

植物的階段發育

李森科院士著

中 冊

植物的階段發育

中册目录

溫度因素對於甜菜植株發育期的影响以及這個問題的 研究計劃	1
論冬性作物的本質問題	5
冬黑麦試驗	7
關於冬小麦和冬大麥的試驗方法	8
冬小麦試驗	8
冬大麥試驗	11
秋季冷冻試驗	13
結論	13
什麼是植物的“冬性”假說的實質?	16
改變植物生育期長度的新方法	22
農作物的春化與防旱	25
農作物的春化	32
關於調節農作物的生育期的長度問題	48
1. 關於谷類作物的工作方向	49
2. 關於棉花的試驗（預報）	52
3. 所謂短日性植物（玉米、大豆、黍）的播種材料的播種 前影响	54
農作物的本性是否本來就需要光週期?	56

植物生理学的新阶段	74
关于农作物春化工作的主要结果	80
緒言	80
一年生种子植物的发育	82
关于一年生种子植物发育的假设的最主要的补充	90
实际的结论	96
短日性植物的春化	108
馬鈴薯的春化	117
研究植物准备结实时发生的改变的方法的材料	123
育种問題中的植物的發育生理学	135
植物發育生理学与冬性谷类作物的越冬性問題	153
不要歪曲春化理論	168
春化的理論基础	172
緒言	172
关于春化問題的历史	176
种子植物的发育和生长不是同一現象	193
植物发育中的阶段性	200
植物通过春化阶段所需要的外界条件的綜合因素中的个别 因素的意义	209
植物通过各个发育阶段的順序性	214
植物的阶段的改变发生在莖的生长点中	221
阶段改变的局限性	228
关于一年生种子植物的阶段发育的簡單总结	232
控制植物的發育	236
育种与植物阶段發育理論	241
植物遺傳基础的个体发育	241

关于亲本对的选择，显性规律和生育期中杂种优势的本性 问题.....	255
以发育理论为基础的育种工作的实用方法.....	275
植物的阶段发育理论与田间作物的育种	288
春化	329
植物阶段发育的知识在育种学和遗传学方面的利用 ...	333
阶段发育理论和棉花的育种	336
道尔古申的“春化后的世界小麦”一书的序言	343

溫度因素对于甜菜植株發育期的影响

以及這個問題的研究計劃^{〔注〕}

植物发育应分为两个因素：(1)生长(干物質的增加与积累)和(2)順序通过各別不同阶段。許多外在因素的总和，影响这两个現象。生长和外在条件的依存关系表現在一个單位時間內干物質的或多或少的增长。植物的阶段发育对外在因素的依存关系表現在植物通过这一阶段所需要的期間的延續长度。

向植物提出的利用目的，常常要求植物发育停止在这一阶段，并且增强生长現象或者是相反。因此研究植物发育期的延續時間与制約这个延續期間的主要外在因素的依存关系，就实用看来是必需的。在大多数場合下影响植物阶段发育的延續時間的其他因素中，溫度占主要地位之一。植物加速或延緩这一发育阶段的通过，取决于热能的某一强度。

甘佳育种試驗站关于溫度因素对各种不同植物(禾谷类作物、棉花、洋麻、芝麻、蓖麻、甜菜)的发育期延續時間的影响工作，导致了下列結論。

(1)溫度因素变更时，植物发育的各种不同阶段的延續時間的間隔，各有不同程度的变化。在这一溫度条件的变化下，发育的一个阶段，可能延长本身的发育，而在另一阶段則需要較短期間。

(2)各种不同阶段(发育期)，在各种不同热能强度下，开始其发育，也就是說，每一阶段要有自己的固定的最低起点溫度(我們把它叫做常

〔注〕 阿捷尔拜疆共和国的甘佳試驗育种站的报告摘要。——編者

数 B)。为了充分完成一定阶段的发育,需要固定的度·日总和,度数不是从气象学零度算起,而是从每一发育期的起点温度算起(固定的度·日总和叫做常数 A)。因之植物为了通过一定阶段(发育期)所必需的时间等于 $n = \frac{A}{t-B} \dots\dots (1)$ (n =日数, A 和 B 是这个发育期的常数, t 是这个期间的平均温度)。

(3)所有我們研究的植物的发育期所經過的延續時間可完全用公式(1)($n = \frac{A}{t-B}$)表示,冬性禾谷类作物抽穗和甜菜抽苔前的发育期除外。这一发育期的延續時間不象所有其余阶段与温度因素成負相关,而是成正相关,也就是說,温度愈高,植株停留在这个发育阶段愈久。当温度高于这个品种所需要的一定热能强度时,則植物完全停止进入下阶段的运动。植物停止发育,生长不仅不停止,甚至由于外在条件适于同化作用而速度加强;甜菜和一般的根实类作物生长根和叶,而冬性禾谷类作物則强烈分蘖。最高温度(高于这个温度,禾谷类作物不能通过这一阶段,大致上甜菜也是一样),对于各种不同品种是不一致的,但对于这一品种是固定的。我們把最高温度叫做常数 B_1 。为了通过这个阶段(抽苔前的阶段),需要固定的度·日总和(常数 A_1),这个常数应由发育期的最高温度 B_1 和这个时期平均温度的差的总和得出,这个发育期的延續時間等于 $n = \frac{A_1}{B_1-t} \dots\dots (2)$ 。

冬性禾谷类作物的这个发育期的研究(我們进行得相当充分)証明就是,冬性禾谷类作物在調节每一个品种所必需的一定温度和时间的情況下,能在春、夏、秋(也就是說一年四季)抽穗。

在甜菜方面,对于这个发育阶段的試驗进行得比較不充分,而且仅是在春季进行的。甜菜的发育进行得类似冬性禾谷类作物。把萌芽的种子或者幼嫩植株安放在不高于“品种的”最高温度的温度和不少于一定時間条件下,甜菜在以后的高温条件下抽苔。在一年中的其他時間內能否証实这点(也就說除温度外在其余因素的数量配合下),只有进一步的試驗,才能証明。現時仅能假定冬性禾谷类作物和甜菜,在这些阶

段方面是类似的,以及甜菜的“頑固者”(упрямица)在其生活的第一年开花的现象(цветуха)[注],一如禾谷类作物的抽穗阶段,取决于这个发育期和温度条件。

在温室过冬的甜菜根(伊万諾夫和別洛策尔科夫站的試驗)在第二年仍不抽苔(“頑固者”)。发生这个现象的原因,不是由于不断的生长,而是由于温度高于这个阶段的最大温度。我們在冬季低温(6—10°)条件下进行的根的不断生长的試驗,証实了这一点——所有这些根都抽了苔。

用作無性繁殖的根(用芽繁殖),冬季宜保存在温暖地方(培植在温室内),而不把芽眼过早的从温床移植到地里。

各种不同品种的甜菜应当在那一种温度条件下和在什么时间能够抽苔或成为“頑固者”,只有进行試驗和計算温度常数后(象我們在禾谷类作物所进行的一样),才能知道。

1929年甜菜的試驗計劃

甜菜試驗的基本目的是說明温度因素对于各种不同品种发育期的延續時間的影响以及計算这一现象的数量的大小(确定每一发育期的温度常数的量)。因此計劃应当是这样,以便首先区分植物的这一个种的所有发育阶段,而这些阶段对于温度变化的反应是不一致的。为了确定植物发育的所有发育期(阶段)的温度常数的量,应当在試驗中供給尽可能多的各种不同的温度条件。

按照每一发育期的間隔的延續時間和气象学的温度总和,来測定常数的量。

整个試驗由兩部分組成:(1)在田間环境下进行和(2)在人为环境

[注] 在正常栽培条件下,甜菜在其生活的第二年抽苔,如在其生活的第一年就抽苔的就叫做 цветуха。有时,在其生活的第三年才抽苔,这样的甜菜叫做“頑固者”(упрямица)。——譯者

下进行。在田间进行播种,移植根以及幼嫩植株,每10天一次,在尽可能长的时期内(拟定整年)进行。在人为环境下,在各种不同温度和时间条件下保存移植用的根、各种不同发育阶段的幼嫩植株、萌发的种子和各种不同含水量的种子。

所有的试验在第一年进行时,不应用大量品种而应用多种多样的品种。

〔在“全苏中央制糖工业研究所彙报”第二分册(1929年)上第一次发表〕

論冬性作物的本質問題^{〔注〕}

在“温度因素对于植物发育阶段延續時間的影响”的著作中（參閱本書上册第7頁）指出，就是禾本科作物通过阶段（幼苗出土、抽穗、开花和蜡熟）所需的时间与温度的关系成反相关，也就是說，温度愈高則通过任何上述发育期就愈迅速。春性禾本科作物，特別是冬性禾本科作物的抽莖阶段，并不是始終表現这一規律性。在一种場合下，当温度高时，同一品种通过抽莖阶段快些，而在另一場合，相反地慢些，或者完全不通过，而植株繼續强烈地分蘖。在这一情况中，我們碰到禾本科作物的“冬性”（озимість），也就是說，植物具有长期（不定的）停留在分蘖阶段而不形成稈莖的特性。

本預报將仅涉及这一部分的試驗，这就是說关于禾本科作物的“冬性”以及冬性类型和春性类型間的区別的問題。

关于冬性禾谷类和春性禾谷类的播种期的田間試驗（从1926年8月24日到1927年8月27日和从1927年10月17日到1928年6月1日，每10天播种一次），証明了在甘佳条件下，沒有一定的播种期，在这个播种期后，所有冬性禾谷类好象开始表現“冬性”的特性，也就是說，停止抽莖，而春性禾谷类作物，相反的，始終繼續抽莖。各种不同的品种，在各种不同的播种期，表現“冬性”的特性，因而就兩年（1927和1928）的材料來說，在一年中不同的日期表現了冬性。

1928年3月比1927年冷些，因此1928年的禾本科作物比1927年在較晚的播种期抽穗。

〔注〕 本文与Д. А. 道尔古申合作。

表1指出各种不同品种的最后播种期,在这一播种期后,已没有一个品种能抽莖。

由表1可以看出,区分冬性类型和春性类型的日曆界綫是沒有的;每一个品种的习性是完全各别的。一个品种在較早的播种期表現“冬性”特性,而另一品种則在較晚的播种期表現“冬性”特性。

播种期愈晚,則表現“冬性”特性的品种愈多,也就是說,停止抽莖。換句話說,春性类型变成冬性类型,例如小麦品种 Apulicum 2634号小麦在4月11日以前播种的,其习性好象春麦;而在以后的播种期播种,則又轉入冬麦类型的行列。

表 1

品 种 名 称	播 种 日 期	
	1928 年	1927 年
黑麦 3 号.....	3 月 3 日	2 月12日
女合作社員 963 号.....	3 月 3—10日	2 月22日
Triticum erythrospermum 1325/5 号.....	3 月 3 日	—
Hordeum pallidum 133/2 号.....	3 月10日	—
H. nigrum 174/2 号	3 月10日	—
H. pallidum 419 号	3 月10日	3 月12日
Tr. barbarossa 70/1号.....	3 月10日	—
Tr. nigrobarbatum 1345/1号.....	3 月19日	—
Tr. ferrugineum 1338/1 号.....	3 月19日	—
Tr. niloticum 1299/1 号.....	3 月19日	—
Tr. erythrospermum 2627 号.....	3 月19日	3 月 3 日
Tr. speciosissimum 1348/5 号.....	3 月27日	—
Tr. coerulescens 60/2 号.....	3 月27日	—
Tr. apulicum 35/1 号.....	3 月27日	—
Tr. apulicum 144/1 号.....	4 月 4 日	—
Tr. leucurum 1273 号.....	4 月 4 日	4 月 1 日
Tr. leucurum 160/5 号.....	4 月11日	—
Tr. apulicum 2634 号.....	4 月11日	4 月 1 日
Avena grisea 570 号.....	4 月11日	—
Av. brunnea 569 号.....	4 月23日	—
Av. byzantina 952 号.....	4 月23日	—

从各种不同类型的禾本科作物的大量的品种中（不断地由冬到夏播种的），可以組成由春谷类型順序过渡到冬谷类型的显而易見的系列。在这一系列中，难于区别一些类型在那里終止，而另一些类型在那里开始，尤其是在甘佳条件下，严格的春性类型，显然不多。由上述可以看出，禾本科作物的抽莖是取决于播种期的。温度因素起什么作用呢？是不是温度因素确定每一品种的播种期，在这一播种期后播种，品种就开始表現典型的“冬性”特性？

为了解答这个问题，我們佈置了下列試驗：(1)在花盆内作冬黑麦試驗，(2)当地冬大麦变种 *Pallidum* 419号，和冬小麦女合作社員的剛萌芽的种子和仅膨脹的种子的春冻試驗，(3)在秋季冷冻剛萌芽的种子的試驗。

冬黑麥試驗

冬黑麦試驗的任务就是闡明各种不同延續時間的冬季天然冷冻对抽莖发育期的作用。为此11月27日播种了3个黑麦品种(舍蘭德舍鉄特、涅美尔江和彼特庫斯)55盆。12月10日，在幼苗出土后，每一品种留5盆放在实验室内直到春季，而其余的則搬到田里。从12月20日起，每隔10日，每一品种搬到实验室5盆，直到春季为止。实验室里的温度：12月、1月和2月的平均为6—8度，3月份为8—10度。

上述的3个黑麦品种的所有处理，在春季都正常抽莖，因而观察到植物在田間停留時間愈少，也就是說愈早搬到实验室，則抽莖愈早。整个时期留在实验室内的盆栽黑麦，在4月15日起开始抽莖，而最后搬到实验室的黑麦(3月20日)，5月5日抽莖；其余黑麦的抽莖日期分佈于4月15日和5月5日之間。差不多沒有观察到品种間的差別。

試驗結果証明，黑麦受低温的作用愈久，抽莖就愈晚。这样对于这些黑麦品种的抽莖，無須在零度下冷冻，因为在实验室里，部分的处理，在整个試驗时期，是处在不低于6度的温度条件下的。这个試驗的材料

完全符合許多著者 (A. 穆林諾夫, H. A. 馬克西莫夫, A. H. 頗雅尔科娃等) 的結論。

关于冬小麥和冬大麥的試驗方法

取冬大麥变种 *Pallidum* 419 号和冬小麥女合作社員的种子各6公斤。把种子分成三部分: 一部分留在實驗室里, 而其余兩部分浸湿。后兩部分中, 一部分使其膨脹, 而另一部分使其稍稍萌芽。3月2日把膨脹的和稍稍萌芽的种子分別装袋, 埋在雪里。在雪下, 袋内种子的温度为2.5—3.5度。

从3月4日起到5月1日止, 每兩天从3种处理中, 取少量种子(两个从雪里, 一个从實驗室里——对照) 并播到田里。小麥和大麥用單行密植法播种在各种不同的小畦上; 第一行对照, 第二行——膨脹的种子和第三行——萌发的种子。以后的播种, 用同样的次序, 紧接着前一次播种, 播种在同样的小畦上。每次在田里播种所有3种处理的大麥和小麥的种子时, 同样也在實驗室里用盆播种, 直到3月30日为止。

所有3个处理的大麥和小麥除每兩天播种一次外, 4月3日和4月30日在60平方米的小区里播种。4月30日播种的那些大麥和小麥, 不是3月2日而是4月7日埋在雪里的。

轉到这个試驗的資料以前, 我們要指出的, 就是膨脹的和萌芽的种子, 在所有播种期得到同样的結果。因此我們將把这两个处理当做一个处理看待, 都叫做埋在雪里的种子。

冬小麥試驗

分析冬小麥的試驗結果(表2)我們可以看出的就是, 在實驗室內用未冷冻的种子播种的(对照)(第6欄)差不多不抽莖。它們繼續强烈地分蘖, 而仅头兩次播种的, 有些植株在6月中抽了1—2个莖(后生分蘖)。

第1期播种的植株抽莖的占56%, 第2期播种的占41%。田間的对照

表 2

女 合 作 社 員					
播种期次	播种日期	抽 莖 植 株 的 百 分 率			
		試 驗 植 株		对 照 植 株	
		实驗室里	田 間	田 間	实驗室里
第 1 期	3 月 4 日	68	100	93	56
第 2 期	3 月 6 日	63	100	85	41
第 3 期	3 月 8 日	38	100	70	0
第 4 期	3 月 10 日	30	79	10	0
第 5 期	3 月 12 日	27	78	0	0
第 6 期	3 月 14 日	40	62	0	0
第 7 期	3 月 16 日	17	64	0	0
第 8 期	3 月 18 日	20	74	0	0
第 9 期	3 月 20 日	34	63	0	0
第 10 期	3 月 22 日	10	55	0	0
第 11 期	3 月 24 日	50	53	0	0
第 12 期	3 月 26 日	45	45	0	0
第 13 期	3 月 28 日	52	53	0	0
第 14 期	3 月 30 日	40	51	0	0
第 15 期	4 月 1 日	未播种	48	0	未播种
第 16 期	4 月 3 日	同上	30	0	同上
第 17 期	4 月 5 日	同上	44	0	同上
第 18 期	4 月 7 日	同上	85	0	同上
第 19 期	4 月 9 日	同上	100	0	同上
第 20 期	4 月 14 日	同上	100	0	同上
第 21 期	4 月 19 日	同上	100	0	同上
第 22 期	4 月 26 日	同上	100	0	同上

植株(第5欄)在3月8日以前播种的,抽了莖和抽了穗,但不是100%的植株:第1期—93%,第2期—85%,第3期—70%,第4期(3月10日播种的)仅10%的植株抽莖。在所有以后的播种期,植株沒有过渡到結实阶段的任何特征。如果不注意到第4期播种有10%的植株抽莖,則3月8日可認為是在甘佳条件下这一年的最后播种期,而在这一播种期,女合作社員小麦还能抽莖。

用埋在雪里的种子播种的结果如下：头三期（3月8日以前）在田间播种的（第4栏）100%的植株抽莖，其余的在4月5日以前播种的抽莖的百分率渐次地减少，虽然每一播种期的种子经受更长的播种前冷冻的处理。

如果不注意到4月5日以后的播种，那末可能得出结论，那怕播种前冷冻稍萌芽的种子促进较早播种的植株抽莖，但是在以后较晚播种的，冷冻的影响好象减少了。

可以考虑的就是在较晚的播种期，与低温的有利影响对立而出现某种阻止抽莖的其他因素。H. A. 马克西莫夫和A. И. 颇雅尔科娃教授在其试验中得出类似的结论，他们指出“冬性禾本科作物在头一年的抽穗可能性，主要的取决于播种期而受温度的影响很少，同时迫使假定每日光照的延续时间是重要的因素，而这种光照影响在抽穗盛期的作用最大，以后到秋季迅速减少”。

4月5日以后的播种不能证实这些结论。4月7日播种的，有85%植株抽莖，而所有以后的播种期都是100%的抽莖。

4月3日和4月30日，用同样一些种子在60平方米的小区所播种的，很明显地证实每隔两天播种的材料。用从3月2日到4月3日埋在雪里的种子播种所长出来的植株，表现标准的冬性特性，就好象证实H. A. 马克西莫夫和A. И. 颇雅尔科娃教授的关于晚期播种的延缓作用的结论。但是4月30日用从3月2日到4月30日埋在雪里的种子播种所长出来的植株抽莖抽穗非常整齐而毫无阻滞。由播种到成熟的整个生育期为81日，即4月30日播种，6月6日抽莖，6月26日抽穗，7月20日成熟。

4月30日播种的女合作社员小麦的种子不是3月2日而是4月7日埋在雪里的。这一播种期的植株没有过渡到结实阶段的任何征象。

确定温度因素在表现女合作社员小麦的冬性特性的作用时所得出结论就是，播种以后期间的温度愈高（实验室内播种以及较晚的田间播种），抽莖的植株的百分率愈小（第3栏和第4栏），直到种子埋在雪里不

少于38日(从3月2日到4月7日)。在这一冷冻期間以后,女合作社員小麦的所有的播种,不管播种期迟早,其习性一如标准的春性类型。

冬大麦試驗

冬大麦的試驗也象女合作社員的試驗那样,是用同一方法,在同一时期进行的,其結果也差不多一样。

表 3

本地冬大麦 (Pallidum 419号)					
播种期次	播种日期	抽莖的日期			
		試 驗 植 株		对 照 植 株	
		試驗室內	田 間	田 間	試驗室內
第 1 期	3 月 4 日	5 月12日	5 月10日	5 月11日	5 月15日
第 2 期	3 月 6 日	5 月13日	5 月11日	5 月14日	5 月19日
第 3 期	3 月 8 日	5 月11日	5 月10日	5 月11日	5 月29日
第 4 期	3 月10日	5 月12日	5 月10日	5 月11日	6 月 3 日
第 5 期	3 月12日	5 月13日	5 月10日	5 月16日	不 抽 莖
第 6 期	3 月14日	5 月15日	5 月 9 日	5 月18日	同 上
第 7 期	3 月16日	5 月15日	5 月 8 日	5 月24日	同 上
第 8 期	3 月18日	5 月14日	5 月 8 日	个别植株	同 上
第 9 期	3 月20日	5 月13日	5 月10日	不 抽 莖	同 上
第10期	3 月22日	5 月17日	5 月10日	同 上	同 上
第11期	3 月24日	5 月18日	5 月10日	同 上	同 上
第12期	3 月26日	5 月13日	5 月10日	同 上	同 上
第13期	3 月28日	5 月14日	5 月10日	同 上	同 上
第14期	3 月30日	5 月12日	5 月10日	同 上	同 上
第15期	4 月 1 日	未 播 种	5 月10日	同 上	同 上
第16期	4 月 3 日	同 上	5 月11日	同 上	同 上
第17期	4 月 5 日	同 上	5 月14日	同 上	未 播 种
第18期	4 月 7 日	同 上	5 月15日	同 上	同 上
第19期	4 月 9 日	同 上	5 月15日	同 上	同 上
第20期	4 月14日	同 上	5 月20日	同 上	同 上
第21期	4 月24日	同 上	5 月25日	同 上	同 上
第22期	4 月26日	同 上	6 月 2 日	同 上	同 上

在实验室内,对照植株(表3,第6栏)比田间的植株(第5栏)在较早的播种期停止抽莖(实验室内——3月10日,田间的——3月16日)。

在全部田间播种期用埋在雪里的种子得到的植株(第4栏)抽莖和抽穗非常整齐。实验室内的(第3栏)所有播种期的植株抽莖也够完全,但不如田间的整齐。

注意所有这些播种的植株的抽莖日期。实验室内的对照植株(第6栏)进入这一阶段最晚。第4期(3月10日播种的)比在田间的同一播种期和在实验室用冷冻过的种子播种的要晚24天。田间的对照植株(第5栏)在第4期以前,与试验的植株同时抽莖。从第5期起比试验的晚些。在第7期(3月16日播种的)晚16天。

就这个冬大麦品种的对照植株说,3月16日是抽莖的最后播种期,在这一期以后,以后的播种期就表现“冬性”特性。这里所着重指出的和在小麦试验中所观察到一样,也就是说,播种以后期间的温度愈高,对照植株愈延缓其抽莖期。实验室的对照植株延缓这个阶段最久,而只有极少数的播种期抽穗。早期的田间对照植株,由于播种后的低温,与同期的试验植株同时抽莖。播种期愈晚,对照植株的抽莖比试验植株的就愈晚些。最后,3月16日以后播的,则完全没有这个阶段。

所有第16期以前的田间播种期的植株(第4栏),用埋在雪里的种子播种的,差不多同时抽莖(5月8日—5月11日)。在实验室内的这些播种期的植株(第3栏)(这里的平均温度比田间的高4.4度)一般地比田间的抽莖晚些。第10期(3月22日播种)和第11期(3月24日播种)抽莖最晚。第14期(3月30日播种的)差不多又和田间播种所长出来的植株同时抽莖,也就是说这个大麦品种的种子经过28天(从3月2日到3月30日)的播种前的冷冻处理后,实验室内的温度虽比田间高,但差不多不影响抽莖阶段的延迟。

4月3日和4月30在60平方米小区里播种所长出来的植株(用3月2日埋在雪里的种子播种的)所得到的结果与每隔两天播种的一样,

也就是說,抽穗完全和整齊。同時不是用從3月2日、而是用從4月7日埋在雪里的種子在4月30日播種的植株,則不抽莖。因之,+2.5度、+3.5度的低溫延續23天對這個大麥品種的作用是不夠的。就第14期(3月30日)實驗室的播種所長出來的植株(第3欄)(這裡高溫已不延緩抽莖)來看,可以說冬大麥 *Pallidum* 419號需要的冷凍不少於28天。

秋季冷凍試驗

為了證明不僅在春季和夏季、而且在秋季用播種前冷凍稍稍萌芽的種子,能強使禾本科作物抽莖,就佈置了使稍稍萌芽的種子冷凍而在秋季將其播種到田里的試驗。因為我們遇到冷凍延續時間(20天以上)方面的困難,挑選了只在晚春播種不抽莖的品種:小麥 *Apulicum* 2634號, *Leucurum* 1273號,燕麥 *Grisea* 570號和 *Byzantina* 952號(參閱表1)。從8月19日起到9月8日止,在冰上進行冷凍處理,9月8日和對照種子(未經冷凍處理的)同時播種在田里。

到11月初,用冷凍處理的種子播種的小麥和燕麥 *Grisea* 進入到抽莖階段,而燕麥 *Byzantina* 則已經進到抽穗階段。這些品種的對照植株,直到冬季,停留在分蘗階段。

這樣,晚春播種而其習性象冬性的禾本科作物用播種前冷凍處理,不僅在夏季而且在秋季期間可使其抽莖。

結 論

I. 播種期試驗(由冬季到夏季)證明沒有區別禾本科作物冬性類型和春性類型的一定的日曆界綫。播種愈接近夏季,開始表現“冬性”(不斷分蘗而不抽莖)的品種就愈來愈多。如從4月下半月起播種,在甘佳條件下,不僅所有冬性類型和半冬性類型作物,而且大多數春小麥和春燕麥,整個夏季都停止在分蘗階段。

II. 妨礙禾本科作物抽莖的最主要因素之一,我們認為是播種以後