

散,肥力差,漏水漏肥,风蚀较重,多为新开梨园。

沙窝梨园土壤层次一般0—126厘米为细沙,126厘米以下为粗沙,再向下就是砾石,一直到地下水位。因沙窝起伏不平,故土壤层厚薄不一,有的细沙厚达数丈,也有的仅1米左右。

2.砂质粘土:分布在沙窝下部,地势较低,地下水位高,湿度大,通气性不良,但肥力较高,沙粘相间,约在150厘米处出现黑泥层,其中有大量锈斑,群众反映,粘土地长梨不如沙窝梨,粘土上出产的梨水气大,含糖少。但树势旺,枝叶茂盛,产量高,成熟晚。

根据以上所述,莱阳梨的品质与土壤质地、结构松散有很大关系,其原因我们认为有下列几点:

1.土壤温度的影响:沙窝地梨园主要为沙质土,这种土壤吸热快,放热也快,因而梨园中土的昼夜温差较大,这有利于果实中糖分的积累。白天沙质土壤因吸收太阳能,温度提高,改善了梨园的小气候,促进了光合作用,而夜间温度很快下降,呼吸作用弱,不但消耗养分少,而且在温度较低的情况下,植物细胞中酶的活动是趋向水解,白天制造的碳水化合物转变为糖,因之梨果中便累积了较多的糖分。另外沙窝土土温容易提高,可以促进根系的发达。根据山东农学院园艺系

对果树根系的研究,证明果树根系在一年当中有几个生长高潮,而根开始活动与停止生长的时期受土温影响甚大,土温高,开始生长时期可以提早,停止生长则可延迟。而莱阳梨园中沙窝土壤与粘土相比,土温升高快,温度高,在水分充足的条件下,发根的时期便提早,而且根部活动的高潮次数也增多,每次高潮的时间也会延长,这样根系就特别庞大,新根多,吸收养分水分就多,从而保证了梨树春季生长发芽时对养分与水分的需要。

2.土壤质地的影响:由于土质松散,土层深厚,梨树根系可以充分伸展,根系活动范围扩大,增加了根系营养面积,充分保证了梨树各个生长发育阶段对养分、水分的要求,特别在开花结果时期,不致因养分、水分不足而影响梨树的正常生长。同时土质疏松,通气状况良好,即能促进土壤中有机的分解,不断供应养分物质,又可加速根系的呼吸作用与有机醇和单宁等物质的氧化,提早成熟期。

3.地势的影响:沙窝梨园位于沙窝的上部,地势较高,地下水位较低,排水条件又好。同时沙窝地地形起伏不平,受热面大,光照好,因之光合作用强,有利于糖分的累积。

豆科植物在提高土壤肥力上的作用

黄和鑫 施孜麟

湖北省主要棉区是分布于江、河二岸的冲积性土壤上,而其代表性土壤为油砂土,这种土壤的特点是耕性良好,有机质及全氮含量较低,而磷、钾较丰富,从表1的分析资料看出,它的有机和无机胶体都很缺乏,阳离子代换量有随有机质的增加而增高的趋势。

为了提高土壤中有机质及氮素的含量,应将作物的单一换茬制度改为与豆科植物短期轮作或间作、套

作的制度。棉、麦与豆科植物换茬的种植习惯,在湖北省已有悠久的历史,主要的方式有四:(1)小麦—豆科植物(绿豆、黄豆)换茬;(2)小麦—豆科绿肥(黄花苜蓿、紫云英等)间作或套作;(3)棉花与豆科植物(蚕豆、豌豆)换茬;(4)棉花与豆科绿肥(柇麻、饭豆等)间作。现将上述四种方式对土壤肥力的影响情况分述如下:

1.小麦与豆科植物(绿豆、大豆)换茬或与蚕豆间

表1 湖北省江、河二岸的油砂土的理化性状*

类别	pH	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	阳离子吸收量 (毫克当量/100克土)	土壤质地(轻壤土)			
							粗砂 (%)	细砂 (%)	粉砂 (%)	粘粒 (%)
江汉平原石	7.4	1.2—2.2	0.1—0.15	0.17	2.64	9.3				
灰性油砂土	7.4	1.05—1.35	0.08—0.09			5.13—7.77	0.19	55.18	32.01	12.61
长江支流河流	6.8	0.58	0.065							
二岸非石灰性油砂土	6.8	0.77	0.072							

* 湖北农科所土肥系分析室。

作。在涪水县沿江的油砂土及砂土上，选三组原来的肥力一致，而位置毗邻的对比田中，以棉—麦为对照，豆—麦为处理的观察比较，处理田较对照的有效肥

力增加 2—3 倍。豆播地小麦的分蘖率、每穗粒数、千粒重、产量都较对照田高，从分析结果看，全氮及有机质都有所增加（表 2）。

表 2 不同换茬制度对土壤有效肥力的影响 (1961 年 5 月)

地 点	换茬情况	小麦施肥情况			株高 (厘米)	分蘖 (%)	穗长 (厘米)	每穗 粒数	千粒 重 (克)	产量 (斤/亩)	前作产量 (斤/亩)	有机质 (%)	全 氮 (%)	备 注	
		用 量 (亩)	折合(斤/亩)												
			N	P ₂ O ₅											K ₂ O
兰溪散花公社 团中第七生产队	棉—小麦	厩肥：草木灰170斤，棉餅30斤 追肥：硫酸20斤，水粪5担	8.8	5.2	9.6	90	104	6.9	22.7	32	185	皮棉90	未测	未测	砂土
兰溪草策生产队 試驗場	棉—小麦	厩肥：馬粪50担 追肥：二次，每次人粪尿8担	61.6	39.5	36.7	108	125	8.5	33.1	35.2	257	皮棉100	未测	0.057— 0.058	細砂土
兰溪草策第三生 产队	大豆—小麦	未 施	—	—	—	121	173	9.8	38.7	36	361.8	250	未测	未测	細砂土与 下块毗邻
同 上	紅苕—小麦	未 施	—	—	—	68	无	6.5	27.8	30	79.8	1130	1.0936	0.0992	
兰溪草策第四生 产队	大豆—小麦	未 施	—	—	—	118.5	200	9.2	34.1	36	372.5	180—250	1.1661	0.1914	油砂土与 下块毗邻
同 上	棉—小麦	追肥：二次， 共10担人粪尿	6	2	3	73	100	6.3	25.3	30	117.6	皮棉 60—70	1.1120	0.1027	
巴河口东 400 米 离堤 200 米	綠豆—小麦	未 施	—	—	—	110	250	9.5	35.7	38	369.4	120	未测	0.073— 0.065	油砂土与 下田毗邻
同 上	棉—小麦	未 施	—	—	—	85	无	6.1	16.3	31.2	88.35	皮棉60	未测	0.0514— 0.0414	

据分析豆播地上的有机质较对比田增加 0.05%，全氮增加 0.023—0.089%。如从大豆、小麦获得的产量所需的养料计算，每亩黄豆可增加土壤氮素 2.0—3.0 斤以上，同时活化了土中的磷 12 斤，钾 25 斤。在亩产 250 斤黄豆的綠色体及豆程中进行计算：黄豆品种为青皮豆，盛花期株高达 1 米，地上部分鮮重为 4,835.75 斤，按彭家元教授的分析资料进行计算（即 N 0.58%、P₂O₅ 0.08%、K₂O 0.73%），折合每亩氮素 28 斤，磷素 4 斤，钾 35 斤，除磷外与上述数值相似。

大豆的綠色体上所含的养料，仅有落叶及部分残根归还于土壤，据计算，每亩落叶中含氮 5.5 斤，磷 12 斤，钾 31 斤（表 3）。

表 3 大豆由落叶归还土壤的养料数量*（涪水兰溪）

植株部位	重量 (斤)	所含养料					
		全N (%)	折合 (斤/亩)	P ₂ O ₅ (%)	折合 (斤/亩)	K ₂ O (%)	折合 (斤/亩)
下茎+莢	476.9	1.21	5.8	4.6	21.8	9.6	45.7
下 叶	780.39	0.71	5.5	1.6	12.3	4.0	31.3

* 分析資料引自孙醉东所著的“大豆”。

豆科植物在其生活过程中，其根瘤所固定的氮素，除供其本身生长外，有 50% 的氮量由根部分泌到土壤中，同时亦增加了有机质的含量。豆科植物根部的阳离子代换量高于其他作物，所以有更多的钾（与其他非豆科作物比较）参予根的吸附作用。Д. А. Собиинин 和 И. И. Коносов 等于 1935 年发现在豆科植物根的表面 pH 远较根周围溶液为低，这也可以认为难溶磷被活化的原因。

上述材料说明棉、麦与豆科植物换茬，有利于肥力的提高。

2. 小麦与豆科綠肥（黄花苜蓿等）间作，在浙江兰溪有悠久的历史，该县于播麦时，2—3 行麦间一行或二行綠肥（麦占 50—70%，黄花苜蓿占 50—30%），到翌年麦收时，每亩可收草 1,000—2,000 斤，用作棉花廐肥。这种方式，在土壤肥力較差的地上可以应用，是提高土壤肥力的有效措施之一。近年湖北荆湖試于麦行中套种春季綠肥，但由于生育期短，鮮草产量为每亩 300—1,000 斤，在实际上达到每亩 1,000 斤的田块并不太多。为研究春播綠肥低产的原因，作者于 1961 年春于涪水兰溪石灰性油砂土上进行麦行套种春季綠

肥,結果列入表4。空地上的苕子和苜蓿,較麦行的綠肥的青草產量高一倍,其原因,首先是空地上綠肥的根系有較大的空間可以伸展,从表4中可見,空地的苕子和苜蓿根部的水平伸展較麦行的大10厘米左右,空地

上的綠肥有效根瘤較多。总之,麦行的春播綠肥產量低的根本原因是根部的發育受阻(在小麦生長較旺的情況下)。在土壤肥力較差的麥地上,則無此問題。

套綠肥的小麦于5月23日收割,5月28日进行

表4 麦行套种的几种春季綠肥的產量与性狀*

綠肥种类	播種期 (月/日)	刈割期 (月/日)	苗数 (株/亩)	株高 (厘米)	根系分布		每株根 瘤数 (斤)	根瘤的性質	產量(鮮重, 斤/亩)		備注
					垂直 (厘米)	水平 (厘米)			地上 部分	地下 部分	
空地上紫苜蓿	4/5	5/23	424,933	25	15	22	6.4	小而黃	558.3	310.2	除注明为空地外,余均种子麦行,小麦產量为257斤,油砂土
紫苜蓿	4/5	5/23	451,980	20—22	15	10	4.7	同上	214.83	67.7	
柃麻	3/12	5/23	126,543	46	未測	未測	未測	根瘤色紅而大	372.2	未測	
响鈴豆	3/12	5/23	29,774	11	未測	未測	未測		124.1	未測	
黃花苜蓿	4/5	5/23	421,000	20	未測	未測	未測		217.1	未測	
空地上苕子	3/12	5/23	223,200	40	20	22	19	大而紅,95%集中 于根2—5厘米 米处	614.2	198.7	
苕子	3/12	5/23	112,276	35	20	12	21.6	根瘤較小	217.1	未測	綠色体1/3被割
紫云英	3/12	5/23	1,361,520	5	7.5	1	仅5%有一个 95%无根瘤	苗太密,无法 形成根瘤	145.1	73.7	形成根瘤的植株高 13厘米
紫云英	4/5	5/23	524,520	5	未測	未測	同上	个别伸长至11厘 米,形成10×2 ×5厘米 ² 的根瘤	124.1	未測	单株重1.5克,对照 (无根瘤)为0.1克

* 試驗小区1/20亩,无重复,播種量較常规大1倍,套于麦行中,麦行行距23厘米,播幅6—7厘米,綠肥播幅10厘米,套綠肥的麦田同大田一样于4月28日点播棉花,綠肥对小麦產量无影响。

灭槎松土,以促苗及綠肥生長,至6月2日因天气干旱,气温較高,冬性型綠肥(苕子、紫云英、苜蓿等)綠色体增長很少,大部呈萎蕩現象(尤以紫苜蓿为甚),黃花苜蓿較正常,未萎蕩,植株伸长2—3厘米;夏季型綠肥(柃麻等)因頂梢被割,至6月2日未有分枝出現,此时將麦行套种的綠肥翻入土中,根据試驗結果可以初步得出如下的結論:麦行春播綠肥的品种以苜蓿較适合,紫苜蓿自北方引进,对照要求較短,比南方的綠肥品种耐阴,且根深耐瘠、耐旱。黃花苜蓿也有耐瘠、耐旱的特性,除在4月中旬曾一度表現叶片稍为膨大外,其余正常,也是一个合适的品种。苕子綠色体較高,但攀延于麦稈上,如能留高槎,也可应用。紫云英不耐阴,耐旱。柃麻受阴蔽而結莢,响鈴豆早期生長太慢,綠色体太少,都不适合应用。春播綠肥适当的增大播種量以利綠色体的增产是正确的,但每亩不能高于50万苗以上(苜蓿、紫云英)。因麦行綠肥的根系只能向垂直方向发展,因水平方向受过密的小麦根系所抑制,会使根系无法伸展,影响根瘤的形成,如紫云英,每亩苗数达60—100万,形成一个根瘤的仅5%,形成大的正常根瘤的植株較无根瘤的大15倍。在麦行中每亩綠肥以30—40万苗为宜,此有利于争取更高的綠色体,而又不至于抑制根的伸展和根瘤的形成。

从表4中还可看出,春播綠肥低产的主因是根部发育受限制,根瘤形成較少而小。提高春播綠肥的產量关键是保証土层疏松和进行拌肥播種,据湖北农科所資料春播綠肥播種时拌肥(草木灰和餅肥)較对照增产。

麦行播綠肥有利于提高土壤肥力,尤其氮素的含量有明显的增加。但尚存在產量不高的問題,今后应选育出速生、耐旱、耐阴蔽的春季綠肥的品种,并进一步改进栽培技术。

3. 棉花与蚕豆、豌豆換槎:蚕豆、豌豆在提高棉地土壤的有机質和氮素含量方面的作用不亚于大豆和綠豆。因为蚕豆、豌豆的固氮能力高于大豆。湖北沔阳县八潭区的6,400亩的蚕豆槎棉花比小麦槎的棉花增产23%,这証明了把豆科植物納入換槎的計劃,对于解决棉区的肥料不足和提高土壤肥力方面是有利的。

4. 棉花与豆科綠肥(柃麻、飯豆等)間作:是近年才开始試驗的。1960年湖北省农科所于棉行种柃麻,至棉花現蕾时收青,亩产鮮草达千斤以上,1961年在兰溪油砂土的油菜槎棉行試种(表5),柃麻与飯豆是棉行較有希望的綠肥品种,于4月中旬播種至棉花封行前收获,產量达千斤以上,同时还可增加土壤的氮素4—5斤。此外,柃麻、飯豆的根系多向垂直方向发展,

表5 棉行几种夏播綠肥的性狀与產量*

綠肥种类	播種期 (月/日)	收割期 (月/日)	每亩株数	株高 (厘米)	根系分布		根蘖数 (个/株)	綠色体產量 (斤/亩)	綠色体含氮 (%)	折合氮素 (斤/亩)	生育期 (天)
					垂直 (厘米)	水平 (厘米)					
柃麻	4/30	5/23	68,854	78	19	16	40	744	0.54	4.2	32
		6/14		98	—	—		1364		6.9	56
柃麻	5/8	5/23	111,655	44	17	16	35	434	0.54	2.3	25
		6/14		68	—	—		744		4.2	49
飯豆	4/30	5/23	88,084	26	20	16	66	310	0.819	2.5	25
		6/14		42	—	—		620		5.2	49
飯豆	5/8	5/23	84,362	20	18	20	44	248	0.819	2.0	25
		6/14		30	—	—		496		4.1	49
羽扇豆	4/30	5/23	197,258	15	18	6	无	124	0.709	0.9	25
		6/14		27	—	—		211		1.5	49
羽扇豆	5/8	5/23	109,174	10	11	7	无	62	0.709	0.4	25
		6/14		25	—	—		248		1.8	49

* 棉花行距 65 厘米,綠肥播幅 10 厘米,地上部分占面积寬 30—20 厘米,小区面积 1/20 亩,无重复。

对棉苗的生长无影响。

这种方式,在缺肥地区可以示范并重点推广。

結 論

1. 棉—小麦二熟地,适当与豆科植物換槎或間作、套作是提高土壤肥力的有效措施,一季黃豆可增加氮素 20—30 斤和增加有机質 0.05%。豆槎地小麦較棉

地小麦增产 2—3 倍,而蚕豆槎的棉花較小麦槎的增产 23%。

2. 为了保証棉产区棉、粮双丰收,可于麦行或棉行間作短期綠肥,麦行的苜蓿生长 40—50 天,可增氮 1 斤左右。棉行的夏播綠肥生长 30—50 天,柃麻可增氮素 4—6 斤,飯豆为 2—4 斤。