

黑龙江省不同生态区的 大豆品种对脂肪酸含量的影响

赵迺新 李淑贞

(黑龙江省农科院大豆研究所)

大豆是世界上最重要的油料作物之一,大豆油又是我省的主要食用油,随着食品科学的发展,人们对膳食营养结构提出了更高的要求,逐步由植物油代替动物油。豆油中脂肪酸的含量直接影响了豆油的质量,豆油中亚麻酸含量高,油质容易氧化变质,影响油的香味,不易贮藏。亚油酸含量高,可防止人体粥样动脉硬化,则有降低血脂的作用,因此,油的质量极为重要,国外已把提高亚油酸含量、降低亚麻酸含量作为大豆品质改良的重要目标。

我省是大豆作物的主要产区,为提高黑龙江省大豆油品质量,全面了解大豆栽培品种脂肪酸组分含量的比例。为此我们对不同生态区的大豆品种进行了脂肪酸组成的分析研究。

一、材料与方法

本试验 1986、1987 两年共收集了黑龙江省 60 个县市,45 个品种,132 份材料,以省内各地区大豆栽培品种为主要研究材料,参加试验的主要品种有:

黑龙江省农业科学院大豆研究所育成的黑农 16、26 号,合江地区所育成的合丰 23、25 号;黑河地区农科所育成的黑河 3、4 号;绥化地区农科所育成的绥农 4、5 号;嫩江地区农科所育成的嫩丰 9、10 号,克山农科所育成的丰收 12、17 号等品种。另外还有各县自选品种,我们将这些品种采用脂肪酸甲酯的

气相色谱法进行了脂肪酸含量的分析测定。

二、试验结果

(一) 不同大豆品种脂肪酸组成成份分析结果

试验表明,黑龙江省六个地区农科所育成的大豆品种脂肪酸含量是有一定相关性的,油酸与亚油酸、亚麻酸的含量呈显著负相关, r 值分别为 -0.729 、 -0.546 ,亚油酸与亚麻酸呈显著正相关, r 值为 0.514 。

(注:由于不饱和脂肪酸与营养价值有直接关系,油品的质量又主要由不饱和脂肪酸比例不同而决定,所以本文主要说明不饱和脂肪酸的变化)请见表 1。

从表 1 分析结果看,六个地区所育成的大豆品种脂肪酸含量均不同。油酸含量最高的是嫩江地区所育成的嫩丰 9、11、12 号大豆品种,两年平均结果为 24.853% ,亚油酸含量最高的是合丰 25、23 号品种,两年平均结果为 56.338% 。亚麻酸含量最低的是嫩丰 9、11、12 号品种,两年平均结果为 8.538% 。黑河 3、4、5 号品种油酸含量最低为 19.554% ,亚麻酸含量最高为 10.722% 。

六个地区所育成的大豆品种脂肪酸含量的变化幅度,棕榈酸 $9.2\sim 13.56\%$,硬脂酸 $2.9\sim 4.6\%$,油酸 $16.73\sim 28.174\%$,亚油酸 $49.158\sim 57.70\%$,亚麻酸 $7.676\sim 12.07\%$ 。分析结果表明,不同品种、不同地区种植的大豆品种脂肪酸含量的变化幅度较大。

注:本文气象条件抄自黑龙江省气象资料,温度、日照为 5~9 月份数值。

表 1

不同地区所大豆品种脂肪酸含量测定结果

品 种	棕榈酸%		硬脂酸%		油酸 %		亚油酸%		亚麻酸%	
	1985年	1986年	1985年	1986年	1985年	1986年	1985年	1986年	1985年	1986年
黑 农 26 号	12.218	9.99	4.009	4.01	21.713	21.26	52.589	54.43	9.498	10.33
黑 农 16 号	10.885	11.11	4.106	4.02	28.174	21.5	49.158	55.355	7.676	8.02
平 均	11.55	10.55	4.058	4.015	24.944	21.38	50.874	54.89	8.587	9.175
合 丰 25 号	12.328	10.84	2.983	3.01	20.08	19.22	55.652	57.34	8.95	10.03
合 丰 23 号	11.987	11.34	3.53	3.29	20.315	16.73	54.66	57.70	9.43	10.93
平 均	12.158	11.09	3.257	3.15	20.198	17.98	55.156	57.52	9.19	10.48
嫩 丰 9 号	10.123	9.43	4.076	4.46	27.199	26.48	51.627	51.645	7.546	7.99
嫩 丰 11 号	9.645	9.105	3.75	3.745	23.955	24.195	54.195	53.845	8.45	9.115
嫩 丰 12 号	9.67	9.265	4.344	5.01	24.023	23.265	53.697	52.585	8.261	9.875
平 均	9.813	9.267	4.057	4.405	25.059	24.647	53.173	52.692	8.086	8.99
绥 农 4 号	11.039	10.37	2.918	3.34	19.263	20.94	56.901	54.40	10.646	10.95
绥 农 5 号	11.325	13.56	3.56	3.785	20.42	18.63	53.325	53.75	11.37	10.275
平 均	11.182	11.965	3.239	3.56	19.84	19.785	54.708	54.075	11.008	10.61
黑 河 3 号	11.939	10.98	4.014	4.16	19.362	19.77	54.709	52.785	9.931	12.07
黑 河 4 号	11.039	10.37	2.918	3.34	19.263	20.94	56.091	54.40	10.646	10.95
黑 河 5 号	11.428	10.44	3.87	2.98	18.637	19.34	56.063	55.43	10.512	10.23
平 均	11.469	10.60	3.601	3.49	19.088	20.02	55.621	54.205	10.363	11.08
丰 收 12 号	11.279	9.58	2.974	3.44	22.087	22.83	54.026	54.155	9.631	9.995
丰 收 19 号	11.61	9.56	3.875	4.01	24.22	21.55	51.065	55.105	9.235	9.78
丰 收 17 号	13.49	11.35	3.715	4.6	20.76	20.27	51.66	53.49	10.37	10.31
平 均	12.126	10.16	3.52	4.017	22.36	21.55	52.25	54.25	9.745	10.028

(二) 不同地区同一品种脂肪酸含量的变化

1986年,松花江地区、牡丹江地区、绥化地区、合江地区共34个县种植合丰25号品种,其油酸的含量幅度在16.415~23.07%,变异系数为8.187%,亚油酸含量幅度在54.495~60.10%,变异系数为2.989%,亚麻酸含量幅度在8.05~10.985%,变异系数为7.158%。

1986年富锦、合江、牡丹江、松花江、巴彦、绥化六个市县,种植绥农4号,其油酸含量幅度在16.79~20.00%、亚油酸含量

幅度在52.21~53.685%。亚麻酸含量幅度在10.00~12.51%。

由于各个地区的生态条件不同(气象、土壤等条件)均影响脂肪酸含量的变化,从以上分析结果看,亚油酸含量的变异幅度最小,受外界环境条件影响不大,而油酸则相反。

(三) 不同年份同一品种大豆脂肪酸含量的变化

本试验收集了1985、1986两年的种子,主要以黑农26号、黑河4号、合丰25号为材料,测定结果见表2。

以上分析结果表明:不同年度,脂肪酸

表 2

不同年份同一品种对脂肪酸含量的影响

品 种	产 地	棕 榈 酸 %		硬 脂 酸 %		油 酸 %		亚 油 酸 %		亚 麻 酸 %		日 照 时 数 (5~9月)		温 度 ℃ (5~8月)		降 雨 量 mm (5~9月)	
		1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年	1985 年	1986 年
黑 农 26 号	宾县	12.218	10.31	4.009	4.29	21.713	19.455	52.59	54.88	9.50	11.07	1241.0	1266.5	18.86	18.42	659.2	397
	密山	13.385	9.08	3.73	3.74	21.78	17.98	52.32	57.23	8.78	12.05	1141.4	1075.8	17.8	16.9	468.7	422.5
	大庆	11.895	10.18	4.08	4.49	19.78	23.07	54.92	53.54	9.32	8.71	1223.0	1202.5	19.14	19.04	428.5	361.2
	平均	12.499	9.85	3.94	4.17	21.09	20.17	53.28	55.22	9.20	10.61	1201.8	1181.6	18.6	18.12	518.13	393.57
黑 河 4 号	逊克	11.65	10.23	3.54	3.07	20.29	21.31	54.12	55.14	10.17	10.24	1158.2	1208.5	17.0	17.3	430.8	265.61
	北安	10.735	10.87	3.2	3.565	21.15	21.82	53.82	52.26	11.09	11.47	1222.4	1249.5	16.56	16.68	540.2	361.1
	克东	10.75	10.37	3.232	4.075	20.90	21.49	53.61	53.56	11.504	10.51	1238.9	1287.6	17.16	17.32	396.5	324.0
	黑河	11.375	10.67	2.11	3.03	16.76	21.05	60.15	55.49	9.59	9.76	1271.6	1343.4	16.18	16.6	425.6	304.6
	平均	11.128	10.535	3.021	3.435	19.77	21.42	55.43	54.11	10.59	10.50	1222.8	1272.2	16.72	16.97	448.27	313.82
合 丰 25 号	海伦	12.685	10.49	3.565	2.75	19.9	20.99	55.14	57.21	8.70	8.56	1170.4	1277.5	17.18	17.54	538.4	422.4
	鸡西	15.045	9.985	3.01	2.785	22.87	18.46	51.44	58.8	7.62	9.96	1158.7	1090.1	18.28	17.3	450.0	537.9
	桦川	12.02	11.59	3.485	2.32	17.82	17.99	57.74	59.42	8.92	8.69	1181.0	1161.9	18.1	17.96	458.3	385.0
	通河	12.44	11.23	2.56	2.6	21.27	19.73	55.23	56.97	8.45	9.46	1111.1	989.0	17.72	17.52	611.0	392.2
	平均	13.048	10.824	3.155	2.614	20.47	19.29	54.89	58.10	8.42	9.17	1155.3	1129.6	17.82	17.58	514.42	434.37

表 3

年度间脂肪酸含量变异系数

年 度	棕 榈 酸 %		硬 脂 酸 %		油 酸 %		亚 油 酸 %		亚 麻 酸 %	
	$\bar{X} \pm S$	O.V%	$\bar{X} \pm S$	O.V%	$\bar{X} \pm S$	O.V%	$\bar{X} \pm S$	O.V%	$\bar{X} \pm S$	O.V%
1985年	12.225 ± 0.99	8.089	3.372 ± 0.50	14.72	20.44 ± 0.66	3.22	54.53 ± 1.12	2.05	9.40 ± 1.1	11.67
1986年	10.403 ± 0.5	4.808	3.406 ± 0.78	22.85	20.29 ± 1.07	5.266	55.81 ± 2.06	3.69	10.09 ± 0.801	7.908

注：3个品种，11个样本的平均值的分析结果。

含量不同，其年度间变异系数如表 3。

年度间脂肪酸变异系数硬脂酸仍为最高，亚油酸变异系数仍为最低。

黑农 26 号亚油酸含量 1985 年比 1986 年降低 1.938%，亚麻酸含量降低 1.411%，日照时数 1985 年比 1986 年提高 20.2 小时，温度平均提高 0.48℃。黑河 4 号亚油酸含量 1985 年比 1986 年提高 1.315%，亚麻酸提高 0.094%，日照时数 1985 年比 1986 年降低 49.47 小时，温度降低 0.25℃，合丰 25 号亚油酸含量 1985 年比 1986 年降低 3.21%，亚麻酸含量降低 0.746%，日照时数 1985 年比 1986 年提高 25.675 小时，温度提高 0.24℃。

分析结果看出：脂肪酸含量与日照时数，温度有一定相关性，日照时数多，温度高、亚油酸、亚麻酸含量低；日照时数少、温度低、亚油酸、亚麻酸含量高。

测定结果表明：油酸与日照、温度呈正相关。亚油酸、亚麻酸与日照、温度呈负相关。

三、问题讨论

通过气谱法对大豆脂肪酸甲酯的测定结果初步表明：

1. 黑龙江省大豆栽培品种，油酸含量大部分在 16.73~26.48% 左右，亚油酸含量 (下转 39 页)

国外应用最普遍。国内也有用热风炉加温的。原理是用特制炉灶烧煤生热，再用机械吹风的形式把热气吹送到大棚内部。

(4) 锅炉管道加温。利用锅炉产生的热水和蒸气，通过管道送入大棚循环散热加温。适用于大型塑料棚。

(5) 地炉加温。在大棚角上作地炉，贴大棚内侧用砖砌成烟道，靠烟道散热加温。

以上加温技术若和保温技术结合使用防冻效果会更加明显。如锅炉加温和地炉加温，若和棚上覆盖结合应用，保温效果可达20℃左右。

以上是国内外塑料大棚应用最普遍的基本防冻技术，还有塑料膜筒充水蓄热防冻等技术也在研究探索中。但这些技术都有其局限性。特别是我省春季降温时低温程度大，有时单用一种措施很难达到防冻目的。多种措施结合使用又增加防冻费用和劳动强度。为此，我们自1987年开始研究探讨“塑料大

棚蒸汽防冻技术”。这种方法具有防冻效果好、方法简单和成本低等优点，该技术经进一步完善之后，生产上应用预计将会取得较好的防冻效果。

塑料大棚发生冻害受多方面因素影响，防冻必须首先立足于大棚基本建设和其它防冻栽培技术，如选背风向阳地建棚，早扣棚、深翻土，挟风棚防西北风，大棚内四周挖防寒沟和套种耐寒叶菜类蔬菜，以及灌水防冻等。只有在作好这些基本防冻工作的基础上，在遇到低温的情况下采取防冻措施才会收到较好的防冻效果。

主要参考文献

- [1]赵鸿钧：塑料大棚园艺，科学出版社，1984
- [2]矢吹等：农业环境调节工学，朝仓书店，1985。1
(日文)
- [3]孙玉亭等：黑龙江省农业气候资源及其利用，气象出版社，1986.10

(上接34页)

在49.19~57.70%左右，亚麻酸含量在7.5~11%左右，这与我省气候条件是有一定关系的，北部地区由于温度低、亚麻酸含量相对较高，亚麻酸的 formed 与日照、温度有关。这一分析结果与吉林农科院试验研究结果趋势一致。

2. 在大豆品种间，种植区域间，年度间都存在油酸含量的变化幅度大于亚油酸，亚油酸含量变化幅度大于亚麻酸的变化趋势。

3. 脂肪酸组成成份比例除了受自然条件影响外还受遗传基因影响。例如，嫩江地区所育成的嫩丰9、11、12号大豆品种，在我

省栽培品种中，亚麻酸含量相对较低，所以对于提高亚油酸含量、降低亚麻酸含量，关键要以品质育种为基础，筛选低亚麻酸，高亚油酸的大豆品系，把它作为改良品质的育种目标，这对改善大豆营养品质，提高大豆油品质，加强人民体质有着极为重要意义。

参考文献

- [1]庄无忌等：栽培、野生、半野生、大豆脂肪组成的初步分析研究，大豆科学，1984第3卷，第3期
- [2]徐豹等：野生大豆脂肪酸组成初步研究简报，吉林农业科学，1984.2.92
- [3]胡明祥等：我国大豆品种脂肪酸组成的分析研究，吉林农业科学，1986，1