

县级肥料区划选辑

西南农学院土化系肥料区划方法研究组
四川省璧山县农业区划办公室
四川省璧山县农业局土肥站

四川省科学技术情报研究所

一九八二年十二月

前 言

化肥区划是农业区划的重要内容之一，目的是从宏观上解决一个地区如何因地制宜配置和施用化肥的问题。全国即将开展的化肥区划是以各省化肥区划为基础的。而要搞好省的化肥区划，必需选择一些有代表性的县进行深入调查研究。

1980年四川省人民政府257号文件明确了在全省进行化肥区划工作，要求1982年提出初步方案，1985年完成详细化肥区划工作。为此，省科委、省农业区划办公室、省化肥区划协作组委托西南农学院土化系在一两个县进行试点，探讨县级化肥区划原理和方法，为全省化肥区划提供参考。西南农学院土化系教师4人、81届毕业班学员23人组成了化肥区划方法研究组，于1981年9—12月在璧山县进行化肥区划调查研究工作。一道参加工作的有璧山县农业区划办公室、县农业局土肥站、县农资公司等单位的十多位同志。整个工作得到璧山县委、县人民政府的领导和大力支持，并得到广大社队干部和社员群众热情指导和帮助，使工作得以顺利完成。

该项工作，由于时间短，总结工作也很匆忙。因此，不足之处，在所难免。该资料仅供各地在进行县级化肥区划工作时参考。

四川省科学技术情报研究所

一九八二年十二月

目 录

第一部份, 璧山县肥料区划报告	1
一、璧山县自然条件概况.....	1
二、璧山县主要土壤的供肥特点及施肥.....	2
三、璧山县耕作制度与施肥制度.....	12
四、璧山县施肥水平与土壤中氮、磷、钾平衡.....	21
五、璧山县肥料区划的原则与分区.....	32
第二部份, 璧山县肥料区划专题调查研究选录	44
一、璧山县高产施肥与平衡增产.....	44
二、水旱轮作田磷肥施用问题.....	52
三、有效地发挥沼气肥在农业中的作用.....	54
四、县级化肥区划方法探讨.....	57
第三部份, 璧山县肥料生产施用中的主要问题及改进建议	65
一、当前肥料生产施用中的主要问题.....	65
二、对今后肥料生产施用的几点改进建议.....	67

第一部份：璧山县肥料区划报告

一、璧山县自然条件概况

璧山县位于东经 $106^{\circ}02'$ — $106^{\circ}20'$ ，北纬 $29^{\circ}17'$ — $29^{\circ}53'$ ，地处亚热带长江上游湿润气候区。热量丰富，但日照较少；雨量充沛，但分布不均；春早冬暖，但时有倒春寒；初夏雨水较多，盛夏伏旱严重，秋季绵雨多，且降温迅速。全县年平均气温在 18°C 左右，年总积温 $6300-6643^{\circ}\text{C}$ ，全年 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 $5,748.5^{\circ}\text{C}$ ，日照时数仅 $1,376.1$ 小时，年降雨量 $1,051$ 毫米，无霜期 337 天，

璧山县处于川东平行岭褶皱地貌，东山是温塘峡背斜，南缘西山是沥鼻峡背斜及花果山背斜，两背斜之间为璧山向斜。境内丘陵起伏，地形狭长，南北长约 66 公里，东西宽约 15 公里，母质主要为侏罗纪紫色砂、页岩和三迭纪嘉陵江组石灰岩和须家河组原砂岩。总土地面积 913 平方公里，海拔高度为 $210-885$ 米，地貌类型 87.7% 为丘陵，海拔在 $200-500$ 米，低山山地海拔 $500-800$ 米，只占 12.3% 。根据相对高度，丘陵又可分为浅丘、中丘和深丘。一般地形起伏是由北到南逐渐平缓，北部及山麓为中深丘，中部为中丘，逐渐过渡到南部为浅丘缓丘地形。

璧山县总耕地面积 $505,480$ 亩，其中田 $358,880$ 亩，占总耕地面积的 71% （其中冬水田 $158,717$ 亩，占田面积的 44.4% ，水旱两季田 $200,163$ 亩，占田面积的 55.6% ），土 $146,600$ 亩，占总耕地面积的 29% 。全县农业人口 $501,716$ 人，农业人口人平耕地仅一亩。

璧山县丘陵区广布侏罗纪紫色砂、页岩发育的紫色土，分别是：沙溪庙组灰棕紫泥 $343,963$ 亩，占总耕地的 68.0% ，遂宁组红棕紫泥 $88,130$ 亩，占总耕地的 17.4% ，蓬萊镇组棕紫泥 $4,127$ 亩，占总耕地的 0.8% ，自流井组暗紫泥 $54,632$ 亩，占总耕地的 10.8% ，东西低山区分布须家河组砂岩发育的冷沙黄泥 $10,639$ 亩，占总耕地的 2.12% ，嘉陵江组石灰岩发育的矿子黄泥 $3,989$ 亩，占总耕地的 0.8% 。

全县现有水库 92 座，塘 $4,719$ 口，河堰 273 道和 74 处煤洞水，共计可引蓄水量 $9,018$ 万方，灌溉面积 26.86 万亩，占总耕地的 53.2% 。

全县现有林地 32 万亩（多为残次林和幼龄林），复盖率为 16.4% ，集中在东西山林区，而向斜丘陵粮油区复盖率则很小。

全县煤炭资源较少，能源不足。1979年全县总消耗能源合标煤 $414,723$ 吨，其中稿秆柴草竟占 18% ，全县人平耗能 0.77 吨，但农村人平仅 0.35 吨，其中稿秆柴草就占 40% 左右。据勘查，本县贮煤日趋枯竭，上煤层仅能开采 10 年，下煤层深埋地下，限于技术难于开发。

璧山县主要轮作形式为稻—麦（油）田，以及麦—玉套红苕（土）的两熟制，复种指数为 196% 。

1976年全县平均亩用有机肥折合有机质793斤, 折合氮(N)26.1斤, 五氧化二磷(P_2O_5) 15斤, 氧化钾(K_2O)27.2斤。亩用化肥(实物)101斤, 其中氮肥77.3斤, 磷肥23.7斤。与全省1979年平均亩用化肥103斤相近, 其中氮肥略高于省平均亩用64.4斤水平, 磷肥则低于省平均亩用38.4斤的水平。

1979年全县粮食总产44,170万斤, 油菜籽442.5万斤, 养猪350,806头, 亩平养猪0.66头, 耕牛20,516头(其中黄牛74头), 羊6,545只, 兔237,180只, 家禽498,550只, 蚕35,307张。人平产粮2,022斤, 粮食商品率仅16.1%, 社员人平分粮638斤, 人平收入78元。

总的来说, 璧山县在利用自然条件方面取得了一定成绩, 但水、热、光资源尚未得到充分利用, 复种指数仅196%, 人平粮食产量、粮食商品率、人平分粮及人平收入较低, 生产潜力还很大。璧山县人多地少, 为了提高人民的生活水平, 满足人民不断增长的物质生活需要, 这就给农业生产提出了更高的要求。随着农业生产的不断发展, 在璧山县这些具有不同供肥、保肥和宜肥的土壤, 不同需肥规律的作物及轮作形式上, 肥料应如何配置, 怎样施用才合理? 氮、磷、钾, 有机质的平衡状况及各种养份的配搭比例如何, 怎样使之处于良性循环? 如何因地制宜, 广辟肥源, 如何解决好肥料、饲料和燃料之间的矛盾? 这些都是化肥区划要研究和解决的问题。

二、璧山县主要土壤的供肥特点及施肥

璧山县共计土地1,385,600亩, 耕地面积505,480亩, 占土地面积的36.6%, 其中水田358,880亩, 占耕地面积的71%; 土146,600亩, 占耕地的29%。由侏罗纪沙溪庙组、遂宁组、蓬莱镇组 and 自流井组各种紫色砂泥岩风化发育的紫色土490,852亩, 占全县耕地的97.1%, 此外, 三迭纪须家河组厚砂岩风化形成的冷沙黄泥和嘉陵江组石灰岩发育而成的矿子黄泥共14,628亩, 占耕地面积的2.9%。璧山县主要土壤类型及分布见(表2-1)。

表2-1 主要土壤类型的面积及分布表

项 目 土壤名称		成 土 母 质	土 地 (亩)	耕 地 (亩)	占总 耕地 (%)	垦植 率 (%)	地形地貌	分 布
灰 棕 紫 泥	沙 性 土	侏罗纪沙溪庙砂岩	55,441	25,508	5.4	46	单斜中丘	分布于向斜内
	泥 性 土	侏罗纪沙溪庙泥岩	422,854	194,548	38.4	46	浅丘带坝	海拔240—350米
	半沙半泥	侏罗纪沙溪庙砂泥岩	26,312	123,905	24.5	46	中丘中谷	丘陵区
红 棕 紫 泥	沙 性 土	侏罗纪遂宁组砂岩	25,649	10,207	2.0	39.8	单斜高丘	分布于璧中,
	泥 性 土	侏罗纪遂宁组泥岩	121,588	48,385	9.6		中丘中谷	璧南也有少量
	半沙半泥	侏罗纪遂宁组砂泥岩	74,227	29,538	5.8	39.8	坪状高丘	分布
棕 紫 泥		侏罗纪蓬莱镇砂岩	11,460	4,127	0.8	36	山麓深丘	璧南高坪公社登云坪
暗 紫 泥		侏罗纪自流井组	159,030	54,632	10.8	34.4	低山	东西低山山麓
冷沙黄泥		三迭纪须家河砂岩	227,257	10,639	2.1	6.1	低山	东西两低山
矿子黄泥		三迭纪嘉陵江灰岩	13,743	3,989	0.8	6.1	低山槽谷	东西两山背斜

土壤中水、肥、气、热是土壤肥力的重要因素，而地质构造和地球引力作用形成不同的地形地貌影响土壤中水、热的分布。岩性和成土母质及土壤理化性质影响土壤中的养分状态，而人为耕作措施又大大影响了土壤的熟化程度和肥力水平。因此土壤供肥保肥性能主要受地形、气候、母质、质地、风化度和土壤理化生物性质等综合因素的影响。现将璧山县主要土壤的供肥特点分述如下：

(一) 灰棕紫泥

灰棕紫泥是侏罗纪沙溪庙组紫色砂泥岩风化形成的紫色土，是璧山县肥力水平和生产水平较高的主要农耕地之一，共有土地747,606亩，耕地343,963亩，占总耕地面积的68%。土地垦植率46%，其中田261,570亩，土82,393亩，田土比3.2:1。主要分布在海拔240—350米的丘陵区，南宽北窄，南部地形为浅丘带坝，中部和北部地形为中丘中谷。由于砂泥岩的组合方式不同，根据岩性差异可划为三种土壤，即沙土、泥土和半沙半泥土。三种土壤的养分状况和理化性质见(表2—2和表2—3)。

表2—2 灰棕紫泥土壤养分表

项目 土壤名称	有机质 (%)	含 氮 (%)	含 磷 P_2O_5 (%)	含 钾 K_2O (%)	有效氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)
沙性土	平均数 1.43 幅 度 1.1~2.1	0.071 0.057~0.085	0.193 0.171~0.215	2.57 2.39~2.75	67.4 52.4~75.6	13.3 5~27.9	68.8 52~111.9
泥性土	平均数 1.47 幅 度 1.15~1.90	0.102 0.08~0.137	0.164 0.112~0.197	2.85 2.40~3.48	68 61.2~86.7	15.3 5~20.6	81.6 67.2~119.8
半沙半泥	平均数 1.46 幅 度 1.3~2.90	0.086 0.057~0.110	0.133 0.079~0.261	2.71 2.39~3.18	75.9 61.5~94.5	14.2 6~18.3	78.5 65~130.8

表2—3 灰棕紫泥土壤理化性质表

项目 土壤名称	PH	质 地	代 换 量 (mg/100克土)	代 换 酸	碳酸钙含量 $CaCO_3$ (%)
沙性土	平均值 5.4~6.3 幅 度	沙壤至中壤	14.4 7.8~22.1	2.2 0.11~5	0.13 /
泥性土	平均值 6.3~7.4 幅 度	中壤至轻粘	26 21.5~46.9	3.4 2.7~4.7	/ /
半沙半泥	平均值 5.5~7.0 幅 度	中壤至重壤	16.4 7.3~21.8	4.8 3~6.7	/ /

1. 灰棕紫泥泥性土

灰棕紫泥泥性土共有耕地194,548亩,占灰棕紫泥的56.6%。该土在灰棕紫泥土区内均匀分布,尤以璧南的丁家、来风等区面积最大。

灰棕紫泥泥性土由沙溪庙组厚泥岩风化发育而成。由38个土样分析结果来看,土壤有机质1.1—1.9%,属中等水平;含氮0.08—0.14%,含磷0.1—0.2%,均属中上水平;含钾2.4—3.5%属高量水平。说明土壤供肥潜力较大,有效氮61—86.7ppm,速效磷5—20.6ppm,速效钾67—119.8ppm,土壤有效养分属中氮、中钾、高磷型。因此,施肥应首先考虑施用足量的氮肥,再酌施磷钾肥,但是对于个别缺磷的土壤(如白鳊泥)应施足磷肥。

土壤质地中壤至轻粘。土壤热容量较大,导热性传热性差,土温上升慢,影响养分的释放。作物在生长前期土壤供肥力较差,后期土壤供肥力较强,一般不会脱肥早衰。施肥应重底早追。底肥用量可为作物总施肥量的60%左右,追肥要早,以便协调土壤早期供肥力差和作物需肥的矛盾。后期施肥则要适当控制,防止后期用肥过多,作物生长中心不能转移,贪青晚熟而减产。当然,后期需肥多的作物,应适当考虑补施肥料。

土壤代换量为每百克土7.8—22.1毫克当量。保水保肥力较强,土壤经干耐旱,可以大水大肥。如追肥过少,肥效不明显。

土壤PH6.3—7.4,宜肥性广,生理酸性、碱性和中性肥料均可施用。

分布于正沟中的这种泥性土,冷浸深脚烂泥田多泥温低,水、气矛盾大,限制了土壤养分的释放、供应,也是容易产生水稻坐蔸的田块。可以采取水旱轮作,排水晒田,以提高土温,促进养分转化,满足作物对养分的需要。在这种泥性土上种植红苕应起垅,增大昼夜温差,促进作物吸收养分,加快贮存物质的转移和块根膨大,达到高产优质的目的。

土壤的宜种性广,多种耐肥作物,如水稻、玉米和小麦等均宜种植。土壤生产水平属于中上等,粮食亩产950—1,150斤。

各种泥性土所处的地形部位不同,受水、热作用也不一样,土壤肥力和作物产量也有高低。璧南地形开阔,岩层倾角小(20—25°),土壤淋溶作用不强,养分较丰富,肥力也较高,年亩产可达1,000斤以上。而璧北地形起伏,岩层倾角较大(28—32°),坡上泥土冲刷严重,淋溶作用强烈,有效养分一般较低,年亩产一般在800斤左右。这说明璧南灰棕紫泥泥土肥力和生产水平较璧北高。当然,这和多种因素有关。如果在璧北灰棕紫泥泥性土上合理耕作、施肥,肥力也是可以提高的。

2. 灰棕紫泥沙性土

这种土壤全县共有耕地25,508亩,占灰棕紫泥土总面积的7.4%,零星分布于灰棕泥土区,也以璧南面积最大。

灰棕紫泥沙性土由沙溪庙组内红色和灰白色长石石英砂岩风化发育而成。由24个土样分析可知,有机质含量1.1—2.1%,属中等水平;含氮0.08—0.14%属中下水平;含磷0.1—0.22%,属中上水平;含钾2.72—3.2%,属高量。说明土壤养分供应容量钾高、磷低、氮中等,有效氮53.4—77.5ppm,有效磷5.0—27.9ppm,有效钾52—119ppm,有效养分均属中下水平。因此,这种土壤既要考虑氮肥的施用,也要注意配合磷肥,在高产高氮的地方,尤其必要。今后随着氮、磷施用水平和产量的提高,也应适当考虑施钾肥。

土壤质地沙壤,土壤热容量小,导热和传热较快,有效养分分解释放迅速,土壤供肥快而

短，前劲足而后劲差，发苗快，不送老，易早衰。因此，底肥要配合有机肥施用，以延长肥效，追肥宜分次施用，特别注意后期补肥，防止作物早衰。

土壤代换量为每百克土7.8—22.1毫克当量，土壤保水、保肥力弱，为了提高肥效，减少损失，肥料应底追并重，看苗分期施用。

土壤PH5.4—6.3，呈酸性，因此宜施碳铵、钙镁磷肥、氨水、尿素等生理碱性或中性肥料。

土壤宜种性广，特别宜于花生等耐瘠作物。土壤生产水平中上等，耕地年亩产900—1,070斤。如果进一步改良土壤，合理施肥，精耕细作，增加土壤保水保肥能力，生产水平可进一步提高。

3. 灰棕紫泥半沙半泥土

这种土壤全县共有耕地123,905亩，占灰棕紫泥土的36%，分布于向斜灰棕紫泥土区，中部大兴区面积较大。

灰棕紫泥半沙半泥土由沙溪庙组灰棕紫色砂岩夹薄层泥岩风化发育而成。在灰棕紫泥土中，产量最高，复种指数最大。据35个土样分析来看，有机质1.3—2.9%，属中等水平，含氮0.05—0.11%，属中下水平，含磷0.07—0.26%，属中上水平，含钾2.3—3.2%，属高量水平，土壤供应养分的容量较大。说明在高复种、高产量条件下，取走了大量的养分。有效氮61.5—95ppm，速效磷6—18.3ppm，速效钾65—131ppm，均属中上水平。在当前用氮量不高（34—44斤/亩·年）的情况下，应优先考虑氮肥的施用。对喜磷作物如油菜、绿肥等应酌施磷肥。

土壤砂粘适中，水、肥、气、热等肥力因素较协调，供肥稳而均，但后劲稍差，因此应注意后追肥。

土壤盐基代换量7.3—21.8毫克当量/100克土，保肥力中等，故宜底追肥并重。

土壤PH5.5—7.0，呈中性至微酸性，宜肥性广，酸性、碱性和中性肥料均可施用。

灰棕紫泥半沙半泥土宜种多种作物，生产水平也较高，耕地亩产897—1,243斤。这种土壤存在的主要问题是用养失调，从土壤有机质含量看，属中下水平。主要是因为高复种，高产量，取走养分多，而养地不够，今后应注意用养结合，增施有机质，并合理安排豆科绿肥进行养地。

灰棕紫泥沙性土，泥性土，半沙半泥土，因所处地形、岩性和熟化度的差异，其供肥特点和生产水平是不同的。现将三种土壤养分状况和产量水平列于（表2—4），以资比较。

表2—4 灰棕紫泥三种土壤养分产量比较表

地 名	土 壤 类 型	土 壤 养 分 状 况				施 入 养 分		产 量 (斤)
		有机质 (%)	有效氮 (ppm)	有效磷 (ppm)	有效钾 (ppm)	N (斤/亩)	P ₂ O ₅ (斤/亩)	
丁家五星一队	泥 性 土	1.38	104.9	8.3	81.4	43	15.7	1,026
中心五星一队	沙 性 土	1.34	81.3	7.9	82.9	34.4	16.4	899
来凤四平七队	半沙半泥	1.37	98.8	9.2	128.4	36.8	13.3	1,203

由(表2—4)可见，三种土壤有机质都属中等水平，其中半沙半泥土稍低。有效养分总

趋势是半沙半泥高于泥性土,泥性土略高于沙性土。半沙半泥土施入氮素约37斤,磷素约13斤,比泥性土分别低6斤和3斤左右,但获得亩产1,203斤,比泥性土高170斤。泥性土施入氮素比沙性土多,施入磷素比沙性土稍低,但产量仍比沙性土高100斤左右。这说明半沙半泥土的供肥水平和产量水平较高,泥性土次之,沙性土较差。但是只要合理耕作,针对影响土壤肥力的主要因素进行改良培肥,三种土壤都是可以高产的。

(二)红棕紫泥土

红棕紫泥土全县共有221,464亩,占总土地面积的16.1%,耕地88,130亩,占总耕地的17.4%,土地垦植率39.8%。耕地中田29,890亩,田土比约为2:1,主要分布于璧中和璧北,海拔480米左右的中丘中谷区。

红棕紫泥土是侏罗纪遂宁组红棕紫色砂泥岩发育而成的。根据岩性差异和岩层组合方式,将红棕紫泥划分为沙性土、泥性土和半沙半泥三种土壤,其养分状况和理化性质见(表2—5和表2—6)。

表2—5 红棕紫泥土养分含量

项 目 土壤名称		有机质 (%)	含 氮 (%)	含 磷 (%)	含 钾 (%)	有效氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	有效锌 (ppm)
沙性土	平均值	1.36	0.092	0.083	2.99	62.3	7.1	64.8	0.71
	幅 度	1.1 ~1.85	0.77 ~0.106	0.97 ~0.089	2.72 ~3.20	53.4 ~77.5	5.7 ~10.1	51.6 ~82.1	0.35 ~1.40
泥性土	平均值	1.6	0.12	0.219	3.04	73.1	8.2	103.1	0.75
	幅 度	1.2~2.0	0.096 ~0.179	0.176 ~0.261	2.71 ~3.51	61.8 ~75.4	6~11.9	79.7 ~145	0.4~1.1
半沙半泥	平均值	1.47	0.011	0.115	3.01	67.9	6.3	104.3	0.89
	幅 度	1.25 ~2.0	0.084 ~0.144	0.016 ~0.167	2.40 ~3.55	61.6 ~75.6	5~11.9	82.8 ~171.6	0.59 ~1.77

表2—6 红棕紫泥土理化性状

项 目 土壤名称		PH	质 地	代 换 量 (mg/100 克土)	CaCO ₃ (%)
沙性土	平均值	/	沙壤至轻壤	8.0	/
	幅 度	6.4~7.4		7~8.8	/
泥性土	平均值	/	重壤至轻粘	25.2	5.3
	幅 度	7.5~8.0		22.9~27.7	3.9~6.9
半沙半泥	平均值	/	轻壤至重壤	23.0	5.8
	幅 度	7.2~8.0		18.8~26.5	0.9~10

由(表2—5、2—6)可知,红棕紫泥养分含量和有效养分以泥性土较高,半沙半泥土次之,沙性土较差。

1. 红棕紫泥泥性土

这种土共有耕地4,835亩,占红棕紫泥土的54.4%,分布于红棕紫泥土区的广大地区。

红棕紫泥泥性土由遂宁组厚泥岩风化发育而成。从39个土样分析来看,有机质含量1.2~2.0%,含氮0.09~0.18%,都属中上水平;含磷0.18~0.26%,含钾2.7~3.5%都属高量。说明土壤的供肥容量较大,合理耕作可以发挥土壤养分供应的潜力。

土壤有效氮61.8~75.4ppm,速效磷6~11.9ppm,有效钾82.8~171.6ppm,有效氮和速效磷都属中下水平;有效钾属高水平。因此施肥还是应优先考虑足量的氮肥,配合磷肥。在个别缺乏磷的沟田和坡土更要注意施用磷肥,钾肥近期可不考虑。

红棕紫泥泥性土质地中壤至轻粘,加之所处地形为中丘,相对高度大,坡度陡,覆盖度低,土壤冲刷严重,沟中土壤(特别是稻田),排水不畅,土温低,严重影响了土壤的供肥。一般土壤供肥前劲较差,后劲较大,故底肥要重,追肥要早,以解决土壤前期供肥差和作物需要养分的矛盾。地处坡上的泥性土,因土层较薄,土壤多砾石,保水保肥力较弱,常受伏旱威胁应施好苗肥,促进幼苗生长,以便提早封行,减少水分蒸发,但也要注意后期追肥。

红棕紫泥泥性土代换量为22.9~27.7毫克当量/100克土,保水保肥力较强,故可适当加大用肥量。在有机肥不多的条件下,这种稻田土壤底肥可加大化肥的用量,但由于这种土壤物理性质不好,化肥宜分次施用,以减少流失,提高肥效。

土壤碳酸钙含量3.9~6.9%,平均5.3%,磷素在土壤中易被固定,属钙质缺磷型。有的地方还在这种土壤上连年施用石灰,更加影响了土壤中磷素的有效性和磷肥的肥效,同时也易导致诱发性缺磷。

红棕紫泥泥性土 $PH7.5\sim8.0$,呈碱性,宜施生理酸性肥料,以形成较好的根际环境,利于养分活化与作物生长。当前施用的钙镁磷肥与土壤不相宜,应尽快调换为过磷酸钙。在方法上磷肥应尽可能与有机肥混合,集中施用。在水稻、秧田施足磷肥等以提高磷肥的利用率。

红棕紫泥土宜种作物较广,特别是宜种经济作物,如海椒、黄花等。但由于受到地形等多种因素的影响,尽管养分含量不低,土壤生产水平在全县只居中等,粮食耕地亩产834~1,030斤。

由于田质不同,红棕紫泥泥性土和灰棕紫泥泥性土养分状况和生产水平也有差异。两种泥性土养分状况和产量见(表2—7)。

表2—7 两种泥性土养分状况和产量水平比较表

项 目 生产队	土壤类型	有效 N (ppm)	速效 P_2O_5 (ppm)	速效 K_2O (ppm)	施入 N (斤/亩)	施入 P_2O_5 (斤/亩)	亩 产 (斤)
丁家五星一队	灰棕紫泥 泥 性 土	104.9	8.3	81	43	15.7	1,026
城西来龙五队	红棕紫泥 泥 性 土	84.5	6.2	133	45.3	17.8	836

由表可知,灰棕紫泥泥性土比红棕紫泥泥性土有效氮高20ppm,速效磷高2ppm左右,

速效钾却比红棕紫泥泥性土低50ppm左右,灰棕紫泥施入氮和施入磷分别比红棕紫泥低2斤左右,而灰棕紫泥泥性土年亩产反比后者高200斤。这就说明灰棕紫泥泥性土的供肥水平和产量较高。当然这种灰棕紫泥比红棕紫泥泥性土所处的地形条件较好,以及与其它理化、生物等多种因素有关,而供肥水平则综合反应了这些因素对作物营养和产量的影响。

2. 红棕紫泥沙性土

全县共有红棕紫泥沙性土10,207亩,占红棕紫泥土的11.6%,主要分布在红棕紫泥土和灰棕紫泥土的高界处。

红棕紫泥沙性土由侏罗纪遂宁组底部红色砂岩风化发育而成。由12个土样分析结果可知,有机质含量1.0~1.9%,属中下水平;含氮0.07~0.10%,属中上水平;含磷0.07~0.09%,属低量;含钾2.7~3.2%,属高量。这说明土壤供给潜力小,供氮潜力中等,供钾潜力大,土壤有效氮53.4~77.5ppm,速效磷5.7~10.1ppm,速效钾51.6~82.1ppm,各种有效养分均为中下水平。因此施肥应注意氮磷配合,避免过量单施氮肥,特别是小麦、油菜等小春作物,苗期正处于冬季低温,土壤中磷素有效性低,更应注意施足种肥,以满足作物临界营养期的磷素需要。

红棕紫泥沙性土代换量7.0~8.8毫克当量/100克土,吸附力小,肥料容易淋失,除有机肥与无机肥配合施用外,化肥宜分次少量施用。

红棕紫泥沙性土PH6.4~7.4,适宜于施用中性和碱性肥料,生理酸性肥料亦可施用。红棕紫泥沙性土宜种作物较广,尤以种植花生较好。粮食耕地亩产800~950斤,属中等水平。

由于母质等多种因素的不同,红棕紫泥沙性土与灰棕紫泥沙性土的养分状况和产量水平也有差异。两种类型土壤的养分状况和产量见(表2—8)。

表2—8 两种沙性土的养分状况和产量比较表

生产队	土壤名称	土壤养分状况			施入养分(斤/亩)		产量 (斤)
		N (ppm)	P ₂ O ₅ (ppm)	K ₂ O(ppm)	N	P ₂ O ₅	
来凤太和一队	灰棕紫泥沙性土	117.6	14.6	107.4	36.8	15.3	1,070
城南五村五队	红棕紫泥沙性土	65.4	12.4	68	64.9	22.3	974

由(表2—8)可见,红棕紫泥沙性土的有效养分比灰棕紫泥沙性土低得多,施入氮素和磷素分别比灰棕紫泥沙性土多28斤和7斤左右,但亩产反而低90斤左右。说明红棕紫泥沙性土肥力比灰棕紫泥沙性土低,但红棕紫泥沙性土如能合理利用,也能提高土壤肥力和作物产量。

红棕紫泥沙性土有机质含量不高,土壤肥力较低,耕作培肥土壤是今后的主要任务。加之土壤多处于丘陵顶部,淋溶作用强烈,冲刷严重,在这种土壤上植树造林,种植果树,发展多种经营则能扬长避短,发挥优势。

3. 红棕紫泥半沙半泥土

全县共有这种耕地29,538亩,占红棕紫泥土的33.5%,分布在向斜内的红棕紫泥土属内。

红棕紫泥半沙半泥土由侏罗纪遂宁组厚泥岩夹薄层粉砂岩发育而成。据19个土样分析结果,有机质含量1.2~2.0%,属中下水平,含氮0.08~0.14%,属中上水平,含磷0.01~0.17%,属中下水平,含钾2.4~3.6%,属高量。土壤氮、磷供应潜力中等偏下,供钾潜力较大。土壤有效氮61~76ppm,速效磷5~12ppm,速效钾82.8~172ppm,有效氮、磷属中下水平,有效钾的含量较高,施肥应首先搞好氮磷配合,特别是在复种指数较高,施用氮肥较多的地方,磷素不足对作物产量已经有一定限制作用,现在大多数地方施入氮磷比约1:0.3左右,应把氮磷比调整到1:0.5~0.6为好。

红棕紫泥半沙半泥质地中壤,土壤水、肥、气、热等肥力因素比较协调,土壤保蓄和释放养分比较协调,供肥稳而均,后劲稍差。因此,应注意后期补肥,防止早衰。

土壤代换量18.8~25.5毫克当量/100克土,保肥力中上,肥料施用量范围较大。

土壤PH7.2~8.0,呈碱性,宜施生理酸性肥料,也可以施用尿素等中性肥料,土壤生产水平属中上等,粮食耕地亩产853~1,170斤。

冲刷是这种土壤比较严重的问题,应注意植树造林,综合治理,走粮经综合发展的道路。

由于母质、地形和耕作等各种因素的影响,三种红棕紫泥土的养分和产量水平是不同的。现将三种土壤的养分和产量情况列于(表2-9)。

表2-9 三种红棕紫泥土养分和产量比较表

土壤名称	土壤养分 (ppm)			施入养分 (斤/亩)		耕地产量 (斤)
	有效氮	速效磷	速效钾	N	P ₂ O ₅	
沙性土	62.3	7.1	64.8	43~49.5	16.7~22.3	800~975
泥性土	73.1	8.2	103.1	39.1~51.5	16.9~21.7	834~1,030
半沙半泥	67.9	6.3	104.3	36.3~45.0	14.5~18.3	853~1,170

由(表2-9)可见,有效养分以红棕紫泥泥性土较高,半沙半泥土次之,沙性土较低。施入养分沙性土最多,泥性土次之,半沙半泥稍少,但产量半沙半泥土最高,泥性土次之,沙性土稍低。这说明土壤供肥水平和生产水平不仅和养分高低有关,而且也和天、地、人、物等综合因素有关。因而施肥水平的高低可能与作物产量不完全一致,所以必须因地制宜,全面分析,才能得出切合实际的结论。

(三) 棕紫泥

全县共有棕紫泥土地11,460亩,占总土壤面积的0.8%。耕地4,127亩,占总耕地的0.82%,垦植率36%,耕地中田3,230亩,占耕地的78.3%,土897亩,占耕地的21.7%,分布于云坪公社的登云坪上。

棕紫泥由侏罗纪蓬萊镇黄棕紫色砂泥岩风化发育而成。其养分含量和理化性状分别列于(表2-10和2-11)。

由(表2-10)可见,土壤含氮为0.034~0.077%,含磷0.057~0.094%,含钾0.98~1.50%,养分含量都属低量,土壤供肥潜力小。土壤有效氮46~66ppm,属低量;速效磷4.8~11.7ppm,速效钾56~78ppm均属中下水平,土壤供肥强度低。棕紫泥沙性土的PH5.1~5.6,呈酸性,故宜施碳铵、钙镁磷肥等碱性肥料。泥岩发育形成的泥性土PH6.5~7.9,

呈中性至微碱性，宜施硫酸、氯铵和过磷酸钙等中性或生理酸性肥料，氮磷配合施用的效果较好。在有机肥不多时，也应考虑钾肥的施用。

表2—10

棕紫泥、暗紫泥、黄泥土壤养分含量表

土壤名称	项目	有机质 (%)	含氮 (%)	含磷 (%)	含钾 (%)	有效氮 (ppm)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	有效锌 (ppm)
棕紫泥	平均值	0.97	0.055	0.076	1.24	56.1	8.3	67.3	0.95
	幅度	0.6~0.13	0.034~0.077	0.057~0.094	0.98~1.50	46.1~66.0	4.8~11.7	56.3~78.2	0.64~1.26
暗紫泥	平均值	1.37	0.107	0.153	2.84	67.5	8.1	103.1	1.12
	幅度	1.1~1.8	0.079~0.151	0.109~0.224	2.68~3.04	60.1~97.4	5.5~11.9	61.8~151.2	0.5~1.8
冷沙黄泥	平均值	1.7	0.078	0.105	1.63	80.7	6.2	41.7	0.75
	幅度	1.4~2.4	0.069~0.086	0.102~0.108	1.22~2.03	66~91.1	4.8~8.7	23.6~68.4	0.57~0.92
矿子黄泥	平均值	2.06	0.127	0.151	2.65	97.2	4.9	127.7	2.45
	幅度	1.85~2.4	0.091~0.164	0.149~0.155	2.64~2.67	71.2~133.7	3.2~7.1	76.8~176.4	1.71~2.78

表2—11

棕紫泥、暗紫泥、黄泥理化性质表

土壤名称	项目	PH	质地	代换量 (mg/100克土)	代换酸 (mg/100克土)	CaCO ₃ (%)
棕紫泥	平均值	/	沙壤至中壤	4.3	2.4	/
	幅度	5.1~5.6		3.8~4.8	2.1~2.7	/
暗紫泥	平均值	/	中壤至轻粘	17.2	1.8	1.8
	幅度	6.4~7.9		16.2~18.6	0.6~3.1	0.7~2.9
冷沙黄泥	平均值	/	沙壤至轻壤	3.8	3.2	/
	幅度	5.0~5.6		3.4~4.1	3.1~3.4	/
矿子黄沙	平均值	/	中壤至轻粘	11	2.6	1.4
	幅度	6.5~7.5		10.1~11.9	/	/

棕紫泥沙性土热容量小，土温回升快，作物发苗快，但后期易脱肥早衰，加上该土有机质含量较低，为0.6~1.3%，土壤代换量亦低，为3.8~4.8毫克当量/100克土。因此，土壤保蓄能力弱，养分易于流失，故底肥比例不能过大，追肥应早，宜分次少量施用。棕紫泥泥性土多为壤土质地，土温上升慢，应采用重底早追和后期看苗施肥，以协调土壤后期供肥较差与作物需肥的矛盾。

(四) 暗紫泥

全县共有暗紫泥地159,030亩，占总土地面积的11.5%。耕地54,632亩，占耕地的10.8%，垦植率34.4%，耕地中田32,253亩，占耕地的59%，土22,379亩，占耕地的41%，分布于东西两低山麓深丘一带。

暗紫泥的成土母质为侏罗纪自流井组暗紫色，灰绿灰黄色泥页岩及黄色粗砂岩，暗紫泥地处山麓深丘，坡陡土薄，光照较差，沟田排水困难，水、肥、气、热不协调。由于冷浸而使养分有效性低，特别是磷素在冬作上有效性更低。

由（表2—10和2—11）可知，暗紫泥有机质1.1~1.8%，含氮为0.08~0.15%，含磷0.11~0.22%，含钾2.68~3.04%，养分含量均属中上水平。土壤的潜在养分较丰富，而有效养分不高，有效氮60.1~97.4ppm，速效磷5.5~11.9ppm，均属中下水平；速效钾较丰富为61.8~151ppm。总的看来，暗紫泥土供肥力为中等偏下。由于受地形、气候的影响，土壤前期供肥较差，后期供肥较好，因此，基肥和种肥中应配置一定量速效养分，以满足作物前期营养需要。

暗紫泥沙性土，PH5.6~6.6，呈微酸性，宜用碱性或中性肥料，并注意中后期追肥，以免脱肥早衰减产。而暗紫泥泥性土，PH6.8~8.0，呈中性至微碱性，宜施中性或酸性肥料。

暗紫泥土代换量为16.2~18.6毫克当量/100克土，属中下水平，保肥能力较差，故宜分次少施。

暗紫泥土生产仍属中等水平，粮食耕地亩产830~995斤。暗紫泥供肥潜力较大，但旱土坡陡、土薄，故改为梯田，并进行带状种植，以增厚土层，提高肥力。正沟中，冷浸烂泥田较多，需整治水系，进行水旱轮作，提高土温，活化土壤养分，充分发挥暗紫泥土的潜力。

（五）冷沙黄泥

全县共有冷沙黄泥地227,257亩，占总土地的16.5%。耕地10,639亩，占总耕地的2.1%，分布于东西两低山上。

冷沙黄泥由三迭纪须家河组黄棕色、灰白色厚层石英砂岩风化发育成土。从（表2—10和表2—11）可见，该土壤含氮0.07~0.09%，含磷为0.10~0.11%，含钾1.22~2.03%，养分含量均属中下水平，供肥潜力低。有效氮66~91.7ppm，速效磷4.8~8.7ppm，速效钾23~68ppm，有效养分较低，土壤PH5.1~5.6，呈酸性，宜施生理碱性或中性肥料。

冷沙黄泥质地沙壤至轻壤，代换量3.4~4.1毫克当量/100克土，保蓄养分能力弱，加之地势高，土温低，养分释放缓慢，故应与速效肥料配合分次施用，并注意后期看苗追肥。

冷沙黄泥肥力和生产水平较低，常年耕地亩产只有700斤左右，但种植茶树，产量、品质都较好。

（六）矿子黄泥

全县共有矿子黄泥地13,743亩，占总土地的1%，耕地为3,989亩，占耕地的0.8%，垦植率为6.1%，其中田1,443亩，占耕地的36.2%，土2,546亩，占耕地的63.8%，主要分布于壁泉、梅江、福祿等公社的低山槽谷地区。

矿子黄泥由三迭纪嘉陵江组石灰岩风化发育成土。从（表2—10和2—11）可知，土壤含氮0.09~0.16%，含磷0.15%，含钾2.64~2.67%，土壤养分含量都较高，潜在养分丰富，土壤有效氮71~134ppm，速效磷3.2~7.1ppm，速效钾77~176ppm，有效氮和速效钾均属高量，速效磷属低量，故在考虑施氮肥的同时，应特别注意施足磷肥。

矿子黄泥质地壤土，因地势高，气温低，土壤供肥缓慢，前劲差后劲足，故应采用重施底肥早追肥，底肥配合适量的速效磷肥。另外，也可采用深翻炕土的方法，提高土温，加速土壤养分的释放。

矿子黄泥的代换量10.1~11.9毫克当量/100克土，保蓄养分的能力较差，因此，一次施肥量不能过多，有机无机肥料配合施用，以增强土壤的保肥能力。土壤PH6.5~7.6，呈中性，宜肥性广，酸碱性肥料均可。土壤宜种作物较宽，除粮食作物外，以种植地瓜、马铃薯较好，土壤生产力属中下水平。

三、璧山县耕作制度与施肥制度

(一) 三十年来耕作制度演变和肥料施用关系。

提高复种指数是增产的重要途径之一。既要高复种，又要高单产，就必需有足够的肥料、水源、技术等相应的物质基础，否则就会得不偿失。从(表3—1)中璧山县三十年来肥料施用和耕作制度演变的关系，就清楚地说明了这一点。

表3—1 璧山县三十年来施肥水平、作物产量和耕制演变情况

年份 项目	1956	1957—1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
复种指数	198	50年~60年 (190—200), 61—70年(160 ~170), 71年 ~74年(190— 200)	198	194	190	190	196	186
双季稻占稻田(%)	25.3	由57年的33% 减至63年的 1.4%,又升至 74年的50.5%	44.5	34.8	19.3	20	10	5.2
水稻总产 (万斤)	18917	57年减至61年 的3589又升至 74年的19662	21005	19404	20370	20199	22457	22630
晚稻亩产 (斤)	117	80—200	305	183	235	233	180	178
小麦总产 (万斤)	2233	2200~3500 ~4800	4364	5288.7	5150.3	7398.8	7389.3	5939.4
粮食亩产 (斤)	577	600—750	763	731	814	920	1055	1100
冬水田占总 田(%)	69.7	60—70(70年) —45	45.7	45.2	48	40.1	44.4	46.5
经作播面占 总播面(%)	5.8	0.5—3.5	3.7	4.5	5	5.5	5.1	5.4
饲料地占总 耕地(%)	1.5	0.5—3	2.9	2.8	3.0	2.7	2.3	1.5
	56	57—74	75	76	77	78	79	80
小麦占小春 播面(%)	43	40—50	47.2	49.7	57	57.3	64.7	67.7
油菜占小春 播面(%)	12.5	9—11	8.3	8.2	8.5	9.0	9.6	10.6

绿肥占小春播面(%)	0.04	0.05—6	12.7	14.4	6.3	3.9	2.8	1.9
豌豆占小春播面(%)	—	—	26.6	23.1	22.2	16.9	17.9	16.8
大豆播面(亩)	13000	4000—5000	2968	3233	3162	1787	901	699
亩平养猪(头)	0.26	0.25—0.4	0.47	0.42	0.43	0.51	0.70	0.71
每亩引入氮+磷+钾(斤)	41.7	36~64	65.2	70	70.4	78.9	87.5	91.4
每亩取走氮+磷+钾(斤)	41	26~50	52.6	52.5	56.3	58.4	74.7	76
有机N:化学N	10:0	10:0~8:2 (56~76年)	/	/	6.3:3.7	6:4	6:4	5.7:4.3
引入氮:磷	10:5	10:5	10:5	10:4	10:4.2	10:4	10:4.2	10:3.7
取走氮:磷	10:4	10:4~4.5	10:4.4	10:4.3	10:4.3	10:4.4	10:4.5	10:4.6
亩引入纯氮(斤)	17.5	15~29	28.1	33.5	35.6	38.7	42.5	46.4
亩引入有机氮(斤)	17.3	15~23	22.3	26.3	22.4	23.6	26.1	26.5
亩引入化学氮(斤)	0.2	0~6.4	5.8	7.2	13.2	15.1	16.4	19.9
植物取走氮中可能由肥料提供(%)		30—40	41	43	43	48	42	45

注：①表中氮(N)指纯氮素，磷指“ P_2O_5 ”，钾指“ K_2O ”。

②50—56年复种指数为150—160%。

由(表3—1)可见，全县三十年来复种指数的变化可分为四个阶段：1950—1955年为150—160%；1956—1960年为190—200%；1961—1970年为160—170%；1971—1980年为190—205%。这种阶段变化主要受冬水田改两季田和双三熟比重的影响。璧山县1955年试种双季稻，1956年增至10万亩，占稻田面积的25.3%。然后逐减到1961年的1.8%，再回升到1974年的50.5%的高峰，到1980年又减至5%，共经历了两起两落的变化。而在1956—1974年间，水稻总产比1956年没有多大增加，有些年份甚至减少。其原因是晚稻亩产一直很低(80—200斤)。同时，双季稻增加，中稻肥料，劳力紧张，管理粗放；1972年以前中稻亩产一直在400—500斤水平。在种植双季稻25年中，双季稻亩产高于中稻200斤的只有5年。双季稻产量不高的原因并非光热条件不够，主要是肥料、水源、技术跟不上的结果。据(表3—1)计算，1972年—1974年亩引入 N_{28} —29斤， P_2O_5 12—13斤， K_2O 21.2—21.4斤。这一施肥水平还不能满足稻、麦两熟的丰产需要，就更不可能保证40—50%的大面积双三熟制丰产的肥料需要了。特别是1956—1960年，亩引入氮只有17—19斤(几乎全为有机氮)，这一施肥水平只能基本满足一季作物丰产需要，勉强维持150—160%的复种指数，产量水平不高，亩产577斤。当时的首要任务是开辟肥源，稳定复种，提高单产。但在1956年双季稻面积陡

然升到10万亩，1956—1960年双三熟面积达25—30%，复种指数升至190—200%。在本来存在的急待解决的低肥矛盾的情况下，更加剧了低肥和高复种的矛盾。同时还有水源，技术与高复种的矛盾也未解决。由于不具备肥料等物质条件，高复种时期甚短，到1960—1970年复种指数下降为160—170%。可见1960年以前，种植双季稻的年分，农业生产是处于低肥、高复种、低产的不平衡状态，低肥和高复种的矛盾限制了生产的发展。六十年代则处于低肥、低复种状态，尽管产量不高，但施肥水平与耕作制度基本适应。当然低肥高产的矛盾仍是限制生产的主要因子。

1977—1980年总结了长期种植双季稻增种不增收的问题，加之高产杂交水稻的引入，促成双季稻面积逐年减少，到1979年减少到10%左右。同时，从1972年—1973年，全县大改冬水田为水旱两作田，使1950—1971年一直稳定在60—70%的冬水田比重下降到1975年的45.7%，以后都稳定在40—46%。这样双季稻面积大减而降低的复种指数，由两季田比例增大而得以弥补。结果使1971—1980年复种指数稳定在190—205%。从全县1979年平均看，双三熟、两季田和冬水田三者的比例较为合理。但局部不合理的现象仍然存在。

七十年代以来，随着大面积改造冬水田，种植绿肥，高产杂交水稻的引入，冬作面积的扩大（见表3—1），以及肥料的增加和新改田增施磷肥等措施，发展到近年来，小麦、油菜逐渐代替了冬作绿肥。这种耕作、施肥制度的改革，对全县1975—1980年的增产起了重要作用。其中又主要表现在小麦增产上，由（表3—1）计算，1979年比1956年小麦总产增加231%；而水稻只增加18.7%，在所有增产因素中，肥料的效果是三十年来最显著的。前面说过，低肥（特别是氮肥）是六十年代低产的主要原因之一。但从1972年县氮肥厂投产之后，化学氮由1970年2.4斤增加到1972年6.6斤，以后逐年上升，到1975—1979年复种指数虽仍和1956—1960年一样保持在200%左右，但亩引入氮则由1956年17.5斤增长到1979年42.5斤，增加了1.4倍。其中化学氮由0.2斤增加到16.4斤，约占增加氮的三分之二。亩引入氮、磷、钾总量由42斤增加到88斤，增加1.1倍。粮食亩产相应提高，由1956年的577斤增到1,055斤，增加0.8倍。由于化学氮大幅度增加，有机氮与无机氮的比例由1956年9.8 : 0.2变化到1979年的6 : 4，使肥料结构逐步由原来的有机农业变成了以有机肥为主，有机、无机结合的较为合理的肥料结构。也就是说，最近几年肥料的增产作用是在合理肥料结构和相应增施磷、钾基础上，主要表现为化学氮素的增产作用。一般亩产800斤水稻和350斤小麦，分别约需18—20斤氮和18—22斤氮，稻麦两熟共需36—42斤氮。这和1975—1979年实际亩引入氮30—42斤，复种指数190—200%，亩产760—1055斤是基本吻合的，特别是1979年更为一致。可以说，到1979年，低肥高产的矛盾基本解决，肥料结构基本合理。从土壤营养元素的平衡来看，1975—1979年是由前25年农田生态系统中的低营养循环进入到较高的营养循环水平，表现为引入和取走养分都成倍增加。同时植物取走的养分中，由肥料提供养分的比重也增大，五十年、六十年代肥料提供的养分只占30—35%，1975—1980年则为40—45%。可见，肥料在农业增产中的作用更加重要。但对于进一步高产来说，目前施肥水平仍然较低。如果今后还要发展一部分两年五熟和一年三熟制，则肥料差距更大了。

（二）作物布局现状与施肥

璧山区划办根据全县地形、母质、气候、水源、作物种植现状、土地结构和生产条件等诸因素的相似性，将全县分为四个耕作制区：即璧南浅丘宽谷稻—油区；璧北单斜和中