

文章编号: 1005-0906(2004)04-0110-04

美国玉米高产竞赛简介

刘志全, 路立平, 沈海波, 高明, 王志刚

(吉林省农业科学院信息中心, 吉林 公主岭 136100)

摘要: 介绍了美国玉米高产竞赛的历史、高产竞赛的参赛及测产规则、最高产量和主要的栽培技术。分析了竞赛优胜者创造高产的关键技术, 提出了我国玉米生产水平提高的关键因素是提高高密度下品种的综合抗性和培肥土壤, 提高地力。

关键词: 美国; 玉米; 高产竞赛

中图分类号: S513

文献标识码: A

Introduction on America Corn Yield Contest

LIU Zhi-quan, LU Li-ping, SHEN Hai-bo, GAO Ming, WANG Zhi-gang

(Information Center, Jilin Academy of Agricultural Sciences, Gongzhuling 136100, China)

Abstract: It was introduced to the history of America corn yield contest, the regulations of entry form and harvest report form of corn yield contest, the highest yield and the main technique of cultivation in this paper. The main technique were analyzed, that were how to select hybrid, how to sow seeds and how to gain nutritional soil. In present, the keys to increase corn production are to improve the plant resistance under high density and promote the productivity of soil.

Key words: America; Corn; Yield contest

在玉米高产栽培中,提起最高产量创造者,人们首先想到的是山东的玉米育种家李登海和美国伊利诺伊州(Illinois)的玉米种植者华索(Herman Warsaw)。李登海 1989 年在他的高产试验田里获得的夏玉米最高产量是 15 525 kg/hm²,是在灌溉条件下获得的。华索 1985 年在美国的玉米高产竞赛中获得的春玉米最高产量 23 224 kg/hm²(370bu/A),是在非灌溉条件下获得的,也是华索连续第 5 年获得非灌溉种植类型竞赛的冠军。目前,这一纪录已经提高到 27 743 kg/hm²(442bu/A),是由依阿华州(Iowa)的玉米种植者柴欧德(Francis Childs)在 2002 年美国高产竞赛中创造的。在 1999 年,他就创造了 24 730 kg/hm²(394 bu/A)的产量,从而超过华索 14 年前的世界纪录。所有这些产量纪录都是在美国的玉米高产竞赛中获得的。

1 玉米高产竞赛的历史

1900 年前后,美国玉米带兴起玉米展览会,展出适合感观要求的玉米果穗,如子粒均匀整齐、没有

秃尖、穗形修长等,1910 年达到兴盛,但这只是展览,还不算是竞赛。1920 年美国玉米生产最大州依阿华州(Iowa)第一次开展玉米竞赛,获胜者得到高额奖赏,获奖果穗也身价倍增,竞赛随后扩大到整个玉米带。1965 年,由美国国家玉米种植者协会(NCGA)举办,叫作全国玉米高产竞赛(NCYC)。在以后每年,各州和全国都举办竞赛,玉米高产竞赛成为玉米种植者每年的节日。在 1965 年前,高产竞赛只是认可种植者的生产能力,高产竞赛也只是玉米生产者展示产量的一个舞台。90 年代后,NCYC 要求竞赛的参加者在参加竞赛之前填写参赛表,在收获测产之后填写收获表,并要求参赛者提供详细的种植记录,如地块所在地、种植品种、播种日期、种植面积、施肥水平、除草方式、收获时间等详细记录,并且提出种植方式应有利于环境保护。随着 NCYC 的影响不断扩大,参加竞赛的人数也不断增加。参赛之初,只有玉米带的几个州的几十人参加,随后参加人数不断增加,在 1996 年达到 3 679 人,是历史上参赛最多的一次。2003 年有来自 47 个州的 3 601 人参加,仅次于 1996 年。

2 玉米高产竞赛的规则

收稿日期: 2004-10-27

作者简介:刘志全(1970-),男,助理研究员,主要从事玉米栽培及推广工作。Tel:0434-6283128

美国的玉米高产竞赛最初是州际的,慢慢的扩大到全国范围内。随着竞赛范围的扩大,竞赛经验的累积,目前竞赛的规则已趋于完善。

2.1 参赛规则

参加竞赛的种植者首先是各州玉米种植协会的成员或是国家玉米种植协会的成员才有资格参赛。参赛者在每年春季播种之前的某一规定时期之内填写参赛表。参赛表包括参赛级别、参赛人资格、参赛地块等。

竞赛级别共有 9 个:A 类非灌溉级、AA 类非灌溉级、A 类无垄作非灌溉级、AA 类无垄作非灌溉级、A 类垄作非灌溉级、AA 类垄作非灌溉级、无垄作灌溉级、垄作灌溉级和灌溉级。其中 AA 类适用于玉米带几大主产州:伊利诺伊州(Illinois)、印地安纳州(Indiana)、依阿华州(Iowa)、明尼苏达州(Minnesota)、密苏里州(Missouri)、俄亥俄州(Ohio)、威斯康星州(Wisconsin);A 类则指除以上 7 个州外的其它州,没注明 A 或 AA 类的适用于所有州。无垄作灌溉级、垄作灌溉级和灌溉级的区别主要在于无垄作灌溉级和垄作灌溉级在播种之前土壤没有被处理过(如秋翻等),而灌溉级在播种之前土壤被处理过。

对参赛人和参赛地块的要求。参赛表中详细标明参赛人的自然状况和参赛地块的种植、管理记录,包括所种的品种、密度、播种日期、所用播种机类型、地块的形状及前茬作物的品种和施肥等。参赛人要求除协会成员外,还规定不能低于 14 岁。一个家庭可有两个以上人参加,但必须分别是种植协会的会员,而且分别交纳参赛费。玉米种植协会雇员及国家官员等不允许参加竞赛。参赛地块必须标明位于哪个州,以便确定适合参加哪个级别,允许参赛者和其所种植的地块不在同一个州。要求参赛地块的面积不低于 4 hm^2 、只种一个杂交种的连续地块。

2.2 验收规则

在参赛表中指定的地块选一面积不得低于 0.8 hm^2 的点,用来进行测产,测产面积最小是 $5\,000 \text{ m}^2$ (1.25 英亩),测产地块及品种必须与参赛表中所列相同。测产时必须有一名种植协会指定的检查人(或督察人)在现场检查收割机内有无玉米子粒、测收获面积、称量收获重量、测量子粒水分并向种植协会汇报,目的是保证测产的准确和防止弄虚作假。如果第一次测产超过 $14\,123 \text{ kg}/\text{hm}^2$ ($225\text{bu}/\text{A}$),则需要再验证测产一次,这时现场要有两名检查人员。如果第一次测产超过 $15\,692 \text{ kg}/\text{hm}^2$ ($250\text{bu}/\text{A}$),验证测产时则需没有参加过第一次测产的二名检查人员在现场监督测产。

测产地块边行的四行不许测产,以剔除边际效应。根据收割机一次可收获的行数不同,每收获一次,应跳过该收割机收割行数的三倍进行下一次收获。例如,三行收割机每次收 3 行,中间应隔 9 行,再收下一个 3 行,直到达到要求的收获面积。如果产量超过 $14\,123 \text{ kg}/\text{hm}^2$ ($225\text{bu}/\text{A}$)需要再验证测产一次时,参赛者应从同一块地选点测产。两次测产结果均报送种植者协会。

参赛的种植者和现场的检查人员在测产结束后填写收获报告表,表中包括的内容除参赛表中列出的参赛者及参赛地块基本信息外,还有收获的日期、收获密度、收获的次数、每次收获的行数和面积、所测产量,检查人签名并写下住址及联系方式,最后参赛者在收获报告表上签字。

3 玉米高产竞赛的栽培技术

每年的高产竞赛只选每个级别的前三名作为获胜者,9 个级别共 27 名种植者。每个种植者可能位于不同的州,参加不同的级别,选用不同的品种,获得不同的产量。他们的种植技术,可归纳以下几点。

3.1 选择合适的品种

根据当年所种植品种的表现,决定是否仍种植这一品种或这几个品种,如果更换品种,则参考各种子公司和各大大学的试验报告数据,特别是所在州的数据,来确定所种品种。华索特别在意品种的保绿度和生育后期吸肥能力,柴欧德则喜欢选择在高密度条件下结实性好的品种,但他们都选择在当地中晚熟的品种。在美国,虽然无霜期都在 140 d 左右,但种植的玉米品种生育期在 120 d 左右的占多数,这种做法可以保证玉米正常、完全成熟,并且在收获之前可以有足够的时间降水。美国玉米成熟后不马上收获,而是在田间自然降水,以节约能源和提高玉米品质。秆强是玉米品种的必备特性,因此,美国玉米种植者特别注意玉米品种的抗倒伏状况。

3.2 播种技术

如播种时间、播种速度和播种密度。与我省或东北玉米产区春旱相反,美国玉米主产区春季通常是连续降雨,往往由于雨天的原因而影响玉米的播种,因此美国玉米播种期比较长,可能持续一个月左右。播种早,要求品种应当较耐低温,并且在低温条件下能够较好地萌发和生长;播种晚,温度已经上升得较高,所选择品种则应当具有在较高的温度下能快速萌发和生长的特性,以此来弥补播种晚和出苗晚这一劣势。在美国,特别强调玉米的播种速度。美国高产竞赛的收获密度一般在每公顷 90 000 株左右,所

以播种时播种机的速度一定要掌握好,慢了影响播种速度,快了则使种子落地时与土块等产生弹跳,造成株距不均匀,深浅不一致,结果使植株分布不均匀,幼苗出苗不一致。玉米产量与整齐度呈正相关,尤其在高密度种植条件下,玉米个体间竞争激烈,如果整齐度不好,晚出苗的会处于相当的劣势地位,最终结小穗或无穗,影响产量。所以,品种的耐密性只是一个方面,如何保证这一特性正常发挥才是关键。

3.3 培肥土壤,合理施肥

所有高产优胜者都把提高土壤肥力作为高产的基础,花多年的时间用来培育深厚的、富有营养的土层。高产群体对养分的需求量较大,根据玉米的生长特性,采取分次施肥有利于营养的持续供应。柴欧德从1997年至2002年连续6年在AA非灌溉级别里获得第一,并创造了新的世界纪录,他获胜的关键在于营造一个深层土壤利于根系深扎和分次施N肥,2002年他共施N肥4次,既可以节省化肥,又不至于因一次施肥过量而造成淋失。他曾用5年的时间培肥土壤,深松35 cm以上,将肥料充分混合到耕层深处。长时间后,土壤的有机质从3%提高到6%。华索认为,营养丰富的深厚耕层还能储存较多的水分,供玉米生长季节使用。1978年他的高产田块在生长季节只降雨228.6 mm的条件下达到10 877 kg/hm²的产量,并在1982年降雨279 mm的条件下产量达到19 270 kg/hm²。

4 高产竞赛对玉米生产的促进作用

4.1 扩大品种知名度,加快品种推广速度

美国的玉米高产竞赛对玉米种植特别是玉米带的种植具有很大的影响。因此,美国各大种子公司都把高产竞赛作为玉米品种宣传的一个重要舞台,并且对使用本公司品种参加竞赛获胜的种植者给予较高奖励,并且大加宣传,努力扩大品种知名度。美国的几大种子公司的先锋(Pioneer)、诺华(Novartis seeds)、迪卡布(DEKALB)、大湖(Great Lakes)等公司的品种,都是高产竞赛优胜者经常选择的品种。各公司所育品种在竞赛优胜者名单中出现的多少体现了一个公司的实力、信誉,也代表了一个公司在玉米种子市场的占有率和被认可程度。柴欧德获得第一名的品种都是先锋公司的品种,这无疑是先锋公司最好的广告。作为世界第一大玉米种子公司的先锋公司的品种在每年优胜者使用的品种中都占三分之二以上。

据调查,每年高产竞赛前三名的品种,第二年的销量都会有大幅度的增加。

4.2 提高栽培技术

90年代以后,竞赛的组织者要求参加竞赛的种植者提交一份有关参加竞赛地块玉米全生育期的栽培记录,并且填写参赛表和收获报告表。从此以后,每年测产后,就可以总结优胜者的栽培技术,不断地将一些在高产中采用的技术应用于整个玉米带生产,如测土施肥、培肥土壤、较慢速播种、品种后期的吸肥能力等。特别是每个级别第一名的种植经验,引起玉米种植者的极大兴趣,争相学习、效仿,对提高玉米生产水平意义深远。

4.3 进行最高产量潜力探讨

高产一直是种植者的目标,而对最高产量的探索又永无尽头。华索当年创造的23 224 kg/hm²(370bu/A)的高产纪录在当时被认为是世纪纪录,但在1999年,新纪录就将这一产量提高了1 506 kg/hm²,时隔两年,又提高了3 013 kg/hm²。近5年美国高产竞赛第一名的产量是玉米平均产量的3倍。如何大面积提高玉米产量,高产竞赛是一个非常有意义的参考。在美国玉米带优越的自然条件下,玉米的理论产量可以达到75 000 kg/hm²,而目前的实际产量还不到30 000 kg/hm²。通过杂交种培育和栽培技术改进,通过科学工作者的不懈努力,必将不断提高产量,创造新的纪录。

5 高产竞赛对我国玉米生产的启示

对玉米产量的影响因素有两个:育种水平和栽培水平。

我国的玉米育种水平与美国差距较大。在美国的高产竞赛中,第一名的收获密度都在9万株/hm²左右,柴欧德在2002年创造最高纪录的收获密度是10.9万株/hm²,单株产量是0.257 kg,2001年的单株产量是0.237 kg,华索1985年创纪录的单株产量是0.247 kg。创造高产,单株产量在0.25 kg是一个较理想的指标。我省“九五”玉米大面积课题攻关期间,高产田块所用的品种如四密25在7万株/hm²的密度下产量最高,四密21、吉单209等在6万株/hm²的密度下产量最高。密度再增加,空秆、秃尖率加大,倒伏,产量降低。美国的玉米育种公司,选系的密度通常是15万株/hm²左右,以检验自交系的综合抗性。在这么大的密度下选出的自交系组配的杂交种,肯定具有很强的耐密性,而且水分利用率好,保绿性强,不空秆,不秃尖,不倒伏。柴欧德在2000年参加竞赛的田块是在10月25日收获的,当时水分是16.8%,另外一些地块大部分是14%。试想,如果我们的品种也是10月25日收获,地里的植株还能有多少是直立的。如何学习、借鉴先进国家的育种技

术,是提高育种水平的一个重要因素。

我国的玉米栽培水平与美国的主要差距,不是在地上部,而是在地下部,也就是差在土壤条件上。美国强调肥料深施,秸秆还田,深松耕层。秋整地时深松 30 cm,把有机肥和秸秆搅拌到土壤中,培肥土壤,高产田块的有机质含量 5%以上。柴欧德创高产的这块地,已经连续种了 30 年玉米,仍然高产,有机质含量达到 6%,这与多年的培肥地力是分不开的。我国玉米种植区基本不进行秸秆还田,只有很少一部分深松,农肥施用量少,大部分地块无农肥施入,东北黑土地的有机质含量很少有超过 2%的。土壤养分含量低,土壤物理结构差,没有高产的基础,这是我们玉米产量低的原因。如何培肥地力是提高栽培水平的重要因素。

另外,美国各玉米育种公司都把高产竞赛当作品种宣传的途径,积极参与,来增加公司的知名度,增强本公司品种对农民的吸引力,以此来推销自己的品种。在高产竞赛获奖的 27 块地中(九个级别,每个级别的前三名),1999 年先锋的品种占了 23 个,另外四个有 2 个是诺华的(Novartis Seeds),1 个是大湖的 (Great Lakes),另 1 个是卡斯特的 (Garst);在 2000 年,先锋占 25 个,在最近 2003 年,先锋占 22

个。当农民看到某一个品种是高产冠军时,毫无疑问,心里对它已经有了一个非常好的印象,这种说服力是最直接的,最有力度的。以玉米种业为主业的企业值得借鉴这种形式的高产竞赛。

参考文献:

- [1] Here' How Herman Warsaw Produced 370bu/A Corn Yield, Better Crops/Winter 1983-1984, 12-13.
- [2] Herman Warsaw Has 267bu/A Corn Yield Average Over Past 14 Years, Better Crops/Summer, 1991, 2-4.
- [3] Stevenson C K. Maximum yield research progress at ridgetown college in Ontario. Better Crops/Winter, 1983-1984, 4-6.
- [4] How a champion corn grower fertilizes and manages for 300bu/A. Better Crops/Summer, 1985, 17-18.
- [5] 修屏亚. 从经验到科学-世界百年玉米改良史[J]. 玉米科学, 2003, 11(4): 90-93.
- [6] 修屏亚. 中国玉米科技史[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [7] 李维岳, 等. 吉林玉米[M]. 长春: 吉林科学技术出版社, 2000.
- [8] 冯 巍. 全国玉米高产栽培技术学术研讨会论文集[M]. 北京: 科学出版社, 1998.
- [9] 李维岳. 把我省玉米生产推向一个新阶段-兼谈吉林省玉米生产技术途径问题[J]. 吉林农业科学, 1997, (1): 4-6.
- [10] 孙世贤. 2002 年美国玉米高产竞赛简介[J]. 玉米科学, 2003, 11(3): 102.