

气象因素对黄淮海夏大豆脂肪含量的影响

曲 杰, 海亚耕, 庞建新, 谷传彦
(山东省菏泽市农业科学院, 山东 菏泽 274000)

摘要: 运用多种数理统计方法, 对 1998~2003 年黄淮海夏大豆区试南组各试点参试品种的大豆脂肪含量与平行观测的气象资料进行分析。结果表明: 在黄淮海夏大豆区影响脂肪含量的综合气候关键期为 9 月上、中旬(鼓粒中后期), 主导气象因子为日照时数, 气温日较差对其也有重要影响。

关键词: 气象因素; 大豆; 脂肪

中图分类号: S565. 1 **文献标识码:** A **文章编号:** 1004-3268(2008)01-0044-03

脂肪含量是检验大豆品质的重要指标之一。大豆脂肪含量除受品种遗传特性、栽培措施^[1]等因素影响外, 还受气象条件^[2]的制约。研究表明, 纬度、海拔、播期等条件的改变是通过光、温、水等气象因子的变化而影响脂肪含量的。同一地点多年种植同一品种, 脂肪含量的变化主要是由气象条件的改变引起的。本研究根据 1998~2003 年黄淮海夏大豆区域试验南组各试点参试品种的大豆脂肪含量及其对应试点的气象资料, 定性并半定量分析大豆脂肪含量与气象条件的关系, 旨在为生产上改进栽培措施, 提高大豆品质提供依据。

1 材料和方法

1.1 资料来源

以 1998~2003 年黄淮海区试南组郑州、徐州、菏泽、济宁、临沂 5 个试点 21 个品种(系)的脂肪含量及各试点同期气象资料(生育期间浇水 1 次, 灌溉

量按 50 mm 计)为分析数据。

1.2 脂肪含量测定方法

脂肪含量测定采用 GB2902—82 索氏提取法, 以占干物质重量的百分率表示。

1.3 数据分析方法

各试点大豆一般于 6 月下旬播种, 7 月下旬开花, 8 月下旬进入鼓粒盛期, 9 月底成熟。对各试点自 7 月下旬(开花期)至 9 月下旬(成熟期)按旬统计的平均气温 $T(^{\circ}\text{C})$ 、温度日较差 $D(^{\circ}\text{C})$ 、降水量 $R(\text{mm})$ 和日照时数 $S(\text{h})$, 与对应试点的脂肪含量进行分析。各试点每年的大豆脂肪含量均取供试品种的平均值。

运用相关分析方法确定大豆脂肪含量与各时段气象因素的相关系数; 利用积分回归分析中的偏回归系数 $A(t)$ 值反映气象要素对脂肪含量的影响, 用主成分分析法决定综合气候关键期; 通过计算积分回归中偏回归系数 $A(t)$ 值的相对变差确定主导气象因素。

收稿日期: 2007-07-26

作者简介: 曲 杰(1969-), 男, 山东荣成人, 农艺师, 主要从事作物育种、设施栽培和科研管理工作。

- [3] Liu Q, Singh S P, Brubaker C L, *et al.* High-stearic and high-oleic cottonseed oils produced by hpRNA-mediated posttranscriptional gene silencing [J]. *Plant Physiology*, 2002, 129: 1732—1743.
- [4] Kinney A J. Development of genetically engineered soybean oils for food applications [J]. *Journal of Food Lipids*, 1996, 3: 273—292.
- [5] 袁美, 李双玲, 李海渤, 等. 农杆菌介导的花生遗传转化现状与分析[J]. *花生学报*, 2003, 32(增刊): 285—290.
- [6] 方小平, 许泽永, 张宗义. 花生小叶外植体植株再生及农杆菌介导的基因遗传转化[J]. *中国油料*, 1996, 16(4): 52—56.

- [7] 瞿桢, 廖伯寿, 吴新镛. 花生去子叶幼胚的丛生芽诱导和植株再生[J]. *中国油料*, 1994, 14(4): 28—31.
- [8] 李春娟, 单世华, 万书波, 等. 花生胚小叶外植体再生影响因素研究简报[J]. *花生学报*, 2005, 34(3): 36—38.
- [9] 徐平丽, 单雷, 王传堂, 等. 花生胚轴丛生芽诱导和植株再生[J]. *花生科技*, 1999(增刊): 254—256.
- [10] 林荣双, 王庆华, 梁丽琨, 等. TDZ 诱导花生幼叶的不定芽和体细胞胚发生的组织学观察[J]. *植物研究*, 2003, 23(2): 169—171.
- [11] 王关林, 方宏筠, 那杰. 高活性细胞激动素 TDZ 在植物组织培养中的应用[J]. *植物学通报*, 1997, 14(3): 47—53.

2 结果与分析

2.1 大豆脂肪含量与各气象要素的相关性

由表 1 可见, 8 月中旬平均气温、8 月下旬降水量、8 月上中旬气温日较差与脂肪含量呈显著负相关; 而 9 月气温日较差、9 月上中旬日照时数及 9 月

上旬平均气温与脂肪含量呈显著或极显著正相关。从大豆生育期来讲, 从开花至成熟期间, 大致以 8 月下旬鼓粒盛期为界, 脂肪对温度的要求为前期低、后期稍高; 前期多雨, 后期适当少雨有利于脂肪含量的提高; 对气温日较差的要求, 前期小, 后期大; 前期光照偏少, 后期充足, 有利于脂肪含量的提高。

表 1 大豆脂肪含量与生育期间各旬气象要素的相关系数

品质性状	各旬平均气温							各旬降水量						
	07—下	08—上	08—中	08—下	09—上	09—中	09—下	07—下	08—上	08—中	08—下	09—上	08—中	08—下
脂肪	-0.415	-0.041	-0.495 *	-0.228	0.510 *	0.429	0.344	0.119	-0.078	0.214	-0.469 *	-0.314	-0.469	-0.123

品质性状	各旬气温日较差							各旬日照时数						
	07—下	08—上	08—中	08—下	09—上	09—中	09—下	07—下	08—上	08—中	08—下	09—上	09—中	09—下
脂肪	-0.103	-0.435 *	-0.473 *	0.261	0.499 *	0.461 *	0.554 **	-0.350	-0.208	-0.291	0.381	0.487 *	0.409 *	0.411

2.2 气象因素对大豆脂肪含量的影响

对 7 月下旬至 9 月下旬各旬平均气温、降水量、气温日较差、日照时数进行积分回归分析, 利用偏回归系数 $A(t)$ 值绘成图 1~4。 $A(t)$ 值表示某一单位气象要素对大豆脂肪含量的贡献值。

图 1、图 2 表明, 8 月中旬的温度条件对脂肪含量的影响最大, 旬平均气温和旬平均气温日较差每升高 1℃可使脂肪含量降低 0.14 个百分点和 0.18 个百分点; 9 月下旬平均气温和日较差对脂肪含量的正效益最大, 每升高 1℃可使脂肪含量增加 0.19 个百分点和 0.15 个百分点。

图 4 表明, 日照时数对脂肪含量的正效应最大值在 8 月下旬, 旬日照时数每增加 1h 使脂肪含量提高 0.012 个百分点, 其负效应最大值出现在 7 月下旬, 旬日照时数每增加 1h, 脂肪含量降低 0.011 个百分点。

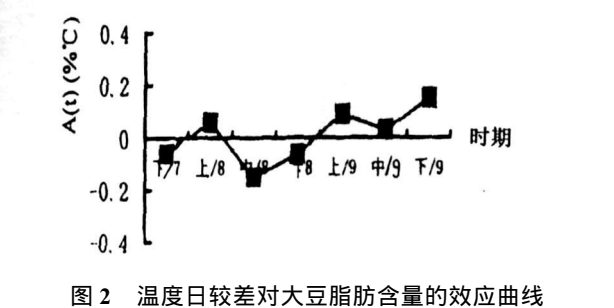
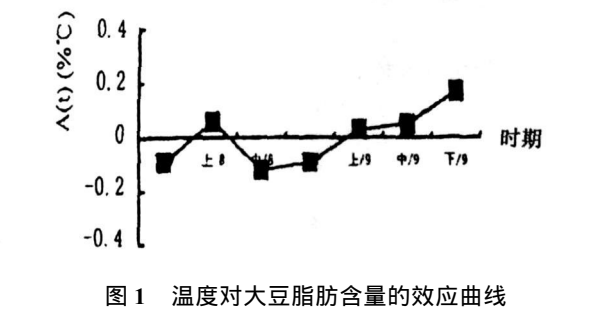
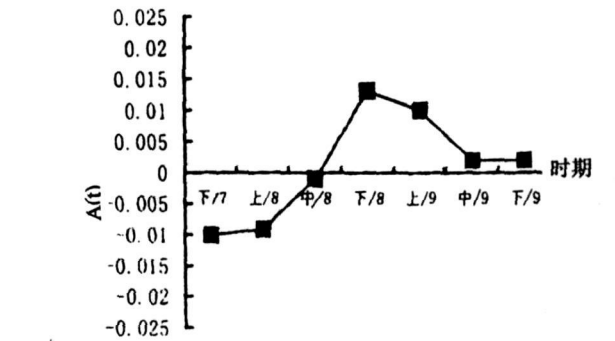
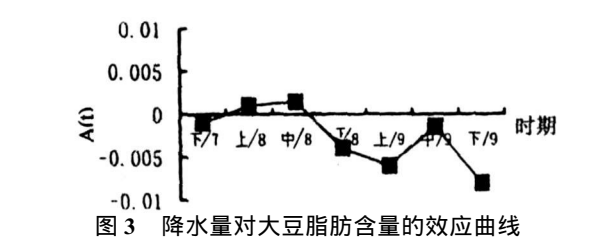


图 4 日照时数对大豆脂肪含量的效应曲线

2.3 影响大豆脂肪含量的综合气候关键期

大豆脂肪的形成与积累是各时期气象要素综合作用所致, 我们把气象要素对其含量综合影响的最大时段, 称为综合气候关键期。对气象要素的逐旬偏回归系数 $A(t)$ 值, 采用主成分分析法进行主成分正交浓缩, 依大于 90% 的累积贡献率确定出前两个特征根和特征向量, 计算出主要成分, 依其绝对值大者为其综合气候关键期, 见表 2。由表 2 可知, 以 9 月上旬的主成分绝对值为最大, 其次是 9 月中旬。故确定 9 月上、中旬 (鼓粒中后期) 为脂肪含量的综合气候关键期。

表 2 影响大豆脂肪含量的综合气候关键期

项目	时期(月—旬)						
	07—下	08—上	08—中	08—下	09—上	09—中	09—下
主成分	0.070 5	0.081 0	0.046 3	-0.037 4	-0.106 9	-0.098 6	-0.087 5

2.4 影响大豆脂肪含量的主导气象因素

为了比较各气象因素对大豆脂肪含量的影响程度,通过计算各气象要素逐旬积分偏回归系数 A (t) 值的相对变差(V),来确定主导气象因素,见表 3。

由表 3 看出,在影响脂肪含量的气象因素中,日照时数的相对变差最大,其次是气温日较差。上述结果说明,日照时数是影响脂肪含量的主导气象因素。气温日较差对脂肪含量有重要影响。

表 3 各气象因素对脂肪含量的效应

项目	平均温度	降水量	气温日较差	日照时数
A (t) 值的相对变差 V (%)	26.739 8	3.503 3	33.080 8	65.428 6

2.5 大豆脂肪含量的气象分布

依据前述大豆脂肪含量的综合气候关键期及主导气象因素,绘出脂肪含量分布情况,见图 5。

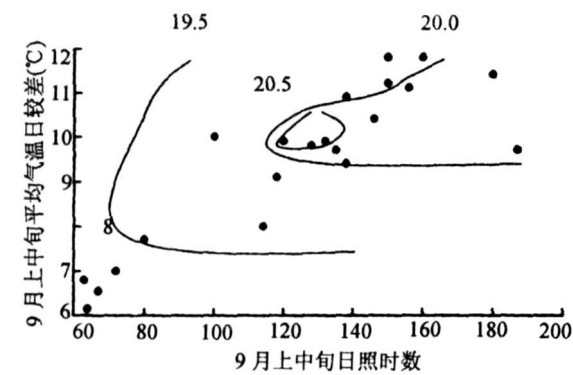


图 5 大豆脂肪含量的气象分布

从图 5 看出,当 9 月上中旬日照时数 $S < 80 \text{ h}$, 日较差 $D < 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,脂肪含量低于 19.5%; 当 $S >$

80 h , $D > 7 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,脂肪含量在 19.5% 以上,其中当 $S > 110 \text{ h}$, D 在 $9 \sim 11 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,脂肪含量在 20% 以上; S 在 $120 \sim 140 \text{ h}$, D 在 $9.5 \sim 10.5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ 时,脂肪含量在 20.5% 以上。

3 结论与讨论

1) 温度、降水、气温日较差和日照时数对脂肪累积的作用不同,而且在量上也有差别,即使同一气象因素在不同生育阶段的作用也不一样。9 月上中旬大豆鼓粒中后期,光照充足、气温日较差较大、降水适当较少、有利于脂肪含量的提高^[3]。

2) 大豆脂肪相对含量积累最快的时期与脂肪最终含量决定期是不同的。张衡善等研究表明,脂肪相对含量积累最快时期是在开花后 16 ~ 26 d, 脂肪最终含量决定期在开花后 36 ~ 46 d, 约在鼓粒中后期^[4], 与本研究一致。

3) 同一品种在不同地点的气象条件和栽培措施下,脂肪含量相差 1 个百分点以上。因此,应在重视高油分育种的同时,通过利用有利生态区划或通过栽培措施改善大豆田间生长的微环境,以提高大豆脂肪含量,做到既高产又优质。

参考文献:

[1] 宋启建,盖钧镒,马育华.大豆品种蛋白质和油分的遗传特点[J].中国农业科学,1989,22(6):24—29.
[2] 孟祥勋,王曙明.不同年份及地点对大豆籽粒蛋白质和脂肪含量的影响[J].吉林农业科学,1990(4):17—20.
[3] 祖世亨.大豆含油率的农业气候分析及黑龙江大豆含油率的地理分布区划[J].大豆科学,1990,9(1):37—49.
[4] 张衡善,付艳华,孙石太.大豆种子脂肪和蛋白质积累规律的研究[J].大豆科学,1993,12(4):296—300.