

排下,进行部分耕地退耕还草还林和荒山、荒坡种草、种树,营造农田防护林改善生态环境减轻旱害。据观测在农田防护林的有效区内,

空气湿度比无林旷区高 10~20%,耕地土壤湿度增加 3~5%,蒸发量减少 10~30%,减轻了旱害的发生。

# 秸秆还田是提高土壤肥力的有效途径

魏廷举 耿全胜

(北安农场局科研所)

通过秸秆还田这一手段,是提高或恢复土壤肥力的有效途径,是土地用养结合的根本措施。

## 一、土壤肥力下降对产量的影响

由于连年种植,土地养分失调,消耗了大量的土壤养分,有机质每年以 0.1% 的速度下降,其它养分也相应递减,土壤由肥变瘦,由黑变白,容重增加,耕性变差,土壤的水肥气热诸因素不能很好协调。土壤肥力变化(见表 1)。

表 1 土壤肥力变化调查

年 度	有机质含量%	全氮%	全磷%	土壤容重
1974	6.26	0.4990	0.1173	0.8~1.09
1984	5.34	0.4086	0.1041	1.2~1.5
下降差值	0.92	0.0904	0.0132	0.41

注:科研所土肥调查组

表 2 土壤有机质含量对大豆产量的影响

有机质(%)	亩产量(kg)	产量比(%)
2.646	58.2	39.1
3.427	79.0	53.01
6.399	97.8	65.7
7.325	148.8	100

又据二龙山农场土壤调查结果表明,一分场 47 个地号的土壤基础肥力有 47.5% 的土地全氮下降,有 76.6% 的土地有机质下降。由于有机质含量不同,直接影响产量的变化(见表 2)。

## 二、土壤肥力下降的主要因素

1. 只用不养掠夺式的经营是地力下降的主要因素。由于认为垦区土地资源丰富,土壤黑油油不施肥也打粮,重产出轻投入,重化肥轻有机肥,重用地轻养地的三重三轻思想,使土地越种越瘠薄,使农业生产失去后劲。

2. 大量施用化肥,虽然化肥投入逐年增加,但是产量并没有相应提高(见表 3),说明化肥的投放已经不是小麦增产的主要因素。

表 3 化肥的施用量对小麦产量的影响

年 份	N (kg)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (kg)	亩平均 NP 纯 kg	亩 产 (kg/亩)
1984	2.85	3.8	6.65	110
1982	2.35	3.5	5.85	112.15
1980	2.3	3.25	5.55	124.75

据赵光农场试验站调查,在化肥用量相同的情况下,前茬施有机肥 18 个地号,小麦

平均亩产 206.1 公斤,但前茬设施有机肥的 128 个地号小麦平均亩产 173.4 公斤。由此证明,土壤增施有机肥(厩肥、秸秆、绿肥)才能使土壤肥力平衡保持粮豆生产稳产高产。

3. 风蚀带走表土,熟土层厚度逐年减少,肥力逐年下降。由于土壤表面覆盖物减少,使土壤裸露,加上逐年施化肥造成土壤容重增加,土壤渗透能力降低,从而使土壤熟土层逐年风蚀,而水冲刷面积逐年加大。经调查引龙河农场十二队五号大岗地 1 820 亩,一场 6 级大风吹走表土 2~3 厘米,吹走小麦粒有 20%,有 40%裸露地表,多年使大面积的高岗地、风口地都露出母质,成为减产地号。

4. 水土流失严重。由于我局地势、地形及人为原因造成大面积土壤流失,土地肥力下降,据某农场调查一分场三队四号地前茬小麦,收获后把麦秸运走,麦茬烧掉,翻后耙碎,连降 5 天急雨就冲刷出 10 厘米深的沟有 104 条,冲走表土面积有 9.6 千立方米,冲刷沟占面积 14.3%。

### 三、培肥地力的相应对策

培肥地力是当前农业生产一件大事,必须引起重视,把培肥地力列入农业生产首位。当前除合理耕作,建立科学的轮作制以外,应从施厩肥和秸秆还田入手。但从垦区来看畜牧业比重较少,畜牧业产值仅占农业总产值的 12%,也就是说有机肥的数量远远不能满

足土地有机质平衡的需要,目前唯有加速推广秸秆还田是培肥地力减少土壤冲刷、风蚀等行之有效的措施。

秸秆还田目前已被国内外有关土壤专家所关注,都把此项工作做为恢复土壤肥力一项重要措施来抓。日本把秸秆还田这项措施当作农业生产法律去推行;美国把秸秆还田作为一项农作制来执行。但我垦区近年来秸秆还田面积只占播种面积的 10~15%。

#### 1. 秸秆还田养地增产效应

①增加土壤养分状况。连年秸秆还田,特别是配合施氮能提高土壤磷钾的有效性,施用秸秆对土壤微量元素有不同程度的活化作用,秸秆本身也是氮磷钾养分的来源,经试验证明 10 吨小麦秸秆含氮 50~70 公斤,含磷 50 公斤,含钾 65 公斤。据赵光农场试验站测定小麦秸秆还田连续五年后土壤有机质增加 1.0%,速效磷增加 0.027~0.397%。

②改善土壤结构。经试验证明连续三年秸秆还田使耕层容重降低 0.19~0.2 克/平方厘米,非毛管孔隙增加 0.5~3.0%,团粒结构大于 2 毫米的粒径增加 202.9%,使土壤增强了通透性,有利于提高地温,促进有益生物的活动,活化土壤对作物生长发育有利。

③提高作物产量。试验证明,秸秆还田在短时间内对作物增产不明显,只有坚持 3 年以上,使土壤有机质有了积累,才能显示出增产的效果。如红旗农场调查,凡是高产稳产的地块,都是采用秸秆还田措施的(见表 4)。

表 4 秸秆还田后不同年限土壤理化性能变化

秸秆还田时间(年)	亩产(kg)	产量比	土壤容重(g/cm <sup>3</sup> )	土壤孔隙度(%)	有机质(%)
8	125.95	192.4	0.66~0.82	70.85~66.89	7.83
5	85.3	130.3	0.94~1.01	62.93~60.62	5.57
1	65.47	100	1.18~1.16	55.01~55.67	3.76

注:取土深度 0~20 厘米

④固土保水减少风蚀作用。秸秆还田后增强了抗风蚀和水蚀的能力,土壤容重变小,孔隙度增大,蓄水能力增强,起到固土和防侵蚀作用,如 1982 年春引龙河十二队四号地刮

一场 7~8 级大风麦茬秋翻春耙地未进行秸秆还田。结果风刮走表土 785.5 公斤/亩,相反秸秆还田三号地利用松、耙整地方法,表土仅刮走 187.5 公斤/亩。

⑤秸秆还田能促进根瘤菌和自生固氮菌的发育。试验结果表明,每公顷5吨秸秆还田后种豆科作物,土壤氮素累积增加50公斤/公顷。其中有20~25公斤是秸秆的氮,此外秸秆还田还能使土壤中有机氮的损失减少20~30%,无机氮的损失减少15~20%。

## 2. 秸秆还田效益的估价

①秸秆还田的宏观效益。按施肥法则告诉我们,作物携走部分元素或是由于施肥不当而破坏了的一些必需矿质元素的平衡,通过合理施肥,可以达到新的平衡,单施化肥,只追求商品价值,忽视土壤肥力和生物作用,长期下去就会使土壤有机质下降,土壤容重降低,造成土壤板结,使耕地越种越差,产量越来越低,后患无穷,而施有机肥(包括秸秆还田)使土壤有机质逐年积累,促进土壤理化性能改变,达到种养结合,使农业生产增加后劲。

②秸秆还田的微观效益。经测定每亩小麦单产为160公斤,每亩地秸秆量为257.6公斤,谷草比为1:1.61;当小麦亩产200公斤,地上秸秆量为344公斤,谷草比为1:1.72;当小麦亩产300公斤地上秸秆量为436公斤,谷草比为1:1.45;从我局来看小麦平均单产以150公斤计算谷草比1:1.50,地上每亩秸秆量为225公斤,地下根茎为地上秸秆的1.5%,每亩地下根茎量为3.4公斤,总计秸秆量为228.4公斤/亩(经试验得知,每吨小麦秸秆含氮7.5公斤,含磷5公斤,含钾6.4公斤),为此每亩小麦秸秆全部还田后对土壤增加氮1.763公斤,增加磷1.142公斤,增加钾1.462公斤,折合成尿素3.72公斤,磷肥2.48公斤,钾肥3.04公斤。全局种植小麦面积100万亩,若有50%小麦面积秸秆还田就可少购进尿素1860吨,磷肥240吨,钾肥1520吨,平均每吨化肥按650元计算,可节省人民币300万元。减去秸秆还田成本1.00元/亩,减少支出250万元。

③增产效益计算。秸秆还田后土壤有机质含量由下降转为提高,连续六年秸秆还田,

土壤平均每年增加有机质为0.15%。如洪河农场1984年至1986年连续三年秸秆还田使土壤有机质由4.920%提高到5.91%,三年使土壤有机质增加0.99%,根据试验土壤有机质每提高1%,大豆亩增产0.387公斤,小麦亩增产2.7公斤,如我局50%面积进行秸秆还田。第二年种大豆,按有机质提高0.15%来计算,每亩可增产大豆0.58公斤,全局大豆面积30万亩,可增收大豆174吨,每吨大豆按800元计算,可增收14万元。

## 3. 秸秆还田存在主要问题及对策

①收获机装上秸秆粉碎机后对收获机的工作效率带来一定的影响。

经测定E512收获机装上秸秆粉碎机,发动机转数下降20~30转/分,耗功为10~15马力,因此调整发动机工作转数为2000转/分。

容易造成滚筒堵塞,加速2150角代磨损,尤其夜间作业或作物秸秆潮湿更为严重,经调查1989年有12台E512收获机因此现象造成键箱损坏。解决办法:增加堵塞监控信号装置,或购置牵引式秸秆粉碎机。

收获机装上秸秆粉碎机后,对空气过滤器的保养时间要缩短一倍。否则造成发动机压缩系统磨损加速。

②麦收初期秸秆未遭雨,秸秆韧性较强,粉碎长度不均匀,给翻地造成困难,应采取先用重耙耙地,把秸秆耙入土壤中,然后翻地减少堵犁拖堆。

③秸秆粉碎抛撒后应及时翻地或耙地,使秸秆及时搅土,接纳潮气,腐烂快,经测定8月份还田的麦秆经混土当年腐蚀占50%以上,9月份混土当年腐蚀占20~30%,10月份仅占5~10%。

④大面积秸秆还田病、虫、草害有加重的趋势,因此应有相应的防治措施。

## 4. 秸秆还田如何增施氮肥来加速秸秆的分解

秸秆还田加剧土壤中氮素分解的消耗,如秸秆还田再配合施用化肥能大大激发秸秆

还田的效应。使土壤活性增强,产量大幅度增加(见表5),试验证明,秸秆还田施氮肥量最佳值应当是每100公斤秸秆增施氮(纯量)

0.8~1.0公斤,采用何种方式施氮效果明显,经试验证明,田间补肥不如播种前深施氮肥效果明显。

表5 秸秆还田对小麦和大豆产量的影响

处 理	呼吸强度 (ca mg/100g 土)	纤维分解 (%)	水解氮 (mg/100g 土)	速 磷 (mg/100g 土)	小麦产量比 (%)	大豆产量比 (%)
对 照	33.1	14.7	4.66	1.17	100	100
化 肥	38.1	41.7	5.03	1.21	227.6	148.6
麦 秸	33.65	25.8	5.44	0.94	61.6	119.5
油 菜 秸	33.20	21.0	5.61	0.98	73.6	
大 豆 秸	33.0	20.0	5.77	1.09	83.3	
麦秸+化肥	56.9	47.8	7.20	1.40	280.4	156.2
豆秸+化肥	46.6	50.9	8.11	1.49	274.3	

## 水稻旱育苗壮秧营养剂使用技术

庄爱科 张学明 李寿彭 王春艳 马淑芬

(黑龙江省农科院栽培所)

1990年我省水稻栽培面积已突破1100万亩,居东北三省之首。水稻旱育稀植技术在我省推广以来,由于秧苗素质好,抗逆性强,能充分发挥水稻分蘖特性,对寒地稻作生态环境有较强的适应性等特点,栽培面积不断扩大,到1988年旱育稀植栽培面积已达700多万亩,成为我省水稻主要种植方式。但是,由于旱育苗需调酸、消毒、施肥等,作业程序繁杂和用工量大,在生产上常因操作不当,技术跑粗走样,苗床出现肥害、药害、病害,弱苗、病苗增多影响育壮秧。如果重新育苗,既浪费人力、物力,增加育苗成本,又违误农时。

因此,如何克服旱育苗繁杂的育苗作业程序,减少用工,降低育苗成本,使旱育苗操作作业达到规范化和标准化。国内外对此都做了大量研究。如日本研制出能适应不同地区土壤条件的多种类型人工床土和育苗用液肥,我国的吉林等省在苗床营养土开发上也

取得了进展,并已在生产上大面积推广应用,结合国内外的成功经验和我省的生产实际,我们于1990年研制出水稻旱育苗壮秧营养剂,同年分别在省农科院试验田和绥化市的新华乡、红旗乡、利民乡布点试验,1991年在绥化、肇东、桦川、宾县、木兰等七个市县示范推广育苗面积1200亩,都取得了良好的育苗效果。它的研制成功对于促进我省水稻生产的发展,推广水稻旱育稀植技术,具有重要意义。对于实现水稻高产,优质高效,低耗栽培提供了新技术。

### 一、壮秧营养剂的特点

与常规育苗法比较,用壮秧营养剂育苗有以下优点:

1. 操作简便易行。用壮秧营养剂育苗可以省去常规育苗法的调酸、消毒、施肥(包括