水解聚丙烯腈对土壤物理性质及小麦产量的影响

朱永綏

(吉林省吉林农业学校)

团粒结构是土壤肥力的基础，它能调节植物生长所需的水分与空气，给作物生长创造良好的环境条件，有利于作物获得高额而稳定的产量。

增加土壤团粒结构，不仅可用栽种多年生牧草或施用大量有机肥料的方法，而且可用土壤结构改良剂。工业生产的聚丙烯腈废品(吉林市化工厂)经水解后所制成的水解聚丙烯腈可作土壤结构改良剂。水解聚丙烯腈不仅能改良土壤结构，而且可使春小麦增产。

一、試驗方法

(一) 水解聚丙烯腈液的制备 称取100克聚丙烯腈(废品)于盆中。加入1200毫升1N氢氧化钠液，加热至沸维持二小时，待水解完全后，即成棕黄色的粘稠液，然后加水稀释至浓度为1%，即可供田间喷施用。

(二) 田间試驗設計与管理 田间试验有二个处理：(1) 施用水解聚丙烯腈用量0.05% (在播种小麦前喷施，然后用齿耙耙一次)；(2) 对照(不施水解聚丙烯腈)；每处理三次重复。指示作物为小麦，品种麦粒多，于1964年4月6日播种，条播(行距15厘米，株距1—2厘米)。追肥两次：第一次在幼苗期(5月3日)，第二次在抽穗期(6月8日)，每次用量都是N、P₂O₅、K₂O各15公斤/公顷。至7月25日收获。

二、試驗結果

(一) 水解聚丙烯腈对土壤物理性质的影响

1. 土壤结构：表土施用水解聚丙烯腈后，土壤中水稳性团粒含量显著增加，施用愈多，形成的水稳性团粒也愈多(表1)。

由表1可知，水解聚丙烯腈施用量在0.05%

表1 施用不同量水解聚丙烯腈对土壤结构的影响

水解聚丙烯腈的用量(%)	各级水稳性团粒含量(%)					水稳性团粒总量(%)	备注
	>5毫米	5—2毫米	2—1毫米	1—0.5毫米	0.5—0.25毫米		
未处理	—	0.70	0.80	2.60	4.30	8.40	用量按土重计算。 试验土壤： 冲积土， 土壤质地为砂壤土。
0.01	3.60	6.20	5.10	7.10	8.00	30.00	
0.05	28.70	4.87	3.84	6.00	2.30	45.71	
0.1	35.70	22.70	6.80	5.80	2.20	73.20	
0.2	83.60	9.10	0.92	0.91	0.82	95.35	

以上时，团粒结构就显著增加。当施用量达0.2%时，能使土壤水稳性团粒含量增加到95%左右。

由水解聚丙烯腈所形成的水稳性团粒，在作物生长期中是在不断地变化着的，变化的趋势是大于5毫米的团粒逐渐分解变小(表2)。但大部分仍在5—0.25毫米的范围内变化，因此对团粒总量的影响不大。

2. 土壤容重与孔隙度：水解聚丙烯腈不但有利于形成团粒，而且可降低土壤容重，增加土壤孔隙(表3)，使土壤疏松，有利于植物根系的生长。

3. 土壤水分：用水解聚丙烯腈改良水稳性团粒后，对土壤水分状况也有影响(表4)。表4表明，表层(0—5厘米处)团粒很易干燥，含水量与对照相近，较干燥的团粒形成的隔离层，似可抑制下层土壤水分的蒸发，有利于5—20厘米处水分的保存。同时，水解聚丙烯腈形成的结构，有利于雨水的渗透，可减少径流，防止土壤侵蚀，避免水土流失。

4. 土壤温度：土壤中施用水解聚丙烯腈后，由于形成了团粒使土层疏松，水分相应地增

表 2 施用水解聚丙烯腈后土壤团粒的破坏情况

测定日期	各级水稳性团粒含量(%)					团粒总量(%)
	>5 毫米	5—2 毫米	2—1 毫米	1—0.5 毫米	0.5—0.25 毫米	
1964, 4, 1	28.7	4.9	3.8	6.0	2.3	45.7
4, 30	14.5	7.9	2.4	7.3	9.9	42.0
7, 14	12.7	10.4	3.9	9.3	7.0	43.3
10, 5	13.5	9.6	4.5	8.9	4.6	41.1

表 3 施用 0.05% 水解聚丙烯腈后土壤容重与孔隙度的变化

测定日期	施用水解聚丙烯腈		对 照		备 注
	容 重	孔隙度(%)	容 重	孔隙度(%)	
1964, 4, 27	1.104	47.5	1.158	44.8	容重系三次重复的平均值
5, 16	1.050	50.0	1.160	44.8	
7, 14	1.040	50.5	1.160	44.8	
9, 5	0.978	53.5	1.125	46.5	
10, 5	1.076	48.8	1.145	45.5	

表 4 施用水解聚丙烯腈后土壤中含水量(%)的变化

测定日期	施用水解聚丙烯腈			对 照			备 注
	0—5 厘米	5—10 厘米	10—20厘米	0—5 厘米	5—10 厘米	10—20厘米	
1964, 4, 29	18.2	—	—	17.3	—	—	土壤含水量系三次重复的平均值
5, 18	3.1	8.7	13.6	2.0	6.4	7.5	
5, 29	5.3	9.9	12.6	6.2	6.4	11.1	
6, 13	19.1	23.5	26.6	19.6	22.0	23.5	
7, 11	17.6	20.4	20.4	17.6	18.3	18.3	
8, 2	19.0	17.6	11.1	17.6	16.0	11.1	
9, 5	22.0	23.4	25.0	22.0	23.4	23.4	
10, 5	7.1	10.8	14.1	6.4	8.9	12.6	

多,土色加深,结果使土温升高,尤以地表与5厘米的土层中为显著(表5和表6)。

由表5和表6可见,在小麦幼苗期,植株矮,阳光能直接照射到地面,施用水解聚丙烯腈对土温的影响较大。但在小麦成熟期,由于植株高,起遮阴作用,阳光不能直接照射到地面,水解聚丙烯腈对土温的影响就减小。总之,施用水解聚丙烯腈在春季,能提高土温,可提前播种。

(二) 水解聚丙烯腈对小麦生育与产量的影响

水解聚丙烯腈不仅能改善土壤物理性质,给作物生长创造良好的生长条件,同时能使所施用的肥料充分发挥肥效,增加产量。

我校小麦田间试验表明,施用水解聚丙烯腈

有显著的增产效果(表7)。

施用水解聚丙烯腈后,小麦生长健壮,与对照区比较植株有效分蘖多,株高,穗重,可使小麦增产20.4%。

应用生物统计进行的显著性测定表明:施用水解聚丙烯腈的小区与对照区的产量差数分别为+410, +297, +383, 差数总和为1090, 差数平均为363.3, t 值为10.521, 据 t 值表自由度为2时机率为1%的 t 值为9.925。而试验结果所测得的 t 值大于9.925, 可知试验结果差异显著。

因此我们认为今后可选择经济价值高的作物或蔬菜苗床上使用水解聚丙烯腈,以改良土壤结构发挥土壤肥效,增加产量。

表 5 施用水解聚丙烯腈对土壤温度的影响

测定时间	地表的温度 (°C)		5 厘米深度处的土温 (°C)		气温(°C)
	施用水解聚丙烯腈	对 照	施用水解聚丙烯腈	对 照	
6 时	5.3	5.0	7.0	7.0	5.0
8 时	18.0	14.7	15.0	15.0	16.0
9 时	23.8	19.5	15.0	15.0	18.5
10 时	28.5	23.2	19.0	19.0	21.0
11 时	31.8	26.3	22.0	21.0	22.0
12 时	30.3	25.8	23.0	22.0	22.0
14 时	27.2	23.8	23.0	22.0	21.5
15 时	25.8	23.2	22.0	21.5	22.0
16 时	21.8	20.0	20.5	20.0	20.5
17 时	18.9	17.3	18.5	18.0	18.0
19 时	11.7	10.6	14.2	14.0	12.0
21 时	8.7	8.5	11.5	11.0	10.5

注: 观测日期: 1964 年 4 月 28 日, 小麦试验地(幼苗期), 土温是用经过校正选择后的地温计测定的。

表 6 小麦不同生育期施用水解聚丙烯腈对土温的影响

测 定 时 间 (1964 年)	地 表 土 温 (°C)		地 表 土 温 差 (°C)
	施用水解聚丙烯腈	对 照	
幼苗期 4 月 28 日 12 时	30.3	25.8	4.5
拔节期 5 月 26 日 12 时	43.2	41.7	1.5
成熟期 7 月 14 日 12 时	34.0	33.3	0.7

表 7 施用 0.05% 水解聚丙烯腈对小麦生育与产量的影响

处理	田区编号	株高 (厘米)	穗长 (厘米)	茎粗 (厘米)	有效分 蘖 数	每株重 (克)	每株穗重 (克)	小区产量 (公斤/公 顷)	增产率 (%)
施丙 用水 烯 解 聚 腈	I-1	96.2	5.2	0.24	1.8	5.44	2.08	2580	120.4
	I-2	81.8	5.0	0.21	1.6	4.81	2.23	2197	
	I-3	78.2	5.1	0.21	2.0	3.10	1.32	1943	
	平均	85.4	5.1	0.22	1.8	4.42	1.88	2260	
对 照	II-1	85.7	5.2	0.22	1.6	4.94	2.18	2170	100
	II-2	76.1	4.6	0.21	1.4	3.85	1.80	1900	
	II-3	77.2	4.3	0.21	1.5	2.68	1.15	1560	
	平均	79.7	4.7	0.21	1.5	3.82	1.71	1877	

注: I、II、表示处理编号, 1、2、3、表示重复区编号。小区产量是 15 米²内的实际产量。

三、摘 要

在缺乏团粒结构的土壤上施用水解聚丙烯腈后, 可显著改善土壤的物理性质, 形成水稳性团粒, 降低容重, 增加孔隙度, 保持 5—20 厘米处的

土壤水分, 提高地表土温。水解聚丙烯腈形成团粒的作用与它的用量成正比。施用量愈大, 形成团粒愈多。水解聚丙烯腈可充分发挥肥效, 使春小麦增产 20.4%。