

高等學校教學用書

# 灌 溉 農 業

上 冊

С. К. КОНДРАШЕВ 著

孫華東 劉富林 譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



灌 漑 農 業

上 冊

C. K. 康德拉舍夫 著  
孫華東 劉富林 譯

高等教育出版社

高等學校教學用書



灌 溉 農 業

下 冊

C. K. 康德拉舍夫著

孫 華 東 譯

蔡 元 定 校

高等教育出版社

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社 (Сельхозгиз) 出版的康德拉舍夫 (С. К. Кондрашев) 教授所著“灌溉農業” (Орошаемое земледелие) 1948 年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院參考書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

參加本書翻譯工作的為東北農學院孫華東、劉富林同志；緒論由該校王景文同志校訂，第一、二、五章由何萬雲、余容揚、李昌華、林伯羣四位同志校訂，第三、四、六、七章由沈昌蒲、孫繼本、趙羣英三位同志校訂。

## 灌 溉 農 業

上 冊

書號118(譯113)

康 德 拉 舍 夫 著

孫 華 東 劉 富 林 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本850×1092—1/28 印張13 1/2 字數 290,000

一九五四年十月北京第一版 印數 1—3,000

一九五四年十月北京第一次印刷 定價 20,000

本書係根據蘇聯國立農業書籍出版社(Сельхозгиз)出版的康德拉舍夫(С. К. Кондрашев)教授所著“灌溉農業”(Орошаемое земледелие)1948年版譯出。原書經蘇聯高等教育部審定為水利土壤改良學院教學參考書。

本書中譯本分上下兩冊出版。

本書翻譯工作主要由東北農業學院孫華東同志擔任，參加翻譯工作的還有該校張永平、張祖慶兩位同志；校訂工作主要由該校蔡元定同志擔任。

## 灌 溉 農 業

下 冊

書號352(課328)

康 德 拉 舍 夫 著

孫 華 東 譯

高 等 教 育 出 版 社 出 版

北 京 瑞 瑞 廠 一 七 〇 號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第〇五四號)

新 華 書 店 總 經 售

京 華 印 書 局 印 刷

北 京 南 新 華 街 甲 三 七 號

開本 850×1168<sup>1</sup>/<sub>32</sub> 印張 11<sup>3</sup>/<sub>16</sub> 字數 300,000

一九五五年七月北京第一版 印數 1—2,500

一九五五年七月北京第一次印刷 定價(8) 1.67

# 目 錄

|                                                                      |     |
|----------------------------------------------------------------------|-----|
| 蘇聯主要地區氣候條件和土壤改良任務的概述 .....                                           | 1   |
| § 1. 關於氣候區的劃分 .....                                                  | 1   |
| § 2. 多雪氣候和降水量充足的北風氣候 .....                                           | 4   |
| § 3. 降水量不足的北風氣候 .....                                                | 8   |
| § 4. 溫和氣候 .....                                                      | 13  |
| 第一章 外界條件對植物生活的影響 .....                                               | 21  |
| § 5. 綠色植物的生活條件 .....                                                 | 21  |
| 光 熱 空氣 呼吸 水 礦物營養 生活條件影響植物的規律性                                        |     |
| § 6. 在灌溉條件下地表空氣層的氣候特徵 .....                                          | 42  |
| 地表空氣層的氣候特徵 地表空氣層的溫度 地表空氣層的濕度 地表空<br>氣層的風速 灌溉對伏爾加河東岸地表空氣層的氣候影響        |     |
| 第二章 灌溉農業中的土壤水分狀況 .....                                               | 51  |
| § 7. 有效利用灌溉水的方法 .....                                                | 51  |
| § 8. 灌溉水 .....                                                       | 60  |
| § 9. 灌溉的土壤 .....                                                     | 62  |
| 土壤濕度對於產量的影響 土壤持水能力的意義 土壤水分的蒸發 土壤<br>內礦物養料的影響 地形 灌溉的方法 灌溉地的削平 鹽分狀況的影響 |     |
| § 10. 灌溉的植物 .....                                                    | 85  |
| 植物對水分的吸取 植物對水分的消耗 蒸騰係數 抗旱性的意義 降水和<br>灌溉時間的意義 更好地利用灌溉水的一切措施實現後的總效率    |     |
| 第三章 雜草及其防除 .....                                                     | 113 |
| § 11. 雜草的概念及其危害 .....                                                | 113 |
| § 12. 雜草的生物學類型 .....                                                 | 130 |
| 按雜草生長地點的分類 按雜草植株高度的分類 按雜草繁殖方法的分類                                     |     |

## 雜草在生物學上的分類

- § 13. 雜草蔓延的原因及方法 .....142

雜草的地理分佈和田間混雜度 雜草蔓延的原因 雜草蔓延的方法

- § 14. 防除雜草的方法 .....159

預防性措施 滅滅性措施 雜草防除措施的一般制度

#### 第四章 整地制 .....170

- § 15. 土壤和耕作 .....170

土壤結構及其意義 土壤的水分狀況和耕作 土壤的空氣狀況和耕作 土壤的熱狀況和耕作 土壤的養料狀況和耕作 光的狀況和耕作 整地的目的

- § 16. 整地和作物管理的基本作業 .....185

翻耕 翻耕深度 翻耕的質量 土壤耕作層的加深 旋轉犁耕地 耙地, 圓盤耙地和防除板結層 消滅土壤板結層 平土, 拖平及土壤的鎮壓 中耕 耨地和休閒地的粗耕 質量檢查 在機械化農場中對於灌溉網分佈的一般要求 防除雜草的基本整地法

- § 17. 春季作物的整地制 .....215

栽種中耕作物後田地的耕作 耨地的耕作 生草土的耕作 半翻耨 生草土的粗耕 精耕

- § 18. 休閒整地制 .....229

休閒的興起, 田地休閒的目的和休閒的種類 完全休閒 半休閒 休閒地的佈置、評價及前途

#### 第五章 在灌溉條件下的施肥 .....241

- § 19. 在灌溉栽培中肥料的意義 .....241

- § 20. 植物礦物營養的條件 .....247

植物的礦物營養 肥料的分類

- § 21. 土壤內氮的轉化, 在灌溉條件下氮素轉化的特性, 氮肥 .....256

- § 22. 磷肥 .....271

- § 23. 鉀肥 .....275

- § 24. 複合的和混合的礦物肥料 .....277

|                                      |            |
|--------------------------------------|------------|
| § 25. 有機肥料 .....                     | 278        |
| § 26. 綠肥 .....                       | 284        |
| <b>第六章 播種 .....</b>                  | <b>287</b> |
| § 27. 播種材料 .....                     | 287        |
| 種子及其構造和成分 成熟,成熟度,休眠期 發芽 播種材料的鑑定      |            |
| 種子的清選和分級 .....                       |            |
| § 28. 播種前的整地 .....                   | 301        |
| 播種前整地的目的 水分的保存 鬆土 田間的植物殘餘物及活的雜草      |            |
| 的清除 田地的整平、削平和在灌溉前的準備 .....           |            |
| § 29. 播種前的種子處理 .....                 | 307        |
| 種子的選擇 種子消毒 浸種 春化 .....               |            |
| § 30. 播種 .....                       | 311        |
| 播種期 播種量 種子覆土深度 播種法 .....             |            |
| <b>第七章 輪作 .....</b>                  | <b>320</b> |
| § 31. 輪作與土壤肥力 .....                  | 320        |
| 輪作的概念 土壤肥力的概念 土壤肥力下降的原因 .....        |            |
| § 32. 農作制 .....                      | 327        |
| 農作制的概念 原始的農作制 輪種制和綠肥制 草田輪作制 恢復、      |            |
| 保持及提高土壤肥力的目的和方法 .....                |            |
| § 33. 輪作是一切農業土壤改良措施的基礎 .....         | 332        |
| 前作對產量的影響 輪作和產量 輪作,腐植質的積貯和鞏固結構的       |            |
| 創造 輪作與防除雜草 輪作與防止土壤鹽漬化 輪作與防治植物病       |            |
| 害 輪作與防治植物蟲害 .....                    |            |
| § 34. 在灌溉地上構成輪作的特點 .....             | 339        |
| § 35. 灌溉地的輪作 .....                   | 343        |
| 棉花輪作 穀物輪作 水稻輪作 甜菜輪作 新穎皮纖維作物的輪作 ..... |            |

# 目 錄

|                                                                               |     |
|-------------------------------------------------------------------------------|-----|
| 第八章 穀類作物 .....                                                                | 357 |
| § 36. 穀類作物的播種面積、單位面積產量、總產量、消費 .....                                           | 357 |
| § 37. 小麥及其生活環境 .....                                                          | 359 |
| 小麥的發育 倒伏 小麥對自然條件的要求 對於溫度的需要 對於光的需要 空氣營養 對於水分的需要 土壤條件及礦物營養 小麥在輪作中的位置 小麥栽培的方式   |     |
| § 38. 冬小麥 .....                                                               | 378 |
| 品種 分佈 產量 冬小麥的整地 肥料 播種期 播種前種子的準備 覆土深度 播種法 播種量 小麥的越冬 春季耙地 追肥 冬小麥的灌溉             |     |
| § 39. 春小麥 .....                                                               | 397 |
| 分佈及產量 春小麥的耕作 基肥及追肥 播種期 播種前的種子處理 覆土深度 播種法 播種量 播種後的管理                           |     |
| § 40. 小麥的灌溉制度 .....                                                           | 412 |
| 灌溉在改善小麥生活環境上的意義 灌溉及礦物營養 小麥的抗旱性及其灌溉 小麥的灌溉及防止倒伏的方法 灌溉制度在生理上的評價 臨限期 耗水量 灌溉式      |     |
| § 41. 小麥的收穫 .....                                                             | 427 |
| 收穫工作過程對於穀類作物的意義 收穫技術 在灌溉地上收穫穀物的特點 穀物栽培進一步的機械化 穀物品質的測定 烤製麵包的品質 小麥種粒品質與灌溉及施肥的關係 |     |
| 第九章 水稻 .....                                                                  | 438 |
| § 42. 水稻的播種面積，總產量及單位面積產量 .....                                                | 438 |
| § 43. 水稻及其生活環境 .....                                                          | 440 |
| 發育時期 溫度 土壤 光 在輪作中的位置 水稻栽培的方式                                                  |     |
| § 44. 播種前的工作和播種工作 .....                                                       | 453 |

|                                                                             |            |
|-----------------------------------------------------------------------------|------------|
| 稻田的選擇及其準備 整地 播種前的施肥 水稻播種期 播種前種子的處理 種子覆土深度 播種方法及技術 播種量                       |            |
| § 45. 稻田播種後的工作                                                              | 469        |
| 水稻缺苗及其防止 防除雜草 水稻播種後的施肥 水稻移植                                                 |            |
| § 46. 水稻的灌溉                                                                 | 476        |
| 稻田的耗水量 水稻的灌溉制度及其評價 減少水稻灌溉定額的方法。稻田連續淹灌的必需性之分析                                |            |
| § 47. 稻田養魚                                                                  | 487        |
| § 48. 水稻的收穫及加工                                                              | 490        |
| 收穫 稻穀加工                                                                     |            |
| § 49. 水稻栽培的一般評價                                                             | 491        |
| 栽稻的缺點 栽稻的優點 稻作的一般評價                                                         |            |
| <b>第十章 苜蓿及其他多年生牧草</b>                                                       | <b>495</b> |
| § 50. 牧草的播種面積                                                               | 495        |
| § 51. 苜蓿及其生活環境                                                              | 498        |
| 溫度 熱量和收割的次數 光 土壤濕度 空氣濕度 土壤 土壤的鹽分狀況 苜蓿—前作物 前作物對苜蓿的影響 苜蓿栽培的方式                 |            |
| § 52. 播種前的工作                                                                | 508        |
| 苜蓿播種地的選擇及其準備 播種期 無覆蓋作物的播種和有覆蓋作物的播種 整地 播種前施肥 接種 播種前苜蓿種子的準備 播種的方法和技術 播種量 覆土深度 |            |
| § 53. 播種後的工作                                                                | 523        |
| 管理工作的日期 表土的耕作 防除雜草 施肥                                                       |            |
| § 54. 苜蓿的灌溉                                                                 | 529        |
| 苜蓿消耗水分的情形 灌溉和產量 實際上的苜蓿灌溉制度 苜蓿灌溉的標準指示                                        |            |
| § 55. 苜蓿的收割                                                                 | 537        |
| 乾草用苜蓿收割期的決定 收穫的技術 苜蓿的飼用價值                                                   |            |
| § 56. 種用苜蓿的栽培                                                               | 546        |
| 種用苜蓿的農業技術 種用苜蓿的灌溉 苜蓿的授粉和種子產量 種子的                                            |            |

產量、收穫及清選 苜蓿是蜜源作物

§ 57. 混合牧草 ..... 553

牧草田的意義 一年生牧草和多年生牧草 對灌溉地選擇混合牧草的特點

灌溉地上的牧草成分

第十一章 棉 ..... 563

§ 58. 棉田面積、棉的單位面積產量與總產量 ..... 563

棉纖維在國民經濟中的意義 棉田面積 棉的總產量 蘇聯的植棉業關於發展植棉業的指令

§ 59. 棉及其生活環境 ..... 568

棉屬(*Gossypium*)的分類 棉與溫度的關係 光 空氣濕度 土壤濕度 土壤條件 棉區自然條件的一般評價 棉在輪作中的位置 植棉的方式 棉的主要工業品種

§ 60. 播種前的工作及播種工作 ..... 582

棉的發育時期 一年中的工作 棉莖的收割 秋天施肥 秋耕前的灌溉 秋耕 灌溉田區的合併 集體農莊內的灌溉網與排水網的建造和清理 蓄水灌溉與沖洗灌溉 秋耕地的春耕 棉的播種期 覆土深度 種子處理 播種的方法與技術 播種量

§ 61. 棉田管理 ..... 596

防除板結層 正常的棉株密度的形成 植株密度、蕾與子房的脫落及產量 中耕工作 施追肥 施肥的技術與深度 棉株整枝

§ 62. 棉的灌溉制度 ..... 610

灌溉與產量 總耗水量 各期的耗水量 生長期間的灌溉式 適宜的灌溉制度

§ 63. 籽棉的採收 ..... 623

棉鈴的成熟及分佈 採棉技術 籽棉品質的鑑定

§ 64. 籽棉的初步加工 ..... 632

蘇聯籽棉的初步加工 棉纖維的分級 棉纖維的類別 籽棉是其他產品的源泉 棉是蜜源作物

第十二章 糖用甜菜 ..... 639

§ 65. 甜菜生產的規模 ..... 639

蘇聯糖用甜菜的播種面積 產量 糖用甜菜的生產 蘇聯發展甜菜栽培的指令

- § 66. 糖用甜菜的構造 ..... 641  
 糖用甜菜的幼苗 根的構造 根的化學成分 葉的構造 莖的構造 花序  
 花 種子
- § 67. 糖用甜菜的發育及其生活環境 ..... 645  
 幼苗的初期發育 葉的發育 根和葉的生長 開花和結實 碳素同化作用  
 糖的形成和轉移 糖用甜菜對氣象條件的一般要求 溫度 移植根的保藏  
 和溫度狀況 抗寒性 光和產量 光和甜菜的發育 礦物養料 糖用甜菜  
 的水分狀況 對土壤條件的要求 耐鹽性 糖用甜菜在輪作中的位置 甜  
 菜栽培的方式
- § 68. 糖用甜菜的分類及其品種 ..... 659  
 Beta 屬的分類 Beta vulgaris L. 種的分類 糖用甜菜的品種
- § 69. 播種前的工作和播種工作 ..... 660  
 工作的總進程 清除田間的植物殘餘物 臨時平地 耕前灌溉 施肥制度  
 秋耕 蓄水措施和沖洗措施 早春和播種前的工作 播種工作 播種材料  
 品質的鑑定和處理 播種期 行距 播種量 播種 種子的覆土深度 條  
 施肥 鎮壓
- § 70. 播種後的管理 ..... 672  
 破除板結層 首次中耕 植株密度 間苗 選擇性間苗 補播和補植
- § 71. 生長期間的管理 ..... 675  
 生長期間的管理 行間鬆土和株間鬆土 行間鬆土的次數及深度 施追肥  
 施追肥和土壤的水分狀況 施追肥的次數及時期
- § 72. 糖用甜菜的灌溉 ..... 679  
 灌溉和產量 最適宜的土壤濕度和凋萎係數 總耗水量 各期的耗水量  
 灌溉式 適宜的灌溉制度 灌溉技術
- § 73. 糖用甜菜的收穫 ..... 690  
 糖用甜菜收穫物的積累 收穫物的品質 收穫期 甜菜收穫程序 根的揀  
 取、清理和削切 糖用甜菜根的揀取、清理及削切工作的機械化

## 第八章 穀類作物

### § 36. 穀類作物的播種面積、單位面積產量、總產量、消費

在穀類作物中，除禾本科中的穀類作物小麥、黑麥、燕麥、大麥、玉米、黍、稻和高粱等外，還包括能產生種粒的其他植物，例如蕎麥、豌豆等。

各種穀類作物的經濟意義各不相同。供給人類主要的植物性食物和供給牲畜以精料的禾本科穀類作物，在播種面積及總產量方面，都超過豆類作物。同樣，各禾本科穀類作物的意義也是不同的。茲將最主要的五種穀類作物（小麥、黑麥、大麥、燕麥及玉米）的世界總播種面積及總產量列舉如下：

表 80.

| 年 份  | 播種面積(百萬公頃) |      |       | 總 產 量(百萬噸) |      |       |
|------|------------|------|-------|------------|------|-------|
|      | 各資本主義國家    | 蘇 聯  | 總 數   | 各資本主義國家    | 蘇 聯  | 總 數   |
| 1932 | 316.0      | 86.6 | 402.6 | 382.1      | 61.8 | 443.9 |
| 1934 | 297.4      | 89.5 | 386.9 | 319.6      | 80.0 | 399.6 |
| 1936 | 300.4      | 91.2 | 391.6 | 324.4      | 75.8 | 400.2 |
| 1938 | 309.1      | 92.7 | 401.8 | 382.7      | 89.4 | 472.1 |

根據這一些比較表，可以作出這樣的結論：就是蘇聯在最主要的五種穀類作物的播種面積及總產量方面，在全世界上佔着重要的位置。

蘇聯絕大部分的播種面積都栽培穀類作物（麥類作物、米穀作物、豆類作物）。蘇聯在戰前，當總播種面積增加時，穀類作物播種面積的百分率會稍許下降，而工業作物及飼料作物的播種面積却增加了。作

物組成的強化與實行輪作有關，它能增加穀類作物單位面積產量及總產量。

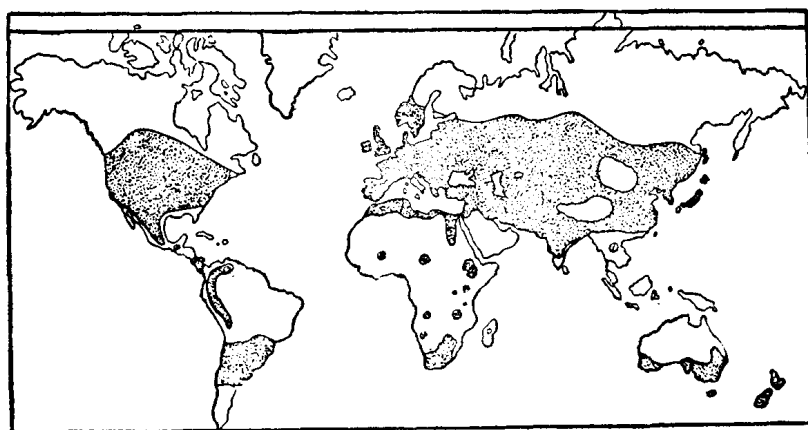


圖 136. 小麥分佈區(有黑點的地方)。

爲了對斯大林五年計劃的年代內這種產量的增加作正確的評價，應該把大多數年代內的氣象條件都不良的這一點估計在內。

在 1913 年，穀類作物播種面積約佔總播種面積的 90%，而在 1940 年，雖然它的播種面積、總產量及單位面積產量都增加，但播種面積的

表 81.

| 指 標 \ 年 份              | 1913  | 1928  | 1933  | 1937  | 1988  | 1950<br>(計劃) |
|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------|
| 總播種面積(百萬公頃).....       | 105.0 | 113.0 | 129.7 | 135.3 | 136.9 | —            |
| 穀類作物播種面積(百萬公頃)         | 94.4  | 92.2  | 101.5 | 104.4 | 102.4 | —            |
| 穀類作物總產量(百萬噸).....      | 80.1  | 73.3  | 89.8  | 120.2 | 95.0  | 127.0        |
| 穀類作物單位面積產量(公担/公頃)..... | 8.5   | 7.9   | 8.8   | 11.5  | 9.3   | 12.0         |

百分率却降低到 74%。斯大林同志在 1935 年所作的關於必須在最近 3—4 年內使穀類作物的總產量由 1913 年的 40—50 億普特 (6600—8300 萬噸) 提高到 70—80 億普特 (即 11600—13300 萬噸) 的指示，

在1937年就已實現了<sup>①</sup>。戰爭曾使我國的穀物業遭受到損失。聯共(布)中央委員會全體會議決議,在1947—1949年內要使穀物生產的總產量恢復到戰前水平,並要在1950年前大大超過這個水平。同時全體會議還規定要增加主要的最有價值的糧食作物——小麥的生產。

### § 37. 小麥及其生活環境

小麥的發育是由一定順序的各個時期組成的。第一個發育時期是種子發芽,由播種直到出苗(即胚莖在表土上出現的時候)均包括在內。在正常的條件下,這一時期為7—10天。其次是分蘗時期,在這一時期形成側莖及次生根。分蘗與分枝的區別,不僅在於由地下分蘗節能形成側莖,而且還能形成次生根。在分蘗期間主莖的生長緩慢,但側莖及次生根的發育却很旺盛。在此時期內,小麥根系的生長超過地上部分的生長。分蘗的強度首先決定於該植物的特性:冬季類型及有芒類型的分蘗力大於春季類型及無芒類型,軟粒小麥大於硬粒小麥,有些品種的分蘗力強於其他品種,但是,除此之外,生活環境對分蘗強度也有很

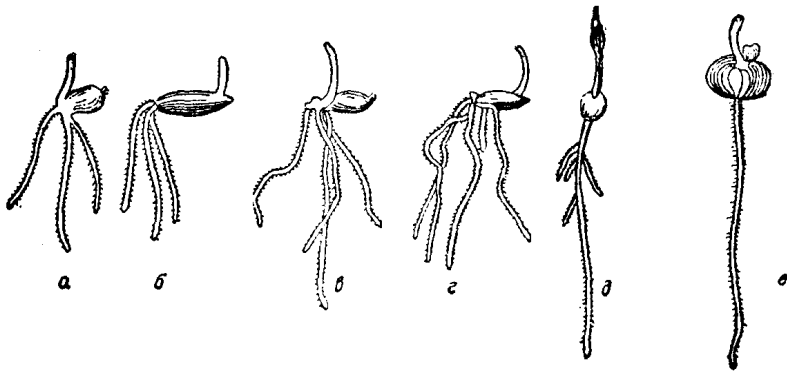


圖 137. 禾本科穀類作物的發芽:

a—小麥; b—燕麥; c—黑麥; d—大麥; e—黍; f—玉米。

<sup>①</sup> 蘇聯男女康拜因機師與聯共(布)中央委員會委員及政府代表於1935年12月1日的會議。莫斯科,1936年。

大影響。濕度適宜、土壤肥沃、溫度適當、播種密度正常及覆土深度適宜等，都能促進分蘖。

分蘖以後是抽莖——孕穗時期。這一時期由下部節間的生長開始：最初是主莖的下部節間生長，然後側莖的下部節間生長。當上部節間開始生長時，於無形間就由抽莖過渡到孕穗；在葉鞘內逐漸形成穗，以致葉鞘膨大而變成管形，因此這一時期稱為抽莖——孕穗時期。當葉鞘停止生長而上部節間仍繼續生長時，穗便露出葉鞘之外。抽莖——孕穗時期從此便過渡到抽穗時期。在小麥的莖停止生長後，穗的發育便告完成；以後就開始開花。

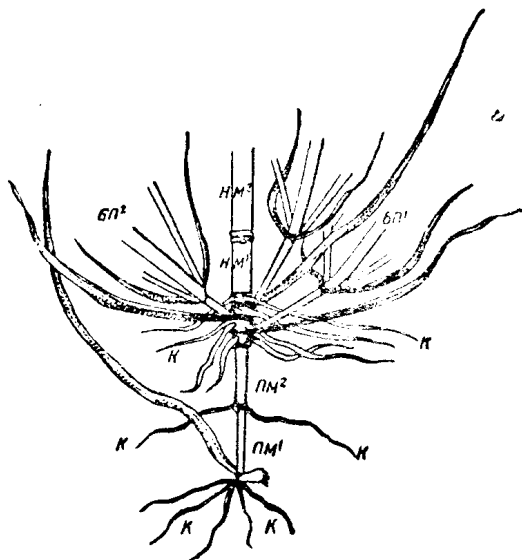


圖 138. 禾本科植物分蘖圖：

κ—原生根；ΠΜ¹, ΠΜ²—  
地下部分的節間；ΗΜ¹, ΗΜ²—  
莖稈的節間；κ—不定根；  
ΒΠ¹, ΒΠ²—側莖。

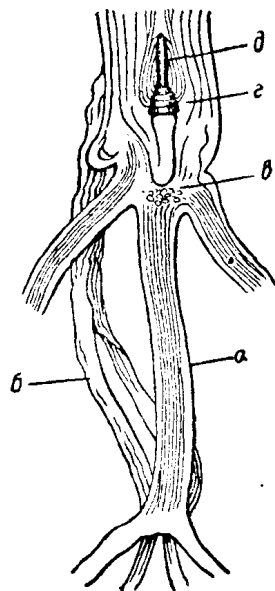


圖 139. 小麥的莖稈及穗  
的形成圖：

α—幼莖；β—芽鞘；  
ε—分蘖節；ι—莖稈節；  
δ—穗的原始體。

小麥是自花授粉植物。通常在雄蕊尚未由花中伸出之前授粉。在雄蕊伸出花外之後，花藥上剩下的花粉就飛散到空中，這些花粉能促成

異花授粉。如果開花時老是下雨及空氣濕度很高，則雄蕊及花藥都不露出，花也不開放，但是這並不會阻礙自花授粉植物的授粉。在很乾燥和氣溫很高的條件下，花的開放和雄蕊與花藥外露的過程進行得很快，以致不能完全完成自花授粉而需要用異花授粉來補充。

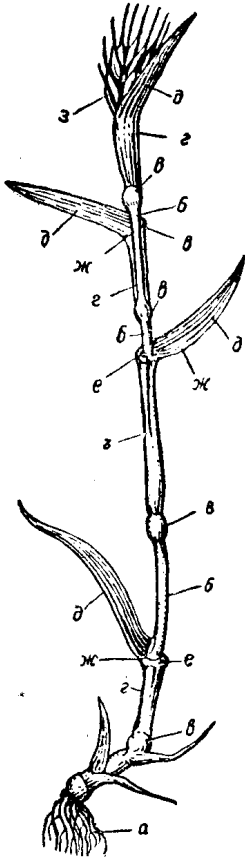


圖 140. 小麥的莖及葉的構造圖：

а—根；б—節間；б-б—節；  
ж—葉鞘；д—葉片；е—葉  
耳；ж—葉舌 з—穗。

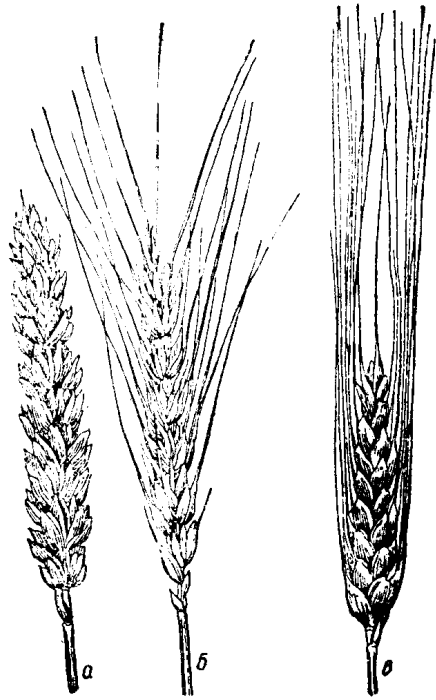


圖 141. 穗：

а—無芒的軟粒小麥；б—有芒的軟粒  
小麥；в—硬粒小麥。

在受精後，開始種粒的灌漿時期。

當種粒達到正常的大小時，就順序地通過三個成熟時期：乳熟期，黃熟期，完熟期。在成熟期間，土壤中水分的缺乏會促使各成熟時期不