

文章编号:1003-8701(2010)01-0049-04

2009 年吉林省农业气象灾害及其对粮食生产的影响

马树庆¹, 王 琪²

(1. 吉林省气象台, 长春 130062; 2. 吉林省气象研究所, 长春 130062)

摘 要: 2009 年吉林省农业气象要素时空变化异常, 农业气象灾害频发, 作物生长季相继发生了罕见的春旱、低温冷害、伏旱、秋吊和霜冻等灾害, 给粮食作物生长发育和产量形成造成严重危害。尽管抗旱投入较大, 但气象灾害仍然导致粮食作物单产锐减, 同时对本省农业经济和农民收入产生较大影响。防御农业气象灾害是保证粮食生产稳定健康发展的主要途径。

关键词: 农业气象灾害; 影响; 吉林省

中图分类号: S16

文献标识码: A

Agro-meteorological Disasters in 2009 and Their Impact on Food Crop Production in Jilin province

MA Shu-qing¹, WANG Qi²

(1. Meteorological Observatory of Jilin Province, Changchun 130062;

2. Meteorological Institute of Jilin Province, Changchun 130062, China)

Abstract: In 2009, there were abnormal temporal and spatial variation of agro-meteorological factors and frequent agricultural meteorological disasters in Jilin province, which included drought and chilling injury in spring, summer drought and autumn drought and frost and other disasters. They caused serious injury to growth and yield of food crops. Although many input was put in to fight drought, meteorological disasters still led to drastically reduction of crop yields. At the same time, agricultural economy of Jilin province and the income of the farmers have been significantly influenced. Defense of agro-meteorological disasters is main way to ensure a stable and healthy development of grain production.

Keywords: Agro-meteorological disasters; Impact; Jilin Province

2009 年我省作物生长季气候异常, 春旱、伏旱、秋吊、冷害、早霜等农业气象灾害群发, 对农业生产影响极大, 其中中西部主要产粮区的伏旱和东部地区持续低温和早霜灾害都是多年罕见的, 导致粮食作物大幅度减产, 同时对本省农业经济和农民收入产生较大影响。及时总结分析多灾之年的气候条件及其对粮豆作物生长发育和产量的影响, 对进一步认清气候异常变化与我省农业生产的关系, 加强今后农业生产管理和防灾减灾都是很有必要的。

1 作物生长季农业气象条件概况

积温: 今年各地大田作物播种至成熟期间 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温, 中、西部在 $2\,900\sim 3\,040^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 之间, 比常年多 $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右; 吉林、辽源和通化的多数县(市)为 $2\,800\sim 2\,900^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比常年多 $10^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右; 东部山区大部为 $2\,410\sim 2\,600^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 比常年多 $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右。各地玉米出苗到成熟(停止灌浆日)的积温, 中、西部在 $2\,650^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右, 吉林、辽源和通化为 $2\,530^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右, 延边和白山为 $2\,300^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右。全省多数县市此积温少于常年, 其中延边州的部分县市此积温较常年少 $90^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右。水稻返青至成熟期间稳定 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温, 中、西部多数市县在 $2\,450^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右, 吉林、辽源和通化为 $2\,300\sim 2\,400$

收稿日期: 2009-10-30

基金项目: 国家“十一五”科技支撑项目(2006BAD04B02)

作者简介: 马树庆(1959-), 男, 研究员, 从事农业气象和农业生态研究。

$^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$, 延边和白山大部为 $2\,050\sim 2\,300^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。全省多数县市此积温比常年少 $50^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 左右, 其中中北部和东部多数县市少 $80\sim 140^{\circ}\text{C}\cdot\text{d}$ 。

降水: 今年全省农业生产季节内降水量偏少。4~9 月全省平均降雨量为 420.0 mm , 较常年同期少 21%, 各地比常年少 15%~45% 不等。全省 5~9 月雨量为 369.2 mm , 较常年少 26%, 各地较常年少 20%~45% 左右。今年各地降水时间分布差异比较大。4 月份多数县市雨量是常年同期的 2 倍左右, 5 月多数地区雨水较常年少 48% 左右, 6 月份多数地区雨水比常年多 24%, 7、8 月份全省平均雨量分别比常年少 34% 和 41%, 其中 8 月上旬降水量只有 7.1 mm , 比常年少 86%, 9 月份各地雨量比常年少 42% 左右。

日照: 今年我省大部主要作物生长季日照时间接近常年。全省 5~9 月平均日照时数 $1\,142\text{ h}$, 比常年同期多 13 h。西部地区日照较常年少 $10\sim 40\text{ h}$, 中部地区日照时数偏多 $10\sim 100\text{ h}$, 其它地区接近常年。5 月 30 日~7 月 20 日出现寡照时段, 对水稻返青和分蘖有一定影响。

2 农业气象灾害及其影响

今年我省除了中西部主要产粮区旱田作物播种出苗期间水热条件好, 玉米苗情和前期长势偏好以外, 再无有利条件。气象条件对农业生产不利的因素较多, 影响也比较大。从作物营养生长到成熟, 先后发生了春旱、低温冷害、伏旱、秋吊和初霜冻等气象灾害。

2.1 干旱

2.1.1 春旱

5 月份全省各地降水量较常年少 30%~60%, 其中中、下旬平均降水量分别较常年少 71% 和 55%, 西部地区和延边州农田旱象明显。5 月 28 日 10 cm 土壤湿度, 中西部地区大部和延边州的多数县市在 3%~12% 之间, 旱象明显。据省气象科学研究所 5 月 26 日的卫星遥感监测, 中、西部大部分县市出现中度或轻度干旱, 少数县市为重旱。此时期正是延边州各县市大田播种期, 干旱使延边州大部大田播种期推迟到 5 月 10 日前后, 播种后因土壤干旱种子不发芽, 出苗期进一步推迟, 苗情较差。其中珲春、图们等县市玉米播种期推迟到 5 月中旬, 出苗期推迟到 6 月初, 较常年晚半个月左右。由于 5 月东部地区降水量较常年少 60%~70%, 水库严重缺水, 依靠小水库和泡汤种稻的地方无水泡田和整地, 部分地方水稻插秧

期推迟 10 d 左右, 对后来的水稻返青、分蘖等生长过程都有影响。

2.1.2 伏旱

伏旱发生在 8 月 1 日至 8 月 26 日期间, 中西部产粮区旱情严重。由于中西部地区 6 月下旬雨水充沛, 7 月中旬全省大部雨量正常, 因此, 尽管 7 月下旬全省平均降水量比常年同期少 59%, 农田旱象仍不明显, 但是到 8 月初中、西部地区农田出现明显旱象。7 月 22 日至 8 月 17 日, 全省平均降水量只有 31 mm , 较常年少 77%, 居建国以来的第 1 位, 其中中西部地区多数县市近一个月没有一场有效降水, 降水量较常年少 92% 左右。此期间全省平均气温为 23.9°C , 较常年高 1.8°C 。由于持续高温无雨, 农田水分严重不足, 农田水分亏缺率达到 90%。据旬土壤湿度加密观测和实地考察, 8 月上、中旬中、西部多数县市农田耕层土壤绝对湿度仅有 4%~14%, 处于凋萎湿度范围内, 农田干土层达到 $10\sim 15\text{ cm}$, 普遍出现龟裂。由于长时间严重缺水, 中、西部多数地区平地 and 洼地的玉米普遍黄脚, 岗地普遍黄到腰部, 个别地块整株枯黄。干旱时期正是玉米灌浆期, 严重干旱期间灌浆基本停止, 子粒增重极为缓慢, 严重影响玉米产量形成。据 8 月中旬各地信息和实地旱情调查, 主要产粮区多数县市玉米穗很小, 穗长和穗粗仅相当于常年同期的一半。由于 6、7 月低温使多数地区玉米生育期延迟, 因此主要产粮区部分县市玉米在 8 月初尚未抽雄和出穗, 因此还出现了“卡脖旱”。此期间, 东部通化市各县和延边州部分县市也出现旱情, 岗坡地旱情偏重, 玉米灌浆和大豆鼓粒受到抑制。据农业和气象部门统计汇总, 截至 8 月 17 日, 全省干旱面积达到 285 万 hm^2 , 其中重旱面积 148 万 hm^2 , 枯死绝收面积 30 万 hm^2 。中、西部地区旱田普遍受旱, 其中岗地普遍为特旱, 平地普遍为严重干旱, 洼地也达到中度或轻度干旱, 没有不旱的地块。8 月 18 日至 20 日, 西北部县市和东部山区出现一场明显降水, 当地旱情得到缓解, 但是中部主要产粮区, 即长春、松原和四平地区的多数县市降水量在 5 mm 以下, 或根本没有降水, 旱情继续发展。直到 8 月 27 日, 中、西部地区才出现一场明显降水过程, 多数县市降水量达到 30 mm 以上, 旱情得到明显缓解或解除。

今年的伏旱发生在主要产粮区和玉米等旱田作物产量形成的关键时期, 干旱范围之大、程度之重、时间之长和损失之重, 都是建国以来没有的。尽管各级政府 8 月中下旬全力组织抗旱, 但严

重伏旱仍然造成重大损失。据 9 月初作者等进行的干旱损失调查,中西部严重干旱地块玉米穗和玉米秸秆已经提前半个月枯黄,有效灌浆期缩短近半个月左右,玉米穗细小、秃尖长、子粒浅,即使是洼地和灌溉过的地块,玉米穗粒产量结构也远不及常年。据相关农业气象指标^[1-2]分析和实地考察了解,中西部多数县市玉米单产减幅在 30%左右,个别县市减产近一半;东部县市的伏旱也造成一定减产。

2.1.3 秋吊

多数地区 9 月上中旬,发生秋吊。自 8 月 27 日出现全省性明显降水后,到 9 月上旬前后,多数地区再无有效降水,其中 9 月上旬中西部各地降水量较常年少 80%左右,出现明显的秋吊,导致玉米等作物出现早衰和枯死等非正常成熟现象,造成减产。

2.2 低温冷害

2.2.1 延迟型低温冷害

受冷涡天气影响,6~7 月我省各地出现持续低温多雨寡照天气过程,作物生育期延迟,水稻出现延迟型冷害。水稻返青分蘖期间(5 月 29 日~7 月 20 日)全省平均气温为 19.1℃,比常年同期低 1.2℃,居历史同期低温的第 5 位。特别是 5 月 30 日~6 月 25 日期间,全省日平均气温低于作物生长适宜温度下限(17℃)的天数达到了 14 d,居历史同期低温天数的第 2 位,其中白山和延边分别达 20 d 和 22 d,辽源、吉林和通化为 12~15 d。5 月 29 日~7 月 20 日全省多数地区平均积温比常年同期少 66.1℃·d 左右,东部少 80℃·d 左右。低温伴随寡照。5 月 30 日~7 月 20 日累计日照时数,中、西部地区比常年同期少 55 h;东南部地区比常年同期少 77 h。持续低温和寡照对水稻返青和分蘖的抑制作用较大,各地水稻返青滞后,生长缓慢,有效分蘖数明显偏少。据实地调查和各地信息,截至 6 月 24 日,多数稻区水稻分蘖数比同期正常情况少 35%~50%左右,水稻植株高度也较常年同期矮 20%~30%左右,生物量仅相当于常年同期的一半。持续低温使水稻生长进程明显推迟,7 月 21 日前后多数稻区水稻刚刚进入孕穗期,生长发育进程较常年晚一周以上,积温较常年少 70℃·d 左右,积温距平和延迟天数都达到水稻延迟型低温冷害指标^[3],其中北部和东部个别县市达到严重冷害指标。从全省范围来看,南部地区多为轻度冷害,其它地区为中度冷害,对水稻生长和结实影响较大。水稻抽穗期早晚是水稻延迟型

冷害的主要指标。今年我省中西部和东南部地区多数稻区水稻普遍抽穗期推迟到 8 月 13 日前后,较常年晚 6 d 左右,较不发生延迟型冷害的“安全”抽穗期晚 4 d 左右;延边州各县市水稻抽穗期推迟到 8 月 18 日前后,比常年晚 14 d,较安全抽穗期晚 12 d 左右。水稻插秧至成熟 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温,全省多数县市比常年少 50℃·d 左右,近半数县市少 70℃·d 以上,达到延迟型冷害指标^[4],其中榆树、农安、德惠、双阳、吉林、蛟河、永吉、通化县、白山、抚松、汪清、安图和延吉等县市少 80~140℃·d,达到严重低温冷害指标。由于 8 月下旬和 9 月上旬东部地区气温仍然不是太高,而且 8 月 27 日前后和 9 月 18 日前后出现 2 次强降温天气过程,水稻生长进程一直没能得到补偿,因此到 9 月 23 日前后,正常年水稻已经完全成熟,而今年延边多数水稻仍处于灌浆期。特别是 9 月 19 日当地部分县市出现霜冻,而后气温也不高,水稻灌浆缓慢或停止,多数水稻不能正常成熟,造成严重减产。持续低温还引发东部各地区水稻穗、茎瘟病严重发生,也导致水稻减产和品质下降。延迟型冷害和稻瘟病使东部地区水稻单产减 2~3 成左右。

玉米等旱田作物尽管苗情好,但是由于持续低温影响,到 7 月下旬,主要产粮区玉米生长进程较常年晚 3~5 d,其中东部延边州由于 5 月干旱使玉米、大豆播种期推迟和 6、7 月低温影响,玉米生育期延迟 7~10 d,达到延迟型冷害指标^[3]。8 月 27 日前后和 9 月 18 日前后出现两次强降温天气过程,部分县市出现轻霜,延边州各县市和东部其它地区的部分县市玉米生长进程没能得到补偿,到 9 月 25 日前后仍未进入成熟期,延边各县市不少地块仍处于乳熟期,较常年晚 12~15 d,9 月末玉米灌浆缓慢或停止,多数玉米收获前不能完全成熟,造成明显减产。

2.2.2 水稻障碍型冷害

7 月下旬东部地区出现强降温天气,延边州发生水稻障碍型冷害。今年 7 月下旬我省各地气温普遍偏低,7 月 22~25 日期间,延边州的多数县市日平均气温明显偏低,延吉和龙井市连续 2 d 日平均气温低于 17℃,发生水稻轻度障碍型低温冷害;图们、珲春、和龙、安图和汪清县连续 3 d 日平均气温低于 17℃,多数在 16℃左右,发生了水稻孕穗期中度障碍型冷害^[2-3]。水稻孕穗对低温反应特别敏感,低温可导致水稻不育,造成空壳率上升,产量下降。持续低温导致水稻孕穗期偏晚,到 7 月 25 日前后延边州的水稻仅处于孕穗初期,

因此这次冷害导致水稻空壳上升的幅度不会太大,根据冷害指标^[5]估计在 5%~15%之间。白山市的长白、抚松二县也出现连续 2 d 日平均气温低于 17℃,发生了轻、中度水稻障碍型冷害,对相关农户水稻收成有一定影响,但当地水稻种植面积较小,对粮食产量影响不大。此期间,我省其它地区气温也偏低,对水稻生长发育也有不利影响,但没有达到障碍型冷害指标。

2.3 早霜冻

今年我省大部初霜日期提前。受高空低槽的影响,8月27日我省一场明显降水过后,28日和29日自西向东出现强降温天气,中西部地区和东南部的多数县28日、29日平均气温在 9.7~15.9℃之间,比常年低 3.0~8.5℃。29日东丰、东岗、靖宇、长白日最低气温分别为 1.9℃、1.5℃、1.4℃和 0.9℃,达到轻霜指标,局部低洼地块出现重霜。这4个县(站)初霜日比常年早 20 d 左右,是建国以来没有的,是一个极端的异常气象现象。受较强冷空气的影响,9月18~19日出现明显的降温天气,全省大部分地方极端最低气温在 4℃以下,其中榆树、农安、东丰、永吉、蛟河、靖宇、长白、敦化、安图、汪清、和龙等 11 个县市极端最低气温在 0.8~2.0℃,出现霜日;东岗、二道极端最低气温分别为 -0.2℃和 -0.3℃,出现霜冻。中部地区多数县市初霜日较常年提前一周左右,东部地区提前 3 d 左右。

尽管这两场低温和霜降持续时间较短,但是影响是明显的。由于今年我省大部粮食作物发育的中、后期生长进程较常年推迟一周左右,因此这两次低温和霜冻天气对作物灌浆成熟影响较大。特别是东部地区部分县市和中部地区低洼农田玉米和水稻在灌浆期就出现霜日,导致作物灌浆阶段性停止,严重影响到产量形成。在作物灌浆阶段灌浆停止 1 d,粮食产量要下降 1%~3%,据东部地区作物灌浆成熟进程和最低温度情况初步估计,这两场低温、霜冻天气过程导致东部粮食作物单产减 5%左右,水稻单产减 8%左右。农安、榆树、双阳、蛟河、东丰等县市 9月18~19日也出现轻霜,对作物灌浆成熟也有一定影响,但这些地方绝大部分地块作物已经蜡熟,气温回升后作物仍能继续灌浆成熟,因此对最终粮食产量影响不大。

10月4日前后我省出现大范围霜冻,此时期多数地区粮豆作物处于成熟和收获期,不受霜冻影响,但是东部延边州多数地块玉米和水稻等作物尚未成熟,霜冻导致作物灌浆停止或死亡,对当

地粮食生产影响较大,一些尚未成熟的玉米只能收割后作为饲料。

3 总结、讨论与建议

3.1 今年我省作物生长季相继发生了低温、干旱和霜冻等灾害,给作物生长发育和产量形成造成严重危害,对农业生产影响很严重。初步估计,中西部地区的玉米和延边州的玉米、水稻单产因多种灾害减产 3 成左右,尽管高产作物面积略有增加和农业投入加大,但全省粮食产量仍比大丰收的 2008 年减产 2 成多。

3.2 在多种农业气象灾害中,造成损失最大的还是伏旱。伏旱发生在中、西部主要产粮区,且发生在作物产量形成的关键期,干旱范围之大、程度之重、干旱时间之长和损失之重,都是建国以来没有的。值得注意的是,我省今年的干旱不是一个偶然现象,而是有气候背景的。自 1999 年以来,在全球气候变暖的背景下,我省农业气候的暖、干化的趋势比较明显,旱灾发生趋于频繁和严重,近 10 年中有 8 年是农业干旱年,每年严重干旱面积都在 100 万 hm^2 以上,全省因干旱损失粮食都达到数 10 亿 kg。特别值得注意的是,我省以往的干旱一般仅限于西部地区,而近些年旱灾范围已经扩大到中、东部地区,中部黄金玉米带也经常受到干旱的威胁;以往多数是春旱和秋旱,但是现在夏季汛期也有异常少雨的年份,导致夏旱和伏旱时有发生,甚至出现春夏秋连旱。由于伏旱和秋旱对粮食生产的危害要明显大于春旱,因此农业旱灾的经济损失也趋于严重,同时对生态和环境造成严重的不良影响。随着气候的暖干化和异常气候事件的不断发生,干旱已经成为制约我省农业和农村经济发展的第一大障碍因素,也是限制我省水资源和生态环境良性发展、制约生态省建设的主要气候因素,直接威胁到粮食、能源和生态安全。

3.3 今年的低温灾害也是令人关注的。在气候总体变暖的背景下,低温灾害,特别是较大范围的延迟型冷害和霜冻害已经多年没有发生了。正在人们大谈气候变暖的时候,今年发生了较大大范围的水稻延迟型冷害,同时发生了区域性的玉米延迟型冷害、水稻障碍型冷害和早霜害。这给人们敲响了警钟:在气候变暖的过程中,仍然会出现偏冷的阶段和低温的年份。特别是近些年作物结构和品种布局有了较大的调整,水稻、玉米面积及其偏晚熟品种不断向北部和东部扩展,使农业生产热量条件供求仍然处于一种偏平衡(下转第 56 页)

站的名称、产品的品名、数量、重量、体积、收发单位名称,应有详细记录。

参考文献:

- [1] 苏祖芳. 优质稻无公害生产技术 水稻优质高产栽培及加工技术[M]. 农业部种植业管理司等, 2004.

- [2] 董家胜, 马运粮. 依靠科技开发优质稻米推进水稻产业化发展[J]. 中国稻米, 2004(3): 30-32.

- [3] 沈晓昆. 稻鸭共作 - 无公害有机稻米生产技术[M]. 北京: 中国农业科学技术出版社, 2005, 68-72.

- [4] 杨 奎. 水稻增效栽培 [M]. 安徽科学技术出版社, 2006, 142-149.

(上接第 48 页)植株鲜重、茎粗和株高提高。

本试验中, 200 mg/kg 6-BA+10 mg/kg GA₃ 对日光温室芹菜生长的促进效果最好, 使芹菜叶片叶绿素含量、叶片光合速率、茎粗、株高和鲜重分别提高了 110.0%、14.7%、57.9%、38.5%和 15.5%。200 mg/kg 6-BA+10 mg/kg GA₃ 处理可以提高温室芹菜植株的叶绿素含量和叶片的光合作用, 在今后的研究中应以此为基础, 深入探讨最佳的处理时期和次数。

(上接第 52 页)状态, 如遇到低温年和早霜冻年份, 农业损失将比以往更加严重。因此, 在今后相当长的时期内, 水稻低温冷害和霜冻害仍然是我省主要农业气象灾害之一; 人们在应对气候变化, 特别是应对气候变暖的时候, 仍然要充分考虑到降低作物冷害风险和防御低温冷害的问题。

3.4 现代农业的发展应该逐步降低农业对异常气候反映的脆弱性, 提高抗灾能力。尽管人类还没有能力有效地控制天气和气候变化, 但面对频繁发生的气象灾害, 人们应该改变自己的行为, 采取应对气候变化的措施, 减轻干旱和冷害等灾害的影响。首先要提高全民的防灾减灾意识, 制定出近期的和长远的防御规划。就目前来看, 最根本的对策是加强农业基础建设, 加大农田水利建设的力度, 扩大旱田水浇地的面积, 建设旱涝保收田, 逐步摆脱异常气候的影响。我省目前正在兴建的西部哈达山水利枢纽工程将在减轻西部农业干旱

参考文献:

- [1] 葛茂悦, 付和平, 王立群. 实用植物生物学基础[M]. 呼和浩特: 内蒙古大学出版社, 2006, 81-85.

- [2] 章 璘. 植物细胞分裂素在柑桔上的应用[J]. 浙江柑桔, 1995 (1): 46-47.

- [3] 张培玉, 潘慧蓉, 项殿芳, 等. 赤霉素对山楂叶片发育及光合速率的影响[J]. 河北科技师范学院学报, 1990(3): 30-32.

- [4] 黄兆峰, 李彩凤, 孙世臣, 等. 赤霉素对甜菜当年抽苔及光合作用的调控[J]. 作物杂志, 2009(2): 28-30.

方面发挥重要作用; 二是要进一步调整和优化农业生产结构, 不断培育和推广抗旱和抗低温品种, 同时研究开发和推广抗旱、抗低温栽培技术; 三是要着力提高对异常天气气候的监测、预测能力, 加强对干旱和低温灾害的中长期预测, 为防御重大农业气象灾害提供依据。

参考文献:

- [1] 马树庆. 气候变化对东北地区粮食产量的影响及其适应性对策[J]. 气象学报, 1996, 54(4): 484-492.

- [2] 马树庆. 吉林省农业气候研究[M]. 北京: 气象出版社, 1996, 166-180.

- [3] 王春乙, 马树庆, 毛 飞, 等. 东北地区农作物低温冷害研究[M]. 气象出版社, 2008, 11, 7-15.

- [4] 马树庆, 王 琪. 东北区低温冷害致灾因素的分析[J]. 自然灾害学报, 2003, 12(2): 182-187.

- [5] 马树庆, 王 琪, 沈享文, 等. 水稻障碍型冷害损失评估及预测模型研究[J]. 气象学报, 2003, 61(4): 507-512.