

2013年美国玉米高产竞赛简报

杨锦忠¹, 宋朝玉², 王圣健²

(1. 青岛农业大学/山东省旱作农业技术重点实验室, 山东 青岛 266109; 2. 青岛市农业科学院, 山东 青岛 266100)

摘要: 美国农民大卫·胡拉在2013年创造了28 560 kg/hm²的世界玉米高产纪录。在分析大卫·胡拉高产竞赛史的基础上, 从土壤培育、选择品种、耕作栽培、运筹水肥、防治病害等方面研究了其创纪录历程, 总结其成功经验及其对玉米生产的启示, 为中国玉米高产创建提供借鉴。

关键词: 玉米; 高产创建; 世界高产纪录; 美国

中图分类号: S513

文献标识码: A

Introduction of America National Maize Yield Contest in 2013

YANG Jin-zhong¹, SONG Zhao-yu², WANG Sheng-jian²

(1. Qingdao Agricultural University /

Shandong Provincial Key Laboratory of Dry Farming Techniques, Qingdao 266109;

2. Qingdao Academy of Agricultural Sciences, Qingdao 266100, China)

Abstract: David Hula, an American Virginia farmer, has broken the world record for maize yield with 28 560 kg/ha in the 2013 National Corn Yield Contest of USA. After reviewing his history of maize yield contests as an entrant, creation of the new world record yield was stated comprehensively, in details of soil activation, cultivar selection, delicate and precise planting, irrigation and fertilizer management, disease control etc. His successful experience of keeping health of both maize and soil was summarized, and the enlightenments for maize production were also proposed.

Key words: Maize; Yield contest; World record yield; USA

高产创建和高产竞赛对玉米生产有明显的促进作用, 既能够扩大优胜者种植品种的知名度, 加快品种推广速率, 又能够提升栽培技术水平, 加快最新集成栽培技术的大面积扩散速率, 还能够不断挖掘高产潜力, 为玉米育种和栽培研究探索新方向。我国经过多年的高产创建活动, 各地涌现出许多小面积玉米产量超过15 000 kg/hm²的地块, 全国玉米高产纪录诞生于2013年, 新疆生产建设兵团农六师种植的登海618品种获得了22 680 kg/hm²的高产新纪录。与此同时, 美国弗吉尼亚州农民大卫·胡拉在2013年全美玉米高产竞赛中脱颖而出, 他经营的家

庭农场获得了28 560 kg/hm²的世界玉米高产纪录。本文简要介绍2013年美国玉米高产竞赛概况, 报告世界玉米高产新纪录的诞生过程及其经验, 为我国玉米高产创建提供借鉴。

1 2013年全美玉米高产竞赛

2013年全美玉米高产竞赛根据产地、灌溉条件和土壤耕作措施划分了6个组别: 雨养A组和AA组、雨养免耕/条耕A组和AA组、灌溉组、灌溉免耕/条耕组。AA组特指美国中西部的伊利诺伊、印第安纳、衣荷华、明尼苏达、密苏里、俄亥俄、威斯康星等7个玉米生产大州, A组表示其他任何州。全国或者全州的组内产量最高的前3名为优胜者。本次竞赛共有来自47个州的8 983人报名参加, 共种植了来自48个种子公司的786个品种, 其中172个品种分别由各组各州共计434名优胜者种植。全国18名优胜者种植了14个不同品种, 其中只有4个品种各有两名优胜者种植。

收稿日期: 2014-10-10

基金项目: 国家自然科学基金项目(31271658)、山东省旱地作物水分高效利用创新团队项目(20121025)、国家科技支撑计划(2011BAD09B01-2)

作者简介: 杨锦忠(1963-), 男, 博士, 教授, 主要从事玉米生理生态和数字农业研究。

来自弗吉尼亚州的大卫·胡拉在竞赛中获得了最高产量 28 560 kg/hm²(表 1),打破了由弗兰西斯·查尔斯保持了 12 年之久的世界高产纪录(27 750 kg/hm²),创造了世界玉米高产的新纪录。2013 年美国玉米单产为 9 970 kg/hm²,世界纪录产量是平均单产的 2.9 倍,全国优胜者、州优胜者和全体参赛者的平均产量分别是平均单产的 2.2、1.7、1.5 倍;单株产量分别为 246、230、197、186 g。在雨养免耕/条耕条件下,AA 组的产量与 A 组的相当;在雨养常规耕作条件下,AA 组有明显产量优势;在灌溉条

件下,免耕/条耕的产量高于常规耕作。

种植密度和氮磷钾肥施用量都表现出随参赛者的产量水平而增加的趋势(表 2)。全国优胜者超过 44%的获胜者施用微肥,22%的获胜者施粪肥。与以往相比,玉米养分管理出现了有益变化:多数改秋施氮肥为春施;改早春基施为播种时施;改一次性基施为基追施结合;改肥料单施为水肥一体化;普及施种肥;绝大多数获胜者测土施肥,这些措施大大提高了氮肥的生产效率,达到 67.47 kg/kg,同时降低了化肥随水土流失造成环境污染的风险。

表 1 2013 年美国玉米高产竞赛优胜者
Table 1 The winners in the 2013 maize yield contest of the United States

组 别 Class	名 次 Rank	参赛人 Entrant name	产量(kg/hm ²) Yield	地点 Site
雨养 A 组 Non-Irrigated A	1	My Ladys Manor	18 970	马里兰
	2	Marlon Hennig	18 740	内布拉斯加
	3	Lucas Carter	18 630	北卡
雨养 AA 组 Non-Irrigated AA	1	Kevin Kalb	23 510	印第安纳
	2	Jim Herring	23 030	俄亥俄
	3	Phil Herring	22 670	俄亥俄
雨养免耕/条耕 A 组 No-Till/Strip-Till Non-Irrigated A	1	Craig Hula	20 890	弗吉尼亚
	2	Gary Swede Farms Inc (Ryan)	20 220	纽约
	3	Harrison Rigdon	18 610	马里兰
雨养免耕/条耕 AA 组 No-Till/Strip-Till Non-Irrigated AA	1	Eugene Steiger	19 790	威斯康星
	2	Mezera Farms (Matt)	19 780	威斯康星
	3	Mezera Farms	19 760	威斯康星
灌溉组 Irrigated	1	Double 'SA' Farms	26 260	德克萨斯
	2	Dowdy Farms/Curtis Davis/Renato Lamas	25 430	佐治亚
	3	Dowdy Farms / Pope Langdaoe	23 250	佐治亚
灌溉免耕/条耕组 No-Till/Strip-Till Irrigated	1	David Hula	28 560	弗吉尼亚
	2	Johnny Hula	26 440	弗吉尼亚
	3	Randy Dowdy	26 200	佐治亚

表 2 2013 年全美玉米高产竞赛农艺概况
Table 2 The agronomic general situation in the 2013 maize yield contest of the United States

项 目 Item	全体参赛者 All entrant	全州优胜者 State winner	全国优胜者 National winner
平均产量(kg/hm ²) Average yield	14 759	16 508	22 265
种植密度(株/hm ²) Planting population	83 062	86 039	96 775
收获密度(株/hm ²) Harvest population	79 464	83 598	96 914
化肥氮(kg/hm ²) Nitrogen	226	256	329
化肥磷(kg/hm ²) Phosphorus	69	69	85
化肥钾(kg/hm ²) Potassium	89	98	174
使用微肥(%) Trace element	34.14	44.47	44.44
使用粪肥(%) Manure	13.87	24.65	22.22
氮肥秋施(%) Fall	24.75	11.75	0.00
氮肥春施(%) Spring Preplant	45.55	43.32	38.89

续表2 Continued 2

项 目 Item	全体参赛者 All entrant	全州优胜者 State winner	全国优胜者 National winner
氮肥播施(%) At Planting	42.31	59.91	61.11
氮肥追施(%) Sidedress	53.16	67.74	88.89
种肥(%) Starter	54.04	70.74	83.33
氮肥生产效率(kg/kg) Nitrogen	65.12	64.37	67.47
氮深施(%) Incorporated	74.93	63.36	50.00
氮表施(%) Surface applied	48.89	61.98	61.11
氮水施(%) Irrigation	10.39	22.81	33.33
测土施肥(%) Soil test	62.33	74.65	88.89
前作玉米(%) Corn	30.12	38.02	27.78
前作大豆(%) Soybean	57.42	37.56	38.89
前作小麦(%) Wheat	5.38	8.99	16.67
前作牧草(%) Alfalfa/Hay	0.86	2.07	5.56
前作其他(%) Other	6.22	13.36	11.11

2 世界玉米高产纪录的诞生历程

2.1 大卫·胡拉的玉米竞赛史

大卫·胡拉从北卡州立大学获得农学学士学位后,曾在弗吉尼亚州自然资源保护与利用署从事技术工作。怀着对农业的巨大兴趣,他辞职回到家庭农场专门从事作物生产与经营管理工作。从1996年首次报名参加全美玉米高产竞赛开始,他就一直没有停止过对玉米高产的追求。2003年他以20 200 kg/hm²产量首次获得全美玉米高产竞赛第1名,此后相继于2004年(21 300 kg/hm²)、2007年(24 170 kg/hm²)、2010年(23 130 kg/hm²)、2011年(26 930 kg/hm²)、2012年(24 130 kg/hm²)、2013年(28 560 kg/hm²)分别获得全美第1名。2013年的玉米高产使他成为名副其实的世界玉米高产之王。

2.2 大卫·胡拉的种植技术

土壤条件:大卫·胡拉的家庭农场在詹姆斯河大河的入海口附近,位于美国东部大西洋沿岸平原最大的海湾——切萨皮克湾。从上个世纪80年代开始,农场一直采取免耕措施,实行玉米/麦类作物/大豆的两年三作轮作制度。参赛玉米田的土壤有机质含量3%,土壤上层为砂粘质壤土,下层黄红粘土。

气候条件:苗长到10.2 cm高时,遭遇大暴雨(当年春季数英尺降水量VS常年同期数英寸)。全生育期日照百分率仅40%,远低于常态。夜晚温度也偏低。不过,子粒灌浆的8月份阳光充足、天气干爽。

参赛玉米品种为先锋P2088YHR,含有抗除草剂和抗虫的转基因,相对生育期(CRM)为120 d。

播前进行种子处理,使用的药剂有生长调节物

质(Biovante,使用的药剂有生长调节)、杀虫杀菌剂(Poncho 1250 + VotiVo)和微量元素锌等。播种行距为76 cm,种子密度为123 552粒/hm²,播量远远高于一般田,一般旱地的种子密度为79 073粒/hm²,水浇地为98 842粒/hm²。播种日期为2013年4月27日,与常年相比播期偏晚。一般年份播种从3月下旬开始,4月中旬结束。2013年春季非常湿冷,整个播种季和苗期的降雨和土壤湿度都明显高于往年,导致一些地块因缺苗问题不得不重新播种。

侧施种肥,施用60-30-0氮磷钾复合肥6.7 kg/hm²硫、0.7 kg/hm²锌和0.1 kg/hm²硼,施于种子侧下方7.6 cm于种子侧下方个处,另外还顶施种肥,施用生物菌肥(BioRed)和3-18-18复合肥18.7 L/hm²。在V3-V4阶段,喷施微量元素复合肥(Biovante素复合肥生物菌肥,含铜、铁、锰等8种元素)和多糖制剂(BioMate)。在V6阶段,侧施追肥179.3 kg/hm²、22.4 kg/hm²硫以及多糖制剂(BioMate)和土壤有机肥(Assist 45)。同时,喷施除草剂(Halex GT)、多效杀菌剂(Priaxor)、多糖制剂(BioMate)和微量元素复合肥(Micro-8+)。在V12阶段,喷施杀菌剂(Priaxor)和多糖制剂(BioMate)。

授粉结束后,飞机喷洒少量的肥料与农药的混合物(3-18-18复合肥、氨基酸、多糖制剂[Biomate]、杀菌剂[Headline AMP]和杀虫剂[Tombstone])。在子粒乳熟期,飞机喷洒类似的混合物,减少3-18-18复合肥用量,另外补施氮和硼。从V12阶段至抽雄阶段,共进行7次(喷)灌溉施肥,肥料组成为28.0~22.4 kg/hm²氮、多糖制剂(BioMate)和微量元素复合肥(Micro-8+)。抽雄前,间隔5 d,共喷施2次钾肥,

每次33.6 kg/hm²。灌溉施肥总共氮肥约448.3 kg/hm²。全生育期的氮素、磷素、钾素用量为476.4、112.1、392.3 kg/hm²。

2013年9月19日全美玉米种植者协会复核收获竞赛田玉米,收获株数高达116 139株/hm²,产量达到28 560 kg/hm²。早在8月中旬大卫·胡拉着手检修联合收割机,校验自动产量测定系统,8月下旬就开始大面积收获。联合收割机收获竞赛田玉米时,自动测产系统的显示屏上不时闪出31 390 kg/hm²的数字,预示着大卫·胡拉的下一个高产目标。

2.3 大卫·胡拉的种植经验

怀着必胜信心,咬定高产目标永不言弃,成就了大卫·胡拉的世界玉米高产新纪录。他不断总结经验,接受教训,虚心向其他农民学习,尝试最新种植技术,最终获得了成功。用他的一句话总结其成功经验就是:“采取措施保障玉米健康和土壤健康”。

选择良种是玉米健康的前提。常年进行品种比较试验,秋天收获后,就开始决定明年春天播种使用哪个品种的玉米种子。出苗能力强特别重要,因为农场地处一条大河的入海口,春天土壤水分多温度低,长期免耕使土壤温度更低,必须选择能够适应这种气候条件和土壤条件的品种。抗病性好是必须考虑的另一个重要品种特性。

高超的播种技术是玉米健康的基础。保持足够的种植密度是增产的前提,只要不倒伏就不断增加种植密度。实行精密播种,实现株距和行距均匀、苗全苗齐是高产的关键。使用大型真空式精密播种机播种,在免耕条件下达到苗齐和苗匀目标。全部玉米苗在8 d内基本出齐,成株率高达94%~96%。

及时足量施用肥料是玉米健康的关键。玉米营养管理的目标是防止马齿型玉米的子粒顶部出现凹陷,标准是保持玉米健康、叶色正常。收获时,没有出现子粒凹陷现象。大卫·胡拉的措施主要有4条:①测土施肥。根据土壤化验结果,每3~4年施用1次石灰,3 700~4 900 kg/hm²,每年1月份施用磷肥和钾肥;②变量施肥。测土样方,获得土壤pH值地图,配合土壤电导地图(Veris EC cart)和玉米产量地图,三图叠加后生成详图,以指导钾肥和石灰的施用;③灌溉施肥是一项重要增产措施,它可以提高肥效,减少机具对土壤碾压次数。他说,“尽管今年雨水很多,但是,我们还必须灌溉施肥(灌溉总量达229 mm)。了解在玉米身上正在发生什么事情,及时供应养分最为关键。如果能够在作物需要养分的时候及时供应,你就会成功。”;④根据气候与玉米长势,调整施肥方案。2013年降雨偏多,大卫·胡拉据

此调整化肥用量、土壤改良剂和生物菌肥。

防治病虫害保障玉米健康。种植转基因抗虫玉米品种,在预防虫害上发挥了巨大作用。当地的自然条件和生产条件特点是常年免耕、水浇地、气候湿润,非常有利于病害发生和发展,所以,必须加强玉米病害防治。大卫·胡拉采取的措施是种子处理和苗后喷杀菌剂,实现全生育期防治。

多管齐下保障土壤健康。在免耕和施用粪肥的基础上,通过施用生物菌肥、土壤改良剂、多糖制剂等,促进土壤微生物活动和养分释放,为玉米生长创造一个良好的土壤环境。

3 创建世界玉米高产纪录经验的启示

一般认为,免耕玉米容易遭受低温胁迫、病虫害、矿质营养胁迫,面临更大减产风险。大卫·胡拉的世界玉米高产新纪录展示出免耕的巨大增产潜力,既能减少水土流失,保护环境,又能增加玉米产量,符合现代农业的发展方向。

世界玉米高产纪录的诞生地弗吉尼亚,只是美国的一个玉米次主产区,并不在著名的7个玉米主产区之中。在全国18位优胜者中,也只有3位来自7个玉米主产区。现代玉米品种和栽培技术的进步,已经能够突破自然资源禀赋的限制,也意味着增加玉米生产总量不必完全依赖优势玉米生产区域,可以往更广阔的地理区域扩展。

大卫·胡拉的世界玉米高产纪录表明,除传统施肥、灌水措施外,实行玉米病虫害全程防控、多种措施促进土壤微生物活动、应用水肥一体化等新型技术,实现土壤和玉米双双健康在高产创建中具有重要作用。

参考文献:

- [1] NCGA. The 2013 National Corn Yield. Contest Guide, 2014.
- [2] NCGA. The 2010 National Corn Yield. Contest Guide, 2011.
- [3] Dan Crummett. How to Grow 450 bushels/acre Corn[J]. Farm Journal, 2014, 6: 13.
- [4] Roy Roberson. Sunlight is a major key to high corn, soybean yields [C]. Southeast Farm Press, 2014.
- [5] Dan Miller. Hard Work Necessary to Reach Record Yield Levels[J]. Progressive Farmer, 2014, 1: 13.
- [6] BETTY VALLE GEGG-NAEGER, Persistence Pays, Mid America Farmer Grower, 2013.
- [7] REGINA LAROSE, Get To Know David Hula—National Corn Grower Association Champion, Mid America Farmer Grower, 2013.
- [8] Whitney Pipkin. World record-breaking corn yields in Virginia?[J]. Bay Journal, 2014.
- [9] Pioneer, A New World Record, 2014-10-10 verified. <https://www.pioneer.com/home/site/us/products/corn/new-world-record/>.

(责任编辑:李万良)