

油菜施硼的增产效果

万秉权

(江西省抚州地区农业局)

油菜是抚州地区的主要油料作物之一,历年种植面积达20多万亩,栽培品种绝大多数属白菜型。近几年来引进的部分甘兰型油菜,因“花而不实”产量仍不能大幅度提高,但是,1978年普遍获得了丰收。丰收的原因是多方面的,施硼是重要因素之一。对于油菜施硼的增产效果,我们进行了调查,现将调查结果简报如下。

一、油菜施硼的增产效果

全区1977年调进硼泥660多吨,硼砂、硼灰共2000多斤,油菜施硼面积10000余亩。油菜施硼后产量大幅度提高。不论丘陵、山区或是平原,硼肥施到那里,那里就增产。从各地油菜施硼的43个小区对比试验材料看,施硼的油菜普遍获得了增产,没有出现减产的小区,施硼每亩增加油菜籽的幅度为4.2—192.8斤,平均58斤,增产率为2.9—428.2%,部分试验小区材料见表1。

从各地大面积施硼材料看,油菜施硼增产效果也十分显著。黎川县种植的3000亩甘兰型油菜“西南三〇二”施硼以后显著增产。该县良种场种植的69亩“西南三〇二”油菜,每亩用硼泥80—100斤作基肥,抽苔期喷施一次0.15%硼砂溶液,平均亩产106斤,不施硼的5亩平均亩产只有13.8斤,每亩增产92.2斤,增产668%。临川县东馆公社站上大队种植的70亩“西南三〇二”油菜,苗期和苔期各喷施了一次0.15%硼砂溶液,平均亩产153斤,比不施硼的每亩多收109.3斤,增产250%。临川县农科所15亩“西南三〇二”油菜,每亩施80斤硼泥作基肥,苗期和初花期各喷施一次0.2%硼

砂溶液,平均亩产223斤,比去年不施硼的油菜亩产100斤左右增产123%。东乡县农科所1.1亩“西南三〇二”油菜试验田,用0.1%硼砂液浸种12小时,每亩用100斤硼泥作基肥,盛花期喷施0.1%硼砂液,亩产217.7斤,比不施硼的西南三〇二平均亩产99.4斤增产119%。高肥平原地区的抚州市红雨桥公社红旗5队,过去种甘兰型油菜,产量很低,种植18.8亩“西南三〇二”油菜,由于在花期喷施了两次0.2%的硼砂溶液,平均亩产158斤。1.2亩“秀油二号”也获得亩产155斤的好收成。

二、油菜施硼的增产原因

油菜施硼为什么有如此显著的增产效果呢?我们分析有以下几个方面的原因。

1. 油菜是一种需硼较多,对硼有良好反应的油料作物。硼是植物正常生长发育所不可缺少和不可替代的一种微量营养元素,尤其是甘兰型油菜对硼的需要量较大,对缺硼的反应也较敏感。根据田间观察,甘兰型油菜缺硼的一般症状是:植株明显矮缩,二次甚至三次分枝增多,分枝部位较低,全株呈帚状。有的植株在高度上与正常植株差异不大,但株型松散。一次分枝显著伸长,枝条弯曲,下部短而直的小分枝丛生。叶片变厚,具有紫红色斑块。主根粗短,支根、细根少。在正常终花期之后,仍不断陆续开花,尤其是基部小分枝的花序顶端不断开花,花期显著延长。角果不膨大,细而小,不结实,少数角果能结实,但籽粒数锐减、畸形、大小不一。在终花至结荚期,正常

有效分蘖终止期,随着基肥和苗肥用量的减少和追肥时期的推迟而推迟,没有一个固定时期。转入生殖生长前也不一定都要有三片叶才能成穗。如1966年晚稻施肥试验各处理的有效分蘖终止期早迟相差16天(8月17日至9月2日),1973年早稻施肥试验各处理早迟相差21天(5月16日至6月6日)。这两年的“少肥一攻一保”区前期未追肥,叶面积系数低,有效分蘖

终止期都出现在营养生长和生殖生长并进期。更有甚者,1973年攻穗肥施后发出的分蘖成穗每丛达3.1个,占整个分蘖成穗的75.6%,成为有效穗数最高者(见表3),获得了较高产量。据十多年的观察和实践,幼穗分化初期重施氮肥攻穗,是促进三类苗增穗增粒迅速赶上一、二类苗,实现平衡高产的有效措施。

表1

油菜施用硼肥的增产效果

试验单位	供试土壤	小区面积 (亩)	试 验 处 理	产 量 斤/亩	增 产	
					斤/亩	%
抚州市 红雨桥公社 农科所	冲积性乌泥田	0.06	0.1%硼砂液苔期喷施	182	22.8	14.3
		0.06	0.1%硼砂液苗、苔期喷施	204.6	45.4	28.5
		0.08	对 照	159.2		
抚州市红雨桥 公社红旗6队	冲积性沙泥田	0.4	0.1%硼砂液始花期喷施	102.5	73.7	256
		0.4	对 照	28.8		
抚州市红雨桥 公社中洲2队	冲积性沙泥田	1.0	0.1%硼砂液苔期喷施	125	85	213
		0.1	对 照	40		
进 贤 县 农 科 所 (76年试验)	红壤性泥田	0.02 (重复三次)	硼泥100斤/亩作基肥	58.5	44.5	318
			0.15%硼砂液开盘期、苔期喷施	29.5	15.5	111
			对 照	14		
红壤新呈旱地	0.05 (重复二次)	硼泥50斤/亩作基肥	119.2	61.2	106	
		0.15%硼砂液开盘期、苔期喷施	96.2	38.2	65.9	
		对 照	58			
资 溪 县 农 科 所		0.056 (重复二次)	硼泥100斤/亩作基肥	78.6	54.5	226
			钙镁磷肥50斤/亩作基肥	78.6	54.5	226
			硼泥50斤/亩+钙镁磷肥25斤/亩作基肥	107.2	83.1	345
			硼泥50斤/亩作基肥+0.2%硼砂液苔、 花期喷施	85.7	61.6	256
			对 照	24.1		
黎 川 县 沅 溪 公 社 荷 塘 大 队 农 科 队	生 泥 田	0.042 (重复一次)	硼泥60斤/亩作基肥	121.4	92.9	324
			硼泥80斤/亩作基肥	119.1	90.6	316
			硼泥100斤/亩作基肥	133.3	104.8	366
			硼泥120斤/亩作基肥	114.3	85.8	300
			对 照	28.5		
南 城 县 岳 口 公 社 农 科 所	红壤性沙泥田	0.048	0.1%硼砂液开盘期喷施	125	89.5	252.1
			0.1%硼砂液开盘、抽苔、初花盛花期喷施	187.5	152	428.2
			对 照	35.5		

注：品种均为“西南三〇二”。

植株呈淡绿色，缺硼植株的主茎上部，一侧为淡绿色，另一侧为紫红色。主茎中下部则为淡绿色，茎的基部有不规则的紫红色斑块。中上部的分枝一侧为淡绿色，一侧为紫红色，有的整个分枝呈紫红色，角果尖端呈紫红色。油菜的整个生育期，特别是幼苗期和开花结实期都需要硼。油菜缺硼，在幼苗期便表现出来，严重时造成幼苗死亡。全区过去种植的甘蓝型油菜“胜利五二”等品种，常因缺硼，引起不同程度的“花而不实”现象，造成减产甚至无收的面积常占播种

面积的三分之一。油菜施用硼肥后，有效地防治了油菜“花而不实”缺硼症，显著提高了油菜产量。

2. 我区土壤严重缺硼，施硼前对全区不同类型的部分水田、旱地和自然土壤，采集了20个土壤样本进行分析，分析结果见表2。

从表2看出，土壤有效(水溶性)硼含量一般的在0.10ppm左右，高的为0.26ppm，低的为0.02ppm，有效硼含量均低于一般土壤缺硼临界值0.5ppm。可见我区的土壤，有效硼含量是极度缺乏的。从这些土

表 2

抚州地区几种土壤的含硼量*

采集地点	土壤名称	成土母质	取样深度(厘米)	有效硼(ppm)
抚州地区农科所	旱地红壤	第四纪红色粘土 冲积性砂土		0.10
	水稻土		0.08	
南城县洪门公社	水稻土	花岗岩 花岗岩		0.12
	红壤		0.04	
南丰县城郊	植桔土	第三纪红砂岩冲积物		0.26
黎川县良种场	水稻土	花岗岩冲积物		0.10
黎川县城郊东门排	红壤	花岗岩	0—25	0.04
			25—45	0.06
			45—95	0.10
			95—	0.08
	冷浸田			0.12
资溪县嵩市公社	水稻土	花岗岩		0.14
	旱地红壤	花岗岩		0.12
	红壤	花岗岩		0.08
进贤县农科所	旱地红壤 水稻土 红壤	千枚岩 千枚岩 千枚岩		0.04
				0.14
			0—15	0.02
			15—45	0.02
			45—65	0.05
进贤县	旱地红壤	第四纪红色粘土	0—15	0.16
			15—29	0.06
			29—46	0.10
			46—75	0.12
	水稻土	第四纪红色粘土	0—13	0.06
			13—36	0.14
			36—60	0.14
			60—90	0.14

* 由中国科学院南京土壤研究所分析

壤成土母质的种类来看,有平原地区的抚河冲积物,丘陵地区的第四纪红色粘土、千枚岩和第三纪红砂岩,山区的花岗岩。这些母质形成的土壤其有效硼含量均很低,其中尤以花岗岩和千枚岩母质发育的红壤最为突出。这和中国科学院南京土壤所〔1〕分析华中丘陵区(包括江西)各种成土母质(花岗岩、石灰岩、千枚岩、第三纪红砂岩和紫砂岩、第四纪红色粘土,包括旱地、未垦土和水稻土的剖面标本)发育的红壤,有效硼含量为0—0.58ppm,平均值0.14ppm的分析数据是相一致的。上述这几种有效硼含量很低的成土母质,为我区成土母质的主要类型,全区大面积的水田和旱地土壤均由这些母质发育而成。因此,施用硼肥都有较好的增产效果。黎川、抚州市、资溪、南城、进贤、临川等地对甘兰型油菜施用硼肥获得增产,也充分证明了

这一效果。

硼肥的增产效果与土壤种类有密切的关系。从各地施硼结果看,土壤不同,硼肥的增产效果不一样。黎川、资溪等山区花岗岩母质的红壤性泥田、生泥田,油菜施硼增产幅度为266—366%,每亩增收油菜籽54.5—104.8斤。进贤、南城等丘陵地区千枚岩、第四纪红色粘土母质的泥田、黄泥田、砂泥田,油菜施硼增产幅度为65.9—428.2%,每亩增收油菜籽38.2—152斤。抚河平原地区冲积物母质的乌泥田、潮沙田和沙泥田,油菜施硼增产幅度为14.3—283%,每亩增收油菜籽22.8—94.2斤。上述数据表明,油菜施硼在我区几种土壤上均有明显的增产效果,其中以花岗岩山区的泥田和生泥田的肥效尤为显著。

3. 硼肥能显著增加油菜的有效分枝数、单株有效

表3

硼对油菜经济性状的影响

试验单位	处 理	株 高 (厘米)	有 效 分枝数	单株总角 果 数	单株有效 角果数	有效角果 占总角果 (%)	每角果 粒 数	千粒重	产 量 (斤/亩)	增产 %
资溪县 农科所	硼泥100斤/亩作基肥	126	5.5	245	193.5	78.9	9.9	6.15	78.6	226
	硼泥50斤/亩作基肥 + 苔、花期喷硼	133.1	6.8	331.3	216	65.1	13.4	6.2	85.7	256
	对 照	90.3	6.2	179.2	97.3	54.2	5.3	5.15	24.1	
南城 公社 岳口 农科所	开盘期喷硼	158	12	1200	608	50.6	17.7	3.40	125	252.1
	开盘、苔、初花、 盛花期喷硼	162	12	1397	799	57.2	18.4	3.45	187.5	428.2
	对 照	156	11	776	296	38.1	12.2	3.25	35.5	
抚州 农科 所 红社	苔期喷硼	165	6.1	572.2	293.4	51.3		3.2	182	14.3
	苗、苔期喷硼	164	6.4	595.8	315.9	53.0		3.2	204.6	28.5
	对 照	153	5.3	531	251	47.3		2.95	159.2	
共大 南 城 分 校	苗、苔期喷硼	180		426			23	3.3	150	264
	对 照	170		148			18	2.1	41.2	

角果数和每角果粒数,提高千粒重。硼肥对油菜生育有良好的影响(表3),表现在植株增高2—42.8厘米,单株有效分枝数增多0.6—1.1个,总角果数增加41.2—621个,有效角果数增加42.4—503个,有效角果占总角果50.6—78.9%,比对照提高4—24.7%,每角果粒数增加4.3—8.1粒,千粒重提高0.15—1.05克,每亩增产油菜籽22.8—152斤,增产14.3—8.2%。

4. 硼能促进油菜生长发育,提早成熟,增强抗逆性。油菜施硼后,生长势强,茎叶伸展,叶色青绿,叶片增多增长,茎苔增粗,营养生长与生殖生长协调,成熟期提早1—3天。据越冬期的田间调查,施硼区比对

照区,叶片增加0.24片/株,红色叶片数减少0.54片/株;最大叶片长5.31厘米,宽0.75厘米;茎增粗0.23厘米。抽苔期调查,施硼区比对照区,叶片增加0.81片/株,红色叶片数减少0.07片/株;最大叶增长1.47厘米,增宽1.75厘米;苔粗1.03厘米。硼对增强油菜抗病性有良好的作用,成熟期油菜病死株率,施硼比不施硼减少2.48倍(表4)。油菜施硼能提高其抗寒保苗能力,越冬后冻害率显著减轻。移栽的油菜,因移栽伤根严重,施硼泥比喷硼的抗寒保苗作用大。第一次大雪后,施硼泥的冰冻死苗仅2.3%,喷硼的冰冻死苗率32.6%,而不施硼的油菜冰冻死苗率高达54.3%(表5)。

表4

硼对油菜生长和抗病性的影响*

处 理	越 冬 期					苔 期					成熟期 病死株率 (%)
	叶 片 数		最 大 叶		茎 粗 (厘米)	叶 片 数		最 大 叶		苔 粗 (厘米)	
	叶片/株	红色叶片/株	长(厘米)	宽(厘米)		叶片/株	红色叶片/株	长(厘米)	宽(厘米)		
施 硼	6.98	0.75	29.45	12.45	3.92	10.15	1.59	43.84	17.67	8.18	8.86
对 照	6.74	1.34	24.14	11.7	3.69	9.34	1.66	42.1	15.92	7.15	30.8

注:本表为抚州市农科所试验资料。* 为20个不同油菜品种累计平均数。

5. 硼肥的增产效果与油菜的品种有关,本地白菜型油菜施用硼肥,各地反映增产效果不明显。油菜施硼的增产作用主要表现在甘兰型油菜上,但不同品种之间的增产效果有差异。抚州市农科所对甘兰型油菜20个不同品种施硼试验结果表明,所有施硼小区都表现增产,每亩增产油菜籽4.2—83.4斤,增产幅度2.9—105%。油菜施硼增产50%以上的品种有“51-5”、

“73-1”、“42-3”;增产40—50%的有“秀油一号”、“秀油二号”;增产30—40%的有“73-11”、“西南三〇二”,“甘油四号”、“41-1-0”;增产20—30%的有“46-2”、“54-3”、“52-5”;增产10—20%有“云油六号”、“53-5”、“东风”、“川油八号”;增产5—10%的有“53-6”、“新选二号”;增产5%以下的有“系选二号”、“45-4-2”(表6)。

表5 硼对油菜抗冻作用

处 理	单株叶片 (2月18日调查)		冻害缺苗 (2月29日调查)	
	绿 叶	红 叶	实有苗数 (亩)	缺苗数 (亩)
硼泥100斤/亩作基肥	4.8	1.5	9770	230
0.15%硼砂液开盘期、苔期喷施	2.6	4.1	6740	3260
对 照	2.5	4	4570	5430

注：本表系进贤县农科所1976年试验资料

6. 硼肥的增产效果与施用技术有关，油菜施硼的增产效果，还和硼肥的施用技术有密切的关系（表1）。

(1) 与施用方法的关系 硼砂和硼酸都溶于水，可用作基肥、种肥、追肥、种子处理和根外追肥。硼泥一般用作基肥。各地油菜施硼主要采用浸种、根外追肥和基肥等几种方法。进贤县农科所油菜施硼试验，水田用硼泥作基肥比对照增产318%，喷硼砂液比对照增产111%，旱地用硼泥作基肥比对照增产106%，喷硼砂液比对照增产65.9%，无论水田或旱地均以硼泥作基肥施用优于喷硼。将硼泥作基肥和根外喷硼结合施用效果更好。资溪县农科所油菜施硼试验，每亩用100斤硼泥作基肥，比对照增产226%，每亩用50斤硼泥结合喷硼（0.2%硼砂液苔、花期喷施），比对照增产256%，可见用硼泥作基肥结合喷硼，比单独用硼泥作基肥施用，效果更好，在硼泥用量减半的情况下，前者比后者增产9%。

(2) 与施用量的关系 各地用硼砂和硼酸作根外追肥，其浓度多在0.05—0.2%之间，以0.1—0.15%的浓度较好。喷施浓度在0.5%时，容易造成药害。据抚州市红雨桥公社反映，喷硼砂比喷硼酸好，这可能是硼砂在土壤中的流失性较硼酸小的缘故。硼泥也可以用作根外追肥，据黎川县付坊公社付坊大队农科队试验，用30斤硼泥兑水80斤，浸泡24小时后取其上部清液，可供一亩油菜田喷施，有一定的效果。用硼砂浸种，东乡县农科所试验，以采用0.1%的硼砂液浸种12小时为宜。硼泥作基肥的施用量，据1978年各地初步试验，旱地每亩50斤，水田每亩80斤以不超过100斤为宜。

(3) 与施用时期、次数的关系 硼肥一般宜早期施用，以满足油菜前期对硼的需要。在缺硼的土壤上硼肥的施用次数宜多些。油菜的各个生育阶段，如苗期、开盘期、抽苔期、花期喷硼都有效果。初步看出，喷硼二次（苗期、抽苔期）比一次（苗期或抽苔期）的增产效果大。抚州市红雨桥公社农科所，用0.1%硼砂

液于抽苔期喷施一次，比对照增产14.3%，苗期、抽苔期各喷硼一次，比对照增产28.5%，喷硼二次比一次的增产效果大一倍。开花期后，如果发现油菜“花而不实”的缺硼症状，喷硼仍可使正在开的花和晚期开的花正常结实，但对前期已形成的罹病花、角果无效。

(4) 与其他肥料配合的关系 磷肥能促进油菜根系生长和后期油分的形成，对增加产量和含油量的作用很大。我区土壤有效磷含量大多数偏低，在施硼的同时，结合磷肥的施用，将更能发挥肥料的增产效益。资溪县农科所在缺磷缺硼（土壤有效硼仅0.04ppm）的水田作油菜施硼试验，基肥亩施100斤硼泥的肥效与亩施50斤钙镁磷肥相当，基肥亩施硼泥50斤加钙镁磷肥25斤的肥效，又高于100斤硼泥和50斤钙镁磷肥的单独施用。试验表明，硼、磷结合施用比硼、磷单独施用的肥效提高36.4%。

7. 根据调查证明，在缺硼的土壤上种植甘兰型油菜，凡施用充足农肥特别是施用含硼量高的牲畜栏类（每公斤栏粪含硼约20毫克）和灰肥（每公斤草木灰含硼约320毫克），只要满足了甘兰型油菜对硼的需要，也不致产生“花而不实”的缺硼症而降低产量。如东乡县红光垦殖场第十生产队，地处红壤丘陵，在缺硼的泥田集中种植15亩“西南三〇二”油菜，基肥中每亩施用牛栏粪80担（合4000斤），火土灰600斤，钙镁磷肥50斤，追肥施用水粪30担，碳铵12斤，在油菜整个生育期生长正常，油菜平均亩产115.2斤，其中2.8亩丰产田，亩产160斤。该队施农肥较少的2亩“西南三〇二”油菜，后期“花而不实”症严重，亩产只有50斤左右，其中4分田颗粒无收。上例表明，在缺硼的土壤上种植甘兰型油菜，在没有施用硼肥（硼砂、硼酸或硼泥）的情况下，只要施用较充足的，以猪牛栏粪、火土灰、土杂肥等为主的农家肥料，并配合一定数量的化学氮肥、磷肥是可以获得较高的单位面积产量。

三、关于今后油菜施硼的几点意见

小区试验和大田生产都充分证实，不论丘陵山区平原，或是水田旱地，油菜施硼具有显著的增产效果。为了大力推广这一增产措施，对今后油菜施硼提出以下几点意见。

1. 硼肥浸种用0.1%的硼砂或硼酸液，浸种时间6—12小时，种子与溶液的比率约为1斤：1斤。根外喷硼一般分两次进行，即冬前苗期喷施一次，春后抽苔期至开花期喷施一次，浓度0.1—0.15%。在土壤严重缺硼的地区，为了防止萎缩死苗，苗期喷硼可以提前在苗床进行，以利培育壮苗，再在移栽初期喷硼一次，效果更好。根外喷硼，硼砂比硼酸好。

表6

硼对不同品种的油菜产量的影响

品 种	处 理	株 高 (厘米)	有效分枝 部 位 (厘米)	第一次 有 效 分枝数	单 株 有 效 角果数	单株无效 角果数	单株有效 角果率 (%)	每角果 籽粒数	千粒重 (克)	产 量 (斤/亩)	增 产																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
											斤	%																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
云 油 六 号	施 硼	156.2	37.4	8.2	284	46	86.1	24.4	3.2	216.6	25	13																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	154	36	7.4	262	81	76.4	22.5	3.2	191.6			73—11	施 硼	157	29.1	10.5	382	145	72.4	22	3.4	212.5	60.4	39.7	对 照	158	27.4	10.2	209	249	45.6	19	3.9	152.1	53—5	施 硼	161	48	10.3	398	95.5	80.7	21	3.6	204.1	25	13.9	对 照	157	43.4	9.3	317	184	63.3	19.1	3.6	179.1	西 南 三 0 二	施 硼	162	50.7	9.6	506	129	79.7	23.3	3.1	191.7	45.0	31.5	对 照	161	51.3	9.1	372	238	60.9	22.8	3.4	145.8	东 风	施 硼	155	46.8	7.3	285	84	77.2	20.4	3.1	179.1	29.1	19.4	对 照	148	50.3	8.1	254	122	67.5	19.1	3.5	150	46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2	系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1
73—11	施 硼	157	29.1	10.5	382	145	72.4	22	3.4	212.5	60.4	39.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	158	27.4	10.2	209	249	45.6	19	3.9	152.1			53—5	施 硼	161	48	10.3	398	95.5	80.7	21	3.6	204.1	25	13.9	对 照	157	43.4	9.3	317	184	63.3	19.1	3.6	179.1	西 南 三 0 二	施 硼	162	50.7	9.6	506	129	79.7	23.3	3.1	191.7	45.0	31.5	对 照	161	51.3	9.1	372	238	60.9	22.8	3.4	145.8	东 风	施 硼	155	46.8	7.3	285	84	77.2	20.4	3.1	179.1	29.1	19.4	对 照	148	50.3	8.1	254	122	67.5	19.1	3.5	150	46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2	系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																				
53—5	施 硼	161	48	10.3	398	95.5	80.7	21	3.6	204.1	25	13.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	157	43.4	9.3	317	184	63.3	19.1	3.6	179.1			西 南 三 0 二	施 硼	162	50.7	9.6	506	129	79.7	23.3	3.1	191.7	45.0	31.5	对 照	161	51.3	9.1	372	238	60.9	22.8	3.4	145.8	东 风	施 硼	155	46.8	7.3	285	84	77.2	20.4	3.1	179.1	29.1	19.4	对 照	148	50.3	8.1	254	122	67.5	19.1	3.5	150	46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2	系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																											
西 南 三 0 二	施 硼	162	50.7	9.6	506	129	79.7	23.3	3.1	191.7	45.0	31.5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	161	51.3	9.1	372	238	60.9	22.8	3.4	145.8			东 风	施 硼	155	46.8	7.3	285	84	77.2	20.4	3.1	179.1	29.1	19.4	对 照	148	50.3	8.1	254	122	67.5	19.1	3.5	150	46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2	系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																		
东 风	施 硼	155	46.8	7.3	285	84	77.2	20.4	3.1	179.1	29.1	19.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	148	50.3	8.1	254	122	67.5	19.1	3.5	150			46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2	系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																									
46—2	施 硼	168	40.4	9.5	404	202	66.6	21.1	3.7	179.1	37.9	26.8																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	141	40.8	9.2	268	318	45.7	18.4	4.3	141.2			系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8	51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																
系 选 二 号	施 硼	179	40.7	9	316	87	78.4	18	4	175	4.2	2.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	164	40.9	8	298	98	75.2	18	4.2	170.8			51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1	甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																							
51—6	施 硼	163	32	9	267	90	74.7	20.2	3.6	162.5	83.4	105																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	162	47	7.4	162	174	48.2	19	3.6	79.1			甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125	54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																														
甘 油 四 号	施 硼	158	37.7	9	319	136	70.1	21.1	3.4	162.5	37.5	30																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	164	40.9	8.7	309	240	56.2	20	3	125			54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1	41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																					
54—3	施 硼	152	47.3	8.6	265	45	85.4	21.5	3.7	162.5	35.4	27.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	151	45	9	222	105	67.8	21	3.7	127.1			41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6	53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																												
41—1—0	施 硼	169	62	8	304	86	93.3	19.7	4.8	154.1	39.4	34.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	154	58.4	8.2	238	142	62.6	19.2	4.8	114.6			53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3	73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																			
53—5	施 硼	155	41.4	7.3	285	85	77.9	26	3.4	145.8	12.5	9.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	153	42.3	8	274	137	66.9	24	3.5	133.3			73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75	52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																										
73—1	施 硼	155	40.3	9.6	375	166	69.3	19	3.5	141.7	66.7	88.9																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	152.4	43	8	304	315	49.1	18.4	4.6	75			52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7	42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																	
52—5	施 硼	168	58	9	369	109	77.2	21	3.9	141.7	25	21.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	165	57	8.9	353	117	75.1	20	3.5	116.7			42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8	川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
42—3	施 硼	161	47.2	9.6	343	96	78.1	22	4.6	141.7	70.3	99.3																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	157	44	11	310	194	65.6	20.3	4.9	70.8			川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3	45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																															
川 油 八 号	施 硼	158	51.3	7	283	93	75.2	19.6	3.2	129.1	20.8	19.2																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	157	48.5	7.3	281	146	68.1	19.4	3.6	108.3			45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6	新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
45—4—2	施 硼	158	49.4	7.4	354	52	87.1	21.7	5.7	120.8	4.2	3.6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	156	48.2	7.6	325	137.1	70.3	19	4.2	116.6			新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3	秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
新 选 二 号	施 硼	178	80.6	9.3	394	141	75	22	3.2	116.6	8.3	7.7																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	172	76.4	10	374	173	68.3	21.4	3.8	108.3			秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1	秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
秀 油 二 号	施 硼	152	32.3	8.4	488	258	65.4	18.1	2.8	116.6	37.5	47.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	160.1	33.1	10.4	383	357	51.7	16.2	2.4	79.1			秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																											
秀 油 一 号	施 硼	148.3	37	8.2	202	288	41.2	18.5	2.6	83.5	25.5	43.4																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
	对 照	143.2	32.2	9.3	195	344	36.1	17.3	2.4	58.1																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

注：施硼处理：基肥施硼泥100斤/亩，苗、苔、花期分别喷施0.05%、0.1%、0.2%硼砂液一次。小区面积0.024亩。

2. 硼泥是生产硼砂的下脚料,含硼(B_2O_3)约2%左右,含镁(MgO)30—40%,呈碱性反应(pH值10左右),特别适合本地区大面积红壤旱地和红壤性水田等酸性土壤,应积极推广应用。硼泥一般作基肥施用,旱地每亩施50斤,水田每亩施80—100斤,但要注意后效。

3. 施硼泥作基肥并结合喷硼,效果更好。本地区土壤严重缺硼,大多数土壤有效磷含量偏低,在施用硼泥的同时,结合磷肥的施用,更能发挥硼、磷的增

产作用。

4. 油菜施硼是防治“花而不实”,提高油菜产量的关键措施。但还必须全面贯彻农业“八字宪法”,实行科学种田,注意防止不良的土壤条件和农业技术条件影响发挥硼肥的增产效果。

参考文献

[1] 刘铮、欧阳洸、朱其清、孙秀廷、徐俊祥、邢光燕、土壤, 2, 79—80, 1975。

油菜施用硼肥的试验效果

吴文辉

(赣州行署农业局)

油菜是我区主要油料作物之一,常年栽种的多是白菜型油菜,适应性广,但病害严重,产量很低,亩产仅30—40斤。长期以来,油菜种植面积徘徊在20—30万亩。近年来,各地积极推广甘兰型油菜,它具有丰产性状好,抗逆性强,荚多、粒多,千粒重大,含油率高,耐肥、抗寒的特点,是夺取油菜高产的主要途径。一般比白菜型油菜增产3—5成,有的甚至成倍增长。

随着甘兰型的油菜的推广种植,观察到在营养生长阶段很旺盛,而生殖生长时期,却表现在开花结荚时,有花果掉落或者只开花不结实现象,这种“花而不实”问题,影响了产量的提高,对甘兰型油菜的进一步推广带来很大障碍。为解决这一问题,近两年来我区应用硼砂肥料开展多点试验、示范工作,对甘兰型油菜施用硼肥有效地解决了“花而不实”,而增产显著,获得了广大干群的好评。现就各地对油菜施用硼砂的试验结果整理如下:

一、油菜施硼的增产效果

硼是植物正常生长发育所不可缺少和不可代替的一种微量元素肥料。甘兰型油菜对硼的需要量较其他作物多,硼素丰缺反应敏感,凡是施用硼肥的,不论山区、丘陵或平原,均能有效地防治甘兰型油菜“花而不实”症,增产效果显著(表1)。

从各地试验示范结果表明,不同的施硼处理,大多数能获得比对照有明显的增产效果,一般能增产30—100斤,增长40—70%。

二、不同浓度的效果

会昌县农科所栽种的“西南三〇二”,在现蕾期采用不同浓度的硼砂进行喷施试验,结果见表2。

试验证明:油菜现蕾期喷施不同浓度的硼肥,均有一定的增产效果,以0.2—0.3%为最好,有促进生长,增多分枝,增加千粒重的作用,增产效果较为明显。浓度过稀作用不大,过浓则表现有抑制作用。

三、不同施用时期和次数的效果

硼肥增产效果的大小与施用时期有密切相关,广昌、龙南试验情况见表3。

从表3中可以看出:不同时期施用硼肥均能获得增产,每亩增产20—68斤,增长25—85%。但不同施用时期增产效果也不同,以苗期和现蕾、初花期喷施的增产较为显著;施用两次的比一次的好,施用硼肥以早施、苗期施用效果最好。

四、硼肥对油菜生长及经济性状的影响

通过油菜施硼试验观察,缺硼对油菜的营养生长和生殖生长都有不良影响,而对生殖生长的影响是主要的。缺硼主要表现在抑制根的发育,苗期生长缓慢,无效分枝增多,开花不止,花而不实,使有效荚果数和每果粒数大大降低导致减产。施用硼肥能促进油菜的营养生长和根系发达,表现在冬前叶绿、叶片数增多、生长旺盛、植株增高、有效分枝数增多、第一次有效分枝节位降低等良好性状,还能减少油菜菌核病、白