

江苏省里下河地区“沔改旱”种绿肥的经验*

南京农学院兴化样板工作组**

“沔改旱”变一熟为二熟是耕作制度的重大改革,生产上如果安排不当,就会带来很大损失。例如,1958年兴化县林湖公社姚家大队改旱800亩,使三麦面积一下由1164亩扩大到1936亩,由于劳畜力和肥料跟不上,三麦单产平均只有50斤。1959年以后,该队逐年在沔改旱地区扩种绿肥,使绿肥面积由200亩扩大到800亩,粮食单位面积产量由1959年的260斤上升为1963年的428斤,说明沔改旱后种植绿肥是沔田改良利用的一项有力措施。但一熟沔田地区群众尚缺乏种植绿肥的经验。为此,1963年秋我们在兴化县林湖公社姚家大队和严家公社严家大队沔改旱田上进行种植绿肥和施用磷肥的试验。1964年除继续在上述二点进行试验外,又协助宝应县芦村公社芦南生产队在沔改旱的田上进行种绿肥的试验。

本文除对沔改旱田上种好绿肥的几项重要措施分别叙述以外,还讨论几个问题。

一、开沟排水,改善土壤水分物理性状

沔田土壤的渗透性较差,应及时开沟排水,迅速改变沔田的还原状态,使作物根系生长发育良好。1963年在严家大队改旱田上,观察比较临涝田的一端和近沔田的一端的土壤水分状况和土壤剖面发育状况以及苕子生长情况时发现,近沔田的一端的土壤由于沔田地面水下渗和侧流影响,含水量高,剖面中还原性潜育层很高,氧化斑纹层薄,离地面只有35厘米,苕子根系发育受到很大影响,产量只有3700斤。而临涝田的一端排水较好,

表1 水分条件对土壤剖面性状的影响* (1964年5月)

临 涝 田					近 沔 田				
土 层 (厘米)	还原性物质 总 量	活性还原 性 物 质	活性亚铁	氧化还原电位 (毫伏)	土 层 (厘米)	还原性物质 总 量	活性还原 性 物 质	活性亚铁	氧化还原电位 (毫伏)
	毫克当量/100克土					毫克当量/100克土			
0—5	0.80	0.29	0.07	414 ± 15	0—4	1.32	0.47	0.07	414 ± 11
5—40	1.22	0.46	0.07	493 ± 10	4—18	0.90	0.42	0.12	426 ± 19
40—65	1.66	1.01	0.42	300 ± 71	18—35	2.45	1.96	0.07	375 ± 43
65—92	5.10	4.49	2.00	167 ± 9	35—63	9.09	8.17	3.81	200 ± 2
92以下	2.39	2.07	0.78	199 ± 27	63—90	8.98	8.33	4.05	180 ± 10
					90以下	4.76	3.23	1.74	194 ± 18

* 测定方法: $Al_2(SO_4)_3$ 提取; 邻啡罗啉比色法测亚铁; 过锰酸钾测活性还原性物质; 重铬酸钾测还原性物质总量。

* 这些工作是在兴化县委关怀和农业局直接领导、支持下,以及当地干、群指导帮助而取得的。也是与扬州专区农业科学研究所、兴化农业试验站的紧密协作分不开的。均此致以谢意。

** 主要是蔡大同同志整理成初稿,史瑞和等同志作了较大修改。

潜育层位置较低,65厘米以内已发育为比较良好的氧化斑纹层,苕子根深而庞大,地上部产量达4300多斤。水分条件对土壤剖面性状的影响见表1。

由上述土壤剖面性状的观察,可以知道为什么群众对沤改旱田强调选早稻茬,早放水干田晒垡,因为这样可使土壤有机会干透晒透,以改善原沤田土壤的嫌气还原状态。田间水利工程要求深沟狭畦,畦面宽6至7尺,竖沟深1尺,腰沟和边沟深1尺2寸,与沤水田相邻的一边还要隔水沟(又叫防漏沟),保证在整个绿肥生长期间,田间无积水。

二、施用磷肥

群众经验是沤改旱田在当年必须施用灰肥。灰肥的重要作用是供应磷素。每亩施用15担灰肥(稻草灰),大约相当于30斤过磷酸钙或50斤钙镁磷肥的肥效。我们知道在沤改旱过程中容易导致土壤有效态磷的固定。根据我们的分析,新改旱的鸭屎土有效磷(NaHCO_3 法)含量只有5—5.6 ppm,小粉浆土只有2 ppm,土壤有效磷含量很低,因此施用磷肥增产效果很显著。例如1963年我们在姚家大队进行的大田对比试验结果表明,在沤改旱的苕子田上,不施用磷肥的每亩鲜草只有300斤,而每亩施用40斤过磷酸钙的,则亩产达3000—4000斤。沤改旱种小麦,不施磷肥者只有几十斤,而施用磷肥者则达240斤。根据田间观察,施用磷肥以后,黄花苕苕或苕子表现叶色不发红,根瘤多而大,植株高,根系发达,分枝多。例如施磷肥的黄花苕苕每株根上有根瘤56.3个,其中大根瘤21.9个,而不施磷肥的只有23.7个根瘤,其中大根瘤只有6.4个。在严家大队进行的试验结果表明,磷肥对苕子、黄花苕苕的增产效果也是很显著的。但由于严家大队土壤肥力一般较高,磷肥的增产效果,相对地来说,不及姚家大队土壤高。

磷肥的肥效与施用方法有很大的关系。例如在新改旱的田上,不耕翻土地,直接开塘抓磷肥点播苕子,20斤过磷酸钙的肥效,相当于耕翻撒施40斤过磷酸钙的肥效。在小粉浆土上,开塘抓磷肥(每亩20斤过磷酸钙)点播黄花苕苕,亩产鲜草2548斤,而同量的磷肥以结合浇泥浆(一种常用的黄花苕苕播种法)的播种方法施入土中,产量只有1464斤。开塘点播为磷肥的有效施用创造了条件。

磷肥用量与施用方法和土壤肥力状况有很大的关系。严家大队鸭屎土类型土壤的肥力较高,20斤过磷酸钙的肥效相当于肥力较低的小粉浆土类型土壤上30斤过磷酸钙的肥效。在同一种类型的土壤上,磷肥用量与播种方法关系极为密切。一般穴施每亩20—30斤过磷酸钙即足,如撒施的话,则必须增加到40—60斤(表2)。

表2 磷肥用量与施用方法的关系(小区对比试验,小粉浆土)

项 目	板 田 穴 施				耕 翻 撒 施			
磷 肥 用 量(斤/亩)	0	10	20	30	0	20	40	60
苕子鲜草重(斤/亩)	520	1080	1620	2580	420	1060	1675	2385

至于磷肥的施用时期,根据各地试验结果,磷肥最好作基肥和种肥施用。我们的试验结果也证明追肥远不及基肥和种肥的效果好,追肥愈迟效果愈差。这说明作物在幼苗期对磷素的需要最为迫切。苗期根系发育较差,吸收土壤中磷的能力较弱,此时若供应足量

的有效态磷,即能促进根系的发育和幼苗生长。另外,土壤对磷的固定作用很强,磷肥撒施在土壤表面不易为作物根系所吸收。故磷肥一般均作基肥和种肥施用(表3)。

表3 磷肥不同施用期对苕子生长的影响 (小粉浆土)

测 定 期 (日/月)	处 理	株高 (厘米)	根长 (厘米)	分 枝 数			根 瘤		每百株鲜重(克)		鲜草产量(斤/亩)
				第一	第二	第三	单瘤	复瘤	地上部	地下部	
21/3	种 肥	29.0	15.0	5.5	9.5	0	—	—	120	25.5	
	30/10 追施	20.1	12.9	4.2	7.6	0	—	—	110	12.5	
	9/11 追施	11.8	9.0	1.8	2.3	0	—	—	54.7	3.5	
10/4	种 肥	47.0	21.1	7.2	23.8	0	31.4	2.8	2688	254	
	30/10 追施	38.5	15.5	2.9	3.7	0	13.5	0.8	860	235	
	9/11 追施	18.7	12.9	2.4	1.9	0	14.2	0.3	170	37.5	
1/5	种 肥	98.9	19.7	4.0	9.9	4.8	—	—	2906	—	5300
	30/10 追施	77.2	20.2	3.5	6.0	2.0	—	—	1751	—	3300
	9/11 追施	35.4	14.9	1.9	11.2	0.2	—	—	295	—	—

过磷酸钙作种肥施用,特别是种子接种根瘤菌时必须注意过磷酸钙(因其含有一定量的游离酸)对种子的为害作用。一般每亩用10斤过磷酸钙作种肥,或接种根瘤菌时用5斤过磷酸钙作种肥时,为害作用不大。若过磷酸钙用量超过10斤而作为苕子的种肥时,则必须先用细土或厩肥与过磷酸钙拌匀,然后再与种子一起播入土中;作为黄花苜蓿的种肥时,可先与泥浆及种子一起拌匀,再用灰吸水,而后搓开播种。

三、接种根瘤菌

近年来里下河地区晚稻栽培面积逐年扩大,在茬口安排上,黄花苜蓿和苕子播种较早,不适于晚稻茬口,而苏北过去又一直没有种过紫云英。对紫云英能不能“过长江”我们进行了试验。我们首先考虑的是,苏北过去没有种植过紫云英,而紫云英根瘤菌的专一性较强,因此有必要进行根瘤菌接种。同时也注意冻害的问题。1964年冬天不冷,没有出现冻害问题。而接种根瘤菌与否,则效果甚为明显。根据兴化和宝应县四个点上的试验结果,紫云英接种根瘤菌与否是种植紫云英能否成功的主要关键。例如在苗期,接种根瘤菌的紫云英有大小根瘤28.8个,植株高11.3厘米,分枝2.8个,根系长而多,根长14.3厘米,

表4 紫云英接种根瘤菌的效果

试 验 地 点	土 壤 及 前 茬	播 种 量 (斤/亩)	播 种 期	产 量		增 产 率 (%)
				接 种	未 接 种	
林湖公社姚家大队	老麦田, 小粉浆土, 晚稻	5.2	9月17日	6724	606	1009.5
林湖公社毕王大队	菜地, 小粉浆土, 休闲	6	9月26日	3064	667	359.5
严家公社严家大队	新改旱田, 鸭屎土, 早稻	6.6	9月17日	6585	2085	215.8
兴化县农试站	稻麦田, 红沙土, 中稻	3	9月13日	4641	1008	360.4

米,根重0.38克;而没有接种根瘤菌的紫云英则不生长根瘤,植株矮小,株高6.3厘米,无分枝,根系短而少,根长8.5厘米,根重0.03克。表现在产量上不是增产百分之几,而是增产百分之几百(表4)。

四、抓住季节,适期早播

沅改旱田土性较冷,适期早播可以促进全苗壮苗,特别是苕子冬前生长较慢,早播可以早扎根,早分叉,早盘棵,增强抗寒能力。芦村公社芦南生产队的全部绿肥除蚕豆外,从9月15日开始到9月底播种结束(宝应县大部分为中稻),而且大部分在秋分前后抢播下去。他们的经验是:黄花苕苕播种期的幅度较狭,最好在秋分前后,过早冬前会旺长,容易遭冻害和病害;太迟则分枝少,盘棵差,抗寒能力弱,鲜草产量都不高。例如他们在9月25日夹种元麦的黄花苕苕,除元麦外每亩收鲜草3110斤,而9月15日播种的只有1908斤,迟到10月10日播种的只有713斤,减产更为严重。苕子不一样,他们认为苕子最好早播。如9月20日播种的每亩产鲜草5330斤,9月25日播种的为4735斤,9月30日播种的为3835斤,10月5日播种的为3486斤,10月10日播种的为2400斤,10月15日播种的为1252斤。因此,抓住季节,适期早播是沅改旱种植绿肥获得高产的又一个重要环节。

五、其他栽培技术跟上

1. 开塘点播,保证全苗壮苗。两年来试验结果证明,在沅改旱地上不耕翻土地直接开塘点播是比较有效的播种方法。耕翻土地不仅增加劳畜力的紧张,而且新沅改旱田若耕翻后,土块不易破碎,抛墒严重,常常出苗迟,出苗不整齐,造成减产。黄花苕苕的浇泥浆播种法,有时由于天旱,土壤表层缺水,泼浇泥浆后,因接不上水分而影响出苗。另外新沅改旱的田地,磷素供应是幼苗生长壮苗的重要因子,开塘点播保证了磷肥的有效施用,从而也保证了作物的生长。

表5 绿肥播种方法的比较 (姚家大队小粉浆土)

绿 肥	苕 子		黄 花 苕 苕	
播种方法	开 塘 点 播	耕 翻 撒 播	开 塘 点 播	浇 泥 浆 法
产 量 (斤/亩)	2585	1410	1600	747

2. 掌握绿肥特性,及时沟灌,促进生长。1964年秋和1965年春气候较为干旱,芦南生产队黄花苕苕播种4天后就灌水一次,保证了全苗;越冬前又灌水一次,促进了壮苗。从田间对比试验结果看出,灌水和不灌水的鲜草产量相差很大。灌水的亩产鲜草3112斤,未灌水的只有1285斤。在干旱的情况下,各地群众都采取灌水措施。如林湖公社傅家大队万斤黄花苕苕和姚家大队7000高产的黄花苕苕田,都是在冬前灌过二次水的。苕子虽然比较耐旱,但在干旱情况下,灌溉仍有显著的增产作用。例如在姚家大队苕子进行灌溉和不灌溉的试验,灌溉区亩产鲜草1928斤,而未灌溉的只有707斤。

3. 以小肥调大肥。在施用磷肥的基础上,施用少量稀粪提苗,作用也很好。例如芦南生产队的试验,苕子亩施5担稀粪水(1担原粪兑3担水),增产百分之三点五,亩施过磷酸钙20斤,增产百分之五十点二,而既施20斤过磷酸钙作基肥,又在苗期泼浇5担稀粪

水,则增产百分之七十四点四。超过这两种肥料单独施用增产效果的总和,起到了以小肥调大肥的作用。

4. 根据绿肥生长情况,可以进行分期收割,提高鲜草产量。芦南生产队的经验,黄花苜蓿若冬前生长过旺,收割一刀能避免发生毁灭性的炭疽病和霜冻为害,比未割一刀的鲜草产量提高百分之十一点一。同时用割下来的鲜草来喂猪,又促进了养猪事业的发展。但是在清明前后无论苕子和黄花苜蓿都不宜收割,因为这时绿肥快进入伸长期,割了就会使绿肥受伤,影响产量。例如,黄花苜蓿在3月31日收割一刀,每亩产鲜草909斤,割后每亩浇稀粪水10担,到5月20日又收割鲜草2130斤,两次合计为3039斤,而5月10日一次收割的就收鲜草3163斤。再举苕子分次收割为例,3月31日收割一刀每亩收鲜草945斤,到5月20日又收割鲜草1800斤,两次合计为2745斤,而5月10日收割一次就获鲜草4262斤。严家大队苕子生长较好,于4月11日和4月30日分两次收割,合计亩产7000斤,比一次收割者稍有增加,但姚家大队两次收割则表现减产。

六、几个问题的讨论

1. 紫云英能否在里下河发展的问题。1964年紫云英在兴化和宝应县试种成功,有人认为一年结果不可靠,特别是1964年冬季不冷,紫云英没有得到真正的考验,总认为过去苏北所以没有种植过紫云英,主要是因为苏北冬季气温较苏南低,即苏北的气候条件不适宜于紫云英的生长。我们翻阅文献,有人认为紫云英的耐寒能力不及黄花苜蓿,但也有人认为紫云英耐寒能力比黄花苜蓿强,河南信阳专区水田地区种植大面积的紫云英,证明紫云英的耐寒能力不是很弱的。

就从气象资料来看,兴化县历年气温下降到 15°C 以下是在11月上旬,与苏州没有差别。 10°C 以下则在11月下旬,比苏州提早8天。入冬(5°C 以下)一般在12月中旬,比苏州早10天。再从去冬气温与历年比较,所谓去年气温偏高。具体说是在12月下旬到1月份才比历年为高,12月中旬以前并不高,甚至于稍低。冬前这一阶段气温不比苏南气温低,这对作物越冬是有好处的。

从去年接种根瘤菌试验结果与1958年前后紫云英在兴化县生长不良的情况来看,我们认为过去紫云英在里下河地区生长不良的主要原因,可能还是接种根瘤菌的问题。因为里下河是紫云英新区,而紫云英根瘤菌的专一性很强。

2. 几种绿肥对磷肥的反应问题。从田间试验观察,苕子对磷肥的反应最敏感,其次是黄花苜蓿。根据四个点上的试验,紫云英对磷肥的反应似乎不显著;磷肥施用不当时,反使紫云英产量降低。如在严家大队的沅改旱田上,接种根瘤菌同时施用磷肥(作种肥)不当者产量即比单接菌的产量低,前者鲜草亩产5900,后者7270斤。田间观察,接菌施磷的苗生长确不如单接菌者,从根瘤发生的情况来看,单接菌者在2—3片真叶时主根上已有根瘤数个,而接菌施磷者则无根瘤,这可能是磷肥中的游离酸影响了接菌的效果,因此接种根瘤菌和磷肥施用必须分开,在这样的情况下,磷肥最好作基肥施用,而后播种。但这里还看出另一个问题,在沅改旱的地上,若不施用磷肥,黄花苜蓿和苕子就长不好,而紫云英可以长得很好。根据四个点上的试验,在不施用磷肥的情况下,单接菌就可使产量达到3000—4000斤或6000—7000斤,似乎在这里不施用磷肥就可以使紫云英达到高产,而

南方许多省,特别是红壤上种植紫云英,施用磷肥乃是增产的重要措施。这种差异一方面反映不同作物对磷的吸收利用能力的不一样,同时也反映了不同土壤中的磷存在形态是不同的。

3. 关于绿肥作物的分期收割问题。根据四川省和江苏省盐城专区农科所试验,均认为苕子采用分期收割,割后施用稀粪水提苗是取得高产的措施之一。我们的试验说明黄花苜蓿冬前若生长过旺,可以收割一刀。当绿肥进入伸长时期能不能分期收割尚未能肯定,我们认为这是一个很有价值的问题,值得作进一步的试验。

七、摘 要

1. 沅改旱在田间工程上的要求是深沟狭畦,改善土壤水分条件。畦宽 6 至 7 尺,一般沟深 1 尺,腰沟和边沟深 1.2 尺。

2. 新沅改旱田一定要施用灰肥或磷肥。磷肥用量与土壤肥力状况和播种方法有密切关系。每亩用 10 斤过磷酸钙作种肥是在磷肥供应有限的情况下的一种经济有效的施用方法。开塘点播作为基肥施用时,肥力较高的鸭屎土每亩施用 20 斤过磷酸钙,肥力较低的小粉浆土每亩可施用 30 斤。

磷肥以作种肥或基肥为宜,追肥效果不好。

3. 几种绿肥接种根瘤菌的效果不一样,黄花苜蓿和苕子接种根瘤菌的效果不显著,紫云英接种根瘤菌的效果极为显著,可以提高产量百分之二百至一千。它是新区发展紫云英的关键措施。

4. 里下河地区以早中稻茬为多,绿肥播种以 9 月中旬较为适宜,播种方法一般以板田开塘点播为宜,既可节省劳畜力,而且出苗亦较整齐。黄花苜蓿的泥浆泼浇法的效果与土壤水分条件有关,在干旱情况下,不及开塘点播的效果好。

5. 在冬干和春旱的情况下,灌溉是重要的增产措施。苗期灌一次水,可以保证全苗;越冬前再灌一次水,可以促进壮苗。如果再遇春旱,返青后仍需灌水一、二次。

6. 绿肥苗期每亩泼浇五担粪水提苗,可以起到以小肥调大肥的作用。

THE PLANTATION OF GREEN MANURE CROP IN THE ELIMINATION OF A WATER-LOGGED SINGLE RICE CROP PLANTING SYSTEM IN THE LISHAHO REGION, NORTHERN KIANGSU

The Xinhua Demonstration Field of Nanking Agricultural College

Summary

In order to change the all year round water-logged single rice crop planting system to the rice and winter upland crop rotation system for the rice paddy soils in the Lishaho region of northern Kiangsu, it is necessary to make open ditches for good drainage, to use phosphatic fertilizers or straw ash for the first winter crop, and better to grow a winter green manure crop in the first autumn.

Different green manure crops responded to the inoculation of nodule bacteria differently. Inoculation increased the yield of astragalus 2—10 folds, but it did not increase the yield of alfalfa (a kind of annual legume with yellow flower) and vetch. Inoculation seemed to be an indispensable treatment in the extension of *Astragalus* to a new area in this region.

Most of the rice crops in the Lishaho region are harvested from the middle of August to early September. Green manure crops should be sown in the middle of September. In order to save labour and to get a good stand of green manure crops, seeding in hills instead of broadcasting the seeds is to be used in the unplowed fields of rice stubbles.

In case of drought irrigation once or twice during the seedling stage and in the early spring is needed.

The use of small amount of liquid night soil in the seedling stage is a good practice to obtain a higher yield.