

重离子束在中药材品种改良上的应用研究^{*}

颌红梅^{1*}, 卫增泉¹, 郝冀方¹, 刘效瑞², 徐继振², 贾婕楠², 荆彦明²

(1. 中国科学院近代物理研究所, 甘肃 兰州 730000;

2. 甘肃省定西市旱作农业科研推广中心, 甘肃 定西 743000)

〔摘要〕采用 55 MeV/u $^{40}\text{Ar}^{17+}$ 中能离子和 110 keV $^{14}\text{N}^{1+}$ 超低能离子分别对当归和党参的种子进行辐照处理, 探索高产、优质、抗病的优良新品种。

〔关键词〕重离子束; 当归; 党参; 品种改良

为了缩短中药材育种周期, 加快育种进程, 提高选育成功率, 为中药材产业发展提供更多更好的优良品种, 促进中药材产业的持续快速发展, 有研究人员采用 γ -射线或利用太空环境对中药材进行辐射育种^[1,2]。本文结合当归花器小、人工杂交困难的实际, 我们在采用常规选择法选育优良品种的同时, 于 1999 年开始, 选择不同能量和不同剂量的重离子束, 先后辐照当归和党参种子, 期望选育出高产、优质、抗逆性强、性状稳定的当归、党参新品种(系)。

从 20 世纪 80 年代中期, 我国出现了荷能重离子诱变育种的试验, 其中大部分是利用离子注入机进行的, 离子束能量在 30–140 keV, 在种子内的最大射程不足 0.5 μm , 故称为超低能区浅层离子注入。利用大型重离子加速器加速得到的 10–100 MeV/u 的中能离子束, 在种子内的射程可达到几个毫米至几个厘米, 用它进行诱变育种则可贯穿种子。本文采用中国科学院近代物理研究所重离子加速器国家实验室提供的不同能区的重离子束, 开展了当归、党参中药材品种改良研究, 期望能育成高产、优质、抗病新品种, 创出一条快捷高效的育种新途径。

1 材料

当归、党参种子由甘肃省定西市旱农中心提供, 挑选其籽粒饱满, 大小均匀, 无机械损伤, 无霉菌污染的风干种子作为试验用材料。

2 方法

2.1 辐照处理

采用中科院近代物理研究所重离子加速器提供

的 55 MeV/u $^{40}\text{Ar}^{17+}$ 离子对当归进行辐照处理, 辐照剂量为 2.5 Gy, 8 Gy 和 25 Gy 3 个梯度。采用 200 kV 离子注入机提供的 110 keV $^{14}\text{N}^{1+}$ 离子对党参进行辐照处理, 离子注量为 4×10^{15} , 6×10^{15} , 8×10^{15} , 1×10^{16} , 2×10^{16} , 4×10^{16} ions $\cdot\text{cm}^{-2}$ 6 个梯度。

2.2 田间培育

2000 年将当归处理种子, 于当年在漳县韩川育苗。出苗结果: 2.5 Gy 处理的种子出苗 1 株, 出苗率 1%, 8 Gy 处理的种子出苗 4 株, 出苗率 4%, 25 Gy 处理的种子出苗 2 株, 出苗率 2%。

2001 年将所获得的处理种苗移栽于岷县十里当归试验地, 全部成活。在生长发育期考察记载返青期、抽苔期、茎、叶片、叶脉的色泽和柔毛、株高、株型、开展度、长势、抗逆性、种子色泽及千粒重等主要性状。

2004 年将处理的党参种子, 于当年在大田中进行育苗, 在苗期分别对地上部分的出苗期、出苗率、株高、叶片数、叶片形态、节数和节间长以及地下部分的主根长、侧根数、鲜根重和种苗质量进行了观测。

3 结果

3.1 当归观测结果

返青期: 处理间有一定差异, DGA2000–03 和 DGA2000–05 为 3 月下旬, 其余均在 4 月上旬。抽苔期: 最早者 DGA2000–05 为 4 月 25 日, 较最迟者 DGA2000–06 早一周。株高: DGA2000–01 为最矮者 64 cm, DGA2000–03 为最高者 143 cm, 其余处于其间。叶柄长度: 7.5–13.6 cm。茎、叶柄、叶脉表

^{*} 〔基金项目〕 甘肃省科学技术攻关项目及科教兴省省长基金资助项目 (GS015–A45–008–03)

〔通讯作者〕 ^{*} 颌红梅, Tel: (0931) 4969339, E-mail: xiehm@impcas.ac.cn。

现为紫色、绿色和紫绿色 3 种类型。叶片长 3.0 ~ 5.5cm, 宽 1.5 ~ 3.4cm, 大小差异明显。长势表现出明显的强弱差异, 株型、开展度、抗逆性等表现出显著的株间差异。具体的农艺性状参数见表 1。

表 1 当归新品系农艺性状表

代号	辐照剂量/Gy	返青期 (月/日)	抽苔期 (月/日)	叶片		叶脉		叶柄		长势	株高/cm	种子千粒重/g
				长/cm	宽/cm	色泽	柔毛	色泽	长/cm			
CK		4/1	4/26	4.0	2.9	绿	少	绿	13.1	中	105.2	2.03
DGA2000-01	25	25	4/27	3.3	1.5	紫绿	稀疏	紫绿	7.5	弱	64	1.95
DGA2000-02	25	25	4/29	5.5	3.1	淡紫	极少	紫	13.6	强	136	2.51
DGA2000-03	25	25	4/30	3.8	2.4	紫绿	极少	紫	10.3	强	143	1.84
DGA2000-04	8	8	5/1	4.5	3.4	淡紫	少	紫	11.0	中	95	1.98
DGA2000-05	8	8	4/25	4.1	3.0	紫	少	紫绿	13.0	中	98	2.01
DGA2000-06	2.5	2.5	5/2	3.0	2.1	紫	极少	紫	8.0	中	99	1.82

3.2 党参的观察结果

3.2.1 苗期地上部分 出苗期随处理剂量的增大而推迟; 出苗率随处理剂量的增大而降低; 株高随处理剂量的增大而提高; 叶片数随处理剂量的增大而增多; 叶片形态随处理剂量的增大而发生了显著变异; 随处理剂量的增大节数增多, 节间长度变化不大。

3.2.2 苗期地下部分 主根长随处理剂量的增大而增加; 侧根数随处理剂量的增大而增多; 鲜根重随处理剂量的增大而呈上升趋势; 种苗质量随处理剂量的增大而呈下降趋势。

4 讨论

2002 年将当归分株系收获各处理种子, 共得到 6 份变异材料 (如表 1 所示), 完成了 3 年一代的选育。2003 年按株系播种, 开始第二代第 1 年选育, 在 2004 年继续进行了二代第 2 年选育, 2005 年完成第二代的选育, 经过 6 年二代的选育, 当归已得到了有价值的高产、抗病 (麻口病)、抗寒稳

定突变系, 解决了当归致命性疾病——麻口病的威胁。当归一旦感染麻口病轻则削弱地上部分生长势, 地下部分根部表面粗糙, 病虫伤斑累累, 内部组织呈海绵状木质化, 失去油性, 药材质量下降; 重则植株死亡而造成大面积减产; 严重者绝收。

今后将对重离子辐射处理选育的农艺综合性状好的“甘肃当归新品系 DGN99-02”进行品比、区试、鉴定验收, 并审定定名。

2004 年处理的党参, 根据上述大田观察结果和今年的选育, 有望得到产量高、品质好、抗逆性强、性状更为稳定的新品种。**TCM**

参考文献

[1] 苟克俭,任茜. 甘草的辐射育种研究初报[J]. 云南植物研究,1993,15(2):214-216.
[2] 王志芬,苏学合,闫树林,等. 太空搭载桔梗种子 SP₁ 代的生物学效应研究[J]. 核农学报,2004,18(4):323-324.

(收稿日期 2007-02-07)

(上接第 31 页)

[34] 王慕邹,等. 炮制附子中生物碱含量的变化[J]. 中草药,1983,14(1):1.
[35] 祁明馥. 关于乌头附子炮制机理的另一解释[J]. 中药材,1986,(6):37.
[36] 刘道平. 炮制对附子中化学成分的影响[J]. 山东医药工业,2001,20(2):25.
[37] 杨明,沈映君,张为亮. 附子生用与炮用的药理作用比

较[J]. 中国中药杂志,2000,25(12):717-720.
[38] 张为亮,徐楚江,杨明,等. 附子毒效关系的实验研究[J]. 广西中医药,1997,20(3):43.
[39] 翁维良,房书亭. 临床中药学[M]. 郑州:河南科学技术出版社,1998. 624-625.
[40] 周远鹏. 附子及其主要成分的药理作用和毒性[J]. 药学报,1983,13(5):394.

(收稿日期 2007-03-05)