

农作物引种试验及其规律初探

赵劲松

(吉林省农科院原子能利用研究所,公主岭 136100)

摘要 本文总结报道了自 1991 年以来农作物引种试验中,在红甜菜、啤酒大麦、水稻和大豆等农作物品种取得的突出进展,并阐述了有关温度、光照和纬度等自然条件同引种的关系。

关键词 农作物;引种试验;温度;光照;纬度;种子检疫

在农作物育种中,引种是简便易行、经济有效的育种途径。我省从国外引进的玉米自交系、高粱不育系和水稻品种等在生产上都取得了巨大的经济效益。以水稻为例,由日本引进的京引 127、早锦、秋光和滕系 138 等水稻品种,至 1985 年种植面积迅速上升为 18 万公顷,占生产水田面积的 56.3%,至 1990 年,日本水稻品种占生产水田面积的 85%左右,占据了主导地位。就玉米而言,全国推广面积最大的几个单交种,至少有一个自交系来自国外。我省 1980 年以前推广的 30 个玉米杂交种,有 24 个(占 4/5)是用国外自交系做亲本。在我省应用的几个高粱不育系(护 2 号不育系、红棒子不育系、甦₁不育系、甦₂不育系、甦₃不育系和原新 1 号不育系),均为由国外引进的高粱不育系 3197A 转育而成。另外,在农作物育种中,种质资源是育种的物质基础,我省虽然资源丰富,但仍不能适应育种工作的需求,引进国内外种质资源扩大基因类型,仍是多出品种、快出品种和出好品种的关键。从育种的策略角度看,资源的征集、研究和利用,具有十分重要的意义。为此,从 1991 年起,我们从省内外、国内外引进一些农作物材料,开展了农作物引种试验及良种选育研究。通过试验,获得了一些有苗头的材料,并且经探索明确了一些有关引种值得注意的问题。现将试验结果报告如下:

1 引种试验结果

1.1 红甜菜 92001:60,70 年代,红甜菜在我国虽有种植,但经调查,目前已绝迹。我们从 32 份引进的甜菜材料中选育出红甜菜 92001 优良品系。该红甜菜生育期 140 天左右,生育期间生长旺盛,长势喜人,无病害发生。经测产,90m² 收获红甜菜 1030kg,折合公顷产 114 500kg(114.5 吨/公顷),比一般糖用甜菜的单产高 3~4 倍。另外,该红甜菜品质好,营养丰富,经化验分析,谷氨酸含量 446.5mg/100g,赖氨酸含量 22.3mg/100g,(详见表 1)。维生素 C 含量 34mg/100g,比西红柿的维生素 C 含量高 3 倍多,糖份含量 6%左右,比一般糖用甜菜的糖份含量低 3 倍左右。

表 1 红甜菜氨基酸含量分析表

氨基酸名称	含量 (mg/100g)	氨基酸名称	含量 (mg/100g)
天冬氨酸 Asp	71.83	异亮氨酸 Ile	19.28
苏氨酸 Thr	18.96	亮氨酸 Leu	21.16
丝氨酸 Ser	28.83	酪氨酸 Tyr	10.05
谷氨酸 Glu	446.49	苯丙氨酸 Phe	16.45
甘氨酸 Gly	18.23	赖氨酸 Lys	22.32
丙氨酸 Ala	30.18	组氨酸 His	7.23
胱氨酸 Cys	—	精氨酸 Arg	10.29
缬氨酸 Val	36.48	脯氨酸 Pro	17.70
蛋氨酸 Met	7.38	色氨酸 Trp	—

总之,该红甜菜营养丰富,色泽鲜红纯正,产量高、耐贮藏,不但是制做果茶、果酱和提取天然红色素的好原料,也是食用的美味佳肴和畜牧用的优良饲料。

1.2 啤酒大麦 93003:我们从引进的 44 份大麦材料中选育出啤酒大麦 93003 优良品系。该啤酒大麦株高 81.6cm,穗长 10.3cm,壳色浅黄,生育期 89 天左右,单位面积产量 0.548kg/m²,较对照品种吉啤 1 号的单位面积产量高 10%左右,蛋白质含量 12.2%(啤酒大麦要求蛋白质含量在 10.3%~13.5%),千粒重 41g,是一份较好的啤酒大麦材料(见表 2、表 3)。

表 2 啤酒大麦产量性状对照表

材料名称	株高 (cm)	穗长 (cm)	壳色	生育 天数	千粒重 (g)	单位面积产量 (kg/m ²)
吉啤 1 号(ck)	81.5	7.6	浅黄	80	41	0.498
啤酒大麦(93003)	81.6	10.3	浅黄	89	41	0.548

表 3 啤酒大麦蛋白质含量比较表

材料名称	蛋白质含量(%)			平均
	93.8.24 测定	93.8.27 测定	93.9.14 测定	
吉啤 1 号(ck)	13.83	13.34	15.86	14.34
啤酒大麦(93003)	10.60	12.05	13.96	12.20

1.3 水稻 92001 和 92002:在深井水灌溉的条件下,我们从引进的 599 份水稻材料中选育出水稻 92001 和 92002 两份优良品系。这两份材料均系中熟品种,生育期约 135 天(于 4 月 20 日播种,4 月 29 日出苗,5 月 20 日插秧,9 月 20 日成熟)。这两份材料 1992 年产量表现突出,其单株粒重分别为 82.5g 和 45.2g,分别较对照吉 85 冷 11-2 单株粒重(41.7g)高 97.8%和 8.4%(见表 4)。

表 4 水稻 92001 和 92002 单株产量比较表

材料名称	熟期(月/日)	株高(cm)	穗长(cm)	有效分蘖数	每穗粒数	千粒重(g)	单株产量(g)
长白 7 号	9/20	86.0	16.0	21.0	73.6	25.1	38.8
吉 85 冷 11-2	9/23	106.4	18.1	17.3	112.4	21.5	41.7
京引 127	9/28	103.2	18.9	14.9	105.4	21.6	33.9
92001	9/20	97.0	20.5	35.5	88.0	26.4	82.5**
92002	9/23	104.0	18.8	22.0	114.5	18.0	45.2*

1993 年对这两份水稻材料又进行了扩大种植,种植面积为 9m²(小区为 6 行区,行长 5m,行距 0.3m,穴距 0.1m)。经考种分析,这两份材料株高为 97.4cm 和 105.4cm,穗长为 18.2cm 和 18.8cm,每穴有效穗数为 29.2 和 28.2,每穴粒重 55.2g 和 48.6g,千粒重为 26.0g 和 24.5g,单位面积产量为 1.66kg/m² 和 1.46kg/m²,分别较对照高 27.8%和 12.3%,是两份较有希望的材料(见表 5)。

表 5 水稻 92001 和 92002 产量表现比较表

材料名称	株高(cm)	穗长(cm)	每穴有效穗数	每穴粒重(g)	千粒重(g)	单位面积产量(kg/m ²)	百分率(%)
滕系 138(ck ₁)	103.4	19.4	20.6	35.1	24.2	1.234	—
京引 127(ck ₂)	107.0	19.3	30.1	40.9	23.2	1.298	100.0
92001	97.4	18.2	29.2	55.2	26.0	1.659	127.8
92002	105.4	18.8	28.2	48.6	24.5	1.457	112.3

1.4 大豆 93103:我们从引进的 73 份大豆材料中选育出大豆 93103 优良品系。该大豆株高 78.5cm,黑脐,生育期与对照吉林 20 相近(125 天左右),蛋白质和粗脂肪含量也与吉林 20 相近,分别为 38.14%和 20.95%。虫食粒率和褐斑率低,分别为 7.4%和 0.1%(见表 6)。

表 6 大豆 93103 品质分析比较表

材料名称	株高(cm)	生育天数	百粒重(g)	虫食粒率(%)	褐斑率(%)	蛋白质含量(%)	粗脂肪含量(%)
吉林 20(ck)	80.9	126	17.2	10.4	16.3	37.26	20.90
93103	78.5	123	16.4	7.4	0.1	38.14	20.95

1992年测产,大豆93103以及其它优良品系93102,93105,93106,93108和93109分别较对照吉林20的产量高49%、52%、17%、37%、9%和29%(见表7)。

1993年测产,大豆93103的平均小区产量为3.924公斤(小区测产面积为15m²),折合公顷产4746公斤,三次重复平均较对照吉林20增产43.3%(见表8)。

表7 1992年大豆93103测产表

材料名称	熟期 (月/日)	株高(cm)	小区产量 (kg/7.2m ²)	%
吉林20	9/28	80.0	1.50	100
93102	10/5	83.0	2.28**	152
93103	9/29	78.5	2.23**	149
93105	10/5	87.0	1.76	117
93106	10/5	115.0	2.06**	137
93108	10/1	97.0	1.64	109
93109	10/8	92.0	1.94**	129

表8

1993年大豆93103测产表

材料名称	重复 I		重复 II		重复 III		平均		理论产量 (kg/ha)
	小区产量 (kg)	与邻近对照 (%)	小区产量 (kg)	与邻近对照 (%)	小区产量 (kg)	与邻近对照 (%)	小区产量 (kg)	与邻近对照 (%)	
吉林20	2.669	100.0	3.130	100.0	3.056	100.0	2.955	100.0	
93102	2.945	110.3	3.230	103.0	3.760	122.7	3.312	112.1	2254.5
93103	3.660	121.8	4.363	152.3	3.750	155.9	3.924	143.3**	2884.5
吉林20	3.005	100.0	2.865	100.0	2.406	100.0	2.759	100.0	
93105	3.050	101.5	2.615	91.3	(1.245)	(51.7)	2.303	81.5	1641.0
93106	2.995	100.3	2.838	98.5	3.325	123.8	3.053	107.5	2164.5
吉林20	2.985	100.0	2.880	100.0	2.685	100.0	2.850	100.0	
93108	3.845	128.8	(1.406)	(48.8)	3.745	139.5	2.990	105.7	2127.0
93109	3.605	97.2	2.325	76.4	3.185	83.9	3.083	85.8	1726.5
吉林20	3.710	100.0	3.045	100.0	3.794	100.0	3.516	100.0	
对照平均							3.020	100.0	2013.0

注:表中括号中数字,因出苗50%左右而减产,数据偏低。

2 引种规律

我省地处纬度较高,温度偏低,光照偏长的地带。由于纬度不同,农作物品种长期受温度、光照的影响,形成了一定的气候生态型。即作物生育前期温度,日照上升和延长,生育后期下降和缩短,变化比较急骤。加之6~8月份雨量集中,约占全年降雨量的80%左右,对农作物品种有着特殊气候生态型的要求。为了引种试验筛选适合我省自然生态条件下生长发育优良的农作物品种,必须摸清引种的自然规律,坚持引种的客观原则,才有可能使之引种成功,达到预期的目的。

通过几年来的农作物引种试验研究,初步探索明确了温度、光照、纬度等自然因素与引种的关系。

2.1 温度与引种的关系

试验表明,农作物从温度低的地方引种到温度高的地方,一般表现早熟;从温度高的地方引种到温度低的地方,则表现晚熟,如:近年来我们引种的599份水稻试验材料中,凡是来自温度高的地区或国家引进的材料,几乎全部表现晚熟,大多出穗期在8月下旬以后,甚至有些材料根本不能出穗,停留在营养生长阶段,完不成生育周期。其品种的特征特性无法充分表现,因而丧失了鉴定筛选的起码条件,致使引种失败,对这些材料只能予以淘汰。而选育出的92001和92002二份优良材料,则是从温度与我省相近地区的材料中筛选出的,它在我省公主岭深井水灌溉条件下表现生育期为中熟类型的品种,是适合我省主要稻区栽培的有苗

头的优良新品系。

2.2 光照与引种的关系

农作物对昼夜的长短有一定的反应,这种反应称为光周期现象。根据农作物对日照长短的不同反应,分为短日照作物和长日照作物。玉米、高粱、大豆和水稻等属短日照作物;小麦、大麦和甜菜等属长日照作物。我省生长季节光照时间较长,如:长春夏季日照最长为15时24分,在引种试验中应注意不同作物对光照长短反应的差异。如:长日照作物大麦,在我省由于生育前期的(出穗前)多风少雨,形成干旱型;后期(出穗后)高温多雨,形成高温多湿型。这就限制了大麦前期的营养生长和后期的灌浆成熟,致使大麦株矮穗小,千粒重低。从大麦品种气候生态型来说,需要引入前期抗旱,后期耐高温多湿的品种,才能适合我省的气候特点。我们引种选育的啤酒大麦93003就是从光照长短与我省相近国家的材料中筛选出的能在日照较短的生育前期早生快发、抗旱性强、营养生长旺盛;而在日照长的生育后期耐高温多湿、灌浆速度快、子粒饱满的优良新品系。

2.3 纬度与引种的关系

纬度的高低,决定着温度的高低和光照的长短。从这个意义上讲,纬度是温度和光照二者综合的气候生态型。我们在农作物引种试验中,调查了玉米、大豆、水稻、向日葵、小麦、大麦和甜菜等952份引种材料与纬度的关系(见表9)。

表9 纬度与引种的关系

项 目	北 纬 度 数					
	0°~10°	10°~20°	20°~30°	30°~40°	40°~50°	50°~75°
引进材料数	29	56	38	467	271	91
中选材料数	0	0	0	0	5	0
中选率(%)	0	0	0	0	1.8	0

结果表明,从与吉林省纬度(40°50'~46°20')相同或相近的纬度区(40°~50°)引进的271份材料,由于温度和日照变化小,生长发育正常,生育期变化小,生产能力容易表现出来,所以引种材料的中选率较高,共筛选出5份有希望的材料,中选率为1.8%。而从低纬度区(0°~40°)引进的590份材料,其大部分是晚熟材料,生育期在150天以上,不适宜在我省种植;还有一部分材料,生育期与我省的中晚熟和晚熟品种相当,但由于温度由高变低,日照由短变长,生育期也随之拉长,表现贪青晚熟,甚至不能成熟,所以未筛选出好材料。另外,从高纬度区(50°~75°)引进的91份材料,由于温度由低变高,日照由长变短,造成材料早衰,植株表现矮小,叶片减少,子粒变小,千粒重低,单株产量低,也都未筛选出好材料。

2.4 引种应注意检疫

过去的引种历史表明,由于对种子检疫不够重视,把外国的大豆芽枯毒病、小麦的黄矮病等带入我国,给我国的农业生产带来很大影响。另外,我省在北育南繁过程中,不慎把水稻的百叶枯病由我国的南方带入我省,也给我省的水稻生产带来一定影响。我们在农作物引种试验中,也发现一些材料病害严重,例如:1991年至1993年,共引进向日葵材料26份,这些材料在8月20日前长势均好,但8月20日后,均因发病而枯死。有些小麦材料的白粉病、叶锈病和条纹叶斑病也很严重。所以在引种工作中必须时刻注意对引种材料的严格检疫,以杜绝新病虫害的侵染危害。

参 考 文 献

1. 孙 寰. 作物育种策略浅谈. 吉林农业科学. 1986, (14): 1-5
2. 曹静明. 关于加强今后十年(1991~2000年)水稻育种工作的几点意见. 吉林农业科学. 1991, (4): 1-7
3. 吉林省农业科学院及吉林省种子分公司编著. 农作物种子与育种. 吉林人民出版社. 1980. 9