

阶的重要手段,对减轻劳动强度,缓解劳动力紧张,促进水稻生产的发展具有不可忽视的作用。因此,必须把农业机械化摆上位置,发展农业机械化新技术,加强农机制造工业,为水稻生产提供性能好,使用可靠的先进设备。

要加强水稻科研工作。组织省农科院系统和农垦、东农、水利和农机等有关科研力量,开展寒地水稻应用基础理论和应用技术的研究,首先搞好优质、高产、抗病和适合

不同生态条件的不同熟期的新品种选育;其次是加强水稻生物技术的应用研究和深入研究节水、节肥、节能和防病虫害等高产综合配套栽培技术,和建立示范区,还应加强微机在水稻科技领域的应用研究。通过加强水稻科研工作,尽快解决我省水稻生产方面存在的理论和实践问题,不断为生产提供新的科研成果,以推动寒地水稻科技和生产发展,为巩固和发展我省水稻生产做出贡献。

科 研 报 告

大豆诱变群体蛋白质含量 通径系数的初步分析

张军政 王连铮 王培英

(黑龙江省农业科学院大豆研究所)

摘要 本文通过相关和通径分析,研究了大豆不同诱变群体六个数量性状与蛋白质含量的关系。对 M_2 、 M_3 群体与相应对照的分析表明:脂肪含量与蛋白质含量呈极显著负相关,百粒重与蛋白质含量相关不密切,株高与蛋白质含量呈负相关。 M_2 、 M_3 群体和对照群体比较,脂肪对蛋白质的影响变化都不大,其它性状对蛋白质影响有不同程度的变化。

前人对大豆产量性状间的相关关系和通径分析有过详细报导^{[1][2]},但对品质性状报导的不多。至于诱变群体中,数量性状与蛋白质含量间的通径分析,尚未见报导。本研究的目的是通过对大豆诱变群体的主要农艺性状与蛋白质含量的分析,探明 C_0^{60} — γ 射线对蛋白质含量的诱变效果及照射与未照射各代群体性状间的相关关系的变化。

材料与方法

1986年3月,于黑龙江省技术物理所用

C_0^{60} — γ 射线(剂量为1.14万拉得,照射稳定品系呼69—2—1,牡辐81—4219种子各200粒。当年种于黑龙江省农业科学院原子能利用研究所试验地。单粒点播,单行区,行长5.0米,同时播种未照射种子为对照。 M_1 代单株收获种子,并于当年冬季在海南岛加代,收获单株得 M_2 。1987年4月,按对照、 M_1 、 M_2 顺序排列。 M_1 单株各取3粒种子,对照和 M_2 每个株系随机取5粒种子种成混合群体。收获时,对照、 M_2 、 M_3 各群体随机抽取90株考种调查及子粒品质分

析。

结果与分析

一、不同大豆试验材料对 C_{60} — γ 射线的敏感性不同性状的诱变效应

试验表明,不同大豆试验材料对 C_{60} — γ 射线敏感性不同。呼 69—2—1 M_2 和 M_3 群体荚数的变异系数比对照群体变异系数(CV)分别增加61.5%和99.7%; 牡辐 81—4219 M_2 和 M_3 却比对照分别减少 28.0% 和 47.1%。

呼69—2—1 M_2 群体节数多于对照, M_3 却少于对照; 牡辐 81—4219 M_2 和 M_3 群体节数均多于对照(见表1)。不同性状对 C_{60} — γ 射线的反应不同,即 C_{60} — γ 射线对各性状的诱变效应有差异(以平均数为依据) C_{60} — γ 射线对节数的诱变效应比较小,而对株高、蛋白质和脂肪含量等性状的效应比较大。据此,如果以诱变效应大的性状为选择目标,由于诱变因子使该类性状的变异类型增多,采用诱发突变的技术方法可以给我们提供较多的选

表 1

呼 69—2—1 和牡辐 81—4219 遗传变异情况

性状	世代与参试材料	呼 69—2—1			牡辐 81—4219		
		CK	M_2	M_3	CK	M_2	M_3
株高	$\bar{X} \pm S_a$	87.9 ± 6.20	95.3 ± 10.9	81 ± 11.4	111.5 ± 12.9	103.5 ± 9.45	101.4 ± 6.82
	OV	7.06	11.4	14.1	12.7	9.14	6.72
	变异范围	75~98	74~106	62~99	74~120	93~124	82~113
节数	$\bar{X} \pm S_a$	18.9 ± 1.70	18.3 ± 2.17	18.1 ± 1.69	18.5 ± 1.33	18.7 ± 1.93	18.9 ± 1.60
	OV	9.46	11.9	9.33	7.17	10.3	8.45
	变异范围	16~22	14~22	16~22	17~21	15.0~28	16~22
荚数	$\bar{X} \pm S_a$	74.1 ± 23.3	65.8 ± 30.2	56.7 ± 16.0	46.6 ± 12.3	15 ± 25.5	55.8 ± 17.7
	OV	31.5	45.9	28.3	26.3	56.0	31.8
	变异范围	51~139	31~126	27~88	31~71	23~116	38~101
瘪荚数	$\bar{X} \pm S_a$	6.27 ± 2.25	4.12 ± 2.51	3.17 ± 2.37	2.35 ± 1.37	2.29 ± 1.31	3.41 ± 1.97
	OV	35.7	62.4	62.4	50.1	57.2	57.8
	变异范围	2~10	1~11	0~9	0~5	1~5	0~8
百粒重	$\bar{X} \pm S_a$	16.7 ± 2.44	19.6 ± 4.70	17.2 ± 1.50	22.4 ± 1.96	22.0 ± 1.64	22.4 ± 2.39
	OV	14.6	24.1	8.68	8.75	7.44	10.7
	变异范围	14.7~24.5	15.2~26.3	14.9~19.5	17.4~24.8	19.2~24.5	16.7~26.7
油份	$\bar{X} \pm S_a$	19.7 ± 0.58	19.6 ± 0.99	20.8 ± 0.82	19.9 ± 2.36	19.2 ± 0.75	1.92 ± 0.98
	OV	2.97	5.04	3.96	11.9	3.92	5.10
	变异范围	18.4~20.4	17.9~21.8	19.1~21.9	18.5~20.6	18.4~20.6	17.7~20.7
蛋白质	$\bar{X} \pm S_a$	42.3 ± 0.91	42.5 ± 1.79	40.6 ± 1.46	43.1 ± 1.44	43.0 ± 1.27	42.9 ± 2.06
	OV	2.16	4.22	3.59	3.35	2.96	4.81
	变异范围	40.7~43.7	40.4~45.3	38.6~44.0	41.2~45.0	40.8~45.2	39.4~45.3

择机会,而以诱变效应小的性状为选择目标,单独使用诱变手段,选择理想类型的可能性不会太大。

大豆经 C_{60} — γ 射线照射,蛋白质含量及其它农艺性状变异范围加大,并有超亲现象,特别值得一提的是在呼 69—2—1

M_2 代群体中发现了蛋白质含量比对照最高值高 1.6% 的个体。

二、主要农艺性状与蛋白质含量间的相关分析

从两份试验材料的六个群体分析得出蛋白质含量与脂肪含量的负相关值达到显著水

表 2

大豆诱变群体主要农艺性状相关矩阵表

世代	性状	X ₁ 株高	X ₂ 节数	X ₃ 荚数	X ₄ 瘪荚数	X ₅ 百粒重	X ₆ 油	X ₇ 蛋白质
OK	X ₁	1	-0.52 * (0.56) *	-0.17 (-0.222)	-0.019 (-0.451)	-0.542 (-0.081)	-0.111 (-0.153)	-0.024 (-0.024)
	X ₂			0.297 (0.108)	0.022 (-0.247)	-0.364 (-0.48)	2.291 (0.17)	-0.537 * (-0.178)
	X ₃				0.385 (0.265)	-0.181 (-0.359)	-0.456 (0.067)	-0.616 * * (-0.115)
	X ₄					0.15 (-0.329)	-0.285 (-0.081)	0.289 (0.04)
	X ₅						-0.268 (-0.297)	0.236 (0.38)
	X ₆							-0.811 * * (-0.924) * *
	X ₇							
M ₂	X ₁	1	0.237 (0.156)	-0.721 * * (-0.511) *	-0.164 (-0.14)	-0.046 (0.572)	0.299 (-0.408)	-0.317 (0.219)
	X ₂			0.296 (0.813) * *	0.206 (0.827) * *	-0.534 * (0.074)	0.09 (0.202)	-0.159 (-0.073)
	X ₃				0.492 (0.906) * *	-0.336 (-0.169)	-0.12 (0.506) *	0.177 -0.283
	X ₄					-0.487 (-0.283)	-0.245 (0.412)	0.123 (-0.219)
	X ₅						-0.126 (0.27)	0.159 (0.156)
	X ₆							-0.919 * * (-0.85) * *
	X ₇							
M ₃	X ₁	1	0.441 (0.34)	0.028 (-0.358)	0.0955 (-0.273)	0.259 (0.239)	0.312 (-0.39)	-0.526 * (0.252)
	X ₂			0.764 * * (0.445)	0.537 * (-0.012)	0.286 (0.094)	0.279 (0.162)	-0.263 (0.016)
	X ₃				0.676 * * (0.531) *	0.005 (0.312)	0.266 (0.366)	-0.047 -0.15
	X ₄					-0.205 (-0.495)	0.042 (0.162)	0.02 (-0.25)
	X ₅						-0.242 (-0.625)	0.073 (0.767) * *
	X ₆							-0.871 * * (-0.832) * *
	X ₇							

注：上行为呼 68—2—1 相关系数，括号内为牡疆 81—4219 相关系数

平；其它性状与蛋白质含量的相关性不强，并且相关关系因试验材料的不同而不同（见表 2）。

三、大豆诱变群体主要农艺性状与蛋白质含量的通径分析

相关系数只能表明各性状的相关程度，通径系数分析是有方向性的相关，可以把每个原因性状与结果性状的相关关系分割为各原因对结果的直接效应和间接效应。用直接效应即通径系数 P 值比较各原因性状的相对

重要性。因此,在诱变群体主要农艺性状间相关分析的基础上进行通径分析,既能看出性状的相对重要性,又能看出其相对重要性的变化,从而进一步了解辐射因子对性状的影响。

效应及效应方式。

表3所示六个群体的直接通径系数,脂肪含量对蛋白质含量的影响较突出,均为负效应。这与相关系数的趋势是一致的。而其

表3 大豆诱变群体主要农艺性状与蛋白质含量直接通径系数表

性状 \ 世代	呼69—2—1			牡辐81—4219		
	CK	M ₂	M ₃	CK	M ₂	M ₃
株高	0.366	0.091	0.159	-0.203	-0.031	0.182
节数	-0.511	-0.160	-0.122	-0.100	-0.099	-0.172
荚数	-0.373	0.264	0.389	-0.059	0.318	0.411
瘪荚数	0.348	-0.224	-0.145	-0.155	-0.046	-0.127
百粒重	0.368	-0.634	-0.103	-0.046	-0.038	0.446
脂肪含量	-0.343	-0.957	-0.910	-0.976	-1.000	-0.595

它性状对蛋白质含量的影响,诱变群体与对照群体的表现差异较大。如呼69—2—1的对照群体株高(P=0.366),节数(P=-0.511)对蛋白质含量影响较大,而诱变群体的株高(M₂代P=0.091, M₃代P=0.159),节数(M₂代P=0.160, M₃代P=-0.122)的影响较小。牡辐81—4219对照群体荚数(P=-0.059)对蛋白质含量影响不大,诱变群体影响则变大(M₂代P=0.318, M₃代P=0.411),效应由负变正。呼69—2—1的效应也有类似的变化。在相关分析中,除脂肪含量外,其它性状与蛋白质含量相关不密切,在通径分析中,其影响远不同脂肪对蛋白质含量影响大,这两种分析的结论是比较一致的。

每一个性状与蛋白质含量的相关关系,由通径分析公式可理解为各个性状的相关系数与它们的通径系数相互作用的累加值(见表4)。表4中,每一横行代表性状X_i与蛋白质含量X的通径链。

分析六个群体的通径链,脂肪对蛋白质含量的影响是通过自身作用来实现的;节数对蛋白质含量的影响为负效应,但其自身作用不大;百粒重对蛋白质的影响没有明显的规律性。瘪荚数自身对蛋白质的影响在对照群体中最中表现依然为正效应;而诱变群体瘪荚数自身对蛋白质影响为负效应,最终呼69—2—1为正效应,牡辐81—4219为负效应。显然诱变群体的通径分析研究尚待深入。

表4 大豆诱变群体主要农艺性状通径系数链表

世代 \ 性状	呼69—2—1						
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
株高X ₁	0.366	-0.266	0.063	-0.007	-0.020	0.038	0.175
节数X ₂	0.190	-0.511	-0.11	-0.008	-0.013	-0.010	-0.537
荚数X ₃	-0.062	-0.152	-0.373	0.134	-0.007	-0.156	-0.626
瘪荚数X ₄	-0.007	-0.011	-0.144	0.348	-0.006	0.097	0.289
百粒重X ₅	-0.198	0.186	0.067	0.052	0.036	0.091	0.236
脂肪X ₆	-0.041	-0.149	-0.176	-0.099	-0.010	-0.843	-0.811

续表

世代	性状	试材 呼 69—2—1						
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
M_2	株高 X_1	0.091	-0.038	-0.191	0.038	0.003	-0.219	-0.317
	节数 X_2	0.022	-0.160	0.078	-0.046	0.034	-0.086	-0.159
	荚数 X_3	-0.066	0.047	0.264	-0.110	0.021	0.115	0.177
	瘪荚数 X_4	-0.015	-0.033	0.130	-0.224	0.031	0.234	0.177
	百粒重 X_5	-0.004	0.086	-0.089	0.109	-0.063	0.121	0.159
	脂肪 X_6	0.021	-0.014	-0.032	0.055	0.003	-0.956	-0.919
M_3	株高 X_1	-0.159	-0.054	0.011	-0.014	-0.027	-0.284	-0.526
	节数 X_2	-0.070	-0.122	0.290	-0.078	-0.029	-0.254	-0.263
	荚数 X_3	-0.004	-0.091	0.389	-0.098	0.005	-0.242	-0.047
	瘪荚数 X_4	-0.015	-0.066	0.263	-0.145	0.021	-0.038	0.020
	百粒重 X_5	-0.041	-0.035	0.002	0.036	-0.003	0.220	0.073
	脂肪 X_6	-0.050	-0.034	0.104	0.006	0.250	-0.910	-0.871
世代	性状	试材 牡 犊 81—4219						
		X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6	X_7
OK	株高 X_1	-0.203	-0.057	0.013	0.069	0.004	0.149	-0.024
	节数 X_2	-0.115	-0.100	-0.006	0.038	0.022	-0.017	-0.178
	荚数 X_3	0.044	-0.111	-0.059	-0.041	0.017	-0.065	-0.115
	瘪荚数 X_4	0.091	0.025	-0.015	0.155	0.152	0.079	0.04
	百粒重 X_5	0.016	0.048	0.021	0.050	-0.046	0.289	0.380
	脂肪 X_6	0.310	-0.002	-0.004	0.012	0.014	-0.976	-0.924
M_1	株高 X_1	-0.031	0.016	-0.163	0.015	-0.026	0.409	0.219
	节数 X_2	0.005	0.099	0.259	-0.032	-0.003	-0.202	-0.073
	荚数 X_3	0.016	-0.081	0.319	-0.035	0.008	-0.510	-0.283
	瘪荚数 X_4	0.013	-0.082	0.289	-0.038	0.013	-0.413	-0.219
	百粒重 X_5	0.318	-0.007	-0.054	0.011	-0.046	0.270	0.156
	脂肪 X_6	0.013	-0.020	0.163	0.016	0.012	-1.000	-0.850
M_3	株高 X_1	0.183	-0.059	-0.147	0.027	0.116	0.232	0.352
	节数 X_2	0.062	-0.174	0.183	0.002	0.040	0.097	0.015
	荚数 X_3	-0.654	-0.078	0.412	-0.068	-0.133	-0.213	-0.150
	瘪荚数 X_4	-0.039	0.002	0.219	-0.127	-0.211	-0.097	-0.253
	百粒重 X_5	0.050	-0.016	0.128	0.063	0.427	0.372	0.767
	脂肪 X_6	-0.071	-0.028	0.151	-0.021	-0.257	-0.56	-0.832

讨 论

本试验得出了大豆诱变群体的主要农艺性状与蛋白质含量的相关关系发生变化的结果,我们可以认为是因 $C_1^{60}\text{—}\gamma$ 射线的作用

使大豆自身基因突变或染色体畸变,进而引起生化过程变化而引起的。这种变化对我们有两点启示,一是这种相关关系的变化证实了诱变因子对大豆农艺性状的诱变效应的客观性。
(下接40页下)

表 3

经济效益比较表

处 理 项 目			产 量 (公斤/亩)	比OK 增 产 量 (公斤/亩)	增加收益 (元/亩)	成本增加费(元/亩)		2亩地纯 收益(元)	每亩地综 合效益(元)	地膜综合 效 益 元/公斤·亩
						人	工			
地膜二 次利用	玉 米	537.2	116.5	46.6	6	66元/亩	219	109.5	18.25	
	茄 子	397.8	220.5	244.40	6					
地膜一 次利用	玉 米	530.5	109.8	43.82	6	60	156.22	78.11	6.51	
	茄 子	397.8	220.5	244.4	6	60				
OK	玉 米	420.7								
	茄 子	177.3								

注：每亩用地膜 6 公斤，地膜每公斤按 10.0 元，玉米按单价 0.40 元/公斤，茄子按当时的市场价计算。

米，覆膜为 7588 平方厘米。分析一下原因可能是 5 月 22 日卷膜后，此处理的植株，在前期地下部生长优于地上部，而覆膜的是地上部生长优于地下部，所以在外部形态表现上均优于卷膜，而到后期 7 月份，此时空气及土壤温度高，这样覆膜使土壤温度过高，就必然限制了根系的发展。同时覆膜不利于水分渗入，使水分流失。这样卷膜植株在长势上后期基本赶上了覆膜植株。因此在产量上表现为覆膜与卷膜比对照分别增产 25.8% 和 27.7%

(二)经济效益的概算与比较

地膜当年二次利用并不影响蔬菜及玉米的产量。而其综合效应均高于地膜的一次利用(见表 3)。

三、结 论

(一)一膜当年两次利用栽培体系使玉米产量比对照龙单 3 提高 27.7%，而于覆膜产量相近，使茄子产量比对照不覆膜的提

124.4%。

(二)一膜当年两次利用栽培体系在经济收益方面优于地膜当年一次利用，前者每亩综合收益可达 109.5 元，而后者每亩综合收益为 78.11 元，两者亩综合收益之差为 31.39 元。

(三)一膜当年两次利用充分提高了地膜的使用价值及地膜的利用率。如地膜综合效益为每亩 18.25 元/公斤，而当地膜当年一次性利用则为每亩 6.51 元/公斤。这样就更有效地发挥了地膜在农业生产中的作用。使地膜覆盖这一技术更趋于完善、合理和高效益化。

综上所述，一膜当年两次利用栽培体系的每亩综合经济收益和地膜综合效益均高，方法简单，容易操作，有推广应用价值。

一膜当年多次利用的其它组合形式，有待进一步研究，经试验研究明确其形式和效益，从而尽快应用于生产实践，提高地膜覆盖的经济效益。

(上接 12 页)

观存在；二是如果通过诱变，使原来相关很密切又为负相关的性状间相关变疏，那么对选择的积极意义可能很大。如蛋白质和脂肪相关不密切，那么我们可能选出蛋白质含量明显提高，但脂肪含量不明显下降的个体，这样不会因单向选择某一目标性状，而使另一性状受太大的影响；如果我们选择两个相

关不密切的性状，通过效变使其关系变密切，那么便可以在选择一目标性状时，兼顾了另一性状。

参考文献

- [1] 李莹：大豆品种产量构成因素的研究，大豆科学，(1984)第 3 卷，(3)
- [2] 马玉贵：大豆杂种 F₂ 产量构成因素的相关与通径分析，遗传(1982)5(4)，16~18