

大豆品质育种综述

李国桢

(黑龙江省农科院嫩江农科所)

一、大豆品质育种的动向

大豆是人类植物蛋白与脂肪的重要资源。据资料介绍,美国已育成推广了含油量23—24%的大豆高油品种 Ransom。并且通过应用高产选系与高于平均蛋白含量的选系杂交,接着进行世代分离的系谱选择,目前已育成了蛋白含量45—47%高产高蛋白品系。日本也曾育成了蛋白含量44—52%的“佐世姬与西海20”。

我国生产的大豆,国际上享有崇高的信誉。在科研方面,我国拥有丰富的高蛋白与高油分的品种资源和育种的基础。1983年东北农学院育成了蛋白含量45%,适合于我国北方黑龙江省高寒地区栽培的高蛋白大豆品种“东农36号”,中国农科院油料作物研究所育成推广了蛋白含量45%,适宜我国南方长江流域一带栽培的夏大豆“鄂豆二号”,吉林省农科院大豆所也育成推广了蛋白含量43%左右的大豆推广品种。据掌握,目前中国油料所与山东作物所已育成了蛋白含量47—48%的高蛋白选系。在含油量方面辽宁省丹东农科所育成了脂肪含量24%的“风远交四号”,黑龙江省农科院大豆所与嫩江农科所育成推广了脂肪含量23%左右的高油品种“黑农四号、八号和嫩丰七号、嫩丰10号、嫩丰12号”。1984年黑龙江省嫩江农科所又通过高油×高油杂交育种,选育成一批含油量在24%左右的高油品系,其中含量最高的达到24.67%。

二、大豆脂肪与蛋白含量的遗传

1. 脂肪含量的遗传

大豆脂肪含量是以基因累加效应为主的数量遗传性状,有的组合早期世代有一定的显性和上位效应。 F_1 和 F_2 代杂种群体含量的均值,接近亲本的中间值。 F_2 代出现一系列的连续性变异,呈常态分布,有的组合有超亲表现。吉林市所1973年分析了七个组合, F_1 代41个单株的含油量,其中超亲的占30%左右,居于双亲之间者占59.2%, F_2 代正向超亲的占15.7%,居于双亲之间的占28.7%。韦伯(Weber 1950)以含油量7.68%的野生大豆和含油量19.7%的栽培品种大豆杂交, F_1 代含油量为13.7%,居于双亲之间, F_2 代植株含油量的分离范围为9.3—17.0%。

大豆脂肪含量的遗传力属中等大小,低于熟期,株高和倒伏性,而显著高于产量。以系统和组合为单位的遗传力高于单株的遗传力。韦伯(Weber)和莫尔斯(Moorth 1950)测得的 F_2 遗传力为49—59%。约汉森(Joh son, 1955)和汉森(Hanson, 1952)测得的 F_2 系统的遗传力平均值为68%;尾崎、藤森两人(1960),按世代计算两个组合 F_1 与 F_2 集团含油量的遗传力均超过50%。阿南德(Anand 1963)计算的 F_2 单株遗传

表 1

大豆含油量世代间的遗传力

(尾崎 藤盛 1960)

杂 交 组 合	F ₂	F ₃	F ₄	F ₅	F ₆	F ₇	F ₈	F ₉
国育44号×十月生长叶	67.1	77.5	82.8	85.5	86.8	87.6	87.9	88.1
小金黄×十月生长叶	27.5	39.1	47.0	51.9	54.7	56.2	57.0	57.4

表 2

育成系统粗蛋白含量世代间的相关系数

(御子柴公人 1975)

系 统	系 统 群	供 试 品 系 数	备 考
F ₃	F ₄	0.944※※ 0.765※※	1961—1962年 1963—1964年
F ₄ 、F ₅	F ₅ 、F ₆	0.765※※	
F ₆ 、7、8	F ₇ 、8、9	0.745	1961—1962年

力为30%，F₄和以后世代的遗传力为68%以上，吉林市所估计了10个组合F₄和F₆代系统脂肪含量的秩序的相关系数为95%，达到了显著标准，说明了F₄系统的脂肪含量可以预测育成品种的脂肪含量。

2. 蛋白质含量的遗传

不同大豆栽培品种间杂交，蛋白质含量的显性与上位效应不明显，野生大豆与栽培大豆杂交与回交时，野生大豆的蛋白含量为不完全显性。韦伯 (weber 1950)，以蛋白质含量52.04%的野生大豆与蛋白质含量42.34%的栽培大豆杂交，其F₁和F₂代蛋白质含量平均分别为50.77%和49.5%，明显的倾向于高蛋白的野生大豆，并分离出55.5%的个体。

蛋白质含量遗传的母体效应和细胞质作用是明显的。吉林省农科院大豆所胡明祥等 (1983)以公交7424—8和吉林16号反正交的结果，以公交7424—8为母本的F₁蛋白质量为43.86%，反之以吉林16号为母本，其F₁的蛋白含量为41.72%，其杂种优势为97.9%，比正交组合低1.635%。塞隆尼 (Thorne)和费尔 (Fehr 1970)以三个蛋白含量高的品种与三个丰产而蛋白含量低的品种杂交高蛋白品种为母本，其F₁代的蛋白含量比丰产而蛋白含量低的品种作母本的F₁代

蛋白质含量分别高出4.6%、4.3%、2.4%。

大豆蛋白质含量的遗传力高达90%左右，而且世代间的相关系数也比较高。1975年御子柴公人介绍：F₃系统与F₄系统群之间的相关系数为0.765—0.944；F₄、F₅系统与F₆、F₇系统群之间的相关系数为0.818；F₆、F₇、F₈系统与F₇、F₈、F₉系统群之间的相关系数为0.745。韦伯 (weber)，1950年用亲子回归法计算F₂代系统的遗传力为0.7；约汉森1955年用方差法估计的两个组合F₂代系统的遗传力为0.39—0.83，待到F₆代以后各世代，无论是单交或复交组合的蛋白质含量的遗传力，其平均值均达到了0.81—0.95。据此，蛋白质育种一般应于F₂代起，以系统为单位进行蛋白质含量分析，以作为后代选择的依据。

三、大豆脂肪含量蛋白质含量与其它农艺性状的相关

吉林市农科所1961—1963连续三年分析了432份大豆原始材料，认为大豆的种皮色、粒形、粒大小、脐色、花色、叶形、茸毛与大豆脂肪含量有密切关系。该所梁振富报导了以下研究结果：1. 大豆脂肪含量与蛋白质含量为负相关，相关系数为-0.97；2. 大豆

表 3

大豆脂肪蛋白质与其它性状的相关系数

(吉林市所:梁振富)

性 状	脂 肪 含 量	蛋 白 质 含 量
蛋 白 质	-0.97***	
种 皮 色	0.4551***	0.7610***
粒 形	0.4551	0.0249
脐 色	-0.0137	-0.0909
荚 熟 色	0.8332***	0.2933
叶 形	0.1381	-0.0435
结 荚 习 性	0.3123	0.1747
花 色	0.0050	0.9279***
茸 毛 色	0.0910	0.5550***
粒 型	0.7924	0.0031

表 4

大豆杂种F₂代蛋白质与百粒重等性状的遗传相关系数

(1980—1981 公主岭)

组 合	吉 林 17 号 × 丹 豆 8 号	公 交 7424 × 大 变 大 豆	公 7424 × 大 哪 噜 豆	公 交 7424 × 小 兰 脐
性 状				
百粒重	0.4486***	0.1477	0.2732***	0.2021**
株粒重	0.0845	-0.0318	0.0335	0.201**
株荚数	0.0214	0.0633		-0.0191
株粒数	0.0678	0.0887		0.0184
株高	0.1484	0.1331		0.2858***
至开花期天数		-0.441		0.3395***
至成熟期天数		0.2736***		0.341

脂肪与种皮色深浅有中等程度相关,其相关系数为 0.4551,其中以黄色大豆的脂肪含量为高;3.大豆蛋白质与种皮色亦有较强的相关,其相关系数为 0.761,从双色、褐色、黑色、绿色种皮色的蛋白质含量有逐渐增高的趋势。认为选择高蛋白品种既可选择黄色种皮,亦可选择绿色种皮品种;4.大豆粒形与含油量呈中等相关,相关系数为 0.405,从扁椭圆、长椭圆、椭圆形、圆形的脂肪含量有逐渐增高的趋势,主张选择圆形和椭圆形的大豆脂肪含量高;5.大豆花色、茸毛色与蛋白质有极显著的相关,相关系数分别为 0.9279 和 0.555,认为紫花、棕毛大豆的蛋白质含量高。

黑龙江省农科院大豆所王彬如等人,用了 20 个类型大豆,共 181 个品种分析了含油量与植物学性状的相关关系。

1. 181 个大豆品种分析的结果,以黄色种皮大豆品种的含油量高,依次是双色豆、青大豆、黑大豆、褐大豆、秣食豆。在黄色种皮中又以鲜黄色、淡黄色、暗黄色种皮的含油量高。

2. 88 个品种分析结果,植株半开形的含油量为 21.93%,收敛形的次之,其含油量为 21.03%。

3. 77 个品种分析的结果,无限结荚品种的含油量为 21.03%,亚有限结荚品种为 21.04%,有限性的为 20.2%。

4. 每荚粒数与大豆含油量有一定的相关, 其相关系数为 0.559, 即每荚粒数多的含油高, 每荚粒数少的含油量低。

金善宝、王兆澄 1935 年研究指出, 种粒大一些的含油量高, 但大粒菜豆、青豆、褐豆例外。在野生大豆与栽培大豆杂交时, 大粒大豆多是含油量高, 倾向小粒的大豆则是蛋白质含量高。韦伯 (Weber) 在这个组合的 164 个 F_2 代个体系统中, 测得含油量与百粒重有显著的正相关, 其相关系数为 0.466 和 0.658, 这两个相关系数均达到了显著标准。John son (约汉森) 等人的研究, F_4 代杂种脂肪含量与早开花、开花至成熟日数长的及早熟有显著相关。人们还认为, 含油量高的品种, 产量也高; 反之蛋白质含量高的品种, 荚稀粒少, 产量低。

吉林省农科院大豆所胡明祥等人的研究结果, 大豆蛋白质与成熟期、百粒重呈极显著正相关, 其中有一个组合的蛋白质与株高、开花期呈极显著相关, 与粒重呈显著相关, 其它三个组合与上述三个性状呈弱相关。蛋白质与株荚数、株粒数呈弱相关。

四、大豆蛋白脂肪含量育种的亲本选配

吉林市农科所的研究结果, 双亲的含油量在 19—21%, 其 F_2 代含油量的超亲率高, 含油量提高的幅度大, 但由于其双亲含油量基数低, 后代超亲者的含油量不够太高 (22.26%)。反之双亲的含油量在 20—22%, 其后代株系超亲率低, 含油量提高的幅度低, 但由于双亲的含油量的基数值高, 所以超亲者的含油量高 (22.58%)。因此, 提出在大豆高油育种中, 应选用高油品种配组合。多年来的育种实践也证实了这一点。黑龙江省农科院大豆所选用了两个高油品种杂交, 其中一个亲本是黑农 6 号, 其含油量为 23.25%, 另一个亲本是吉林一号, 其含油量 23.19%, 结果, 从这个组合中选出了 23.29

的哈 70—5072 和含油量 23.71% 的哈 70—5073 两个高油品系。又如黑龙江省农科院嫩江所 1984 年育成的几个含油量在 23—24 的高油选系, 也都是以高油亲本丰收 18、嫩丰七号、嫩丰 10 号、吉林 3 号为亲本杂交育成的。

关于高蛋白亲本的选配, 尽管大豆蛋白质与含油量为负相关, 但是据日本北海道农事试验场的研究, 有的大豆试验材料蛋白与脂肪的合计含量可达 65—67%, 这就指出了, 在不降低或少降低含油量的基础上, 可以育成高蛋白的大豆品种。在高蛋白亲本的选配上, 应当选用高蛋白×高蛋白品种杂交, 同时还应选用高蛋白与高产品种杂交, 以便在不降低品种产量水平的基础上, 育成高蛋白的大豆品种。此外, 还要按照现行的脂肪含量 24—25%, 蛋白质含量 45% 以上的育种计划来选用亲本, 作为杂交育种的基础材料。此外在高蛋白亲本的选配中还要考虑到蛋白质母系遗传的特点, 选用高蛋白品种做母本。

五、高蛋白与高脂肪品种的选择

鉴于蛋白与脂肪含量是受基因累加效应控制的数量遗传性状, 在杂种早期世代中有超亲的特点, 特别是蛋白质的早期世代遗传力比较高。因此, 在 F_2 代起, 对蛋白质就应当测定选择。脂肪含量的早期世代遗传力不及蛋白质高, 但到 F_4 和 F_5 时, 其遗传力也能达到 50% 以上, 因此, 对大豆脂肪含量的选择, 应当于 F_5 代开始按系统进行分析测定选择。很多育种的实践证明, 有些高产高油品种都是于 F_5 代决选时期测定含油量选出来的。此外对早期世代脂肪含量的选择, 可以抓住与含油量有相关的, 而且在早期世代遗传力高的农艺性状, 在高油组合中, 对脂肪含量进行间接的选择, 然后再于决选世代, 测定决选品系的含油量, 进行直接选择。事

实上生产上推广的嫩丰七号、嫩丰 10 号、嫩丰 12 号等高油品种均是采用上述方法育成的。

根据国内外的一些成功经验来看,系谱选择、轮回选择杂交和回交等方法都是高蛋

白与高油育种的有效方法。应当在高蛋白、高油育种中广泛的加以应用。鉴于油分早期世代的遗传力比较低,因此采用一粒传和单株混合选择,对含油量进行定向选择也都是可以取得成效的方法。

谷子杂种一代主要性状的遗传变异初步研究

吕邦民

(黑龙江省农科院牡丹江农科所)

杂种优势是生物界中普遍存在的一种现象,它揭示了生物发展的基本规律。所以,它为人们有目的地利用和创造新品种类型奠定了理论基础。杂种优势已在玉米、高粱、水稻和蔬菜等作物上广为应用,产生了极其良好的效果。谷子是原产于我国的一个古老作物,经前人们不断努力,创造了大量新品种应用于生产中,特别是采用品种间杂交育种方式,选育出适于各地不同生态类型品种,对发展和促进谷子生产做出了很大的贡献。为了进一步提高谷子产量,尤其是北方寒地栽培的谷子生产水平,急需培育出更多的优质、抗病、高产的新品种以满足生产的需要。因此,更需要对谷子主要农艺性状和经济性状在杂交不同世代的遗传表现和传递规律进行探讨,以便更有成效地选育出符合育种要求的新品种。特别是属于自花授粉作物的谷子,它的杂种一代诸性状杂种优势的变异和趋向,前人研究和报道较少。本文仅就谷子若干性状于杂种一代的遗传动态表现进行研究和分折,旨在为选择杂交亲本和世代间的定向选择提供依据和参考。

一、供试材料及方法

本研究系利用1983年配制杂交组合中的

18个组合供做研究分析之用。杂种一代按杂交组合顺序排列,行长5米,行距70厘米。每组合之首置该组合双亲材料各一行,后按该组合杂交种子量播1—5行。调查出苗期、拔节期、成熟期。收前按随机方式取样10株,风干后进行考种分析。

二、结果与分析

(一) 子一代的杂种优势表现

我们以子一代的表现型值与双亲平均表现型值(MP)的比值,来计算18个杂交组合三个性状的杂种优势的动态表现(见表1)。

表1 谷子杂种一代主要性状杂种优势值

性 状	$F_1/MP(\%)$	$S\bar{X}$	O.V.(%)
秆高	106.58	6.57	6.16
穗长	122.72	21.29	17.35
穗粒重	187.96	53.35	28.39

从统计分析可看出谷子三性状中的秆高优势值(106.58%)远不及穗部性状结构优势(155.34%)。而穗部性状结构中又以穗粒重性状的优势程度表现更为明显,这说明穗部性状结构的杂种优势具有较高的利用价值。