

表 1 已克隆的抗除草剂基因

Table 1 The cloned herbicide-resistant genes

基因 Gene	编码产物 Coding product	来源 Gene origin	抗性机理 Resistance mechanism	靶标除草剂 Target herbicides
<i>cp4</i>	5-烯醇丙酮酰莽草酸-3-磷酸合成酶 5-enolate acetone uionsacid-3-extra- cting phosphate synthase (EPSPS)	根癌农杆菌 <i>Agrobacterium sp.</i>	过量表达靶标酶 EPSPS Overexpression of target enzyme EPSPS	草甘膦 Glyphosate
<i>aroA</i>	EPSPS	鼠伤寒沙门氏菌 <i>Salmonella typhimu- Rium</i>	过量表达靶标酶或者蛋白 Overexpression of target enzyme or protein	草甘膦 Glyphosate
<i>Epsps</i>	EPSPS 异构酶 EPSPS isomerase	玉米 <i>Zea mays</i>	目标基因位点发生突变 The target gene locus mutation	草甘膦 Glyphosate
<i>Gox</i>	草甘膦氧化-还原酶 Glyphosate oxidation-reductase	人苍白杆菌 <i>Ochrobactrumantropi</i>	将草甘膦降解为氨甲基膦酸(AMPA) 和乙醛酸 Glyphosate was degraded into aminomethyl phosphonic acid (AMPA) and glyoxylate	草甘膦 Glyphosate
<i>yhhS</i>	MFS 家族转运体信号肽 Signal peptide transporter of the MFS family	大肠杆菌 <i>Escherich coli</i>	将毒素输出 Toxins exporting	草甘膦 Glyphosate
<i>Bar</i>	草铵膦乙酰转移酶 Phosphinothricin N-acetyltransferase (PAT)	吸水链霉菌 <i>Streptomyces hygroscopicus</i>	编码产物将草铵膦乙酰化而失活。 Inactivates phosphinothricin and glufo- sinate by acylating it	草铵膦 Glufosinate
<i>Bar</i>	草铵膦乙酰转移酶 Phosphinothricin N-acetyltransferase (PAT)	绿色产色链霉菌 <i>Streptomyces viridochromogenes</i>	编码产物将草铵膦乙酰化而失活。 Inactivates phosphinothricin and glufo- sinate by acylating it	草铵膦 Glufosinate
<i>surB-Hra</i>	ALS 异构酶 ALS isomerase	烟草 <i>Nicotiana tabacum</i>	过量表达靶标酶 ALS 并与除草剂结合 Overexpression of target ALS and product combined with imidazolinone	磺酰脲类 Sulfonylureas
<i>surA-C3</i>	ALS 异构酶 ALS isomerase	烟草 <i>Nicotiana tabacum</i>	过量表达靶标酶 ALS 并与除草剂结合 Overexpression of target ALS and Product combined with imidazolinone	磺酰脲类 Sulfonylureas
<i>Csr-1-1</i>	ALS 异构酶 ALS isomerase	拟南芥 <i>Arabidopsis thaliana</i>	过量表达靶标酶 ALS 并与除草剂结合 Overexpression of target ALS and product combined with imidazolinone	磺酰脲类 Sulfonylureas
<i>Ahas11</i>	乙酰乳酸合成酶大亚基 The large subunit of AHAS	太阳花 <i>Helianthus annuus L.</i>	编码产物 AHAS 与咪唑啉酮类除草 剂竞争性结合 The AHAS coding product combined with imidazolinone	咪唑啉酮类 Imidazolinones
<i>PsbA</i>	光系统 II 的 32 kD D1 蛋白 The 32 kD D1 polypeptide of photosystem II	蓝藻细菌 <i>Cyanobacteria</i>	32 kD D1 蛋白与阿特拉津结合 The recombinant D1 protein combined with atrazine	阿特拉津 Atrazine
<i>Bxn</i>	腈水解酶 Nitrilase	臭鼻克雷伯杆菌 <i>Klebsiella ozaenae</i>	能降解除草剂溴苯腈为 3,5-二溴-4- 羟基苯甲酸 Degradate bromoxynil into 3,5 – dibromo -4 – hydroxybenzoic acid	溴苯腈 Bromoxynil
<i>tdfA</i>	2,4-D 单加氧化酶 Monooxygenase	真养产碱杆菌 <i>Alcaligenes eutrophus</i>	将 2,4-D 转变为 2,4-二氯苯酚 Degrade 2,4-D into 2,4-dichlorophenol	2,4-D
<i>PnPQR</i>	MFS 家族转运体 Transporter of the MFS family	硝化还原假单胞菌 <i>Nitration reduction pseudomonas</i>	输出泵 Toxins exporting	百草枯 Paraquat
<i>OaPQR</i>	MFS 家族转运体 Transporter of the MFS family	人苍白杆菌 <i>Ochrobactrum antropi</i>	输出泵 Toxins exporting	百草枯 Paraquat