

502 玉米自交系超亲性状及配合力的研究

东先旺 刘绍棟

王均邦

刘春风

(莱阳农学院农学系, 莱阳 265200)

(莱州市种苗研究所)

(招远市农业局)

摘要 本研究对优良玉米自交系 502 的超亲现象及配合力进行了系统测试。结果表明, 502 玉米自交系比其双亲 340 和黄早 4 穗位低, 光合速率、气孔导度高, 经济产量形成阶段干物质积累强度高, 产量性状优, 抗病力强。与生育期相近的代表性黄改系比较, 其高配合力主要表现在产量性状、光合速率、干物质积累量、抗病等方面。

关键词 玉米 自交系 超亲性状 配合力

502 玉米自交系是山东莱州市种苗研究所用 340×黄早 4 选育的优良黄改系。几年来, 在生产应用中观察到该自交系在若干性状上表现出超亲现象, 用其组配的杂交组合表现高配合力等优点, 是目前生产上表现突出的新骨干自交系。为加速该自交系的应用, 本研究对 502 自交系及其杂交组合进行系统的测试, 证实了其超亲现象及高配合力的所在。

1 材料和方法

试验于 1994 年在莱阳农学院实习农场进行。试验地土质为中壤, 中等肥力, 播前耕层土壤有机质含量 1.12%, 全氮含量 0.073%, 碱解氮 87.6mg/kg, P_2O_5 14.8mg/kg, K_2O 73mg/kg。试验采用夏直播, 6 月 21 日播种, 播后浇蒙头水, 化学除草。种肥、拔节肥、穗肥分别为每公顷 45、150、300kg 尿素。其它管理同丰产田。试验设二组。①502 及其双亲测试组。②黄改系配合力测试组。供试自交系为 502(CK)、黄早 4、340。供试黄改系杂交组合选用生育期(105 天左右)相近的 4 个, 分别为 478×502(CK)、478×黄早 4、478×双 741、478×京七黄。两组均采用随机区组设计, 重复 2 次, 其中 1 重复用于破坏性取

样测定, 1 重复用于定点定株测定有关项目和收获考种计产。试验小区面积 20m², 5 行区, 行距 0.66m。自交系测试组每公顷密度 75000 株, 杂交组合测试组每公顷 60000 株。生育期间观察记载生育进程, 定期定点取样测定光合速率、气孔导度、干物质积累等。收获前调查植株性状和有关经济性状, 收获时取小区中间 3 行晒干考种计产。测试方法, 光合速率、气孔导度采用美产 LI-6200 光合测定分析系统, 分小口期、抽雄期、乳熟期、蜡熟期 4 期测定, 每处理选代表性植株 3 株, 小口期测上位 3 片展开叶, 抽雄期、乳熟期、蜡熟期测穗位 3 叶片。抗病性于开花期、蜡熟期、成熟期调查大小叶斑病的田间自然发病情况, 用发病株级求发病指数。其它项目按常规测定法。

2 结果与分析

2.1 502 的主要超亲性状

2.1.1 生育期缩短, 植株性状变优

根据生育进程的观察记载(表 1), 夏播 502 的生育天数比 340 缩短 17 天, 近似于黄早 4, 生育进程比 340 明显加快, 趋向于黄早 4。

表 1 502 及其双亲生育进程的比较

处 理	播种期 (日/月)	出苗期 (日/月)	拔节期 (日/月)	抽雄期 (日/月)	乳熟期 (日/月)	蜡熟期 (日/月)	成熟期 (日/月)	生育天数
502(CK)	21/6	27/6	14/7	12/8	27/8	9/9	23/9	94
黄早 4	21/6	27/6	14/7	11/8	27/8	6/9	21/9	92
340	21/6	27/6	17/7	16/8	2/9	24/9	6/10	107

植株性状的测定结果(表 2),502 的植株穗位高度、穗位比低于双亲。克服了 340 植株高度,叶片数介于双亲之间,趋向于黄早 4,偏高,晚熟和黄早 4 营养体偏小的弱点。

表 2 502 及其双亲植株性状的比较

处 理	株 高 (cm)	穗 位 高 (cm)	穗 位 比 (%)	单 株 叶 片 数
502(CK)	150.8	53.0	35.1	18.5
黄早 4	148.0	59.0	39.9	17.5
340	173.0	63.0	36.4	21.5

2.1.2 光合速率高,气孔导度强

502 及其双亲在田间条件下 4 个时期的测定结果(表 3、4)表明,502 自交系的光合速率、气孔导度明显高于其双亲。全生育期平均光合速率比其双亲高 15.2%,差异显著,尤

其是开花后经济产量形成阶段叶片光合速率差异更明显,比双亲黄早 4 和 340 高 20%左右。气孔导度亦明显高于其双亲。表明 502 在光合速率、气孔导度等光合性能方面有明显超亲现象,比双亲更具备高产的生理特性。

表 3 502 及其双亲光合速率比较 单位:μmol/m²/S

处 理	小口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期	开花前平均	开花后平均	全生育期平均
502(CK)	48.65	30.81	31.02	17.14	39.73	24.1	31.91
黄早 4	40.04	35.50	21.27	7.0	37.77	14.14	27.70
340	40.60	28.92	23.24	16.87	34.76	20.1	27.41
LSD _{0.05}	4.06	3.18	2.31	1.05	3.82	1.70	2.49
LSD _{0.01}	6.90	4.92	3.72	1.75	5.56	2.69	4.16

表 4 502 及其双亲气孔导度比较 单位:cm/S

处 理	小 口 期	抽 雄 期	乳 熟 期	蜡 熟 期	平 均
502(CK)	15.94	2.56	1.57	1.62	5.42
黄早 4	11.43	3.02	1.15	1.27	4.22
340	7.97	2.76	1.04	1.27	3.26
LSD _{0.05}	1.48	0.33	0.14	0.15	0.63
LSD _{0.01}	2.06	0.52	0.21	0.20	0.87

2.1.3 经济产量形成期干物质积累强度大

从生育进程中干物质积累强度的测定结

果看(表 5),502 自交系在抽雄前介于双亲之 双亲。
间,抽雄后至成熟阶段干物质积累强度高于

表 5		502 及其双亲的干物质积累强度				单位:g/株·日
处 理	拔节期	小口期	大口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期
	小口期	大口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期	成熟期
502(CK)	1.38	3.9	2.6	1.6	2.2	0.9
黄早 4	1.48	4.0	1.8	1.3	1.4	0.2
340	1.38	4.0	6.4	1.4	1.6	0.6

2.1.4 产量性状优,经济系数高

对 502 及其双亲产量及产量性状的调查测定结果表明(表 6)。502 自交系在产量及产量性状上优于黄早 4 和 340,穗粒数比双亲增加 15.8%~24.8%,穗粒重比双亲增加

18.0%~28.9%,产量增加 18.2%~28.9%。经济系数亦高于双亲。产量及产量性状与光合速率高、经济产量形成阶段光合产物积累强度大有着密切的关系。

表 6		502 及其双亲产量及产量性状比较			
处 理	穗 粒 数	千 粒 重 (g)	穗 粒 重 (g)	产 量 (kg/ha)	经济系数
502(CK)	363.8	213.5	77.7	5826.0	0.54
黄早 4	314.2	198.0	60.3	4519.5	0.52
340	291.4	255.5	65.7	4927.5	0.38

2.1.5 抗病性提高

根据抽雄期,蜡熟期及成熟期对 502 及其双亲大小叶斑病发病指数的调查结果,502 自交系抗大班病,小斑病自然发病指数为 11.7。黄早 4 及 340 的大班病自然发病指数分别为 7.2、3.3,小斑病自然发病指数为 28.3 和 18.3。502 自交系的抗病性比双亲提高。

2.2 502 的配合力优势

2.2.1 产量优势高

选用以 478 作母本,不同黄改系作父本,生育期相近的 4 个杂交组合进行产量测比的结果表明(表 7),对照组合 478×502 产量居首位,经济产量性状优,比其它参试组合增产 11.2%~30.3%,其优势表现在穗大、粒多、单株生产力高。表明 502 的产量配合力优于双 741、京七黄等黄改系。

表 7		参试杂交组合的产量及产量性状比较							
处 理	公顷穗数	穗长 (cm)	秃顶长 (cm)	穗粒数	千粒重 (g)	穗粒重 (g)	产量 (kg/ha)	经济系数	比 CK 增减产%
478×502(CK)	60000	18.5	0.2	535.8	350.0	187.5	11251.5	0.54	
478×黄早 4	60000	19.4	0.6	479.6	300.0	143.9	8632.5	0.48	30.3
478×双 741	60000	18.5	0.4	491.8	343.0	168.7	10120.5	0.52	11.2
478×京七黄	60000	20.0	1.3	457.6	360.0	164.7	9883.5	0.53	13.8

2.2.2 光合速率优势强

502 自交系本身具有高光合速率的特性,其杂交组合仍表现出较高的配合力。根据参试组合的光合速率测定结果(表 8),478×

502 全生育期平均光合速率居首位,比其它组合高 12.8%~22.3%,差异显著。尤其在经济产量形成阶段,478×502 组合的光合速率极显著地高于其它参试组合。

表 8 参试杂交组合光合速率比较 单位:μmol/m²/S

处 理	小口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期	开花前平均	开花后平均	全生育期平均
478×502(CK)	53.99	40.73	33.25	20.58	47.36	26.92	37.14
478×黄早 4	48.52	37.77	35.58	9.35	43.10	22.47	32.81
478×双 741	40.98	38.25	26.76	15.75	39.62	21.26	30.44
478×京七黄	50.39	34.86	26.20	9.60	42.60	17.90	30.26
LSD0.05	4.86	3.83	2.88	1.12	4.36	2.15	3.63
LSD0.01	6.97	5.58	4.19	1.68	7.13	3.22	5.44

2.2.3 干物质积累优势大

从参试组合的干物质积累强度看(表 9) 478×502 组合全生育期平均积累强度高于其它参试组合,经济产量形成阶段的积累强

度更突出。表明 502 自交系在干物质生产、积累速率上具较高的配合力,这是 478×502 组合穗大、粒多、粒重、高产的重要生理基础。

表 9 参试杂交组合干物质积累强度的比较 单位:g/株·日

处 理	拔节期	小口期	大口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期	抽雄前平均	抽雄后平均	全生育期平均
	小口期	大口期	抽雄期	乳熟期	蜡熟期	成熟期			
478×502(CK)	2.63	7.00	4.80	6.08	5.94	2.40	3.57	4.57	4.07
478×黄早 4	2.44	5.50	5.60	5.00	2.98	1.50	3.36	3.00	3.18
478×双 471	1.85	5.28	5.36	5.15	5.25	1.21	3.16	3.60	3.38
478×京七黄	2.60	7.15	4.31	4.96	5.15	1.20	3.52	3.51	3.52

2.2.4 抗倒、抗病力增强

参试杂交组合中 478×502 表现出抗倒性状优,抗倒力强,无青枯病、大斑病,小斑病

自然发病指数低(表 10)。表明 502 自交系在抗倒、抗病性状上具有较高的配合力。

表 10 参试杂交组合植株抗倒性状及大小叶斑病发病指数

处 理	株高 (cm)	穗位高 (cm)	茎粗 [*] (cm)	茎粗系数 [*]	穗位比 (%)	倒伏率 (%)	大斑病 发病指数	小斑病 发病指数
478×502(CK)	187.2	66.4	2.25	1.20	35.4	0	0	1.7
478×黄早 4	192.0	68.6	2.12	1.10	35.7	7.0	1.2	3.3
478×双 741	189.0	69.6	2.14	1.13	36.8	5.2	1.4	3.3
478×京七黄	197.0	73.1	2.10	1.06	37.0	13.5	0.8	1.7

注:茎粗为地上部 2—3 节间盾径平均值
茎粗系数=茎粗/株高×100

(下转第 32 页)

3. 讨 论

502 玉米自交系来源于双亲 340 和黄早 4, 在生育期、生育进程、株高、叶片数等性状上趋向于黄早 4 或介于双亲之间。在穗位高度、光合速率、气孔导度、干物质积累强度、产量及产量性状、抗病性等方面均表现超双亲

现象。其配合力优于双 741、京七黄等黄改系。是目前黄改系中较优良的自交系, 将为我国杂交玉米增加一个新的骨干系。

502 自交系超双亲的高光合速率和杂交组合表现的高光合性能, 尤其是经济产量形成阶段干物质积累强度大, 是其杂交组合穗大、粒多、粒重、高产的生理特性。