

秋深松，以疏松土壤和多接纳雨雪，起到养底土的作用。

2. 土壤耕作必须使土壤达到保持较多水份的目的。

我省多数地区春旱比较严重，如果不注意保墒，随意耕翻土壤，势必带来不良后果。有些耕作措施如深松播种，虽可增加土温或使土壤，但必然跑墒严重，因而难获全苗高产。据有的单位调查，春打垅地块表土土壤水份损失达 8.3%，底土水份损失 5.6%，春深松地块表土水份损失 1.3%，所以春天耕作的头等任务，就是要保春墒(见表 3)。

表 3 不同耕作措施对玉米出苗和产量的影响

处 理	出 苗 天 数	产 量 斤/亩
原 垄 播 种	20—21	324.0
原 垄 坐 水 种	10—12	448.6
春 打 垅	31—33	262.0

3. 我省地广、土类多，地形复杂，土壤耕作必须因地制宜。

每一种耕作措施，都有它一定的适应范围，不能强求一律。薄层黑土、破皮黄土、白浆土、盐土、碱土，因黑土层较薄不宜深翻，要提倡保持熟土层的浅翻深松或秋深松，一般春天不要深松。深松也要根据土性和墒情，来确定深松时间和深度。据我们在兰西县调查，同是深松耕作，在土质肥沃，有机质含量高的河东地上就是增产措施，而在河西有机质含量低的破皮黄土上，则群众普遍反应效果不好。所以对有机质含量高，地势低洼的地块，可适当深翻、早翻、以促进土壤的熟化和创造深厚松软的熟土层。

总之，土壤耕作是一项使作物增产的有效措施，但必须根据我省的气候条件、土壤特性，因地制宜的加以应用，才能收到良好效果。

大豆高产品种选育的研究※

王连铮 王彬如 吴和礼 翁秀英 陈怡 徐兴昌 王培英

(黑龙江省农业科学院)

摘 要

本文报导了如何选育大豆高产品种问题。通过研究发现，目前有些大豆品种在生产上有倒伏现象，为提高大豆产量，必须选育秆强不倒的品种。有两个途径可达上述目的：一是选育矮秆和半矮秆的大豆品种，大豆矮源的产生有四种：1. 利用有限结荚习性品种和无限结荚习性品种杂交；2. 有限结荚习性品种之间进行杂交；3. 用钴 60 等射线处理有限结荚习性的品种；4. 农家品种中的矮秆材料。应用上述方法已选出一些大豆矮

秆半矮秆品系。二是对高秆大豆后代用高肥水条件进行筛选，从中已选出秆强不倒高产的新品种黑农 26，该品种已在黑龙江省南部地区推广二百多万亩。

一、前 言

随着社会主义农业生产水平的不断发

※ 本文由王连铮执笔，曾蒙东北农学院王金陵教授和黑龙江省农业科学院大豆研究所陈洪文所长，洪亮副所长审阅，并提出宝贵意见，谨致谢意。参加此项研究工作的还有范秀琴、梁德福、张成嘉、王秀珍等同志。

展,肥力水平不断提高,在一些高产社队的高产田块里出现局部倒伏现象。在科研单位和农业院校的一些高产试验田有的年份也出现程度不同的倒伏现象。

为了解决大豆进一步高产问题,必须积极选育秆强不倒早熟高产的大豆品种。本文重点报导1970—1975年我院大豆高产品种的选育工作。

二、试验材料和方法

我们为了选育早熟高产抗倒伏的大豆新品种,每年均配制50—60个组合。同时还专门配制一些选育高产品种的组合,每年约10—15个组合。如1970年利用黑农10、黑农11、黑农16、黑农18与日本品种十胜长叶杂交配制这种高产组合。

种植方法:杂交圃,行距60—70厘米,母本穴播,穴距50厘米,每穴留三株,中间种两行母本,母本旁各种父本一行,条播。F₁ 20厘米等距点播,F₁只淘汰伪杂种,一般不选择。F₂—F₆为选种圃,10厘米单粒点播或双粒点播,行长3—5米。至F₅—F₆代植株主要性状已整齐一致时决选品系。

对决选品系和原始材料从1970年开始在高肥水条件下(亩施有机肥六千斤,氮磷肥30—50斤,生育期间灌水二—三次)鉴定其抗倒伏性和丰产性。

决选的品系第二年在所内进行产量鉴定,在所外进行异地鉴定。对突出好的品系和后代材料当年冬季在广东省海南岛崖县进行加代繁殖。

对鉴定中的优良品系进行三年品种比较,区域试验和生产示范。区域试验采用随机区组法,重复四次,四行区,行距70厘米,行长8米,同时所外设置多点进行鉴定。高产品系放在水肥条件较好的生产队进行试验。

三、试验结果

(一)大豆高产品种的选育

1. 育种目标和方法

育种目标的确定:近几年来,松哈地区生产上应用的大豆品种如黑农10号、黑农11、黑农16、黑农24等在各地生产上种植面积已达数百万亩以上,成为当地的当家品种,但在有些地力较高的社队的地块上发生倒伏现象,致使植株郁闭,通风透光不良,使大豆产量降低,这些品种发生倒伏,株高均在90厘米以上。因此为了选育高产大豆品种,必须选育矮秆(50—60厘米左右)和半矮秆(70厘米左右)分枝较多,尖叶(通风透光较好)熟期适中、病害轻、簇状花序、单株结荚多。

每荚粒数多(三、四粒荚占的比重),百粒重20克左右的品种,同时也需要选育株高在80厘米以上,秆强不倒伏的大豆品种。

我们于1970年对所掌握的近千份原始材料和高世代材料进行了高肥鉴定(亩施优质有机肥6千斤,各种化肥近100斤),经过高肥水鉴定,我们从原始材料中筛选出了秆较强的大豆品种有:十胜长叶、北见长叶、小粒豆9号、北良55—1、丰豆5号、克东铁荚青等十个品种,又从高世代材料中选出秆较强的高秆品种哈70—5049(以后推广定名为黑农26)、哈70—5135、哈70—5004等八个品系。从1970年以后,我们每年还专门配制一些创造适于高肥水的高产品种的组合,并在肥水较高的圃场上鉴定和选拔其后代。经过几年的培育选择,现在已获得一些秆强,多荚的材料。

2. 亲本的选配

我省主要大豆品种的亲缘:

我们从1970年开始对我省大豆特别是我院选育的大豆品种的亲缘关系进行了分析。

从表1中可以看出,17个黑农号大豆品种中,14个品种有满仓金亲缘,8个有东农4号亲缘,8个有紫花4号亲缘,6个有荆山朴亲缘,而利用其它品种的亲缘则较少。这说明遗传上种质来源不够丰富。

表1

黑农号大豆品种亲缘

品 种 名	系 统 号	亲 本
黑农1号	哈58—3049	满仓金×哈49—2126
黑农2号	哈59—3766	哈49—2005×东农1号
黑农3号	哈58—2633	满仓金×东农3号
黑农4号	哈光1559	用X射线照射满仓金从中选出
黑农6号	哈光615—14	用X射线照射满仓金从中选出
黑农7号	哈光1515	用X射线照射满仓金从中选出
黑农8号	哈光1654	用X射线照射满仓金从中选出
黑农5号	哈钻1114	用钴60照射东农4号(满仓金×紫花4号)
黑农16号	哈65—5135	用钴60照射F2(五顶珠×荆山朴)
黑农10号	哈63—7267	东农4号×荆山朴
黑农11号	哈64—8634	东农4号×(荆山朴+紫花4号+东农10号)
黑农17号	哈65—4212	东农4号×(荆山朴+紫花4号)
黑农19号	哈65—4217	东农4号×(荆山朴+紫花4号)
黑农23号	哈68—1023	黑农3号×东农4号
黑农24号	哈68—1024	黑农3号×东农4号
黑农26号	哈70—5049	哈63—2294×小金黄一号

注：除黑农1号—3号系与东北农学院合作育成外其余为黑龙江省农业科学院育成。

表3

1971年部分杂交组合杂种优势测定

(10株平均)

组 合 号	亲 本 名	株高 (厘米)	荚高 (厘米)	分枝 数	节数	一株 荚数	单株 粒重	完全 粒数	完全 粒重	虫食 粒重	病粒 重	百粒 重
7032♀	黑农5号	103.6	14.6	4	21.0	100.6	46.5	196	42.1	3.3	0.84	21.9
7032♂	合交6号	84.5	16.2	4.5	18.2	87.0	43.9	137.2	35.9	4.9	3.2	25.0
7032 F1	(黑农5号×合交6号)	87.3	16.0	6.6	18.4	127.2	70.4	236.6	55.0	10.1	3.5	22.1
7006♀	东农一号	109.2	15.2	3.0	22.2	85.4	39.1	122	31.3	5.6	0.3	22.2
7006♂	合交6号	98.4	20.2	4.2	19.6	88.8	43.8	124.8	33.0	7.7	2.7	26.4
7006 F1	(东农一号×合交6号)	113.4	19.6	3.2	19.6	93.2	44.3	143.6	34.3	9.1	0.5	24.2
7011♀	黑农16	100.4	14.5	4.0	21.9	106.6	43.4	189	36.4	5.4	1.3	19.3
7011♂	哈68—1083	113.8	20.0	5.6	22.4	104.5	43.3	183	36.2	4.4	1.2	19.7
7011 F1	(黑农16×哈68—1083)	101.6	13.2	4.4	19.6	95.2	44.5	201.4	39.6	4.4	0.8	20.3
7022♀	黑农18	103.6	8	2.0	20.5	71	39.7	128	36.6	4.2	1.3	27
7022♂	十胜长叶	72.0	20	6.0	15.8	124.0	42.6	208.6	41.1	9.6	0.08	19.6
7022 F1	黑农18×十胜长叶	131.4	23.4	4.6	27.4	116.6	46.8	186	38.5	1.3	6.3	20.9
7037♀	黑农22	87.6	10	3.0	19.2	84.8	43.5	157	38.6	4.1	0.7	24.6
7037♂	早丰一号	76	18	34	19.8	106.2	38.8	197	37.9	0.24	0.38	20.2
7037 F1	黑农22×早丰一号	97.2	15.6	3.6	22.8	84.2	47.8	181.8	41.3	5.4	0.56	22.6
7009♀	哈68—1182	101.2	17.6	1.6	20.6	72	31.1	117	24.9	5.3	0.2	21.6
7009♂	黑农24	99.4	8.4	0.8	20.6	88.2	42.8	159.6	34.4	5.7	2.2	21.3
7009 F1	(哈68—1182×黑农24)	107	10.0	2.2	20.2	96.4	43.7	146.2	33.7	8.8	0.8	22.6

对我省50个大豆品种的亲缘关系进行分析列入表2,从上表中可以看出,27个品种有满仓金亲缘,26个品种有紫花4号亲缘,17个品种有元宝金,11个品种有荆山朴,8个品种有东农4号,5个品种有东农1号,5个品种有四粒荚亲缘,有小金黄和黑龙江

41亲缘的各2个品种,其余10个品种亲缘中各有一个品种(即黄一中一中、56—10、金元二号、香2—13、四粒顶、千金黄、小粒豆9号等)。

目前,我省播种面积较大的大豆品种都有黄宝珠和金元的亲缘。黑农10和黑农11、

表2 我省主要大豆品种的亲缘

所用亲本	黑农号	丰收号	合交号	东农号	黑河号	绥农号	嫩丰号	牡丰号	合计
满仓金	14个		5	3		2	2		27
紫花4号	8	10	3	1	3		1		26
元宝金		10	2		3	2			17
荆山朴	6		4				1		11
东农4号	3								8
东农1号	1	1		1		2			5
四粒荚		1	1		1	2			5
佳木斯秃荚子		1	2						3
小金黄	1							1	2
黑龙江41			1			1			2

黑农16在我省中南部种植的面积近几年扩大到几百万亩，都是用东农4号和荆山朴这两个亲本，由原来的圆叶类型改为尖叶。而1970年前我省北部种植的都是圆叶品种丰收1号—6号，近几年已逐渐被尖叶品种黑河3号和丰收10号所代替，这两个品种面积也在200万亩以上，其母本是圆叶的丰收6号，父本是尖叶的克山四粒荚。

从上述结果来看，应选择优点较多的生产上大面积应用的品种进行杂交；此外在亲缘上应扩大，不应局限于东北现有的大豆品种，同时选择亲本类型应丰富些，包括无限、有限、亚有限结荚习性。

3. 各代结果

1970年以来，根据育种目标和对亲缘的分析，以及通过对原始材料和高世代材料进行高肥水鉴定，我们选用了日本品种十胜长叶和当地优良品种进行了杂交，同时还选用了有限结荚习性品种和有限结荚习性品种杂交，有限结荚习性和无限结荚习性品种杂交，试图选育高产品种。

1) 1970年结果

1970年以黑农5、10、11、16、18号等为母本，以十胜长叶为父本进行了杂交，当年将这些组合的杂交种子一部份拿到广东省海南岛崖县种植加代，按组合混合收种子。

2) 1971年结果

①对未南繁的F₁种子，进行了种植，

发现有部份十胜长叶组合其F₁杂种优势较强，对F₁及其亲本测定了杂种优势（见表3）。凡有十胜长叶的组合，其F₁的株高均显著超亲。

特别是7046（黑农10×十胜长叶）组合，7047（黑农11×十胜长叶）组合，7013（黑农16×十胜长叶）组合，表现较突出，从株高、节数、每株荚数，这些组合的杂种第一代均超过其亲本，其后代表现也较好。而7031组合（黑农5号×十胜长叶）F₁优势差，后代表现也差些。没有十胜长叶作亲本的组合也是如此。如7032组合（黑农5号×合交6号）第一代表现较好，单株荚数、单株粒重，完全粒数，完全粒重等均超过双亲，其后代表现也较好，而7011组合（黑农16×哈68—1083）第一代表现优势不强，其后代表现也不好。当然也不能完全根据F₁表现就过早淘汰组合。

②1970年冬进行南繁增代的材料，1972年为F₂，从F₂中看出，有的组合表现很好，F₂性状分离很大，株高、成熟期、株型、开花结荚习性均有很大差异，有些组合如7013组合（黑农16×十胜长叶）的第二代，分离出一些多分枝多荚类型的材料（如图I-1）株高78厘米，半矮秆，熟期适中，株型收敛，但结荚密，而黑农16株高为92厘米，十胜长叶株高多50厘米，但成熟晚，霜前不能成熟，7047组合（黑农11×十胜长叶）的杂种第二代，分离出矮秆（株高为55厘米）与父本十胜长叶近似，但熟期比父本提前十多天（图I-2）。

3) 1971年冬—1972年春在广东省海南岛崖县南育基点种植第三代。

为了避免优良材料漏选，每一组合应多选些单株突出好的组合入选株数将近100株。这一代总计选拔单株将近1000株。

4) 1972年第四代材料：我们从1972年开始，每年均划出二、三亩地作为高肥选种圃施以高量有机肥和化肥，并保证及时灌水。为了能多种些材料，但又不致试验区面积太

大,采取两米行长,双行拐子苗的办法进行种植,这样相对增加了株数,好材料不易漏选。第四代成熟期已经符合要求,但株高仍然分离,我们对在分离出来的表现为半矮秆(60—70厘米)分枝较多的株系中选了很多单株,对抗病性和丰产性也开始注意,另外,以十胜长叶亲本的组合其后代材料成熟时易炸荚,对表现炸荚的株系都淘汰掉。

5)1973年试验结果(第五代)

上年入选的单株继续放在肥力较高条件下选拔。本年约种植有1000个株系。从中选出也将近1000株供来年种植。除成熟期、株高、抗病性继续进行选择外,对丰产性状表现较好的单株进行选择。特别对半矮秆和矮秆的(株高50—70厘米左右)的结荚多的材料多选了一些。对炸荚的单株一律淘汰。

6)1974年试验结果(第六代)

本年在高肥选种圃中种植有700个株系。还由表现优良的株系中选了一些品系,如74—3455、74—3456、74—3453、74—3454、74—3553、74—3727、74—3743等。这些品系株高都在50—60厘米,秆较强,有4—5个分枝,单株荚数在60—90之间,百粒重在19—21克之间,品质较好。其中74—3456品系,1975年在阿城县亚沟公社长胜三队科研室小面积高产试验亩产达520斤,比对照黑农11增产8%(见照片3)。但这个品系由于成熟期较晚,还有一些秕荚,尚需要多次回交,进一步改造,这种丰产性较高的矮秆、半矮秆株型的品种是选育大豆高产品种的重要方向之一。

为了研究决选品系是否稳定,我们对

表4

1974年决选的矮秆品系主要性状

品系名	组 合	株 高	成 熟 期	分 枝	单株荚数	百 粒 重
74—3455	黑农16×十胜长叶	55.8	9.25	4.4	74.0	21.2
74—3456	黑农16×十胜长叶	59.4	9.25	4.2	81.4	21.1
74—3727	黑农23×呼兰一号	47.0	9.18	2.4	61.4	19.2
74—3743	早丰5号×呼兰一号	53.4	9.20	2.2	82.0	19.4
74—3553	丰山一号照射后代	58.2	9.20	4.0	85.4	18.9
对照(3450)	黑农11	76.2	9.17	2.1	44.4	17.6

龙74—3456株高的平均数,标准差和变异系数进行了分析,从表5中可以看出,龙74—3456标准差较小,说明此品系株高已经稳定。

表5 龙74—3456株高的平均数、标准差和变异系数

品 种	株高的平均数(\bar{x})	标准差(SD)	变异系数($C.V$)
黑农11	75.60	3.112	4.1%
龙74—3456	59.2	3.116	5.3%

4. 大豆的矮源产生问题

为了选育矮秆或半矮秆品种,必须把目前生产上种植的易倒伏品种株高适当地降下来。降低株高可以通过以下几种途径:

1)利用有限结荚习性的品种(如十胜长

叶、呼兰一号)和无限结荚习性品种进行杂交,可以获得矮秆或半矮秆的后代,1973年在F₅代时,我们对7013组合(黑农16×十胜长叶)197个单株进行调查,80厘米以上的为111株,占56.3%;60—79厘米的为64株,占32.5%;59厘米以下的为22株,占11.2%。而对7046组合(黑农10×十胜长叶)91个单株进行调查,其中80厘米以上的有54株,占59.3%;60—79厘米的为30株,占32.9%;59厘米以下的为7株,占7.8%。

这两个组合的母本黑农16和黑农10均是无限结荚习性,株高相近,在十胜长叶杂交后代稳定品系中均有10%左右的矮秆类型,30%左右的半矮秆类型产生。从以十胜长叶做亲本的后代来看,均有较高比例矮秆或半矮秆材料产生。同时出现超亲现象,有

45 厘米高的后代,比最矮的亲本还要矮,而且还可以遗传(见照片 4),十胜长叶和黑衣 16 等品种杂交可出现不同高度的后代,这一点在育种上很有价值(见照片 5)。有限结荚习性的呼兰一号和无限结荚习性(如黑衣 23)杂交也有这种情况,如龙 74—3727 就是这个组合的后代,株高为 47 厘米,有限结荚习性,9 月 18 日成熟。这说明十胜长叶、呼兰一号等有限结荚品种有矮秆基因。

2)有限结荚习性品种之间进行杂交也可产生矮秆半矮秆后代,如用早丰五号×呼兰一号杂交其后代为哈 74—3743,株高仅为 53.4 厘米。但这种杂交分离年代较长,稳定较慢。

3)用钴 60 (1 万—2 万伦琴)处理有限结荚习性大豆品种,如巴彦千层塔也可产生矮秆和半矮秆后代。如巴彦千层塔 75 厘米,经处理从后代中发现有 55 厘米的植株(见照片 6)。我们过去用钴 60 处理丰地黄,也产生过矮秆后代。

4)农家品种中有些原来就是半矮秆或矮秆品种,也可利用作为矮源。如尚志嘟噜豆、压破车等。

(二) 黑衣 26 的育成

我院作物育种研究所于 1965 年以哈 63—2294 为母本,小金黄一号为父本进行杂交, F₂—F₅ 连续进行系谱法单株选择,至 F₆ 代时(1970 年)于主要性状稳定一致时把同一单株种子同时放在高肥选种圃和一般肥力选种圃进行鉴定,当年在两个圃均表现植株高大(1 米左右)秆强不倒伏,丰产等优良性状,为当年中选品系中最优良的品系。1975 年 1 月在松花江地区品种区域试验会议上确定在松花江地区的双城、阿城、宾县、巴彦、呼兰等地推广。1975 年 2 月经省品种审定委员会审定推广。目前黑衣 26 的面积已达 200 多万亩。

黑衣 26 的生育期(从出苗到成熟)为 113—126 天。适于黑龙江省南部无霜期在

130—140 天的地区种植。一般株高 90—110 厘米,无限结荚习性,系以主茎结荚为主的品种,因此适于密植,在中等肥力条件下亩保苗二万株左右。主茎节数多,一般为 15—19 个,平均 16.8 节,平均比标准多 2 节,秆强,结荚部位高,适于机械化收割,三、四粒荚多,白花、叶披针形,叶形较窄小,通风透光较好。72 年—74 年在松花江地区 11 个县三年 52 个点次区试结果,平均亩产 320.4 斤,其中增产点 42 个,平均增产 11.3%。如 1974 年在宾县农科所生产试验地为丘陵岗地,生育期间遇干旱,亩产仍达 271.5 斤,比黑衣 11 增产 21.1%,比绥农 3 号增产 12%。

四、讨 论

(一)关于大豆的矮源:经过我们观察,通过下述几种办法可创造和发现大豆矮源。

1)用有限结荚习性如十胜长叶和无限结荚习性品种(黑衣 10、11、16 等)杂交可获得一系列矮秆半矮秆品系。

2)在有限结荚习性品种(如早丰 5 号、呼兰一号等)之间进行杂交,也可产生矮秆,半矮秆品系。

3)钴 60 照射有限结荚习性品种可产生矮秆半矮秆后代。

4)农家品种中有些品种如尚志嘟噜豆、压破车等原来就是半矮秆品种。

(二)关于选育高产品种的培育条件问题:为了选育高产品种,必须有高肥足水的环境条件,大量施肥及时灌溉,这样高产性能才能表现出来,相反,在肥水较低的条件选择高产品种是比较困难的。对于植株比较高大的品系(这类品系适应性广),也应在选种圃高世代鉴定其丰产性和抗倒伏性,以便明确秆的强弱,在高肥水条件下如果能选出植株高大秆强,其它性状也好的品系,这种类型的品种既能高产,也有较好适应性能,黑衣 26 就是经高肥鉴定时表现植株高大(1 米以上)又秆强不倒伏,丰产性也较好而选

拔出来的。这种品种在高肥水条件下,可以亩产稳定在 400 斤以上。而一般植株高大的品种在同样高肥水条件下则倒伏减产,亩产达不到 400 斤。

(三)关于亲本选择问题:除了选择适于本地种植的优良当家品种做为亲本外,还应考虑亲本之间的亲缘关系。应避免近缘杂交,尽量采用地理远缘和亲缘远的材料,进行杂交,其杂交后代表现出的遗传类型丰富,有选择余地。如我们利用十胜长叶和本地优良品种杂交,后代广泛分离,类型丰富。但是以十胜长叶为亲本的组合也有炸荚、秕荚多、晚熟、病害重等缺点,还需要对这些后代材料进行回交进一步的改造。

(四)关于提高大豆的丰产性问题:要想

提高大豆产量,除了秆强不倒伏之外,主要要增加大豆的荚数,每荚粒数和粒重。我们曾试验将十胜长叶的簇状花序尽量保存在杂交后代中。在一些组合中出现了少数的簇状花序和多荚的单株后代。在 1973 年的试验里选的 145 株 7046 组合中(黑农 10×十胜长叶)保持原有十胜长叶花序的仅为 12 株,而 7013 组合(黑农 16×十胜长叶)选的 155 株中,仅十株保存十胜长叶花序。从荚数来看,1974 年 7013 组合 197 株中,单株有 200 个荚以上的只有 1 株,100 个荚以上的 15 株;在 7046 组合 90 株当中,200 个荚以上的 1 株,100 个荚以上的为 8 株,这些性状还需和每荚粒数,粒重以及抗病性等综合起来,才能获得高产。