

黑龙江省大豆品质区划的探讨^{*}

胡国华¹ 陈庆山² 张锡铭³

(1. 黑龙江农垦科研育种中心, 哈尔滨 150090; 2. 东北农业大学大豆研究所, 哈尔滨 150030; 3. 黑龙江省农垦总局种子管理处, 哈尔滨 150036)

摘要 从大豆品质入手, 依据大豆化学品质与地理分布、环境条件、地理状况、土壤类型、气候条件与大豆商品贸易和利用的关系, 把黑龙江省大豆生产区域分成三大区, 即东西部高油大豆产区(I区), 该区分成二个亚区, 西部高油大豆产区(I区-A)与东部的高油大豆产区(I区-B); 中部与东南部的高蛋白产区(II区), 该区分成二个亚区, 中部高蛋白产区(II区-A)与东南部高蛋白产区(II区-B); 北部与东部沿江地区的蛋白油分平衡区, 该区分成二个亚区, 北部蛋白油分平衡区(III区-A)与东部沿江地区蛋白油分平衡区(III区-B)。

关键词 大豆; 品质区划; 聚类分析

中图分类号 S 565.1 文献标识码 A 文章编号 1000-9841(2006)02-0118-05

大豆生态地理分布和区划的研究成果较多, 品质区划的报导很少, 张国栋于 1995 年对黑龙江省大豆蛋白质和油分含量生态区划进行了分析。提出了划分化学品质生态区的六条依据: (1) 化学品质的变异及其地理分布; (2) 化学品质与环境条件的关系; (3) 自然地理状况; (4) 土壤类型及其肥力要素; (5) 气候条件; (6) 大豆在商品贸易和利用方面的动向。并将黑龙江省划分为 I、II、III、IV、V 等 5 大生态区。即北部蛋白质和油分含量双低区; 东部高油、低蛋白质含量区; 南部高蛋白质含量区; 中西部高油含量区与西部高蛋白质含量区。众多的研究, 只是采取一套品种在各地种植后品质变化情况, 来确定品质的生态区划。由于布点少, 年份之间的生态变化与品种自身的适应性等情况, 有时较难反映大豆品质表现的实际情况, 本文拟通过两年多点当地种植的主栽品种对品质反映的实际情况, 探求黑龙江大豆品质生态区划, 更切合目前实际生产情况, 为大豆的产业化生产依据。

1 材料与方 法

2001 年与 2002 年分别对黑龙江省 25 个县(市)种植的主要大豆栽培品种进行随机取样, 2001

年共获得各品种样品 246 份, 2002 年共获得品种样品 531 份, 按照各县为单位进行样品分类, 并利用 Perten-8620 近红外谷物测定仪分别测定各品种的蛋白质与油分含量, 求得各县大豆品种蛋白质与油分在年份间的平均值, 作为各县种植大豆对品质反映的实际值。

采用聚类分析方法, 将地点分为 3 类, 即高油区, 高蛋白区与油分蛋白平衡区, 确定 3 类的初始类中心, 然后根据聚类中心最小欧氏距离原则, 采用迭代方法, 对地点进行归类。

2 结果与分析

2.1 黑龙江省各地区大豆品质分类类中心值

2001 年与 2002 年依据各地区蛋白质油分含量进行分类的类中心值列于表 1。数值显示了年份际其中心值由于受到气候条件的影响, 差异很大。高蛋白区, 2001 年的蛋白质含量为 43.62%, 2002 年的蛋白质含量为 42.36%, 比 2001 年低 1.26 个百分点, 油分含量比 2001 年低 0.97 个百分点。高油分区, 2002 年油分中心值为 21.43%, 比 2001 年油分中心值低 0.26 个百分点, 但蛋白质含量要低 3.75 个百分点。蛋白油分平衡区, 2002 年蛋白质含量要比 2001 年低 1.95 个百分点, 油

* 收稿日期: 2005-05-09

基金项目: 国家自然科学基金(30130120)项目; 国家重大科技攻关(2001BA507A05)项目

作者简介: 胡国华(1951-), 男, 研究员, 主要从事大豆栽培与遗传育种的研究。E-mail: hugh757@vip.133165.com.

表 1 黑龙江大豆品质分类的类中心
Table 1 Cluster centers of soybean quality
in Heilongjiang (2001 ~ 2002)

	分类 Cluster		
	高蛋白 High protein district	高油分 High oil district	蛋白油分平衡区 Balance district in protein and oil
2001 年蛋白质含量	43. 62	41. 54	42. 28
2001 年油分含量	20. 09	21. 69	20. 83
2002 年蛋白质含量	42. 36	37. 79	40. 33
2002 年油分含量	19. 12	21. 43	20. 19

分含量要低 0. 64 个百分点。从 2001 ~ 2002 年各类蛋白油分总量来分析, 高蛋白区 2002 年蛋白油分总量要比 2001 年低 1. 87 个百分点; 高油分区总量 2002 年要比 2001 年低 4. 01 个百分点; 平衡区总量 2002 年要比 2001 年低 2. 59 个百分点。由上可以得出, 在年份间大豆品质受到气候条件影响变异

表 2 2001 ~ 2002 年大豆品质聚类分析结果

Table 2 Result of cluster analysis for soybean quality (2001 ~ 2002)

	2001 类群 Cluster in 2001	2001 距离系数 Distance coefficient	2002 类群 Cluster in 2002	2002 距离系数 Distance coefficient	两年相同类群 Same cluster
宝清	1	0. 187	3	0. 140	
北安	3	0. 472	1	0. 180	
勃利	3	0. 352	3	0. 041	3
抚远	3	0. 150	2	2. 338	
富锦	3	0. 511	2	0. 699	
甘南	1	0. 398	2	1. 281	
海伦	3	0. 269	1	0. 460	
鹤岗	2	0. 151	2	1. 692	2
虎林	3	0. 093	3	0. 175	3
鸡东	1	0. 603	1	0. 238	1
集贤	3	0. 636	3	0. 952	3
克山	1	0. 556	2	1. 356	
萝北	3	0. 320	2	0. 728	
密山	2	0. 348	3	0. 217	
嫩江	3	0. 382	3	0. 695	3
宁安	3	0. 436	1	0. 712	
饶河	1	0. 269	3	0. 953	
双鸭山	2	0. 374	3	0. 993	
绥滨	3	0. 109	2	0. 143	
汤原	3	0. 174	2	0. 921	
铁力	1	0. 226	1	0. 671	1
同江	3	0. 285	2	0. 143	
五大连池	3	0. 531	3	0. 240	3
依兰	2	0. 874	3	0. 481	
友谊	2	0. 207	3	0. 096	

注: 1 为高蛋白区, 2 为高油分区, 3 为蛋白油分平衡区

克山与甘南的齐齐哈尔地区, 较多的研究一直认为该区应该是一个高油分生态区, 由于近几年气候的过于

较大。在划分的品质生态区内, 大豆品质的量化值也不是不变的, 2002 年大豆品质总量及各类中心值都要低于 2001 年的值, 说明黑龙江省 2002 年总的气候条件不利于优质大豆的形成。

2. 2 黑龙江省各地区大豆品质聚类分析

2001 年和 2002 年依据大豆品质而进行地点聚类分析结果见表 2。由此可见, 两年具有相同类群的高蛋白区是鸡东与铁力; 高油分区是鹤岗; 蛋白油分平衡区是勃利、虎林、集贤、嫩江与五大连池。其它地点在年份间存在一定的变化, 除甘南与克山从 2001 年的高蛋白区, 到 2002 年成为高油分区以外, 其它地点都是在高蛋白区与平衡区之间, 或高油分区与平衡区之间的变化。高蛋白区与平衡区之间变化的有宝清、北安、海伦、宁安和饶河; 高油分区与平衡区之间变化有抚远、富锦、萝北、密山、双鸭山、绥滨、汤原、同江、依兰、友谊。

干旱, 造成了该地区不表现为油分含量较高的地区, 反而表现为蛋白质含量较高, 2001 年该地区降水量仅为

307.8 mm, 比常年少 188.9 mm, 到 2002 年降水量趋于常年又表现为高油分生态区。说明同一品质生态区, 由于受到年份间气候的变化, 其对品质的表现将是大不相同。

其它高蛋白生态区与平衡区之间, 以及高油分生态区与平衡区之间的变化, 由于受到年份间主要是气候因子的影响, 而表现为高蛋白或高油分生态区与平衡区之间的变化, 是属于一种生态的平衡。众多研究认为大豆开花后期的日照、降水对大豆品质的形成起到重要的作用, 以至大豆品质生态区在年份之间也表现为一个动态的品质表现。

高油分生态区与平衡区在油分含量上差异 2001 年表现为差 0.86 个百分点; 2002 年表现为差 1.24 个百分点。高蛋白生态区与平衡区在蛋白质含量上的差异 2001 年表现为差 1.34 个百分点; 2002 年表现为差 2.03 个百分点。一般蛋白质变化的绝对值要大于油分变化的绝对值, 但从两者变异程度来分析, 几乎是一致的, 以至品质受年份间气候环境影响大约是在 5% (以大豆蛋白质含量为 40%, 油分含量为 20% 计算), 油分含量绝对值大致可差异 1 个百分点, 蛋白质含量绝对值大致可差异 2 个百分点。

2.3 黑龙江大豆品质生态区划

根据国家产业结构调整和大豆产业发展方向及大豆品种品质生态适应性和黑龙江省各地自然条件、栽培水平和市场状况, 统筹兼顾当前和长远结合, 贯彻可持续发展, 将黑龙江省大豆品质生态区划, 划分为三个大区六个亚区。

2.3.1 东西部高油大豆产区(I区)

本区跨II、III、IV三个积温带, 土壤类型以黑土、暗棕壤、草甸土、盐碱土为主, 土壤肥力差别较大, 适宜各熟期高油大豆生长。此区可分为二个亚区。西部的高油大豆产区与东部的高油大豆产区。

2.3.1.1 西部高油大豆产区(I区-A)

该区正常年份油分含量可保持在 21% 左右, 蛋白含量可达到 40% 以上。

该区包括甘南、龙江、泰来、讷河、富裕、依安、拜泉、明水、克山、克东、齐齐哈尔、大庆、安达、林甸、杜尔伯特蒙古族自治县、肇州、肇源、肇东等 18 个县(市)。这些市县位于松嫩平原上, 海拔 150 ~ 200m, 土地面积为 103341.80hm², 耕地面积为 311 万公顷。土壤主要为黑土、黑钙土, 土质肥沃; 其次为风沙土、盐土碱土, 土质比较瘠薄。气候较干旱, 年平均降雨量为 400 ~ 500mm。年平均气温在 0.7 ~ 4.2 °C 之间; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2400 ~ 2900 °C。无霜期在 120 ~ 135d。年日照时数为 2600 ~

2900h。大豆生育期分布为: 南部肇州、肇源、肇东为 I 积温带晚熟品种区, 北部讷河、克山、克东为 IV 积温带中早熟品种区, 其余地区为 II、III 积温带中熟品种区。

2.3.1.2 东部高油大豆产区(I区-B)

该区在正常年份种植高油大豆品种, 其油分含量可保持在 21.5% 以上, 蛋白含量可达到 38% 以上。本区包括鹤岗、佳木斯、依兰、林口、七台河、勃利、桦南、桦川、双鸭山、集贤、绥滨、友谊、富锦、同江、抚远、萝北等 16 个县(市)和农垦红兴隆、建三江、宝泉岭、牡丹江等分局所属农场。这些市县位于小兴安岭两麓和三江平原上。海拔 0 ~ 1000 m, 土地面积为 202576.00hm², 耕地面积为 224 万公顷。土壤主要为三江平原的黑土、白浆土、草甸土、沼泽土和小兴安岭的暗棕壤等。气候湿润, 年平均降雨量为 500 ~ 700mm。年平均气温在 -1 ~ 5.0 °C 之间; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2200 ~ 2500 °C。无霜期在 120 ~ 160d。年日照时数为 2300 ~ 2900h。鹤岗、佳木斯、依兰、林口、七台河、勃利、桦南、桦川、双鸭山、集贤、友谊、为 II、III 积温带中熟品种区; 富锦、绥滨、同江、抚远、萝北为 III、IV 积温带的早熟区。

2.3.2 中部与东南部的高蛋白产区(II区)

本区跨 I、II、III 个积温带, 土壤类型以黑土、暗棕壤、草甸土为主, 土壤肥力较高, 生育期较充足, 适宜各生育期高蛋白大豆生长。此区可分为二个亚区。中部的高蛋白大豆产区与东南部的高蛋白大豆产区。

2.3.2.1 中部高蛋白产区(II区-A)

该区种植的高蛋白品种, 其蛋白含量可保持在 45% 以上, 油分含量在 18% 左右。本区包括海伦、望奎、绥化、巴彦、木兰、庆安、绥棱、铁力、呼兰、五常、双城、宾县、阿城、宁安等 14 个县(市)和农垦所属 9 个农场。这些市县位于松嫩平原南部和东南部老爷岭上。海拔 100 ~ 1000m, 土地面积为 29273.00hm², 耕地面积为 84 万公顷。土壤主要为松嫩平原的黑土、黑钙土、白浆土, 老爷岭的泥碳土等。气候湿润, 年平均降雨量为 500 ~ 700mm。年平均气温在 3.2 ~ 4.0 °C 之间; $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温在 2400 ~ 2600 °C。无霜期在 135 ~ 150d。年日照时数为 2600 ~ 2800h。大豆生育期类型分布为: I、II 积温带晚熟或中晚熟品种区。本区温度、水分、土壤等条件优越, 适宜高蛋白大豆生长。

2.3.2.2 东南部高蛋白产区(II区-B)

该区种植的高蛋白品种, 其蛋白含量可保持在 45% 以上, 油分含量在 18% 左右。本区包括南部的宁安、绥芬河、鸡西、鸡东等为 I、II 晚熟或中晚熟品种区, 与延寿、尚志、方正、通河、海林、牡丹江 6 个县(市)及周边 6 个农场。本区位于小兴安岭和长白山脉上。海拔 300

~1000m, 土地面积为 30696.60hm², 耕地面积为 6 万公顷。土壤主要为黑土、白浆土、小兴安岭的暗棕壤和老爷岭的泥碳土等。气候湿润, 年平均降雨量为 500~700mm。年平均气温在 2.2~3.0℃之间; ≥10℃的积温在 2400~2500℃。无霜期在 120~140d。年日照时数为 2450~2600h。大豆生育期类型分布为: 本区虽然处于黑龙江省低纬度区, 但地形复杂, 气候差异较大, 跨 II、III、IV、V 四个积温带, 大部分地区适宜种植高蛋白品种。

2.3.3 北部与东部沿江地区的蛋白油分平衡区(II区)

本区主要跨 III、IV、V 三个积温带, 土壤类型以黑土、暗棕壤、草甸土为主, 土壤肥力较高, 大豆蛋白质含量常年可保持在 40%以上, 油分含量可保持在 20%左右。此区可分为二个亚区。北部的蛋白油分平衡区与东部沿江地区的蛋白油分平衡区。

2.3.3.1 北部蛋白油分平衡区(II区 - A)

该区蛋白质含量常年能稳定在 40%以上, 油分含量在 19%~20%左右。包括北安、嫩江、五大连池、黑

河、孙吴、逊克、大兴安岭地区和加格达奇地区等 8 个县(市或区)和农垦九三、北安所属的农场。这些市县位于大兴安岭北麓、小兴安岭两侧。海拔 400~1400m, 土地面积为 131616.29hm², 耕地面积为 61 万公顷。土壤主要为黑土、黑钙土、大兴安岭的棕色针叶林土、小兴安岭的暗棕壤和五大连池的火山灰土等。气候较干旱, 年平均降雨量为 400~550mm。≥10℃的积温在 1600~2000℃。无霜期在 80~125d。年日照时数为 2400~2800h。大豆生育期类型分布为: 南部北安为 V 积温带早熟品种区, 嫩江、五大连池、黑河、孙吴、逊克为 V、VI 积温带早熟、超早熟品种区。

2.3.3.2 东部沿江地区蛋白油分平衡区(II区 - B)

包括宝清、饶河、虎林三个县。土壤主要为黑土与白浆土, 大豆生育期类型分布为 III、V、VI 积温带中熟、早熟、超早熟品种区。该区大豆蛋白质含量能稳定在 40%以上, 油分含量能稳定在 19%~20%左右。



图 1 黑龙江省大豆品质区划

Fig. 1 The soybean quality regionalization in Heilongjiang

3 讨论

3.1 张国栋依据同一品种在不同地区的表现对品质生态进行了划分, 但由于品种适应性不同, 不能真正反映出大豆生产的实际情况。故将张国栋的北部

蛋白质和油分含量双低区改为蛋白油分平衡区显得更为重要,目前该区常年大豆蛋白质含量能保持在40%以上,而油分含量能保持在19%~20%左右。从全国大豆生产来说,是一个中间偏上的油分含量地区。

3.2 大豆品质生态区划与大豆生态条件有关,大豆生态条件包括两方面内容,环境条件与气候条件,在品质生态区划中,由于受到年份间的气候条件变化的影响划分的品质生态区对大豆品质的反映也有变化,在正常年份可反映出品质生态特性。张国栋将黑龙江省划分为5大品质生态区。本研究把品质生态划分为3个大区6个亚区。因为张国栋在划分品质生态区时,在某个区域仅有1或2个试验点,很难代表整个区域大豆品种的品质的反应。本研究对5个品质生态区修改的是,把原西部的高蛋白区一部分归为西部的高油区和北部的蛋白油份平衡区,而把东部高油区的沿江地区划为东部沿江地区蛋白油分平衡区,这样更合乎目前大豆生产实际。

3.3 大豆品质生态区的品质生态特性,在很大程度上受生态区品种品质遗传特性的影响,随着优质大豆品种不断出现与推广,各品质生态区对品质的指标将会不断的改变。

3.4 一些特殊地区在气候条件变异大的情况下,对品质的反应会表现出很大的不同。如西部的高油区,在极端干旱的情况下表现为高蛋白区;同样东部沿江的蛋白油分平衡区,在气候条件适宜情况下,有可能表现为高油区。

参 考 文 献

- 1 李剑白. 黑龙江农业百科全书[M]. 北京: 中国大百科全书出版社, 1993
- 2 陈霞. 黑龙江省主栽大豆品种油分、油分酸组分的测定及其相关性分析[J]. 大豆科学, 1996, 1: 91-95
- 3 张国栋, 王金陵. 黑龙江省大豆种子蛋白质和油分含量生态区划[J]. 中国农业科学, 1995, 28(增刊): 115-121

DISCUSSING OF SOYBEAN QUALITY REGIONALIZATION IN HEILONGJIANG

Hu Guohua¹ Chen Gingshan² Zhang Ximing³

(1. Land Reclamation Research & Breeding Centre of Heilongjiang, Harbin 150090;

2. Soybean Research Institute of Northeast Agricultural University, Harbin 150030;

3. Seed Management Department of Heilongjiang Land Reclamation Bureau, Harbin 150036)

Abstract According to relationship between soybean quality and geographical distribution, environmental condition, soil type, climate condition, soybean trade and utilization, soybean production region in Heilongjiang province is divided into three districts; East west high oil district(I), and it can be divided into two subdistricts, West high oil district(I-A), East high oil district(I-B); middle and southeast high protein district(II), and it can be divided into two subdistricts, middle high protein district(II-A), southeast high protein district(II-B); north and east river edge protein oil balance district(III), and it can be divided into two subdistricts, north protein oil balance district(III-A), east river edge protein oil balance district(III-B).

Key words Soybean; Quality regionalization; Cluster analysis