

主, 氮肥为副的原则, 最好是在水稻分蘖前一次追施为宜。根据土地肥力、品种特性再看苗的生长状况和当时气温升降变化, 每亩施氮肥有效成份 5 斤为宜。磷肥应做基肥, 数量可适当增加。施草木灰或钾肥, 对促进

早熟、壮秆, 提高结实率效果非常明显。采取水旱轮作, 压绿肥的办法, 对恢复土壤肥力, 消灭杂草, 提高产量效果也很明显。若 6 月中旬气温偏低, 幼苗长势旺盛, 也可不进行追肥, 以防贪青晚熟而减产。

玉米丝黑穗病抗病育种及抗病遗传研究初报*

张 坪

(黑龙江省农业科学院作物育种所)

玉米丝黑穗病 (SPHACELOTHECA REIiAiNA) 是玉米穗部病害之一, 世界各国玉米种植区均有发生和危害。我国玉米产区, 特别是春玉米产区发病较重。据调查一般发病株率为 2~8%, 重灾区可达 10% 以上。我黑龙江省西部, 中南部山区、半山区及东部低湿地区均为重发病区, 一般年份发病率为 5~10%, 重灾年发病严重地块, 病株率可达 50% 以上。

国内外研究和生产实践证明, 培育抗病品种是防治玉米丝黑穗病的经济有效途径。目前国内已鉴定出一批优良抗源, 如 Mo₁₇、辽₁₃₁₁ 等, 我院从七十年代初开展抗病鉴定, 1978 年开展抗病育种以来, 也鉴定出一批优良抗病自交系, 正在用以组配抗病新杂交种。但多数报告认为: 玉米对丝黑穗病的抗性遗传机制迄今尚不清楚。多数报导认为, 玉米抗丝黑穗病属多基因数量遗传, 双亲的抗、感病性在子一代中的遗传反应, 常因遗传背景不同而有很大差异。

为了探讨玉米丝黑穗病抗感病的遗传传递规律, 结合抗病育种工作进行玉米亲本自

交系与其杂种的抗病遗传及相关规律研究现获得初步结果。

试验材料及方法

从 1975~1982 年结合玉米自交系抗丝黑穗病鉴定和选育的同时, 有目的地组配一些不同抗感病组合, 在人工接种条件下进行抗病遗传性的研究, 计有 (1) 不同抗、感病杂种 F₁ 代; (2) 不同抗性自交系正、反组配 F₁ 代材料; (3) 不同抗源组配的杂种 F₂ 代材料; (4) 不同抗感组合回交一代材料。

试验用地为连续重茬的接种病圃, 田间采用双行区顺序排列, 除 F₂ 代及 BC₁ 代材料采取三次重复鉴定外, 其余未设重复, 小区行长 4 米, 行株距 60×30 厘米, 每穴单株和双株, 小区保苗株数为 24~48 棵。

人工接种办法是: 秋收前采集玉米丝黑穗病孢子, 放于风干室内越冬, 翌年播种前, 人工制备菌土, 含孢子浓度为 0.2~0.4%, 播种时覆盖于种子上面, 每穴施用菌土 100 克。玉米成熟后调查田间发病株, 计算发病株率。

* 本文曾蒙栗振镛同志全面指导; 刘万力同志曾参加部分资料整理和计算工作; 玉米室姜明玉, 高宪章, 邢宝辉, 沈凤友, 钟占贵等同志参加部份工作, 以上一并致谢。

试验结果及分析

一、不同抗、感丝黑穗病亲本自交系在杂种一代中的抗性遗传表现及其相关性分析：

1. 1980 年用辽₁₃₁₁、M₀₁₇、南京、210A₃₂ 等四个抗病亲本所组配的 26 个杂交组合 F₁ 代的抗病鉴定结果表明：抗源亲本的抗性程度不同，其 F₁ 代的发病情况也不同(见表 1)。

表 1 不同抗源组配的杂种子一代的丝黑穗病发病率 1980 年

抗 源 亲 本	杂 种 组 合 数	平 均 发 病 株 %	抗 病 位 次
辽 ₁₃₁₁	6	0.81	2
M ₀₁₇	3	2.60	4
南京	15	2.59	3
210A ₃₂	2	0.70	1
	26	1.68	

从表 1 看出含有辽₁₃₁₁、M₀₁₇、南京及 210A₃₂ 抗源的杂种 F₁ 代的发病率均较低，在人工接种条件下，26 组合的平均发病率仅为 1.68%。其中 210A₃₂ 与辽₁₃₁₁ 的抗性最好，抗性程度相近；南京和 M₀₁₇ 的抗性几乎相

同，抗性远较前者为弱，但仍是比较少见的优良抗源。

2. 通过 17 个不同抗性自交系及其杂种子一代的抗性反应分析(表 2)、凡是抗病亲本配制的杂种 F₁ 代，其抗病性都强于感病亲本配制的杂种子一代，而且不论抗、感病亲本组成的杂种 F₁ 代，其抗性多介于双亲之间；都强于双亲的平均抗性。在表 2 的 7 个比较抗病(感病株率 10% 以下)组合中，亲本平均发病株率为 3.97%，杂种一代的平均发病率为 1.76%；其相对发病降低率(相对发病株率降低量(%))

$$= \frac{\text{双亲平均发病株率} - F_1 \text{平均发病株率}}{\text{双亲平均发病株率} \times 100\%}$$

为 55.7%；在 10 个比较感病组合中，双亲平均发病株率为 42.5%，杂种 F₁ 的平均发病率为 29.6%，其相对发病率降低量为 32.4%，(即每 1% 的亲本平均发病株率下降值)证明用抗病亲本所组配的杂种 F₁ 代的抗病性显著优于感病亲本所配制的杂交组合。

测定 17 个杂种 F₁ 与其双亲平均发病株率间的相关性为 r = 0.84 呈极显著正相关(见

表 2 不同抗性自交系及其杂种子一代的抗性表现

组 合 名 称	F ₁ 发 病 株 %	母 本 发 病 株 %	父 本 发 病 株 %	双 亲 平 均 发 病 株 %
吉 ₁₉₁₁ × 胶 ₃₉₃	39.4	92.4	10.5	51.5
牛 ₁₁ × 115B	17.3	4.5	32.5	18.5
84-74 × 保 ₇₂	35.4	39.5	32.7	36.1
黄金 × 556-11B	71.8	40.5	90.8	65.5
华 ₆₄ 意 ₂ × 4417A ₂	41.5	61.1	68.1	64.6
黄金 × 2994	28.6	40.5	26.4	33.4
琴克 × 意 ₂	16.0	26.2	52.0	39.1
牛 ₁₁ × 秧	13.3	11.3	56.5	33.9
矮大黄 × 太 ₂₁	15.2	34.8	24.3	29.1
桦 ₆₄ × 4417A ₂	14.4	37.0	68.0	52.5
平 均	29.6	38.8	46.1	42.5
罗 ₃₁ × H69	0	0	2.0	1
罗 ₃₁ × 双 ₅	0	0	0	0
罗 ₃₁ × 火球	7.3	0	25.9	12.9
维尔 ₆₄ × R ₃₄₃	0	0	0	0
R ₃₄₃ × M ₁₄	1.6	0	5.6	2.8
大风 ₉ × 石酒 B	1.7	0	6.7	3.3
DO ₄₄₈ × 156	1.7	11.1	4.5	7.8
平 均	1.76	1.59	6.39	3.97

$$r = \frac{\sum xy - \frac{(\sum x)(\sum y)}{n}}{\sqrt{[\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}][\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n}]}} = 0.8400$$

当 n = 17 - 2 = 15 时，p = 0.01 r = 0.6055 r = 0.8400 > 0.6055 故呈极显著正相关。

表 2)。

二、抗、感病亲本组配正反交组合 F_1 代的抗病鉴定结果表明 (表 3), 抗病与感病亲本组配的正反交 F_1 代的感病株率差异显著:

抗性较强自交系做母本所组配的杂种 F_1 代的感病株率比反配组合的感病株率平均降低 13.7%, 个别组合减低 40% 以上。经差异显著性测定证明: 正、反组配 F_1 代的发病株率差异显著 (见表 3)。

表 3 玉米正反组配 F_1 抗丝黑穗病结果

组合名称	正交发病株率	反交发病株率	正反交发病率差 Δ
南京 \times 甸11	7.7	11.9	4.2
156 \times 治	14.3	31.5	17.2
三台 \times 秧	10.7	13.1	2.4
115B \times 100	24.9	31.8	6.9
210 \times 意2	8.6	15.0	6.4
M14 \times 吉1811	28.5	75.7	47.2
M14 \times 64	27.1	28.8	1.7
64 \times 556-11B	11.1	34.0	22.9
平均	16.6	30.3	13.7

Δ 当 $n=8-1$ 时 $p=0.05$ 的 t 值为 2.365, 求得 t 值为 2.48。

三、不同抗、感丝黑穗病亲本组配杂交种的 F_2 代抗性分离:

在本试验的抗 \times 抗、抗 \times 感和感 \times 抗的不同组合方式的杂种二代抗病性鉴定表明: 不同组合方式 F_2 代的抗、感病株率随亲本抗病性的不同而异。在 8 个不同抗、感亲本组合的 F_2 代中, 抗、感病株率的变化幅度为 0~24.6% (见表 4)。

从表 4 中看出: 抗 \times 抗的 F_2 代抗性最好, 平均发病株率只有 2.53%; 抗 \times 感的 F_2 抗性居中, 平均发病株率为 10.47%, 感 \times 抗的 F_2 抗病性最差, 平均发病株率达 20% 以上。

四、不同抗、感丝黑穗病杂交组合回交一代的分离结果表明 (表 5):

三种不同抗病组合 BC_1 代感病株率, 因回归亲本抗性的强弱和抗病亲本的多少而有所减少或增多。(抗 \times 抗) 抗和 (感 \times 抗) 抗三

表 4 玉米杂交种二代对丝黑穗病的抗、感反应 1981年

杂种二代组合名	三次重复平均发病率	抗感组配方式	不同组配方式平均感病株率
南京 \times 九双172	1.4	抗 \times 抗	2.53
黄牙 \times 210A ₃₂	6.2	抗 \times 抗	
甸11 \times 辽1311	0	抗 \times 抗	
大33B \times 210A ₃₂	24.6	感 \times 抗	20.10
A619 \times 210A ₃₂	12.2	感 \times 抗	
金蹲黄 \times 辽1311	23.5	感 \times 抗	
南京 \times 英55	14.3	抗 \times 感	10.47
南京 \times 58编	7.4	抗 \times 感	
南京 \times 03	9.7	抗 \times 感	

组合的非回归亲本单交种的平均感病株率为 13.8%, 每增加一个抗病回归亲本的回交组合, 其平均感病株率为 6.0%, 即增加一个抗病亲本平均感病株率下降 7.8%; 而 (抗 \times 感) 感、(感 \times 抗) \times 感二个组合和 (中 \times 抗) 中、(抗 \times 中) 中二组合, 因增加一个感病或中感亲本, 其回交一代的平均感病株率分别增加 1.95% 和 1.45%。

表 5 不同抗、感组合回交一代的抗、感病遗传表现 1981年

杂种一代及回交一代组合名	平均感病株率	抗感病组合类型	回交一代病株率增减
南京 \times O ₃	9.7	抗 \times 感	+0.9
南京 \times O ₃ /O ₃	10.6	抗 \times 感/感	
58编 \times 南京	18.4	感 \times 抗	
58编 \times 南京/南京	8.2	感 \times 抗/抗	-10.2
南京 \times 北711-2	12.2	抗 \times 抗	-8.6
南京 \times 北711-2/北711-2	3.6	抗 \times 抗/抗	
A619 \times 210A ₃₂	10.8	感 \times 抗	
A619 \times 210A ₃₂ /210A ₃₂	6.3	感 \times 抗/抗	-4.5
大风72 \times 辽1311	2.8	感 \times 抗	+3.0
大风72 \times 辽1311/大风72	5.8	感 \times 抗/感	
大风9 \times 辽1311	1.0	中 \times 抗	
大风9 \times 辽1311/大风9	2.5	中 \times 抗/中	+1.5
辽1311 \times 红玉米	1.1	抗 \times 中	+1.4
辽1311 \times 红玉米/红玉米	2.5	抗 \times 中/中	

说明玉米丝黑穗病在杂种回交一代中回归亲本的抗性越强和组合内含有的抗病亲本越多, 其回交后代的抗病性就越强, 而且增加抗性亲本杂种后代的抗病效果比增加感病

亲本后代的抗病效果大,从而可以推论,玉米对丝黑穗病的抗性遗传,在杂种组合及其后代中为多因子累加效应。

讨论与结语

1. 从1975~1981年利用不同抗、感病亲本所组配的部分杂种 F_1 代和 F_2 代的发病率以及用不同抗性亲本对不同抗感组合回交一代的鉴定结果表明:玉米丝黑穗病的抗病性似为数量遗传,亲本抗病性在杂种后代中具有累加效应。例如在不同抗感亲本组成的17个杂种组合中,双亲平均抗病性越强其杂种 F_1 代的抗病性也越强,而且,杂种的抗病性与双亲平均抗病性成正相关 $r=0.84$ 。同样,在杂种 F_2 代中也以抗 \times 抗的后代抗病性表现最强,而在不同抗感组合的回交一代中就更为明显,凡以强抗性亲本回交的 BO_1 代和含有强抗性亲本组合的回交 BO_1 代的抗病性都不同程度的增强,反之则感病株率增多。

2. 根据抗病亲本或感病亲本所组配的杂

种一代的感病株率均低于其双亲的平均感病株率,这一事实表明,玉米丝黑穗病的抗、感病性能,除具有较明显的数量性状遗传外,可能还存在一定的不完全显性的融合遗传。从不同抗性杂种一代与其双亲的抗性鉴定结果来看,用抗性强亲本所组配的 F_1 代组合的平均发病株率,比其双亲的平均发病株率降低55.7%;而用感病亲本所配的 F_1 代的平均发病株率较其双亲的平均发病株率仅降低27.2%,进一步说明了,不完全显性遗传在抗病组合中比在感病组合中表现的更为明显。

3. 不同抗感病亲本的正反组合 F_1 代的感病株率有较大差别。这种差别经显著性测定达到明显程度。而且通过8个正反组合的试验,还初步看出:凡利用抗病性强的亲本系做母本所组配的杂种一代都较其反配组合 F_1 代的抗病性强,平均感病株率可降低13.7%,个别组合可降低40%以上。从而提示我们在组配抗玉米丝黑穗病杂种时要尽量利用抗性强的自交系做为母本。

氮素利用与温度、降水条件关系的初步探讨

宫玉芝 吴 晶

(省农科院合江农科所)

前 言

影响土壤肥力发挥和施肥效果的因素很多,除作物种类、土壤理化性质、施肥种类、数量、方法和耕作栽培条件外,气温、降水,条件也是一个重要因素。

三江平原地区作物生育期5~9月份 $\geq 10^\circ\text{C}$ 有效积温不但区域间差别悬殊,而且年际变幅也很大,一般在 $2200^\circ\text{C}\sim 2800^\circ\text{C}$ 。年降水量350~550毫米,春早年份较多,秋涝经常出现。由于气温的年际变化和降水

量分布不均,直接影响了土壤养份的释放和作物对养份的吸收。

1979~1981年我们在草甸黑土进行了玉米氮素利用率的田间试验。三年试验条件基本一致,试验设对照区、施氮素7斤、14斤和21斤等四个处理,随机排列,四次重复,氮肥用大庆生产的尿素做种肥,深施12~15厘米。供试品种合玉十一号,试验面积42平方米,10米长,每区为6垅,行距70厘米,株距23.8厘米,亩保苗4000株。我们对氮素利用率与气候关系进行了分析。