

中国大豆栽培区域探讨

卜慕华

潘铁夫

(中国农业科学院作物研究所) (吉林省农业科学院冷害研究室)

前言

中国大豆栽培区域的划分,为全国农业区划的一部分,我们从1979年开始承担此项研究,初步结果曾先后在1979年冬季全国大豆生态与区划会议、1980年在中国综合农业区划编写组内及1981年全国大豆学术讨论会上进行了汇报及征求意见,并作了修改补充,最后形成此稿,以说明全国大豆生产区域的概貌。此稿虽经过多次修订,但由于作者对大豆生产具体情况了解不多,调查不够充分,因而可能还有许多不妥之处。我们将继续收集各方面提出的意见,并参证将于1983年完成的全国大豆品种生态试验结果,进一步加以修改订正,使其能更符合实际应用。文内用图,由马德媛同志制绘,特此致谢。

前人的研究

分项作物区划与综合农业区划是密切相关的。多年来我国科学界曾根据全国地形、气候、水系与作物的分布等,将全国划分为若干自然农业区域。1979年成立了全国区划委员会中国综合农业区划编写组,综合了以往的材料,将全国分为9个农业一级区域⁽³⁾,将我国东部秦岭淮河以北的北方地区,划分为4个一级农业区,即(1)东北地区,(2)内蒙及长城沿线区,(3)黄淮海区和(4)黄土高原区。东部秦岭淮河以南的南方地区分为3个一级农业区,即(5)长江中下游区,(6)西南区和(7)华南区。我国西部以牧业为主,农业比重较小,划分为(8)甘新区和(9)青藏区。这种划分对各项作物包括大豆的区划在内,都有一定的参考作用。

在大豆本身的栽培区划方面,王金陵早在1943年即提出一个方案⁽⁵⁾,他根据前金陵大学卜克进行的“中国土地利用调查”的统计资料和他自行调查了解的材料,将全国大豆栽培划分为五大区域,即(1)春作大豆区,(2)夏作大豆冬闲区,(3)夏作大豆区,(4)秋作大豆区和(5)大豆两获区。这个区划曾经沿用很久,为依据大豆在耕作制中的地位进行区划奠定了基础。但由于解放后农业栽培进展很快,农业耕作制度变革很大,因而需要补充修正。

由吉林省农业科学院主编的《中国大豆育种与栽培》1966年5月的油印本初稿⁽⁴⁾,在上述5区制的基础上有所增改,即将春大豆区再分为东北春大豆、黄土高原春大豆和西北春大豆3个亚区;将夏作大豆冬闲区改为黄淮流域夏大豆区,下又分为黄淮平原夏大豆和黄河中游夏大豆2个亚区;将原来的夏作大豆区改为长江流域夏大豆区,下分为

长江中下游夏大豆, 四川夏大豆和云贵高原夏大豆 3 个亚区; 秋大豆区未动而将大豆两获区改为冬大豆区; 成为 5 大区 8 亚区。这种划分法对北方及长江流域的划分已前进一步, 但对南方大豆划分的根据还嫌不足, 对大豆类型如春大豆、夏大豆、秋大豆和冬大豆的区别未能给以明确的定义, 而秋大豆、冬大豆仅属播期问题, 为当地栽培制度的一种, 并不单独成区, 实际上这种地区仍以春、夏播为主, 秋播尤其冬播大豆的比重很小。

吕世霖等在 1981 年发表的‘我国大豆栽培区域的研讨’一文^[6], 将全国分为北部大豆区, 下分为东北春播, 内蒙春播, 新疆春播 3 个亚区; 黄淮大豆区下分冀、晋、陕中部春、夏播, 黄淮平原春、夏播 2 个亚区; 南方大豆区, 下分长江中下游秦、巴春、夏播, 鄂、赣、浙、闽北春、夏、秋播, 四川春、夏、秋播, 云贵高原春、夏、秋播和华南南部四季等 5 亚区; 共为 3 大区 10 亚区, 与本文区划大体近似, 不过在名称上和亚区的划分上略有不同。主要的区别为吕文中冀、晋、陕中部亚区的区划范围较大, 而我们则将辽东半岛划在东北亚区内, 将陕西中北部和甘肃东部划在北方春作大豆亚区。黄淮亚区基本为夏作, 春作不重要。吕文将四川单分为一亚区, 我们则认为可并入长江流域亚区内; 云贵亚区我们称之为西南亚区, 大部分为早春作物茬口接种或套种大豆, 播种时间在 4 月至 5 月初, 基本以春作为主, 秋作极少, 不应春、夏、秋并列。我们所划的东南部和中南部两个亚区, 吕文将之合为一个亚区。此外华南多作大豆区我们基本以粤、桂、滇三省南部边缘的热带地区为界, 吕文包括范围过宽, 实际上偏北地带冬季温度不足供冬作大豆所需。尽管有这些差别, 但二者在划分的观点上是很接近的, 彼此有很多共同的认识。

中国大豆的分布与生产

我国大豆经过数千年的栽培, 其分布范围很宽, 几乎在自然条件许可大豆生长的地点, 莫不有大豆的栽培。我国东部南部包括台湾、海南岛种植大豆年限已经很久, 而在北部黑龙江最北到达黑河、呼玛, 新疆到达阿勒太与塔城; 西藏在海拔 1500—2000 米的察隅、墨脱、波密一带有大豆栽培, 但在更高处以及内蒙、甘肃、青海、新疆、四川西部的一些高原寒冷干旱地区则无栽培, 其自然限制界线大致在全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 1900°C 以下, 年降水量在 250 毫米以下而无灌溉设施的地区 (图 1)。

全国大豆种植面积在解放后 32 年中有很大波动。1957 年曾达到 1.91 亿亩, 约占全国耕地面积的 11%, 总产达到 201 亿斤。以后由于调整作物比例, 改变耕作制度, 增加粮食比重, 大豆面积曾有很大下降。在 1977 年统计为 1.06 亿亩, 仅占全国耕地面积的 7%, 总产量祇有 149 亿斤。近年来党和政府重视植物蛋白的开发, 提高人民食品的营养成分, 强调了大豆种植面积和产量的恢复与发展。根据农业部的统计数字, 1981 年全国面积上升到 1.20 亿亩, 总产量达到 186 亿斤。各省 (区) 大豆生产数字见表 1:

前已述及, 1957 年为建国后大豆面积与总产最高的年份, 以后即逐年下降, 到 1977 年为最低年, 当年大豆面积为 10641 万亩, 较 1957 年降低 44%, 产量为 149.5 亿斤, 降低 26%

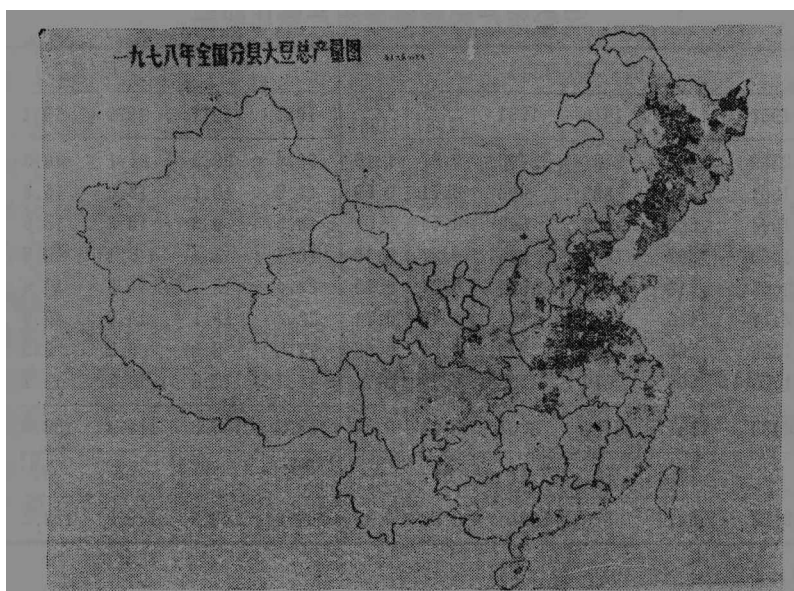


图1 1978年中国分县大豆总产量图

表 1

1981年各省(区)大豆生产数字

省(区)	面 积		总 产		省(区)	面 积		总 产	
	(万亩)	位次	(亿斤)	位次		(万亩)	位次	(亿斤)	位次
河北(包括北京天津)	484.7	8	6.8	8	安徽	1106.4	3	18.1	3
山西	193.8	16	2.5	14	浙江	166.2	20	2.3	16
内蒙	291.0	11	3.9	10	江西	184.7	17	2.2	17
辽宁	692.1	6	12.5	6	湖北	241.8	13	3.5	11
吉林	907.9	5	15.8	5	湖南	208.7	15	3.3	12
黑龙江	2699.6	1	40.3	1	福建	118.0	19	1.8	18
山东	1078.8	4	16.6	4	台湾	缺	缺	缺	缺
河南	1790.6	2	30.8	2	广东	210.1	14	2.4	15
陕西	301.2	10	2.1	18	广西	327.4	9	2.8	13
甘肃	49.8	22	0.7	22	四川	244.7	12	4.2	9
宁夏	24.2	23	0.2	24	贵州	178.0	18	2.0	19
新疆	19.5	24	0.3	23	云南	72.4	21	1.5	21
青海	—	—	—	—	西藏	0.8	25	少	25
江苏	490.2	7	9.6	7	全 国	12,022.6		186.2	
(包括上海)									

但各省下降程度不一,以主产大豆的8个省来说,河北、山东均猛降73%江苏降67%,安徽降42%,东北三省下降较少,吉林降29%,辽宁降21%,而黑龙江几无下降。从1979年起,大豆在党和政府重视下又逐渐恢复。到1981年全国大豆面积已达到12023万亩,达到1957年的63%,总产达到186.2亿斤,达到1957年的93%。各省(区)增加程度也不一致。在8个主产省中,以黑龙江增加最快,面积已为1957年的118%,产量为121%,河南面积为1957年的74%,产量为139%,安徽面积达到71%,总产达到102%,吉林面

表 2

主要生产大豆省面积产量比较表

省 名	面 积(万亩)						产 量(亿斤)					
	1957	1977	1979	1981	1977 /1957	1981 /1957	1957	1977	1979	1981	1977 /1957	1981 /1957
黑 龙 江	2279	2202	2497	2700	0.97	1.18	33.4	29.3	37.1	40.3	0.88	1.21
吉 林	1361	968	865	908	0.71	0.69	14.9	10.7	12.0	15.8	0.72	1.06
辽 宁	1094	860	763	692	0.79	0.63	15.3	9.3	10.6	12.5	0.61	0.82
河 北★	1360	367	457	485	0.27	0.36	16.4	5.4	8.1	6.8	0.33	0.41
山 东	3057	818	951	1079	0.27	0.35	23.4	12.1	14.3	16.6	0.52	0.71
河 南	2417	1176	1289	1791	0.49	0.74	22.2	18.1	15.9	30.8	0.82	1.39
江 苏▲	1306	466	363	490	0.33	0.38	12.9	9.3	6.2	9.6	0.72	0.74
安 徽	1556	900	979	1106	0.58	0.71	17.7	12.6	10.2	18.1	0.71	1.02
8 省总计	14430	7757	8164	9251	0.54	0.64	156.2	106.8	114.4	150.5	0.68	0.96
8 省占全国%	76	73	75	77	—	—	78	71	77	81	—	—
全 国	19122	10641	10870	12023	0.56	0.63	200.9	149.5	149.2	186.2	0.74	0.93

★ 包括北京、天津

▲ 包括上海

积达到 71%，产量达到 106%。其他各省也在稳步增长，但速度不如前几省的快（见表 2）。

从以上所述的大豆分布情况来看，我国大豆生产最集中的地点在东北为松嫩辽平原和三江平原，在黄淮海流域则为黄淮平原，其次较为集中的产区为华北的海河平原，黄河中游的晋陕边界和河套灌区；在南方有长江下游的沿江地区，鄱阳湖平原、浙北平原、湖北江汉平原、四川沿江地区、闽粤沿海地区、台湾台西平原等。

中国大豆区域划分的根据

中国为农业最早发源地之一，大豆为自古以来栽培的最重要作物之一，因而大豆分布很广，各地都形成了包含大豆在内的农业耕作制度。这种制度是千百年来劳动人民根据生活的需要结合自然条件光、热、水、土对不同农作物的适应性而逐渐形成的，可在当地当时的条件下，收获到较多的产品。由于我国地域广阔，各地的耕作制度存在着作物种类和比重的不同。我们进行大豆生产区划，首先了解大豆发展的历史、分布和范围；然后了解其与当地其他作物的关系，比重的消长，生产的变动，再进一步分析自然条件对大豆生长关系，根据大豆品种类型、耕作制度、栽培方法的异同，将大豆生产划分为若干区。这种区域的划分是以自然条件为基础的，而我国行政建制的省（区）以至下设的地区，其范围与自然条件往往不能一致，为了划区能附合自然条件的差别，因而破除了省界以至于地区界。以陕西而论，陕北、关中和陕南自然条件绝然不同，即分划在 3 个区域内。但为了便于统计分析，我们保持了县（旗）行政级的完整性。尽管一个县境内自然条件也可能有所不同，但只是小环境、小气候的差别，由于这是全国性的区划，因此不能划分得过细。虽然如此，只要不是相差过大，我们还是尽可能保持行政地区的完整性。至于两区之间存在着过渡型问题，也只好根据资料加以判断划分在那一区内为宜。我们对我国大豆区划采取了两级制，第一级为以主要作物的熟制（除大豆外考虑到水

稻、小麦、玉米、高粱等),将全国划分为 3 个大区;第二级为大区内地域上较大的自然条件差别划分为 10 个亚区,这样就可以对大豆在全国生产上有个概貌,而可以进一步规划并综合考虑技术措施。

至于对生产上具体技术或品种适应性的直接应用,则两级制尚属不足。由于大豆是喜温喜水的短日照作物,但经过在不同地区长期的栽培,已分化形成了根据当地生长期和当地耕作制度的各种生态类型品种。从全国来讲,这些生态类型品种数量是很多的。他们之间的生长发育情况,对光照、温度、水分的敏感性,对不同地区可能发生的病虫害种类和各种逆境的抵抗力是有着很大不同的,而每个大豆品种的适应范围是比较窄的,即以海拔高度相差不多的地点来说,品种栽培适宜范围不过南北相距 400 里左右。因而若进一步就品种生态类型来划分区域,就须划得更细一些,须要再加一个三级或品种生态级。要划分出这一级还须要进行大量的研究和调查工作。

我们下面就农业耕作制度和自然条件来分别加以说明。

农业耕作制度与大豆栽培

我国农业耕作制度,大体可分为北方旱作一年一熟制、北方旱作冬小麦复播制和南方水稻复播制三种主要类型。在一年一熟制地区,由于冬季严寒不能种植越冬作物,全年只能种植一季作物,都是春播秋熟,品种生育期长短要根据当地无霜期长短来决定,大豆也是如此。自北向南分别应用从 100 天左右成熟的极早熟品种到 160 天左右成熟的极晚熟品种。多在 4 月至 5 月播种,9 月到 10 月收获。与大豆轮作倒茬的作物有玉米、高粱、粟、糜、黍、春小麦、甜菜、马铃薯等作物。在一熟制以南为冬小麦为主的地区,一年两熟或两年三熟。大豆栽培主要在小麦收获以后的 6 月播种,若麦豆两熟则大豆收获后再种小麦,因此需要夏播早熟,根据地区,其生育期要求自 90 天到 105 天。若收大豆后当年不再种作物,则生育期可选 120 天左右的品种。与夏播大豆倒茬的作物为夏播玉米、高粱、甘薯、粟、水稻等。在我国广大南方,由于气温高、雨量多、基本以种植水稻为主,旱地则有玉米、甘薯、麦类、油菜、芝麻、花生、棉、麻、蔗等作物。水稻有单季、双季之分,复种有一年两作、二年三作、二年五作、一年三作之别,与旱地作物则可实行间套混作,此外还可利用田埂隙地栽培,所以耕作制比较复杂,大豆种植方式也多种多样,其播期自早春 2—4 月的春播,5—6 月的夏播,7—8 月的秋播,以至无霜地区在晚稻收获后 12 月—1 月的冬播都有,形成一种多作制度。

我们划分 3 个区 10 个亚区,即以耕作制度结合大豆播期季节为主要根据。但播期季节,在时间上南方北方有不同的解释。以春播而言,北方指大地解冻回春之后,在空地上播种,时间为 4—5 月。南方的春播,则多在早春作物收获之后或在成熟之前间作,根据气温不同而在 2—4 月。北方的夏播为在冬小麦收获之后在 6 月播种,南方小麦收获早,多在 5 月播种。因而北方的 5 月为春播,南方的 5 月为夏播。

以 1979 年全国大豆栽培估计,大豆播种以春播夏播为主。春播占全部面积的 4.3%,夏播占 43.7%,秋播面积不大,而且还在缩小,仅占 1.5%,至于冬播只有 0.5%,

所以不能单独成区。

影响大豆分布的自然条件因素

热量、降水量和光周期,是影响我国大豆分布和区别品种类型的三个主要气候条件因素。在我国不同地区这三种因素差别很大^[1],因而形成了不同的耕作制度、分布和品种,为区划的重要依据。

热量(图2,表5) 就大豆作物本身来讲虽能适应较宽的气温范围,但对不同品种类型来讲,必须具备能满足其生长发育足够的日数和积温。稳定栽培大豆的极限地区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温不能少于 1900°C ,同时全年连续无霜期不能少于100天。我国北纬 50° 以上的爱辉、呼玛一带用极早熟耐寒力强的品种如北呼豆、小油豆,其全生育期(播种至成熟)约120天,积温为 2100°C ,在当地要适时播种才能正常成熟。再向南即可用生育期较长品种,其所需积温逐渐增高,如在哈尔滨种植黑农26号,全生育期135天,积温需 2600°C ;在公主岭种植吉林3号,生育期约145天,积温为 2800°C ;在锦州种植铁丰18号,生育期同样为145天,而积温则为 3000°C 左右;在北京种145天成熟的品种冀豆1号,积温为 3300°C 。因而不同地区的品种,其所需热量必须与栽培地区的气温相符合,才能满足品种生长发育的需要而获得较高的产量。在大豆一年一熟地区,其全年有效积温范围 1900°C — 3500°C ,无霜期100—170天。

在复播地区也是一样,大豆所生长的季节即自播种到成熟仅占全年的一部分,此部分也必须具备有足够的积温而且在生育后期不能遇低温冷害。以黄淮海地区而论,其全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温约为 3500°C — 4800°C ,无霜期170—240天,可以小麦大豆一年两熟。用吉林3号在北京夏播,生育期约92天,需有效积温 2100°C ;在济南麦后种齐黄10号,在徐州麦后种徐豆1号,生育期约100—110天,需积温 2600°C — 2700°C ,生长都很良好,占全年总活动积温一半以上。在长江流域地区,全年有效积温在 4800°C — 5500°C ,无霜期在240日左右,大豆或春播或夏播,其品种一季所需积温在 2200°C — 2600°C 之间。在全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温达到 5500°C 以上的地区如浙江南部和江西、湖南等省,除了春、夏播之外还可以在7月下旬到8月上旬在早稻收获之后进行秋作,秋作品种大致需要积温 2200°C 左右。在 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温达到 7500°C 以上,全年无霜地区才能在晚稻收获之后在12月或1月进行冬作,如广东茂名花腰豆在冬季生长120天,积温也约在 2200°C 左右。在西南黔滇一带,由于海拔高,气温较低,全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温在海拔1000—1500米地区约为 4000°C — 5000°C ,由于种有越冬作物,大豆多在4月播种,为春作;接茬较晚的在5月,为夏作,品种生育期120—130天,所需积温 2500°C — 2600°C 左右。

降水量(图2,表6) 由于大豆是需水较多的作物,因而雨量的分布与大豆栽培区域的划分有密切的关系。大体自东北到华北有一条斜贯的250毫米降水线,此线以东以南随着降水量的增加,大豆栽培面积也越增多。东北松辽平原、三江平原和华北黄淮海平原年降雨量均在500—800毫米之间,大部降落在大豆生长季节内约有450—600毫米之间,基本上能满足大豆生长发育的需要。处于我国黄土高原和黄河中游的山西、陕西以

及内蒙北部,平均年降水量在 250—500 毫米,尤其在播种时期缺雨,在缺少灌溉条件下,生产即不够稳定。250 毫米线以西的广大西北高原和内蒙大部分,若无灌溉条件,大豆即很难栽培。在与淮河秦岭平行有一条 1000 毫米的年等雨线,为基本划分水稻与旱作物的区域线,越向东南,雨量越多,在这广大南方地区,水分虽不缺乏,但大豆分布比较零星,春作大豆须防止收获期雨量过多,夏作防止播种期雨量过多。

光周期 大豆是短光照作物,一般在光照时间较短,黑暗时间较长的条件下,开花成熟期会明显提前;反之,在光照时间延长,黑暗时间缩短的条件下,开花和成熟便会延迟,甚至由于严霜到来而不能开花结实。

日出至日入时数随纬度和季节而呈现规律性的变化。不同地区的大豆品种,经过长期的自然和人工选择,形成对本地光周期所相适应的类型品种,不同类型品种对光照表现的敏感程度有明显的不同。北方品种多适应于在长光照条件下生长,南移后因光照缩短而生育期显著减少。如吉林 3 号在公主岭全生育期为 145 天;在北京春作为 115 天,而夏作为 92 天;在济南春作为 100 天,夏作为 85 天;在广州春作为 85 天,夏作为 80 天。这其间虽有温度因素在内,但光周期的作用是很重要的。南方的短日性强的品种向北移其开花期显著延迟。如湖北猴子毛在武汉夏作其开花期为 7 月中旬,在北京夏作则为 8 月下旬开花,因而不能成熟。许多南方的夏作、秋作品种如湖南的秋豆 1 号、江西的上饶大青丝,广西的平果黄豆,到徐州、郑州一带夏作已不能成熟。南方的春作品种如泰兴黑豆,明显看出对光照不很敏感,同为春作,生育期在南京为 100 天,在北京为 105 天,在哈尔滨也能在 130 天成熟,时间虽有延长,但比其他品种延长得少。由此看出,不同大豆品种对地域适应性有明显的选择,除了温度因素外,光周期的长短,是很重要的划分区域因素。

在同纬度地区东西移种,若海拔相似则生育期不很受影响;但若海拔高度不同,则由于气温影响而使生育期参差不齐。如同为夏作,徐豆 2 号在徐州(北纬 $34^{\circ}19'$,海拔 30 米)生育期为 100 天,在郑州(北纬 $34^{\circ}45'$ 海拔 110 米)为 110 天,而在武功(北纬 $34^{\circ}21'$,海拔 450 米)则为 115 天。

中国大豆栽培区域

根据上节所叙述的依据,将我国大豆栽培区域首先从耕作制划分为 3 个大区,然后再根据气候因素和地域划分为 10 个亚区(图 3,表 3、4、5、6)。

I. 北方春作大豆区(北方区)

I₁ 东北春作大豆亚区(东北亚区)

I₂ 北部高原春作大豆亚区(北部高原亚区)

I₃ 西北春作大豆亚区(西北亚区)

II. 黄淮海流域夏作大豆区(黄淮海区)

II₄ 冀晋中部夏、春作大豆亚区(冀晋中部亚区)

II₅ 黄淮流域夏作大豆亚区(黄淮亚区)

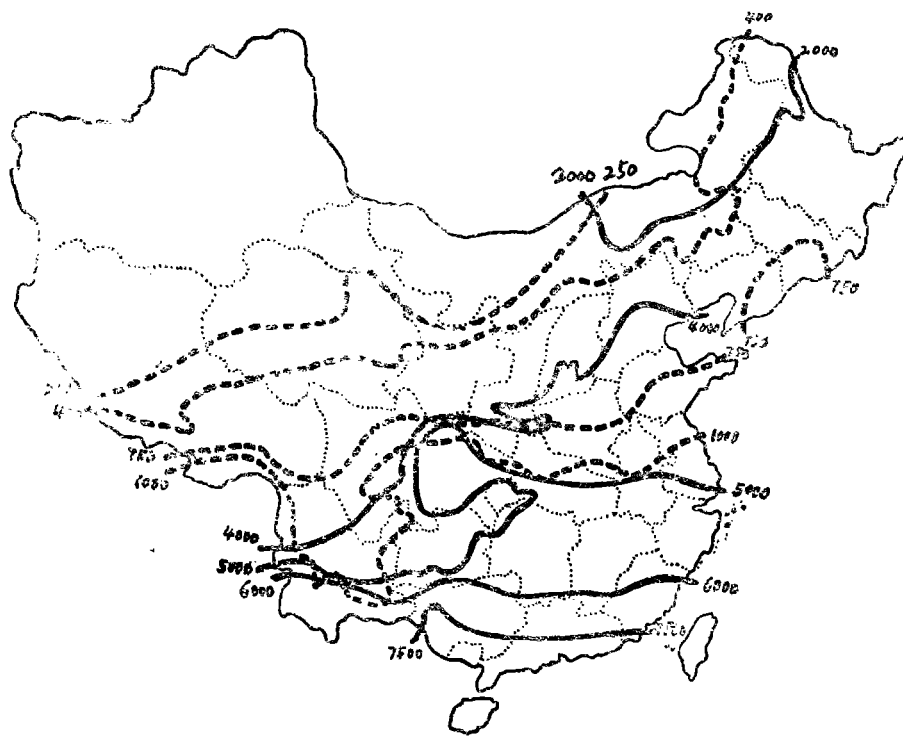


图2 中国 $>10^{\circ}\text{C}$ 年等积温线和年等降水线(1951—70年平均)。
 ——年 $>10^{\circ}\text{C}$ 等积温线, 2000 $^{\circ}\text{C}$, 4000 $^{\circ}\text{C}$, 5000 $^{\circ}\text{C}$, 6000 $^{\circ}\text{C}$, 7500 $^{\circ}\text{C}$ 。
 ----年等降水线 250mm, 400mm, 750mm, 1000mm。

Ⅲ. 南方多作大豆区(南方区)

Ⅲ₆ 长江流域夏、春作大豆亚区(长江亚区)

Ⅲ₇ 东南部秋、春作大豆亚区(东南亚区)

Ⅲ₈ 中南部春、夏、秋作大豆亚区(中中亚区)

Ⅲ₉ 西南高原春、夏作大豆亚区(西南亚区)

Ⅲ₁₀ 华南多作大豆亚区(华南亚区)

I. 北方春作大豆区 一年只能种一季作物, 辽南地区冬小麦收获后可夏播大豆, 但面积不大。全区范围包括东北三省、内蒙、宁夏、新疆和冀、晋、陕、甘四省北部。分3个亚区:

I₁ 东北春作大豆亚区 为全国两大主产区之一, 包括黑、吉、辽三省及内蒙东北四盟可种大豆地区, 而以松嫩、三江、辽河等平原栽培最为集中。根据1977年分县生产数字(各亚区生产数字均用1977年, 下同), 本亚区共种大豆4260万亩, 占耕地14.3%; 占全国大豆面积39.5%, 产量55亿斤, 占全国36.1%, 均为第一位。无霜期由北到南为100—170天, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温1900—4000 $^{\circ}\text{C}$, 年平均气温1—8 $^{\circ}\text{C}$, 年降水量由西向东为350—1200毫米, 年日照时数2300—3100小时, 年日照率50—60%。4月下旬至5月

中旬播种, 9 月成熟。品种生育期自 100—155 天。夏至日照长度在 15 小时以上, 当地品种对长光照反应不敏感, 感温性强, 以无限结荚习性为主, 生产上种植的大部为品质优良、含油量高、种皮黄色、黄脐、光泽好的品种。代表品种自北向南有黑河 8 号、丰收 10 号、合江 22 号、黑农 26 号、吉林 8 号、九农 9 号、铁丰 18 号、丹豆 4 号等, 也有部分青皮豆及黑豆。瘠薄干旱地区还有半栽培茶色的秣食豆或黑色的料豆供饲料用。本亚区为重要的内、外销商品基地。换茬作物有高粱、粟、玉米、春小麦、甜菜等。

I₂ 北部高原春作大豆亚区 包括河北长城以北, 晋、陕两省北部, 内蒙高原一部和河套灌区及宁夏。由于大陆气候强烈, 降水较少, 土质较差, 大豆栽培较少, 面积 400 万亩, 占耕地面积 3.2%, 占全国大豆面积 4.1%。温度与东北亚区相近而降水量全年仅 200—500 毫米, 年日照时数 2800—3100 小时, 年日照率约 70%。品种以耐瘠薄干旱的黑豆较多, 也有黄豆、青豆。生育期 105—145 天, 多为无限结荚习性, 代表品种有内蒙黄豆、内蒙黑豆、宁夏圆眼黄大豆、宁夏圆眼黑大豆、河北群英豆、承豆 1 号、天鹅蛋、大白脐、陕北豌豆黄、连枷扇、晋北圆黑豆等。与大豆间作作物有玉米、高粱, 轮作作物有粟、黍、糜、春小麦、马铃薯等。

I₃ 西北春作大豆亚区 基本为新疆绿洲地带种植, 甘肃河西走廊有零星种植, 但不稳定。全亚区种植面积约 40 万亩, 南疆虽因生育时期长可以复播, 但基本都是春作。雨量稀少, 北疆年降水约 180 毫米, 南疆不足 50 毫米, 种植全靠灌溉。品种有限、无限结荚习性都有, 子粒较小, 多为蔓生或半蔓生, 生育期 120—140 日, 多在 5 月上旬播种, 9 月下旬收获, 名称各地都是黄豆、黑豆、绿黄豆、花腰豆等。东北品种引种也能适应。

II. 黄淮海流域夏作大豆区 为华北冬小麦主产区域, 基本为小麦后茬接种大豆, 少数地方春播。分为两个亚区:

II₄ 冀晋中部夏、春作大豆亚区 包括河北长城以南, 石家庄天津线以北, 山西中部和东南部。大豆面积 320 万亩, 占耕地 4.7%, 占全国大豆面积 3.1%, 近年正在增加。无霜期 175—220 日, $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 3300—4300 $^{\circ}\text{C}$, 年平均气温 9—12 $^{\circ}\text{C}$, 年降水量 400—800 毫米, 年日照时数 2000—2800 小时, 日照率 55—65%, 夏至日照长度 14 小时左右。在五十年代以前原以春作大豆为主, 以后由于冬小麦面积不断扩大, 正在发展早熟的夏作大豆品种, 所以本亚区为春、夏作大豆过渡地区, 在冀中多为一年二熟, 在晋中和晋东南则多为二年三熟。生产较多地点有天津市的宝坻、武清、河北的抚宁、迁安、滦县、沧县、固安、清苑、涿县, 山西的襄源、武乡、高平等县。代表品种春作的有通州小黄豆、霸红 1 号、昌平青豆、顺义黑豆、晋豆 1 号、蚕丝豆、羊眼睛等, 生育期 135—150 天; 夏作品种有吉林 3 号、冀豆 1 号、前进 2 号、沧县密荚豆、铁丰 18 号、太谷早、晋豆 2 号、武乡白豆、襄垣白豆等。

II₅ 黄淮流域夏作大豆亚区 包括河北石家庄天津线以南, 山东全部, 河南大部, 江苏灌溉总渠和安徽沿淮两岸以北, 晋西南、陕西关中和甘肃天水、武都地区, 为我国三大主产区之一。五十年代面积、产量均占全国第一位, 六十、七十年代则退为第二位, 八十年代初期又有上升超过东北亚区之势。大豆面积 3140 万亩, 占耕地 8.4%, 占全国大豆面积 30%, 总产 49 亿斤, 占全国大豆产量 32%。生产最集中的地点为山东的

菏泽、惠民、潍坊、济宁、临沂等地区，河南的商丘、周口、驻马店、南阳、开封等地区，安徽的阜阳、宿县，淮河南岸等地区和江苏的徐州、淮阴等地区。无霜期 180—220 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4000—4800 $^{\circ}\text{C}$ ，年平均温度 12—15 $^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 500—1000 毫米，年日照时数 1800—2500 小时，日照率 50—60%。基本在麦收后 6 月中、下旬播种，9 月中、下旬成熟。生长期正值雨季，温度较高，因而适合夏作大豆生长。所产大豆除部分外销外，基本供应豆制品加工食用。品种以黄色种皮为主，也有青色，瘠薄地区还有褐色和黑色，脐多为褐黑色，多为有限结荚，生育期 90—110 天左右，代表品种山东有向阳 1 号、齐黄 1 号、兖黄 1 号、丰收黄、东解 1 号等；河南有郑州 135、跃进 5 号、牛毛黄、商丘 7608、铁角黄等；陕西有陕豆 701、八月炸、回茬豆等；江苏有徐豆 2 号、平顶黄；安徽有友谊 2 号、阜豆 3 号、阜阳 335、五河大豆等。各省均有青皮品种如里外绿、大青豆，也有黑豆品种。

Ⅲ. 南方多作大豆区 在苏北灌溉总渠、洪泽湖、安徽沿淮两岸以及秦岭等地以南的广大地区都属南方大豆区。雨水充沛，气温较高，无霜期短，为亚热带气候。作物以水稻为主，旱地有玉米、甘薯、棉、黄麻、苧麻、小麦、大麦、油菜等。根据各地气候不同而形成不同的耕作制度，划分为 5 个亚区：

Ⅲ₁. 长江流域夏、春作大豆亚区 包括苏、浙、赣、鄂、湘等省长江两岸，豫、陕两省南部，浙北部，四川盆地及东部丘陵。为南方产大豆较多的地区，居 10 个亚区的第 3 位。大豆面积 1290 万亩占耕地的 4.5%，全国大豆面积的 12.3%，总产 23 亿斤，占全国的 15%。生产较多的地区有江苏的江都、泰兴等县，安徽的合肥、嘉山、来安等县，浙江的淳安、肖山等县，湖北的恩施和勋阳两地区及钟祥、监利、天门、潜江、汉川等县，江西的波阳等县，湖南的安化、慈利、桑植、桃源等县，四川的万县和涪陵两地区和巴县、合川、合江、乐山、剑阁、广元、邻水等县。无霜期 210—310 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4500—5500 $^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温 15—17 $^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 1000—1500 毫米，年日照时数 1200—2200 小时，日照率较低，为 25—50%。本亚区以夏作为主，接种麦类油菜茬口，在旱地常与玉米、甘薯等间作，播期在 5 月下旬到 6 月上旬，在 9 月下旬至 10 月上旬成熟，生育期为 120—150 天。近来推行春作大豆接种晚稻，在 4 月上旬播种，7 月下旬 8 月上旬成熟，须选用早熟品种，生育期 95—120 天。全生育期温度充足，水分不缺，仅日照较少，除沿江一带农场及部分地区种植的大粒品种做外销出口外，一般均做为豆制品加工和在豆青嫩期做莱用。夏作代表品种中熟的有苏豆 1 号、南农 133、岔路口 1 号、金大 332、鄂豆 2 号等，晚熟的有淮南十月寒、佛坪豌豆早、镇巴望山猴、猴子毛等。春作品种有泰兴黑豆、苏州五月毛豆、湖北六月拔、矮脚早、江西早茶豆、衡阳四月白等。

Ⅲ₂. 东南部秋、春作大豆亚区 包括浙江南部、江西鄱阳湖以南浙赣铁路两侧各县，福建极大部分和台湾全部。大豆面积 214 万亩，占耕地 4.6%，占全国大豆面积的 2.1%，总产 3.3 亿斤，占全国产量的 2.1%。大豆生产较多的地点有浙江的东阳、衢县、兰溪、天台、仙居等县，福建的莆田、福清、晋江、惠安等县。无霜期 270—320 天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5500—7500 $^{\circ}\text{C}$ ，年平均气温 17—21 $^{\circ}\text{C}$ ，年降水量 1000—2000 毫米，年日照时数 1800—2100 小时，日照率 40—50%。本区的浙南、闽北及赣东等地区原有秋作大豆习惯，种一季稻后多在 7 月底收获，为了培养地力，常接种一茬大豆，在 11 月上旬左右收获。六十



图3 中国大豆栽培区划图

I. 北方春作大豆区

I₁ 东北春作大豆亚区I₂ 北部高原春作大豆亚区I₃ 西北春作大豆亚区

II. 黄淮海流域夏作大豆区

II₄ 冀晋中部夏、春作大豆亚区II₅ 黄淮海流域夏作大豆亚区

III. 南方多作大豆区

III₆ 长江流域夏、春作大豆亚区III₇ 东南部秋、春作大豆亚区III₈ 中南部春、夏、秋作大豆亚区III₉ 西南高原春、夏大作大豆亚区III₁₀ 华南多作大豆亚区

年代起由于水肥条件的改善而扩大了双季稻，因而秋作大豆面积大为减少。到七十年代推广杂交晚稻成功，春作大豆面积因而扩大，一般3月到4月播种，7月中下旬成熟，收获后再栽晚稻。在福建沿海和南部旱地原来即为春作大豆，品种基本为有限结荚习性，春作品种以黄粒为主，秋作品种以青色为多，其他色的也有。在秋作豆中有一种小粒褐色表面带有泥膜样的品种，可在早稻收获前撒在稻茬间，名为泥豆或马料豆，多用为饲料。代表品种秋作的有连城白花豆、将乐大青豆、上饶大青丝、上饶黄珠豆、青仁乌豆、泥豆等，春作品种有晋江珠仔豆、油乌豆、花面豆、高安早黄豆、早茶豆、进贤六月拔等。

III₈. 中南部春、夏、秋作大豆亚区 本亚区包括赣西部、南部，湘、粤、桂三省大部。水田以双季稻为主，旱地作物有甘薯、玉米、花生、甘蔗、棉、黄麻、苎麻等，冬季的油菜为多。大豆面积362万亩，占耕地4.1%，大豆总产3.35亿斤，占全国大豆产量2.2%，生产较多的地点有江西的吉安，湖南的邵阳、邵东，广西为宜山，来宾、都安、平果、忻城等县。原来本地区有较大的秋作大豆面积，近年来已大为减少，改种双季稻或春作大豆接杂交晚稻。春作在3月下旬播种，6月底7月初成熟；夏作在6月播种，10月收获，

秋作在 7 月下旬 8 月上旬播种, 11 月上、中旬成熟。春作品种有湘豆 3 号、金珠黄、广西凉水豆、六月黄等; 夏作品种有瑞金小黄豆、武鸣黑豆、忻城大颗黄豆、广西大青豆等; 秋作品种有秋豆 1 号、乌壳黄、吉安黄豆、金黄子、广西大乌豆等。

Ⅲ. 西南高原春作大豆亚区 包括黔滇两省绝大部分, 湘桂西部, 川南部。地势高, 气温由于高度不同而相差悬殊。面积 340 万亩, 占耕地 4.3%, 占全国大豆面积 3.2%。以黔滇两省边界高原地区如贵州的毕节地区以及水城、盘县、沿河、务川等县, 云南的镇雄、宣威、昭通、会泽等县生产较多, 常与玉米间混作, 在油菜收获之后 4 月上、中旬播种, 9 月收获; 或在麦类收获之后 5 月上中旬播种, 10 月收获。品种生育期自 110—150 天不等。种皮有黄、青、褐、灰、黑等色, 脐多褐色。代表品种有黄皮豆、绿皮豆、黑黄豆、早茶豆、大棕豆、花脸豆、猫儿灰和小粒种子的细细豆、小黄豆、泥巴豆等。

Ⅳ. 华南多作大豆亚区 包括粤、桂、滇 3 省(区)南部边缘和闽省东诏、漳浦等南端沿海 4 县, 全年无霜或接近无霜, 可以在配合其他作物种植制度下在任何季节播种。一般春播在 2 月下旬 3 月初, 6 月上、中旬成熟; 夏播 5 月下旬 6 月初, 8 月中下旬成熟; 秋播 7 月上旬, 9 月下旬成熟; 冬播 12 月下旬 1 月上旬, 4 月下旬成熟。全亚区大豆仅约 200 万亩, 占耕地 4.1%, 占全国大豆面积 1.9%; 总产 1.66 亿斤, 占全国大豆总产 1.1%。其中冬作大豆面积约 40 万亩。生产大豆较多的地点有广东的电白、陆丰、高州等县。全亚区 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年活动积温为 7500—9000 $^{\circ}\text{C}$, 年平均温度 21—25 $^{\circ}\text{C}$, 降水量 1300—2000 毫米, 年日照 1800—2300 小时, 日照率 50%。品种多为有限结荚习性, 豆粒以黄色、黑色为多, 也有青色、褐色的, 多四季可播种应用。代表品种有鸡油黄豆、铁荚黄豆、小粒黄、黑鼻青、大山青、花腰豆、乌豆等。

表 3

全国大豆分区分面积和产量 (1955 及 1977)

大豆区域	大豆面积 (万亩)		大豆占耕地 (%)		占全国大豆面 积(%)		大豆产量 (亿斤)		占全国大豆 产量(%)		每人占有量 (斤)	
	1955	1977	1955	1977	1955	1977	1955	1977	1955	1977	1955	1977
I. 北方春作区	5275.7	4590.5	10.5	9.0	30.7	43.9	64.17	62.02	35.4	40.5	79.8	47.9
1. 东北亚区	4281.6	4127.7	15.7	14.3	24.9	39.5	58.25	55.22	32.1	36.1	107.0	70.8
2. 北部高原亚区	1063.8	424.7	5.7	3.2	5.8	4.1	5.75	6.33	3.2	4.1	27.3	16.8
3. 西北亚区	10.3	38.1	0.2	0.7	少	0.3	0.17	0.47	0.1	0.3	3.4	3.3
II. 黄淮海夏作区	7932.9	3165.2	14.9	7.8	46.6	33.1	80.90	55.20	44.8	36.1	40.3	21.4
4. 冀晋中部亚区	824.5	323.5	10.3	4.7	4.8	3.1	8.83	6.03	4.9	3.9	30.0	15.2
5. 黄淮亚区	7158.4	3141.7	15.8	8.4	41.8	30.0	72.07	49.17	39.7	32.1	42.0	22.5
III. 南方多作区	3873.1	2100.2	6.3	4.4	22.7	23.0	36.46	35.83	20.0	23.4	10.6	7.6
6. 长江亚区	2341.7	1289.4	7.1	4.5	13.7	12.3	26.24	23.09	14.4	15.1	13.8	8.8
7. 东南亚区	362.8	214.0	7.1	4.6	2.1	2.1	3.00	3.27	1.6	2.1	11.3	6.2
8. 中南亚区	579.0	361.9	6.3	4.1	3.4	3.4	2.81	3.35	1.6	2.2	4.7	4.0
9. 西南高原亚区	418.2	359.6	4.3	4.3	2.5	3.2	3.34	4.46	1.8	2.9	8.5	8.0
10. 华南亚区	171.4	195.3	3.3	4.1	1.0	1.9	1.07	1.66	0.6	1.1	3.6	4.1
全 国	17131.7	10456.9	10.3	7.1	100.0	100.0	181.53	153.05	100.0	100.0	29.1	17.3

表 4

全国大豆分区生育时期

分 区	作别	播 种 时 期	生 育 前 期	生 育 后 期	成 熟 时 期
I ₁ 东北北部 东北中部 东北南部	春	5 上—5 中	5 中—6 下	6 下—8 下	8 下—9 中
	春	4 下—5 中	5 中—6 下	6 下—9 上	9 上—9 下
	春	4 下—5 中	5 中—6 下	6 下—9 上	9 上—9 下
I ₂ 北部东部 北部西部	春	5 上—5 中	5 中—6 中	6 中—9 上	9 上—9 下
	春	4 下—5 中	5 中—6 中	6 中—9 上	9 上—9 下
I ₃ 西北北部 西北南部	春	4 中—5 上	5 上—6 中	6 中—8 中	8 中—9 上
	春	4 下—5 中	5 中—6 下	6 下—9 上	9 上—9 中
I ₄ 冀晋中部 冀晋中部	春	4 下—5 上	5 上—6 中	6 中—8 下	8 上—9 下
	夏	6 中—6 下	6 下—7 下	7 下—9 中	9 中—9 下
I ₅ 黄淮流域	夏	6 中—6 下	6 下—7 下	7 下—9 中	9 中—10 上
II ₆ 长江流域 长江流域	春	4 上—5 上	4 中—6 上	6 上—8 上	8 上—9 上
	夏	5 下—6 上	6 上—7 下	7 下—9 下	9 下—10 上
II ₇ 东南 东南 东南	春	3 下—4 上	4 上—5 中	5 中—7 中	7 中—7 下
	夏	5 下—6 上	6 上—7 下	7 下—9 下	9 下—10 中
	秋	7 下—8 上	8 上—9 上	9 上—11 上	11 上—11 中
II ₈ 中南 中南 中南	春	3 下—4 上	4 上—5 上	5 上—6 下	6 下—7 上
	夏	6 上—6 中	6 中—8 上	8 上—10 上	10 上—10 中
	秋	7 中—8 上	8 上—9 上	9 上—11 上	11 上—11 中
II ₉ 西南 西南	春	4 上—4 下	4 下—7 上	7 上—8 中	8 中—9 上
	夏	5 上—5 中	5 中—7 中	7 中—8 下	8 下—9 上
II ₁₀ 华南 华南 华南 华南	春	2 下—3 上	3 上—4 上	4 上—6 上	6 上—6 中
	夏	5 下—6 上	6 上—7 中	7 中—8 中	8 中—9 上
	秋	7 上—7 下	7 下—8 下	8 下—9 下	9 下—10 下
	冬	12 下—1 上	1 上—2 中	2 中—4 下	4 中—5 上

表 5 全国大豆分区生育期平均气温概数 (°C)

分 区	稳定通过 10℃日数	≥10℃ 积 温	平均气温	作 别	播种期	生育前期	生育后期	成熟期
I ₁ 东北北部	135	2400	1.4	春	11	16	20	15
东北中部	155	2800	5.1	春	13	18	22	15
东北南部	170	3300	7.5	春	14	20	23	17
I ₂ 北部东部	150	2800	5.8	春	12	15	18	12
北部西部	160	3000	8.1	春	14	18	20	15
I ₃ 西北北部	160	3200	7.0	春	14	19	24	21
西北南部	210	4200	11.6	春	19	23	25	19
II ₄ 冀晋中部	175	3800	10.8	春	15	20	24	19
冀晋中部				夏	23	25	22	16
III ₅ 黄淮北部	205	4400	12.8	夏	26	26	24	13
黄淮南部	220	4700	14.5	夏	26	27	25	20
黄淮西部	205	4100	12.9	夏	24	23	23	17
III ₆ 长江流域	240	5200	16.4	春	17	20	27	27
长江流域				夏	23	26	26	20
III ₇ 东南	270	6000	18.4	春	17	21	27	29
东南				夏	24	27	27	22
东南				秋	29	28	22	16
III ₈ 中南	275	6200	19.2	春	17	20	25	28
中南				夏	26	28	27	21
中南				秋	29	28	22	16
III ₉ 西南	250	4600	15.2	春	16	20	22	21
西南				夏	19	20	21	21
III ₁₀ 华南	360	8200	22.5	春	17	20	25	27
华南				夏	27	27	27	27
华南				秋	28	27	26	24
华南				冬	16	16	20	25

概数由该区域内 5—10 个主要地点 1951—70 年气温平均而得

表 6 全国大豆分区生育期降水量概数 (毫米)

分 区	作 别	年降水	每 旬 平 均 降 水 量				全生育期
			播种期	生育前期	生育后期	成熟期	
I ₁ 东北北部	春	530	15	20	40	30	430
东北中部	春	620	10	25	50	20	520
东北南部	春	720	15	20	55	30	590
I ₂ 北部东部	春	440	10	15	35	15	380
北部西部	春	390	10	10	25	20	320
I ₃ 西北北部	春	180	5	7	7	5	95
西北南部	春	50	3	2	2	1	30
I ₄ 冀晋中部	春	580	10	15	45	25	500
冀晋中部	夏		20	45	45	20	430
I ₅ 黄淮北部	夏	650	5	55	45	15	490
黄淮南部	夏	800	30	60	40	20	500
黄淮西部	夏	600	25	35	35	30	380
I ₆ 长江流域	春	1190	45	45	55	50	810
长江流域	夏		45	60	45	25	680
I ₇ 东南	春	1800	60	80	65	50	960
东南	夏		90	70	45	25	840
东南	秋		45	50	30	20	430
I ₈ 中南	春	1500	55	60	85	65	790
中南	夏		90	65	40	25	700
中南	秋		50	50	25	25	460
I ₉ 西南	春	1090	20	50	65	50	830
西南	夏		35	60	65	40	720
I ₁₀ 华南	春	1560	15	20	55	85	510
华南	夏		80	75	90	90	920
华南	秋		75	100	80	90	850
华南	冬		5	10	25	90	270

概数由该区域内 5—10 个主要点 1951—70 年降水量平均而得

主要参考资料

1. 中央气象局 中华人民共和国气候图集 地图出版社 1979
2. 农业出版社 中国农业年鉴 1980
3. 全国农业区划委员会编写组 中国综合农业区划农业出版社 1981
4. 吉林省农科院编 中国大豆育种与栽培上下册 (油印本) 1966
5. 王金陵 中国大豆栽培区划划分之初步研讨 农报 8: 25—30 1943
6. 吕世霖等 我国大豆栽培区划的研讨 山西农业大学学报 1: 1 10—17 1981

A STUDY ON THE REGIONALIZATION OF SOYBEAN PRODUCING AREA IN CHINA

PI Mu-hwa

(Institute of Crop Breeding & Cultivation,
Chinese Academy of Agricultural Sciences)

Pan Tie-fu

(Department of Prevention of Cold Injury,
Jilin Academy of Agricultural Sciences)

Abstract

Soybean is an important crop in China and is planted everywhere except on the higher plateaus where the weather is too cold or too dry. Statistics of the Chinese Ministry of Agriculture show that its acreage was 8.2 million hectares throughout the country, yielding a total harvest of 9.3 million metric tons in 1981. The production is mainly concentrated in eight provinces namely Heilongjiang, Henan, Anhui, Shandong, Jilin, Liaoning, Hebei and Jiangsu though it varies in order from year to year. These eight provinces are situated in the Northeast and North China Plains, then the next places are in the middle reaches of Huanghe (the Yellow River) and Chang Jiang (the Yangtze River).

According to the natural factors such as effective cumulative temperature, frostless days, rainfall, photoperiod and the differences of farm system in different places, we divided the soybean cultivation area of China into three regions and ten sub-regions as follows:

I. Northern Single Cropping Spring Planting Region:

1. Northeastern Spring Planting Sub-region:

Includes east side from Great Xing An Mt., those are the provinces of Heilongjiang, Jilin, Liaoning and Northeastern Inner Mongolia district.

2. North Plateau Spring Planting Sub-region:

Includes Southwestern Inner Mongolia, north from Great Wall, those are the northern parts of Hobei, Shānxi and Shānxi.

3. Northwestern Spring Planting Sub Region:

The oasis of Xinjiang district.

II. Huang, Huai and Hai Valleys Double Cropping Summer Planting Region,

4. Hai Valley Summer and Spring Planting Sub-region: Includes the middle parts of Hobei and Shānxi provinces.

5. Huang and Huai Valleys Summer Planting Sub-region:

Includes Shandong, most part of Henan, southern Hobei, southern Shānxi, north parts of Anhui and Jiangsu, and the middle part of Shānxi.

III. Southern Multiple Cropping Many Planting Region:

6. Chang Jiang Valley Summer and Spring Planting Sub-region:

Includes parts of provinces along the Chang Jiang Valley.

7. Southeastern Autumn and Spring Planting Sub-region:

Includes southern Zhejiang, northeastern Jiangxi, most part of Fujian and the whole Taiwan.

8. Middle Southern three Plantings Sub region:

Includes most parts of Hunan, Guangdong, Guangxi provinces, and southwestern Jiangxi.

9. Southwestern Plateau Spring and Summer Planting Sub-region:

Includes most parts of Guizhou and Yunnan provinces, western Guangxi, Sichuan and Hunan provinces.

10. Tropical Multiple Planting Sub-region:

Includes the tropical parts of Guangdong, Guangxi And Yunnan.

The limit of the area for soybean cultivation is where the cumulative temperature of $\geq 10^{\circ}\text{C}$ below $1,900^{\circ}\text{C}$ or with an annual rainfall less than 250 mm and nonirrigation area as like the provinces of Gansu and Qinghai, and the districts of Inner Mongolia and Tibet.