

芝麻细胞核雄性不育系小孢子发育过程中的氨基酸含量变化

张体德, 郑永战, 张海洋*, 梅鸿献, 卫双玲

河南省农作物新品种重点实验室, 郑州 450002

以芝麻(*Sesamum indicum* L.)杂交种‘豫芝9号’的细胞核雄性不育系亲本ms86-1的不育株和可育株为材料。于盛花期取小孢子母细胞期(小孢子败育前)、四分体期(小孢子败育开始)、小孢子期(小孢子败育主要时期)和花粉粒期(小孢子败育后)的花蕾,采用仪器分析法测定水解氨基酸的含

量。样品在60℃烘箱中杀青烘干,取样20g左右,粉碎,经6 mol·L⁻¹盐酸水解24 h后,用日立835-50型氨基酸自动分析仪测定18种氨基酸含量。每份样品重复3次,取其平均值。得到如下结果(表1)。

1. 在小孢子母细胞期,不育株和可育株花蕾

表1 芝麻细胞核雄性不育系小孢子发育过程中的可育株与不育株花蕾中水解氨基酸的含量变化

g·(100 g)⁻¹ (FW)

氨基酸	小孢子母细胞期			四分体期			小孢子期			花粉粒期		
	A	B	A/B (%)	A	B	A/B (%)	A	B	A/B (%)	A	B	A/B (%)
脯氨酸	1.10	1.14	96.5	1.04	1.32	78.8	0.94	1.28	73.4	0.88	1.42	62.0
谷氨酸	3.16	3.25	97.2	3.16	3.03	104.3	3.02	3.00	100.7	2.58	2.70	95.6
天冬酰胺	3.48	3.45	100.9	3.86	4.04	95.5	4.02	3.85	104.4	3.40	2.73	124.5
异亮氨酸	0.86	1.07	80.4	0.82	0.96	85.4	0.88	0.90	97.8	0.83	0.86	96.5
精氨酸	1.12	1.24	90.3	0.81	1.15	70.4	0.92	1.06	86.8	0.89	0.95	93.7
苏氨酸	0.52	0.65	80.0	0.51	0.58	87.9	0.48	0.55	87.3	0.48	0.52	92.3
蛋氨酸	0.26	0.32	81.3	0.25	0.28	89.3	0.24	0.24	100.0	0.22	0.23	95.7
色氨酸	0.23	0.27	85.2	0.21	0.22	95.5	0.18	0.20	90.0	0.18	0.22	81.8
丝氨酸	0.31	0.44	70.5	0.31	0.39	79.5	0.31	0.40	77.5	0.32	0.40	80.0
胱氨酸	0.08	0.10	80.0	0.08	0.10	80.0	0.08	0.08	100.0	0.10	0.10	100.0
缬氨酸	1.35	1.40	96.4	1.24	1.27	97.6	1.16	1.18	98.3	1.16	1.10	105.5
亮氨酸	1.76	1.86	94.6	1.62	1.68	96.4	1.52	1.54	98.7	1.42	1.46	97.3
酪氨酸	0.58	0.64	90.6	0.56	0.59	94.9	0.53	0.56	94.6	0.47	0.52	90.4
苯丙氨酸	1.08	1.14	94.7	1.02	1.04	98.1	0.96	0.99	97.0	0.92	0.92	100.0
赖氨酸	1.06	1.14	93.0	1.06	1.06	100.0	1.02	1.04	98.1	0.96	0.96	100.0
组氨酸	0.42	0.45	93.3	0.39	0.40	97.5	0.36	0.38	94.7	0.32	0.36	88.9
甘氨酸	1.17	1.24	94.4	1.08	1.12	96.4	1.01	1.04	97.1	0.92	0.94	97.9
丙氨酸	1.40	1.41	99.3	1.26	1.30	96.9	1.14	1.18	96.6	1.10	1.10	100.0
总和	19.94	21.21	94.0	19.28	20.53	93.9	18.77	19.47	96.4	17.15	17.49	98.1

A 为不育株, B 为可育株; 样品中不含雌蕊。

中脯氨酸含量大体相当。随着小孢子的发育,可育株花蕾中的脯氨酸含量逐渐上升,不育株花蕾中的脯氨酸含量逐渐下降。至花粉粒期,可育株的脯氨酸含量上升到1.42 g·(100 g)⁻¹ (FW),此时,不育株花蕾中脯氨酸含量则下降到0.88 g·(100 g)⁻¹

收稿 2007-08-13 修定 2007-09-26
资助 国家“973”前期研究专项(2003CCA00700)和河南省杰出人才创新基金(0421002200)。

* 通讯作者(E-mail: sesame@371.net; Tel: 0371-65739047)。

(FW), 仅占可育株的62%。说明脯氨酸的缺乏是伴随着小孢子的败育而发生的, 正常发育的小孢子有利于脯氨酸的积累, 而败育的小孢子则相反。据此认为, 脯氨酸的缺乏是小孢子败育的结果(蒋梁材和刘启鑫 1994; 李传友和孙兰珍 1995; 宋宪亮等 2004)。

2. 无论是不育株还是可育株, 花蕾中谷氨酸的含量随着小孢子的发育呈下降趋势, 其变化幅度是18种氨基酸中最大的一个。小孢子母细胞期和花粉粒期, 不育株花蕾中谷氨酸的含量均低于可育株, 为可育株的97.2%和95.6%; 而在小孢子败育的主要时期——四分体期至小孢子期, 不育株花蕾中谷氨酸的含量都高于可育株, 为104.7%和100.7%。

3. 不育株和可育株花蕾中天冬酰胺的含量随小孢子的发育均呈U字型变化趋势, 但波峰出现的时期有差异。小孢子母细胞期不育株花蕾中天冬酰胺与可育株的基本持平; 四分体时期两者花蕾中的天冬酰胺均有增加; 小孢子时期不育株花蕾中天冬酰胺的含量上升到 $4.02 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ (FW), 而可育株则降为 $3.85 \text{ g} \cdot (100 \text{ g})^{-1}$ (FW); 在花粉粒期两者花蕾中天冬酰胺的含量都有所下降, 但不

育株的含量仍远远高于可育株。由此可见, 伴随着小孢子的败育, 不育株花蕾中天冬酰胺的含量逐渐增加。

4. 在小孢子发育不同时期, 不育株花蕾中其余氨基酸含量一般均低于同时期的可育株, 并随着小孢子的发育而逐渐减少。特别是精氨酸和异亮氨酸含量差别较为明显。由此可见, 不育株花蕾中较低含量的精氨酸和异亮氨酸与小孢子败育也有关系。另外, 苏氨酸、蛋氨酸、色氨酸、丝氨酸和胱氨酸的含量差别也较大, 但在小孢子发育过程中不育株花蕾中这5种氨基酸的含量变化极小或无变化, 特别是丝氨酸和胱氨酸, 由此推测, 这些氨基酸与芝麻细胞核雄性不育的育性关系不太密切。

参考文献

- 蒋梁材, 刘启鑫(1994). 甘蓝型油菜雄性不育系与可育系花蕾的RNA、氨基酸含量分析. 四川农业大学学报, 12 (1): 49~55
- 李传友, 孙兰珍(1995). K、V型小麦同核异质雄性不育系及保持系花药内游离氨基酸的比较分析. 山东农业大学学报, 26 (1): 57~61
- 宋宪亮, 孙学振, 王洪刚, 刘英欣, 张金帮(2004). 棉花洞A型核雄性不育系花药败育过程中的生化变化. 西北植物学报, 24 (2): 243~247