

科學叢譯

植物階段發育理論的新成就

С. И. 薩危尼耶夫 等著
И. 瓦倫強

科學出版社

科學譯叢

植物階段發育理論的新成就

C. И. 薩危尼耶夫 等著
И. 瓦倫強
季道藩 等譯

究, 也應該進行。誠然, 在內
問題的研究中一樣, 用任何生
所有的細胞都有關的启发

科學出版社

1955年6月

內 容 提 要

這本小冊子所收集的九篇文章都是蘇聯近年來有關植物階段發育理論研究的新成就。由這幾篇文章中我們可以大致看到植物階段發育理論如何在蘇聯被廣泛地應用到各有關方面去的情形。本書內容包括了好幾方面,有號召把植物羣落學的研究對象從野生植物羣聚轉向田間作物羣聚生活去的,有指出阿瓦江在植物階段發育理論研究方面所取得的新發現對棉花育種是具有積極意義的,也有介紹“冷凍春化”處理如何有可能被採用來改變植物形態構成和選育新的類型;有的闡明了生長錐的分化和階段發育的關係、不同日照長度等對生長錐分化的影響,從而解決了穗原始體形成期的爭論問題;有的研究作物不同品種在不同光照條件下它們的生長點發生的分化情形;然後是有關小麥、粟和甜菜的階段發育研究專文。這些文章的介紹,無疑地對我國植物生理學工作者、農業實踐者將有很大的啓發和幫助。本書除九篇文章外,另有“編後記”一文,目的在幫助讀者了解每篇文章的主題。

植物階段發育理論的新成就

原著者 薩 危 尼 耶 夫 等

翻譯者 季 道 藩 等

出版者 科 學 出 版 社

北京東四區帽兒胡同2號

印刷者 北 京 新 華 印 刷 廠

總經售 新 華 書 店

書號: 0224

(譯) 140

(京) 0,001—5,280

字數: 73,000

1955年6月第一版

1955年6月第一次印刷

開本: 787×1032 1/32

印張: 4 $\frac{18}{25}$

定價: (8) (六角八分)

編輯 凡 例

(1) 本書性質上是一種文集, 是由“蘇聯農業科學”雜誌所有稿件分類編成的。凡是發表過的文章, 題後附註星號; 沒有附註星號的文章, 都是還沒有發表的。

(2) 文集的每一冊皆可獨立, 且係非定期出版物, 所以不加編號。各冊字數亦無規定, 有厚有薄。

(3) 本書各篇皆可獨立, 雖經系統整理, 但其間並無一定連續關係。

(4) 本書定名為“植物階段發育理論的新成就”。

文集編輯者 “蘇聯農業科學” 雜誌編輯委員會

祖德明 孫 渠 馮兆林 傅子禎 葉篤莊 鄭易里

本書編輯者 傅子禎

目 錄

對於小麥田間生物學規律性的認識……C. И. 薩危尼耶夫 (1)	
植物階段發育理論的新成就*……………И. 瓦倫強 (18)	
在春化階段上不適溫度的作用是形態構成的因素……………	
……………T. Я. 柴路巴依洛, M. M. 克斯留克 (26)	
關於生長錐的分化與植物階段發育的關係問題* ………	
……………A. K. 菲多諾夫 (39)	
植物生殖器官的形成與階段發育的關係……………	
……………T. B. 奧列依尼闊娃 (56)	
幾個春小麥品種的光照階段時間……B. H. 米羅士尼科夫 (69)	
粟的階段分析……………3. И. 羅斯托夫采娃 (82)	
不同粟品種的光照發育階段……………E. T. 瓦連尼查 (89)	
甜菜的階段發育與早開花性低的甜菜育種* ……………	
……………H. A. 聶高夫斯基 (94)	
編後記……………	(109)

對於小麥田間生物學規律性的認識

С. И. 薩危尼耶夫

小麥是最古老和栽培最廣的禾穀類作物之一。曾經對於這個作物進行了大量而專門的工作。然而，我們雖然已經充分的研究了個別小麥植株的生物學，但小麥田間的生活和小麥的羣聚生活還完全沒有進行研究。可以說，這將與大多數的田間作物有關。

衆所周知，植物學的專門部分——植物羣落學——從事於植物羣聚生活的生物學規律的研究。但是，它的研究對象是以野生植物羣聚為基礎。對於植物栽培特別是田間作物羣聚生活的問題，植物羣落學並未予以應有的注意。由於它脫離了植物栽培的實踐任務，以致形成了嚴重的空談理論。

另一方面，當研究田間作物的各種植物時，植物栽培家們往往忘記了同一個種的有機體的羣聚是為個體在其中發育和結實的生態環境中的每一個個體服務的。同時研究田間作物羣聚的生物學就能夠擬定一些增加產量的新方法，奠定各種農業措施的理論基礎，如植株的密度和它們在田間配置，各種作物的管理特點、不同作物的混合播種、用栽培植物抑制雜草等等。所有以上的這些問題通常的經驗是以長期田間試驗來解決。

本文將敘述從冬小麥研究材料中所得出的結論。

李森科院士關於種和種內植物的相互關係的學說是以實際

材料的分析作為基礎的。

在森林帶叢播法的試驗報告中，李森科院士指出：“生物學應該認為，‘種’不僅是植物學或動物學分類的單位，種是活質的質上的特殊狀態……。

活的自然界並不是許多連續的排列，而是由個別不同質的環節——種——所組成的統一整體。”

但是，如果種是生物界在進化鎖鍊中一定的實際存在的一環，那末，顯而易見，所有種內發生的一切都是為了該種的增加和繁榮。在這篇報告裏，李森科寫道：“我們認為所有種內個體間的相互關係也如同有機體內器官之間的相互關係一樣，都是為了保證種的生存和繁榮，也就是提高種內的個體的數量。”

僅只在不同種之間才有鬥爭和互助的相互關係，而在種內這些關係是不存在的。

因此，農業生物科學認為同種田間作物的播種地就是植物的羣聚。在這裏既沒有種內的鬥爭，也沒有互助。但是，這是否是說同種田間作物的羣聚就是無數完全相同植株的聯合呢？當然，也並不是這樣。

應該把小麥播種地看作是千百萬植物的羣聚，雖然它們都是同種，但在自己的生長、發育和最後的種粒產量上却有着很大的差別。

可以引用下列事實作為例證，1947年在同一品種小麥的播種地裏，有每株產0.5和每株產7.5克的種子的植株，亦即前者的產量比後者的產量高15倍。

如果注意研究小麥植株的結構，就可以看到它們在排列的

層次、分蘗和抽穗的程度、分蘗的方式和階段狀況上，不論個別植株之間或同一株叢的莖桿之間皆有顯著的差別。

唯物主義生物學用以解釋在同一品種的播種地裏植株多樣性的理由，是和種內鬥爭沒有任何共同之點的。

因此，冬小麥出現下層植株主要是由於兩個原因所引起，它們使個別植株處於特別不利於生長的條件下。

第一個原因——秋季乾旱時發芽不整齊。在正常發芽整齊時下層植株有時不會出現。在這些田地內下層植株的數量總共不超過3—5%。秋季乾旱時延長了種子的發芽時間，結果就使播種地出現了不同的層次。出芽較遲的植株被出芽較早的植株所遮蓋，它們生長緩慢並且被始終留在下層。播種密度增加時，下基植株的百分數並不增高，這一點是很有意義的。如果用植株間的相互鬥爭來解釋下層植株的發生，那末下層植株的數量在密播時就應該增多。然而，這種現象並沒有發生過。

這一點為冬小麥不同時間的混合播種試驗所證明。對於在田間生長着的植株來說，種子播種得越遲則下層植株的數量越多。從表1中可以看到，冬小麥植株在正常情況下幾乎沒有下層植株。這就說明，除非下層植株在整個生長期內增多，否則就不會發生栽培植物的生物學的缺苗現象。

第二個原因——植株為寒凍和害蟲所傷害。這些植株的主莖被損害植株由一些形成較遲、特別微弱而矮小的莖桿組成，因此，它們就成為下層植株。

1947年，在50%遭受凍害的播種地內，下層植株佔全部植株的20%，而在10%遭受凍害的田地內則完全沒有下層植株。

表 1 在不同播種量和播種期影響下的下層植株的數量

年代	播種期	每公頃的 種子播種 量 (以百 萬粒為單 位)	成 熟 時 的 植 株					
			上 層			下 層		
			數 量 (%)	高 度 (厘米)	無 穗 量 (%)	穗 高 (厘米)	有 穗 量 (%)	穗 高 (厘米)
1948	8月20日	5	86.6	103	8.1	37	5.3	62
		6	91.3	100	7.5	40	1.2	50
1948	9月11日	5	96.6	95	1.7	39	1.7	53
		6	92.1	100	7.2	55	0.7	64
1949	8月15日 9月13日	5	88.0	70	4.5	43	7.5	48
		5	88.3	80	5.7	29	8.0	34

引起小麥植株發生各種程度的分蘗和抽穗的原因很多。其差別決定於種子覆土是否一致、寒凍和害蟲的傷害、濕度的細微變動和土壤肥力等等。引起冬小麥和黑麥植株在生長速度、分蘗速度和最終產量上有所差別的原因之一就是種子不同的吸收力。那些在發芽的初期從土壤溶液中吸收大量水分的種子，就能在以後長成比較強大的植株。

從這些種子中長成的植株生出數量較多的初生根，它們能很好的生根、分蘗和抽穗，並在最後獲得較高的產量（表 2）。

表 2 初生根的和鞘莖的數量對冬小麥植株產量的影響
(五千株的分析材料)

植株初生根的數量	每 株 產 量 (克)	%
3	0.75	100
5	0.90	120
7	1.55	200

冬小麥植株在分蘗方式上的多樣性也和種子發芽時水分供應情況的不同有關。充足水分的供應加快了以後莖的生長點的形成。如果全部生長點皆加快的形成，那末分蘗節也就較快的

出現。這時第一節間不伸長而位於穎果附近（如圖 1 之 4——譯者註）。如果僅只第一葉的莖的生長點加快形成，那末基本分蘗節即分叉而發生兩個節的分蘗（如圖 1 之 3——譯者註）。此外，在生長的初期水分供應充足時還引起鞘莖的大量出現，在它們上面也常常形成獨立的分蘗節（如圖 1 之 2——譯者註）。冬小麥各種不同的分蘗方式可在圖 1 內看出。

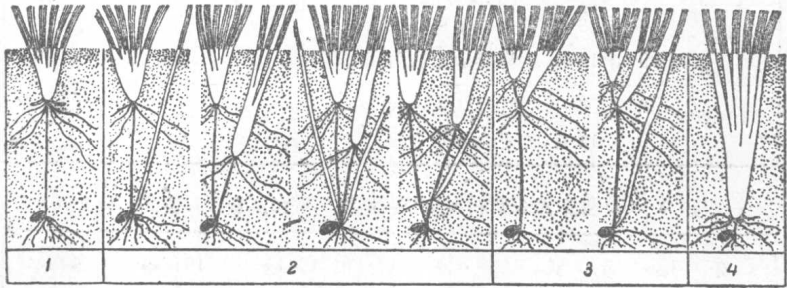


圖 1 冬小麥的分蘗方式：

1. 普通的分蘗； 2. 附加鞘莖的分蘗； 3. 基本分蘗節的分叉；
4. 缺乏第一個節間的深分蘗。

多節的分蘗和初生根系的加強一樣皆決定於種子發芽的初期水分供應情況，這個事實可用生態的材料證實。大量多節分蘗的植株出現於多雨秋季，當播種在十分濕潮的土壤時（表 3）。

觀察已經證明，在秋季生長時期出現的附加分蘗節並不能全部形成抽穗的莖桿。1937 年，多節分蘗植株中 28% 的附加分蘗節保存了並得到補充抽穗，1941 年為 23—30%，1946 年為 50%。在田地中形成多節分蘗植株是很有益處的：附加分蘗節如果具有自己的根系，它並不會降低基本分蘗節的產量，而且會成為產量增加的補充源泉。多節分蘗植株較單節分蘗植株的

產量為高（表 4）。

表 3 多節分蘗植株的數量決定於土壤的濕度

年 代	播 種 期 和 土 壤 的 濕 度	多節分蘗植株的百分數
1936	8 月 23 日, 秋雨以前	6
	9 月 10 日, 充足的雨水之後	68
1937	8 月 20 日, 在半乾旱的土壤內	0
	9 月 13 日, 在濕潤的土壤內	60
1940	8 月 26 日, 在水分不足的土壤內	25
	9 月 14 日, 在濕潤的土壤內	64
1946	8 月 15 日, 在乾旱的土壤內	0
	9 月 13 日, 充足的雨水之後	70

表 4 100 株單節分蘗和多節分蘗植株的籽粒產量（以克為單位）

分 蘗 方 式 的 特 點	1941年	1947年	1948年
單節植株	200	80	130
二節植株	260	130	175
包括:			
基本分蘗節	220	90	130
附加分蘗節	40	40	45
增加百分數	30	62	20

凡是具有鞘莖或是形成附加分蘗節的植株皆有着很高的越冬性。1941年, 單節分蘗植株在試驗區的無雪地帶上死亡了55—79%（因品種不同而異）, 而具有鞘莖和附加分蘗節的植株則全部保存下來。1947年, 單節分蘗植株保存了55%, 而具有鞘莖和附加分蘗節的植株則保存了92%。由此看來, 附加分蘗節可以作為植株生活力提高的標誌。

小麥田間植株類型的區別和分蘗程度的不同皆與植株密度

有密切的關係，一般皆認為植株密度是一切植物羣聚形成的決定性因素。假若如同森林樹種一樣具有對它們是有價值的和有利的自然稀疏的特性，那末越冬情況良好的冬小麥植株差不多能全部保存下來而不致缺株。我們 1947 年和 1948 年的研究已證明了這一點。當播種量不同時在春夏生長時期由於植株的脫落而造成的損失總共有 7%。既然冬小麥沒有生物學的自然稀疏，那末也就沒有植株層次的區別。我們已經指出過，冬小麥在正常發芽時幾乎沒有下層植株。但是，這裏又發生了問題：在沒有自然稀疏現象時，小麥的羣聚在急劇變化的生活條件下是怎樣調節植株的密度呢？

小麥羣聚不是用自然稀疏的方法，而是用自然調節分蘗力的方法來調節植株的密度。密集的植株和強大濃密的集團有利於和雜草作鬥爭。但是土壤內水分和營養物質的貯藏量並不能常常滿足在無數莖桿的麥穗上形成種子的需要。在春季加強分蘗之後這個矛盾是以自然調節分蘗力來解決的，這時雜草已被清除，土壤水分的貯藏也不充分。在乾旱年代的莖桿的損失特別多。1938 年達到了 60%，1946 年為 50%，1949 年為 65%。強烈的分蘗和以後無用莖桿的損失可以認為是順利同雜草進行鬥爭及獲得豐盛後代的適應特性。

春季分蘗的強度可以作為同雜草進行鬥爭的工具，這一點在關於種在絕對休閒地上的冬小麥和春小麥的田間混雜度的材料中也談到了。在同樣的前作物之後，分蘗力強的冬小麥留茬地比春小麥留茬地要清潔許多倍。1949 年，在冬小麥留茬地上每平方米有雜草 32 株，共重 38 克，而同樣種在絕對休閒地的春

小麥留槎地上每平方米有雜草 79 株, 共重 245 克。強大的分蘗力使冬小麥能很好清除田地內的雜草。

由於莖桿的損失情況不均勻的結果改變了播種地上植株類型的分化。當五月強烈的分蘗開始時, 植株的區別隨着分蘗能力而加大。多莖的植株數量顯著增加。但是, 如果已到抽穗時期莖的脫落開始, 植株的區別也即因而改變。分蘗力也漸趨於一致。由此可以得出結論: 分蘗力強大的植株不僅不壓抑分蘗力微弱的植株, 而且當它們自己的莖桿大量損失時, 常常也轉變為少莖的類型。

如果從種內鬥爭的觀點來認識, 就無法理解以上的結論。假若從種內鬥爭的觀點出發, 分蘗力強大的類型最後就應該壓倒分蘗力微弱的個體。但是這種現象在自然界中並不存在。形成較遲且不具有自己發育良好的節根的春季莖桿, 在生長期內首先死去。這可用禾本科 (包括小麥在內) 植物的形態學結構來解釋。主莖從自己的基節中生長出很多節根。第一分蘗莖最初依靠主莖的根生活。在多雨時它們才教育自己深的節根。在乾旱時它們的節根較短而且較主莖的根弱。第二分蘗莖幾乎完全依靠第一分蘗莖生長的根而生活。甚至在雨季時它們也只生長出很弱小的根, 而在乾旱時它們就根本不形成自己的根。這些莖也就因而生長得很緩慢。生長較遲沒有順利形成節根的第一分蘗莖常常死亡。由此看來, 株叢的莖桿越多, 在生長較遲的莖上節根數量也越少 (且質量也不好), 因此, 較強的在乾旱年份它們有很多將脫落, 在多雨年份則能較多的形成穗子。

植株的自然調節分蘗力在經濟觀點上看來是有利的。假若

它們沒有這種可塑性，那末當植株缺苗嚴重時，例如越冬不良，就會得到稀少的植株和低微的產量。相反的，若很好的越冬後，遇到夏季乾旱時種子就不能很好的灌漿，穗子也是瘦小的，而在特別不良的環境下植株就可能全部死亡。

不論希望培育單穗植株或過多分蘖的小麥品種都是有害的，因為莖的損失對植株並不是毫無影響的。死去的莖桿消耗了水分和營養物質，這就必然影響到主莖穗子的發育。在冬小麥沒有自然稀疏的情況下，選擇適宜的播種密度將是農業技術的關鍵性問題之一。指出一定的播種密度的範圍是有必要的。在密播的田裏越冬的生態條件比較適宜：植物細胞的脫水加強，細胞內化學上的游離水愈減少，細胞液愈變濃，植株的抗寒力也就愈增強。在表 5 所列舉的材料中已經指明了植株的整個的結構都具有旱性植物的性質。

表 5 密播時植株抗寒力的提高

在 1 平方米面積內的播種量	分蘖節內含水的百分率	死 亡 百 分 率			
		在無雪的田地內	在雪的覆蓋下	在人工降溫的情形下	
				-7°C	-14°C
300 粒種子	75	95.5	31.6	37	91
600 粒種子	60	75.8	6.2	4	50

在密播時由於無數根的發育而提高了土壤的密實度，植株越冬的條件也因此被改善。並因而發生了其它有利的現象：密播時發芽率的百分率較稀播為高，植株在分蘖前也比稀播生長得好。這在表 6 所引證的試驗材料中可以得到證明。

表 6 密播時植株初期生長的加強

在 1 平方米面 積內的播種量	綠 色 物 質 的 重 量 (%)			
	兩片葉子時	三片葉子時	開 始 分 蘗	全 部 分 蘗
300 粒種子	100	100	100	100
600 粒種子	111	107	100	66

我們可以看到，在生長初期由於植株的體積還不很大，生活條件並不限制生長的強度，密播的影響是良好的。但是由於繼續生長，只要生活條件開始缺乏，超過一定範圍的播種密度就會表現出不良的後果：植株的生長被抑制，穀粒產量降低。

最適宜的播種量決定於很多因素：如土壤的肥力，土壤的濕度，播種的時期，種子覆土的厚度，播種材料的品種和品質。所有這些關係雖然很複雜而且變動也很大，但是爲了提高產量就不得不研究它們。播種量不可能在任何條件下皆固定不變。一定區域和一定的省份，播種量老早就有了不同的規定，但這個規定還沒考慮到個別集體農莊土壤的性質和濕度。耶爾索夫士克穀物業中央研究所在東南部所進行的播種量的試驗首先提出了解決這個問題的途徑：有經驗的播種者於事先所指明的一定地方在播種過程中調節着播種量，根據土壤的性質和地勢減少或增多播種量。這樣播種平均每公頃增產 2 公担。

在冬小麥田地上，植株在自己的階段發育上有所區別。在乾旱的秋季，當土壤表層乾涸時，發芽往往不整齊。發芽較遲的植株變成下層植株，因而生長緩慢。它們的生長期比出現較早的植株短，並且是在另一種條件下通過的。因此它們在自己的

發育階段上也就落後了。這一點可以根據生長點的發育來判斷。

1946 年和 1949 年, 因為秋季乾旱, 冬季伏爾加河流域很多地區冬性穀物於管理之前由兩層植株組成: 8 月出芽的植株, 根據生長點的發育判斷其階段性較老, 而 9 月出芽的植株階段性較年幼, 並且因此具有較強的抗寒力。在 1947 年特別寒冷的越冬條件下, 在混合播種的田地內, 8 月出芽的植株比抗寒力強的 9 月出芽的植株死亡為多 (表 7)。

表 7 1946—1947 年混合播種時出芽較早和較遲植株的死亡

播種密度的特徵	植株的狀況	植株的百分比	
		8 月 20 日發芽	9 月 20 日發芽
密播	存活的植株	9	40.0
	損傷的植株	15.2	23.9
	死亡的植株	75.8	36.1
稀播	存活的植株	0	81.4
	損傷的植株	4.5	11.1
	死亡的植株	95.8	7.5

在這種具體情況下不同時期的幼苗全部都表現得比較抗寒。用不同時期混合播種的方法提高冬小麥越冬性的任務已經被確定了。播種分為兩個時期進行: 播種量的一半在 8 月 15—20 日播, 另一半在 9 月 15—20 日橫行並列播種。

1948 年和 1949 年播種的研究已經證明, 自較遲播種的種子生出的植株大多數皆成為下層植株, 它們的穀粒產量也很少。

這樣播種的產量或比普通播種的產量較低或相等 (表 8)。

表 8 普通播種和不同時期混合播種的產量

播種年份	播 種 方 法	播 種 量	產 量 (每公頃公担數)
1947—1948年	普通播種 (8月20日)	每公頃600萬粒	24.2
	混合播種 (50%—8月20日, 50%—9月11日)	每公頃600萬粒	22.9
	普通播種 (8月20日)	每公頃300萬粒	25.8
	混合播種 (50%—8月20日, 50%—9月11日)	每公頃300萬粒	23.5
1948—1949年	普通播種	每公頃600萬粒	22.4
	混合播種 (50%—8月20日, 50%—9月13日)	每公頃600萬粒	23.1

1948年,不同時期的混合播種較普通播種的產量為低,1949年改變了它們的技術:爲了給較遲播種的另一半種子所長出的植株創造一些較好的光照條件,乃在8月20日用寬行法播種了

最先的一半種子。但是,雖然如此,由於存在着出芽較遲的植株仍不能促使全部田地產量的提高,因爲大多數這樣的植株皆落入蔭蔽的下層中,它們的產量都大量減低了。



圖 2 冬小麥株叢在抽出筒狀葉時的縱切面。不同階段狀況的莖桿(1, 2, 3)和蔭蔽的莖芽(4, 5, 6, 7)。

冬小麥春季的株叢可以認爲是某些莖桿和處在不同的階段狀況蔭蔽的莖芽的總和。當具有分化得很好的生長點時也有着很少分化和完全不發育的生長點(圖2)。在許多年不同氣候條件下的進行的冬小麥個別斷莖的試驗說明了:一切有着不同發育狀況的生長點的秋季莖桿以及大多數從分