

甘兰异地采种的研究

张 冶

(黑龙江省科委·哈尔滨)

甘兰需要二年的时间才能完成一个生育周期。北方地区为了加快育种速度和良种的繁育推广,常采取南繁加代途径。实践表明,不同地区特别是南北方两地环境相差较大的地区,采种期在季节上提前许多,种株的生长发育差异很大。迄今为止,国内尚未见这方面的研究报道。本文试图通过南北两个地理位置差距较大地区的采种试验,对采种量进行比较并分析不同地点种株各性状对采种量的影响,找出规律,为充分利用我国的地理条件,提高甘兰采种和加快繁育速度提供参考依据。

材料及方法

采用本地区不同熟性品种的10个高代自交系分别在杭州和哈尔滨进行采种试验。

母根的获得:两地所用母根均为83年在哈尔滨扦插繁殖的小母根。3月10日播种于温室4月初移植于冷床,5月初定植于露地。6月下旬进行腋芽扦插,10月中旬将小母根收获,而后存于冷库中,温度保持在4—0℃。

田间设计:采用随机区组设计方式,三次重复,每小区栽植10株,株行距为40×70cm。杭州2月25日定植。哈尔滨4月16日定植。定植后以小拱棚进行短期的防霜保护,温度上升后,即行拆除,任其在自然条件下生长。种株收获期对各性状进行调查记载,每小区随机调查3株,以3株平均值代表小区品系表现。统计方法:

方差——协方差分析模型

变异来源	df	均方	方差组成	协方差	协方差组成
区组间	B-1				
品系间	A-1	M ₁	$\delta_e^2 + B_g^2$	CoV ₁	CoVe+BcoVg
误差	(A-1) (B-1)	M ₂	δ_e^2	CoV ₂	CoVe

$$\text{遗传相关系数 } \gamma_g = \frac{\text{Cov}_{gx.y}}{\sqrt{\delta_{g.x}^2 \cdot \delta_{g.y}^2}}$$

$$\text{表型相关系数 } \gamma_p = \frac{\text{Cov}_{px.y}}{\sqrt{\delta_{p.x}^2 \cdot \delta_{p.y}^2}}$$

通径系数的计算方法:

$$\begin{pmatrix} \gamma_{11} \cdots \gamma_{1n} \\ \vdots \\ \gamma_{n1} \cdots \gamma_{nn} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} P_{y.1} \\ \vdots \\ P_{y.n} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} v_{y.1} \\ \vdots \\ v_{y.n} \end{pmatrix}$$

性状 x_i 对 y 的直接效应= p_i , 通过 x_j 对 y 的间接影响= $\gamma_{ij}p_j$, x_i 对 y 的总间接效应= $\sum_{j=1}^{n-1} \gamma_{ij}p_j$

结果及分析

一、哈尔滨采种结果及分析

各性状遗传相关表现出大于表型相关的趋势。因为表型相关要受遗传、环境二方面影响的缘故。

哈尔滨采种性状相关表

	母根重	株高	分枝数	角数	采种量	千粒重	角数/枝	粒数/角
母根重	1	0.418 0.220	0.968** 0.639*	0.993** 0.531	0.703* 0.568	0.260 0.251	0.141 0.038	0.093 0.106
株高		1	0.308 0.159	-0.285 -0.054	0.297 0.290	0.564 0.327	-0.972 -0.324	0.277 0.146
分枝数			1	0.866** 0.667*	0.791** 0.595	0.671* 0.496	0.009 -0.297	0.140 -0.065
角数				1	0.582 0.564	0.223 0.045	0.528 0.468	0.048 -0.118
采种量					1	0.667* 0.553	-0.225 0.000	0.77 0.651
千粒重						1	0.709* 0.462	0.362 0.263
角数/枝							1	0.223 0.103
粒数/角	5							

注：上为遗传相关系数，下为表型相关系数

$$\gamma_{0.01} = 0.765$$

$$\gamma_{0.05} = 0.622$$

母根重与分枝数、单株结角数。采种量存在显著的正相关，与株高的相关也达到显著水平，单株采种量与母根重、分枝数、千粒重、粒数/角呈显著正相关。

通径分析表明，在本试验中母根重对采种量的直接效应是负向的（-2.9349），它之所以与采种量表现正相关，是通过株高、分枝数、角数/枝的间接效应来实现的，通过分枝数对采种量的间接效应是11.6484，通过单株角数的间接效应为-8.5177。株高对采种量的直接作用是0.9988，而通过分枝数、单株角数产生的间接效应分别为3.7和2.4，株高主要是由于分枝多和角数多来影响产量的。分枝数对采种量的直接作用最大12.0335，间接效应小于直接效应，表明分枝数是影响产量高低的主要因子。角数本身对采种量的影响是-8.577，但通过分枝数对采种量的间接效应为10.421，说明单株角数多，要建立在分枝多的前提下，才能

采种性状产量相关剖析

性状	piy	直接 影响	间 接 影 响							
			总的	其 中 通 过						
				根重 ₁	株高 ₂	分枝 ₃	角数 ₄	千粒 ₅	角数/枝 ₆	株数/角 ₇
根重 ₁	0.703	-2.9349	3.6379		0.4175	11.6484	8.5177	-0.4652	0.6351	-0.0802
株高 ₂	0.297	0.9988*	0.7018	-1.2268		3.7063	2.4447	-1.0092	-4.3779	-0.2380
分枝 ₃	0.791	12.0335*	-11.2425	-2.841	0.3076		-7.4283	-1.2007	0.0405	-0.1207
角数 ₄	0.582	-8.5777*	9.1597	-2.9143	-0.2847	10.421		-0.399	2.3781	-0.0414
千粒 ₅	0.667	-1.7894*	2.4564	-0.7631	0.5633	8.0745	-1.9128		-3.1934	-0.3122
角数/枝 ₆	-0.225	-4.5041*	-4.7291	-0.4138	-0.9718	0.1083	-4.529	1.2687		-0.1923
粒数/角 ₇	0.771	-0.8623*	1.6333	-0.2729	0.2767	1.6847	0.4117	-0.6477	1.0044	

提高采种量。分枝过少，角数多反而不利于种子产量的形成。角数／枝对采种量的通径系数为4.5041，通过单株结角数的间接作用是-4.529，表明对于采种来说，每枝的结角数有一个最适范围，单个花枝结角过多，并不利于采种量的提高。

二、杭州采种结果及分析

本试验表明，母根重与单株结角数采种量、角数／枝呈显著正相关。采种量与母根重、株高、单株角数、角数／枝的相关显著。

杭 州 采 种 性 状 相 关 表

	母 根 重	株 高	分 枝 数	角 数	采 种 量	千 粒 重	角 数 / 枝	粒 数 / 角
母 根 重	1	0.590 0.200	0.298 0.332	0.894** 0.646	1.000** 0.799**	0.351 0.348	0.905** 0.566	0.591 0.307
株 高		1	0.988** 0.364	0.723* 0.482	0.699* 0.351	0.256 0.015	0.656* 0.428	0.149 -0.130
分 枝 数			1	0.713* 0.568	0.549 0.437	0.107 0.007	0.601* 0.333	-0.05 -0.070
角 数				1	0.945** 0.869**	0.453 0.316	0.990** 0.945**	0.114 -0.015
采 种 量					1	0.398 0.369	0.929** 0.808**	0.358 0.349
千 粒 重						1	0.553 0.349	-0.632 -0.38
角 数 / 枝							1	0.021 -0.063
粒 数 / 角								1

通径分析表明，虽然母根重与采种量完全相关，但对采种量的通径系数仅为0.2004，母根重对采种量的作用只有通过单株角数、千粒重、粒数／角的共同作用才能收到较好的效果。株高对采种量的通径系数为负值-0.2624，通过单株角数、千粒重所产生的正向效应，掩盖了株高本身及通过角数／枝产生的负向作用，因而表现与采种量高度相关。由此认为株

杭州产量(采种)遗传相关剖析

性状	γ_{iy}	直接 影响	间 接 影 响							
			总和	其 中 通 过						
				根重 ₁	株高 ₂	分枝 ₃	角数 ₄	千粒 ₅	角数/枝 ₆	粒数/角 ₇
根重 ₁	1.00	0.2004	0.7996		-0.1548	0.0349	2.141	0.2094	-1.6835	0.2528
株高 ₂	0.699	-0.2624	0.9614	0.1182		0.1156	1.7315	0.1527	-1.2203	0.0637
分枝 ₃	0.549	0.117	0.432	0.0597	-0.2593		1.7075	0.0638	-1.118	-0.0218
角数 ₄	0.945	2.3949	-1.3945	0.1791	10.1897	0.0835		0.2702	-1.8417	0.0488
千粒 ₅	0.398	0.5965	-0.1985	0.0703	-0.0672	0.0125	1.0849		-1.0287	-0.2703
角数/枝 ₆	0.929	-1.8603	2.7893	0.1813	-0.1722	0.0702	2.3709	0.3299		0.009
粒/角 ₇	0.358	0.4277	-0.07	0.1184	-0.0391	0.006	0.273	0.377	-0.0391	

高主要是通过增加单株角数及千粒重来增加采种量的。分枝数对采种量的直接效应小于间接效应,分枝数通过单枝角数使采种量增加,但通过角数/枝使采种量降低。单株角数对采种量的通径系数最大2.3949,二者的遗传相关也极显著,表明角数是影响产量的主要因子。角数/枝对采种量的直接影响是-1.8603,但通过单株角数对产量的联合作用为2.3709,也表明角数对种子产量的重要作用。

三、两地采种量的比较和遗传型与环境互作分析

前面分析已经表明,两地采种量与母根重都有极显著的相关性,两地母根大小并不完全一致,为了确切比较两地采种量的差异,必须进行统计控制,消除母根重对采种量的影响。即分别根据两地母根重与采种量的回归关系,将采种量都调整到一个母根重水平,然后就可以直接比较两地的采种差异。矫正公式为:

$$\gamma_{ij}(x=\bar{x}) = \gamma_{ij} - d_e(x_{ij} - \bar{x})$$

(1) 哈尔滨采种量的矫正公式

$$\gamma_{ij}(x=105.55) = \gamma_{ij} - 0.0507(x_{ij} - 105.55)$$

(2) 杭州采种量的矫正公式

$$\gamma_{ii}(x=105.55) = \gamma_{ij} - 0.064(x_{ij} - 105.55)$$

将调整后两地的采种量进行差异显著性测定,结果表明,两地采种量差异极显著($P < 0.01$)杭州采种量远远小于本地采种量。

利用相关系数法将两地同样遗传型的采种量进行对比相关研究,计算结果相关系数 $r=0.319$ 相关不显著,说明两地甘兰采种遗传与环境存在较大的互作。

结 果 与 讨 论

试验结果表明,不同地区的环境条件对甘兰采种株的生长发育有很大影响,采种量有较大的差异。因此在进行异地采种时,应根据当地的实际情况,制定出切实可行的管理措施。

本试验认为,哈尔滨地区甘兰采种量主要受分枝数的影响,分枝多、采种量也高。建议该地区把增加种株分枝数作为提高采种量的措施之一。杭州采种量受主要单株结(下转21页)

植的白皮蒜高产、质佳,主作为冬季温室生产蒜苗及加工糖蒜用。大葱主要产区为呼兰县及各大城市郊区,呼兰县的大葱白长,质量好。本区各地 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上的活动积温为2500—2700 $^{\circ}\text{C}$,降水量为550毫米,无霜期为130—152天。

3、南部松嫩平原及东宁盆地温暖区

该区包括龙江、甘南、富裕、泰来、杜旗、林甸、安达、青岗、兰西、肇东、肇洲、肇源、望奎、绥化、呼兰、双城、阿城、宾县、五常、木兰、巴彦、方正、林海、东宁、鸡东、密山、依兰、汤源、桦川、集贤、富锦、宝清、桦南等地。本区生长季节 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上的活动积温为2500—2700 $^{\circ}\text{C}$,品种积温2300—2500 $^{\circ}\text{C}$,无霜期为125—153天,降水量400—7000毫米,海拔为100—1000公尺。本区气候温暖,适合于种植我省现有的各种蔬菜品种,早熟品种可以复种,中、晚熟品种生育良好,表现高产丰收。

4、中部克拜川岗及小兴安岭冷凉区:

该区包括讷河、克山、依安、拜泉、明水、庆安、通河、穆棱、绥芬河、虎林、绥滨、嫩江、德都、克东、北安、海伦、绥棱、铁力、伊春市、小兴安岭一部分、萝北、饶河、嘉荫、富锦、逊克、黑河市。该区生长季节日平均 10°C 以上的积温为2100—2500 $^{\circ}\text{C}$,无霜期为85—130天,年降水量400—700毫米,海拔高度200—1500公尺。该区气候较冷凉,适宜种植耐寒性强的及喜温的早、中熟蔬菜品种。

5、北部高寒地区:

包括抚远、漠河、呼玛、孙吴、大兴安岭地区和伊春市的乌伊岭、东风区、新青区、五营区、上甘岭区等地。该区生长季节日平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 以上积温为1900—2100 $^{\circ}\text{C}$,无霜期为75—115天,年降水量为300—500毫米,海拔为300—1500公尺。该区气候寒冷,只能种植耐寒性强的蔬菜和较耐寒菜类的早、中熟品种和喜温蔬菜的早熟品种。

各类蔬菜在全省适宜栽培区域

1、**耐寒性强的蔬菜**:包括表中的多年生蔬菜类、芥菜类。葱蒜类,均适合我省城乡各地生产。

2、**较耐寒蔬菜**:包括表中的根菜类、甘蓝类、其它绿叶菜类、白菜类中的早熟品种,适合我省城乡各地栽培,而白菜类的中晚熟品种适合Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类地区栽培。

3、**喜温蔬菜**:茄果类、瓜类、豆类这三类中的早、中熟品种可以适合我省城乡各地栽培,而晚熟种只适合Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类区栽培。(本文作者为黑龙江省园艺所付研究员收稿时间1987年6月12日)

(上接21页)角的影响,因为杭州气候高湿多雨,影响花粉传播从而使结角数降低。因此,在杭州繁种应进行一定程度的人工辅助授粉,提高种株结角数,增加采种量。

两地的结果均表明,母根重通过其它一些性状对采种量的影响大于它本身的直接效应。母根大小本身对产量的直接作用不大,甚至是负向的。但对其它产量构成性状的形成有利,因此采种时应尽量选用大的母根做繁种材料。(收稿时间1987年6月5日)

本文是许蕊仙教授指导的研究生论文的一部分,在实施过程中,承蒙李曙轩教授、叶自新及蒋先华老师的指导及帮助,庄学礼同志参加部分工作,谨致谢意。