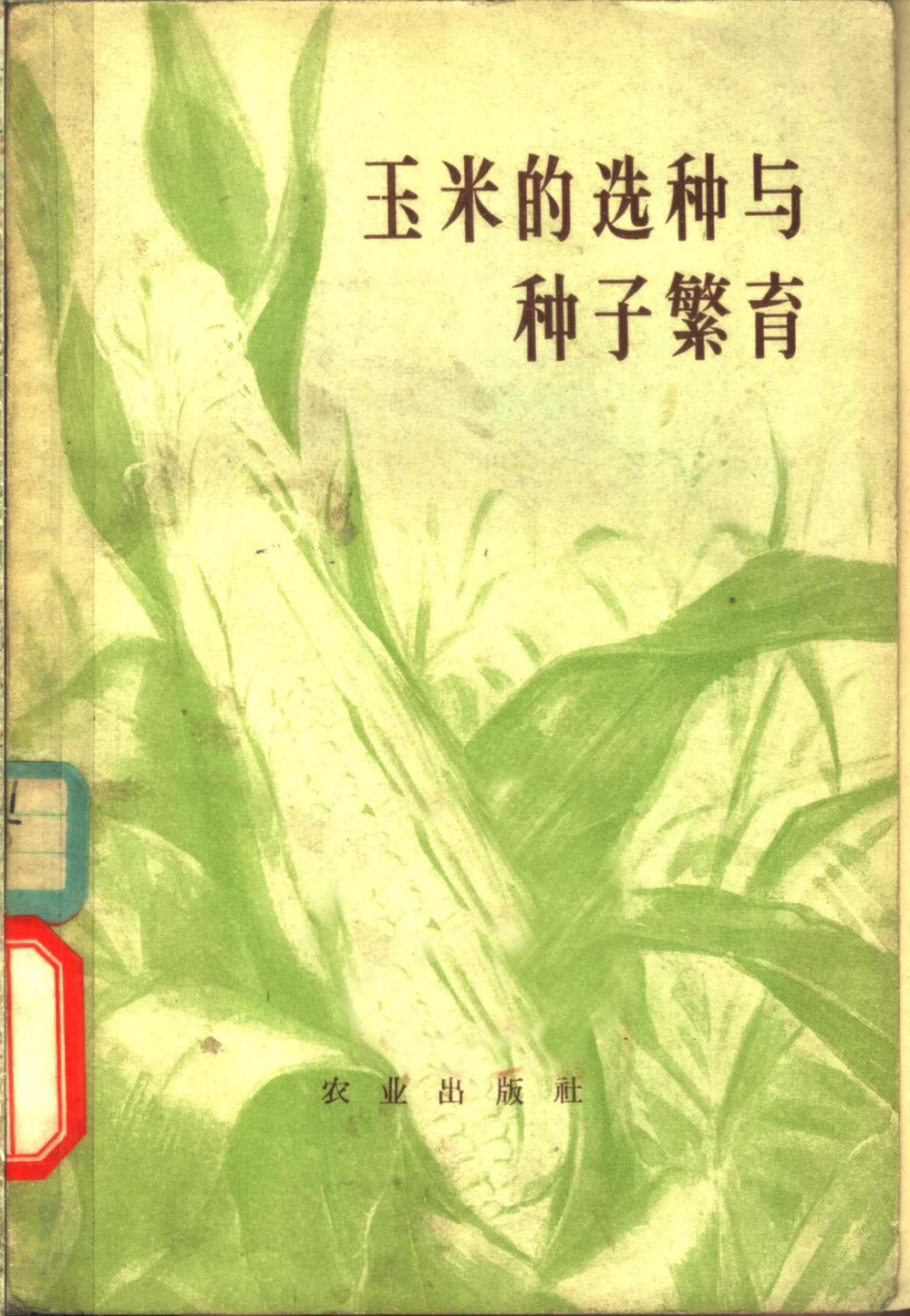




# 玉米的选种与 种子繁育

农业出版社

# 玉米的选种与种子/繁育

阿·薩拉莫夫著

北京農業大学俄文翻譯室農学組譯

农 业 出 版 社

## 內 容 提 要

本書內容包括玉米的選種與種子繁育兩部分，論述了選種方針、選種與種子繁育工作的方法、選擇受精、種子繁育、空間隔離等問題。可供一般農業工作人員參考之用。

本書由北京農業大學俄文翻譯室農學組汪玢、靳晉、許振中、陳德鑫四位同志翻譯，由北京農業大學農學系蔡旭教授審校。

### А. Б. Саламов СЕЛЕКЦИЯ И СЕМЕНОВОДСТВО КУКУРУЗЫ

Государственное издательство  
Сельскохозяйственной литературы  
Москва 1954

根據蘇聯國立農業出版社  
1954年莫斯科俄文版本譯出

## 玉 米 的 選 種 與 種 子 繁 育

〔蘇〕阿·薩拉莫夫著  
北京農業大學俄文翻譯室農學組譯

★

農業出版社出版

（北京西總布胡同7號）

北京市書刊出版業營業許可證出字第106號

奎記印刷廠印刷 新華書店發行

★

787×1092 1/32·6 1/4印張·102,000字

1956年7月第1版

1958年7月上海第3次印刷

印數：14,001—19,000 定價：（10）0.70元

統一書號：16144.127 56.7. 原財經部型

## 目 錄

|                                  |    |
|----------------------------------|----|
| 序言.....                          | 5  |
| 玉米的植物学描述和经济特征.....               | 7  |
| 植物学描述.....                       | 7  |
| 对玉米品种的經濟要求.....                  | 15 |
| 玉米选种的方針.....                     | 19 |
| 玉米选种与种子繁育工作的各种方法.....            | 37 |
| 供选种用的原始材料.....                   | 37 |
| 現成品种的引進.....                     | 40 |
| 玉米当地群体品种的研究及选种利用.....            | 42 |
| 混合选种.....                        | 44 |
| 逐行选种法.....                       | 46 |
| 玉米的雜交.....                       | 51 |
| 人工自交或自交系的方法.....                 | 56 |
| 自花傳粉的技術.....                     | 62 |
| 自交系的选种.....                      | 64 |
| 自交系的利用.....                      | 69 |
| 反交.....                          | 73 |
| 玉米雜种的雜交优势的保持.....                | 76 |
| 异交系間雜种及异交系与品种間的雜种.....           | 82 |
| 玉米雜种在苏联不同土壤气候地帶中的單位面積<br>產量..... | 88 |

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 玉米的選擇受精.....              | 110 |
| 玉米在柱头的不同生長齡时用混合花粉傳粉.....  | 117 |
| 玉米的异粉性及其顏色.....           | 122 |
| 用混合花粉傳粉时獲得的雜种的單位面積產量..... | 127 |
| 論玉米的受精过程.....             | 130 |
| 玉米的种子繁育.....              | 136 |
| 种子繁育的系統.....              | 136 |
| 雜种玉米的种子繁育.....            | 139 |
| 玉米留种地的農業技術.....           | 144 |
| 切去留种用的果穗的兩端.....          | 152 |
| 按胚選擇玉米种子.....             | 153 |
| 玉米种子的干燥与貯存.....           | 154 |
| 玉米的空間隔离.....              | 160 |
| 参考文献.....                 | 166 |

## 序 言

苏共中央九月和二至三月全会决定要采取措施，以便坚决地增加谷物飼料作物特别是玉米的產量。

在我國，在北高加索的各自治共和國和州中，在莫尔达維亞蘇維埃社会主义共和國、格魯吉亞蘇維埃社会主义共和國、克拉斯諾达尔边区和斯塔夫罗波尔边区以及烏克蘭蘇維埃社会主义共和國中，玉米具有最廣泛的分布。

在这些地区中，許多的農業先進工作者，年复一年地獲得玉米的高額產量。例如，北奧謝蒂亞蘇維埃社会主义自治共和國达尔格科赫区伏罗希洛夫集体農庄的兩位小組長哈日木尔扎·薩納耶夫和阿捷·哈巴耶夫，每年在巨大面積上栽培獲得玉米的子粒產量为每公頃60—90公担。在干旱的1952年，他們利用雜种种子和進行灌溉，在35公頃面積上也曾收穫玉米子粒每公頃达70—76公担。同区的斯大林集体農庄的小組長阿內基·契息耶夫，在1949年，曾收穫玉米子粒每公頃达135公担。

在烏克蘭，德聶伯罗彼得罗夫斯克州利霍夫区“紅色游击隊員”集体農庄的小組長、社会主义劳动英雄奧澤尔內，不断地獲得玉米的更高額產量，每公頃超过200公担。

最近几年來，已經不是个别的小組和工作隊，而是整个集体農庄或整个区在獲得玉米的高額產量。

玉米現在开始推進到新区——北部和东北部，一直达到

莫斯科州,玉米的个别早熟品种在这里几乎能正常地成熟,并獲得相当高的產量。

目前,在苏联的許多州中,正过渡到用雜种种子進行玉米的密条播。在德聶伯罗彼得罗夫斯克州中,这一工作進行得最有成效。那里,早在 1951 年,大約有 75% 的玉米播种地就已經用雜种种子進行播种。

但是,在栽培玉米时,甚至在老的玉米栽培区中,也还有許多集体農庄獲得較之先進集体農庄要低得多的玉米產量。这是由于下列原因所造成的:低的農業技術,机械化程度不高,沒有正确地為各地区选择品种或甚至缺乏適當的品种。要想克服这些缺点,应采用顯著地改善这一作物的農業技術和机械化的方法,采用大大地加强选种与种子繁育工作的方法。在集体農庄經濟力量日益增長(特別是在集体農庄合并以后)和机器拖拉機站給予技術帮助的情况下,以及在利用以先進的米丘林農業生物学为基础的选种工作的有效方法的情况下,这一目的是可以完全達到的。

在选种試驗机关面前,提出了为苏联的所有玉米栽培区培育出丰產的雜种与品种和制定这些品种因地制宜的農業技術的任务。对于南部草原地区,对于北部、东北部玉米栽培新区和受灌溉地区來說,选种机关在培育丰產的玉米品种和雜种方面的工作特別重要。此外,为了改善种子繁育工作,特別是雜种种子繁育方面的工作,也需要做許多的事情。

本書的目的,在于帮助选种試驗机关的工作人員去解决上述任务。

# 玉米的植物学描述和經濟特征

## 植物学描述

玉米 *Zea Mays* L. 属于 *Zea* L. 属, 在这个属中, 除玉米外, 另外还有两个种: *Zea mexicana* (Schrad) 和 *Zea perennis* (Hitche)。

目前人所共知的只有成栽培状态的玉米。原始的野生类型, 如果过去某一时期曾经存在过的话, 现在则已经消灭了。

玉米是雌雄同株异花植物。雌性花序(果穗)是一个长而粗大充实的由叶腋中抽出的轴。在轴的孔眼中成规则纵行着生成对的小穗(通常为 8—24 行或更多)。

雄性花序(圆锥花序或羽饰花序)位于茎的顶端。在果穗开花时, 所有花的花柱生长得高出果穗的总苞, 并成束状下垂。

玉米主要为异花传粉, 在自然条件下的自花传粉不超过 1—5%。

多数品种性好分蘖, 也就是说, 形成补充的茎秆——旁枝。在大多数情况下旁枝不产生果穗; 但也有许多的分蘖品种, 特别是粉质品种, 它们的旁枝是能产生正常的果穗的。

有些达柯特白色硬质类型的玉米品种, 特别是低茎秆的

品种,它們的旁枝能在莖稈的頂端形成穗(代替圓錐花序)。  
这些旁枝实际上就是由下部節上發出的、大大地伸長了的、生  
叶的果穗梗,这种節是位于發育的支持根(气根)之下。

莖稈用許多節分成若干个部分(5—15),即所謂節間。



圖 1. 旁枝成为伸長的果穗梗的情况

玉米植株的叶是着生在莖稈的兩边。由每个節上發出一片叶子。最初發生的 5—6 片叶子到植株充分發育时便枯死了。玉米的叶子由叶鞘和叶片所構成。叶鞘成筒狀包圍着莖稈,保护它不受侵害并使它具有坚固性,特別是在幼齡期当莖稈还是多水而易折断的时候。叶鞘以自己的基部固着在莖稈上,形成环狀加厚,即所謂叶節。叶節系位于莖節之上。它具有很重要的意义,即当莖稈倒伏时能够促使它又抬举起来(莖的膝狀弯曲)。

在植物的生活中,叶起着很重要的作用。它把由根从土壤中獲得的营养元素改变成可吸收状态,以及从空气中吸收碳。通过叶子蒸發由根从土壤中吸收到的水分。

叶子通过气孔蒸發水分。气孔的孔洞在干旱时关闭起来,减少水分的蒸發。这样一來,植物就可以調節水分的蒸發,因而容易忍受干旱。

玉米的根为鬚根。它們大量地由莖的基部發出,向四面伸展,根的分布面的半徑長达 1 米或更多,伸入土中深达 1.5—3 米。在个别情况下,在良好的土壤中,根伸入土中能深达 4 米以上。根的这一特性使得玉米植株能够从很深的土層中和心土中吸取水分。

当把根切断时,在其殘余部分上形成和發育大量鬚根,这种鬚根对植物的营养具有良好的作用。

玉米植株往往从莖稈基部的地上節上發出气根(或称支持根)。它們帮助加强植株的抗風能力,除此以外,并在土壤表層中形成良好發育的鬚根,营养植株,很好地利用下半个夏天

的少量的降水和露水。

在植株上往往只形成一个果穗，很少有形成二个果穗的。在不良的条件下(缺乏水分)往往连一个果穗都没有。但是，当采用高度的农业技术和具有足量的水分时，许多品种的植株也能形成2—3个果穗或更多。

果穗是一个聚合果——复果。通常在一个果穗上具有500—700颗子粒，有时还能更多些。

子粒的基本部分为胚和胚乳，胚是未来植物的原基，而胚乳则是该植物在发育初期所用的营养物质，那时候植物还未开始用自己的根从土壤中吸取养分。胚含有30—35%的脂肪，因而它是榨取植物油的良好原料。

胚乳主要是含有淀粉，在角质胚乳中淀粉粒是包在蛋白质层内。除了这些部分以外，子粒具有种皮、糊粉层(位于种皮之下)和子粒末端的冠。

玉米子粒平均含有65—70%的淀粉，11—13%粗蛋白质和4—6%的脂肪，由于子粒构造之不同(粉质的、硬质的、甜质的、爆裂的玉米)，在这些性状方面有时具有若干差别。

玉米具有许多品种，地方的和杂种的群体、类型和族。为便于育种的统计起见，玉米分成若干品种型类群，这些类群又区分为品种型和品种。

品种型类群包括具有相类似特征的一些品种，例如，具有黄色子粒和黄色护颖的一些齿型种品种(德森伯罗彼得罗夫斯克、明涅佐达13、里米、克鲁格)，或白色子粒白色穗轴齿型种品种(奥谢蒂亚白色齿型种玉米、格罗兹内依白色齿型种玉

米、斯捷尔林、哈尔科夫白色齒型种玉米等)。

品种型是一些在形态学特征和生物学特性上很相近的品种；例如，斯巴索夫品种型也包括別澤丘克 41 品种；里米品种型則包括克魯格品种等。

“品种型”的概念是比較活动的，它不像“品种型类群”那样具体。不同的作者把在形态特征上很相似的各品种归到同一品种型中，虽然在許多情况下，这些品种在自己的經濟特性和生物学特性上互相之間大有不同。我們認為只有在把各品种在具体条件下共同研究之后才能把它們归到某一个品种型中去。

当描述各品种时，通常引用下列的特征：植株高度、分蘖数、單位面積產量、果穗着生的高度、一植株上果穗的数目、主莖上叶子和地上節的数目、抗風性、营养期、果穗和子粒的大小和形狀、果穗上子粒的行数、果穗上各子粒行之間溝的存在与否及其大小、子粒凹入部分表面的平滑性和皺縮性等。

但是，这些特征的研究表明，它們之中大多数是大大地改变着的，因此，对于区别相类似的品种來說，依靠这些特征往往还是很不够的。

最穩定的和最不易改变的特征是子粒的硬度和顏色，以及果穗軸的顏色。

另外，子粒硬度和顏色还具有巨大的經濟意义。

玉米的区分为各个亞种，也是根据子粒胚乳的形态学特点。因此，在玉米根据子粒硬度進行分类这点上應該談得比較仔細。

根据子粒硬度区分出許多的玉米亞种：粉質种或淀粉質种、齒型种、硬質种、爆裂种、甜質种和蠟型种。

另外，还有帶稈玉米亞种，但它沒有实践上的意义。

所有这些亞种根据子粒硬度可以很容易地区别开来，因为这一特征多少是比較穩定的。只有齒型种玉米例外，这种玉米的齒型性程度大大地变动着，从子粒表面皺縮很顯著的齒型到很不顯著的齒型。

在个别情况下，当發育条件不良时，子粒的齒型性（特別是在沒有完全發育的果穗上）可能完全不顯現，而在植株受到嚴重抑制时，子粒頂部可能几乎是成硬質型的。在進行齒型种玉米的品种鑒定时，具有齒型性不太顯現的子粒的果穗，應該归到基本品种之列，只要它的子粒和果穗軸的顏色能符合于这类品种的特征。

粉質种子粒具有松軟的胚乳，几乎整个子粒都是粉質的。<sup>①</sup>胚乳的周圍角質部分是很薄的，几乎肉眼不能看見。淀粉粒成近圓形，疏松地存在于細胞中，它們之間的空隙充滿着很少的蛋白質及膠体碳水化合物。

由于淀粉粒的形狀大小和排列密度的不同，以及由于上述它們之間內含物数量之不同，子粒当干燥时，体積均匀地或不均匀地縮小。在后一种情况下，子粒頂部凹入。子粒具有最低的容重和最大的吸湿性。

和具有爆裂种的、硬質种的和齒型种的硬度的子粒相像，

---

① 玉米子粒硬度方面的描述全部引自“農作物品种鑒定手册”，第2卷，莫斯科版，1949年。

胚乳的基本儲藏物質主要是普通的淀粉。

具有粉質種子粒硬度的品種，其特點為對真菌性病和昆蟲危害的抵抗力最小，但它們具有飼用價值，並適宜於供淀粉-糖蜜工業和釀酒工業利用。

齒型種子粒在硬度方面是處在粉質種和淀粉種之間，它的角質胚乳只存在於子粒的兩旁，子粒的其餘部分則全是粉質的。

當子粒乾燥時，大多數品種胚乳的粉質部分在體積上比角質部分縮小得更多，因此，子粒的頂部向內凹入，因而形成不同形狀和大小的凹入部。不同品種胚乳的角質部分在厚度和長度方面都發育得不一樣，這點也就決定了在子粒頂部的凹入部的表面特徵。

大多數的齒型品種，子粒在硬度方面都差不多。也有具有中間型硬度（在齒型種和硬質種之間）的一些雜交品種。在這種情況下，可看到具有硬質子粒的一些品種，這種子粒的頂部無光澤或微微壓縮，另外還有一些品種，其子粒在果穗下部為齒型的，而在上部則為典型的硬質種子粒，或具有近圓形的無光澤的頂部。這樣的品種應該歸於硬質-齒型。

爆裂種子粒具有發達的胚乳角質部分；在典型的品種中除了靠近胚的一小部分外，胚乳完全是角質的。

淀粉粒通常是呈角形，並且互相之間緊密依靠。只有在胚乳的粉質部分，它們才是近圓形的，並且疏松地分布於細胞中，但在這種情況下，它們之間的空隙部分卻充滿着蛋白質化合物和膠體的碳水化合物。

当把干燥子粒(含水分 12—14%)拿来炒时,胚乳突然炸开种皮,并把子粒的呈疏松状物的内部翻到外面来,这样一来,它的体积就较原来增大了 14—24 倍(视品种而定)。

这一特性是淀粉粒中水分容积增大的结果(特别是在加热过程中进行部分的水解作用以后)。在化学方面,爆裂种玉米的子粒是和硬质种的、齿型种的以及粉质种的子粒相像;曾经确定只不过蛋白质含量(在有些品种)有些提高。

具有完全是玻璃状硬度的子粒食用价值很高。它在炒过以后成为玉米花等。

硬质种子粒。胚乳的周围部分是角质的,而内部则是粉质的。

不同品种胚乳的角质部分发育得并不一样,因此,有些品种的子粒很难区别于粉质品种和爆裂品种的子粒。

有时当角质胚乳发育不良时,胚乳粉质部分的皱缩可能引起子粒顶部的收缩,因而形成好像齿型种那样的凹入部分。

蜡型种子粒。胚乳的周围部分不透明,从外表看来(不是按其硬度)和硬的蜡相似,因此这种子粒就获得了蜡型种子粒的称号。就硬度来说,胚乳的角质部分和硬质种品种、爆裂种品种相似。子粒的无光泽特性往往不是很快就表现出来的,而是在成熟后经过若干时候(有时达到 40 天)才表现出来的。

就化学成分来说,蜡型种子粒糊精的含量较多,这点使得它接近于甜质种玉米。

淀粉在碘溶液中产生棕红色的颜色,这点与玉米的一般淀粉不同,因为一般淀粉在碘溶液中只变成蓝色。

具有蠟型種硬度的子粒，其胚乳容易消化，因此，嘗試把它作為精飼料以及作為釀酒工業的原料，是具有重大實踐意義的。具有蠟型種子粒的品種分布在遠東一帶。

甜質種子粒含有大量可溶性的碳水化合物（糊精）、脂肪和蛋白質，而淀粉含量則降低。最顯著的差別在於糊精和淀粉的含量方面，這是和甜質種品種大大喪失了把比較簡單的碳水化合物轉化為淀粉的能力分不開的。

甜質種子粒中的碳水化合物具有高度縮小體積的能力（當水分喪失時）。沒有角質層的支持，子粒的整個表面在乾燥以後成為皺縮的。碳水化合物在碘溶液中獲得棕紅的顏色。

### 對玉米品種的經濟要求

玉米品種像任何農作物的品種一樣，也應符合於生產對它所提出的各項要求，也就是說，須在一定條件下產生高額的子粒產量，並且這種子粒還具有很高的品質，而當栽培作為飼料時，則須產生具有優良飼料品質的地上物質的高額產量。品種應該能很好地補償栽培它時所耗費的勞動力，適應於田間管理和收穫方面的機械化要求。

另外，品種應該是可塑性的，對它所栽培地區範圍內的氣候條件的一般變化及土壤或其他條件的差別應不起不良的反應。凡是比較廣泛栽培的品種往往具有優越性。

品種的狹窄專門化（糧食用的、飼料用的或工業用的品種），除少數例外，不應把它看作為品種的優越性。巨大的優越性往往存在於兼用的品種方面，只要它能夠在各該地區條件

下廣泛地被利用的話。

但是在許多情況下也需要專門化的品種，例如，制罐頭用的、碾米工業和淀粉-糖蜜工業用的品種等。

作飼料用的、在很小程度上供工業用的以及在個別地區（莫爾達維亞蘇維埃社會主義共和國、北高加索、格魯吉亞蘇維埃社會主義共和國）用作為糧食的玉米，具有最重大的意義。

作為飼料最適宜於利用黃粒的含有維生素的品種。具有其他顏色子粒的玉米品種是不含維生素的。

子粒胚乳構造的特徵（硬質子粒、齒型子粒等）當把它磨碎用作為飼料時是不具有任何意義的。在硬質類品種的子粒中蛋白質含量較多，但這類品種通常產量較低，這就降低了上述的優越性。

對工業用的（特別是淀粉-糖蜜工業用的）玉米子粒的基本要求如下：子粒須含有較多量的淀粉和較少量的蛋白質，子粒須能迅速地泡軟和很容易弄碎，蛋白質網應儘可能薄（以便易于分出淀粉）；子粒不應含有角質層，具有較少灰分和少量的可溶性碳水化合物。

符合於這些要求的有下列各品種：粉質類品種、其次為齒型種品種、再次為硬質種品種。根據在別斯蘭玉米聯合工場中所做的齒型種和硬質種品種的生產研究材料，查明了齒型種品種所產生的淀粉較硬質種品種多3%。但是，硬質種品種在淀粉-糖蜜工業中也廣泛地被利用。

對淀粉-糖蜜工業來說幾乎是不適用的計有爆裂種和蠟