

新疆多年生小麦族植物染色体数的观察

孙根楼 颜 济 杨俊良

(四川农业大学小麦研究所, 灌县)

摘要 本文对1987年采集于新疆的多年生小麦族 (*Triticeae* Dum.) 属种进行了细胞学观察。该地区多年生小麦族各属种的染色体数目变化范围是从 $2n=14$ 到 $2n=84$,前者主要存在于大麦属 (*Hordeum*)、新麦草属 (*Psathyrostachys*), 而后者全部集中于赖草属 (*Leymus*), 其中染色体数目为 $2n=28$ 和 $2n=42$ 的频率最高,主要存在于鹅冠草属 (*Roegneria*) 和披碱草属 (*Elymus*)。 *Roegneria gobicola*, *Roegneria kuqaensis*, *Roegneria tahelacina*, *Roegneria zhoasue-nsis* 的染色体数为首次报道。

关键词 小麦族; 水草属; 披碱草属; 偃麦草属; 大麦属; 新麦草属; 鹅冠草属; 染色体数

引 言

小麦族 (*Triticeae* Dum.) 近330多个种中大约有250多个种是多年生的^[4], 广泛地分布于亚洲、欧洲、北美洲与南美洲温带与亚热带地区。我国约有120个种^[2], 多年生占80%以上, 主要分布于我国北方高纬度和西北高寒地区。其中很多是世界上重要的牧草, 如冰草 (*Agropyron cristatum*) 和野大麦 (*Hordeum brevisubulatum*) 等。凭其所处的重要地位, 多年生种形成了广泛的基因库, 有可能用于改良一年生禾谷类作物。在现代麦类作物育种中, 小麦族的近缘野生种已成为改良作物抗病、抗逆、籽粒品质等的重要基因资源。

麦类和牧草育种工作者要想有效地利用多年生小麦族植物, 就必需了解它的细胞学和生物系统学关系。1987年8月至10月, 我们在新疆东部和北部进行了考察, 对收集整理的一年生小麦族植物, 除进行性状观察、鉴定外, 对其种子标本进行了细胞学检查, 以搞清这些材料的染色体数目及变化特点, 以便为小麦族的生物系统、细胞遗传、麦类和牧草杂交育种提供参考。

材料和方法

实验材料均系采集于新疆的小麦族各属、种的种子标本, 其中少数为当地同行所赠。将种子材料在25℃的恒温下发芽取根尖, 0—4℃冷冻处理28—30小时, 冰醋酸—酒精(1:3)固定, 然后在1N HCl常温下解离30分钟, 使细胞解离, 醋酸洋红压片。以20个以上染色体分散好、染色体清晰的中期分裂相进行染色体观察计数并照相。

全部凭证标本存于四川农业大学小麦研究所种子贮藏库和标本室。

结果与分析

对采集的多年生小麦族植物进行了细胞学观察(表1)。从各个种来源不同的样本染色体数目的观察结果看, 染色体在不同的属、种间的变化范围是从2倍体($2n=14$), 如新麦

Table 1. Observed collections and their chromosome numbers of species in the Tribe Triticeae

Species	A*	B*	Locality
1. <i>Agropyron cristatum</i> (L.) Beauv.	15	28	Xinjiang: Tahelaca, Wensu, Urumqi, Atoushi, Dushanzi, Baluntai, Xinyun, Tekeishi, Molei, Balikun.
2. <i>Ag. desertorum</i> (Fisch.) Schult.	7	28	Xinjiang: Urumqi, Dushanzi, Yiwu.
3. <i>Elymus breviaristatus</i> (Keng) Keng	1	28	Xinjiang: Ulashitai.
4. <i>E. cylindricus</i> Franch	65	42	Xinjiang: Puku, Urumqi, Kuernie, Yecheng, Akesu, Wensu, Dushanzi, Baluntai, Ulashitai, Xinyuan, Tekeshi, Zhoasu, Hamin, Yiwu, Balikun, Molei, Qitai
5. <i>E. nutans</i> Gresib.	33	42	Xinjiang: Urumqi, Yecheng, Hongqilapu, Yuoyun, Dongbashidaban, Tashikuergan, Ulashitai, Kuche, Qitai.
6. <i>E. sibiricus</i> L.	22	28	Xinjiang: Urumqi, Hejin, Urumqi to Houxia, Wensu, Tianshanhouxia, Baluntai, Yechen, Kuohe, Gongnaishi, Dushanzi to Kuche, Zhoasu, Tekeishi, Hamin, Balikun, Molei.
7. <i>E. tangutorum</i> (Nevski) Hand.	5	42	Xinjiang: Urumqi, Dushanzi to Kuche, Tekeishi, Tekeshi to Yili, Balikun.
8. <i>Elytrigia repens</i> (L) Nevski	28	42	Xinjiang: Urumqi, Yanshi, Luntai, Kuche Baicheng, Akeisu, Wensu, Wuqia, Bayikute, Tekeishi, Huocheng Balikun, Molei.
9. <i>Hordeum bogdanii</i> (Drob.) Nevski	29	14	Xinjiang: Urumqi, Puku, Yanshi, Bohu, Akeisu, Wensu, Kashi, Yecheng, Baicheng, Dushanzi, Baluntai, Huojing, Yiwu, Xinyuan, Tekeishi.
10. <i>H. brevisubulatum</i> (Trin.) Link	3	28	Xinjiang: Akeisu, Wensu, Dushanzi to Kuche.
11. <i>H. brevisubulatum</i> (Trin.) Link ssp. <i>brevisubulatum</i>	1	28	Xinjiang: Wensu.
12. <i>H. brevisubulatum</i> (Bowden) Tzvel ssp. <i>nevskianum</i>	12	14	Xinjiang: Wensu, Maza, Hongqilapu, Chebaoshidaban, Baluntai, Zhoasu.
13. <i>H. brevisubulatum</i> (Bowden) Tzvel ssp. <i>nevskianum</i>	4	28	Xinjiang: Hejing, Wensu.
14. <i>H. brevisubulatum</i> (Nevski) Tzvel ssp. <i>turkestanicum</i>	4	28	Xinjiang: Hongqilapu, Atoushi to Tuoyun.
15. <i>H. roshevitzii</i> Bowden	3	14	Xinjiang: Kuerle, Baluntai
16. <i>Leymus angustus</i> (Trin.) Pilg.	3	42	Xinjiang: Balikun.
17. <i>L. angustus</i> (Trin.) Pilg.	8	70	Xinjiang: Kunliu, Tekeishi, Yiwu, Molei.
18. <i>L. angustus</i> (Trin.) Pilg	1	84	Xinjiang: Hecheng.

*A=Collections observed

*B=Chromosome numbers

续表

Species	A	B	Locality
19. <i>L. karalinii</i> (Turcz.) Tzvel.	2	70	Xinjiang: Molei.
20. <i>L. karalinii</i> (Turcz.) Tzvel.	1	84	Xinjiang: Bolo.
21. <i>L. multicaulis</i> (Kar. & Kir.) Tzvel.	4	28	Xinjiang: Urumqi, Akeisu, Yeoheng
22. <i>L. paboanus</i> (Claus) Pilg.	2	42	Xinjiang: Balikun
23. <i>L. secalinus</i> (Georgi) Tzvel	40	28	Xinjiang: Urumqi, Yanshi, Bohu, Lun-tai, Baicheng, Akeisu, Wensu, Hong-qilapu, Tashikuergan, Wuqia, Dush-anzi, Baluntai, Hamin, Balikun, Molei.
24. <i>L. tianshanicus</i> (Drob.)Tzvel.	10	70	Xinjiang: Urumqi, Yanshi, Bohu, Baluntai.
25. <i>Psathyrostachys juncea</i> (Fisch) Nevski	8	14	Xinjiang: Urumqi, Balikun.
26. <i>Roegneria abolinii</i> (Drob.) Nevski	3	28	Xinjiang: Kuche, Tekeishi, Molei
27. <i>R. aristiglumis</i> Keng	4	28	Xinjiang: Dushanzi to Kuche
28. <i>R. aristiglumis</i> Keng	6	42	Xinjiang: Yecheng.
29. <i>R. ciliaris</i> (Trin.) Nevski	1	28	Beijing.
30. <i>R. confusa</i> (Rozhev)Nevski	2	42	Xinjiang: Tianshanhouxia.
31. <i>R. fedtschenkoi</i> (Tzvel.) J. L. Yang	4	28	Xinjiang: Zhoasu.
32. <i>R. glaberrima</i> Keng	3	28	Xinjiang: Tianshanhouxia, Baluntai.
33. <i>R. gmelinii</i> (Ledeb.) Kita.	5	28	Xinjiang: Urumqi, Tianshanhouxia, Dushanzi, Tekeishi
34. <i>R. gobicola</i> Yen et J. L. Yang, ined.	13	42	Xinjiang: Takeidongbashi, Yecheng, Tacheng, Tashikuergan.
35. <i>R. Jacquemintii</i> T. A. Cope	1	42	Xinjiang: Hongqilapu.
36. <i>R. kokonorica</i> Keng	2	42	Xinjiang: Dongbashidaban, Tuoyun.
37. <i>R. komarovii</i> (Nevski)Nevski	2	28	Xinjiang: balikun.
38. <i>R. kugaensis</i> Yen et J L Yang, ined.	4	28	Xinjiang: Dushanzi, Baicheng, Dushanzi to Kuche.
39. <i>R. mutabilis</i> (Drob.) Hyl.	8	28	Xinjiang: Urumqi, Yecheng, Qitai, Baluntai, Bayinbuluge, Dushanzi to Kuche, Gongnaishi.
40. <i>R. nutans</i> Keng	2	28	Xinjiang: Ulashitai.
41. <i>R. longearistata</i> Boiss.?	11	42	Xinjiang: Wensu, Atuoshi, Hecheng.
42. <i>R. schrenkiana</i> (Fisch) Nevski	3	42	Xinjiang: Balumtai.
43. <i>R. schrenkiana</i> (Fisch & Mey) Cand. ssp. pameria (Tzvel) Tzvel	1	42	Xinjiang: Yecheng.
44. <i>R. sinica</i> Keng	1	28	Xinjiang: Urumqi.
45. <i>R. tahelacana</i> J.L. Yang et Yen, ined	13	42	Xinjiang: Wensu tahelaca, Yecheng, Dushanzi to Kuche.

续表

Species	A	B	Locality
46. <i>R. tschimgamica</i> (Drob.) Nevski	2	28	Xinjiang: Wensu
47. <i>R. ugamica</i> Nevski	1	42	Xinjiang: Zhoasu
48. <i>R. zhoasuensis</i> J.L. Yang et Yen ined.	1	42	Xinjiang: Zhoasu

草属 (*Psathyrostachys*) 和大麦属 (*Hordeum*) 的绝大部分种, 一直到12倍体 ($2n = 84$), 如赖草属 (*Leymus*) 中的某些种。其中4倍体 ($2n = 28$) 和6倍体 ($2n = 42$) 的类型出现的频率较高, 占观察数的81.25%, 大多存在于鹅冠草 (*Roegneria*) 和披碱草属 (*Elymus*)。上述结果表明小麦族植物染色体数目变化在新疆地区演化和分布上的复杂性。有些小麦近缘属种为新疆或国内在新疆所特有, 如鹅冠草属的光穗鹅冠草 (*R. glaberrima*) 为新疆特有, 大穗鹅冠草 (*R. abolinii*)、屋脊鹅冠草 (*R. ugamica*) 国内仅分布于新疆。在考察过程中, 又从新疆发现了 *R. gobicola*, *R. kuqaensis*, *R. tahelacana*, *R. zhoasuensis* 4个新种, 对不同来源的13份 *R. gobicola*, 4份 *R. kuqaensis*, 13份 *R. tahelacana*, 1份 *R. zhoasuensis* 标本种子的观察, 发现它们的染色体数分别为42, 28, 42, 42。这充分说明在该地分布有大量的小麦族植物。因此, 进一步研究该地区小麦族植物的形态变异和细胞学, 种内和种间的遗传规律, 对于探讨我国小麦族植物的系统发生和演化及其在整个小麦族植物的形成中的地位具有十分重要的意义。

在对不同属种的细胞学观察中, 我们发现各属、种之间虽然在染色体倍性上有变化, 但绝大多数种内, 其染色体倍性非常一致, 如偃麦草 (*Elytrigia repens*)、布顿大麦 (*Hordeum bogdanii*)、圆柱披碱草 (*Elymus cylindricus*)、新麦草 (*Psathyrostachys juncea*) 和麦滨草 (*Elymus tangutorum*) 等大量样本的观察, 其来源不同的样本的染色体数均表现一致。且本文报道的披碱草属各种的染色体数同刘玉红的报道相一致^[1]。

在观察时, 还发现鹅冠草属 (*Roegneria*)、赖草属 (*Leymus*) 和大麦属 (*Hordeum*) 少数种内, 存在着染色体倍性的变化。鹅冠草属的 *Roegneria aristiglumis* 出现4倍体和6倍体, 它们分别采集于独山子和叶城, 大麦属的 *Hordeum brevisubulatum* ssp. *nevskianum* 也观察到2倍体和4倍体细胞型, 它们的分布区域大部分不同, 但在温宿县两种细胞型都出现。这与以前的报道^[3, 5] 相同。在主要分布于新疆的赖草属中, 存在着较多高倍性类型如窄颖赖草 (*L. angustus*) 和卡氏赖草 (*L. karalinii*), 并且它们的染色体倍性也存在着变化, 卡氏赖草具有10倍和12倍两种细胞型, 分别分布于木垒和博乐地区; 窄颖赖草则表现6倍、10倍和12倍3种倍性的变化, 分别采集于巴里坤, 巩留、特克斯等和霍城地区。4个不同染色体倍性的细胞类型中, *R. aristiglumis*, *L. angustus*, *L. karalinii* 不同倍性的变化为首次报道。因此, 可以看出, 由于新疆地处中亚、西伯利亚、喜马拉雅、蒙古、西藏交会点这一特殊的地理环境, 这就决定了新疆小麦近缘植物在我国小麦种质资源上占据着特殊位置, 它是我国麦类资源的一个天然基因库, 在我国今后麦类作物改良中所起的作用是不难预见的。



图1 小麦族植物的染色体数目及形态

- | | |
|--|---|
| 1. <i>Roegneria fedtschenkoi</i> ($2n=28$) | 2. <i>Roegneria abolinii</i> ($2n=28$) |
| 3. <i>Roegneria kuqaensis</i> ($2n=28$) | 4. <i>Roegneria tahelacana</i> ($2n=42$) |
| 5. <i>Roegneria zhoasuensis</i> ($2n=42$) | 6. <i>Leymus karalinii</i> ($2n=84$) |
| 7. <i>Roegneria gobicola</i> ($2n=42$) | 8. <i>Leymus karalinii</i> ($2n=70$) |
| 9. <i>Elymus atratus</i> ($2n=28$) | 10. <i>Roegneria aristiglumis</i> ($2n=42$) |
| 11. <i>Roegneria longearistata</i> | 12. <i>Roegneria nutans</i> ($2n=28$) |

致谢 瑞典农业科学大学Björn Salemon先生和丹麦的Claus Baden教授; 西北植物所徐朗然副研究员; 四川农业大学小麦研究所卢宝荣同志参加了本文材料的采集工作。新疆农业科学院品资室陆峻崕同志加了采集工作并赠送部分种子。本所舒焕麟同志协助了照片的翻拍工作, 在此一并致谢。

参 考 文 献

- (1) 刘玉红, 1985: 我国11种披碱草的核型研究。武汉植物学研究, 3(4): 325—330
- (2) 耿以礼等, 1959: 中国主要植物图说——禾本科。北京: 科学出版社, 341—446
- (3) Bothmer, B. von, 1979: Revisin of the asiatic taxa of *Hordeum* sect. *Stenostachys*. Bot. Tidsskr. 74: 117—147
- (4) Dewey D. R. Gene Manipulation in Plant improvement. New York: Plenum Publishing Corp. 1984: 209—279
- (5) Podlech, D. & Dieterle, A. 1969: Chromosomnestudien an afghanischen Pflanzen. Candollea 24: 185—193

OBSERVATIONS ON CHROMOSOME NUMBERS OF PERENNIAL SPECIES OF TRITICEAE FROM XINJIANG

Sun, Gen Lou; Yen, Chi and Yang, Jun Liang

(Triticeae Research Institute, Sichuan Agricultural University)

Abstract The cytological observations on perennial species of Triticeae collected in 1987 from Xinjiang have been made. The results are reported in the present paper. The range of chromosome numbers are varied from $2n=14$ to $2n=84$. The diploids were mainly found in most species of genus *Hordeum* and all species of genus *Psathyrostachys*. The high chromosome sets were only observed in genus *Leymus*. The collections with chromosome of $2n=28$ and $2n=42$ were highly presented in genera *Roegneria* and *Elymus*. The chromosome unumbers of *R. gobicola*, *R. kuqaensis*, *R. tahelacana*, *R. zhoasuensis* were here first reported.

Key words *Triticeae*; *Agropyron*; *Elymus*; *Elytrigia*; *Hordeum*; *Psathyrostachys*; *Roegneria*; chromosome number