

对搞好农用气象服务的思考

邓振镛¹, 刘文婧²

(1. 中国气象局兰州干旱气象研究所, 甘肃省干旱气候变化与减灾重点实验室, 中国气象局干旱气候与减灾重点开放实验室, 甘肃 兰州 730020; 2. 甘肃省气象局, 甘肃 兰州 730020)

摘要: 搞好农用气象服务工作, 要做到熟悉和掌握当地的基本情况、基本气候特征、气象灾害和病虫害发生情况、作物生理生态特点、作物气候生态适应性等5个方面的内容。要做到服务形式灵活多样, 服务产品针对性强。同时要加强4个基本建设和4个体系建设工作。

关键词: 农业生产; 农用气象; 服务工作

中图分类号: S165

文献标识码: A

农用气象服务是现代农业气象业务工作的重要内容, 是充分发挥气象为农业生产服务的重要手段。农业生产高度依赖天气气候条件, 天时好则农业丰收, 灾害多则农业欠收。在全球气候变暖的背景下, 西北地区以及甘肃省气候暖干化非常显著, 极端气象灾害增多增强, 农业病虫害趋多趋广, 给农业生产带来了严重的影响, 面临的自然风险也更多更大。据统计, 2000年以来, 我国每年因自然灾害造成的农业损失占农业生产总值的15%~20%, 远高于自然灾害损失占全国GDP 2%~5%的比重^[1]。因此, 农用气象服务是在新的历史时期气象服务适应新形势和新需求的产物, 能更好地为农业生产服好务。围绕农业生产的需求, 加强服务针对性是搞好农用气象服务工作的关键。

1 做好农用气象服务要熟识和掌握的知识^[2-17]

1.1 掌握当地的基本情况

(1) 自然地理概况: 地形地貌、山脉、河流、海拔高度。

(2) 土地状况: 土地类型、土壤质地、土壤类型、土壤水文常数。

(3) 农业生产现状和特点: 作物类型、品种类型、种植制度、农业种植结构、支柱产业、科技示范园基地建设。

(4) 当地农业技术发展新动向: 推广新作物新品种、新的耕作方式和种植制度、节水技术、地膜覆盖、施肥、农药使用、栽培管理、防灾减灾等新技术。

1.2 掌握当地的基本气候特征

包括分布特点、变化规律、地形地貌和农业生产关系等。

(1) 光能资源: 太阳辐射、光照时数、光合生产潜力。

(2) 热量资源: 平均气温、温度日较差、积温、热量生产潜力。

(3) 水分资源: 月季年降水量、月季年降水变率、降水保证率、月季年蒸发量; 土壤水分的渗透深度、季节变化、垂直变化、作物耗水量、水分利用率。

(4) 风能资源: 平均风速、最大风速、风能资源利用率。

(5) 光温水匹配: 匹配特征、有效利用程度。

(6) 现代气候变化基本特征: 变幅、年变率、年代际变化、突变年、变化周期、变化分布、不同气候区代表站的变化特点。

1.3 掌握气象灾害和病虫害发生情况

(1) 气象灾害种类: 干旱、冰雹、霜冻、低温冷害、暴雨洪涝、干热风、大风、沙尘暴、连阴雨、板结雨、大风雪等。

(2) 次生灾害: 滑坡、泥石流、城市内涝等。

(3) 病虫害: 小麦锈病、白粉病、全蚀病; 蚜虫、

收稿日期: 2009-11-12; 改回日期: 2009-11-13

基金项目: 国家科技部公益行业科研专项(GYHY20080621); 干旱气象科学研究基金项目(IAM200811)资助

作者简介: 邓振镛(1943-), 男, 广东新会人, 高级工程师, 主要从事农业气象、应用气象研究. E-mail: dengzhy23@sohu.com

红蜘蛛、吸浆虫、棉铃虫;马铃薯晚疫病等。

内容:包括危害程度、危害指标、危害规律、特点以及减轻危害对策、措施等。

1.4 掌握作物生理生态特点

对热量条件要求:

喜热作物:棉花、水稻、高粱等。

喜温作物:玉米、谷子、糜子等。

喜凉作物:小麦、马铃薯、胡麻、甜菜、油菜、蚕豆等。

对水分条件要求:

耐旱作物:谷子、糜子、马铃薯、胡麻等。

中水作物:小麦、棉花、油菜、蚕豆等。

喜水作物:水稻、玉米、高粱、甜菜等。

1.4.1 小麦

有2个重要发育阶段:春化阶段和光照阶段。

(1)春化阶段:三叶至拔节期的低温阶段。小麦品种的3个基本类型:冬性品种($0\sim 3\text{ }^{\circ}\text{C}$)、半冬性品种($0\sim 7\text{ }^{\circ}\text{C}$)、春性品种($0\sim 15\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

(2)光照阶段:反应迟钝($8\sim 12\text{ h}$)、反应中等(12 h 左右)、反应敏感(12 h 以上)。

甘肃小麦分5种生态类型:

(1)以春性和半冬性品种为主的短、中日型,分布在陇南南部局部地区。

(2)以半冬性品种为主的中日型,分布在陇南大部和水天少部。

(3)以半冬性和冬性为主的中、长日型,分布在天水大部。

(4)以冬性为主的长日型,分布在陇东和中部地区。

(5)春性长日型,分布在河西、中部、临夏的春小麦区。

小麦生育阶段3个时期:

(1)幼苗期:出苗至起身。属营养生长阶段,决定穗数、穗长、小穗数。

(2)器官建成期:起身至抽穗期。从营养生长向生殖生长过渡,对外界环境反应的敏感期,决定穗粒数。

(3)籽粒形成期:开花至成熟。属生长阶段,决定千粒重和产量形成。

1.4.2 玉米

玉米生育阶段3个时期:

(1)苗期:出苗至拔节,属营养生长阶段。

(2)穗期:拔节至抽穗前,是结实器官形成期,

从营养生长向生殖生长过渡。决定果穗大小,每穗粒数和空秆多少。

(3)花粒期:抽穗至成熟,属生殖生长阶段。决定粒重和产量形成。

分4个阶段:籽粒形成、灌浆期(增加粒重)、腊熟期、成熟期。

1.5 掌握作物气候生态适应性

1.5.1 小麦

小麦为喜凉、喜光、长日照、中水型、C3作物。

(1)春小麦

热量指标:早熟种需要 $100\sim 110\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $1\ 500\sim 1\ 650\text{ }^{\circ}\text{C}$;中早熟种 $110\sim 120\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $1\ 650\sim 1\ 800\text{ }^{\circ}\text{C}$;中晚熟种 $120\sim 135\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $1\ 800\sim 2\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。幼穗分化期适宜气温为 $9\sim 12\text{ }^{\circ}\text{C}$;灌浆期适宜气温为 $16\sim 19\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。水分指标:旱作春小麦耗水量为 $300\sim 350\text{ mm}$;灌溉地为 $400\sim 450\text{ mm}$;拔节—孕穗期为需水临界期,占耗水量 $1/3$ 至 $2/5$ 。

(2)冬小麦

热量指标:陇东冬性品种需要 $280\sim 295\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $1\ 900\sim 2\ 100\text{ }^{\circ}\text{C}$;渭河上游冬性品种 $270\sim 280\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 000\sim 2\ 200\text{ }^{\circ}\text{C}$;渭河上游半冬性品种 $260\sim 270\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $1\ 900\sim 2\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$;陇南半冬性品种 $230\sim 240\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 200\sim 2\ 300\text{ }^{\circ}\text{C}$;陇南春性品种 $220\sim 230\text{ d}$, $\geq 0\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 100\sim 2\ 200\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。水分指标:旱作冬小麦耗水量为 $350\sim 400\text{ mm}$;灌溉地为 $450\sim 500\text{ mm}$ 。

1.5.2 玉米

玉米为喜温、喜光、喜水肥、短日照、适应性较广的高光、C4作物。热量指标:河西中早熟品种需要 $130\sim 140\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 500\sim 2\ 700\text{ }^{\circ}\text{C}$;中晚熟 $140\sim 160\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 700\sim 2\ 900\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。陇东、陇南中熟品种需要 $140\sim 150\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 500\sim 2\ 800\text{ }^{\circ}\text{C}$;中晚熟 $150\sim 160\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $2\ 800\sim 3\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$;晚熟 $>160\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$ 积温 $>3\ 000\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。水分指标:河西灌区玉米耗水量为 $500\sim 600\text{ mm}$;旱作区耗水量为 $400\sim 500\text{ mm}$ 。

1.5.3 马铃薯

马铃薯具有喜光、喜温凉、昼夜温差大、既不耐低温又不抗高温、耐干旱、不耐高温、生育期短、播种期长、适应性广、喜砂壤土及透水好的土壤、耐瘠能力、抗灾能力强、增产潜力大的特点。

热量指标:中熟品种需要 $130\sim 150\text{ d}$, $\geq 10\text{ }^{\circ}\text{C}$

积温 2 300 ~ 2 500 °C; 复种马铃薯 60 ~ 70 d, ≥ 10 °C 积温 1 000 ~ 1 100 °C; 结薯期怕高温, 适宜温度 16 ~ 18 °C, > 25 °C 几乎停止生长且易退化, > 30 °C 完全停止生长。水分指标: 灌溉地为 375 mm; 旱作地为 300 mm。现蕾至块茎膨大期是需水关键期。

1.5.4 谷子

谷子为喜光、喜温、短日照作物。适应性强、耐旱、耐瘠薄、耐盐碱、生育期短、抗逆能力强等特性。苗期喜温耐旱, 孕穗开花期喜水怕旱, 灌浆成熟期喜光怕涝。

热量指标: 早熟品种需要 80 ~ 120 d, ≥ 10 °C 积温 1 700 ~ 2 000 °C; 中熟品种 120 ~ 150 d, ≥ 10 °C 积温 2 000 ~ 2 400 °C; 晚熟品种 150 ~ 170 d, ≥ 10 °C 积温 2 400 ~ 2 800 °C。水分指标: 灌溉地耗水量为 350 ~ 400 mm。旱作地为 250 ~ 300 mm。耗水特点: 早期宜旱, 中期宜湿, 后期怕涝。

1.5.5 糜子

糜子为喜温、对热量要求比较高, 短日照喜光、抗旱耐旱性强的作物。具有生育期短、耐盐碱、耐瘠薄、抗逆性强、适应性广的特性。

热量指标: 特早熟种需要 < 100 d, ≥ 10 °C 积温 $\leq 1 800$ °C; 早熟 100 ~ 120 d, ≥ 10 °C 积温 1 800 ~ 2 000 °C; 中早熟 120 ~ 140 d, ≥ 10 °C 积温 2 000 ~ 2 400 °C; 中晚熟 140 ~ 160 d, 晚熟 160 ~ 180 d, ≥ 10 °C 积温 2 600 ~ 2 900 °C。水分指标: 一生耗水量为 250 ~ 300 mm。耗水特点为苗期耗水特少, 中期耗水较多, 后期耗水较少。

1.5.6 胡麻

胡麻为喜凉爽、温差大、适宜大陆性气候的长日照作物。具有好湿又耐旱、耐寒、耐瘠薄、抗逆性较强的特点。

热量指标: 河西中熟种需要 110 ~ 120 d, ≥ 5 °C 积温 2 100 ~ 2 200 °C。中部和陇东中熟种为 115 ~ 125 d, ≥ 5 °C 积温 2 000 ~ 2 100 °C。水分指标: 灌溉地耗水量为 375 mm; 旱作地为 300 mm 左右。

1.5.7 棉花

棉花为喜温、喜光、长日照、喜水肥作物。也是一种多源性作物, 能适应热带到温带、季风气候到沙漠气候(灌溉)等多种气候类型。

热量指标: 特早熟品种需要 140 ~ 150 d, ≥ 10 °C 积温 3 000 ~ 3 300 °C。水分指标: 耗水量为 450 ~ 500 mm。

1.5.8 甜菜

甜菜为喜温凉、长日照、较大日较差、较耐旱、耐盐碱性较强适应性广, 对热量条件要求并不严格的特点。

热量指标: 界限指标 ≥ 0 °C 积温需要 $\geq 2 600$ °C, 生育期需要 130 ~ 150 d; 收成较好 ≥ 0 °C 积温 $> 3 000$ °C, 生育期为 170 ~ 190 d。水分指标: 耗水量为 450 ~ 600 mm。

1.5.9 油菜

白菜型油菜具有耐低温、耐寒、耐阴湿、生长快、生育期短、适应性强等特点。对高寒、无霜期短的高原气候具有独特适应性。

热量指标: 冬油菜中熟种需要 280 ~ 300 d, ≥ 0 °C 积温 2 000 ~ 2 200 °C; 春油菜中早熟种为 100 ~ 120 d, ≥ 0 °C 积温 1 250 ~ 1 450 °C; 复种油菜为 65 ~ 75 d, ≥ 0 °C 积温 1 100 ~ 1 200 °C。水分指标: 冬油菜耗水量为 400 ~ 450 mm; 春油菜为 350 ~ 400 mm。

甘蓝型油菜具有喜凉爽、抗寒耐湿、喜水耐肥、抗旱性较差等特点。

热量指标: 河西中早熟种需要 130 ~ 140 d, ≥ 0 °C 积温 1 600 ~ 1 700 °C; 岷地区为 140 ~ 145 d, ≥ 0 °C 积温 1 700 ~ 1 850 °C。水分指标: 耗水量为 450 ~ 500 mm。

1.5.10 蚕豆

蚕豆具有喜凉爽、耐寒性较强、对温度反应敏感、对水分要求适中的长日照特点。

热量指标: 早熟品种需要 150 d 左右, ≥ 0 °C 积温 2 000 °C 左右。水分指标: 耗水量为 400 mm 左右。

1.6 暖干化对作物气候生态适应性指标的影响

气候变暖对作物热量指标性的影响非常显著。气候变暖使作物全生长期延长, 对同一熟性品种而言, 需要热量指标比变暖前有提高趋势。愈喜温作物或全生长期延长的作物, 热量指标有提高愈多的趋势。喜凉作物全生长期缩短, 需要热量指标呈下降趋势。同一种作物旱作地玉米由于受暖干气候共同作用下, 全生育期缩短, 需热量指标呈下降; 而灌溉地玉米全生育期延长, 需热量指标反而有提高趋势。

气候变干对作物水分指标的影响非常敏感。20 世纪 90 年代以后气候暖干化使作物需水量比变化前有增多趋势。愈喜水作物或旱作地作物或全生育期缩短愈少的作物, 水分生态适应性对气候暖干化

的响应愈敏感,需水量指标增加也愈多。同一种作物旱作地比灌溉地作物水分生态适应性要敏感,旱作地玉米需水量指标增多,而灌溉地玉米反而略有减少;同是旱作地秋粮作物,需水量指标高的喜水作物比需水量指标低的耐旱作物要敏感。

2 农用气象服务形式灵活多样^[2-5]

现代农业气象是现代农业生产与现代气象业务的高度结合。现代农业生产与气象条件密切相关,对气象保障服务需求更为迫切。随着气象为农业服务深入发展,农用气象服务工作也日益显示其重要作用,成为气象为农业服务的重要手段,农用气象服务的种类多样,内容丰富,形式灵活,针对性强,是一种必不可少的专业服务,社会、生态、经济效益非常显著,必将深受政府和生产部门以及农民朋友的重视和欢迎。

(1) 农用气象预报服务

包括农业天气分析评估、作物产量、农业灾害性天气、病虫害、作物适宜播种期、收获期、重要物候期、土壤水分、未来气候趋势预测和极端气候条件预测及对农林牧业生产影响的预评估等服务产品。

(2) 农用气象情报服务

包括农业气象旬(月)报、雨情、墒情、温情、灾情、农业干旱监测专报;作物生育期间的农业气象条件分析;年度农业气候评价;气候公报;气象灾害评估与风险分析产品等服务产品。

(3) 农用气候服务

包括农用气候专题分析、作物气候生态适应性分析、气候变化对农业生产的影响分析、农用气象灾害专题分析、农用气候资源开发利用、开展精细化的农用气候动态区划及成果推广应用、退耕还林草气候适应性分析等服务产品。

(4) 农用气象科技服务

包括农用气象科技咨询服务、农用气象适用技术的试验、示范、推广;农用气象科研成果推广应用等服务内容。

(5) 特色农业气象服务

包括开展特色经济作物种植的气候环境评价。如中药材(当归、党参、黄芪、甘草);制啤酒原料(啤酒大麦、啤酒花);油橄榄、百合、黄花菜、花椒、白兰瓜、酿酒葡萄、苹果、桃、板栗等作物。开展特色作物播种期、采摘期等时机、适宜天气预报。开展特色作物对气候变化和极端天气事件的响应。开展特色作

物极端天气条件和病虫害预报等服务产品。

3 农用气象服务基本建设

(1) 建立农用气象周年服务方案

农用气象服务要做到经常化和制度化。要做到这一点,服务单位必须建立起农用气象服务周年服务方案。方案要确定具体项目和内容,并规定完成时间和服务范围等。

甘肃省各地农用气象周年服务方案虽有差异,但归纳起来有以下几个方面:

主要作物从播种至成熟期气象保障服务;作物产量预报服务,包括年景、趋势预测、预报;土壤墒情动态调查分析服务;防御各种自然灾害的气象服务,包括预测、灾后调查服务以及评估;作物农业气候条件评价等。

(2) 农用气象服务4个基本建设^[2-5]

农用气象服务,要达到4个要求:目的明确,任务具体,依据充分,措施得力。要做到4化:服务制度化、依据客观化、指标定量化、形式多样化。

为此,要做好4个基本建设:基本档案、基本资料——数据库、基本指标、基本方法。

农用气象服务指标是气象为农业服务必不可少的基础资料,也是服务工作的前提。目前,确定农用气象服务指标的手段有:通过农业气象条件鉴定;农业气象试验研究;作物气候生态适应性分析;农业气象灾害调查记载对比分析;引用邻近地区或相似地区的指标等。

4 加强农用气象服务4个体系建设^[1,18-19]

为大力推进现代农业气象服务发展的需要,从全面提升支撑和保障农业生产服务能力的需要,今后必须加强农用气象服务4个体系建设。

(1) 加强农业气象公共服务体系建设

加强农业气象观测、试验和业务服务的顶层设计和战略规划,推动农业气象观测、试验和业务服务工作有序发展。

(2) 健全农业气象灾害监测预警和调控服务体系

加强农业气象专业观测系统、农业气象预报系统、农业气象灾害预警和评估系统、农业气象服务系统、农业气候区划系统建设。

(3) 加强农业气象科技创新体系建设

持续推动农业气象监测预报技术,农业气象灾害防御技术等农业气象科学技术自主创新。

(4) 加强农业气象人才体系建设

培养复合型人才,全面提高农业气象业务服务队伍整体素质。

参考文献:

- [1] 郑国光. 充分发挥气象为农业生产服务的职能和作用[N]. 中国气象报, 2008, 11.4, 第一版.
- [2] 邓振镛. 干旱地区农业研究[M]. 北京: 气象出版社, 1999. 272 - 286.
- [3] 邓振镛. 高原干旱气候作物生态适应性研究[M]. 北京: 气象出版社, 2005. 25 - 38.
- [4] 邓振镛, 林日暖. 河西气候与农业开发[M]. 北京: 气象出版社, 1993. 117 - 201.
- [5] 邓振镛, 仇化民, 李怀德. 陇东气候与农业开发[M]. 北京: 气象出版社, 2000. 56 - 112.
- [6] 邓振镛, 张强, 辛吉武, 等. 干旱生态环境及水资源对全球气候变暖响应的研究进展[J]. 冰川冻土, 2008, 30(1): 57 - 63.
- [7] 邓振镛, 张强, 蒲金涌, 等. 气候变暖对中国西北地区农作物种植的影响[J]. 生态学报, 2008, 28(8): 3760 - 3768.
- [8] 邓振镛, 张强, 刘德祥, 等. 气候变暖对甘肃种植业结构和农作物生长的影响[J]. 中国沙漠, 2007, 27(4): 627 - 632.
- [9] 邓振镛, 张强, 徐金芳, 等. 全球气候变暖对甘肃农作物生长影响的研究进展[J]. 地球科学进展, 2008, 23(10): 1070 - 1078.
- [10] 邓振镛, 王鹤龄, 李国昌, 等. 气候变暖对河西走廊棉花生产影响的成因与对策研究[J]. 地球科学进展, 2008, 23(2): 160 - 166.
- [11] 邓振镛, 王鹤龄, 王润元, 等. 气候变化对祁连山北坡农林牧业结构的影响与对策研究[J]. 中国沙漠, 2008, 28(2): 381 - 387.
- [12] 邓振镛, 林日暖. 河西沿祁连山冷凉灌区春小麦气候生态的研究[J]. 气象学报, 1987, 45(3): 346 - 353.
- [13] 邓振镛, 张强, 倾继祖, 等. 气候暖干化对中国北方干热风的影响[J]. 冰川冻土, 2009, 31(4): 664 - 671.
- [14] 邓振镛, 张强, 徐金芳, 等. 高温热浪与干热风的危害特征比较研究[J]. 地球科学进展, 2009, 24(8): 865 - 873.
- [15] 邓振镛, 文小航, 黄涛, 等. 干旱与高温热浪的区别与联系[J]. 高原气象, 2009, 28(3): 702 - 709.
- [16] 徐金芳, 邓振镛. 我国北方半干旱半湿润气候区防旱减灾技术述评[J]. 安徽农业气象, 2009, 37(29): 14229 - 14231.
- [17] 徐金芳, 邓振镛, 陈敏. 中国高温热浪危害特征的研究综述[J]. 干旱气象, 2009, 27(2): 163 - 167.
- [18] 邓振镛, 张毅, 胡文超, 等. 设立青年科技开发基金, 大力培养年轻科技人才[J]. 干旱气象, 2004(增刊): 90 - 92.
- [19] 矫梅燕. 推进现代农业气象业务发展[N]. 中国气象报, 2008 - 09 - 12.

How to Improve Agricultural Meteorology Service

DENG Zhenyong¹, LIU Wenqing²

(1. Lanzhou Institute of Arid Meteorology, Key Open Laboratory of Arid climate Change and Reducing Disaster, China Meteorological Administration, Key Laboratory of Arid climate Change and Reducing Disaster of Gansu Province, Lanzhou 730020, China; 2. Gansu Meteorological Bureau, Lanzhou 730020, China)

Abstract: To do agrometeorological service work, the basic situation, characteristics of climate, meteorological disaster and condition of occurrence of pests, ecology characteristics of plant, and crop ecological climate adaptability should be known. We should also do service work with flexible forms and have service products with strong point and strengthen the four basic constructions and four system construction work.

Key words: agriculture production; agrimeteorology; service work