

越冬植物发育的特点

A. K. 費多罗夫著

科学出版社

越冬植物发育的特点

A. K. 費多罗夫 著

王希韞 徐健安 张志恒译

科学出版社

1962

А. К. ФЕДОРОВ
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ ЗИМУЮЩИХ
РАСТЕНИЙ

Издательство АН СССР
Москва, 1959

內 容 簡 介

本书叙述了越冬植物的发育与其抗寒性的关系。

作者首先论述了冬性禾谷类作物和多年生牧草在田间条件下如何通过春化阶段以及冬性植物光照阶段的特点。其次作者引用了许多具体试验材料,证明二重性植物与春性植物不同,二重性植物在秋季条件影响下,能大大地延迟其生长发育以促进其抗寒性。

最后作者引证了关于研究春性植物、二重性植物和冬性植物杂交所得的第一代杂种的试验材料,在揭示越冬植物发育特点的基础上,使从春性植物中获得杂种的实验方法具体化。

本书可供我国植物、农业、选种科学工作者以及农业院校及综合性大学生物系师生参考。

越冬植物发育的特点

А. К. 費多罗夫 著

王希疆 徐健安 张志恒译

*

科学出版社出版 (北京朝阳门大街117号)

北京市书刊出版业营业许可出字第061号

北京新华印刷厂印刷 新华书店总经售

*

1962年5月第一版

1962年5月第一次印刷

(京) 0001—4,550

书号: 2505 字数: 151,000

开本: 850×1168 1/32

印张: 5 3/4

定价: 0.85 元

目 录

緒言	1
第一章 冬性植物与其抗寒性有关的发育生物学	4
一、在田間条件下冬性禾谷类作物春化阶段的通过	4
二、多年生牧草春化阶段的通过	23
三、冬性植物光照阶段的特点	35
結論	53
第二章 二重性植物发育的特点	55
一、二重性植物与其抗寒性有关的某些发育特性	57
二、长期低温作用对二重性植物以后发育的影响	70
三、二重性植物的越冬性	95
四、二重性植物、冬性植物和春性植物間的杂种	98
五、多年生的二重性牧草	105
結論	127
第三章 春性植物到冬性植物的轉变	131
結論	153
第四章 春性和冬性品种到二重性植物的轉变	155
結論	162
总結	164
人名对照表	168
参考文献	171

緒 言

在我国每一个地区，几乎都可以观察到有某种作物由于不良的冬季条件而受害或死亡，給国民經济带来巨大的損失。

1923年，乌克兰的冬小麦，一半以上受了冻害。同年在北高加索和伏尔加河流域地区，播种的冬小麦死亡都很严重。1940年的严寒，使苏联欧洲部分中部地带的果园，遭到很大的破坏。

不良的越冬条件，使得某些地区放弃栽培較有价值的作物和品种，而改种經济价值不高的、但能抗寒的作物和品种。如苏联东南部非黑鈣土地带的許多地方，以及其他地区，都因为冬季严寒而种植冬黑麦以代替冬小麦。

因此，植物的抗寒性問題是农业的最重要問題之一，成为科学工作者和实践者們注意的中心。早在18世紀初期，就已經开始试图闡明严寒对植物致命影响的原因。在这方面进行的进一步研究，已能够闡明引起植物冻死的原因了。

但是，另一个重要的問題，为什么对同样的不良影响的抵抗力，某些植物表現較強，而另一些植物表現又較弱呢？仍长期地沒有引起研究者的注意，对于这个問題，仅仅在20世紀初叶，才开始了認真研究。

Н. А. 馬克西莫夫 (1913) 揭露了保护物質在植物抗寒性中的重大作用。

对闡明植物体内发生的和促进提高其抗寒性的有利变化过程进行过深入研究的是 И. И. 屠瑪諾夫 (Туманов, 1940; 屠瑪諾夫及其同事, 1935)。在他的研究中，証明了越冬植物的抗寒性不是固定不变的，而是在秋季和初冬时期逐漸发展起来的。在秋季条件影响下，植物从生长状态轉变为休眠和鍛炼状态。从一种状态到另一种状态轉变的发生，是保护物質聚集和原生質物理-化学变

化的結果。植物的鍛煉有两个阶段:第一阶段在温度 $0-6^{\circ}\text{C}$ 时通过;第二阶段为 $-2-5^{\circ}\text{C}$ 。

最近,生理学家們多注意于揭露被鍛煉过的植物的細胞中所发生的变化。例如 П. А. 金杰里 (Генкель, 1948) 和 Е. З. 奥克尼娜 (Генкель 和 Окнина, 1952) 曾經指出,在被鍛煉过的植物的細胞中,观察到原生質的分离和其粘度的增大。

为了加深我們对植物抗寒性的認識和掌握此种特性,研究越冬植物生长和发育的特点是具有很大的意义的。在这方面,伟大的自然改造者 И. В. 米丘林做得很多。在他的許多工作中,都証明植物的木質部,在夏末一秋初生长剧烈迟滞和不成熟,即大大地降低其抗寒性。И. В. 米丘林拟定了杂种幼苗的教养方法,由于及时应用这些方法的結果,短時間內,木質部即完成其生长和成熟,并促进植物对严寒的抵抗性的发展。И. В. 米丘林应用所謂“斯巴达”式的幼苗教养方法和其他促进植物对冬季不良条件的抵抗性形成的方法,培育出了許多有經濟价值的果树浆果作物的抗寒品种。

Т. Д. 李森科創立的植物阶段发育理論,揭露了春性和冬性植物之間区別的生物學本性。使能够确定植物个体发育的規律性,并成为拟定改变有机体遺传性方法的基础。植物的阶段发育理論表明,任何一种特征、特性(包括抗寒性在內)的发展,都是决定于外界环境条件和植物所处的那个个体发育阶段的。

И. М. 瓦西里耶夫 (Васильев, 1934)、Ф. М. 庫彼尔曼 (Куперман, 1940) 和 А. И. 扎东采夫 (Задонцев, 1935)、М. Т. 季莫費耶娃 (Тимофеева, 1935)、М. И. 薩尔狄科夫斯基和 Е. С. 薩普雷京娜 (Салтыковский и Сапрыгина, 1935)、И. И. 屠瑪諾夫(1940)、魯多尔弗 (Rudorf, 引証 Whyte, 1948) 以及其他研究者的試驗都曾証明,由春化过的种子长出来的冬性植物,对于鍛煉的能力与由普通种子长出来的植物的这种能力相比較,即使在有利的条件下,也是显著地降低了。

Д. А. 多尔古欣 (Долгушин, 1935) 和其他研究者們,根据全苏作物栽培研究所搜集的大量材料,查明了春化阶段的通过是

依播种地区的具体条件为轉移并大体上确定了各地区品种的春化阶段的长度。

В. И. 拉祖莫夫 (Разумов, 1954), 根据全苏作物栽培研究所搜集的全世界有关禾谷类作物品种阶段特性的大量著作, 指出了植物原产地的具体生态条件和其发育特性之间的联系。

关于对植物发育生物学进一步深入的認識, 乃是 А. А. 阿瓦克揚 (Авакян, 1948a) 研究二年生植物的結果。在他的研究中, 証明了可塑性物質的貯存, 对春化和光照阶段通过的重要性。

根据 Т. Д. 李森科的阶段发育理論, 曾拟定出改变不能越冬的春性品种为抗寒的冬性品种的方法。許多研究者 [阿瓦克揚, 1948; 格林雅內 (Глиняный), 1951; 特魯兴諾娃 (Трухинова), 1948; 希曼斯基 (Шиманский), 1949; 希特陵斯基 (Хитринский), 1949 等] 应用这些方法, 把某些春性品种变成了冬性品种。变春性品种为冬性品种的試驗結果, 乃是根据对植物发育特性的認識, 利用外界条件影响, 可以改变植物遗传性的明显事例。

許多年来, 我們研究了某些越冬的禾谷类作物和多年生牧草的发育特点, 以及对从春性品种中获得抗寒类型, 进行过試驗。

本书中引証了关于在文献里还闡述得不够的問題的材料。例如在田間条件下冬性植物春化阶段的通过; 冬性植物光照阶段的特点; 二重性植物的发育生物学及其实验性地获得; 多年生牧草的发育特点以及某些关于变春性植物为冬性植物的材料。

这些研究开始系在莫斯科季米里亚捷夫农学院进行, 而后則在苏联科学院遗传学研究所繼續着。

作者对在工作中曾得到遗传学研究所所长 Т. Д. 李森科的帮助表示感謝。作者还感謝 П. А. 金杰里、И. Е. 格魯宪科 (Глушенко)、М. М. 屠什尼科娃 (Тушнякова) 和 А. Т. 特魯兴諾娃审閱原稿及提供的宝贵意見。

第一章 冬性植物与其抗寒性有关的发育生物学

一、在田间条件下冬性禾谷类作物春化阶段的通过

生物科学已确定,植物的抗寒性与其生长发育的特性有密切的关系。Т. Д. 李森科創立的植物阶段发育理論,揭露了春性植物和冬性植物之間区別的生物學本性。特別是証明了冬性植物不同于春性植物,是要求为春化阶段通过所不可缺少的温度条件和春化阶段最后的延續時間。在春季播种的情况下,因为温度条件不良,春化阶段不能进行,冬性植物通常是不孕穗、不抽穗的。

根据春化阶段的延續時間和对外界条件的要求,測定过每个品种的特性。关于这方面有意义的研究,是 Д. А. 多尔古欣(1935)对全苏作物栽培研究所搜集的全世界的許多禾谷类作物品种,在不同气候地区播种情况下,春化阶段延續時間的試驗。試驗結果証明,春化阶段的通过是以播种地区的气候条件为轉移,但春化阶段的延續時間和其通过期間对温度条件的要求,則与該品种原产地地理分布有密切的关系。

但在 Д. А. 多尔古欣的著作中与在稍后的关于全世界搜集品种春化阶段的研究中一样[普利耶茲熱夫(Приезжев), 1939; 奧列益尼科娃(Олейникова), 1939; 別尔堅科娃(Бельденкова), 1940],对春化阶段的延續時間决定于品种的原产地区的具体条件,缺乏确切的証明。这个缺陷在 В. И. 拉祖莫夫(1954)的著作中得到了弥补。В. И. 拉祖莫夫根据大量实际材料,証明了冬性品种春化阶段的长度与秋-冬时期的延續時間有密切的关系。

在冬季較长和严寒的地区,观察到品种的春化阶段,从南到北逐漸延長。但是,并非所有的春化阶段长的品种,都必定是高度抗

寒的品种。如荷兰和瑞典的品种，春化阶段就比列宁格勒省的品种长，但后者的耐寒力却远比前者高。

冬性品种春化阶段通过的最适温度为 $0-2^{\circ}\text{C}$ 。但冬性品种在不适宜的温度下，也能够缓慢地通过春化阶段[拉祖莫夫，1948；韩瑟尔 (Hänsel)，1953]。

如 Т. Д. 李森科所确定，阶段性变异系在生长点中进行。关于在生长点中进行的质的变化与春化阶段通过的关系，以及贮藏物质在这种变化中的作用的問題，另一些研究者曾探索过[德罗日仁 (Дрожжин)，1937；柯諾瓦洛夫 (Коновалов)，1937]。在这些著者的試驗中，証明与胚乳分开了的冬黑麦和冬小麦的胚，当具备通过春化阶段的条件时，在培养基（葡萄糖、蔗糖）上，有进行春化的可能性。在这些試驗中，明显地指出，春化时观察到胚組織中进行着质的变化。

如所周知，胚之形成，远在种子成熟之前。因此，就发生了关于不成熟种子的春化可能性問題。И. А. 柯斯丘欽科和 Т. Я. 扎魯巴依洛 (Костюченко и Зарубайло，1936) 曾經証明，如果温度降低，則春化阶段可能在种子成熟期間（“尚未收获的”）部分地进行。在这种情况下，正如 А. А. 阿京尼揚 (Агинян，1950)；С. И. 柯尔留卡耶夫和 Е. А. 維諾格拉多娃 (Корюкаев и Виноградова，1950) 的試驗所証明，未成熟的种子，可以在比成熟种子短的時間內通过春化阶段。

根据阶段发育理論，在植物体内进行着的阶段变异是不可逆的。但在有些著作[叶費益金 (Ефейкин)，1939，1941，1947；捷丘列夫 (Теплов)，1939，1940] 中，也曾试图証明用过最后高温影响的方法，使經過春化处理的种子“解除春化”的可能性。

在 А. А. 阿瓦克揚和 М. Г. 雅斯特烈勃 (Авакян и Ястреб，1949) 的著作中，有对这种情况的評論材料。他們証明，在 30°C 温度下，使完全春化过的种子增温 10 天，并不产生任何“解除春化”的效用。但由未結束春化阶段的种子长出来的植株，經過同样处理后，抽穗却延迟了 6—10 天，而其中有一部分 (14—35%) 則完全

沒有抽穗。A. A. 阿瓦克揚認為，在高温影响下，保証春化阶段通过的营养物质，即轉变成不适于春化作用的其他形式，使春化过程的繼續暂时中止。但“解除春化”并不发生，因为在春化过程中所发生过的变化是不可逆的。

再例如 B. И. 拉祖莫夫(1950)也作出过大致同样的結論。拉祖莫夫在高低温度相互交替情况下的冬性植物春化試驗中，同样証实在高温影响下，不存在春化过程的可逆性。

在秋季田間条件下，冬性植物也常常在較高的白昼温度和較低的夜間温度相互交替的情况下通过春化阶段，并在稳定的冬季天气来临以前便結束。如果“解除春化”是可能的話，則冬性植物在田間条件下的春化，就非常困难了。

另一派生理学家們曾试图找出能改变春化阶段通过所必需的自然綜合因子的影响。企图以連續光照[查依拉赫揚(Чайлахян), 1933]或者短日照[肯勒(McKinney)和山多(Sando), 1930; 列別津采娃(Лебединцева), 1933; 普尔菲斯(Purvis)和格里果尼(Gregori), 1937]的影响来代替春化作用。

現有关于光照条件对春化阶段影响的絕大多數著作的缺点，在于不正確的方法論。特別是在試驗的不同处理中保持同样的温度条件。在这些著作中，春化阶段和光照阶段沒有严格地划分开来，植物往往处于两个阶段內的某一光照条件下。

秋季日照的延續時間，对在春化阶段通过期間的冬性植物的发育，可能还是有影响的。春化阶段的通过和光照阶段的通过一样，要求的不是个别的外界因子(温度、光、湿度等等)，而是因子的綜合。

在許多研究者(瓦西里耶夫, 1934; 庫彼尔曼和扎东采夫, 1935; 季莫費耶娃, 1935; 屠瑪諾夫, 1940 等)的試驗中，都曾証明从秋季播种的和在已萌发状态下完全通过了春化阶段的种子所得到的冬性谷类作物，不能获得象从播种的未經过春化处理的同一品种种子所得到的植株一样良好的鍛炼。因此从完全春化过的种子培育出来的植株，結果越冬比从未經过春化处理的种子长出来

的植株坏得多。关于从完全经过春化处理的种子培育出来的植株锻炼较差,多少可以阐明,因为植株在秋季生长较旺盛,对贮藏物质的累积——归根到底——对锻炼有不良的影响。冬性植物的春化阶段在秋季延迟结实器官形成和孕穗,即促进这些植物的抗寒性。

因此,在生物学文献中,关于个别品种春化作用通过的条件和春化的延续时间;关于春化阶段和植物抗寒性的关系,有着十分丰富的实验材料。

不过,几乎所有这些材料,都是用实验室试验的方法得到的。在这些试验中,把萌发了的种子放在一定的(经常不变的)温度条件下,进行不同天数的春化处理。经过春化处理的种子,然后,春季播种在露地上或者温室中。

但是,在田间条件下,冬性禾谷类作物的春化阶段,通常是在秋季期间,在绿色植物体内进行。关于冬性植物在田间条件下的春化,关于冬性品种春化完成的时间的材料,几乎是沒有。

即是有极少数材料,也是彼此矛盾,含糊不清的。例如根据 М. Д. 包雅尔柯娃 (Бояркова, 1949) 的材料,在克拉斯诺乌菲姆斯克选种站条件下,冬性品种的春化阶段,到3月就结束了。Г. М. 美德威杰夫 (Медведев, 1938) 在诺沃乔尔卡斯克条件下进行试验时曾指出,某些冬性品种小麦的春化阶段的结束,是在11月间。В. И. 拉祖莫夫 (1954) 记述,在普希金城 (列宁格勒附近) 的条件下,1939年年底播种的冬黑麦维雅特卡·莫斯科夫斯卡娅,12月15号结束春化阶段,而冬小麦莫斯科夫斯卡娅2411,则在1940年1月15号。但是,根据 Н. П. 潘钦科 (Панченко, 1951) 用禾谷类作物同样在普希金城条件下所作的试验的材料,1949年春化阶段结束在4月30号,而1950年还要迟一些,到6月7号才结束。

由此可见,现有关于在田间条件下春化阶段的通过的材料,就是这样局限和矛盾,以致难以判断春化阶段何时结束——在稳定的冬季天气或者积雪的冬季来临之前,冬性品种在什么样的温度下和以什么样的速度来进行春化作用。

对这些问题的回答,就能够增长我们关于植物春化作用过程
和其与植物抗寒性关系的知识。

从此点出发,1950年在莫斯科季米里亚捷夫农学院,我们在
大田作物遗传选种和良种繁育教研室开始进行关于在田间条件下
春化阶段通过的研究。此项工作后来是在苏联科学院遗传学研究
所继续进行。我们选用了14个冬小麦品种和类型作为研究对象,
这些品种和类型是留切斯前斯329、女合作社员、莫斯科夫斯卡娅
2453、久拉布尔、留切斯前斯116、德米特罗夫斯克(阿尔包鲁布鲁
姆)、小麦-冰草杂交种599、1号杂交种、杂交分枝小麦(F_3 , F_6 , F_7)
(从分枝小麦卡赫青斯克和软粒冬小麦杂交所得到的)、在鄂木斯
克条件下从春小麦米尔士鲁姆321中获得的冬小麦、从莫斯科条
件下的春小麦米尔士鲁姆321中得到的冬小麦、从敖德萨条件下
的春小麦米尔士鲁姆321中获得的冬小麦、班库齐1201、阿普里库
姆(扎尔达)。此外还选用了两个冬黑麦品种——维雅特卡·莫斯科
夫斯卡娅和季米里亚捷夫斯卡娅。

在田间用手工播种,重复4次,1952年从7月17号到10月7
号每隔5天播种一次,1953年和1954年则在8月2、12和22号;
9月7号和22号;10月7号以及11月进行播种。

1952年与田间播种同时,并在放置于露地的花钵中进行了播
种。由于我们未曾观察到在田间和在花钵中播种的植物的春化阶
段通过中的显著差别,因此,在材料的说明中,我们将不单独论及
表明盆栽植物春化阶段通过的资料。

测定在自然条件下春化阶段结束的方法,总结如下:

从10月1号起,大约在2个月内,每隔5天从田间掘取植株,
并移植入花钵内。将栽有植物的花钵放在温室中(在普通光照下),
土壤冰冻后采得的植物样本,要连植物带土块移入冷室中放置
1—2天,待土壤解冻后,然后,再移植入花钵。5天之后,移植在
花钵中的植株若已经成活,即连花钵一起移放在连续光照下。

利用500瓦的白炽灯和一部分 ДС 荧光灯(30瓦)作为补充
光源。温室温度为16—20℃。

大家都知道,冬性植物的生长点和随后的穗的分化,仅只在春化阶段完成的情况下才能进行。穗的原始体的形成,就表明該植物的这个阶段已經結束了。根据生长点的分化判断春化阶段的結束,可能比根据穗的分化准确些,因为穗的形成和生长过程本身,是用依外界条件为轉移的不同速度进行的。我們把植物放置在連續光照和升得相当高的温度(16—20℃)条件下时,就造成了有利于光照阶段和結实器官形成的条件。

因此,在从田間掘取样本时,春化阶段就已經結束了的植株,即获得了开始形成結实器官的可能性,而那些沒有結束春化阶段的植株,則不能开始形成結实器官,在正常的抽穗時間內,也不抽穗(图 1)。

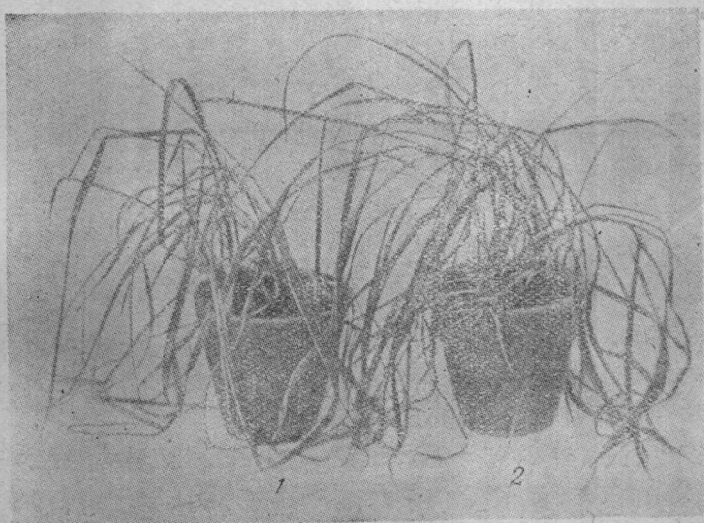


图 1 在溫室中連續光照下的冬小麦植株(1953年10月10号
从田間取的样,1954年1月15日摄影)

1——莫斯科夫斯卡娅 2453; 2——留切斯前斯 329

根据观察生长点的发育和开始抽穗的时期,我們鉴定了春化阶段的結束。例如冬小麦女合作社員,1953年8月12号播种,10月20号取样入溫室,經過9天連續光照后,生长点开始了分化,但

在 12 月 12 号才发现抽穗。这种情况表明，春化阶段的結束是在 10 月 20 号。

同一播种期的女合作社員小麦植株，10 月 1 号从田間取出，在連續光照下放置了 30 天，也不开始形成穗。这就表明，其春化阶段在 10 月 1 号还未結束。但是，在进行这些試驗时，曾遇到了与快要結束春化阶段的植物在不适宜的条件下——在温室中（当升高温度的时候）結束其春化阶段的方式有关系的一些困难。

鉴定春化阶段結束时，为了避免錯誤，我們在两个月內（在某些情况下还要久些），从田間采取了所有播种期和所有品种的植株作为样本，不管早取样本中某些植株的穗的原始体是否已經形成了。如此，使試驗得到了更高度的精确性。

对不同取样日期的每一个品种和每一个播种期的植株，我們都記載了从把它放在連續光照下起，到生长点分化以及到穗的分化时止所經歷的日数。

将这些材料进行比較分析，我們作出了关于春化阶段結束时間的結論。

我們以表 1 为例，來說明这个結論。

表 1 表明，8 月 2 号和 12 号播种的冬小麦留切斯前斯 329 的植株，10 月 20 号从田間取样，經過 24 天，穗才开始形成。而迟 5 天取的样，只經過 11—12 天，穗就开始形成了。以后各时期所采取的样本，从放置在补充光照下，到生长点分化所經歷的連續光照日数，实际上几乎沒有变化。这就表明，在 10 月 20 号取样时，植株的春化阶段尚未結束。因此，它們在生长点开始分化之前，在連續光照下放置了相当长一段時間。但在迟 5 天取样的情况下，这段時間就显著地縮短了。而其后各时期所采取的样本，实际上都沒有变化，因为植物的春化阶段已經結束了。

从植物移入温室，到在温室条件中連續光照下穗开始分化的期間內，显然可見，进行着光照阶段，并且为結实器官的形成，奠定了基础。

但是，8 月 2 号和 12 号播种的冬小麦植株，又是什么時間結

表1 放鷹在溫室中連續光照下,依田間取樣日期為轉移的冬性植物生長點的分化
(1953年試驗)

品 種	取樣日期	從試驗在溫室中開始到播種植株 生長點分化的連續光照日數				
		2/8	12/8	22/8	7/9	22/9
留切斯前斯 329	20/10	24	24	未分化	未分化	未分化
	25/10	11	12	16	未分化	未分化
	30/10	10	10	11	未分化	未分化
	5/11	10	10	11	29	未分化
	10/11	10	10	12	20	33
	15/11	10	10	11	20	24
	20/11	10	10	11	20	24
女合作社員	20/10	9	9	12	28	未分化
	25/10	9	10	10	24	未分化
	30/10	7	8	9	15	21
	5/11	8	8	11	15	19
	10/11	8	8	10	14	16
	15/11	8	8	10	14	17
	20/11	8	8	10	14	16
莫斯科夫斯卡姬 2453	20/10	24	29	未分化	未分化	未分化
	25/10	14	16	16	未分化	未分化
	30/10	10	11	15	未分化	未分化
	5/11	11	11	15	未分化	未分化
	10/11	9	10	14	19	30
	15/11	11	11	14	20	24
	20/11	10	11	14	19	24
季米里亞捷夫斯卡姬黑麥	20/10	8	8	15	26	未分化
	25/10	8	8	13	22	未分化
	30/10	7	7	7	16	未分化
	5/11	7	8	8	13	未分化
	10/11	7	8	8	12	未分化
	15/11	8	8	8	12	17
	20/11	8	8	8	12	17

束的春化階段呢？因為從10月25號開始，以後各時期採取的樣本，在生長點分化之前所經歷過的連續光照日數，始終是沒有變

化。那么就有根据认为,这些植物的春化阶段,是在10月25号结束的。假若在这个时期,春化阶段并没有结束,那以后各时期采取的样本,从试验开始到生长点分化所经历的连续光照日数,就会减少。

根据表1所引证的材料,也可以确定其余时期播种的留切斯前斯329小麦春化阶段的结束。如象8月22号播种的小麦,当10月20号取样移入温室时,完全不分化,而10月25号取样时,经过16天就开始分化了。10月30号者,经过11天。11月15号者,只经过10天。根据这些材料的比较分析,得出结论:8月22号播种的冬小麦留切斯前斯329的春化阶段,是在10月30号前结束。

在其他品种和其他时期播种的植物中,用同样方法讨论时,可确定它们在自然条件下春化阶段结束的时间(图2)。用同样方法分析试验材料,确定了不同时期播种的各种冬性谷类作物,在田间条件下春化阶段结束的时间。

确定冬性植物春化阶段结束的补充材料,是开始完全抽穗的时间¹⁾。一般地说,在我们的试验中,在温室条件下,如果植物开始了生长点的分化,则在生长锥分化后,大约经过1个半月,它们就抽穗了。冬性植物通常是在12月下半月和1月间抽穗。

如果植株生长点的分化开始得比较迟,则其抽穗也相应地开始得比较迟。例如,冬小麦留切斯前斯329的植株,8月12号播种,10月20号放入温室,生长锥11月20号开始分化。而迟10天移植的植株,生长锥开始分化,还早5天(11月15号)。10月20号取样放入温室的植株,相应地在12月28号开始抽穗。可是迟10天(10月30号)取回的植株,在12月23号就开始抽穗了。

因为前几年的材料与后三年的差不多,故在试验结果中,只谈到1952、1953和1954年的确定春化阶段结束的试验材料(表2)。

表2表明,在莫斯科省条件下,冬性谷类作物的春化阶段,系

1) 如果不能进行观察生长点的分化,可利用对植物抽穗的观察材料,来大致地确定春化阶段结束的时间。

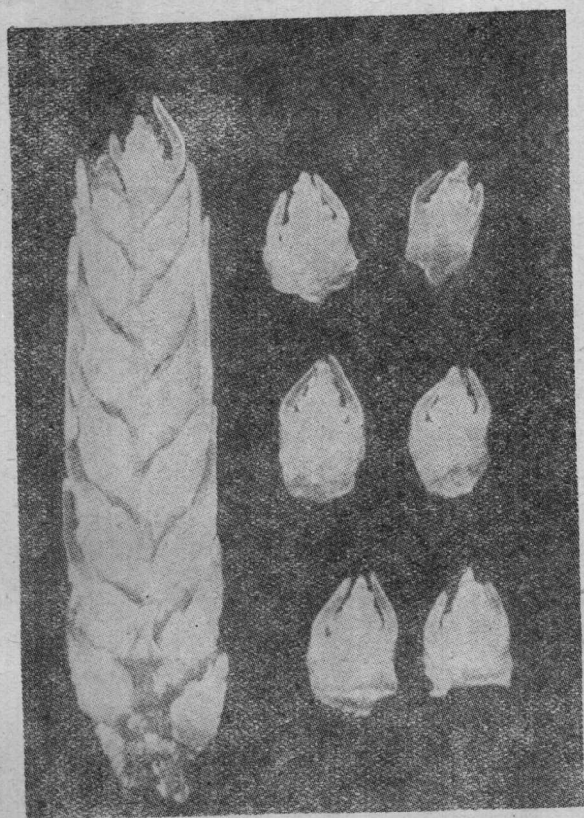


图2 莫斯科夫斯卡娅 2453 冬小麦植株的穗原始体和小穗；1953 年 8 月 20 号播种，10 月 30 号从田间取出放入温室的连续光照下

在 10 月底—11 月结束，依品种和播种期为转移。据观察，个别年间稍有变动（5—12 天左右）。8 月间播种的植株，春化阶段结束，较 9 月间播种者早。

1953 年，在最适时期播种的绝大多数品种，都是在 10 月底结束春化阶段（图 3）。但 1954 年是在 11 月上旬。9 月间播种的植株，春化阶段结束，三年都是在 11 月中旬（图 3）。

1953 年 10 月间播种的，秋季未见出苗。但即是在这样迟的播种情况下，春化阶段也在 11 月内结束（春化阶段已经在种子内