

# 温度条件与玉米生态适宜性

刘东辉 李季贞

(黑龙江省农科院耕作栽培所)

玉米是黑龙江省主要作物之一,常年种植2500多万亩,面积约占粮豆薯的1/4,总产量约占1/3,生产地位举足轻重。我省地处中温带玉米栽培北界, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,000—2,800 $^{\circ}\text{C}$ ,年际波动 $\pm 300^{\circ}\text{C}$ ,热量不够充足,也不够稳定。尽管不同温度条件下分布着不同熟期类型的品种,对喜温作物玉米来说,热量供需的矛盾是经常存在的。笔者近年在玉米种植区划工作中体会尤深。为了阐明玉米主要生态因子温度条件与生态适宜性的关系,特提出本文供商榷。

## 一、温度在生态适宜性分区中的主导作用

作物的生态适宜性分区是种植业区划中的一项基础性工作,作物合理布局的主要依据,即按照作物本身对生态条件的要求来划分种植区域。根据其适宜程度分为生态最适宜区、适宜区、次适宜区和不适宜区。最适宜区是指温度、水分、土壤等生态条件能完全满足该作物的生物学需要,适宜区是指多数指标能满足作物要求,次适宜区是指生态条件中有较大缺陷,不适宜区是指主要生态条件太差。就玉米而言,在温度、水分、土壤诸多因素中,温度在地域分异规律中占有主导地位。我省的玉米品种分布,长期以积温带为基础,就是一个很好的例证。实际情况也是这样:生态最适宜区和适宜区属温度

适宜区,次适宜区属温度较低区,不适宜区属温度极低区。

我省的立地条件对玉米来说,是比较优越的。据文献记载,玉米理想的水分条件是:生育期间降水量400毫米以上,抽雄前后一个月内无干旱威胁。我省5—9月降水量除西南部三个县为350毫米左右外,其他均接近和超过400毫米,需水临界期正值雨季,十分有利玉米生育。从土壤条件看,玉米喜肥沃土壤,以黑土产量最高,但对土壤要求不严格,对省内主要土类有广泛的适应性,土壤也不是玉米生态适宜性的限制因素。在剖析上述诸因素后,就更显示出温度条件在玉米生态适宜性分区中的主导作用。

## 二、生态适宜性分区的温度指标

我省幅员辽阔,地貌多样。南北跨越十个纬度,中部山岭切割,地域之间温度差异很大。从活动积温看, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,000—2,800 $^{\circ}\text{C}$ 范围内都有玉米分布;从6—8月平均气温看,由不到19 $^{\circ}\text{C}$ 到22 $^{\circ}\text{C}$ 均有玉米栽培;从8月高温日数看, $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 少者不到10天,多者20天以上;从有效生育期看, $\geq 10$ — $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 少者100天左右,多者130天以上。为了增强玉米生态适宜性分区的科学性,很有必要对多种温度指标进行定量分析和综合评价。

注:李季贞现在省食品工业学校工作。

### (一) $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温

人们通常把 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温作为生态分区的主要指标。研究资料表明,积温多少对玉米生育产量影响极大,作者在“温度对玉米生育和产量影响的研究”(1977年)一文中指出,玉米出苗—成熟期间, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温与单产呈高度正相关( $r=0.864$ ),积温每增减 $100^{\circ}\text{C}$ ,每亩增减产42公斤,即 $\pm 14.6\%$ 。都明南等在“寒地玉米物候期变化及其调节”(1979年)一文中指出,玉米每移动一个纬度,活动积温相差 $100^{\circ}\text{C}$ ,成熟期相差2.5天( $r=0.975$ )。根据玉米产区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温分布状况,划分为四个类型区,即 $\geq 2,600^{\circ}\text{C}$ 的最适宜区、 $\geq 2,400^{\circ}\text{C}$ 的适宜区、 $2,200-2,400^{\circ}\text{C}$ 的次适宜区和 $2,000-2,200^{\circ}\text{C}$ 的不适宜区。

### (二) 6—8月平均气温

6—8月属夏季,是玉米的主要生长季。据文献记载,该三个月平均气温在 $20^{\circ}\text{C}$ 以上,方适于玉米栽培。从温度条件看,7月是温度最高月,我省各地均在 $20^{\circ}\text{C}$ 以上( $20.2-23.4^{\circ}\text{C}$ )有利玉米生育。有些地区或某些年份,6月温度偏低,其后7—8月较高,三个月均值接近 $20^{\circ}\text{C}$ 者,均可视为玉米生态适宜区。根据玉米产区6—8月平均气温的分布状况,划分为三种类型区,即 $>20^{\circ}\text{C}$ 的最适宜区和适宜区、 $19-20^{\circ}\text{C}$ 的次适宜区和 $<19^{\circ}\text{C}$ 的不适宜区。

### (三) 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 高温日数

上面的两个温度指标,是温度的累加和平均,均属数量范畴,尚未反映出质量概念。很多研究资料表明:在玉米一生中,起有关键作用的温度是灌浆期间的高温。王清礼(1981年)分析玉米成熟与温度的关系指出,玉米抽雄到成熟期间最适温度在 $20^{\circ}\text{C}$ 以上。余肇福等研究指出,抽雄到成熟期间 $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 高温日数增多,可以增加穗粒重和百粒重。高温日数每增加一天,单穗粒重提高5.7克( $r=0.873$ );高温日数每增加一天,百粒重提高0.7克( $r=0.863$ )。根据玉米产区8月 $\geq$

$20^{\circ}\text{C}$ 高温日数分布状况,划分为三种类型区,即 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  15—22天的最适宜区和适宜区、8—15天的次适宜区和 $<7$ 天的不适宜区。

### (四) $\geq 10- \geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效生育期

通常沿用的 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 温度指标,对喜温作物玉米来说,生育后期明显偏低。分析秋季温度,如果日平均在 $10^{\circ}\text{C}$ 左右,夜间最低就要降至 $4^{\circ}\text{C}$ 以下,不利于灌浆成熟。据文献记载,玉米子粒形成和灌浆期间,仍要求有较高的温度,低于 $16^{\circ}\text{C}$ 即影响淀粉酶的活动,不利于养分运转和积累。刘东辉等(1977年)研究,玉米灌浆到成熟阶段 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 积温与产量呈高度正相关( $r=0.780$ ),积温每增加 $100^{\circ}\text{C}$ 每亩增产55公斤,即 $+28\%$ 。刘百韬等(1975年)研究,7月下旬到8月下旬 $\geq 15^{\circ}\text{C}$ 有效积温每增加 $10^{\circ}\text{C}$ ,每亩增产4.5公斤( $r=0.985$ )。因此,从生长温度 $10^{\circ}\text{C}$ 起,到停止灌浆温度 $15^{\circ}\text{C}$ 止,以其间经历日数作为有效生育期是比较确切的。根据玉米产区 $\geq 10- \geq 15^{\circ}\text{C}$ 日数分布状况,划分为三种类型区,即 $\geq 10- \geq 15^{\circ}\text{C}$  115—130天的最适宜区和适宜区、110—115天的次适宜区和 $<110$ 天的不适宜区。

## 三、玉米的生态适宜性分区

搞好分区,关键在于指标。运用指标关键在于综合。根据这个总的分区原则,全省玉米划分为生态最适宜区、适宜区、次适宜区和不适宜区。

### (一) 最适宜区

本区地处松嫩平原东南部;包括双城、五常北部、阿城、宾县、哈尔滨、呼兰、巴彦、绥化和望奎9个县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 $2,600-2,800^{\circ}\text{C}$ ,6—8月 $20.5-21.3^{\circ}\text{C}$ ,8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  16—21天, $\geq 10- \geq 15^{\circ}\text{C}$  120—130天。本区温度条件好、降水适中,土壤肥沃,温度、水分、土壤多种生态条件优越协调,玉米生产优势大。面积535万亩(1983年,下同),占全省的21.7%;总产量13.8亿公斤,占全省

的29.8%。

## (二) 适宜区

本区包括松嫩平原中西部、东南部半山区和三江平原中西部三个地区。

1. 松嫩平原中西部。包括肇源、肇州、肇东、兰西、青冈、明水、安达、大庆、林甸、富裕、齐齐哈尔、甘南、龙江、泰来和杜蒙等县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,600—2,800 $^{\circ}\text{C}$ , 6—8月20.5—21.8 $^{\circ}\text{C}$ , 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  16—22天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  120—130天。本区温度条件好, 与最适宜区相似, 土壤肥力较低, 春旱严重, 生态条件还是利大于弊, 属省内玉米主产区。面积677万亩, 占全省的27.5%; 总产量10.5亿公斤, 占全省的25.2%。

2. 东南部半山区。包括木兰、通河、方正、延寿、尚志、五常南部、海林、牡丹江、宁安、东宁、绥芬河、穆棱、林口、鸡西、鸡东和密山16个县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,400—2,600 $^{\circ}\text{C}$ , 6—8月20 $^{\circ}\text{C}$ 左右, 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  15—18天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  120天左右。面积282万亩, 占全省的13.5%; 总产量6.1亿公斤, 占全省的13.3%。

3. 三江平原中西部。包括勃利、七台河、依兰、桦南、佳木斯、桦川、集贤、双鸭山、富锦和宝清10个县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,500—2,600 $^{\circ}\text{C}$ , 6—8月20.0—20.5 $^{\circ}\text{C}$ , 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  15—18天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  116—122天。面积268万亩, 占全省的10.9%; 总产量3.2亿公斤, 占全省的7%。

## (三) 次适宜区

本区包括松嫩平原北部和三江平原东、北部两个地区。

1. 松嫩平原北部。包括讷河、依安、克山、克东、拜泉、海伦、绥棱、庆安和铁力9个县。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,350—2,500 $^{\circ}\text{C}$  6—8月19.5—20.0 $^{\circ}\text{C}$ , 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  10—15天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  111—116天。面积409万亩, 占全省的16.6%; 总产量7.7亿公斤, 占全省的

16.6%。

2. 三江平原东、北部。包括汤原、鹤岗、萝北、绥滨、同江、抚远、饶河和虎林8个县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温2,350—2,450 $^{\circ}\text{C}$ , 6—8月19.5—20.0 $^{\circ}\text{C}$ , 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  8—15天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  112—119天。面积78万亩, 占全省的3.2%; 总产量1亿公斤, 占全省的2.3%。

## (四) 不适宜区

本区地处我省最北部, 包括嫩江、德都、北安、伊春、嘉荫、逊克、孙吴、黑河和呼玛9个县市。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$  2,000—2,200 $^{\circ}\text{C}$ , 6—8月18.7—19.1 $^{\circ}\text{C}$ , 8月 $\geq 20^{\circ}\text{C}$  1—7天,  $\geq 10-15^{\circ}\text{C}$  100—110天。是玉米栽培北界和下限温度区。面积38万亩, 分布零星, 仅占全省的1.5%。

最后应当指出, 生态适宜性分区是玉米布局的基本依据, 后者与前者是适应的关系。从原则上讲, 玉米的生产发展应集中于生产优势大的最适宜区和适宜区, 这是制定战略部署宏观指导的总方针。但是, 作物布局又不全受生态条件所制约, 在很大程度上还受社会经济技术条件影响。近年来, 在拜泉、海伦温度较低的北部地区示范推广地膜覆盖、育苗移栽保墒地栽培技术, 较好的解决了当地温度偏低, 生育期短的问题, 玉米产量大幅度增长。所谓的生态次适宜区, 当生产条件得到改善, 同样也有很大的增产潜力。

## 参考文献

1. 江苏农学院作物栽培组: 玉米的一生。上海人民出版社, 1977。
2. 都明南等: 寒地玉米物候期变化及其调节。黑龙江农业科学, 1980.6。
3. 王清礼: 玉米生育期的气象条件。河北农业科技, 1981.4。
4. 余肇福等: 玉米冷害的关键期及生育不良型冷害。东北农学院学报, 1985.3。