極大的注意，因為這些結果不僅在農業實際行動上和計劃設計機關裏需要應用，而且在蘇聯科學研究機關的全面工作上都需要予以應用。

但是到現在為止，在鑑定農作物各個發育階段的外部形態性狀上，還沒有通用而統一的方法，結果許多觀察者也就無可避免地，以主觀上各式各樣的辦法，來鑑定農作物各別發育階段的開始，因此多年來用以判斷農作物發育的實際速度，和新器官形成有關的農業生物氣象觀察的結果（在一地區內、省內、邊區內、以至於全蘇聯），就失去了相互比較的可能性。

生物氣象學的觀察必須得到這樣的材料，一方面用來比較它和其他觀察站的記錄，另一方面用來比較多年來同一站上的記錄。因此，各個發育階段開始的時間，應該根據同一種永遠選定了的外部性狀進行記載。祇有在這種條件下可以判斷植物有機體變化的發生，總結收集所得的材料，從而做出鑑定的結論。

所以必要有統一的方法才可能有正確的說明——在什麼時間植物發育，同時應該怎樣進行觀察。只有在多年的和無可責難的精確的生物氣象學上觀察的結果中，才可能判定植物發育的規律，使它們應用於實際的措施，引導着農作物產量的提高。

米丘林(И. В. Мичурин)創造了350以上的植物新品種，對於植物的發育，他是一個敏銳的觀察家。在許多年的經歷中，米丘林親自進行生物氣象學上的觀察，有系統地記錄了植物發育階段開始的日期。植物發育季節性的巨大意義給予米丘林獲得極有價值的成果的可能性，我們偉大的祖國爲這些成就而足以引以自豪。

李森科(Т. Д. Лысенко)曾進行很多年農業氣象學上的觀察，這些觀察便是他作出理論總結(植物階段發育的規律, закон стадийного развития растений)的基本材料之一。關於蘇聯南方馬鈴薯(картофель)退化(вырождение)原因的問題，李森科也就是通過馬鈴薯的發育和平行的研究空氣的溫度和溫度情況的觀察，而用以解決了難題的。

因爲植物的發育，自種子發芽以至成熟的時候，往往缺乏外形上顯著而獨特的轉變，而植物是逐漸地和不間斷地發育起來的，所以在編寫鑑定農作物發育階段的具體說明時，困難也就增加了。儘管如此，我們認爲我們所研究過的這些工作，把它刊印出來作爲一個有條件的嚐試還是必要的，不過。這祇是在可能精確和統一方式的記載條件下，依據於外部形態上專門的性狀，來對農作物各個發育階段進行客觀的鑑定。

在編輯本書的時候，我們把農作物的那些階段省略了(菜豆(фасоль)和馬鈴薯分枝的形成、蕎麥(гречиха)、亞麻(лен)及其他作物莖的生長等等)，因爲這些階段中形態上精確的鑑定是很困難的。因此爲了各階段必要的觀察與記錄，我們僅在其中選定那些有顯明的外部

性狀，可以足夠正確地鑑定各個階段或者那些性狀開始的日期的。因為它們有着特別重要的經濟意義（成熟階段 фаз созревания），省略了它們就不可能精確地鑑定植物發育的階段。

我們必須了解：在植物普通的發育階段上有關的植物各別器官和各別部分（葉、花、果實）的形成，只是作為那些單純外部形態變化上客觀的指標，因為這些變化在每一種農作物的發育過程中都會發生的。

李森科指出『在植株上所觀察到的新的形態的變化的出現，並不就是植株過渡到新發育階段的結果。形態上的變化在顯明的程度上也能在舊的植株發育階段的基礎上發生的。而植株在過渡到新的發育階段之後，植株也會不立刻發育，暴露出肉眼所能察見的形態上的變異。僅在後來新階段的基礎上，才能發育它的相應的器官與性狀』。所以由植株外部形態上的性狀所鑑定的發育階段，不一定與李森科所提出的發育階段相符合。

李森科寫道：『在發育階段，我們認為不就是植株各別部分或各種器官的形成，譬如葉莖等等，而是那個時期，就是植株發育有質變的時期（發生在莖的生長點上），沒有這些，便不可能有進一步的正常發育途徑，經過各種器官與性狀的形成而走向結實』。

柴伯盧達（Г. В. Заблуда, 1940）根據小麥整個的發育生活史中的營養器官和生殖器官形成過程的研究，而做出結論，把小麥的生活史分成下列六個階段：葉子成長階段（формирование листьев）；孕穗階段（формирование колосков）；花朵形成階段（формирование цветков）；性細胞構成階段（формирование половых клеток）；穀粒形成階段（формирование зерна）；穀粒成熟階段（созревание зерна）。

柴伯盧達以同樣的方法處理冬小麥（озимая пшеница）和春小

小麥各個器官發育的階段和時期

小麥品種	時 期												
	分蘗		抽 莖		抽 穗		開 花		穀粒灌漿		乳熟期和臘熟期		
	開始	終止	開始	終止	開始	終止	開始	終止	開始	終止	開始	終止	
留介森斯062	30/V	12/VI	9/VI	29/VI	29/VI	1/VII	1/VII	1/VII	3/VII	4/VII	13/VII	13/VII	31/VII
安利脫羅斯胡爾姆 0841	31/V	18/VI	13/VI	1/VII	1/VII	3/VII	4/VII	6/VII	7/VII	16/VI	16/VII	16/VII	6/VIII
米里都羅斯0821	30/V	30/VI	21/VI	11/VII	11/VII	12/VII	12/VII	15/VII	16/VII	25/VII	25/VII	25/VII	12/VIII

形態學上的性狀的始點與終止。

從 Г. В. 柴伯盧達編製的附表中,可見依據試驗上小麥各別器官形成日期的研究,性細胞形成的終止日期和小麥按照外部形態上的性狀所制定的發育階段開始的日期,二者恰恰是相符的。

然而,在穀粒形成開始以前,根據外部形態的性狀所制定的發育階段開始的日期,和依據植物內部進行過程所制定的日期,二者是不相符合的。

例如在小麥留介森斯062 (Лютесценс 062) 的拔節階段 (фаз выхода в трубку) 抽莖 (стеблевание), 按照外部形態性狀是在 29/VI 結束,而植株內部發生的孕穗,在同一小麥品種中却是在 13/VI 結束。

Г. В. 柴伯盧達提出了生物氣象學上階段劃分的鑑定,並且闡述了植物外部形態變化和其內部生物學過程的關係,這在研究植物(小麥)營養器官(вегетативный орган)和生殖器官(генеративный орган)的形成上是一個很有價值的方法,但是在植物發育在田間的情況下,進行有組織統一的而普遍的觀察,因為沒有適當的實驗室設備,所以還不可能加以應用。

各個發育階段不僅栽培在不同小區中的全部植株是不同時間開始的,而且,往往在同一植株上同時有許多不同形態的成分:植株中央主莖開花了,而側枝還在繼續營養體的發育,側枝開花了,而中央主莖却已結實,類此等等。

因此,生物氣象學上鑑定的方法,必須通過各個小區在該一發育階段植株數量的計算,用數字的記載來確定農作物相對的發育階段,惟於此需要注意到各別植物階段的最先開始,然後注意到大多數植株進入這一階段,最後,小區內全部植株進入這一階段。各種農作物各階段的

開始必須以那一日為準，即在各選定的小區中，進入某一階段的植株不少於全體植株的10%的時候。各階段大多數進入時必須以那一日為準，即進入該階段的植株不少於選定小區中全體植株的50%的時候。

按照水文氣象管理總局(главное управление гидрометеослужбы)所採用對於植物發育階段的觀察方法，是直接以下列計數方法而進行的。

在觀察區中四個不同的方位，每次隨機數取十株，鑑定其中有多少已進入該一階段。把計數結果相加，並換算出進入該階段的植物對其總數的百分數，見下表：

植物發育階段觀察的記錄格式：

田間觀察的日期	春小麥留介森斯 062 的發育階段	進入該階段的植株數 (小區中 4 個不同的方位)				所佔百分數 %
		1	2	3	4	
12/VI	拔節	2	1	1	1	12
14/VI	拔節	8	6	6	7	68
16/VI	拔節	10	8	8	10	90
28/VI	抽穗	1	0	1	0	5
30/VI	抽穗	5	3	3	3	35
2/VII	抽穗	9	7	7	8	78
2/VII	開花	4	3	3	4	35
4/VII	開花	10	7	8	9	85

例如，如果在計算進入某一發育階段的植株數時，就必須從觀察區的四個方位來估計，設由其中取得40株，而實際上只有4株進入這一階段(即10%)，那麼，就以觀察的那天，記載為進入該一階段的一天。如果在40株中觀察到有20株通過該一階段，那麼就以觀察的那天記載為多數進入該階段的一天。

在有些情況下，由於天氣條件，該階段的開始和大多數植株進入該一階段發生在同一天，那麼兩個時期就記錄為同一天。選定作為特種農業觀察的觀察區⁽¹⁾應該於每日的下午進行視查（玉米花序的開花和亞麻的開花，其觀察是於早晨進行的），階段時間長短的鑑定是自大多數植株進入該階段不少於小區全體植株的50%的時候算起，直到大多數植株進入次一階段不少於小區植株全體的50%的時候為止。

總之，許多觀察員們在各個地區鑑定農作物進入發育階段的時間，依照我們意見，根據同一方法，這將可以避免階段鑑定的主觀性，同時可以達到農業生物氣象材料的相互比較，來說明在外界條件綜合因子（光照、溫度、水分等等）的影響下，農作物發育的速度。

本書所附的彩色圖譜，對於觀察員們在鑑定農作物發育階段時，當有所幫助，因為只有在相互對照之下才能確定：當地觀察員記載其觀察到的現象的開始時間（日期），以及其所見到的究竟。著名的生物氣象學家塞爾賓諾夫斯基（Н. С. Щербиновский）正確地指出：『直到目前為止，生物氣象學家並未能給我們一些估計果實成熟或者測定生殖部分形成時期的正確標準，生物氣象學家應將利用那些所看到的性狀，根據我們現有的科學研究，在必要而可能的情況下直接進行深入的分析，以求達到那些一般性的境界。』

(1) 爲了獲得可資比較的生物氣象學上的觀察，農作物發育階段的記錄須由同一人來執行。

(2) 關於農業生物氣象學上小區的選擇與組織的詳細說明，例如植株密度和雜草多寡的測定，植株狀況的評定和在觀察小區中測定收量的方法、小區視查的規則、記載的格式等等，請參閱一些有關的報告，其中主要的有：①農業氣象觀察工作指南，第三篇，農業部出版，1948年，莫斯科，蘇聯水文氣象管理總局的同一種指南，由蘇聯人民農業委員會出版，1944年；②關於進行地理學試驗的指南，出版者：蘇聯人民農業委員會列寧全蘇農業科學研究院，全蘇植物栽培研究所1934年列寧格勒；③農作物品種試驗的方法，出版者：穀類作物品種試驗國家委員會，農業出版社，1947年莫斯科。

爲了保證依據植株外部性狀來鑑定發育階段能够更正確的記載，因而本書進行各種農作物植物學上簡短的敘述，同時也進行植物的主要器官及其構造的敘述。

爲了幫助生物氣象觀察員，使他們在各地區上工作時能够更深入的分析環境條件，對農作物發育速度的影響，以及爲了擴大他們記錄發育階段的視野，又介紹下列一些簡短的資料——作物的植物學上特徵、原產地、蘇聯的主要栽培地區、外界環境影響最大的發育時期、關於根系深度、發芽溫度、以及植物致死的低溫的大概的知識。

在編輯本書的時候，曾利用了農業生物氣象觀察現有的計劃與指南。發育階段的規定基本上是合於水文氣象管理總局由謝嘉列夫（А. А. Шиголев）所編的詳細指南。關於農作物在各個發育階段對於外界環境條件的需要的初步報告，本書是依據於作者的試驗研究以及參照一些有價值的文獻材料。

下列許多作者的著述，乃是這一本著作材料上基本的泉源：(1)Г. Т. 塞列尼諾夫；(2)在斐陀羅夫（А. В. Федоров）指導下農業氣象學者集體編寫的農業氣象教程；(3)科羅斯科夫（П. И. Колосков）；(4)舒科夫斯基（П. М. Жуковский）和凱列爾（Б. А. Келлер）的植物學；(5)雅庫舒金（И. В. Якушкин）的作物栽培學；(6)斯米爾諾夫（А. И. Смирнов）的植物栽培學；(7)帕遼尼舒尼科夫（Д. Н. Прянишников）和雅庫舒金的農藝作物學；(8)安德里希介恩（В. И. Эдельштейн）的蔬菜栽培學；(9)邱斯（П. П. Кюз）和勃樓寺哈羅夫（В. А. Брызгалов）的蔬菜栽培學。

必須說明這些記載的原圖和農作物發育階段的鑑定，都曾得到全蘇植物栽培研究所首席的專家們所同意的。