

- [2] 陈佑良, γ 射线慢照射不同生育进程普通小麦的生物学效应, 核农学通报, 1989.1
- [3] 徐刚译, 辐照处理不同发育时期六倍体小黑麦植株诱发有用突变体, 核农学通报, 1987.5

- [4] 赵世绪, γ 射线照射花粉对玉米胚胎发育的影响, 核农学通报, 1987.3
- [5] 孟丽芬等, 小麦活体照射诱变效果的研究, 黑龙江农业科学, 1990.3

高产土壤增产潜力与施肥关系

王喜禄 王世友 赵元江 王俊龙
李繁芝 卢永峰 仇志 张凤楼

(庆安县农业推广中心)

摘要 通过多年在不同土壤上的试验结果表明:草甸黑土、黑土肥力高,增产潜力大,土壤提供玉米产量为 88.6~96%;白浆化黑土和破皮黄肥力较低,增产潜力小,土壤提供玉米产量为 60~70%;因此,培肥地力,提高土壤增产潜力对作物高产稳产有重要意义。氮肥施用量与产量相应,施量继续增加增产幅度下降。不同土质对氮肥的增产效果:草甸黑土和白浆土每公斤尿素增产玉米 2~3 公斤。黑土每公斤尿素增产玉米 3.32~6.56 公斤。以每亩施 13.1 公斤尿素最经济。施肥影响玉米单产诸因素中主要因素是氮肥、磷肥及氮磷配合施用,其次是农肥;三者单独效应是农肥大于磷肥大于氮肥,最佳组合为:农肥 2 000 公斤,氮肥 20 公斤,磷肥 15 公斤。

八十年代以来,我省随着化肥施用量的增加,特别是氮素化肥施用量的提高,以及采用生育期长的单交种,使产量成倍增加。有些高产田块,出现成本高,纯收入低的现象。高产土壤本身供肥能力与化肥、农肥用量之间的关系还不清楚,为了进一步应用土壤普查成果,探明高产土壤供肥特性,增产潜力,特别是对氮素化肥的增产效益,根据全国土壤普查科研协作会议精神,对我县土壤普查的乡镇高产土壤供肥能力及经济施肥与提高氮素化肥的利用率等试验结果汇总如下:

试验内容

1. 1987~1988 年设 8 个处理

(1) 无肥区,不施农肥和化肥,代表土壤

本身供肥能力;(2) 农肥区,亩施农肥 2 000 公斤;(3) 亩施氮 6 公斤(折尿素 13.1 公斤);(4) 亩施氮 8 公斤(折尿素 17.4 公斤);(5) 亩施氮 10 公斤(折尿素 21.7 公斤);(6) 农肥+氮 6 公斤(折尿素 13.1 公斤);(7) 农肥+氮 8 公斤(折尿素 17.4 公斤);(8) 农肥+氮 10 公斤(折尿素 21.7 公斤)。

氮肥 1/3 作基肥,2/3 作追肥,在高产地块上进行试验。

2. 1989~1991 年采用正交试验设计

表 1 因素水平

因素 水平	农肥(kg/亩)	氮肥(kg/亩)	磷肥(kg/亩)
1	0	15	10
2	2000	20	15

表 2

试验方案

试验处理区号	施肥量(kg/亩)	处 理
1	氮肥 15 磷肥 10	磷作基肥 氮肥作追肥
2	氮肥 15 磷肥 15	磷作基肥 氮肥作追肥
3	氮肥 20 磷肥 10	磷作基肥 氮肥作追肥
4	氮肥 20 磷肥 15	磷作基肥 氮肥作追肥
5	农肥 2000 公斤 氮肥 15 磷肥 10	农肥、磷肥作基肥 氮肥作追肥
6	农肥 2000 公斤 氮肥 15 磷肥 15	农肥、磷肥作基肥 氮肥作追肥
7	农肥 2000 公斤 氮肥 20 磷肥 10	农肥、磷肥作基肥 氮肥作追肥
8	农肥 2000 公斤 氮肥 20 磷肥 15	农肥、磷肥作基肥 氮肥作追肥
9	农肥 2000 公斤	农肥作基肥
10	无肥(不施农肥和化肥)	

结果与分析

高产土壤的基础肥力是指作物在不施肥状态下所表现的基本生产力反映了土壤的增产潜力。试验在不同土壤类型上作物增产潜力如表 3。

1. 高产土壤的供肥能力与增产潜力

表 3

作物产量来自土壤、化肥、农肥的效应

(单位:kg/亩)

试验单位	土 质	项目处理	无 肥 区	农 肥 区	N ₁₅ P ₁₀	N ₁₅ P ₁₅	N ₂₀ P ₁₀	N ₂₀ P ₁₅	农肥+ N ₁₅ P ₁₀	农肥+ N ₁₅ P ₁₅	农肥+ N ₂₀ P ₁₀	农肥+ N ₂₀ P ₁₅
农科所 1987~1988	草甸黑土	产 量	446.5	504.0	534.0	536.0	486.15	476.2	567.5	570.1	57.00	554.25
		产量来自土壤%		88.6	83.6	83.3	91.8	93.8	78.7	78.3	79.7	80.6
		产量来自化肥%			16.4	16.7	8.2	6.2	11.18	11.62	10.04	9.03
		产量来自农肥%		11.4					10.12	10.08	10.26	10.37
新胜站 1989~1991	破皮黄土	产 量	210.0	310.0	328.5	334.0	350.3	329.0	360.0	362.5	367.0	364.0
		产量来自土壤%		67.8	63.9	62.9	59.9	63.8	58.3	57.9	57.2	57.7
		产量来自化肥%			36.1	37.1	40.1	36.2	14.0	14.6	15.6	14.9
		产量来自农肥%		32.2					27.7	27.5	27.2	27.4
建民站 1989~1991	白浆化黑土	产 量	380.25	501.0	515.0	517.25	550.0	551.25	563.5	565.0	561.5	542.25
		产量来自土壤%		57.9	73.8	73.5	69.0	68.97	67.5	67.3	67.7	70.1
		产量来自化肥%			26.2	26.5	31.0	31.03	11.1	11.33	10.8	7.6
		产量来自农肥%		24.1					21.4	21.37	21.5	22.3
元宝站 1989~1991	普通黑土	产 量	420	439.35	462.4	524.9	523.95	491.0	521.05	547.75	531.3	522.0
		产量来自土壤%		96.0	91.0	80.0	80.2	85.5	80.6	76.7	79.1	80.6
		产量来自化肥%			9	20	19.8	14.5	16.0	20.1	17.6	16.0
		产量来自农肥%		4					3.4	3.2	3.3	3.4

从表 3 看出:肥沃土壤本身增产效应作用大,施用农肥、化肥增产效应作用较小;而土质瘠薄本身作用较小。施用农肥、化肥增产作用大。

土壤肥力与土壤增产力的关系是随着土

壤肥力的提高,而土壤增产潜力也提高。因此,土质肥沃,土壤的增产潜力就大,土质瘠薄土壤增产潜力就小。生产实践证明,瘦地增产靠肥料,肥地增产靠土质。可见培育肥沃的土壤,提高增产潜力对玉米高产稳产具有积

极意义。

2. 不同土质不同氮肥用量对作物增产效果的影响

提高玉米产量,增加氮肥用量是一项主要措施,但不同土质、不同氮肥施用量对作物增产效果也不一样,不同氮肥用量的产量结果如表 4。

从表 4 看出:黑土对氮肥增产效果较好。但随着氮肥用量的增高每公斤尿素肥增产率下降。每亩尿素 13.1 公斤,每公斤氮肥增产 6.56 公斤,而施用尿素 17.4 公斤,每公斤氮肥增产 5.11 公斤,每亩施 21.7 公斤尿素,每公斤氮肥增产 3.32 公斤。

草甸黑土,随着氮肥用量的增高,增产率差异不明显,但是每公斤尿素增产粮食也有下降趋势,分别为 3.21、2.81、2.44。说明土

壤对氮素反映较差,土壤本身不缺氮,如果大量施用氮肥会造成氮肥大量浪费。

白浆化黑土氮肥用量的增高,每公斤尿素增产粮食是上升的趋势分别为 2.29、2.45、3.33。

不同土壤、农肥和化肥同时施用氮肥增产率均低于单施化肥,趋势是黑土和白浆化黑土均为下降,每公斤尿素增产 6.91~2.73 公斤和 2.14~1.94 公斤;草甸黑土差异不大,产量增加 1.14~1.87 公斤。

根据不同土壤对氮肥增产效应统计,草甸黑土为 2.4~3.2,黑土为 3.3~6.5,白浆化黑土为 2.29~3.33。

3. 高产土壤施肥与玉米增产效应

我县有些土壤基础肥力较高,一般玉米产量达到 500 公斤/亩,其中施入的氮肥、磷

表 4 不同氮肥施用量对玉米增产效果

试验单位	土 质	处 理	亩 产 (kg)	增 产 (%)	每亩增粮 (kg)	每公斤尿素增产 (kg)
农 科 所	草 甸 黑 土	无肥区	435			
		农肥区	460.6	5.8	25.6	
		N ₆ (尿素 13.1kg)	477.1	9.7	42.1	3.21
		N ₈ (尿素 17.4kg)	483.9	11.2	48.9	2.81
		N ₁₀ (尿素 21.7kg)	487.9	12.2	52.9	2.44
		农+N ₆	475.5	9.3	40.5	1.14
		农+N ₈	491.3	12.9	56.3	1.76
		农+N ₁₀	501.1	15.2	66.1	1.87
元 宝 农 技 站	普 通 黑 土	无肥区	420			
		农肥区	481	14.5	61.0	
		N ₆ (尿素 13.1kg)	506	20.5	86.0	6.56
		N ₈ (尿素 17.4kg)	509	21.2	89.0	5.11
		N ₁₀ (尿素 21.7kg)	492	17.1	72.0	3.32
		农+N ₆	571.5	36.1	151.5	6.91
		农+N ₈	563.5	34.2	143.5	4.74
		农+N ₁₀	540.2	28.6	120.2	2.73
建 民 农 技 站	白 浆 化 黑 土	无肥区	380			
		农肥区	458	20.5	78.0	
		N ₆ (尿素 13.1kg)	410	7.9	30.0	2.29
		N ₈ (尿素 17.4kg)	440	15.8	60.0	3.45
		N ₁₀ (尿素 21.7kg)	452.2	19.0	72.2	3.33
		农+N ₆	486.0	27.9	106.0	2.14
		农+N ₈	490	28.9	110.0	1.84
		农+N ₁₀	500	31.6	120.0	1.94

表 5

高产土壤施肥与玉米增产效应

试验单位	土质	分 析 因 素 值	A	B	A×B	C	A×C	B×C	R 值大小顺序	最佳施肥组合
农科所	草甸黑土	K ₁	559.1	557.1	560.95	564.1	564.0	567.7	A-B-AB	A ₂ B ₂ C ₂
		K ₂	585.4	580.8	570.3	573.2	507.8	582.0	-BC-C	
		R	33.5	22.9	9.35	9.1	6.8	14.3	-AC	
元宝农技站	普通黑土	K ₁	507.8	513.7	511.0	519.1	523.0	522.4	A-AB-B	A ₂ B ₁ C ₂
		K ₂	540.5	534.8	537.0	528.9	525.0	525.6	-C-BC	
		R	32.7	21.1	26.0	9.8	2.0	3.2	-AC	
建民农技站	白浆化黑土	K ₁	456.7	462.6	465.0	470.0	469.3	468.4	A-B-AB	A ₂ B ₂ C ₁
		K ₂	487.6	481.7	479.3	474.3	472.5	475.9	-BC-C	
		R	30.9	19.1	14.3	4.3	3.2	7.5	-AC	
新胜农技站	黄土	K ₁	350.5	354.6	357.2	360.9	361.1	362.1	A-B-	A ₂ B ₂ C ₂
		K ₂	377.4	373.4	370.8	368.3	366.8	365.8	AB-C-	
		R	26.9	18.8	13.6	7.4	5.7	3.7	AC-BC	

肥、农肥,单独增产效应如表 5。

从表 5 看出:影响作物单产的诸因素中,最主要是氮、磷化肥,其次是农肥。而农肥、氮肥、磷肥三者单独效应则以农肥最好,磷肥次之,氮肥最差。如两者之间连应效果则以氮、磷配合最好,农肥、氮肥次之,农肥、磷肥最次,三者连应多数最佳施肥组合为 A₂B₂C₂ 即农肥 2 000 公斤,氮肥 20 公斤,磷肥 15 公斤。但不同土质状况不同,最佳的施肥组合也各有差异,如白浆化黑土,有机质含量较低,土壤质地不良,板结,通透性较差,有机农肥不易分解释放,农肥当年的效应差,因此,最佳组合为 A₂B₂C₁;黑土有机质含量较高,土地较热,农肥效应显著,因此,最佳组合为 A₂B₁C₂。此外,不论什么土壤从最佳施肥组合中看出,当前农化配合施用,对获得高产稳产起主要作用。

小 结

1. 草甸黑土、黑土肥力高,增产潜力大,土壤提供玉米产量为 88.6~96%;农肥则为

3.2~11.4%;化肥为 9~20%。白浆化黑土和破皮黄土,肥力较低,增产潜力小,土壤提供玉米产量为 60~70%;农肥 24.1~32.2%;化肥 31.03~40.1%。总的来看,土壤提供的为 60%以上,并随着肥力的提高土壤增产潜力也提高。因此,培育肥沃的土壤提高土壤增产潜力,对作物高产、稳产有重要意义。

2. 随着氮肥施用量的增高,玉米产量相应的增加,但随着施用量的继续增加,增产幅度降低。不同土质对氮肥的增产效果,草甸黑土每公斤尿素增产玉米 2.44~3.21 公斤;黑土每公斤尿素增产 3.32~6.56 公斤;白浆化黑土每公斤尿素增产玉米 2.29~3.45 公斤。以每亩施 13.1 公斤尿素最经济。

3. 施肥影响玉米单位面积产量,诸因素中,最主要因素为氮肥、磷肥及氮磷配合施用。其次是农肥。从农肥、氮肥、磷肥三者单独效应看,关系为农肥>磷肥>氮肥;两者连应,则氮、磷>农、氮>农、磷。最佳配施组合为:农肥 2 000 公斤,氮肥 20 公斤,磷肥 15 公斤。