

性、适应性均较好,并有一定增产性,可作综合好的材料利用。哈尔滨十二号,萝北白沙谷2份材料增产性好,应在非干旱的适宜区种植。

## 五、结 论

本试验以抗旱系数为主的七项指标为尺度,以各材料居七项指标60%以上指数为定级标准,以适应性强弱为参考,进行综合性评定,最后选出极抗旱材料4份,即黑河粘谷、德都黄沙谷、克山黄沙子一号、嫩选十号。高抗材料20份,即嫩选九号、嫩选八号、安谷18、龙江大黄粘谷、泰康大头幌、鸡西老来变、绥化欧粒红、安谷七号、龙谷十号、五常大青苗、粘谷类型谷、呼兰苞米混子、鸡西马脑汉、桦川毛大粒、萝北白沙谷、克山鸭咀、分型之二、新大粒黄一号、龙江高力贯、薄地租类型

谷、哈尔滨十二号等。其中,鸡西马脑汉、安谷18、泰康大头幌、桦川毛大粒、呼兰苞米混子、嫩选八号等材料,不仅抗旱性较好,适应性也较强,并有一定增产性,旱年不减产,雨水适量能增产,在熟期可能条件下,是高产稳产好材料,可合理利用和作亲本资源。中抗材料4份,即泰来八道沟、安达双丰、宝清刀把齐、依兰鸭咀。不抗型和极不抗型,经初筛选择,未加入本试验。

## 参 考 文 献

- [1] 胡荣海:农作物品种资源抗旱研究概况,作物品种资源,1983,3,12
- [2] 黄道沅:谷子资源抗旱指标初步研究,作物品种资源,1983,4,41
- [3] 马克西莫夫:马克西莫夫院士选集,科学出版社,1959,250~335

## 生产技术

# 三江平原大豆大面积高产 高效益的综合技术

连成才 鄂文顺 王 诚

(黑龙江省农科院合江农科所)

李志勇 陆永安

(宝清县农业局)

宋贵民 夏德胜

(宝清县科委)

宝清县地处佳木斯地区东南部,位于三江平原腹地,是三江平原地区大豆生产主产区之一。1987~1989年合江农科所与宝清县

政府承担了省科委下达的三江平原大豆大面积高产高效益综合技术试验项目,1989年11月经省科委组织通过专家鉴定。试验提出了

适于宝清县地方系统的大豆亩产 175 公斤高产栽培技术模式,完成了大豆 20 万亩一年试验两年重演亩产 175 公斤的指标,带动了宝清县 40 万亩大豆平均亩产达到 150 公斤,促进了大豆生产的发展。

一、产量结果与经济效益

1. 产量结果

1987~1989 年每年分别在宝清县 16 个乡镇落实大豆高产试验面积 20 万亩。1987 年试验田平均亩产 178.5 公斤,比生产田每亩增产 35.8%,产大豆 3570.65 万公斤,有 50095 亩亩产达到 208.1 公斤;1988 年试验田亩产 165.4 公斤,比生产田增产 126.5%,

产大豆 3316.9 万公斤,33000 亩亩产 200.4 公斤,1989 年试验田亩产 187.2 公斤,比生产田增产 44.5%,产大豆 3744.0 万公斤,有 45796 亩亩产 204.2 公斤。三年试验累计面积 60 万亩,平均亩产 117.0 公斤,共产大豆 10631.55 万公斤,有 128891 亩亩产 204.7 公斤。高产试验提高了大豆单产水平,改善了大豆品质,参加试验的农户向国家出售大豆均达二等豆。

2. 经济效益

每公斤大豆按国家现行合同内收购价 0.69 元计算,三年共获总产值 7335.8 万元。平均亩成本 49.32 元,亩纯收入 74.03 元,试验田亩纯收入比生产田增加 73.7%。共获纯效益 4393.0 万元(表 1)。

表 1 1987~1989 年 20 万亩攻关田经济效益 单位:元

项 目 年 份	攻 关 田			生 产 田			攻关田比 生产田亩 收入增加 (%)	总产值 (万元)	总纯收入 (万元)	每户年均 纯收入
	亩成本	亩收入	亩纯收入	亩成本	亩收入	亩纯收入				
1987	48.2	126.75	78.58	41.3	30.7	49.3	59.3	2463.7	1511.2	1372.2
1988	48.99	114.1	65.11	42.1	72.24	32.14	102	2288.7	1314.1	1167.28
1989	50.78	129.17	78.39	43.25	89.70	46.45	68.8	2583.7	1567.7	1604.1

产物要供给营养生长和生殖生长的需要。株高日增长速度由慢变快,后期逐渐减缓。从分枝期到始花期株高日增长量为 0.605 厘米,从始花期到盛花期 2.23 厘米,盛花期到结荚期为 2.03 厘米,结荚到鼓粒期以生殖生长为主,营养体生长基本停止。株高日增长量 0.02 厘米,形成的光合产物主要向子粒中输送,株高日增长速度十分缓慢。

二、大豆亩产 175 公斤生理生态指标

1. 生态长势

大豆在分枝期以前是营养生长阶段,始花期到结荚期为营养生长和生殖生长并进阶段,是大豆生长周期中的直线生长期。其光合

表 2 叶面积指数对产量的影响

年份	分枝期	始花期	盛花期	结荚期	鼓粒期	公斤/亩
1987	0.237	0.74	1.38	3.38	2.80	178.5
1988	0.24	0.75	1.06	1.81	2.00	165.4
1989	0.22	0.99	1.50	3.74	3.11	187.2

## 2. 叶面积指数

叶面积指数的变化规律与生育阶段的兴衰进程相一致。叶面积指数是一个动态因素,除品种本身特性外,受外界的影响很大,特别是水、肥条件的影响。叶面积的大小及功能期的长短,对产量影响很大(表2)。

从水分条件看,1987年和1989年大豆盛花期以后降雨较多,土壤含水量占田间持水量的69.3~80%,满足花荚期对土壤水分条件的要求,叶面积指数在各生育阶段的发展变化趋于合理,从始花期到结荚期不断上升,结荚期达到3.38和3.74,鼓粒期开始缓慢下降,呈现单峰曲线,所制造的光合产物为大豆“库”的充实,形成175公斤产量提供了源的基础,而1988年因受伏旱的严重影响,花荚期土壤含水量占田间持水量的56.5~69.9%,干旱胁迫了叶面积指数的正常发展而影响产量形成。大豆产量达到中产水平,要从栽培技术上,特别是水肥条件控制叶面的发展动态,达到趋于合理,使其光合产物的形成满足生物产量和经济产量的形成。

## 3. 生理指标

光合势与净光合生产率是大豆产量形成的重要生理指标(表4)。分枝期至始花期处在营养生长阶段,叶片之间未出现郁蔽现象,净光合生产率较高,为8.600克/米<sup>2</sup>·日,进入旺盛生长阶段,光合势迅速增长,净光合生产率有所下降,两者呈负相关。结荚至鼓粒期,

植株下部叶片逐渐枯黄,净光合生产率开始下降。在一般生产条件下,大豆亩产175公斤的叶面积指数的消长规律与光合势、净同化率的变化趋于一致。

表3 生理指标

项 目	光 合 势 米 <sup>2</sup> /亩·日	净光合生产率 克/米 <sup>2</sup> ·日
生育期		
分枝~始花	4620.231	8.600
始花~盛花	7627.048	4.350
盛花~结荚	33321.666	5.446
结荚~鼓粒	32721.236	3.984

## 4. 干物质积累

大豆每个生育阶段干物质的积累都是产量形成的物质基础。大豆亩产175公斤干物质积累随着生育进程及干物质的输送转化,由营养生长阶段到营养与生殖并进阶段,生殖生长阶段,日增长量逐渐增加(表4)。

分枝期到始花期总干重的日增长量为4.25克/米<sup>2</sup>,始花期到盛花期的为4.63克/米<sup>2</sup>,盛花期到结荚期的为12.9克/米<sup>2</sup>,结荚期到鼓粒期为12.31克/米<sup>2</sup>。结荚鼓粒期叶片形成的光合产物,通过茎叶、柄不断向荚粒中输送,形成经济产量。粒荚干重占总干重的34.5%,茎占总干重的24.6%,叶占总干重的27.2%,柄占总干重的13.6%。

## 5. 养分积累

养分的积累是指大豆植株体内吸收转化

表4 各生育期各器官干物质积累量

生育期	积累量 克/米 <sup>2</sup>	各器官干重(克/米 <sup>2</sup> )					占总干重(%)				
		茎	叶	柄	荚	粒	茎	叶	柄	荚	粒
分枝期	14.2	3.9	10.3				27.5	72.5			
始花期	73.8	27.6	46.2				37.4	62.6			
盛花期	124.8	35.4	68.4	21.0			28.4	54.8	16.8		
花终期	320.0	96.0	148.0	63.0	13.0		30.0	46.3	19.7	4.0	
结荚期	397.0	126.0	163.0	73.0	35.0		31.7	41.1	18.4	8.8	
鼓粒期	594.0	146.0	161.5	81.0	97.5	108	24.6	27.2	13.6	16.4	18.2

残留的情况,它与产量形成关系密切。从表 5 看出,大豆亩产 175 公斤不同生育阶段氮、磷、钾养分吸收和积累量是不同的。分枝期氮、磷、钾比例为 1 : 0.18 : 1.34,始花期为 1 : 0.19 : 0.43,盛花期为 1 : 0.18 : 0.30,结荚期为 1 : 0.32 : 0.43,鼓粒期为 1 : 0.23 : 0.39,全株氮、磷、钾比 1 : 0.23 : 0.42。盛花期、结荚期植株全氮含量少,鼓粒期全氮含

量明显增加,说明有机物质大量的向子实输送。从阶段积累量看,鼓粒期氮占全生育期的 57.8%、磷占 53.3%、钾占 55.0%,因此盛花期要叶面施氮,以满足后期生殖生长的需要,从鼓粒期植株各器官全氮、磷、钾养分含量看,叶大于茎,茎大于柄,荚粒中氮、磷、钾含量最高(表 6)。

表 5 养分吸收和积累量

项 目 生育阶段	养分吸收量 (%)			阶段积累量 (公斤/亩)		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
分枝期	11.449	2.089	2.807	1.076	0.197	0.264
始花期	5.280	1.051	2.409	2.598	0.517	1.185
盛花期	9.701	1.816	5.956	8.052	1.508	4.944
结荚期	13.201	4.242	9.723	34.853	11.200	25.670
鼓粒期	16.118	3.868	9.911	63.831	15.318	39.250

表 6 鼓粒期不同部位养分吸收量

器 养分含量 % 官	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O
茎	2.362	0.420	1.100
叶	4.224	0.875	1.688
叶柄	1.080	0.516	2.661
荚粒	8.452	2.057	4.462

量低为高产优良品种合丰 25 号为主栽品种;改不施肥或少施肥注重氮肥为多施肥,氮磷配合;改种肥同施为侧深施肥,破垄夹肥深施,种肥分开;改扣种为垄上双条播或宽幅籽种。

为了实现大面积大豆亩产 175 公斤的产量指标,除在保证条件即资金、科技、物资、政策进行综合投入外,在技术措施上重点放在选用优良品种,合理轮作,垄上双条播或宽幅播,侧深施肥增施肥料、科学用肥、防治病虫,加强管理及根瘤菌拌种,种子磁化等新技术利用上。在技术措施优化的基础上,进行综合组装通过栽培技术充分利用当地的土壤,气候资源优势,促进大豆生育,挖掘大豆的增产潜力。

1. 选用优良品种

合丰 25 号是宝清县大豆生产的主栽品种,1987 年占全县面积的 95%以上。该品种为亚有限结荚习性,丰产性好,株高 70~80 厘米,顶荚丰满,三、四粒荚多,单株有效荚数 35 个左右。百粒重 19~20 克,适应性强,在

三、栽培技术体系

大豆产量形成是由影响产量形成的各种因素综合作用的结果。在大量生产条件下,有的农户生产基础条件好,但产量水平提高的缓慢,原因主要在于没有把各项栽培技术措施进行合理的组装配套,使单项技术之间产生负效应。针对宝清县大豆生产中存在的主要技术关键进行四改,改品种混杂退化产

不同年份均表现稳产高产。龙头乡农林村刘喜录 15 亩亩产 291.9 公斤。1988 年合丰 25 号种植面积占 20 万亩攻关面积的 74.7%，后备品种合丰 31 号占攻关面积的 13.2%，搭配品种黑农 30 号占 6.6%，合丰 30 号占 5.5%。在较干旱的情况下，合丰 25 号表现较强的适应性。黑农 30 号表现出较强的抗旱性，1989 年合丰 25 号大豆种植面积占攻关面积的 47.2%，黑农 30 号占 30.1%，合丰 31 号占 21.8%，涌现出一批高产尖子，建平乡东平村张跃武种合丰 25 号 15 亩，平均亩产 290.2 公斤，平原村张连明种合丰 31 号亩产 266.5 公斤，朝阳乡黎明村邓守理种黑农 30 号 20 亩平均亩产 247.8 公斤。

2. 实行合理轮作

表 7

重迎茬大豆对产量的影响

项 目 重 茬 年 限	平方米 株 数	单株 粒 数	百粒重 (g)	病粒率 (%)	虫粒率 (%)	亩产 (Kg)	减产率 (%)
正茬豆	30.7	57.4	19.0			223.2	
迎茬豆	25.7	56.0	17.5			167.9	24.7
重茬一年	31.0	46.2	19.0	5.3		181.4	18.7
重茬二年	29.7	35.5	18.3	3.0	2.0	123.8	44.5
重茬三年	31.3	32.2	17.3	14.1	1.8	104.3	53.2
重茬四年	30.0	29.4	19.0	10.0	15	89.3	59.9

在大豆价格政策的左右下，在生产中完全避免重迎茬大豆是不可能的。只能因势利导向农民宣传重迎茬的危害，算经济帐，提高他们对科学种田的认识。在政策上宝清县人民政府运用经济杠杆作用，调整粮豆作物提留款和以粮代豆的办法，控制大豆面积。实行合理轮作，岗平地实行麦—玉(杂)—豆；低平地实行麦—麦—豆的轮作形式。并按轮作形式不同，采取翻—原垄深松—耙茬，翻—翻—耙茬两种耕作方式。通过耕翻活化土壤耕层，改善土壤物理性质，为大豆根系生长创造条件。有两年翻地基础的比两年未翻地 0~10 厘米耕层土壤容重减少 0.104，总孔隙度增

通过合理轮作调节土壤养分平衡，改善土壤理化性质，是提高大豆产量和品质的有效途经。在大豆高产攻关中重茬一年大豆占 15%，迎茬占 20%，其余全部为正茬。重茬一年和迎茬大豆的减产程度关键在土壤的基础肥力和当年的氮磷施肥水平。土壤有机质含量在 4% 以上，施肥水平较高，土壤水分充足，亩产均可在 150 公斤以上。1987 年在尖山子乡调查重茬 3 年大豆亩产 174.3 公斤，重茬一年亩产 192.1 公斤，正茬大豆亩产 216.2 公斤。重茬三年比正茬减产 19.4%，重茬一年比正茬减产 11.6%，重茬三年比重茬一年减产 9.7%。1988 年在尖山子乡东红村调查，大豆产量随着重茬年限的延长，产量越低，病虫粒率也高(表 7)。

加 3.51%，10~20 厘米耕层土壤容重比两年未翻减少 0.267，总孔隙度增加 8.75%，20~30 厘米耕层土壤的容重减少 0.025，总孔隙度增加 0.83%，由于翻地土壤物理性质得到改善。对大豆根系的生长及根瘤的发育产生良好的作用(表 8)。

3. 改进播种方法

大豆高产攻关主要采用垅上双条播或宽幅播，垄上双条播面积每年在 10~14 万亩。双条小行距 12~15 厘米，植株分布均匀，避免个体之间争肥、争水、争光，发挥群体的增产作用。双条播亩产 216.2 公斤，比单条播增产 14.8%。垅上双条播特点是①植株分布均

匀,协调个体与群体的相互矛盾;②化肥可深施种下5厘米,防止烧种,提高肥效;③播种、施肥、复土一次作业,防旱保墒;④播种、复土一致,苗齐、苗全。

表 8 翻地与未翻地根系及根瘤状况

项 目 处 理	根瘤数 (个)	差	主根长 (cm)	差	侧根数 (个)	差	侧根长 (cm)	差	单株根 干重(g)	差
两年翻地	124.7		29.3		18.0		32.0		1.10	
两年未翻地	28.7	-96.0	23.7	-5.6	11.0	-7.0	23.0	-9.0	0.45	-0.65

#### 4. 增施肥料,科学用肥

由于农村商品经济的发展,农民对大豆的施肥观念发生了转变,施肥量增加,注重科学用肥,实行农肥、化肥、菌肥结合;底肥、种肥、追肥结合;破垄夹肥与种肥结合;因土施肥、氮磷配合。平均亩施二铵7.5~9.5公斤,高产尖子户施二铵15公斤;黑土施化肥氮磷比例1:2,白浆土氮磷比1:2.5~3。花期叶片喷尿素每亩0.75~1公斤。

#### 5. 合理密植

表 9 不同群体条件下的产量因素变化

项 目 层 次	相对光照(%)			单株不同切片高度粒数(10株平均)				总粒数	百粒重 (g)	亩 产 (kg)
	20cm	40cm	50cm	0~15 cm	15~30 cm	30~45 cm	45cm 以上			
密度(万株/公顷)										
25	20.6	36.0	52.5	1.5	12.5	15.2	29.1	58.3	18.8	164.4
32	18.5	30.3	52.0	0.9	14.2	16.2	29.3	60.0	18.7	217.5
40	13.0	30.3	39.5	1.2	4.9	7.8	23.5	37.4	17.7	158.8

#### 6. 防治病虫害

大豆灰斑病是日前大豆生产中的主要病害,普遍流行,为害严重,影响大豆产量和品质。为提高大豆产量和品质,把防治大豆灰斑病作为关键性措施来抓。于7月末用50%的多菌灵加敌杀死配成1000倍液叶喷;防治效果在78.6%,并兼防大豆食心虫。在蚜虫发生季节用40%乐果加敌敌畏进行防治。

#### 7. 新技术应用

(1)根瘤菌拌种,为提高大豆根瘤固氮活性,应用QB113和61A76进行播前拌种,亩用种量拌0.25公斤根瘤菌,拌根瘤菌的大豆根系着生根瘤数比未拌的增加52.4个,根瘤

重增加2.8克,增产7.6~9.7%。

(2)种子磁化处理,大豆种子播前磁化处理,有利于促进大豆植株生长。磁化处理分枝期株高日增长量0.6厘米,花期为0.78厘米,未磁化分别为0.58厘米和0.74厘米。磁化比未磁化分枝期单株干重多0.83克,花期多2.3克,百粒重提高0.01克。磁化处理亩产214.5公斤,比未磁化增产9.3%。

#### 8. 加强田间管理

①顶浆起垅,早春4月中下旬顶浆起垅,保持土壤墒情,为一次播种保全苗创造条件。  
②适时早播,充分利用春季积温和土壤水分,5月9日播种利用积温2545.9℃,比5月20

日晚播多利用积温 104.2℃。于 5 月 15 日前结束播种。③三铲三趟,在子叶刚出土时,铲前趟蒙头土,真叶期人工来间苗,做到铲趟不伤苗,不压苗。④人工拔大草,在大豆鼓粒中后期人工拔 1~2 次。

## 四、技术路线

在技术路线上,实行科研、生产、示范相

结合;领导、技术人员、农民相结合;生产单位与物资、金融、农机、种子部门横向联系;县、乡、村建立领导小组,成立大豆办公室和技术组。在大豆生长阶段开展一系列技术活动和综合服务,三年举办县、乡、村三级技术培训班 587 人次,参加人数 53010 人,发放技术资料 10 万份,电视讲座 7 次,提高了农民的科学素质。

# 关于我省水稻单产的剖析及提高单产的对策

李章模

(黑龙江省农科院寒地水稻研究中心)

## 一、我省水稻生产发展现状

水稻是高产、稳产作物,是我省粮食上新台阶的重要突破口,近几年我省水稻生产发展很迅速,在种植面积、总产、单产和稻作技术上都有很大提高和发展。

1984 年以来,我省水稻面积平均每年以百万亩速度增加,1988 年水稻面积达 829.4 万亩,实播已突破 1 千万亩,占我国北方水稻面积 1/4。单产连续 5 年稳定在 250 公斤以上,1988 年单产 294 公斤,总产达 24.35 亿公斤。这与建国初期 4 年恢复期的平均水稻面积 179.4 万亩,平均亩产 141 公斤和平均总产 2.6 亿公斤相比,面积、单产和总产分别增加了 3.6 倍、1.0 倍和 8.4 倍。从而水稻已成为我省四大支柱作物之一,在粮食生产中的比重越来越大,虽然面积只占全省粮豆薯种植面积的 9%,但总产占 15%。

在水稻生产上,科技进步不仅为水稻发

展提供了重要的技术保证,而且成为发展水稻生产的推动力。40 年来我省选育推广的新品种有 60 多个;推广旱育稀植面积达 700 多万亩;应用水稻化学除草剂面积达 800 多万亩;以高效低毒农药防治病虫面积已达几百万亩;采用合理浅灌和合理施肥技术;发展水田机械化;应用模式化栽培技术和防御低温冷害技术等,均在水稻生产发展中起到了重要作用。

面对水稻生产发展的大好形势,要清醒地看到水稻进一步发展中存在的问题。存在的问题固然来自政策、投入、水利工程、科技进步和稻农素质等多方面,但在水稻栽培上最突出的是耕种粗放,单产低的问题。从我省水稻单产、面积和总产的增加情况看,总产的增加中扩大面积的因素占主导地位,从我省 40 年间水稻面积和单产与总产的回归分析看出,面积与总产相关系数  $r=0.9255^{**}$  ( $Y=-6.23+0.059X$ );单产与总产相关系数  $r$