

玉米及其栽培

H. A. 华莱士

E. N. 勃力斯曼

科学出版社

H. A. Wallace and E. N. Bressman
Corn and Corn Growing
John Wiley and Sons, Inc., New York
1949

內 容 提 要

這本書是根據“Corn and Corn Growing”第五版譯出，並且參考了四版俄文譯本。書中的內容主要討論美國種植玉米各方面的情况。

全書共分 28 章：有關玉米栽培史及基本理論方面的內容共計 6 章；屬於玉米栽培技術方面的共有 7 章；討論玉米的飼料利用和玉米與養豬業的關係的 2 章；有關玉米育種的理論與實踐方面的共計 3 章；專門討論甜玉米、糯玉米和硬玉米的材料有 3 章；有關農業經濟和統計方面的材料共計 6 章；玉米的用途單列 1 章。此外還有一節解釋有關術語的附錄。

由此可見，此書的內容是比較全面的、系統的討論了以玉米生產為中心的有關問題。

玉 米 及 其 栽 培

H. A. 華萊士 E. N. 勃力斯曼 著

鄭 桐 徐廣華 郭通天 譯

*

科學出版社出版（北京朝陽門內大街 117 號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第 061 號

中國科學院印刷廠印刷 新華書店總經售

*

1958 年 6 月第一版

1958 年 6 月第一次印刷

（京）0001—4,053

書號：1198 印張：116/16

開本：850×1168 1/32

字數：281,000

定價：（7）1.20 元

序

“玉米及其栽培”的前四版業已售缺。爲了滿足進一步的需要,將此書加以通盤增訂成爲第五版。全書內容有許多改變。在玉米的沿革方面增加了一些僅在科學報告中看到過而尚未公開發表的材料。在玉米栽培技術方面比前一版作了許多重大的修改。由於雜種玉米的採用範圍有很大增長和農場中使用了機械設備,這些技術措施便在美國主要玉米產區推廣開來。增加的材料包括由於玉米栽培對各種肥料應用的增長。在防除雜草和害蟲方面出現了各種新的化學方法。利用玉米籽粒和植株各部分作爲原料的工業品日益增多。

在第二十八章中許多有用的數字一直收集到最近,並且增加了新的材料。這些修改和增訂的目的是爲了使第五版用處更大。

著者承蒙 L. 卡爾、H. C. S. 湯姆及其他人士給予有益建議和無私援助,特致謝忱。

J. J. 牛 林

E. 安 德 生 1949 年 1 月

E. N. 勃 力 斯 曼

目 錄

第 一 章	玉米的沿革	1
第 二 章	玉米的重要性	11
第 三 章	玉米育種	19
第 四 章	玉米遺傳學	38
第 五 章	玉米的分類	46
第 六 章	玉米植株的發育和形態	54
第 七 章	播種前整地	69
第 八 章	玉米播種地的土壤和肥料	76
第 九 章	播種	88
第 十 章	中耕	96
第 十 一 章	雜草的蔓延及其防除方法	101
第 十 二 章	病蟲害和其他害物的防治	115
第 十 三 章	玉米秣草和青貯	143
第 十 四 章	玉米的品種試驗	157
第 十 五 章	甜玉米	164
第 十 六 章	爆裂玉米	170
第 十 七 章	糯玉米	177
第 十 八 章	溫度和雨量對玉米的影響	179
第 十 九 章	種用玉米的栽培、收穫和處理	192
第 二 十 章	玉米的收穫	209
第 二 十 一 章	玉米的飼用和運銷	214
第 二 十 二 章	玉米的生產成本	232
第 二 十 三 章	玉米栽培區域的比較	239

第二十四章	影響玉米價格的經濟因素·····	248
第二十五章	玉米與養豬的相互關係·····	268
第二十六章	習題和農村調查·····	293
第二十七章	玉米產品及其用途·····	300
第二十八章	玉米統計·····	320
詞彙解釋·····		355

第一章 玉米的沿革

關於玉米的起源問題，到目前為止還是一個謎。雖然近年來人們對這一問題的研究做了不少工作，但是至今我們還不能肯定玉米是從何處、何時傳來的。遠在哥倫布時代以前，玉米在新大陸上確實已經有高度的發展了，它至少在發現新大陸以前一千年就已經在那裏存在。關於這一點，可以從很多史前墳墓、營地和廢墟裏發掘出來的標本予以證實。無論如何，我們現在已經充分了解早期南太平洋航海家的生產技術，因此我們不能完全排除玉米起源於亞洲以及在很早的時候就傳越過太平洋的可能性，特別是因為玉米在那裏是廣泛地栽培的，尤其是被原始的居民所栽培。

雖然這一個謎現在還存在着，但是很可能它不再會長久下去了。這一問題人們正從各個角度加以探討，不出幾年，我們一定能夠確定玉米的原產地。

如果玉米誠然很可能是原產於新大陸的話，那麼有 3 個地點的可能性比較大：

1. 中美（危地馬拉或墨西哥）。
2. 秘魯高原。
3. 阿馬遜河流域的西部邊緣。

中美最可能是玉米的原產地，主要因為這裏有一種很容易與玉米雜交的野生植物類蜀黍（teosinte）。曼吉斯多夫和瑞維斯對類蜀黍的研究（參看第五章）指出，玉米可能原產於別的地方，而中美洲則是它的第二中心，在這裏形成了一些新的玉米種型。他們根據各種理由提出阿馬遜河流域是原產地的可能性比較大。同時 H. C. 葛特勒從那個地區收集到的一些各式各樣值得注意

的原始品種，更有力的支持了他們的這一論點。

雖然我們還不知道玉米原產地在那裏，但是比起新大陸上的任何其他農作物，我們有更多的關於在史前時代玉米存在的詳細記載。作為一個考古學研究的對象來說，玉米具有一個不易腐爛的大的木質穗軸，它很容易變成不致腐朽的木炭，並且具有很多值得考查和研究的特徵。如果把博物館內已有的古代玉米材料加以考查和描寫的話，我們將會得到一部比其他作物更完整的玉米發展史。考古學的記載是不夠完整的，因為某些地方的材料比較豐富，而在其他地方可能完全沒有這種材料。材料搜集得最完整的是半荒漠地帶，例如智利海岸，這裏降雨很少或完全無雨，但是這裏有可以生長玉米的綠洲。我們的博物館從智利海岸的北部，特別是在秘魯海岸已經收集到成千成百個古代玉米標本，而且逐年有所增加。它們是從墳墓和古代廢墟中發掘出來的，其中部分是一層一層地掘出來的，因此我們可以知道哪一些是早期的種型，哪一些是後期的。關於世界上這一地區的玉米，我們有一部長達一千年以上的考古文獻。在智利和秘魯海岸，玉米偶然地與陶器、紡織物以及其他一些進化的東西一同被發現。這些最早的品種是比較小而整齊的。穗軸和籽粒像爆裂玉米那樣小。裝爆裂玉米粉和羊毛一樣白的爆裂玉米粒的口袋，說明這些早期品種真正是爆裂玉米。這一種普通種型許多世紀以來一直在廣大地區內分佈着。到了後來，尚在哥倫布時代以前，這一地區才發現了籽粒大、穗軸重的品種，幾乎與秘魯現在的種型沒有什麼不同。

玉米在某時某地起源以後，到新大陸被發現的時候，它已經在從智利的最南部到加拿大的南部，從東部到西部，從海平面到12,000英尺以上的高地廣泛栽培了。在玉米的最北邊界，新英格蘭和加拿大主要只有一個種型，這一個種型包括了好幾個不同顏色的品種。向南到墨西哥和安第斯山脈，玉米的品種很多，這些品種屬於各個主要類型，並供作各種用途。

關於最初歐洲人見到玉米的早期文獻，大部分是用西班牙文和葡萄牙文寫成的。這些文獻很分散，而且一些重要的文件，雖然有好幾世紀之久了，只有手抄本。如果仔細的研究這些文獻，我們將得到一個鮮明的歷史性概念，可以想像到早年玉米在新大陸是怎麼一個樣子的。從已經發表的很小一部分文獻中，我們知道玉米在哥倫布以前已在人們的生活中佔着非常主要的位置，特別是在中美洲。

從前玉米在經濟上的重要性大概等於其他糧食作物重要性的總和，同時它在很多宗教儀式上也很重要。“特拉洛斯”(Tlaloc)這一名詞是玉米的阿芝特克神，在另一意義上也是肥沃之神、雨水之神和收穫之神。玉米被畫在廟宇的牆壁上，被雕刻在石上，玉米的花絲、果穗、甚至花粉在很多儀式中充當了重要的角色。玉米的用途是多種多樣的。有專門的品種供炒爆之用，其他一些供釀造之用，還有一些黑紫色玉米作為其他食物着色用的染料。有些專門培育出來的品種可以帶穗軸生食，雖然在中美和南美大部分地區這些品種顯然並不是真正的甜玉米。當大陸上還未引進甘蔗之前，這種玉米的確有過而且還起過重要的作用。糖漿和酒是用某些品種的莖稈製成的，其他一些品種則專門種來供宗教儀式之用。

玉米食品很普遍而且種類很多。有在烤鍋上烤出來的玉米粉煎餅和其他燒餅。有帶肉或無肉的冷、熱玉米粥。有包在玉米苞葉內製成的各種五香碎肉蒸玉米粉。有一些用乾玉米或爆玉米籽粒磨成的細粉所做成的甜炒玉米粉。還有一些用玉米花粉製成的特別的糕餅和用磨碎的成熟玉米籽粒製成的成套精美食品。

在美國早期的歷史

早期的探險家敘述了在現在美國所在之地印第安人栽培了大面積的玉米，他們談到歐洲人利用這種新谷物是相當慢的，但探險家們認為玉米是很有價值的。哥倫布在1492年11月5日於古巴

島第一次看見了玉米。1498年哥倫布報告指出，他的兄弟在地峽經過了一段18英里長的玉米田；1605年查坡萊在加納巴斯河口看見一塊玉米田；1609年哈得遜沿哈得遜河看見很多玉米田地；1620年米爾斯·斯坦狄士隊長報告在馬薩諸塞有一塊上年種過玉米的500英畝的田地。亨寧狄茲曾經畫了一幅圖畫，上面畫着大概在1600年他在墨西哥找到的玉米，稈上有3或4個果穗，每穗有8—10行籽粒。

湯馬士·哈里俄特是1585年不幸的弗吉尼亞屬地的一個成員，他在1588年所寫的文章大概是第一個用英文詳細敘述玉米在現在美國所在之地的生長情況的記載。他寫道：

“‘巴加多’（Pagatour）系當地居民所稱呼的一種穀物；在西印度羣島叫作梅賽（Mayes），這種谷物大概同我們英國的普通豆子那樣大，形狀也差不多，但是顏色有各種各樣；有的白色，有的紅色，有的黃色，也有藍色的。它們都生出一支非常白和香的花；根據種類的不同可作各種用途，這種谷物能製造很好的食品。”

1620年11月16日有一隊旅行者在必力茅斯海岸登陸，他們窺探5個印第安人的行動，跟蹤了他們一整天。第二天早上，他們“找到了當年種過印第安玉米新留下來的玉米茬。”在一間荒廢的房子附近，“他們掘起幾個用手新培起的沙堆，並且在裏面找到幾個放在籃子裏的精緻的印第安玉米，有幾個很精美的整個果穗，它們的各種好看顏色是這些旅行者從來沒有見過的。”

1607年詹姆斯城建立後開始有了與白種人有關的美國玉米最重要的歷史。移民者曾經有一個艱苦的時期與饑荒作過鬥爭，如果不是從印第安人那裏獲得了玉米，這些殖民地可能已經歸於失敗了。印第安人教移民者如何整地和種植玉米。他們砍去了樹，鬆了土地，把玉米種在相距3英尺以上的穴裏。在新英格蘭沿岸各地，土地需要施肥才能長好莊稼。印第安人教那些移民者如何用魚來肥田。春天，千萬條青魚和鱒魚逆流游到溪的上游產卵，

這時把它們捉來，在每一個種玉米的穴裏放上一條。當時的一位作家說：種一英畝玉米需要一千條魚，沒有魚就不能種玉米。他還指出，用魚栽培的 1 英畝玉米，其產量相等於 3 英畝沒有放魚的玉米。每一個玉米穴放一條魚已成為一個慣例。他們制定了一條法律：當玉米剛種完的時候，所有的狗都要把後腿縛起來。在玉米把魚的主要部分利用完之前，必須把狗嚴加管制。

很多作家都談到印第安人種的硬粒玉米和甜玉米。早期南方居民種植葫蘆子玉米。現在的馬齒玉米是由天然和人工雜交得來的，特別是葫蘆子玉米與硬粒玉米之間的雜交。

1800—1840 年大西洋沿岸的農民曾經致力於獲得高產的玉米品種。1819—1822 年的農業報登載過幾篇關於從布勒法斯州（現在伊阿華州的一部分）獲得的馬哈（無疑是俄馬哈的印第安人）玉米的例子。這種玉米屬於 8 行軟粒型，並且有幾個東部的農民獲得了每英畝 100 英斗的產量。10—12 行硬粒種蘇安族黃玉米是幾個農民從西部引來的，並且引了幾次加拿大硬粒玉米。這些引種的玉米以及當地的品種，在我們今日的許多品種中差不多都可以找到，這就有助於說明，今日各種類型玉米的雜合特性。

玉米地帶馬齒玉米的起源

美國玉米地帶的豐產黃馬齒種就是從上述雜種中培育出來的。它們的主要特性可能追溯到新月形北方黃硬粒玉米（籽粒寬而短，邊緣最厚），也可能像軟質、白色和多行的南方品種，如葫蘆子。在殖民地時期和以後的年代裏，北方硬粒種在紐約和新英格蘭等地已分佈很廣，在南方亦有普遍的栽培，正如在移民者到來以前它們已經被印第安人那樣廣泛的栽培了。早在 19 世紀，硬粒種仍然是伊利諾州中部普通種中的一個種型。這些北方硬粒種（見圖 1）籽粒很寬，果穗上有 8—10 行籽粒，果穗呈長筒形。南方的葫蘆子種型是晚熟品種，生長茂盛，籽粒行數多達 22 行以上，其籽粒

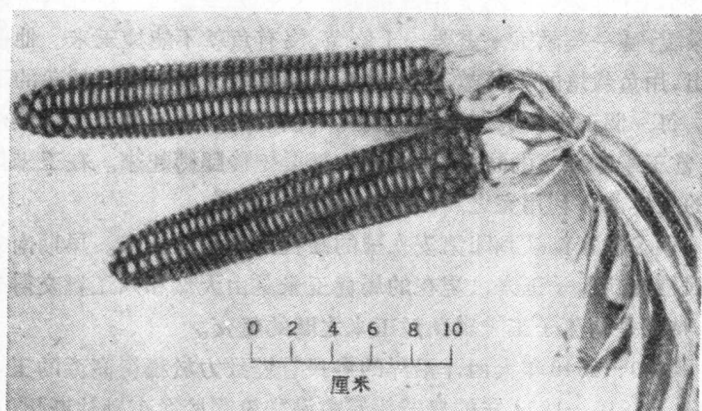


圖1. 北方硬粒玉米 (仿 W. L. 勃朗)

白色，頂部有深的凹痕（見圖2）。

有人把葫蘆子玉米和馬齒玉米看成是相同的東西。栽培馬齒種和葫蘆子兩種玉米的農民證明這種看法是不對的。例如一位同時種植這兩種玉米的農民曾經寫道：

“葫蘆子是粗大而質軟的玉米。它成熟較晚，莖稈和果穗較其他品種大。其籽粒缺乏角質胚乳，它的容量也與其他品種不同。這種玉米與馬齒種比較，拿來餵豬時，我認為如果用1英斗我自己種的馬齒玉米，那末葫蘆子玉米大概要用 $1\frac{1}{2}$ 英斗。但是用它來餵牛反而很合適，因為它不太硬，容易咀嚼。”

約翰·羅蘭在他1825年出版的“栽培技術”一書中提到用葫蘆子玉米同其他品種雜交的一般方法：

“雜交是這樣的普遍，以致我未曾見過任何一塊玉米田（未經仔細選種者）生長的栽培種與非栽培種之間沒有表現出絲毫區別來。再沒有像葫蘆子玉米那樣容易分別的了。”

“葫蘆子與硬粒黃玉米雜交的數量可以按農民需要的目的加以決定。當葫蘆子的比重佔優勢時，則玉米籽粒的色澤較淺，粒形

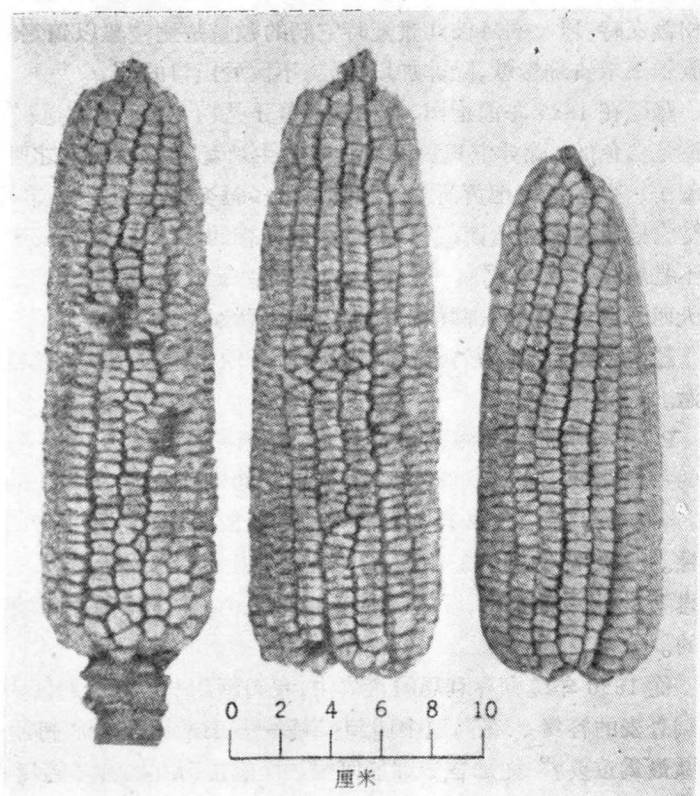


圖2. 南方葫蘆子玉米 (仿 W. L. 勃朗)

狹長，其外端很扁（鴨咀形），因而凹痕很小。當雜交種內葫蘆子的部分減少時，則玉米籽粒短而寬，同時外緣增厚。凹痕亦變得大而圓，直到硬粒種的成分佔了優勢為止。然後，籽粒的外緣變得更厚更圓。籽粒也長得更寬了，因此籽粒行間的空隙有所增大。籽粒上凹痕的範圍也縮小了，直到後來完全消失，於是形成黃硬粒品種。但是我相信，只要它的原始特性還潛伏着，即使不是完全存

在，也多少會使它發生變化。大粒和小粒黃硬粒玉米與葫蘆子玉米相雜交時，以及同時彼此雜交時它們的數量是比較難以確定的。葫蘆子玉米質地鬆軟，除非加以烘乾，不便於出口的。”

羅蘭在 1825 年前指出，真正的葫蘆子是白色的，他寫道：“它永遠是白色的，除非它與黃硬粒玉米發生雜交。雜交後它才叫黃葫蘆子，很多農民把黃葫蘆子和其它很多雜交種看作是原始種。我常常聽說有原始黃葫蘆種，但是經過仔細的研究後，發現沒有一個不是雜種。如果真有一個原始的黃葫蘆子玉米，那末它就是我从大西洋到遙遠的西部詳細考察各村時所疏忽掉的一個。”

羅蘭還說，大多數被認為是白葫蘆子的玉米均與白硬粒種雜交過。

P. A. 勃朗 1837 年為賓夕法尼亞州浙斯特縣自然科學學會寫的一篇關於玉米的文章提到，純葫蘆子的果穗有 24 行以上的籽粒。他認為有 14—22 行籽粒的果穗是硬粒種和葫蘆子玉米的雜交種。雖然他收集了 35 個不同的種型，但是沒有關於馬齒玉米的參考材料。他指出，其中有 7 個種型是由葫蘆子與硬粒種雜交成的。

從 1850 年美國專利局的報告中，我們讀到一份發給鄉間大農的調查表的答案。在問題中問到：“哪一些玉米品種在你們附近地區最為重要？”從那些未加任何歸納而直接印就的當年答案中，可以看出美國 19 世紀中葉所栽培的玉米種類的詳細情況。那時候玉米地帶剛在俄亥俄州開始形成。這一州有三個答覆談到正在用硬粒種與葫蘆子玉米進行雜交。“我們栽培了幾個這裏叫作葫蘆子的品種。它們都像南方粗葫蘆子與北方硬粒種的雜種。”另一封信認為最好的品種是“從粗大的南方種和北方種雜交得來的。”另一個說這裏有“很多優良品種，多數是從葫蘆子玉米和小硬粒種雜交來的。”只有一個關於玉米的答覆是從伊利諾州交來的，當時伊利諾還不是玉米地帶的一部分。這個答覆說，在昆士附

近最受重視的品種是“肯塔基大黃玉米與黃硬粒玉米的雜種。”他說白葫蘆子在當地也有栽培。從南、北卡羅里納、弗吉尼亞、阿拉巴馬和密西西比各州來的報告中特別提到有葫蘆子玉米和各種南方玉米的雜交種。在緬因、新罕布什爾、康涅狄格和紐約各州的材料中只是提到了北方硬粒種，而這些還是當時馬薩諸塞、俄亥俄、肯塔基、伊利諾和密歇根各州的著名品種。從 1850 年的這個報告中看到，從密歇根州來的三封信中偶然也採用“馬齒玉米”這一名詞。

從這種長時間和複雜的雜交過程中發展起來的玉米地帶馬齒型的新品種，從硬粒玉米中獲得了它們的長圓筒形果穗的特性，從葫蘆子玉米中獲得了軟質籽粒的特性；其籽粒行數介乎這兩個品種之間。亮黃色的籽粒是從硬粒種遺傳來的，但是由於從葫蘆子品種以及另外的南方品種遺傳來的紅色穗軸，使籽粒的黃色顯得更深了。起初馬齒玉米變化很大，在 19 世紀末和 20 世紀初在玉米展覽會盛行期間，這些品種經過嚴格選擇才變得更加標準化了。它還有待於進行產量試驗，以便選擇比這個雜種更為豐產的品種，同時尚待培育雜種，從而在玉米地帶有效地應用馬齒玉米的優良特性。

玉米地帶玉米的一般歷史已經作了詳細介紹，因為這不僅具有學術性的意義。雜種玉米所以能這樣有成效的一個原因是由於它是從這樣廣泛而最新的玉米雜交過程中發展起來的，許多有關培育北方雜種玉米的問題就與這段歷史有比一般認識到的更其密切的關係。

參考文獻

- Bidwell, P. W., and J. I. Falconer, *History of Agriculture in the Northern United States 1620—1860*, Carnegie Inst. Wash. Pub. 358, 512 pp., 1925.
Brown, William L., and Edgar Anderson, "The Northern Flint Corns," *Ann. Missouri Bot. Garden*, 34, 1—28 (1947).

- Collins, G. N., "Notes on the Agricultural History of Maize," *Annual Report of the American Historical Association for 1919*, Vol. I, 1923, pp. 409—430.
- Corn in the Development of Civilizations of the Americas. A selected and annotated bibliography (mimeographed), compiled by L. O. Bercaw and others, U. S. Department of Agriculture, *Agricultural Economics*, Bibliography 87, 1940.
- Cunningham, J. C., *Contribs. from Iowa Corn Research Inst., Maize Bibl.*, for years 1917—1936, incl., Iowa Agricultural Experiment Station, 364 pp., 1940.
- Cutler, H. C., *Races of Maize in South America*, Botanical Museum Leaflets, Harvard University, Vol. XII, 8, 1946.
- Gray, L. C., *History of Agriculture in the Southern United States to 1860*, Carnegie Inst. Wash. Pub. 430, Vol. I, 567 pp., Vol. II, 1086 pp., 1933.
- Kempton, J. H., *Maize, the Plant Breeding Achievement of the American Indian*, *Smithsonian Sci. Series*, 11, 319—349 (1931).
- "The Ancestry of Maize," *J. Wash. Acad. Sci.*, 9, 1 (1919).
- Mangelsdorf, P. C., "The Origin of Maize," *Proc. Nat. Acad. Sci. U. S.*, 24, 303—312 (1938).
- Mangelsdorf, P. C., and R. G. Reeves, "Origin of Indian Corn and Its Relatives," *Texas Agr. Expt. Sta. Bull.* 574, 317 pp., 1939.
- Weatherwax, Paul, *The Story of the Maize Plant*, University of Chicago Press, 247 pp., 1923.
- Wissler, Clark, "Corn and Early American Civilization," *Natural History*, 54, 56—65 (February 1945).

第二章 玉米的重要性

大家知道，最初世界上種植玉米的國家並不只美國。在第一章我們知道玉米最初是作為糧食和飼料作物的。在西半球，玉米迅速地通過種種困難分佈到世界各個地區，甚至在氣候只能生產有限的玉米以供食用的地方。第二十三章將詳細地討論到這些地區，二十八章表 28 列舉了美國以外的許多栽培玉米的國家，人口和玉米的生產在世界上的分佈是不均衡的。

玉米在美國的價值 由於玉米的面積大和用途廣，它在美國農業上的價值變得日益顯著。近年來在美國的玉米栽培面積比任何其他農作物都大。1944 年玉米的價值比小麥、大麥、黑麥、高粱和棉花等作物價值的總和還大。部分或全部由玉米籽粒或玉米植株製成的產品日益增多（參看第二十七章）。

表 1 美國和世界的人口和玉米生產

1946 年 1 月美國人口估計	140,386,509
1946 年 1 月世界人口估計	2,150,959,919
1946 年美國玉米總產量	3,286,927,000 英斗
1945 年世界玉米總產量（估計）	5,010,000,000 英斗
美國平均每人英斗數	23
世界平均每人英斗數	2.35

玉米地帶的定義 美國農業部生產和銷售局對美國商品玉米區所下的定義如下：

商品玉米產區包括所有在最近 10 年內（氣候條件不正常的年度予以校正）每農場玉米的平均產量（青貯玉米除外）在 450 英斗以上，每一英畝在 4 英斗以上的縣份。



圖 3. 美國的玉米地帶。玉米是這一大農業地區的主要財富。這個地區平均每一農場至少生產 450 英斗的玉米。區內每縣一英畝的田地平均生產玉米 4 英斗以上。

本書內採用的“玉米地帶”一詞即指符合上述定義的地區而言。

從上述定義看出：

1. 這個地帶不是固定的。玉米地帶的變更要看地圖上玉米地帶各地區及其鄰近地區的連年氣候條件是否適宜栽培玉米而定。

2. 如果在玉米地帶培育出適宜的雜種，則玉米的栽培面積就可向北、向南和向西推進，這樣玉米地帶的範圍隨之擴大。如果美國其他地區培育出適宜的雜種，也會有同樣的結果。

3. 在玉米地帶種植其他作物如果比栽培玉米更為有利，則玉米地帶的範圍縮小，反之，則擴大。

4. 圖中所示的玉米地帶的界線是根據美國農業部生產和銷售局的規定而確定的。

玉米的面積 玉米佔美國農作物收穫面積的 25—30%。玉米