

科研报告

超微粉体种衣剂在小麦上的应用效果研究^{*}

解惠光 吕云波 郑铁军 晏 晖 尤青山

(黑龙江省农科院种子处理技术研究中心)

摘要 通过两年的盆栽、田间小区及示范试验表明,超微粉体种衣剂在春小麦上应用,能有效地防治散黑穗病、腥黑穗病、根腐病等,防治效果 80% 左右;防治地下害虫,防治小麦吸浆虫 65% 左右。促进种子萌发和幼苗生长,促进根系发育,提高植株抗逆力,增产 9%~11%

关键词 超微 粉体 种衣剂 小麦

中图分类号 S512.1041

1 前言

我国种衣剂技术自 1980 年起步,由于技术难度大,成本高的限制,难以承受,所以研制高效、低成

本、适于批量种子加工的种衣剂技术十分紧迫。近年来,借鉴国外九十年代最新成膜技术研制成一种超微粉体型小麦种衣剂,这种超微粉粒以其巨大的比表面积和表面能,包衣后能牢固地附着在种子表面,遇水自然成膜,对活性成分形成有节奏的释放体系。本文报道的是小麦超微粉体种衣剂的使用效果和与悬乳剂型种衣剂的比较,并初步分析超微粉体种衣剂的作用原理。

2 试验材料与试验方法

超微粉体种衣剂是本院与有关单位协作研制加工的,其活性成分包括杀虫剂、杀菌剂、微量元素和植物生长调节剂。外型为固体粉粒状,含有效成分 65%±2%,本试验采用剂型 II 种衣剂和种子的重量比为 1:600(以粉体种衣表示)。

悬乳剂型种衣剂做为本试验的对照之一,采用黑龙江省国营 857 农场化工厂生产的小麦种衣剂,种衣剂与种子的重量比为 1:100(以胶体种衣剂表示)。

常规药剂拌种是指黑龙江省春麦产区生产上通常采用的杀菌剂(拌种双、多菌灵、福美霜)拌种,药种比为 2~3:1000(以药剂拌种表示),做为本试验的对照之二;本试验的对照之三是空白,即种子不经任何处理。

在本院布置了盆栽和小区试验,在黑龙江省春麦主产区布置七个小小区试验,在 12 个农场或试验场进行了大面积示范试验。采用各地小麦主栽品种,按常规设计,中等水平管理。盆栽

* 收稿日期 1997-07-20

试验 7 次重复,小区试验 4 次重复,示范试验是大区对比 病害调查采取定点(3 点)定面积(4m^2)测定法,叶绿素采用 minolta 叶绿素计测定,小麦品质分析采用:面筋 GB-T14608-93 国标,沉降值 AACC5661 法,蛋白质凯氏定氮法,其它调查测定为常规方法。

3 试验结果

3.1 超微粉体种衣剂对小麦种子活力和植株生育的影响

采用土培法观察测定了超微粉体种衣剂对小麦种子发芽出苗的影响,结果如表 1 超微粉体种衣剂能显著提高种子的发芽势和发芽率,提高幼苗素质和整齐度,为中后期生育打下良好基础

表 1 种衣剂对种子活力的影响

处理	发芽势		发芽率		出苗整齐度 (等)	株高 (cm)	根数 (条)	鲜重 (g/株)	干重 (g)
	%	C.V	%	C.V					
空白种子	38.5	17	81.5	13	2.25	8.4	4.35	6.10	1.60
粉体种衣	46.0	15	87.5	12	2.50	9.8	4.50	6.93	1.80

注:出苗整齐度分 1、2、3、4 等,1 等最优

盆栽条件下测定了不同处理部分生理指标,其平均值列入表 2 看出,超微粉体种衣剂处理小麦成苗率较空白提高 4 个百分点,从叶部性状(孕穗期)看,超微粉体种衣剂提高了单株叶面积和叶绿素含量,从而改善了光合作用功能,在根部性状方面和常规药剂拌种相比,超微粉体种衣剂显著提高了根伤流量和根系容量,对根长并无影响,说明促进了须根生长和功能,比较看出,超微粉体种衣剂多数指标优于胶体型种衣剂,特别是叶面积和根容积。

表 2 部分生理指标测定结果

处理	成苗率 (%)	比叶重 (cm/mg)	叶面积 ($\text{cm}^2/\text{株}$)	叶绿素含量 (mg/cm^2)	光合强度 ($\text{mg}/\text{m}^2\text{h}$)	根容量 (ml/株)	根长 (cm)	根伤流量 ($\text{mg}/\text{株}\cdot\text{h}$)
粉体种衣	86.9	24	211.0	5.19	45.67	45.0	38	167.3
胶体种衣	85.3	24	195.0	5.13	45.10	43.5	38	167.0
药剂拌种	83.0	23	176.5	5.16	42.30	43.0	38	121.9

3.2 超微粉体种衣剂对小麦病虫害的防治效果

试验年份气候干旱,小麦根腐病发生较重,其次是散黑穗病,虫害除粟叶跳甲外其它害虫影响不大,表 3 列出各项指标的调查结果,从表中数据可见,超微粉体种衣剂对北方春麦区主要病虫害有较好的防治效果,尤其是散黑穗病和粟叶跳甲,从防效看,超微粉体种衣剂略好于胶体型种衣剂。

表 3 超微粉体种衣剂对病虫害的防效

处理	白粉病		根腐病		散黑穗病		粟叶跳甲	蝼蛄
	发病%	病情%	发病%	病情%	发病%	病情%	(个/ m^2)	(头/ m^2)
粉体种衣	0.00	0.00	31.0	9.90	0.41	0.32	3.10	0.00
胶体种衣	0.27	0.15	36.0	10.8	0.65	0.41	2.00	0.13
空白	2.03	1.14	47.5	19.8	0.97	0.56	13.2	0.40

3.3 超微粉体种衣剂对小麦产量的影响

表 4 表 5 列出盆栽试验和各地田间小区试验的平均数,试验结果表明超微粉体种衣剂对

小麦有明显的增产作用,在盆栽条件下表现尤为突出。表 5所列参试单位分布很广,气候、土壤、品种、栽培条件各异,产量水平高低不一,但超微粉体种衣剂的增产趋势是一致的,和空白对照相比超微粉体种衣剂的增产幅度在 8%~18% 之间,比各地常规药剂拌种和胶体种衣剂处理也有较好增产效果。差异均达到极显著水平。超微粉体种衣剂对小麦的增产因素主要是由增加有效穗数、小穗数、穗粒数和千粒重构成的。连续两年的试验测定表明,超微粉体种衣剂有改善小麦品质的作用(见表 6)。

表 4 盆栽试验小麦产量

处理	各重复产量 (g/盆)							
	I	II	III	IV	V	VI	VII	X
粉体种衣	68.8	68.6	66.0	69.8	63.3	69.3	65.4	67.3
胶体种衣	54.5	56.8	54.0	56.5	56.1	57.7	53.6	55.6
空白	55.2	49.5	50.0	48.2	55.6	52.7	50.6	51.7

注: $F=93.25$, $F_{0.05}=3.88$, $F_{0.01}=6.93$

表 5 田间小区试验小麦产量

参试单位	粉体种衣			空白 (kg/hm ²)	胶体种衣剂 (kg/hm ²)	药剂拌种 (kg/hm ²)
	kg/hm ²	为空白%	为胶体%			
小麦所	5350.5	110.1	106.1	4861.5	5043.0	5025.0
黑河所	2539.5	111.2	108.3	2283.0	234.0	2392.5
合江所	3625.5	127.2	101.8	2850.0	3562.5	2901.0
九三所	4335.0	115.8	103.5	3861	4317.0	3943.5
红兴隆所	3235.5	108.4	101.5	2919.0	3232.5	3273.5
八五三所	3688.5	118.2	105.0	3121.5	3511.5	3343.5
二龙山站	3688.5	108.0	99.2	3769.5	4102.5	4018.5

注: $F=17.44$, $F_{0.05}=3.16$, $F_{0.01}=5.09$

表 6 超微粉体种衣剂对小麦品质的影响

处理	年份	粗蛋白 (%)	湿面筋 (%)	干面筋 (%)	沉降值 (ml)
空白种子	1996	14.79	33.8	10.3	56.2
	1997	14.34	33.2	9.6	52.0
胶体种衣	1996	14.54	33.1	10.1	55.9
粉体种衣	1996	14.68	35.5	10.9	57.9
	1997	15.47	36.9	10.9	58.8

注: 小麦品种 91B-569

4 讨论

4.1 超细状态赋予物质许多新的前所未有的属性。近十几年来,随着世界范围高新技术的突飞猛进,超硬、超导、超纯、超塑等材料层出不穷,使科学发展到了利用极端参数的阶段,超细也是其中的一员。超细改变了物质的理化性质,磁性能、热性能、光性能、吸附性能等等,由于超细化物质的晶格产生缺陷和不规则性,形成大量新生表面,因而活性大大提高,这是超微粉体种衣剂附着性能好,在低剂量下产生高活力的重要原因。

4.2 超微粉体种衣剂在成分选择上,与传统胶体型种衣剂相比有许多优点,一是其活性成分包含对种子具有引发作用的物质,通过渗透效应提高种子活力,同时对老化种子具有代谢修复作用;其次,超微粉体种衣剂非活性成分含有络合剂,从而提高了微量元素的作用功能;第三,超微粉体种衣剂载体成分自身的断裂产物具有抑菌作用和营养功能,对杀菌剂和微量元素能产生协同效应。

4.3 超微粉体种衣剂、成膜剂和助剂的完美结合,形成了对活性成分缓慢、连续、持久的释放体系。超微粉体种衣剂先包衣而后成膜,这就克服了胶体型种衣剂先成膜而后包衣,由于拉伸引起膜断裂、膜不连续导致的活性成分释放失控问题。

4.4 使用超微粉体种衣剂和使用胶体型种衣剂相比有诸多优越性,超微粉体种衣剂的使用量仅是胶体种衣剂的 $1/6$ 至 $1/8$,显著提高了资源的利用效率,显著降低了农药在农产品中的残留和在环境中的积累。由于用量低,大大降低了种衣剂的技术成本,据 9 个示范点实际测算,使用超微粉体种衣剂的产投比 $10\sim 8:1$,使用胶体型种衣剂的产投比为 $2\sim 3:1$,常规药剂拌种的产投比为 $5\sim 6:1$ 。超微粉体种衣剂的使用方法简便,适于种子集团化条件下大规模、机械化、系列化作业,便于和种子精选、标识、包装等作业对接。超微粉体种衣剂便于包装、运输、贮藏。总之,超微粉体种衣剂有较大的市场竞争力,有广阔的应用前景。

超微粉体工程是一门新兴的学科,在我国仅有十几年的历史,超微粒科学应用于种衣剂技术,虽然获得了理想效果,但其作用原理尚有待进一步深入探讨。

参 考 文 献

- 1 陆厚根.粉体工程导论.同济大学出版社,1993,8
- 2 Препараты для защиты растений Москва, Колос, 1993
- 3 张芝平译.种子处理的进展和展望.农药译丛,1995,2

Studies on the Technique of Seed-coating Agent of Ultra-fine Dust for Wheat

Xie Huiguang Lu Yunbo Zheng Tiejun Yan Hui You Qingshan

(Seed Treatment Center of Heilongjiang Academy of Agricultural Sciences)

Abstract The pot experiment of two years and the field and demonstration trials showed that there was a significant effect on protection and cure for the disease and pest of wheat by using the seed-coating agent of ultra-fine dust. With the agent application on wheat, the rate of protection and cure was 86% for loose smut, bunt and root rot, and it was 65% for wheat midge. It accelerated seed germination, growth of seedlings and root development, increased the abilities of plant stress-resistance. With the agent application, the yield increased by 9~11%.

Key words Ultra-fine, Dust, Seed-coating agent, Wheat