

# 飞仙关组紫色页岩作为矿质肥源的试验

周大海

(中国科学院、水利部成都山地灾害与环境研究所, 成都, 610041)

**提 要** 四川盆地三叠统飞仙关组(T<sub>1</sub>f)紫色页岩, 富含有机质、磷和多种微量元素. T<sub>1</sub>f 紫色母质添加到两类基础肥力较低的紫色母质和黄壤内, 种植稻麦试验后对照结果表明, T<sub>1</sub>f 紫色页岩肥效显著. 因此它是一种矿质肥源.

**关键词** 飞仙关组 紫色页岩 矿质肥源 四川盆地 肥效

四川盆地三叠统飞仙关组(T<sub>1</sub>f)紫色页岩分布较广, 集中于盆地四周和川东平行岭谷各背斜轴部, 其分布面积占盆地红层分布面积的 0.17%<sup>[1]</sup>. 1982 年在研究四川盆地紫色母质基础肥力过程中, 发现采于长宁县龙头乡的 T<sub>1</sub>f 紫色母质基础肥力最高. 这样就引出另一研究课题, 即 T<sub>1</sub>f 紫色页岩能否作为一种矿质肥源, 对此作了肥效试验研究.

## 一、材料与 方法

### (一) 研究 方法

在两类基础肥力较低的紫色母质和第四系雅安层(Qp)黄壤中, 添加不同数量的 T<sub>1</sub>f 紫色母质, 以及不加 T<sub>1</sub>f 紫色母质的, 在不施肥的条件下进行小麦、水稻盆栽试验, 并作比较.

### (二) 材料 及 处理

以长宁县龙头乡的 T<sub>1</sub>f 紫色母质、长宁县相岭区中侏罗统沙溪庙组(J<sub>2</sub>s)酸性紫色母质、遂宁市上宁乡上侏罗统遂宁组(J<sub>3</sub>s)紫色母质, 以及眉山县白马乡 Qp 表下层黄壤为试验材料, 并将它们分别风干击碎, 过 3 毫米筛孔, 以供试验. 将 T<sub>1</sub>f 紫色母质按每盆供试材料总重的 10% 与 30% 两级重量, 分别添加到 J<sub>2</sub>s 紫色母质、J<sub>3</sub>s 紫色母质和 Qp 黄壤中, 同时设不添加 T<sub>1</sub>f 紫色母质的两类同种低肥力紫色母质和 Qp 黄壤, 以便对照. 每盆重量 2.5 公斤, 各种处理重复三次, 分别种植小麦和水稻.

### (三) 供 试 作 物

小麦品种为凡六, 水稻品种为泸科 3 号.

## 二、结果 与 讨论

### (一) 供试紫色母质和黄壤的养分状况(表 1)

本文收稿日期: 1993-06-11.

由表 1 可见:与其他紫色母质相比,T<sub>1f</sub> 紫色母质的有机质、磷及微量元素均较高.全锌除外,它在 J<sub>3s</sub> 紫色母质中要高些.

表 1 供试紫色母质和黄壤的养分<sup>1),[2]</sup>

Table 1 The nutrients of purplish parent materials and yellow soils used in the experiment

母质养分	pH	有机质 (克/公斤)	磷		铁		锌		锰		铜		钛 (克/公斤)
			全量	活性 (毫克/公斤)	全量	活性 (毫克/公斤)	全量	活性 (毫克/公斤)	全量	活性 (毫克/公斤)	全量	活性 (毫克/公斤)	
T <sub>1f</sub> 紫色母质	6.42	17.5	2.20	6.26	77.9	23.05	166	0.95	1489	—	124	0.50	34.8
J <sub>3s</sub> 紫色母质	8.01	4.1	1.67	2.04	42.6	3.02	180	0.75	1003	167.87	23	0.14	7.4
J <sub>2s</sub> 紫色母质	4.97	5.6	0.34	0	45.8	4.02	127	0.47	330	3.62	20	0.06	8.2
Qp 黄壤	5.72	1.9	0.37	痕迹	42.5	3.84	104	0.62	336	—	29	0.07	9.8

1)由罗有芳高级实验师、毛建华实验师分析.

## (二) 盆栽试验结果

### 1. 小麦盆栽试验结果

#### 1) 小麦株高生长量(表 2)

表 2 小麦株高生长量(厘米)

Table 2 The increment of wheat in the height of plant(cm)

母质及处理	T <sub>1f</sub>	J <sub>2s</sub>	J <sub>2s</sub> +10%T <sub>1f</sub>	J <sub>2s</sub> +30%T <sub>1f</sub>	J <sub>3s</sub>	J <sub>3s</sub> +10%T <sub>1f</sub>	J <sub>3s</sub> +30%T <sub>1f</sub>	Qp	Qp+10%T <sub>1f</sub>	Qp+30%T <sub>1f</sub>
1982-12-21	5.0	1.5	1.6	2.2	5.2	5.0	5.2	2.5	2.0	2.8
-12-28	5.7	2.1	2.1	3.1	5.7	6.1	6.2	3.3	2.9	3.7
1983-01-04	5.8	3.0	3.0	3.9	6.2	6.2	6.4	4.3	3.9	4.3
-01-11	6.3	3.4	3.4	4.3	6.5	6.6	6.8	4.4	4.1	4.6
-01-18	6.7	3.5	3.8	5.0	7.0	7.4	7.5	4.7	4.5	5.1
-01-25	6.9	3.8	4.6	5.6	7.2	7.6	7.8	5.3	5.1	5.7
-02-01	8.1	4.4	4.9	5.8	7.7	8.2	8.6	5.5	5.4	5.8
-02-08	9.0	4.5	5.9	6.9	8.7	9.3	9.7	6.5	6.2	6.7
-02-15	11.1	5.4	6.8	8.0	10.8	11.8	12.7	7.5	7.6	7.7
-02-22	12.8	5.8	7.4	9.1	12.6	13.4	14.0	8.6	8.2	8.9
-03-01	14.0	6.3	8.5	10.1	13.9	14.4	15.6	9.7	9.4	9.9
-03-08	15.6	7.0	9.2	10.9	15.3	15.8	17.4	10.5	10.0	10.5
-03-15	18.5	8.0	9.6	12.0	17.1	17.4	19.3	11.8	11.0	11.5
-03-22	22.6	8.8	10.6	12.7	20.6	20.3	23.0	12.7	11.6	12.0
-03-29	26.9	9.6	12.1	14.9	23.7	24.0	26.3	14.3	12.5	14.3
-04-05	31.1	10.6	13.8	17.8	28.8	29.5	31.0	16.1	13.9	17.1
-04-12	33.3	13.3	17.1	24.6	32.4	34.1	35.3	20.1	17.9	22.9

由表 2 可见:①与 J<sub>3s</sub> 和 J<sub>2s</sub> 相比,J<sub>2s</sub>+10%T<sub>1f</sub> 和 J<sub>3s</sub>+10%T<sub>1f</sub> 中,小麦播种50天(即 1983-01-18)左右,株高生长量才显差异,即添加的 T<sub>1f</sub> 紫色母质才显肥效;②J<sub>2s</sub>+30%T<sub>1f</sub> 和 J<sub>3s</sub>+30%T<sub>1f</sub> 中,小麦株高生长量一直递增较快,T<sub>1f</sub> 紫色母质的肥效显著;③Qp+10%

T<sub>1</sub>f 中,小麦株高生长量一直递增较慢,T<sub>1</sub>f 紫色母质不显肥效,小麦长势略有减弱;④与 Q<sub>p</sub> 相比,Q<sub>p</sub>+30%T<sub>1</sub>f 中,小麦株高生长量递增较快,仅在小麦孕穗期(即1983-03-15--22)株高生长较慢,T<sub>1</sub>f 紫色母质肥效仍属显著.上述表明,在小麦生育期中,T<sub>1</sub>f 紫色母质添加到基础肥力较低的紫色母质内显示有肥效,T<sub>1</sub>f 紫色母质添加量占基础肥力较低的紫色母质重量30%者,肥效甚佳:

## 2)小麦经济性状(表3)

表3 小麦经济性状

Table 3 The economic properties of wheat

小麦经济性状	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	结实小穗数 (个/株)	不结实小穗数 (个/株)	穗粒数	籽粒重 (克/盆)	秸秆重 (克)	千粒重 (克)	增产 (%)
T <sub>1</sub> f	31.6	3.3	4.8	5.0	6.0	2.00	3.3	22.76	
J <sub>2</sub> s	10.2	2.1	0	7.0	0	0	0.8	0	
J <sub>2</sub> s+10%T <sub>1</sub> f	13.5	2.3	0	7.0	0	0	1.4	0	0
J <sub>2</sub> s+30%T <sub>1</sub> f	25.4	2.9	3.8	6.6	5.2	1.14	2.8	24.41	114.0
J <sub>3</sub> s	30.4	3.2	2.0	7.7	2.1	0.80	3.8	25.72	
J <sub>3</sub> s+10%T <sub>1</sub> f	34.9	3.3	5.2	5.0	5.9	1.99	3.6	22.47	148.8
J <sub>3</sub> s+30%T <sub>1</sub> f	36.3	3.6	6.0	5.3	7.3	2.50	4.0	23.27	212.5
Q <sub>p</sub>	18.1	2.7	0	7.6	0	0	2.3	0	
Q <sub>p</sub> +10%T <sub>1</sub> f	17.3	2.5	0.1	7.3	0.1	0.02	1.9	18.00	2.0
Q <sub>p</sub> +30%T <sub>1</sub> f	22.5	2.8	0.6	6.9	0.6	0.24	2.5	25.45	24.0

由表3可见:①J<sub>2</sub>s和J<sub>3</sub>s中,小麦的株高、穗长、籽粒重、秸秆重均随T<sub>1</sub>f紫色母质添加量的递增而递增;②Q<sub>p</sub>+10%T<sub>1</sub>f后小麦才结实,J<sub>2</sub>s则+30%T<sub>1</sub>f后小麦才结实;③J<sub>2</sub>s、J<sub>3</sub>s与Q<sub>p</sub>分别+T<sub>1</sub>f后增产效果均明显,其中以J<sub>3</sub>s+30%T<sub>1</sub>f中增产效果最大,Q<sub>p</sub>+T<sub>1</sub>f中增产效果较小.

## 2. 水稻盆栽试验结果(表4)

表4 水稻幼苗生长量

Table 4 The increment of rice shoot

水稻幼苗生长量	株高 (厘米)	根长 (厘米)	鲜苗重 (克/10株)	鲜根重 (克/10株)	干苗重 (克/10株)	干根重 (克/10株)	茎粗 (厘米)
T <sub>1</sub> f	21.3	18.2	2.74	2.68	0.56	0.31	0.42
J <sub>2</sub> s	17.9	17.1	1.90	2.25	0.47	0.31	0.36
J <sub>2</sub> s+10%T <sub>1</sub> f	19.9	18.0	2.40	2.64	0.53	0.34	0.42
Q <sub>p</sub>	15.2	19.9	1.46	2.08	0.40	0.29	0.33
Q <sub>p</sub> +10%T <sub>1</sub> f	16.1	17.3	1.47	1.86	0.40	0.29	0.32

由表4可见:水稻幼苗(1982-08-22播种,1982-09-26取样测定)短期试验结果表明,J<sub>2</sub>s+10%T<sub>1</sub>f后水稻幼苗的株高、苗重、根重均变化显著,Q<sub>p</sub>+10%T<sub>1</sub>f后水稻幼苗变化不显著.

### 三、结 语

四川盆地三叠统飞仙关组(T<sub>1</sub>f)紫色页岩,富含有机质、磷和多种微量元素。T<sub>1</sub>f 紫色母质添加到两类基础肥力较低的紫色母质内,种植稻麦试验后对照结果表明,肥效显著。因此它是一种天然的矿质复合肥源,开发前景远大。

### 参 考 文 献

- [1] 中国科学院成都分院土壤研究室,1991,中国紫色土(上篇),北京:科学出版社,第 46—48 页。
- [2] 周大海,1992,四川盆地 6 种紫色母质基础肥力的研究,西南农业大学学报,14(2),第 162—166 页。
- [3] 唐时嘉等,1984,四川盆地紫色土肥力与母质特性的关系,土壤学报,21(2),第 123—132 页。
- [4] 孙德江,1988,四川盆地紫色土的地球化学特征与有效性微量元素的关系,土壤学报,25(1),第 89—93 页。

## EXPERIMENT WITH THE PURPLE SHALES OF FEIXIANGUAN FORMATION OF LOWER TRIASSIC SERIES AS MINERAL FERTILIZER RESOURCES

Zhou Dahai

(Institute of Mountain Hazards and Environment, Chinese Academy of Sciences  
& Ministry of Water Conservancy, Chengdu, 610041)

### Abstract

The purple shales of Feixianguan Formation of lower Triassic series(T<sub>1</sub>f) contain rich organic matter, phosphorus, and various kinds of micro element.

In the lower fertility purple soils of the Shaqimiao Formation of middle Jurassic series(J<sub>2</sub>s), the Suining Formation of upper Jurassic series(J<sub>3</sub>s); and the lower fertility yellow soils of Ya'an Layer of Quaternary system(Qp), adding two levels of T<sub>1</sub>f parent material: 10% and 30% of the soils used, and the above lower fertility soils were used for the control. 2.5kg of each treatment and control soils was put into each pot, repeated trebly. Wheat and rice were cultured to study the fertilizer efficiency of the purple shales of T<sub>1</sub>f as mineral fertilizer resources.

The fertilizer efficiency of the purple shales of T<sub>1</sub>f is significant, that show a great future of the purple shales of T<sub>1</sub>f as the mineral fertilizer.

**Key words** Feixianguan Formation of lower Triassic series(T<sub>1</sub>f), purple shale, mineral fertilizer resource, Sichuan Basin, fertilizer efficiency