

黑龙江省玉米生产发展历程与耕作栽培技术演变

王福亮

(黑龙江省农业科学院 玉米研究所,黑龙江 哈尔滨 150086)

摘要: 简要回顾了黑龙江省玉米生产发展历程,总结了黑龙江省建国以来不同年代在玉米耕作栽培等方面的技术创新与技术进步。主要体现在:优良玉米杂交种的普及应用、测土配方平衡施肥技术、玉米保护地栽培技术、玉米综合栽培技术模式的建立及推广应用、玉米机械化生产技术、玉米病虫害综合防治技术等。这些技术的推广应用极大促进了玉米生产的发展尤其是玉米产量水平的提高。

关键词: 玉米;栽培技术;发展历程;技术创新

中图分类号: S513

文献标识码: A

文章编号: 1002-2767(2010)08-0163-03

玉米是黑龙江省的主要农作物。玉米种植几乎遍布全省,常年播种面积在 270 万 hm^2 以上,占粮食播种面积的 30% 左右,年产玉米 120 亿 kg 以上,占黑龙江省粮食总产量的 40%,约占全国总产的 11%,玉米商品化率达 70%。玉米总产、人均占有量、商品化率均居全国前列。近年来,黑龙江省玉米种植面积、总产量呈现出增加的趋势。新中国成立 60 a 以来,黑龙江省玉米有了巨大的发展,近些年来发展有加快的趋势。玉米播种面积、总产量、平均单产都有了较大提高^[1]。从 1949~2008 年玉米播种面积从 151 万 hm^2 增加到 365 万 hm^2 ,净增 214 万 hm^2 ;总产量由 198 万 t 提高到 1 822 万 t,净增 1 624 万 t;平均单产从 1 308 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 提高到 4 995 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,净增 3 687 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 。2008 年玉米面积、总产量和平均单产分别是 1949 年的 2.42 倍、9.20 倍和 3.82 倍^[2]。黑龙江省玉米生产的快速发展与科技进步尤其是玉米栽培技术的发展进步密不可分。玉米栽培技术的发展促进了玉米生产的发展。回顾黑龙江省玉米栽培技术的发展历程,总结经验,不断创新,进一步提高玉米生产技术水平,促进玉米生产再发展。

1 20 世纪 50 年代(1949~1959 年)

1949~1959 年玉米面积和总产同建国前相比除了面积有增加,单产水平没有明显的提高,生产水平较低,玉米总产随着玉米面积变化而变化,玉米生产处于恢复阶段。种植面积近 133 万 hm^2 ,年总产量 200 万 t 左右,平均单产不足 1 400 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[1]。新中国成立初期,黑龙江省玉

米生产基本上延续传统的耕作栽培方法。生产上应用的玉米品种主要是农家品种。如黄金塔、长春 2 号、英粒子、白头霜、长八趟等。20 世纪 50 年代后期对全省玉米品种进行普查并对收集的农家品种整理鉴定,筛选出一批较好的农家品种如:大穗黄、马尔冬瓦沙里、白头霜、黄金塔、金顶子、长八趟等品种供生产应用^[4]。玉米种子自繁、自留、自用,种粮不分,以粮代种。玉米播种方法主要采用糠种、扣种、掩种等方式。土壤培肥以有机肥为主,作基肥、种肥、追肥。通常采用玉米清种或玉米与矮棵作物混种等方式种植。如通常采用玉米与大豆、绿豆、红小豆等混种。玉米与大豆、小麦、高粱、谷子等常采用 2~5 a 的不同轮作方式耕作。玉米种植密度 2.1 万~2.4 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[3]。玉米除草全部是人工除草,采用畜力拉犁趟地。一般二铲二趟或三铲三趟。玉米主要虫害有玉米螟、粘虫、蚜虫、蝼蛄、金针虫、蛴螬等。地下害虫防治采用“666 粉”制成毒土、毒谷或拌种等方法;玉米螟防治采用泥拌封垛或烧草的办法处理越冬寄主;粘虫主要靠人工捕杀。主要病害有玉米丝黑穗病、大斑病等。玉米病害主要采用抗性品种、轮作、病株处理或药物防治等方法。总之这一时期主要是延续传统耕作,玉米生产水平、科技水平不高,耕作管理较粗放,玉米单产没有明显提高,玉米的总产量随播种面积的变化而变化。

2 20 世纪 60 年代(1960~1969)

进入 20 世纪 60 年代初,3 a 困难时期粮食紧缺,为了解决温饱扭转粮食短缺局面,玉米作为高产作物,增加播种面积势在必行。20 世纪 50 年代在玉米播种面积平均 133.8 万 hm^2 基础上,1962 年猛增到 167.3 万 hm^2 ,增长 25%。虽然单产没有提高,但随面积增加,玉米总产量显著提

收稿日期:2010-06-24

作者简介:王福亮(1955-),男,黑龙江省哈尔滨市人,学士,副研究员,从事玉米栽培研究。E-mail: wangfuliang123@163.com。

高,1962 年比 1961 年增加 88.5 万 t,增长 67.0%。20 世纪 60 年代平均年播种面积 161.8 万 hm^2 , 平均总产 252.5 万 t 和单产 21 563 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,与 50 年代比分别为 120.9%、118.2%和 97.9%。单产没有增加,因面积增加 20.9%,总产因此增加 18.2%^[1]。这一时期生产上应用的品种主要是农家品种,品种间杂交种、双交种。60 年代前期应用的品种间杂交种主要有黑玉 2 号、龙玉 2 号等。60 年代后期应用的玉米双交种有黑玉 46、黑玉 53、黑玉 71、黑玉 78、黑玉 79 等。一批双交种的选育、推广,标志着黑龙江省玉米生产进入杂种优势利用阶段,实现了从农家品种到杂交种的第一次飞跃,具有里程碑的意义。双交种比一般农家品种增产 20%~30%,由于双交种的推广,玉米单产有了大幅度增加。玉米杂交种的出现,改变了原有的供种方法,玉米种子主要由专门育种场繁殖,并建立了一批种子繁殖场。1964 年 8 月,农业部在林甸县召开了“全国种子工作现场会”,推广该县计划供种实现农作物良种化的经验。在全国形成了以县级良种场为核心,公社、大队良种场为桥梁,生产队种子田为基础的三级良种繁育体系,加快了玉米杂交种的推广速度。这一时期继续沿用传统耕作技术,采用的新技术有:(1)化肥开始应用。1963 年黑龙江省开始用化肥作追肥^[4],化肥主要是氮肥,如氨水等。但玉米施肥仍以有机肥为主,化肥为辅,基肥为主,追肥为辅。(2)玉米移栽试验。1967 年在巴彦县进行三带试验(带根、带土、带老母),玉米移栽试验。(3)玉米与矮秆作物间作。玉米与大豆、马铃薯、蔬菜等间作。间作比例为 4:2,6:6,12:12 等。以 6:6 比例最大^[4]。(4)新型药剂使用。药效提高,杀虫谱较广的敌百虫和内吸性强的“1605”“1059”“乐果”等在生产上应用。同时玉米种植密度有所增加,在 2.1 万~2.4 万株 $\cdot\text{hm}^{-2}$ ^[5]。玉米生产、技术水平仍不高,虽然双交种推广,但应用面积不大,这一时期玉米单产没有大幅度增加,玉米总产随播种面积变化。

3 20 世纪 70 年代(1970~1979 年)

进入 20 世纪 70 年代玉米播种面积,总产量和平均单产分别达到 185.4 万 hm^2 、478.8 万 t 和 2 583.0 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$ 分别比 60 年代增长 14.6%、89.6%和 65.3%^[1]。70 年代由于杂交种的应用及化肥的普及推广,虽然玉米面积增幅不大,由于单产大幅度提高,玉米的总产量有了空前提高。玉米单产年均增长 6.53%,这一阶段玉米面积总产、单产均是建国 30 a 以来历史最高水平。这一

时期采用的主要新技术有,(1)玉米三交种、单交种大面积应用。三交种代表品种松三 1 号,单交种主要有嫩单 1 号、嫩单 3 号、龙单 1 号以及合玉号、牡丹号、克字号等。由双交种到单交种是玉米品种第二次飞跃。1972 年育成的第一个玉米单交种嫩单 1 号开创了黑龙江省选育和应用单交种的新纪元,玉米的产量有了极大提高,单交种以其独特的优势从此快速推广。(2)化肥应用得到普及推广,化肥用量大幅度增加,主要以氮肥为主。玉米施肥由以农肥为主化肥为辅转向以农肥化肥并重的转变时期。氮肥的品种主要以碳铵和氨水为主。(3)各地联合攻关,玉米病虫害综合防治取得进展。如玉米螟采用大喇叭口期人工在心叶内撒颗粒剂方法防治。(4)玉米育苗移栽技术开始试验,并逐渐推广。1973 年延寿县搞营养钵育苗移栽试验,而后在全省 11 个地市试验,推广面积 600 多 hm^2 ^[4]。(5)国营农场和机械化程度较高的农村,采用玉米机械播种。(6)健全了玉米良种繁育体系,实现了品种布局区域化、种子生产专业化、种子加工机械化、种子质量标准化,以县级为单位统一供种(以后通称“四化一供”)^[6]。总之,20 世纪 70 年代是黑龙江省玉米单产快速提高的转折时期,关键技术措施有玉米单交种的推广应用和氮素化肥的大量应用。

4 20 世纪 80~90 年代(1980~1999 年)

20 世纪 80 年代,玉米面积、总产、单产分别为 173.6 万 hm^2 、535.0 万 t 和 3 370.1 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,与 70 年代相比分别增加 -7.4%、11.7%和 30.5%^[1]。由于 80 年代初期实行家庭联产承包责任制,调整作物结构发展经济作物,大大压缩了玉米播种面积。1982 年玉米面积下降到 136.3 万 hm^2 ,接近建国后历史种植面积的低点。但由于杂交种、化肥等栽培技术的应用及家庭联产承包责任制的实行提高了农民科学种田积极性,增加了科技和物质投入,促进了玉米单产的提高,单产平均年增长 3.1%,总产也有所提高。90 年代玉米平均播种面积、总产和单产都持续增长,分别达到 230.7 万 hm^2 、114.2 亿 kg 和 4 972.9 $\text{kg}\cdot\text{hm}^{-2}$,与 20 世纪 80 年代相比分别增加 32.9%、113.5%和 47.6%,均有大幅度提高。由于单产提高,总产量由此大幅度地提高,玉米总产量占粮豆薯总产的份额平均为 43.8%,比 80 年代提高 10.9 个百分点。最高年份占到 47.4%(1996),创历史最高水平^[1]。

20 世纪 80 年代以后,玉米进入持续发展时期,其政策因素是实行了联产承包责任制,并提高了玉米收购价格,极大调动了农民的生产积极性;

气候因素是由于温室效应,全球变暖,使无霜期延长,有效积温增加。玉米栽培技术因素是,(1)选育推广抗病高产晚熟杂交种,玉米生育期延长,抗病性提高,玉米产量大大提高。“吉字号”品种在南部地区大量应用,玉米单交种全面普及。专用玉米如青贮玉米、高油玉米、高赖氨酸玉米、高淀粉玉米、糯玉米等在生产上应用。(2)增施化肥、科学施肥。以单施氮肥为主,向氮、磷钾并重,并补充微量元素,尤其是磷肥的增加。开展了测土配方的施肥技术示范推广。肥料的种类由单一的氮肥、磷肥、钾肥向多元复合肥料、专用肥料发展。施肥技术也逐渐优化,由凭经验施肥到依据玉米需肥规律和土壤养分状况进行诊断施肥和配方施肥。全省化肥施用折纯量,1990年为76.5万t,到1997年增加到121.8万t,施肥量增加1.59倍,年均增长5.66万t。1997年各类化肥构成:氮肥46.4万t,磷肥24.5万t,钾肥6.1万t,复合肥23.0万t。(3)病虫草害防治技术有较大进步。玉米螟综合防治技术采用玉米喇叭口期施用有机磷杀虫剂的颗粒剂或毒土、高压汞灯诱杀越冬代成虫、白僵菌封垛、赤眼蜂防治、Bt基因利用等。种衣剂研制成功并广泛应用。种衣剂由单一型发展到多功能系列型。选用抗病品种加种子包衣等综合措施,对主要病虫害防治效果可达80%以上。玉米化学除草20世纪80年代后有了较大发展,90年代逐渐推广,玉米田除草由中耕除草、人工拔草发展到化学除草,化学除草大面积应用,有效地控制了玉米田杂草的危害。通过联合攻关研究筛选出一批高效、安全、经济适用的玉米田除草剂品种。如阿特拉津、拉索、乙草胺、杜尔、杜阿合剂等^[5]。(4)地膜覆盖与育苗移栽技术。在继续育苗移栽技术推广同时,1984年开始了玉米地膜覆盖试验并逐步推广,这两项技术是我国20世纪80年代新兴的一项集约化高产栽培方式,是我国栽培技术上的重大改革与发展。在黑龙江省高纬度玉米产区一般可增产20%~50%。(5)玉米生产机械化程度进一步提高。黑龙江省机械化水平处于全国领先地位,尤其是黑龙江垦区。到1997年全省田间作业综合机械化程度达到73.3%。超过了田间作业基本实现机械化规定指标。耕整地、播种、中耕、收获、田间运输机械化程度分别达到88.8%、70.7%、88.9%、34.6%、88.5%。全省农村农业机械总动力由1980年的473.0万kW,到1997年发展到1183.9万kW,净增710.9万kW,年均增41.8万kW。(6)玉米栽培技术由单项技术向多项技术集成的综合化、规模化、标准化发展,形成不同类型的玉米模式化、规范化栽培

技术模式。玉米栽培由追求高产向高产、优质、高效并重发展。即“三高农业”“两高一优农业”。如玉米大双覆栽培技术;玉米早、晚、密、促高产栽培法,选用良种、全苗密植、增施测肥、早播晚收等措施组配套技术;玉米催芽坐水抗旱技术等,无公害玉米栽培。这些技术的应用,标志着我国玉米生产从经验指导为主转向以科学指导为主的新阶段,使玉米的栽培技术踏上一个新台阶。

5 21 世纪初

进入21世纪玉米栽培技术在已往的研究成果基础上,继续深入发展,国家组织的四大粮食作物综合生产能力科技提升行动、农业科技入户示范工程、测土配方施肥工程和高产创建活动、国家粮食丰产科技工程等工程项目的实施,极大提高了玉米综合生产水平。玉米生产技术显著特点:(1)玉米综合栽培技术整体效果明显,农民的种田技术水平提高,提升了玉米生产能力。(2)玉米品种向耐密、广适、多抗发展。耐密植并适于机械化收获的品种成为黑龙江玉米育种发展趋势及生产需要。玉米种植密度进一步提高,稀植大穗品种将被逐渐淘汰。(3)玉米机械化程度进一步提高,除了收获机械化水平较低外,玉米其它生产过程基本实现机械化。玉米除草剂除草全面普及。(4)玉米栽培技术向高产、优质、高效、节本、生态、安全的多目标发展。随着劳动力成本提高,省力、节本、技术简化措施,如农机与农艺相结合、秸秆还田、可免耕栽培、种衣剂包衣、精量播种、合理密植、复合肥与缓释肥施用、化学除草、机械化耕种收获等一批高产简化栽培技术逐步完善并广泛应用,耐密抗逆广适杂交种和机械化为载体的玉米简化高产高效栽培技术体系逐渐形成。一批玉米栽培专家系统服务于生产,搭建了玉米生产信息化平台及其服务体系。

参考文献:

- [1] 苏俊. 黑龙江省玉米育种研究50a回顾与展望[J]. 黑龙江农业科学, 2006(5): 8-13.
- [2] 危朝安. 2009中国种植业发展报告[R]. 北京: 中国农业科技出版社, 2009.
- [3] 王宏燕. 黑龙江省50a粮食产量与耕作栽培技术投入演变趋势初探[J]. 耕作与栽培, 1999(2): 1-4.
- [4] 黑龙江省地方志编纂委员会. 黑龙江省志·农业志[M]. 哈尔滨: 黑龙江人民出版社, 1993.
- [5] 李少昆, 王崇桃. 玉米生产技术创新·扩散[M]. 北京: 科学技术出版社, 2010.
- [6] 佟屏亚. 中国玉米科技史[M]. 北京: 中国农业科技出版社, 2000.
- [7] 佟屏亚. 中国玉米编年史[J]. 玉米科学, 2009(1): 98-107.

大豆蛋白质和脂肪含量积累规律

邵广忠,任海祥,宗春美,岳岩磊

(黑龙江省农业科学院 牡丹江分院,黑龙江 牡丹江 157041)

摘要:概述了大豆籽粒中蛋白质和脂肪的积累规律,并对影响大豆脂肪和蛋白质积累的因素(纬度、温度、肥料、光照和水分)及其积累特点进行了总结。

关键词:大豆;蛋白质;脂肪

中图分类号:S565

文献标识码:A

文章编号:1002-2767(2010)08-0166-03

对近 20 年来国内外部分学者对大豆脂肪、蛋白质的形成和积累的研究进行了概述,总结不同品种、不同的环境因子对大豆蛋白质和脂肪含量积累的影响,为今后的品质育种提供参考。

1 不同类型大豆蛋白质和脂肪含量的积累

干物质含量是大豆重要的经济指标,不同大豆品种的干物质合成规律均在籽粒形成 20 d 内缓慢增加,随后干物质含量快速增加,直到籽粒形成后期再次缓慢增加^[1]。大豆干物质的积累随脂肪积累的增加而增加,但不随蛋白质积累规律的变化而变化。大豆籽粒形成过程中,在初期是脂肪和蛋白质同时积累,后期以合成蛋白质为主,蛋

白质积累的主要时期是籽粒形成中期到后期。大豆籽粒在发育过程中脂肪和蛋白质的积累是一个动态过程,脂肪和蛋白质的积累在各品种间略有差异。

1.1 不同类型大豆品种脂肪相对积累规律

大豆是重要的油料作物,高油已成为主要的育种目标之一。大豆脂肪相对含量积累动态在不同品种中呈现前低、中高、后期平稳下滑的趋势^[2]。有研究表明多数品种脂肪含量随着鼓粒天数的增加而增加直至成熟^[3],只有极个别高油品种在鼓粒盛期后约 20 d 达到最大值为 21%,成熟时略有降低^[4]。高蛋白品种在发育中晚期脂肪积累几乎停滞,而蛋白质积累速率高^[5]。总体看来,脂肪含量在鼓粒盛期最高,鼓粒盛期后 10~20 d 明显降低,成熟时又明显回升^[6]。就高油大豆而言脂肪含量含量积累呈现“低—高一低”趋势,并

收稿日期:2010-03-31

第一作者简介:邵广忠(1974-),男,黑龙江省鸡西市人,硕士,农艺师,从事大豆育种研究。E-mail:mdjsgz@126.com。

Developing Course of Heilongjiang Maize Production and Evolvement of Crop Tillage and Cultivation Technology

WANG Fu-liang

(Maize Institute of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences, Harbin, Heilongjiang 150086)

Abstract: The developing course of Heilongjiang maize production was briefly reviewed. The technological innovation and progress of Heilongjiang maize cultivation in different period since the founding of our country were summarized. Mainly in the following aspects: Popularization and application of excellent hybrid maize, testing soil and balance fertilizer technology, cultivation technology of maize protecting soil, the establishment and popularizing application of maize integrated planting technique mode, the maize mechanized producing technology, the integrated preventing and curing technology of maize's disease, insect and grass's harm, etc. The popularization and application of these technologies greatly promoted the development of maize production, especially the yield level.

Key words: maize; cultivation technology; developing course; technology innovation