

大豆根系的生理生化合成功能 与花荚脱落关系的初步研究*

金凌完 金光春

(延 边 农 学 院)

减少花荚脱落是提高大豆产量的途径之一。如何减少脱落?有不少人曾经研究过。高煜珠等〔8〕研究了大豆植株花荚脱落的规律以及与体内各种氨基酸的种类的关系。苗以农等〔3〕研究了大豆光合作用及营养物质的代谢与花荚脱落的关系。还有加藤泰正等〔11〕研究了大豆叶片中氨基酸的运输和花荚脱落的关系。

根系的合成功能方面,韩碧文〔9〕、金成忠等〔10〕研究了根系伤流液中的活性物质与地上部的功能的关系。Ryuji yoshida和Takashi ORITANI〔12〕及李钟薰等报道过根系生态及其生理功能对作物地上部长相及产量的影响。我们为了进一步阐明大豆花荚脱落与大豆根系生理功能的关系,从1980年开始研究了大豆根系的生理生化合成功能对花荚脱落的影响。

材 料 与 方 法

选用落花落荚情况不同的四个品种,中熟品种早丰1号、吉林9号,早熟品种合丰23号、永丰53号。4月23日播种,每小区面积为50平方米,重复3次,还设了早丰1号和永丰53号的施肥区,重复3次。每施肥小区中施基肥磷酸二铵0.75斤和未脱脂骨粉1.5斤。行距60厘米,穴距10厘米,每穴2株。

从7月11日开始到8月26日为止,每隔一天调查了每株的花数和荚数,重复5次,每小区中选择代表性的10个植株,收集伤流量,混合后进行测定和分析。

用容量法测定了根系伤流量,用中国农业科学院835—50型氨基酸自动分析仪测定伤流液中氨基酸的种类与含量。脱落酸是用Sauder(1978)和俞治田等人的方法提取,通过纸层析颜色反应和用3650°A紫外分析仪鉴定后,于紫外分光光度计250nm波长下测定了其含量。用聚丙烯酰胺凝胶圆盘电泳法测定了过氧化物酶同工酶的酶谱。

* 本研究得到延边农业科学研究所大豆组同志和延边农学院育种教研室金伦范老师的积极协助,延边农学院金锦子,黄元极、朴泰浩同志参加部分工作,特此一并致谢。

试验结果及分析

(一) 不同品种及在不同施肥处理条件下的落花落荚

从表1中可知, 不同品种在同样的栽培条件下落花落荚情况不同, 吉林9号虽然落花

表1 不同品种及在不同施肥条件下的落花落荚情况

项 目		中 熟 品 种			早 熟 品 种		
		早丰1号	早丰1号 (施肥)	吉林9号	永丰53号	永丰53号 (施肥)	合丰23号
株高 (cm)		68	59.8	95.4	69.9	62.9	71
分 枝 数		3.3	4.4	2.3	1.3	1.8	0.6
每 株 花 数	总花数 (个)	117	323	97.5	65	72.5	92
	落花数 (个)	42.3	120.3	15	21.7	7.5	22
	落花率 (%)	36	37.2	15.3	34	11.4	23
每 株 荚 数	0 粒	1.7	0.3	0.25	0.8	0.8	5
	一 粒	8.7	11.1	7.5	8	9.3	8
	二 粒	16.1	26	11.7	9.6	14.3	8
	三 粒	9.6	19.1	10.9	7.5	11.6	5
	四 粒	0.2	—	0.4	0.1	0.4	3.6
	总荚数 (个)	74.7	202.7	82.5	43.3	65	70
	成熟荚 (个)	35.9	56.5	32	25	36.4	29.6
	落荚数 (个)	33.8	146.5	50.5	18.3	28.6	40.4
	落荚率 (%)	52	72	60	38.4	44	42.2
	落花落荚率 (%)		69.4	65.4	67.2	59.7	49.7
百粒重 (g)		22.4	20.6	22.4	17.5	22.6	16.4

占15.3%, 比其它品种低, 但落荚占60%, 比其它品种高得多, 总落花落荚率占67.2%。永丰53号落花占34%, 比其它品种高, 但落荚只占38.4%, 比其它品种低, 总落花落荚占59.7%。

同一个品种不同施肥处理落花落荚率不同, 施肥区一般都降低了落花落荚, 永丰53号施肥处理落花降低了10%, 早丰1号施肥区比对照区虽然增加了一些落花落荚率, 但总花数和荚数比对照多3倍左右。

(二) 不同生育时期伤流量的变化

从图1中可见, 大豆中熟品种在整个生育时期内, 开花期伤流量达到最高峰, 以后逐渐下降。还可见, 在整个生育期中落花落荚较多的, 有限性品种早丰1号的每株伤流量比落花落荚较少的无限性品种吉林9号多0.5ml/小时。

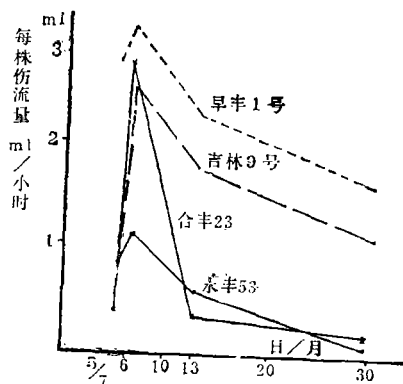


图1 不同时期伤流量的变化

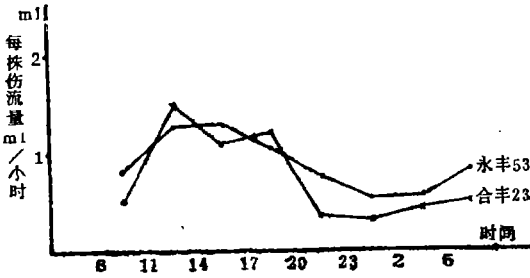
早熟品种也有类似的规律，不同的是开花期后，比中熟品种下降得更快，到了7月30日比中熟品种低6倍左右，说明早熟品种比中熟品种根系的活力很快降低。

(三) 一昼夜中伤流量的变化规律

从图2中可见，在一昼夜中伤流量从5时开始增加，到13时左右达到最高峰，以后逐渐下降。第二天又从5时开始上升，说明大豆伤流量有昼夜周期性，尽管品种间伤流量有所不同，但变化趋势是一致的。

(四) 不同品种伤流液中氨基酸的种类和含量

图2 一昼夜中伤流量的变化
(早熟品种 1981.7.10)



从表2中可见，大豆的伤流液中含有多种类的氨基酸。落花落荚较少的吉林9号天冬氨酸含量 $25.56\mu\text{g}/\text{ml}$ ，比其它品种多3~4倍。永丰53号丙氨酸的含量特别低，比其它品种少一半左右。落花落荚较多的品种早丰1号绝大部分种类氨基酸的含量，比其它品种低2~3倍。仓石晋等人指出：植物离层的形成和有些氨基酸的水平有关，本试验也得到类似的结果。

(五) 不同品种在不同施肥条件下根和伤流液中脱落酸(Absoisic acid)的含量

表2 不同品种伤流液中
氨基酸的种类和含量

AA种类	品种			
	中熟品种		早熟品种	
AA含量 $\mu\text{E}/\text{ml}$	早丰1号	吉林9号	合丰23号	永丰53号
天冬氨酸	6.76	25.56	17.40	10.07
苏氨酸	0.46	0.89	0.59	0.55
丝氨酸	0.39	0.44	0.47	0.35
谷氨酸	0.52	1.33	1.64	0.64
脯氨酸	2.35	3.16	2.14	1.22
甘氨酸	5.48	6.66	8.19	5.40
丙氨酸	0.40	1.07	1.22	0.45
缬氨酸	1.46	3.73	3.05	1.56
异亮氨酸	0.43	1.28	1.09	0.55
亮氨酸	0.33	1.24	1.08	0.46
酪氨酸	—	0.20	0.11	—
赖氨酸	0.51	1.63	1.64	0.91
蛋氨酸	0.07	—	—	—
组氨酸	0.06	0.67	0.60	0.17
精氨酸	0.35	0.76	0.63	0.62

注：由中国农业科学院分析室测定的(1982. 8)

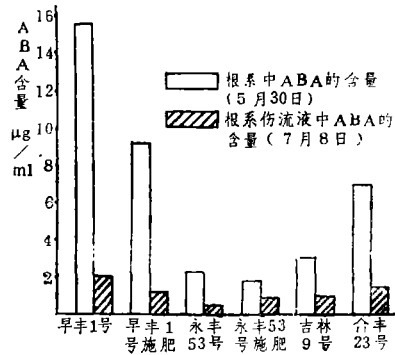
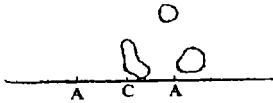
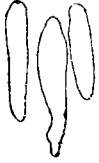


图3 大豆不同品种在不同条件下根和伤流液中ABA的含量

从图3中可见，落花落荚较多的品种早丰1号和合丰23号，在根和伤流液中脱落酸(ABA)的含量比较高，但落花落荚较少的品种吉林9号、永丰53号，脱落酸的含量特别低，而施肥区比对照区还低一些。从中可知，大豆根系确实合成脱落酸(ABA)，再把它通过上升液流运输到地上部分，同时它对大豆的花荚脱落起一定的作用。

(六) 不同品种的过氧化物酶同工酶谱

3650°A紫外分析仪下
ABA的观察



A、伤流液中ABA。 C、标准ABA。

图4 纸层析后紫外分析仪下
ABA的鉴定

从图5中可见，不同品种在根系和其伤流液中与植物衰老以及离层形成有关的过氧化物酶同工酶酶带的总数是不同的，但它们也有共同的区域和共同的酶带。另外，大豆伤流液中过氧化物酶同工酶酶带，大部分偏向于负极部分。

在开花始期（7月8日）落花较多的品种，早丰1号有四个区域10条酶带（ $A_1A_2B_1B_2B_3B_4B_5C_1C_2D_1$ ），但落花较少的品种吉林9号，有四个区域8条酶带（ $A_1A_2B_1B_2B_3B_4B_5D_1$ ）。

在结荚期（8月5日）各品种一般酶带数都减少了，但落荚较多的品种早丰1号、吉林9号酶带数各有6条，而落荚较少的

品种永丰53号，只有4条酶带。

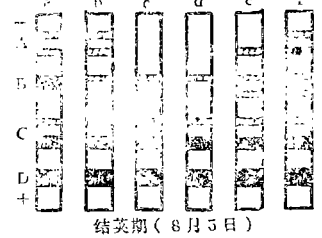
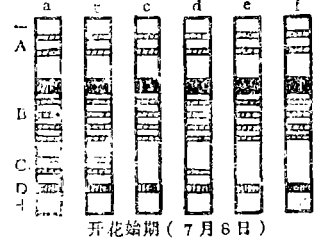
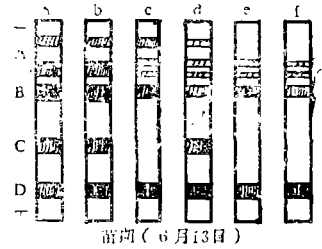
同一个品种在不同的处理条件下酶带数有一些变化，如图5中可见，永丰53号施肥处理在开花始期比对照多1条，但总的来说变化不显著。

从图5中可见，同一品种在不同的生育阶段其根系的伤流液中过氧化物酶同工酶酶谱是不同的。同时，同一个生育时期，品种间过氧化物酶同工酶酶谱也是有区别的。如落荚率较低的吉林9号，同时期过氧化物酶同工酶酶带数比其它品种少1~2条，但结荚期吉林9号（落荚率比其它品种较高）的酶带数比其它品种多。合丰23号品种也有类似的规律。由此可以看出，根系伤流液中过氧化物酶同工酶带数和落花落荚有一定的关系。

摘 要

1、大豆的落花落荚与品种类型有关，根系的伤流量有限性品种比无限性品种多，各品种一昼夜内伤流量的变化都具有类似的规律，但也有数量上的差异。

2、落花落荚较少的吉林9号，天冬氨酸含量比其它品种多3~4倍，落花落荚较多的品种早丰1号，各种氨基酸含量较低。



- a 早丰1号对照 b 早丰1号施肥
- c 永丰53号对照 d 永丰53号施肥
- e 吉林9号 f 合丰23号

图5 大豆不同品种在不同施肥条件下不同生育时期根系伤流液中过氧化物酶同工酶谱

3、不同的品种不同施肥条件下脱落酸含量有很大差异, 落花落荚较少的品种和施肥条件下根系和伤流液中脱落酸的含量较低。对于这一点, 今后有必要进一步探讨。

4、不同的品种根系伤流液中, 过氧化物酶同工酶酶带数不同, 但同一品种在不同施肥处理条件下变化不显著。同一品种在不同生育时期过氧化物酶同工酶的种类有所变化, 并与落花落荚有一定关系。开花期落花率较高的品种酶带总数比其它品种多2条, 同样在结荚期落荚率较高的品种酶带数也比其它品种多2条。

参 考 文 献

- [1] 吉林农业科学院: 1980年, 大豆, 吉林人民出版社。
- [2] 潘铁夫, 张德荣等: 1982, 东北地区大豆气候生态的研究, 吉林农业科学, 2期 17~28页。
- [3] 苗以农等: 1982, 大豆开花期暂时缺磷对营养体生长和荚果生长的影响, 吉林农业科学 4期30~31页。
- [4] 吉林市农业科学研究所编著: 1975, 吉林大豆栽培, 8~11页。
- [5] 吉林市农业科学研究所编: 吉林省大豆学术论文选编, 133~154页。
- [6] 丁宝莲, 沈曾佑, 张志良, 颜季琼: 1982, 烟草叶肉细胞壁过氧化物酶同工酶的研究, 植物生理学报, 127~135页。
- [7] 丁静等: 1979, 植物内源激素的提取和生物鉴定, 植物生理学通讯, 2期, 27~40页。
- [8] 高煜珠: 1958, 大豆开花盛期不同器官的氨基酸转变, 植物生理学通讯, 5期。
- [9] 韩碧文等: 1966, 玉米伤流液中生理活性物质的研究, 植物生理学报, 3卷3期, 175~185页。
- [10] 金成忠: 1963, 根系对叶片生长和活力作用的物质基础, 植物生理学通讯, 1期 1~8页。
- [11] 加藤泰正: 叶からのデツソおよびアミノ酸の转流におよぼす摘心处理の影響, 日本作物学会纪事, 第4卷第2号 172~178页。
- [12] Ryuji YOSHIDA and Takashi ORITANI Effects of nitrogen top-dressing on Cytokinin Content in the Root exudate of Rice Plant. 日本作物学会纪事, 43卷 1号 47~51页。
- [13] 金石晋著: 1976, 植物ホルモン, 109~122页, 东京大学出版会。

《中国农业科学》1985年征订启事

《中国农业科学》是中国农业科学院主办的综合性农牧业科学学术性刊物。主要报道我国农牧业科学在基础理论和应用技术研究方面的学术论文, 重要科研成果的专题报告, 各学科研究的新进展和综述等。读者对象是国内外农牧业科技工作者和院校师生, 农业生产战线上的干部等。

本刊为双月刊, 每册16开本96页, 另附图版2—4页。国内发行每册定价0.55元, 全年3.30元。全国各地邮局办理订阅, 代号: 2—138。1984年11月份开始收订1985年各期, 请勿错过。

《中国兽医科技》1985年征订启事

由中国农业科学院兰州兽医研究所编辑、出版、公开发行的《兽医科技杂志》, 经批准从1985年起改名《中国兽医科技》。

本刊为月刊, 每月20日出版, 16开本, 每期64面, 定价0.40元, 全年12期共4.80元。本刊由兰州市邮政局发行, 期刊代号54—33, 全国各地邮局(所)均可订阅。