

普通小麦中国春和 Sava单体的繁育行为

李洪杰 郭北海 石云素 裴翠娟 王子宁

(河北省农林科学院粮油作物研究所, 石家庄 050031)

高增杰

(河北省沧州市种子站, 沧州 061001)

摘 要 从 1991年至 1994年对普通小麦品种中国春和 Sava两套单体的繁育行为进行研究。观察表明, 在分析的 668株中国春单体自交种子中, 55.3% 为单体, 41.0% 为二体, 3.2% 为缺体。检查了 630株 Sava单体自交种子根尖染色体数目, 其中单体、二体和缺体株频率分别为 52.7%、42.6% 和 3.8%。观察到的其他类型非整倍体有三体、四体、单端体和双单体, 频率不超过 1%。

关键词 普通小麦 单体 繁育行为

小麦单体在性状遗传学和基因定位研究方面有着重要的作用, 普通小麦许多遗传特性的染色体定位都是通过单体实现的。由于单体减数分裂时含有一个不配对的单价染色体, 自交时会产生 $2n-20$ 和 $2n-21$ 两种类型的配子, 加上单价体的不规则行为 (如着丝点错分裂等现象), 将使单体自交后代发生染色体数目的分离和结构变化, 得到各种类型的非整倍体。同此单体在繁殖和利用时, 需要逐一进行细胞学鉴定, 计数根尖或花粉母细胞染色体数目, 确认单体的正确性。

作者收集到两套普通小麦单体, 一套是 E. R. Sears 选育的中国春单体, 由中国农业科学院保存。另一套是南斯拉夫品种 Sava 单体, 由英国剑桥植物育种所保存。从 1991年起, 我们对这两套单体进行繁殖并用于遗传研究。本文报道了几年来两套单体的繁育行为。

1 材料和方法

中国春和 Sava每一单体系的根尖用 4°C 冰水处理 24h, 然后固定于 95% 乙醇: 冰醋酸 (3: 1) 固定液中。制片采用常规铁矾-苏木精染色, 或在 1% 醋酸洋红中煮沸, 45% 醋酸压片。取处于花粉母细胞减数分裂时期的幼穗固定于 95% 乙醇: 氯仿: 冰醋酸 (6: 3: 1) 固定液中, 至幼穗发白。花粉母细胞减数分裂观察采用醋酸洋红染色压片。将正确单体或缺体等非整倍

体植株种于田间, 观察缺体株的自交育性

2 结果与讨论

2.1 单体的繁育行为

表 1 为中国春单体的自交后代各种染色体构型的表现。表 1 资料表明, 在 668 株中国春单体自交后代中, 单体 (2n= 41) 有 369 株, 占 55.3%; 二体株 (2n= 42) 有 274 株, 占 41.0%; 缺体株 (2n= 40) 有 21 株, 占 3.2%。另有单端体 (2n= 40+ t) 1 株 (0.1%) 和三体 (2n= 43) 3 株 (0.4%)。

表 1 中国春单体自交后代的染色体构成						株 (%)
年份	缺体	单体	二体	三体	单端体	总株数
1991	1(0.9)	58(50.9)	54(47.3)		1(0.9)	114
1992	10(4.7)	110(51.4)	93(43.4)	1(0.5)		214
1993	2(1.4)	87(62.6)	48(34.6)	2(1.4)		139
1994	8(4.0)	114(56.7)	79(39.3)			201
合计	21(3.2)	369(55.3)	274(41.0)	3(0.4)	1(0.1)	668

Sava 单体自交后代中各种染色体构型植株的频率与中国春相似。观察了 630 株 Sava 单体的根尖染色体数目, 其中单体、二体和缺体频率分别为 52.7%、42.6% 和 3.8%。三体和四体合计为 0.5%, 0.2% 为单端体 (表 2)。

表 2 Sava 单体自交后代的染色体构成							株 (%)
年份	缺体	单体	二体	三体和四体	单端体	双单体	总株数
1992	5(4.6)	49(44.5)	55(50.0)		1(0.9)		110
1993	12(3.9)	164(53.3)	130(42.2)	1(0.3)		1(0.3)	308
1994	7(3.3)	119(56.1)	84(39.6)	2(1.0)			212
合计	24(3.8)	332(52.7)	269(42.6)	3(0.5)	1(0.2)	1(0.2)	630

理论上, 单体自交后代中, 单体出现的频率为 75%, 但是, 由于各种原因而实际检查出的单体株频率没有这么高。Singh 和 Rajlakshmy^[6]报道中国春单体系自交后代中单体和二体频率分别为 65.6% 和 36.6%。Ph. c591 单体系自交后代单体和二体频率为 69.6% 和 29.3%。本研究的结果略有不同, 单体株频率稍低, 而二体株频率略高。

据介绍, 中国春单体自交时, 缺体出现频率为 1.44%, 阿勃单体自交缺体为 1.64%^[1]。在 Singh 和 Rajlakshmy 的结果^[6]中缺体出现频率更低。部分原因可能是由于只检查了存活植株的染色体构成, 而大多数缺体株生长势较弱, 不能正常抽穗。与之不同, 本研究得到较高频率的缺体株。作者观察了全部可计数植株的根尖染色体数目, 因而缺体株的频率可能略高一些。然而, 正如预期的那样, 大多数缺体株在苗期夭折了, 只有少数植株存活结实。Xue XZ 等^[7]通过大群体筛选, 从阿勃单体自交后代中选育出 18 个自交可育的缺体系 (2B-3B 和 7D 除外)。

对部分 2n= 41 的植株进行花粉母细胞减数分裂染色体构型观察, 在中国春中没有发现双

单体株。而在 Sava 单体中发现有 1 株 (0.2%) 双单体株, 减数分裂中期 I 染色体构型基本为 $2n=19+2'$, 这与 Singh 和 Rajlakshmy^[6]、Person^[5]、McGinnis 和 Campbell^[4] 在其他单体系列中报道的 0.4% ~ 0.5% 双单体接近。然而 Joshi 等^[2] 发现了较高频率 (1.9%) 的双单体。双单体和三体被认为是造成“单价体变迁”的原因之一。因此, 为了在繁殖和遗传研究中获得准确的单体株, 应该对单体系进行严格的细胞学检查。

2.2 不同单体系的繁育行为

虽然每一个单体系检查的株数有限, 少至 5 株, 多至 50 株, 但是中国春各单体系除 7B 之外, 都检查出了单体株。所检查的 12 株 7B 单体种子没有一个是 $2n=41$, 说明这一个系可能是整倍体。单体频率变化在 36.4% (6D) 至 75.0% (1A) 之间, 二体频率为 22.0% (3B) ~ 62.2% (6B)。在 21 个 Sava 单体系中都发现了单体株。单体频率从 3A 的 36.1% 到 5D 的 65.5% 不等, 二体从 7B 的 16.7% 到 2B 的 60.0% 之间。

对于中国春, 除了 5A、1B、2B、4B、6B、7B、1D 和 3D 之外, 其他 13 个单体系都产生了缺体株, 就不同单体系而言, B 组染色体单体中缺体出现较少, 只有 3B 和 5B 有缺体株被检查出, 不过 5B 缺体的频率最高, 达 9.5%。观察表明, 只有 3A、3B、5B、2D 缺体结实, 其他缺体株大多在苗期夭亡, 即使偶有发育至成熟也是不育的。另外, 在 1B、2B、6D 单体系中各发现 1 株三体 ($2n=43$)。在 Sava 1-3A、5-6A、3B、5-7B、6D 等 10 个单体系中检查出缺体株。与中国春单体相似的是, 同样是 A 组染色体单体自交后代中缺体系出现较多。1A、2A、6A、3B、6D 缺体自交可育。李振声^[3] 等从蓝粒单体系自交后代中, 由粒色的表现可以直接挑选出自交可育的缺体, 这个体系可以在缺体选育中大大减少细胞学工作量, 这将有助于促进缺体小麦在遗传研究中的应用。

参 考 文 献

- 1 穆素梅, 钟冠昌, 李振声, 等. 从蓝粒单体小麦选育稳定缺体小麦. 生态农业研究, 1994, 2(3): 69~72
- 2 Joshi BC, Singh D, Sawhney RN. Breeding behaviour of monosomics in common wheat. Curr Sci 1968, 37: 20~21
- 3 Li ZS, Mu SM, Chou HP, Li B. Study on blue-grained monosomic wheat. In: Li ZS, Xin ZY, ed. Proceedings of 8th Inter Wheat Genet Symp Beijing. China Agricultural Science Press, 1995, 119~123
- 4 McGinnis RC, Campbell AB. A case of maintainable hypoploid variability in *T. aestivum*. Can J Genet Cytol 1960, 2: 47~56
- 5 Person C. Some aspects of monosomic wheat breeding. Can J Bot 1956, 34: 60~70
- 6 Singh D, Rajlakshmy C. Breeding behaviour of monosomics in hexaploid wheat. Wheat Inf Serv 1994, 78: 18~20
- 7 Xue XZ, Ji WQ, Wang QY. The stable self-fertile nullisomic lines of common wheat. In: Li ZS, Xin ZY, ed. Proceedings of 8th Inter Wheat Genet Symp Beijing. China Agricultural Science Press, 1995, 119~123

Breeding Behavior of Monosomics in *Triticum aestivum* L. cv Chinese Spring and Sava

Li Hongjie Guo Beihai Shi Yunsu Pei Cuijuan Wang Zining

(Institute of Cereal and Oil Crops

Hebei Academy of Agricultural and Forestry Sciences Shijiazhuang 050031)

Gao Zengjie

(Cangzhou Seed Station, Cangzhou, Hebei)

Abstract Breeding behavior of monosomics Chinese Spring and Sava were inspected in this study. The data showed that out of 668 plants of Chinese Spring analyzed 55.3% were monosomics, 41.0% were disomics, 3.2% were nullisomics. While 630 plants of Sava the frequency of monosomics was 52.7%, disomics 42.6%, and nullisomics 3.8%. The frequency of other types of aneuploid including trisomics, tetrasomics, monotelosomics and double monosomics was below 1%.

Key words *Triticum aestivum* L.; Monosomic; Breeding behavior