

亩施23斤磷素的,多收18.1斤。

曾有报道〔2〕,小麦吸收磷主要在抽穗前,抽穗以后所吸收的磷,主要积累在根部。据春麦抽穗(5月23日)及成熟(6月23日)时取土分析结果表明,亩施23斤磷素的,春麦生长后期遗留在土壤中的速效磷多(11.2—8.8ppm),下茬可少施或不施磷肥。亩施磷素16.1斤的,与播前土壤速效磷4.6ppm较接近(5.2—2.8ppm)。而亩施6.9斤磷素的,则出现土壤速效磷含量(3.6—2.4ppm)比播前有降低的趋势,说明至少不能低于这一用量,下茬作物需要增施磷肥。

三、小 结

1. 潮土麦田磷肥施用深度与土壤速效磷含量高低、熟化程度和温度等密切相关。如土壤缺磷(7.6ppm

以下),把磷肥施在5—6厘米(即种子下3厘米附近),则增产显著。当土壤速效磷在以11—23ppm时,磷肥深施20厘米,也可提高产量。

2. 潮土麦田施用磷肥,重点应放在土壤速效磷7.6ppm以下的地区,经济效益较高。

3. 土壤速效磷很低(4.6ppm),土壤熟化程度差的潮土麦田,单施氮肥无效,加施磷肥显得更为重要。亩施磷量(P_2O_5)以16斤左右较为适宜。

参 考 文 献

〔1〕汪植琼:田间试验——塑料薄膜池栽法,土壤肥料,第6期,第48页,1979。

〔2〕区沃恒等:小麦的磷素营养,中国农业科学,第3期,第49页,1978。

不同轮作制对改造次生潜育化水稻土的初步探讨*

陶 世 栋

(湖南衡阳地区农科所)

次生潜育化水稻土是一种分布较广的低产水稻土。据我区五个县的土壤普查资料统计,这类稻田占25%左右,比第一次土壤普查增加10%以上。次生潜育化水稻土的主要特点是还原性物质较多,有不同厚度的青泥层存在,通透性不良,泥温低,化肥胃口大,供肥迟缓,早稻禾苗发僵或坐蔸,亩产比一般稻田低二三百斤,严重地影响我区大面积平衡增产。为此,自1979年起,在第四纪红土次生潜育化水稻土上设计了油—稻—豆,油—稻—稻、冬翻播绿肥—稻—稻及以板田绿肥—稻—稻为对照的四种轮作制的长期定位试验。小区面积1.44至1.77亩,未设重复。早稻品种为湘矮九号,晚稻为威优六号,追肥的品种、数量皆相同。

经过两年来的试验研究初步看出,油—稻—豆、油—稻—稻等轮作制对土质粘重、排水不良而又长期实行板田绿肥—稻—稻耕作制所形成的次生潜育化水稻土的改造有较好的效果。

一、对青泥层的影响

经过两年的试验,于1981年4月初及11月对土壤

剖面进行观测,油—稻—豆区青泥层(原来厚13厘米)已经消失,油—稻—稻区青泥层已不明显,冬翻播绿肥—稻—稻区青泥层由13厘米减少至8厘米,而对照区的青泥层却有所增厚。

二、对土壤中还原性物质的影响

实行油—稻—豆、油—稻—稻等年内年间的水旱交替轮作制后,土壤中各类还原性物质都有较明显的降低。

1. 降低了亚铁含量 亚铁的测定结果(表1)表明,改制各区两年间水稻各生育期的土壤亚铁量均比对照区减少,以油—稻—豆区减少最多。

2. 降低了土壤中活性还原物质 改制各区水旱轮作的头一年,即只经过一个冬春的旱作,其活性还原物质便比长期板田绿肥—稻—稻区有明显的下降。其中以油—稻—豆区最显著。例如1980年7月18日早稻收割前测定,油—稻—豆、油—稻—稻和冬翻播绿肥—稻—稻区的活性还原物质分别比对照区降低9.74、8.87和0.23毫克当量/100克土。第二年(1981年)早稻生育期内的连续测定结果(表2)表明,活性还原物质

* 本文分析数据由王开元同志提供。

表1

各处理土壤中亚铁量变化*

(毫克当量/100克土)

处 理	日期(日/月)	1980年					1981年					
		25/5	20/6	18/7	18/8	24/9	28/5	30/6	26/7	11/8	23/9	14/11
油、稻、豆		2.03	4.86	0.99			4.82	3.19	5.89			0.036
油、稻、稻		3.14	5.34	0.69	5.92	4.89	5.57	6.41	4.78	5.06	4.38	0.036
冬翻播绿肥、稻、稻		4.81	5.45	1.53	6.85	5.78	6.15	6.32	6.06	6.77	5.14	0.074
板田绿肥、稻、稻		5.65	6.13	3.48	7.72	7.53	7.23	9.33	7.32	7.42	8.32	1.350

* 3个样品平均值。

表2

各处理土壤中活性还原物质

(毫克当量/100克土)

处 理	日期(日/月)	1980年					1981年					
		20/6	18/7	14/8	20/8	24/9	25/6	20/7	3/8	10/9	27/10	14/11
油、稻、豆		7.12	1.29				6.09	0.14				0.25
油、稻、稻		6.04	2.16	6.97	3.09	6.28	6.73	6.65	7.42	5.15	0.41	1.35
冬翻播绿肥、稻、稻		10.77	10.80	7.09	3.02	7.10	7.26	7.00	8.06	5.85	2.02	0.75
板田绿肥、稻、稻		12.93	11.03	8.92	3.24	9.09	8.58	8.18	9.50	9.60	3.12	3.50

表3

各处理土壤中还原物质总量

(毫克当量/100克土)

处 理	日期(日/月)	1980年						1981年						
		21/5	20/6	18/7	11/8	26/8	24/9	28/5	30/6	4/7	20/7	11/8	8/9	23/9
油、稻、豆		3.48	8.09	2.55				7.94	6.75	6.64	0.82			
油、稻、稻		4.80	7.14	2.60	8.79	8.61	7.05	7.61	6.59	7.28	4.81	10.10	9.35	1.52
冬翻播绿肥、稻、稻		4.84	8.76	5.10	10.70	8.06	9.04	8.13	8.28	8.92	7.19	10.99	9.16	5.98
板田绿肥、稻、稻		6.64	9.49	8.00	10.57	9.17	10.13	9.91	9.36	12.12	8.38	12.23	10.79	6.71

仍在继续下降,一般比对照区低2—5毫克当量/100克土。

3. 降低了还原性物质总量 两年中对耕作层还原性物质总量进行了连续测定(表3)。以1980年早稻生育期间三次(5月,6月,7月)测定结果为例,油—稻—豆区还原物质总量平均为4.71毫克当量/100克土,比对照区降低3.33毫克当量/100克土。油—稻—稻和冬翻播绿肥区分别比对照区降低3.19和1.81毫克当量/100克土。同年晚稻及次年早晚稻期间,均有降低的趋势。

三、对氧化—还原电位的影响

土壤氧化—还原电位的高低,一般取决于土壤还原性物质的多少。水旱交替耕作,有助于土壤氧化作用的进行,从而提高了土壤整个氧化—还原电位。从表4中可以看出,改制的各区,土壤氧化—还原电位约

比对照区提高30—100毫伏。1981年10月油—稻—豆区收豆时比对照区晚稻收割时的土壤氧化—还原电位高292毫伏。

四、对土壤通透性的影响

测定各处理土壤渗漏量的结果(表5)表明,不同轮作制进行的第一年,犁底层渗漏量尚无明显的差别。而进行第二年的植稻期,改制各区的日渗漏量比对照区有明显的增加,一般约增高50%,有的甚至增加一倍以上。

五、促进了作物对土壤养分的利用

改制后由于土壤理化性状得到改善,从而促进了作物对土壤养分特别是钾素养分的吸收利用。1981年植稻期测定土壤速效养分和植株养分的结果(表6)

表4

各处理土壤氧化-还原电位状况

(单位:毫伏)

处 理	日期(日/月)	1980年							1981年						
		1/5	6/6	18/6	26/6	12/7	12/8	12/9	30/9	20/5	1/6	23/6	10/8	4/9	23/10
油、稻、豆		76	75	79	82	89	—	—	—	49	104	118	—	—	417
油、稻、稻		92	95	100	92	104	60	89	151	54	113	127	26	97	395
冬翻播绿肥、稻、稻		67	75	41	62	94	70	79	181	34	94	77	26	117	185
板田绿肥、稻、稻		47	45	4	—	49	60	49	91	24	63	22	16	77	125

表5

各处理的土壤渗漏量

(厘米/日)

处 理	日期(日/月)	1980年						1981年				
		12/5	18/5	11/6	30/6	22/8	25/8	20/5	23/5	30/5	3/9	15/9
油、稻、豆		—	0.03	0.14	0.16			1.51	1.59	1.29		
油、稻、稻		0.05	0.02	0.13	0.13	0.91	0.40	1.43	1.54	1.20	0.75	1.03
冬翻播绿肥、稻、稻		0.03	0.02	0.09	0.74	0.91	0.29	0.57	0.45	0.74	0.80	1.03
板田绿肥、稻、稻		0.02	0.01	0.01	0.03	0.74	0.25	0.29	0.32	0.25	0.50	0.53

表6

各处理土壤和植株养分含量

(1981年早稻)

生 育 期 (日/月)	处 理	土 壤 (ppm)			植 株 (%)		
		NH ₄ -N	P ₂ O ₅	K ₂ O	N	P ₂ O ₅	K ₂ O
分 蘖 期 (15/5)	油、稻、豆	47	205	74	3.31	0.97	3.64
	油、稻、稻	36	148	64	3.05	0.96	3.38
	冬翻绿肥、稻、稻	24	219	68	2.85	1.11	4.19
	板田绿肥、稻、稻	56	259	117	3.43	0.98	2.37
幼 穗 分 化 期 (15/6)	油、稻、豆	29	243	37	2.78	0.91	3.85
	油、稻、稻	32	284	46	2.35	0.86	3.75
	冬翻绿肥、稻、稻	38	299	52	2.59	1.01	3.83
	板田绿肥、稻、稻	41	321	38	2.99	0.98	3.06
抽 穗 期 (23/6)	油、稻、豆	痕 迹 量	203	38	1.57	0.80	3.80
	油、稻、稻	痕 迹 量	240	38	1.94	0.81	4.49
	冬翻绿肥、稻、稻	2	219	30	1.48	0.81	3.67
	板田绿肥、稻、稻	7	219	35	1.71	0.88	3.44
成 熟 期 (19/7)	油、稻、豆	痕 迹 量	28	28	1.26	0.39	3.88
	油、稻、稻	痕 迹 量	39	39	1.16	0.41	4.79
	冬翻绿肥、稻、稻	5	23	23	0.98	0.42	4.03
	板田绿肥、稻、稻	15	30	30	1.76	0.41	3.43

表明,在水稻生长最旺盛的分蘖期,对照区的土壤速效氮、磷、钾含量一般略高于改制各区,其他各生育期,不同处理间差异不明显。水稻植株的全氮、全磷含量各处理间也无明显差异,但植株内钾含量大都显

著地高于对照区。例如水稻分蘖期植株全钾量,油一稻一豆、油一稻一稻和冬翻播绿肥一稻一稻区分别比对照区高0.91%、0.65%和1.82%。幼穗分化期和成熟期也有同样的趋势。

六、有利于干物质积累和产量的提高

由于改制各区土壤中的还原性物质特别是还原性铁的显著降低,有利于水稻根系和植株的生长发育。1981年早稻抽穗期观测结果(表7)表明,株高、叶面积指数以及植株地上部分与地下部分干物质量都有所增加,各区植株干物重平均每蔸分别比对照区高37.2%、18.6和6.9%。晚稻齐穗期观测,植株和根系干物重也比对照区增加,其增加量比早稻略少些。此外,根系素质较好,白、黄根比对照区多,黑根少。

改制后对水稻经济性性状也有较明显的改善。从

对水稻的考查结果(表8)可以看出,油一稻一豆区每亩有效穗25.58万,比对照区多2.23万,每穗实粒数多13.8粒,千粒重增加0.44克。油一稻一稻和冬翻播绿肥一稻一稻区的有效穗虽比对照区略少,但每穗实粒数比对照区分别增加14.2粒和11.4粒,千粒重也比对照区有所增加。1981年早稻验产结果,油一稻一豆、油一稻一稻和冬翻播绿肥一稻一稻区的产量每亩分别比对照区增加22.2%、20.3%和6.5%。同年晚稻,油一稻一豆区(间作玉米)折谷后与对照区平产,而油一稻一稻和冬翻播绿肥一稻一稻区比对照分别增产12.8%和5.4%。

表7 各处理水稻植株干物重及根系素质比较

处 理	苗/蔸*	株高 (厘米)	叶面积 指 数	地上部分		地下部分		白、黄根数		黑 根 数		测定时间
				鲜重 (克)	干重 (克)	鲜重 (克)	干重 (克)	条	%	条	%	
油、稻、豆	12	95	7.28	133	29.5	10.5	2.0					1981年 早稻抽穗 期
油、稻、稻	11	98	6.56	107	25.5	8.9	1.6					
冬翻播绿肥、稻、稻	10	91	6.79	98	23.0	8.0	1.5					
板田绿肥、稻、稻	12	91	6.93	93	21.5	6.9	1.2					
油、稻、稻	13	—	4.86	71.4	24.7	7.6	2.5	588	88.6	76	11.4	1981年 晚稻齐穗 期
冬翻播绿肥、稻、稻	13	—	5.49	72.5	26.0	5.2	2.5	616	85.1	108	14.9	
板田绿肥、稻、稻	13	—	3.87	58.0	20.3	3.5	2.0	522	76.9	157	23.1	

* 苗/蔸系5蔸平均值。

表8 各处理的早稻经济性性状及其产量

(1981年)

处 理	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	最高分 蘖数 (万/亩)	有效穗 (万/亩)	总粒数 (粒/穗)	实粒数 (粒/穗)	实结率 (%)	千粒重 (克)	谷草比	亩 产 (斤)	增 产	
											斤/亩	%
油、稻、豆	84.2	20.7	37.38	25.58	107.5	82.5	76.7	24.87	1.14	935	170	22.2
油、稻、稻	85.8	20.5	35.00	22.38	95.3	82.9	87.0	24.67	1.09	920	155	20.3
冬翻播绿肥、稻、稻	89.3	20.4	33.13	20.74	95.7	80.1	83.7	25.27	1.15	815	50	6.5
板田绿肥、稻、稻	82.0	20.5	36.00	23.25	95.4	68.7	72.0	24.43	1.01	765	—	—

小 结

通过两年不同轮作试验初步认为,油一稻一豆、油一稻一稻耕作种植方式,对次生育育化水稻土的不良性状有较明显的改良效果,主要表现在(1)消除或降低了青泥层厚度,其中尤以油一稻一豆制最快。(2)

显著地降低了还原性物质,也以油一稻一豆最显著(3)促进了作物对土壤养分特别是钾素的吸收。(4)不同程度地提高产量。但是,由于土壤潜在养分消耗的增加,尚需增加施肥量,以肥地力和持续的高产稳产。