

天然放射性岩石对提高作物产量的作用

刘廷柱

張德淵

(四川省农业科学研究所) (四川省温江专区化工厂)

利用放射性物质来提高农作物产量的可能性,意見不一致, Molicch, A. B. 科里多夫 (Кольдов), Л. И. 科里多夫 (Кольдов), А. А. 克拉修克 (Красюк), Б. А. 克拉修克 (Красюк), Stoklasa, H. Г. 热日里等学者得出了正面的結果。然而另一些学者,如美国 Jones 和 Hoover 在 1949 年就发表了用鐳、鈾和人工制剂——“Альфонрон”大规模进行的試驗的結果,对于利用放射性物质来提高农作物产量,得出了反面的結果。持反面意見者所以不能重复正面的試驗,可能是因他們的实验往往不能与原来的試驗条件一致,且因放射性物质剂量相对地过高,因而导致不同的結果。

鉴于这种情况,我們拟利用一种天然放射性岩石作为刺激作物生长发育的因素,施入土壤中,借此提高作物的产量,这就是本試驗的主要目的。同时,因岩石含放射性物质非常低微,作物吸收后不致影响食用,同时亦不需大量的药剂和劳力,适合广泛推广应用。

一、試驗材料及方法

試驗所用的天然放射性岩石为流紋岩与蛇紋岩,其化学成分經四川省地質局、四川省化工厅、四川省农业科学研究所、四川省温江专区工业局等单位分析,其結果为含氧化鉀 4.25—7.94%、鈉 3.15%、鉄 10%、鋅 > 0.001%、銀 3%、鎂 4%、銅 0.01%、鋁 > 10%、二氧化硅 58.44—77.72%、鉍 > 0.0003%、錳 0.06%、鈦 0.2%、鈾 0.01%、鐳 0.1%、鈣 3%、鎘 0.01%。經放射性測量(在盖革-弥勒計数器下測定),其总放射

性强度約每克流紋岩为 $1 \cdot 10^{-10}$ 居里。这种岩石除含有大量的硅、鉀、鈣外,还含有十余种微量稀有元素。

将这种岩石經鍛烧后磨成粉末,作为肥料施用,进行作物的肥效試驗,采取盆栽試驗与田間試驗的方法,試驗过程中观察物候期与生长情况,和生物学特性調查記載,最后并进行产量的比較。

試驗地的土壤为成都平原冲积水稻土,質地为中壤,較为肥沃,其化学成分含全氮 0.117%、全磷 0.187%、全鉀 0.278%、有机質 1.476%、pH 为 6.5—7.0。作对照用的无机氮、磷肥料基础是硫酸銨(含氮 20%)与过磷酸鈣(含五氧化二磷 16%),对照为有机肥料,是半腐熟的猪粪(含氮 0.78%、五氧化二磷 0.77%、氧化鉀 0.29%、有机質 90%)。采用 22×22 厘米大小的盆鉢,每盆裝土 10.5 公斤,每处理重复 4 次,供試水稻品种为中秈川农 422,秧龄 31 天,栽秧时苗高 25 厘米,为未分蘖的片子秧。5 月 27 日移栽,每盆栽秧 3 穴,每穴 5 棵。将天然放射性岩石粉末与无机肥料或有机肥料混合均匀于栽秧前作底肥施用,施用量处理如表 1。

二、試驗結果

在水稻整个生育期中,不同的处理对其形态有明显的影响(表 2)。

从生长情况調查結果可以看出,在无机肥料氮磷基础上加施流紋岩与蛇紋岩对分蘖期、拔节期、抽穗期均提前 2—7 天,植株高度也比对照高出 3—28 厘米,

表 1 試驗处理 (单位: 克/盆)

肥料用量 处理代号	硫酸銨	过磷酸鈣	猪 粪	流 紋 岩	蛇 紋 岩
1	—	—	—	—	—
2	5	5	—	—	—
3	5	5	—	4	1
4	5	5	—	2.5	2.5
5	5	5	—	5	—
6	—	—	125	—	—
7	—	—	125	4	1
8	—	—	125	2.5	2.5
9	—	—	125	5	—

每盆并增加有效分蘖数1—7个。在有机肥料猪粪的基础上加施流纹岩与蛇纹岩的结果,各个生育期均无多大的差异,但植株高度要比对照高出15—52厘米,且加强了分蘖能力。

在水稻的苗期阶段,施用天然放射性岩石就表现出良好的效果(表3),不论株高、叶长、叶宽、每盆分蘖数均比对照显著地增加,地下部根系发育也增强,从而亦提高了全株干物质的重量。

各处理间穗部性状与产量也有很大差异(表4)。

从表4结果可以看出,在氮、磷无机肥料基础上增施流纹岩与蛇纹岩后每穗着粒数增加,因而每盆籽粒产量较对照增产20.5—87%。在有机肥料猪粪的基础上增施流纹岩与蛇纹岩的结果较对照增产4.1—12.3%,试验结果得出在无机肥料基础上加施流纹岩与蛇纹岩较有机肥料上加施流纹岩的效果为大。

1960年,小麦田间试验在四川彭县农场进行,土壤为成都平原冲积性水稻土,质地为半沙半泥的中壤土,深耕8寸。试验处理为:(1)有机肥(猪粪)600斤/亩(对照);(2)同(1),加施流纹岩100斤/亩;(3)同(1),加施蛇纹岩100斤/亩;(4)同(1),加施流纹岩50斤/亩,蛇纹岩50斤/亩。每处理重复4次,共16个小区,小区面积为1/30亩。供试作物为小麦,播种日期是11月6日,每亩用种量为24斤,试验结果如表5。

结果指出,小麦施用流纹岩与蛇纹岩也表现一定的效果,株高、穗长、小穗数、每穗着粒数均比对照有所增加,有效穗数增多,无效分蘖减少,致使产量增加2.5—5.5%。

在另一个试验里,处理与上一个试验大致相同,土壤亦为成都冲积土,小区面积为0.1亩,重复1次,11月3日播种,每亩用种量为35斤,供试小麦品种为南

表2 生长情况调查结果*

处理 代号	处理项目	移栽期	返青期	分 蘖 期		拔节期	抽穗期	每盆最 高分蘖 数	每盆有 效分蘖 数	株 高 (厘米)
				初 期	盛 期					
1	不施肥	27/V	2/VI	15/VI	19/VI	6/VII	29/VII	19.6	13.6	94.2
2	无机氮磷基础	27/V	2/VI	15/VI	24/VI	6/VII	5/VIII	60.5	30.5	102.4
3	同2,加施流纹岩4克, 蛇纹岩1克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	4/VII	3/VIII	53.0	33.6	105.2
4	同2,加施流纹岩2.5克, 蛇纹岩2.5克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	4/VII	1/VIII	58.5	38.3	131.0
5	同2,加施流纹岩5克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	2/VII	1/VIII	60.7	34.0	103.6
6	有机肥作基础	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	6/VII	8/VIII	49.6	—	87.3
7	同6,加施流纹岩4克, 蛇纹岩1克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	6/VII	8/VIII	51.3	—	104.1
8	同6,加施流纹岩2.5克, 蛇纹岩2.5克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	6/VII	8/VIII	53.3	—	103.4
9	同6,加施流纹岩5克	27/V	2/VI	11/VI	19/VI	6/VII	6/VIII	48.0	—	140.1

* 无病虫害

表3 天然放射性岩石对水稻苗期生长的影响

处理 代号	处 理 项 目	株 高 (厘米)	叶 长 (厘米)	叶 宽 (厘米)	每 盆 分蘖数 (个)	根 长 (厘米)	茎叶风 干重 (克/株)	根 风 干 重 (克/株)	全株风 干重 (克/株)
1	不施肥	51.7	29.0	0.59	19.5	20.5	0.298	0.088	0.386
2	无机氮、磷肥基础	50.8	31.8	0.87	32.8	17.9	0.284	0.074	0.358
3	同2,加施流纹岩4克,蛇纹岩1克	57.8	33.8	0.85	40.8	19.6	0.366	0.112	0.478
4	同2,加施流纹岩2.5克,蛇纹岩 2.5克	65.9	41.6	0.96	44.5	19.5	0.662	0.230	0.892
5	同上,加施流纹岩5克	64.7	41.3	0.94	44.5	20.1	0.578	0.178	0.556
6	有机肥作基础	42.4	27.1	0.58	21.5	17.5	0.235	0.060	0.295
7	同6,加施流纹岩4克,蛇纹岩1克	55.3	32.0	0.80	21.8	21.2	0.328	0.168	0.496
8	同6,加施流纹岩2.5克,蛇纹岩 2.5克	47.9	28.4	0.50	23.0	21.4	0.322	0.092	0.415
9	同6,加施流纹岩5克	55.0	35.1	0.70	21.3	29.5	—	—	0.368

表4 天然放射性岩石对水稻产量的影响

处理 代号	处 理 项 目	穗长 (厘米)	每 穗 粒 数			空壳 (%)	千粒重 (克)	籽 粒 重		茎 秆 重	
			实粒	空壳	合计			克/盆	%	克/盆	%
1	不施肥	21.4	51.3	14.6	65.9	22.2	20.48	14.3	—	53.9	—
2	无机氮、磷肥基础	22.3	37.9	48.3	85.2	56.3	18.13	20.0	100.0	61.4	100.0
3	同2, 加施流纹岩4克, 蛇纹岩1克	21.4	45.5	38.5	84.0	45.9	13.15	24.1	120.5	65.5	106.7
4	同2, 加施流纹岩2.5克, 蛇纹岩2.5克	22.8	52.7	43.2	95.9	45.0	18.55	37.4	187.0	65.6	106.8
5	同2, 加施流纹岩5克	22.5	57.0	33.6	90.6	37.1	18.59	26.6	133.0	65.7	107.0
6	有机肥作基础	20.8	44.1	29.4	73.5	40.0	20.22	27.6	100.0	—	—
7	同6, 加施流纹岩4克, 蛇纹岩1克	21.1	51.5	19.0	70.5	27.0	20.22	28.7	104.1	—	—
8	同6, 加施流纹岩2.5克, 蛇纹岩2.5克	21.3	55.6	17.5	73.1	23.9	20.42	31.0	112.3	—	—
9	同6, 加施流纹岩5克	21.0	62.2	15.9	78.1	20.3	20.62	—	—	—	—

表5 天然放射性岩石对小麥生長發育的影响

处理代号	处 理 项 目	株 高 (厘米)	穗 长 (厘米)	小穗数	有效穗 (尺)	无效穗 (尺)	每 粒 数	籽粒产量 (斤/亩)	籽粒产量 (%)
1	猪粪600斤/亩(对照)	104.7	6.70	16.5	13.0	3.8	23.8	589.0	100.0
2	同1, 加施流纹岩100斤/亩	107.8	7.29	17.3	14.6	2.7	30.3	603.8	102.5
3	同1, 加施蛇纹岩100斤/亩	108.7	7.38	17.5	14.5	2.9	38.8	621.0	105.4
4	同1, 加施流纹岩、蛇纹岩各50斤/亩	107.4	6.66	18.0	14.3	3.7	26.3	621.2	105.5

大2419, 試驗結果如表6。

表6 天然放射性岩石对小麥产量的影响

处 理	籽粒产量 (斤/亩)	籽粒产量 (%)
1. 猪粪530斤 + 油枯100斤/亩(对照)	440	100.0
2. 同1, 加施流纹岩100斤/亩	505	114.8
3. 同1, 加施蛇纹岩100斤/亩	490	111.4
4. 同1, 加施流纹岩、蛇纹岩各50斤/亩	510	115.9

从表5、表6可以看出流纹岩与蛇纹岩的肥效在高肥基础上较在低肥基础上增产幅度为大。为了进一步证实上述结果, 1960年又做小麦盆栽试验, 其结果与大田试验一致。

三、摘 要

天然放射性岩石——流纹岩、蛇纹岩其化学成分为K、Na、Fe、Ga、Ba、Mg、Cu、Al、Si、Be、Mn、Ti、V、Sr、Ca、Zr等16种元素, 其总放射性强度约为 $1 \cdot 10^{-10}$ 居里/每克流纹岩。因此, 这种岩石可作为一种天然放射性肥料施用。

水稻、小麦施用这种岩石的效果, 从盆栽试验结果得出: 每盆(约相当于1/10000亩)施用剂量为5克, 水

稻较对照增产20%以上, 小麦较对照增产10%左右。田间试验的结果, 小麦每亩施用100斤较对照增产2.5—5.0—10%。洋芋(马铃薯)的田间试验结果每亩施用100斤较对照增产5%。

据现有资料可以断定, 施用这种岩石的增产原因, 是因为这种岩石——流纹岩内含有微量的放射性物质, 植物吸收后可刺激其生长发育, 同时, 还因含有丰富钾、钙、硅等以及十余种微量元素, 因而施用后能提高作物的产量。

参 考 文 献

- [1] Н. Г. 热日里: 天然放射性物质对于农作物产量的影响。苏联科学院和平利用原子能会议论文集, 生物学部, 1955。
- [2] Н. М. Лисх: Naturwissenschaft, Z, 104 (1914)。
- [3] Л. И. и Л. В. Кольдовы: Зависки. Ленинградск. сельскохозяйственного института, Л, (1925)。
- [4] А. А. и В. А. Красюк: Почвоведение, № 4 (1932)。
- [5] Stoklasa, J. Biologie des Radiums und Uraniums. Berlin (1932)。
- [6] V. S. Jones and C. D. Hoover: The American Fertilizer, 110, 12 (1949)。
- [7] П. А. 甫拉修克: 植物营养中的微量元素与放射性同位素。科学出版社, 1958。