

高等学校教学用书

大田作物育种学与 种子繁育学实习指导

Г. М. 波波娃 B. M. 列昂節夫 著
Ф. И. 科茲洛娃 З. В. 阿伯拉莫娃

高等教育出版社

高等学校教学用书



大田作物育种学与 种子繁育学实习指导

Г. М. 波波娃, В. М. 列昂節夫^著
Ф. И. 科茲洛娃, З. В. 阿伯拉莫娃
汪 玢 陈德鑫 韓純儒 譯

高等教育出版社

本書系根据苏联国立农业書籍出版社 (Государственное издательство сельскохозяйственной литературы) 1955 年出版的波波娃 (Г. М. Попова)、列昂節夫 (В. М. Леонтьев)、科茲洛娃 (Ф. И. Козлова)、阿伯拉莫娃 (З. В. Абрамова) 合著的“大田作物育种学与种子繁育学實習指导” (Руководство к практическим занятиям по селекции и семеноводству полевых культур) 一書譯出, 原書經苏联高等教育部高等农业学校教育司批准作为农学院农学系用的教学参考書。

本書由北京农业大学俄文翻譯室汪玠、陈德鑫和韓純儒同志担任翻譯, 并由該校农学系选种教研组担任軍校。

大田作物育种学与 种子繁育学實習指导

Г. М. 波波娃, В. М. 列昂節夫, Ф. И. 科茲洛娃, З. В. 阿伯拉莫娃著

汪 玠 陈德鑫 韓純儒譯

高等教育出版社出版

北京琉璃廠一七〇号

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇五四号)

京华印書局印刷 新华書店总經售

統一書号16010·64 開本 850×1168¹/₃₂ 印張 13 字數 318,000

一九五七年一月北京第一版

一九五七年一月北京第一次印刷

印數 0001—6,000 定價 (10) 1.90

目 录

序	7
---------	---

育 种 学

原始材料阶段性的研究	9
测定春化阶段的长短	9
测定各发育阶段的长短	13
开花生物学的研究	15
开花的顺序和时间长短	15
小麦柱头生活能力的时间长短	19
花粉生活能力的时间长短	21
杂交	24
获得无性杂种的方法	24
植物的人工杂交	29
杂种束的分析	43
选择	45
单株选择和单株集团选择	45
混合选择	61
育种过程的技术	62
试验圃和品种试验区面积的計算	62
播种前的准备	72
育种播种地段的区划	74
播种	76
田间淘汰	79
收获	79
育种材料的鉴定方法	82
根据产量鉴定品种	82
测定品种的谷壳率和皮壳率	92
根据营养期的长短鉴定品种	94
鉴定品种的生物學抵抗力	102
根据越冬性鉴定品种	105

根据抗旱性鉴定品种	110
根据抗病性鉴定品种	112
根据对机械化收割的适应性鉴定品种	124
根据产品品质鉴定品种的原则	130
根据籽粒的透明度鉴定品种	132
根据麵筋的数量和质量鉴定品种	133
根据麵包烤制品质鉴定小麦的品种	135
根据种子的煮烂性鉴定豆类作物的品种	139
根据种子中脂肪(粗脂肪)含量鉴定油料作物的品种	142
测定马铃薯块茎中的淀粉含量	145
根据糖的含量鉴定糖用甜菜的品种	148
品种试验资料的统计处理	151
变数列的结构	151
变数列基本因素的計算和品种试验资料的处理	155
品 种 学	
各种大田作物品种的研究	167
谷类作物	169
小麦	169
黑麦	185
燕麦	188
大麦	199
黍	209
玉米	215
稻	221
蕎麦	226
豆类作物	232
豌豆	232
洋扁豆	240
蚕豆	245
鹰嘴豆	252
山豆	254
油料作物	259
向日葵	259
蓖麻	266
芝麻	272
落花生	276

亞麻	280
纖維作物	286
纖維用亞麻	286
棉花	288
塊根类和塊莖类作物	293
糖用甜菜	293
馬鈴薯	295
多年生牧草	301
三叶草	301
苜蓿	306
騾喜豆	312
貓尾草	316
冰草	320
羊茅	323
一年生牧草	326
春巢菜	326
苏丹草	330
飼用粟	332

种子繁育学

品种种子的生产	336
栽培在原种种子繁育农場中或国家育种站中的原种面积的計算	336
区种子繁育农場种子繁育地面积的計算	338
集体农庄和国营农場中留种区的划分	341
生产中品种播种地的計算	342
貯藏室中品种种子狀況的調查	344
改良种子种性的方法	345
白花傳粉作物的品种內杂交	345
在自由傳粉情况下杂种种子的获得	346
輔助傳粉	349
国家品种檢驗	353
品种播种地的田間品种鑒定	353
根据籽粒測定谷类作物种子的品种純度	368
根据籽粒測定豆类作物的品种純度	375
測定羽扇豆种子的植物鹼含量和不含植物鹼的羽扇豆品种 被含植物鹼品种混杂的程度	378

测定向日葵的硬壳瘦果数	380
根据幼苗测定谷类作物品种的纯度	382
附录	384

序

在苏联共产党第十九次代表大会关于 1951—1955 年苏联發展五年計劃的指示中和在苏共中央九月和二至三月全会的決議中确定了农业部門的主要任务——提高一切农作物的單位面积产量和增加农业的产品总額。

特别是在苏共中央二至三月全会的決議中，对增加谷物的生产給以巨大的注意。

把新的更丰产的谷类作物品种、更丰产的和早熟的棉花品种、含糖量更高的糖用甜菜品种、含油量高的向日葵品种运用到生产中来，以及为在灌溉地上进行栽培而創造新的农作物品种，对于保証稳定而高额的产量具有特殊的意义。在把新品种运用到生产中来这一点上，集体农庄和国营农場中的正确的农作物种子繁育制度应该起着巨大的作用。

这样，就使我国的育种家担负起重大的責任，他們应该培育出生产能力高的品种，这些品种产量高而稳定，能适应于机械化的管理和收割，而产品质量也优异。

目前，种子繁育的基本任务不仅是在于繁殖品种种子，而且还要改良品种种子，提高其生产能力。我国社会主义农业生产能力的提高在很大程度上依赖于农业專家。因此，育种家、种子繁育家和农田栽培家应该很好地掌握育种和种子繁育的一切現代方法和技术。

本書的出版是由下列必要性所引起的，即需要有一本大田作物育种与种子繁育實驗室实习作業与夏季作業方面的教材，以便培养具有高度熟練技艺的專家——农田栽培家、种子繁育家、育种

家和植物保护方面的农学家。它的内容符合于育种学与种子繁育学冬季与夏季实习教学课程的教学大纲。作者认为也有必要对品种学的实习作业加以叙述。

作者希望本书能帮助更顺利地掌握育种与种子繁育课程，从而促进更好地培养农业专家。

我们怀着感激的心情准备接受一切对于本书缺点的指示和旨在使本书益臻完善的意见。

本书的“育种学”部分由农业科学博士 Г. М. 波波娃教授和农业科学硕士 З. В. 阿伯拉莫娃助教撰写（其中“原始材料的研究”、“开花生物学”、“杂交”、“统计处理”各题为 З. В. 阿伯拉莫娃撰写，其余的为 Г. М. 波波娃撰写）；“品种学”部分由农业科学硕士 В. М. 列昂节夫副教授和农业科学博士 Г. М. 波波娃教授撰写（“油料作物”、“纤维作物”、“马铃薯”——Г. М. 波波娃，其余的——В. М. 列昂节夫）；“种子繁育学”部分由农业科学硕士 Ф. И. 科兹洛娃副教授和农业科学硕士 З. В. 阿伯拉莫娃助教撰写（“改良种子种性的方法”——З. В. 阿伯拉莫娃，其余的——Ф. И. 科兹洛娃）。

育 种 学

原始材料阶段性的研究

測定春化阶段的長短

(實驗室作業)

作業: 1) 取少量所研究的品種的種子樣品進行播種前的春化處理; 2) 按照巴薩爾斯卡婭方法在春化階段開始和完成時使生長錐染色; 3) 按照巴薩爾斯卡婭方法測定春化階段的長短; 4) 描繪春化階段進行時和完成后植物的生長錐; 5) 根據生長錐的分化確定春化階段的長短。

設備和材料: 1) 冷藏器或冰箱(溫度 $0-2^{\circ}$); 2) 定溫箱(溫度 $17-20^{\circ}$); 3) 刺絡針或保險刀片刀; 4) 放大鏡; 5) 每個學生兩支實驗針; 6) 紗布或其他材料做的小布; 7) 氯化鐵(FeCl_3)5%溶液; 8) 黃血鹽 $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$ 5%溶液; 9) 濾紙; 10) 羊皮紙標籤或軟洋鐵片做的標籤; 11) 綫或橡皮圈; 12) 所研究的冬小麥或冬黑麥品種的種子; 13) 所研究的品種預先春化過的和稍微發芽的種子; 14) 種子預先經過不同日數春化處理的在 3—5 個葉子時期的同一品種的植株。

在進行研究發育階段長短的實習時, 必須預先春化種子或從預先春化過的種子中培育植株。

按照 Л. А. 道爾顧申方法少量樣品的播種前春化處理 在大小約為 10×10 厘米的紗布或粗白洋布上放 100 顆種子的樣品。把寫有品種名稱或樣品號碼的羊皮紙或軟洋鐵片的標籤也放在里面。把布的邊收在一起, 用綫或用橡皮圈扎緊。在橡皮圈或綫下穿進寫有樣品號碼的羊皮紙或洋鐵片標籤。把準備春化處理的這些小包串在溫度為 $18-20^{\circ}$ 的水中浸濕 24—36 小時, 一直到種子變軟為止(用指甲壓時起皺褶)。此時種子濕度約為 50—55%。把

种子浸湿达到充分膨胀是危险的，因为以后要阻止它们的进一步生长就非常困难。在种子的小包浸湿以后，为了从中去掉多余的尚未被种子吸收的水分，把小包稍微拧干。然后把这些小包串在温度为 $17-20^{\circ}$ 的定温箱或室内放置 24—36 小时。当种子开始部分出芽时，就把它們放到具有对冬作物春化最有利的温度 ($0-2^{\circ}$) 的冷藏器或冰箱中。把它们放在这些条件下一直到完成春化阶段时为止。

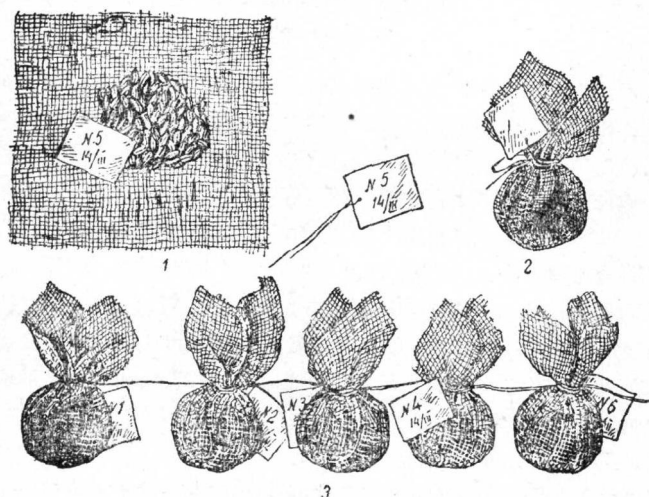


圖 1. 紗布包的准备春化的种子小包:

1—紗布, 2—小包, 3—准备春化的許多小包。

在电气冷藏器或冰箱中能有 $0-2^{\circ}$ 的温度。如果没有专门的冷藏器，那末可以把冬作物的种子放在自制的构造很简单的冷藏器中进行春化(圖 2)。大小为 $2 \times 2 \times 2.5$ 米(高)的木箱中装满锯屑。在木箱中装入容积为 8—10 升放有冰的玻璃盒、桶或任何别的玻璃的、金属的或陶制的容器。在这个有冰的容器内再放另一个容积为 1—3 升的容器，种子的小包就放在里面。木箱上盖一个

厚的木制盖子或由锯屑制成的垫子。冰要定期地更换。冷藏器应放在不生火的屋内（板棚或地窖等），并应仔细照料：春化的种子是否潮湿，是否通气（因此不能紧闭装小包的容器）。

按照巴薩爾斯卡婭的方法测定春化阶段的长短（生長錐生長的活体染色方法）取所研究的冬小麦或冬黑麦品种的 10 份种子样品，按上述少量样品

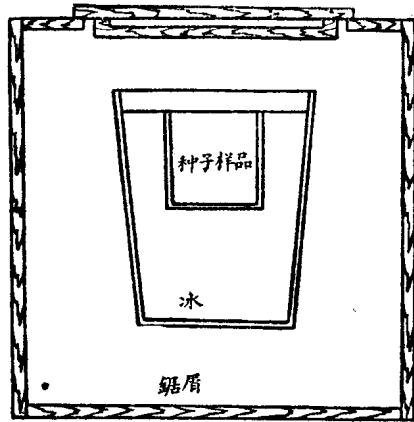


圖 2. 自制冷藏器(橫断面)。

春化方法預先加以春化处理。第一份样品春化 60 天，第二份 55 天，第三份 50 天，每隔五天依此类推。

为了染色則从每一份样品中取稍微發芽的种子并把种子縱向切开，使切面經過胚。在切面处滴上 1—2 滴氯化鉄。然后在 30 秒鐘之內用水洗切面，用濾紙輕輕地弄干，以几滴黃血鹽的溶液染色，并在放大鏡下观察。

生長錐下面的分生組織几乎始終与通过春化阶段無關，被染成深藍色。而未通过春化阶段的胚的生長錐并不染上顏色，而仍为黃色(黃血鹽的顏色)，或帶綠色。

在春化过程完成以前不久，生長錐帶綠色的地方中，开始出现个别藍色的細胞。在通过春化阶段的种子上，胚的生長錐被染成深藍色(圖 3)。从开始春化到样品的种子的胚被染成藍色时最少的天数，就是春化阶段的長度。

根据生長錐形态学上的改变测定禾谷类作物春化阶段的长短取 10 份种子样品，預先进行不同日数(60—20 天)的春化处理：第

一份 60 天, 第二份 55 天, 每隔 5 天, 依此类推。然后把春化过的种子播种在木箱中或直接播种到露地上, 每一份样品播种在有相应标籤的单独小区中。

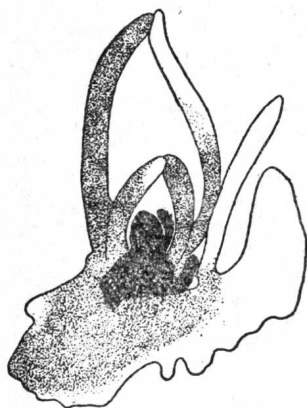


圖 3. 按巴薩爾斯卡婭的方法染了色的小麥的胚。

为了測定春化阶段的長短, 从植株形成第三片叶子的时候开始, 在每一个不同春化日期的处理中取 5—10 棵植株。每一棵植株都很小心地, 最好是在放大鏡鏡台上用实验針剝出它的生長錐。

如果植株完成了春化阶段, 植株的生長点是更加伸長了的, 而在完成春化阶段以后第三、第四天时, 在生長点上就开始形成小穗原基突起。

播种前春化处理的最少天数, 如能保証在所研究的小麦品种的植株生長錐上开始形成小穗原基突起, 便等于該品种春化阶段的長度。

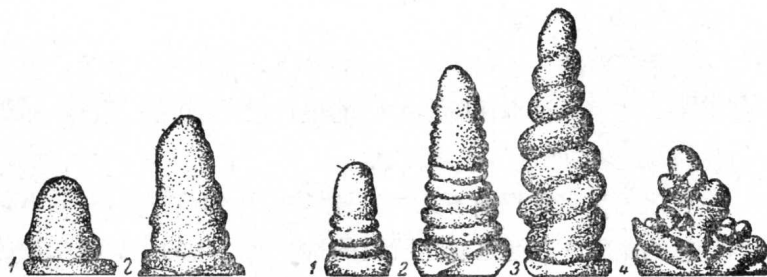


圖 4. 冬小麥的生長錐:

1—春化阶段进行时,
2—春化阶段完成以后。

圖 5. 小麥生長錐的繼續分化:

1—春化阶段結束时, 2—光照阶段开始时, 3—光照阶段进行时, 4—光照阶段結束时的小穗。

測定各發育阶段的長短

(田間作業)

作業: 1) 測定冬小麦或冬黑麦区域化的或有前途的品种春化阶段的長短; 2) 測定春小麦、燕麦或大麦光照阶段的長短; 3) 描述从播种前未完成春化阶段的种子和完成春化阶段的种子中長出的植株; 4) 描述測定光照阶段的試驗中極端不同处理的植株。

設備和材料: 1) 播种表; 2) 从播种前經不同日数春化处理的种子長出的所研究品种的植株①; 3) 在自然日照和10小时日照的条件下生長的同品种的植株①; 4) 大小为 $1.2 \times 0.5 \times 0.75$ 米(高)的三合板或其他材料做的不透光的箱子。

这个實習是在夏季教学實習时进行或作为一种独立作業来做。

測定春化阶段的長短 預先春化 10 份所研究品种的样品, 每份 100 顆种子。浸湿第一份样品, 使它春化 60 天。过五天后浸湿第二份样品, 并春化 55 天, 第三份样品春化 50 天, 第四份 45 天, 依次类推直到 20 天。如果知道品种有更短的阶段, 那末样品的数目可以减少到 6—8 份。

把全部春化过的样品同时播种在并列的小区中。播种浸湿过的、發了芽的但未經春化的种子作为对照。

播种前完成了春化阶段的那些植株, 經過 2—3 个月就拔节并首先抽穗; 而播种前未完成春化阶段的那些植株, 要晚一些才开始抽穗或根本不抽穗(圖 6)。

根据播种表确定能保証該品种植株抽穗的播种前春化的最少天数。这个天数就等于該品种春化阶段的長度。然后描述播种前种子完成了春化阶段和未完成春化阶段的植株。

測定光照阶段的長短 把所研究的春小麦品种預先經過春化的种子播种在 20 个盆栽試驗盆里或 10 个并排排列的大小为 $1 \times$

① 最好使已完成光照阶段和春化阶段的植株处在抽穗期中。

0.4米的小区中。每一个小区中播种1米长的两行。行间宽度为15—17厘米，每行20—30棵植株。第1个小区中的植株从出苗开始全部生长期中都处在10小



圖 6. 冬小麦:

1—完成了春化阶段的, 2—未完成春化阶段的。



圖 7. 燕麦:

1—完成光照阶段的, 2—未完成光照阶段的。

时日照的条件下, 第2个小区的植株在完全出苗以后在自然日照的条件下生长16天, 然后在抽穗以前处在10小时日照的条件下。第3个小区的植株在出苗后在自然日照的条件下生长20天, 第4个小区生长24天, 第5个28天, 第6个32天, 第7个36天, 第8个40天, 第9个44天, 此后在抽穗前把它们放在10小时日照的条件下。第10区是对照, 第10区植株全部时间都处在自然日照的条件下。如果植株是栽培在盆栽试验盆中, 那末每一个处理至少要有两盆。

从 18 点到 8 点用不透光的箱子把小区或盆罩起来,創造縮短的 10 小时日照。

与对照(第 10 个)小区的植株同时抽了穗的植株,在置于 10 小时短日照的条件下之前就已经完成了光照阶段。

根据播种表确定植株为通过光照阶段所必需的最少天数。把資料记录在表中(表 1)。

从表 1 可以看出,燕麦品种金雨的植株至少在 36 晝夜之中需要長日照。在完成光照阶段之后,燕麦品种金雨的植株对日照的長短不起反应。36 晝夜等于該品种光照阶段的長度。

在測定春化阶段和光照阶段長短之后,描述試驗中最显著不同处理的植株。

表 1. 燕麦品种金雨光照阶段長短的測定

处 理 号 碼	天 数		处 理 号 碼	天 数	
	从出苗到应用 短日照处理	从出苗到抽穗		从出苗到应用 短日照处理	从出苗到抽穗
1	0	77	6	32	58
2	16	71	7	36	52
3	20	69	8	40	52
4	24	65	9	44	52
5	28	62	10	对 照	52

开花生物学的研究

开花的順序和時間長短

(田間作業)

作業: 1) 熟悉所研究品种花序、花及其主要部分——花冠、雄蕊——的構造; 2) 研究品种开花的特点: 每一朵花开花的时间長短, 花在花序上的开

花順序，在一天的不同時間里開花的強度，在開花的不同日子裡開花的強度。

設備和材料：1) 鉞；2) 田間記錄簿；3) 放大鏡；4) 實驗針；5) 鐮子；6) 每個學生5—10個所研究品種的穗；7) 羊皮紙的標籤(根據需要)。

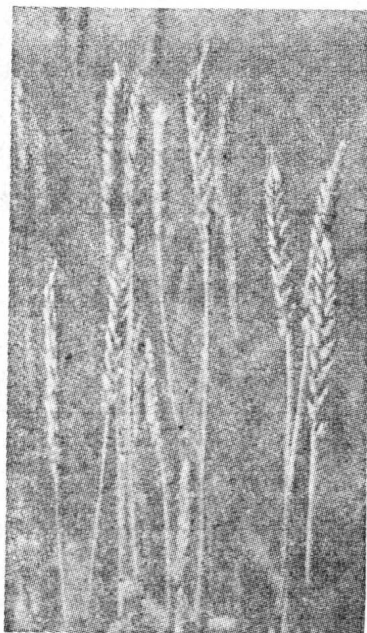


圖8. 小麥的開放式的開花。

花的時間、最大量開花的時刻和開花的特点(開放式或關閉式)等等。

在夏季教學實習或教學生產實習時獨立地進行這個實習。

研究小麥這一分布最廣的作物的開花生物學。但按同樣方法也可進行其他作物的這一工作。

開花的時間長短和特点 小麥屬於自花傳粉植物，因為它主要是以自身的花粉傳粉。小麥的花序是穗狀花序，由14—26個小穗所組成，每個小穗包括2—5朵花。花中有一個雌蕊和三個同時成熟的雄蕊。在開花的時候，即花穎開始微微開放的時候，花絲迅

一般知識 開花和受精過程在植物的生活中有巨大的意義，因為由於這個過程的結果才形成新的種子及其基本特性——生活力和遺傳性。現在已經研究出培育具有高度生活力的植株的方法，那就是自花傳粉植物的品種內和品種間雜交，異花傳粉植物的品種間雜交和人工輔助傳粉。有性雜交加上以後雜種的定向培育和選擇，乃是育種的基本方法。

為了更好地進行花的去雄、雜交和人工輔助傳粉，必須知道開花時間的長短、普遍開