

# 玉米秆棵还田养地增粮效应 及还田技术的探讨

马惠杰 吴景鸿 潘巨文 于晓丽

(梨树县农业技术推广总站)

梨树县地处东北黑土地带南端,幅员面积为4209平方公里,耕地面积278.9万亩,自然条件适宜农、林、牧业的发展,是全省主要商品粮基地和玉米出口基地县之一。据1959年第一次土壤普查测定,全县耕地耕层土壤有机质平均为3.35%,1980年第二次土壤普查测定降为1.80%。近些年来,由于粮食大幅度增产,有机物料的投入量相对减少,抵不上土壤矿化和作物的消耗量,全县大部分耕地地力处于超负荷运行之中。据1985年对全县22个有代表性点的测定结果,有17个点心土层有机质含量明显高于耕层,出现了不正常的上低下高的纵向分布,并且土壤物理性状变差,影响粮食产量进一步提高。针对这一突出问题,为增进地力,增强粮食生产后劲,充分利用我县每年约180万亩玉米生产优势,现将我县多年多点玉米秆棵还田试验、示范及推广所取得的资料加以总结,以探讨玉米秆棵还田的必要性和还田技术,为我县大面积推广玉米秆棵还田提供科学依据。

## 一、玉米秆棵还田效应

### (一) 培肥地力效应

1. 增加土壤有机质。秆棵还田在培肥地力上的重要作用在于增加土壤有机质。从大房身、喇嘛甸、金山和泉眼岭4个乡镇玉米秆棵还田定位试验结果看出(见表1),在不同土类上,秆棵直接还田和堆制还田都能增加土壤有机质,增加幅度为0.14~0.47%,平均增加0.29%,没有进行玉米秆棵还田的对照地块,除大房身高家村外,土壤有机质都略有下降,下降幅度为0.01~0.11%,平均降低0.05%。

表1 玉米秆棵还田对土壤有机质的影响

地 点	土 类	处 理	有机质(%)		备 注
			1981年	1989年	
大房身乡高家村	黑 土	秆棵粉碎直接还田	1.61	1.75	1984年开始连续还田
		CK	1.61	1.62	
喇嘛甸镇六家子村	草甸土	秆棵整株直接还田	1.54	1.93	1985年开始连续还田
		CK	1.54	1.53	
金山乡平安卜村	淡黑钙土	堆制还田	1.56	1.87	1983年开始连续还田
		CK	1.56	1.54	
泉眼岭乡西泉村	黑钙土	堆制还田	1.53	1.84	1984年开始连续还田
		CK	1.53	1.47	

2. 改善土壤物理性状。玉米秆还田后，能够增加土壤腐殖质含量，促进土壤团粒结构形成，降低土壤容重，增加田间持水量和土壤通透性。从大房身、喇嘛甸、金山和泉眼岭4个乡(镇)玉米秆还田定位试验结果(见表2)看出，玉米秆还田地块耕层土壤容重平均比1985年下降了7.04%，比对照地块下降了5.71%；田间持水量比1985年提高12.70%，比对照地块提高9.60%；土壤透水性比1985年增强3.10倍，比对照地块增强2.11倍。

表2 玉米秆还田对土壤物理性状的影响

土 类	处 理	容重(克/cm <sup>3</sup> )		田间持水量(%)		透水性(毫升/分钟)	
		1985年	1989年	1985年	1989年	1985年	1989年
黑 土	秆粉粉碎直接还田 CK	1.40	1.31	21.5	33.4	0.84	2.40
		1.40	1.38	21.5	24.3	0.84	1.12
草 甸 土	秆粉整株直接还田 CK	1.39	1.28	22.4	31.0	0.91	2.42
		1.39	1.38	22.4	25.8	0.91	1.52
淡黑钙土	堆制还田 CK	1.43	1.37	19.8	34.2	0.58	2.18
		1.43	1.44	19.8	21.9	0.58	0.78
黑 钙 土	堆制还田 CK	1.45	1.32	20.3	35.1	0.62	2.21
		1.45	1.41	20.3	24.5	0.62	0.94
平 均	秆粉还田 CK	1.42	1.32	21.0	33.7	0.74	2.30
		1.42	1.40	21.0	24.1	0.74	1.09

3. 提高土壤养分含量。玉米秆含有丰富的养分，据资料记载，含全氮0.48%、全

表3 玉米秆还田后土壤速效养分变化表

地 点	土 类	处 理	碱解氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	备 注
东河乡新发卜村	黑 钙 土	秆粉粉碎直接还田	168.4	10.2	147.4	还田2年
		CK	124.6	5.8	137.0	
万发乡幸福村	黑 钙 土	秆粉粉碎直接还田	119.3	13.4	98.4	还田2年
		CK	117.1	12.9	71.8	
大房身高家村	黑 土	秆粉粉碎直接还田	187.8	12.0	148.0	还田5年
		CK	95.0	2.0	118.0	
喇嘛甸镇六家村	草 甸 土	秆粉整株直接还田	114.0	3.0	138.1	还田4年
		CK	104.0	0.4	127.0	
金山乡平安卜村	淡黑钙土	堆制秆粉肥	78.4	4.2	106.0	还田6年
		CK	58.2	0.5	87.4	
泉眼岭乡西泉村	黑 钙 土	堆制秆粉肥	90.7	5.0	151.7	还田5年
		CK	72.4	3.8	101.3	
平 均		秆粉还田	126.4	8.0	131.6	
		CK	95.2	4.2	107.1	

磷0.38%和全钾1.64%<sup>(1)</sup>。用玉米秆棵堆制的秆棵肥养分也相当齐全，经我县68个肥样化验分析，含全氮0.76%、全磷0.84%、全钾1.75%和有机质22.6%。根据东河、万发、大房身、喇嘛甸、金山和泉眼岭6个乡(镇)玉米秆棵还田小区试验和大田定位试验的土样分析结果(见表3)，玉米秆棵还田后0~20厘米耕层内，土壤碱解氮、速效磷、速效钾都比对照田块高，6点平均值分别由对照区的95.2ppm，4.2ppm和107.1ppm增至126.4ppm，8.0ppm和131.6ppm。故玉米秆棵直接还田和堆制还田都可直接补充土壤养分，提高土壤肥力。

## (二) 增产粮食效应

1. 增产效果。多年多点玉米秆棵还田试验、示范和推广应用结果表明，无论是玉米秆棵直接还田还是间接还田，增产效果都非常明显。据全县6个乡(镇)26个玉米秆棵还田定位地块(包括小区试验)测产结果表明(见表4)，玉米秆棵还田地块均比对照地块增产，平均增产14.30%，其中秆棵堆制还田比直接还田增产幅度大些(表5)，这主要是由于多数直接还田地块不加精粪，而堆制还田秆棵肥中含20%的精粪。

表4 玉米秆棵还田增产效果

处 理	田块数	面积(亩)	平均产量(公斤/亩)	平均产量的变异系数(%)	
玉米秆 棵还田	间接还田	22	431.2	612.7	3.21
	直接还田	4	166.9	622.8	2.64
未还田(对照)	18	277.2	540.5	5.87	
增产(%)			14.3		

表5 等量玉米秆棵直接还田与堆制还田产量比较

处 理	产 量 (公斤/亩)	较CK增产		备 注
		公斤/亩	%	
化肥(CK)	471.8	0	0	堆制秆棵肥中含20%的精粪，秆棵直接还田没有配施精粪
化肥+堆制秆棵肥	566.9	95.1	20.16	
化肥+秆棵直接还田	550.0	78.2	16.57	

2. 增产原因。第一，玉米秆棵还田增加了土壤有机质、氮、磷、钾等养分，增强了土壤微生物活动，促使养分转化，改善了土壤理化性状，有利于植株根系伸展，促进根深叶茂。由于玉米秆棵还田的同时还配施一定数量的化肥，达到迟速配合，缓急相济，既利于苗期早生快发，又确保作物后期不脱肥，这是玉米秆棵还田能促进玉米穗大、粒多粒重，获得增产的内在因素。据8组玉米秆棵还田定位试验玉米考种资料表明(见表6)，还田区的穗长、穗行数、行粒数、百粒重均高于未还田的对照区，而秃尖长远低于对照区。第二，玉米秆棵还田，增强了作物抗旱、抗涝能力。连年大量施用秆棵肥或秆棵直接

表 6

玉米秆棵还田对玉米经济性状的影响

(1989)

处 理	穗长(cm)	秃尖长(cm)	穗行数	行粒数	百粒重(g)	产量(公斤/亩)
秆棵还田区	22.1	0.6	14.5	45.4	33.2	579.2
对 照 区	20.7	1.9	14.3	42.4	30.5	495.5
增加(%)	6.76	-68.42	1.40	7.00	8.35	16.89

还田地块，土壤蓄水保墒能力强，水分利用率高，遇到干旱，土壤深层含水量仍较高<sup>[2]</sup>，有利于作物根系深层吸水，同时这些地块土壤疏松、透水性好，在连续大量降雨情况下，不至于严重影响作物呼吸和养分的吸收。据对林海乡靠山村调查，同是过水地块，其它生产条件一致，连年大量施用秆棵肥的地块减产3.8%，不施秆棵肥的地块减产32.4%。因此，秆棵还田增强了作物的抗逆性。

## 二、玉米秆棵还田的主要技术措施

目前，我县玉米秆棵还田有多种方法，包括直接还田、堆制还田、沤制还田和过腹还田，直接还田还包括秆棵割倒粉碎还田、站秆粉碎还田和站秆整株还田3种方式。这些还田方法与其效果关系密切，应因地制宜加以选择。玉米秆棵直接还田欲获得好的培肥增粮效果，在技术环节上要掌握以下几点：

### (一) 确定秆棵适宜用量

据林海乡淡黑钙土上玉米秆棵直接还田用量试验初步结果表明(见表7)，玉米秆棵每亩还田数量以400~800公斤增产幅度较大，比对照(不施秆棵)增产12.1~13.0%，主要表现秃尖变小，粒重增加。每亩还田200公斤秆棵的，每百公斤增产玉米17.0公斤；还田400公斤，增产15.2公斤；还田800公斤，增产7.1公斤。综合秆棵还田增产效果和百公斤秆棵增产粮食，秆棵每亩还田数量以400~500公斤为宜。

表 7

玉米秆棵用量和产量的关系

(1989)

处 理 (公斤/亩)	穗 长 (cm)	秃尖长 (cm)	穗行数 (行)	行粒数 (粒)	百粒重 (g)	产 量 公斤/亩	%
0	20.2	1.1	13.8	41.2	33.7	436.2	100.0
200	20.5	0.8	14.2	43.8	34.7	590.1	107.3
400	21.2	0.6	14.4	45.1	37.2	527.0	113.0
800	21.4	0.9	14.2	43.9	34.8	522.8	112.1

### (二) 掌握最佳时期

玉米秆棵直接还田应在秋季收获后立即进行。因为此时秆棵水分含量较高，及时耕翻深埋有利于秆棵迅速分解腐烂，有利于保墒保苗。

### (三) 配施底化肥和精肥

据资料介绍，有机物适于微生物分解利用的 C/N 比为 25 左右。玉米秆棵磷素含量很

(下转第80页)

表3

1989—2000年粮食生产与化肥规划表

(单位: 标准吨、万吨)

年份	粮食 总产	化肥总 用量	其 中								
			氮 肥				磷 肥			钾 肥	复合肥
			小 计	硝 铵	尿 素	碳 铵	小 计	普 钙	重 钙		
1989	400.0	538 276.4	314 526.6	147 941.7	132 543.3	334 041.6	83 325.1	48 696.5	34 628.6	14 549.9	175 874.8
1990	400.0	538 276.4	314 526.6	147 941.7	132 543.3	334 041.6	83 325.1	48 696.5	34 628.6	14 549.9	175 874.8
1991	402.5	592 695.2	316 889.2	149 053.0	133 538.9	334 297.3	83 950.9	49 062.2	34 888.7	14 659.2	177 195.9
1992	405.0	597 113.9	319 251.5	150 164.2	134 534.4	334 552.9	84 577.0	49 428.1	35 148.9	14 768.6	178 516.8
1995	410.0	605 951.4	323 976.5	152 386.6	136 525.6	335 064.3	85 823.8	50 159.7	35 669.1	14 937.2	181 158.9
2000	425.0	632 461.6	338 150.6	159 053.6	142 498.6	336 598.4	89 533.5	52 354.0	37 229.5	15 642.8	189 084.7

## 参 考 文 献

- (1) 姜文斌等: 四平市玉米钾肥肥效的研究报告, 《吉林农业科学》, 1986年, 第4期, 58—61页。
- (2) 刘成祥等: 测土施肥方法的研究与讨论, 《土壤学报》, 1986年, 第3期, 285—288页。
- (3) 刘成祥等: 吉林省草甸土有效磷肥力指标及施肥研究, 《土壤通报》, 1987年, 第1期, 14—16页。
- (4) 姜文斌等: 玉米诊断施肥技术的研究与应用, 《吉林农业大学学报》, 1986年, 第4期, 62—68页。

(上接第76页)

高, 氮素含量很低, 碳氮比值为 $56.96^{13}$ , 远大于土壤微生物生长活动要求的碳氮比, 因而在土壤含氮量低的地块应在秆棵还田的同时直接施入一些尿素, 以每亩5公斤为宜。另据试验每亩施100公斤精肥(人粪、鸡鸭粪、猪牛粪等)效果更好。

## (四) 精细整地

玉米秆棵还田后应及时翻地, 过5~7天进行耙地, 将地耙平耙细, 然后重镇压, 确保土壤墒情, 以利于秆棵迅速分解腐烂, 翌年实现一次播种一次拿全苗、齐苗。

## 参 考 文 献

- (1) 王义华等: 《农业数据手册》, 1980, 5, 214。
- (2) 李笃仁等: 晋东南地区土壤水分动态的定位研究, 《土壤肥料》, 1986, 4: 4。
- (3) 张洪源等: 有机物料在旱地土壤中分解规律的研究, 《土壤肥料》, 1986, 4: 7。