

公斤、162.1 公斤。不施药对照亩产 146.4 公斤,不除草对照亩产 94.8 公斤,经 $LSD_{0.05}$ 检验差异极显著。

结 语

克莠灵是大豆田防除阔叶性杂草的优良

除草剂,每公顷用量 1.5 升,除草效果在 85% 以上。对香薷、问荆和鸭趾草效果较差,只对其生长有较强的抑制作用。

克莠灵虽然对大豆叶片有接触性药害,但对以后的生育无显著影响,有明显的增产效果。

国外科技动态

中国春和 Sturdy 小麦成株抗性的遗传研究

叶锈是小麦的重要病害,过去用抗病植物来控制这种病害,尽管许多抗性基因在苗期和成株期都是有效的,但大部分基因只是在成株期才表现抗性。Roelfs(1988)曾提出了 Lr12 和 Lr13 这两个成株抗性基因与 Lr34 基因的结合可能是对叶锈持久抗性的基础。Lr34 能在苗期观察到,但在成株期表现出的抗性最有效。在 Thatcher 的遗传背景里该基因位于 7D 染色体上。

已知中国春有抗叶锈基因。最初报道这种抗性是单基因控制的(Unrau,1950),继后被鉴定为是位于染色体 4A 上的 Lr12 抗性基因(Mcintosh 和 Baker,1966; Dyck 和 Kerber,1971)。从 RL6011(Lr12)和中国春的杂交结果表明,除 Lr12 以外,中国春还有一个或更多附加基因才具备优良抗性(Dyck 和 Kerber,1971)。Piech 和 Supryn(1978)再次报道了中国春有一个位于 7D 染色体上的成株抗性基因。

美国冬小麦栽培品种 Sturdy(CI13684)同样具有对叶锈的成株抗性,但它的抗性基因型是未知的。本文描述了 Sturdy 成株抗叶锈遗传并确定了在中国春中还存在第二个基因。

试材和方法:用中国春(CS)和 Sturdy 杂交再与感叶锈品种 Thatcher(Tc)回交。为了验证 Lr34 存在,CS 与 RL6050(Tc^6 /Terenzio, Lr34 和 LrT3), L897(Tc^8 /Terenzio, Lr34)和 RL6058(Tc^8 /PI58548, Lr34)杂交。Sturdy 是冬麦,许多回交的 F_2 家系分离出了冬性和春性植株。将不同的染病型植株标记,收获和后代进行鉴定选择,以便使其在春性和叶锈反应上纯合。从 Tc^2 /Sturdy, L167 和 L178 得到的两个具有不同抗锈反应的选系,确定了成株抗性基因的存在, L167 又与 RL6011(Exchange/6 * Tc; Lr12), 'Manitou' (Mit, Lr13), RL6058 和 RL6050 进行了杂交,同时将 L178 与 RL6011 和 Mit 杂交。中国春和 Sturdy 的抗锈基因经回交转到 Tc。回交品系中的一个系 RL6091(Tc^5 /CS)与 RL6058 杂交。

为了遗传分析, F_2 群体和回交 F_2 后代种植在病圃内,并用具有不同毒性的 *P. recondita* 混合菌系接种。在抗×抗杂交 F_2 群体里,将感病植株进行标记、收获和后代进行测定,以验证它们的抗性。对回交 F_2 后代以分离或感病进行分级。在分离后代里,将不同反应型的植株进行标记,收获和后代测定。亲本 Tc^5 /CS 和 Tc^4 /Sturdy 的回交品系种在病圃里。

在 CS-Tc 染色体代换系中,CS 的个别染色体被 Tc 相应的同源染色体所取代,密苏里 Columbia 大学的 E. R. Sears 得到的。这些代换系种在隔离区,用从 *P. recondita* 分离的 98-76 菌种人工接种,毒性相当于 Lr12。

结果:中国春, Tc^{*2}/CS 的回交 F_2 后代叶锈反应符合 2 对和 3 对基因的分离比率, 然尔, 两个 F_2 群体的各自反应符合 2 对基因分离比率。这是 CS 的两个基因控制叶锈反应, 其中一个为 $Lr12$ 。从 Tc^{*2}/CS 分离出的抗叶锈植株的抗性反应类似 $RL6011(Lr12)$ 。由于 CS 和 $RL6050(Lr34, LrT3)$ 、 $L897(Lr34)$ 、 $RL6058(Lr34)$ 的 F_2 群体是纯合抗性, 故第二个基因是 $Lr34$ 或是一个等位基因。由于 LrF^3 对接病菌素不表现抗性, $CS-RL6050$ 组合中表现出了三基因分离。从 Tc^{*2}/CS 分离出的具有抗性的后代, 其抗性分离低于 $RL6011$, 但接近 $RL6058$ 。抗性是由回交进入 Tc 的。从 $Tc^{*5}/CS(RL6091)$ 再得到的纯合抗性选系的抗性接近于 $RL6058$ 。 $RL6091/RL6058$ 的 F_2 在锈病圃里不分离, 这说明 $Lr34$ 基因是从 CS 转进 Tc 。

除 $CS/Tc4A$ 和 $CS/Tc7D$ 外, $CS-Tc$ 代换系的叶锈反应同中国春, 由于 $Lr12$ 和 $Lr34$ 基因分别与这些染色体有关, 可以预料, 它们各自反应不同。 $CS/Tc7D$ 的反应与 $RL6011(Lr12)$ 相同, 这说明 $CS/Tc7D$ 有 $Lr12$ 没有 $Lr34$ 。 $CS/Tc4A$ 的抗性反应仅稍高于 CS, 但该品系的抗性高于 $RL6058(Lr34)$ 。可能 CS 具有与 $Lr34$ 相互作用的其它基因, 致使抗性变小。

Sturdy, $Tc^{*2}/Sturdy$ 的回交 F_2 后代非常符合 2 对基因分离比率, 说明 *Sturdy* 具有 2 对成株抗性基因。

讨论: 在 1989 年锈病圃里, 回交品系 $Tc^{*5}/CS(RL6091)$ 和 $Tc^{*4}/Sturdy$ 都具有 $Lr34$, 抗性反应与具有 $Lr34$ 的 Tc 回交品系相似(e. s. $RL6058$)。由 *Piech* 和 *Supryn*(1978) 定位在 7D 染色体上的叶锈成株抗性基因是 $Lr34$, 在这以前已发现与这条染色体有联系(*Dyck*, 1987)。除 $Lr12$ 和 $Lr34$ 外 CS 具有 $Lr31$ 基因。并确定在染色体 4A8 上(*Sinsh* 和 *Mcintosh*, 1984)。这与 $Lr27$ 是一对互补基因, 在 CS 里不表达。抗性表达需 2 个基因。本研究里, 抗性有超值分离, 回交 F_2 后代更符合 3 对基因的分离比率而不是 2 对。 $Lr31$ 是否与其它基因($Lr34$)互作产生更好的抗性尚不清楚。然尔, 已知 $Lr34$ 能与其它基因互作提高抗性(*Dyck* 和 *Samborski*, 1982)。在 CS 里 $Lr34$ 和 $Lr31$ 基因两者有互作的可能性, 需要进一步研究。

Sauhney et al. (1989) 提出了叶锈的持久抗性, 是通过苗期的特殊基因和成株抗性基因相结合而获得的。他们曾报道代换系 $CS/KF1A$ 和 $CS/KF2B$ 分别具有 $Lr10$ 和 $Lr23$ 基因, 比 CS 的抗性更高。然尔 CS 成株抗性应归于 $Lr12$ 和 $Lr34$, 回交品系携带了这两个基因, 而不是 CS 本身。因此它们可在育种上利用。

$Lr34$ 基因目前在许多小麦种里出现。众所周知 $Lr34$ 是从中国引进的(*Dyck*, 1977)。发现中国春具有 $Lr34$ 特征后, $Lr34$ 得到广泛应用。最近, *Sears*(1988) 追踪 CS 的历史, 最初的名字叫中国白, 约 1900 年英剑桥大学植物育种所从中国得到。很快被阿根廷育种家 *W. O. Backhouse* 引进南美, 本世纪初 CS 在南美小麦育种中得到应用。尽管证实 CS 具有如此广的 $Lr34$ 基因是不可能的, 但通过阿根廷栽培种 38MA 引入育种项目是可能的。38MA 是阿根廷当地品种 *Barleta* 和 CS 杂交得到的, 38MA 在许多阿根廷栽培品种的系谱里出现(*Kohli* 1986)。*Roelfs* (1988) 提出 *Americano 44D* 是从乌拉圭陆地来的, *Alfredo chaves* 是从巴西陆地来的, 它们也许是 $Lr34$ 和 $Lr12$ 或 $Lr13$ 基因的来源。由于 $Lr34$ 分布广泛, 它可能是同一个来源被引入小麦育种种质中去的。

(张月学摘译 孙光祖校)

独联体国家含磷石膏的农业利用

料浆法磷铵是目前世界各国生产氮磷复合肥的主要方法, 其副产物杂质较多, 用于工业回