

我省发展大豆生产的农业气候条件及主产区划分

马树庆

(吉林省气象科学研究所,长春 130062)

摘要 本文概述了吉林省各地大豆生长季内的农业气象条件,指出大豆生长发育及高产的气象指标,分析了我省大豆栽培高产稳产的区域气候生态适应性。综合考虑气候、经济效益和市场条件,确定了大豆主栽区,分析了适宜发展规模,为省发展大豆生产提供了依据。

关键词 大豆;气候条件;主栽区划分;气象指标;生态适应性

我省为我国大豆主要产区之一,属于东北春大豆区,大豆播种面积占粮豆总面积的13%,播种面积仅次于黑龙江、河南和安徽省。单产居全国首位,全省平均公顷产1650多公斤,中部及半山区达到2250公斤左右。我省大豆生产波动较大,50年代前后全省大豆播种面积94.7万公顷左右,到70年代后面积逐年减少,到1984年已减少到39.7万公顷,近几年大豆面积又有所增加,但也只有46.7万公顷左右。由于投入少,经营较粗放,大豆单产增长很慢,近30多年来仅东部半山区大豆单产表现增产趋势,而其它区有的在平均线上下波动,有的反而减产。我省具有栽培大豆的气候和土壤有利条件,但发展缓慢,其主要原因,一是我国人口多耕地少,为解决吃饭问题,农作物须以高产作物为主,二是大豆价格相对较低,种大豆不如种玉米、水稻等作物,特别是多年来片面强调粮食产量指标,大豆面积一直上不去,在大豆上的投入更少。近几年大豆价格稳定上升,国内外市场非常广阔,具备了发展大豆生产的内外经济环境条件,因而从现在开始,就应抓住时机,利用资源条件,发展大豆生产,把我省由单一的玉米生产基地发展为玉米、大豆生产基地。鉴于此,我们从大豆气候生态,各地农业气候资源条件等方面分析我省大豆生产的气候适应性,并确定大豆主栽区域。

1 农业气候条件概况

我省大豆等主要作物生长季 ≥ 10 度活动积温为2000~3000℃之间,其中中、西部地区为2800~3000℃,半山区为2660~2800℃,东部山区为2000~2600℃,可供大豆生长发育的时间为100~160天不等,集安岭南一带为160天左右,中西部地区多为145~155天,半山区多为130~145天,山区为100~130天。春季大豆播种期间平均气温为10~12℃,大豆开花结荚期(7~8月),外界平均气温为21~23℃左右。

我省各地大豆主要生长季(5~9月)降水量多在340~700mm之间,西部为350mm左右,中部地区为450mm左右,半山区为550mm左右,东南部山区为650~750mm之间。各地7~8月雨量占5~9月总雨量的62%左右。6~8月雨量占5~9月雨量的81%左右。农作物生长季稳定通过10℃期间的降水量,西部为380mm左右,中部为450~500mm,半山区为500~600mm,东部延边地区多为400~450mm,东南部山区为600~700mm。

我省农作物生长季日照时数为 1000 小时左右,5~9 月日照百分率,西部地区为 60%~65%,中部为 55%~60%,半山区为 50%~55%,东部山区为 43%~50%。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间的总辐射量为 251.2 千焦/cm 左右。

2 大豆生长发育及高产的气象指标

大豆为较喜温暖又比较耐冷凉的作物,我省大豆熟期热量指标如表 1,中晚熟品种播种到成熟要经过 135~145 天左右,要求稳定通过 10°C 积温 2700~2850 $^{\circ}\text{C}$ 。出苗至成熟要经过 120~135 天,要求积温 2500~2650 $^{\circ}\text{C}$ ^[1],大豆播种期外界气温要高于 10°C 左右,生长旺盛期要求外界温度 18°C 以上。我省大豆生长发育及产量形成的适宜温度,5~9 各月分别为 18.5,23.5,26.0,24.5 和 18.0°C 左右,下限温度为 7.5,10.0,15.0,14.0 和 10.0°C ^[2]。就热量条件与大豆产量的关系看,中、西部及半山区相关性较差,东部山区相关显著,即中西部半山区热量能满足大豆中晚熟品种的要求,而东部高寒山区热量贫乏,仅能满足早熟或极早熟品种的要求。

表 1 各熟期组所需的热量指标

熟 期 组	播种——成熟		出苗——成熟	
	积 温 $^{\circ}\text{C}$	日 数	积 温 $^{\circ}\text{C}$	日 数
晚	2850~3000	145~150	2650~2800	135~140
中晚	2700~2850	135~145	2500~2650	125~135
中	2500~2700	130~135	2300~2500	120~125
中早	2300~2500	120~130	2100~2300	110~120
早	2200~2300	115~120	2000~2100	105~110
极早	2100~2200	<115	1900~2000	95~105

大豆是旱田作物中较喜水的作物,经科学计算,我省大豆生长季要求 5~9 月雨量在 500~580mm 之间,即全生育期需水量为 500~580mm,由于蒸发耗水的地区差异,东部需水较少,西部需水较多,中部及半山区需水量在 540mm 左右^[3,4]。6~8 月开花结荚期需水较多,为 400~480mm。达到这两个水分指标,在其它条件正常情况下都会获得高产。从作物、土壤、水分平衡角度来分析,大豆在 5~9 各月需水分配依次为 60~70mm,120~130mm,185~195mm,110~130mm 和 60~70mm。我省半山区多数市县、长春东部市县及延吉龙井市基本能满足上述水分指标,中、西部地区市县雨水较少,因而降水量与产量的关系非常密切,白城各市县相关系数达到 0.80^[5],极显著,水分成为限制大豆产量的主要因素。

我省大豆产量与 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 期间的湿润度之间存在一种较好的抛物线函数关系,以湿润度在 1.1~1.3 产量最高,而湿润度低于 1.0 的较干旱地区或高于 1.4 的过湿地区产量明显下降^[5]。在我省,凡 10°C 积温高于 2600 $^{\circ}\text{C}$,且湿润度在 1.1~1.3 之间的地区大豆产量都较高。

3 大豆主产区的划分

由上述各地气候条件与大豆气象指标的对比分析可看出,我省大部分地区气候条件都较适宜大豆栽培,但区域气候适应性差异较大,特别是当把栽培不同作物的经济效益同气候条件综合考虑时,地域差异就更大。确定大豆主栽区域,对于充分利用自然资源,提高综合种植业生产效益,都具有重要现实意义。经多方面综合分析认为,我省半山区及由中部平原

向东部半山区的过渡地带为大豆主栽区,包括吉林、辽源地区,通化地区大部,长春市的榆树、九台、双阳县和四平市的伊通县。其次为中部地区和东部山区。从气候条件看,东部延吉龙井一带也可作为大豆主栽区,但因该区水田比例较大,大豆发展面积要小于半山区,西部白城地区因干燥少雨而不适宜大面积发展大豆生产。东部高寒山区热量贫乏,大豆产量也较低。其主栽区划分的依据为:

3.1 主栽区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 $2600\sim 2800^{\circ}\text{C}$,大豆旺盛生长季气温 $20\sim 22^{\circ}\text{C}$,5~9月雨量为 $500\sim 600\text{mm}$,6~8月雨量为 $400\sim 500\text{mm}$ 之间,生育期间湿润度在 $1.1\sim 1.3$ 之间,这些气候条件均在大豆中熟~晚熟品种适宜气候指标以内。而西部相对干旱,东部相对寒冷。

3.2 经过大豆逐月热量资源评价模式计算得知⁽⁶⁾,主栽区内5~9月热量评分值为85分以上(百分为满分,最适宜),而东部山区为 $60\sim 85$ 分。经逐月农田水分资源评价模式计算得知,主栽区内5~9月水分评分值在90分左右,满足大豆要求,中部地区及东部山区为 $70\sim 90$ 分,西部和东部高寒山区只有60分左右。由5~9月逐月农田水分盈亏分析得知,主栽区内水分供求相等,中部水分少 100mm 左右,西部少 200mm 左右⁽³⁾。

3.3 综合光、热、水三个要素,进行大豆气候产量分析,主栽区内大豆气候产量最高。可达 $4500\sim 6000\text{kg}/\text{公顷}$ ⁽⁶⁾,其次为中西部地区,西部和东部高寒山区最低,为 $3000\sim 3750\text{kg}/\text{公顷}$ 。这表明,主栽区内大豆综合气候生态适应性最佳。

3.4 计算各主要作物的相对气候产量指数,进行对比分析认为,主栽区内具有大豆栽培第一优势,其次为水稻和玉米。中部有玉米的相对优势。西部具有高粱、谷子优势^(6,7),也就是说,在主栽区内,大豆的综合气候生态适应性好于其它作物,而在其它地区,大豆的综合气候生态适应性不及其它作物。

3.5 就目前大豆产量的分布看,主栽区内公顷产达 2250kg 左右,为全省高产区。从30多年的大豆产量变化看,主栽区内大豆稳产指数最大,多数市县在 0.80 以上。此外从多年大豆单产的增长趋势看,主栽区内多数市县大豆单产稳步增长,而其它地区产量在平均线上波动,有的产量反而下降⁽⁵⁾。这表明,主栽区内大豆生产基础好,增产潜力大,生产水平较高。

3.6 考虑到水、热、湿润度、气候产量、稳产指数多种指标,进行大豆农业气候区划,主栽区属于湿润、半湿润高产稳产区,而其它地区均为中产、低产和非稳产区^(5,8)。

3.7 考虑到各种作物产量、稳产指数、气候产量、价格、投入等因素,以高产量、高效益为目标,进行种植业结构优化调整,其结果表明,主栽区内各市县大豆在种植业中的比例较大,考虑轮作条件,大豆比例可达到占粮豆总面积的 30% 左右⁽⁹⁾,比中西部地区比例要大得多。

4 结论及讨论

综合以上分析结果可知,我省大部分地区具备大豆栽培的气候条件,但其适应性区域差异较大。半山区、通化山区及延边中心地带为最适宜区,中西部地区及东部山区为较适宜区,西部地区及东部高寒山区为较不适宜区。在目前雨养农业条件下,我省半山区,通化山区及由中部平原向半山区的过渡地带及龙井市是我省大豆主栽区(如图),应逐步发展成为我省中部玉米带之后的我省半山区大豆带。主栽区划分含有气候和经济两方面因素,从气候而言最适宜,从经济效益看也最合算,即在主栽区内种大豆比种其它作物更有利可图。主栽区内目前粮豆面积为 125 万公顷,大豆面积占 $14\%\sim 21\%$,平均为 17.2% ,玉米、水稻各占 50% 和 30% 左右。在旱田作物内,将玉米比例适当压缩,增加大豆面积,使大豆比例达到 30% 左

