

甘蓝种子 SP 膜衣剂中杀菌剂的筛选

宋传奎,张恩慧*,王平,李瑞

(西北农林科技大学 园艺学院,陕西杨凌 712100)

摘 要: 先对 8 种杀菌剂作为 SP 膜衣剂的杀菌活性物质进行抑菌效果筛选,其中杀毒矾、新泰生、杜邦克露 3 种杀菌剂抑菌效果最好,比对照菌落减少 88.92%~97.25%;再比较发芽情况,其中杀毒矾、代森锰锌、杜邦克露、多菌灵对发芽率无显著影响;选定杀毒矾,杜邦克露结合发芽和人工种子老化处理进行不同浓度(0.2%、0.3%、0.4%)比较试验,得出 0.3%杀毒矾或 0.2%杜邦克露效果最好;当杀毒矾、杜邦克露两种杀菌剂复配使用时,以 0.1%杀毒矾+0.1%杜邦克露效果最好。

关键词: 甘蓝;种子包衣;杀菌剂

中图分类号: S436.35

文献标识码: A

文章编号: 1004-1389(2009)06-0301-05

The Selection of Fungicides for Spectrum Polymer Film Coating of Cabbage Seed

SONG Chuankui, ZHANG Enhui*, WANG Ping and LI Rui

(College of Horticulture, Northwest A & F University, Yangling Shaanxi 712100, China)

Abstract: The influences of cabbage seed coated with eight fungicides(the concentration was 0.3%) on germination rate, germination index and the inhibitory effect were investigated; The results indicated that seed coated with Sandofan, Thiram new living and Curzate showed better inhibitory effect with inhibiting rate from 88.92 to 97.25%. But Sandofan, Mancozeb, Curzate and Carbendazim showed no significant impact on germination of cabbage seed. Selected Sandofan and Curzate to conduct comparison test of different concentrations(0.2%, 0.3%, 0.4%), with consideration of germination and artificial seed aging. The results showed that the best concentration of cabbage seed coated with Curzate and Sandofan were 0.2%, 0.3%, respectively. When dealing with different prescriptions of Curzate and Sandofan, the best concentrations combination of the two fungicides was Curzate (0.1%) + Sandofan (0.1%).

Key words: Cabbage; Seed film coating; Fungicides

甘蓝(*Brassica oleracea* L.)是世界范围内广泛种植的蔬菜品种,在中国各地普遍栽培。据 2006 年统计,全国甘蓝栽培面积达 93.73 万 hm^2 。种子表面附着的病菌或潜入种子内部的病菌是导致苗期病害发生的原因之一^[1]。种子包衣技术是起源于欧美等发达国家的一种新的种子处

理方法,种衣剂的作用主要是包衣种子后种衣在土壤中遇水缓慢释放,杀死种子和种子周围土壤中存在的病菌,或部分药剂被传导到植株地上部位杀死植株上部侵入的病害,促进植株生长。因而,种子包衣可显著降低种子带菌率,有效地减少种子播种后烂种、死苗,提高成苗率,促进苗全、苗

收稿日期:2009-03-04 修回日期:2009-07-05

基金项目:西北农林科技大学大学生科技创新基金(070304025);“十一·五”国家科技支撑计划项目(2006BAD01A7-2-04, 2008BADB1B02)。

作者简介:宋传奎(1985—),男,山东巨野人,在读硕士,研究方向:园艺植物遗传育种与加工。Email: sckfriend@163.com

* 通讯作者:张恩慧(1960—),男,陕西扶风人,教授,硕士生导师,主要从事甘蓝类抗病遗传育种和生物技术研究。E-mail: Ganlan606@126.com

齐、苗壮,起到节约用种的作用^[2-9]。种衣剂按其化学成分分为活性组分和非活性组分。Spectrum Polymer,即光谱聚合物膜衣剂(简称 SP 膜衣剂)由美国引进,它是一种从生物中提取的天然成份制成的物质,为种衣剂的非活性组分,其中添加高效广谱杀菌剂等活性物质包衣蔬菜种子,对种子有极强的消毒杀菌作用,能够防止病菌危害和传播。本研究在 SP 膜衣剂中分别添加 8 种杀菌剂包衣甘蓝种子,通过对甘蓝种子所带病原菌的抑菌效果、种子生活力分析,旨在筛选出作用效果显著的 SP 膜衣剂的活性物质杀菌剂,为甘蓝专用种衣剂的研制提供依据。

1 材料与方法

1.1 材料

1.1.1 甘蓝种子及 SP 膜 甘蓝种子选用由西北农林科技大学园艺学院甘蓝育种研究室最新育成的“绿球 66”杂种一代种子,Spectrum Polymer 即光谱聚合物膜衣剂(简称 SP 膜衣剂),由西北农林科技大学园艺学院引进国际先进农业科学技术“948”项目组从美国引进。

1.1.2 杀菌剂 百菌清 Chlorothalonil(简称 Chl),湖北小池化工(集团)股份有限公司生产的 75%可湿性粉剂;多菌灵 Carbendazim(Car),上海杨森生物科技有限公司生产的 50%可湿性粉剂;甲基托布津 Thiophanate-metlyl(Thi),航空航天正阳六九三兴华化工厂生产的 70%可湿性粉剂;代森锰锌 mancozeb(Man),河北冀丰农药化工有限责任公司生产的 80%可湿性粉剂;杀毒矾 Sandofan M8(San),先正达(中国)投资有限公司生产的 64%可湿性粉剂;杜邦克露 Curzate-M8(Cur),上海杜邦农化有限公司生产的 72%可湿性粉剂;甲霜灵 Metalaxyl(Met),江苏宝灵化工股份有限公司生产的 72%可湿性粉剂;新泰生 Thiram new living(Tnl),美国老斯特国际有限公司授权,淄博市化工研究所所长山实验厂生产的 70%可湿性粉剂。

1.2 试验方法

1.2.1 杀菌剂筛选处理 SP 膜衣剂与蒸馏水按 2:1 的比例稀释配制,稀释后 SP 膜衣剂与包衣甘蓝种子按 1:15 质量包衣种子,8 种杀菌剂的有效成分含量均占种子质量的 0.3%。包衣种子采用人工包衣、自然晾干。以未添加杀菌剂的 SP 膜衣剂包衣种子为对照(CK)。

1.2.2 单一杀菌剂浓度筛选 对初步筛选杀菌效果较好的 2 种杀菌剂,即 Cur 和 San 分设有效成分分别占包衣种子质量 0.2%、0.3%、0.4% 的 3 种浓度,按上述方法包衣处理,并设对照。

1.2.3 两种杀菌剂复配筛选 对初步筛选杀菌效果较好的 Cur 和 San 分设有效成分分别占包衣种子质量 0.1%、0.15%、0.2% 的 3 种浓度,复配 9 种配方,即 Cur/San 为 A(0.1%/0.1%)、B(0.1%/0.15%)、C(0.1%/0.2%)、D(0.15%/0.1%)、E(0.15%/0.15%)、F(0.15%/0.2%)、G(0.2%/0.1%)、H(0.2%/0.15%)、I(0.2%/0.2%);按上述方法包衣处理,并设对照。

1.2.4 种子人工老化 按照郑晓鹰^[10]等方法,用纱布包住处理后的甘蓝种子,松紧适宜,放在具有一定水的干燥器中,盖紧盖后将干燥器放置在温度为 40℃ 的恒温箱中,基本保持干燥器内湿度为 100%,进行人工种子老化,老化时间为 24 h,然后取出,适当翻晾,阴干。

1.2.5 包衣种子的防菌效果 利用平皿培养法^[11-12],在无菌操作箱中将种子摆入皿中,每皿 1 个处理,摆 100 粒种子,每处理设 3 个重复,放于温度为 25℃ 培养箱中恒温培养,第 9 天统计种子周围所生长菌落数。

1.2.6 种子发芽试验 将种子放在平置 2 层湿润滤纸的培养皿内(规格为直径 7.5 cm),每个皿中放 100 粒种子,每处理设 3 个重复。置恒温 25℃ 的组培室内遮光培养。每 24 h 观察记录 1 次,并保持培养皿内湿润,第 3 天统计发芽势,第 7 天计算发芽率。

1.3 数据处理

对所得数据用 Excel 和 DPS 数据处理系统软件进行处理分析。

2 结果与分析

2.1 SP 膜衣剂添加 8 种杀菌剂包衣甘蓝种子抑菌效果比较

由表 1 可知,SP 膜衣剂添加 8 种杀菌剂包衣的甘蓝种子菌落数均较对照有所降低,菌落数较对照减少 10 个以上的杀菌剂有 San、Cur 和 Tnl。其中 Cur 杀菌效果最好,菌落数较对照减少了 11.67 个,抑菌效果达到 97.25%;其次是 San 和 Tnl,菌落数较对照均减少了 10.67 个,抑菌效果达到 88.92%,三者均与对照相比达极显著水平。Car 抑菌效果最差,平均菌落数为 11.33 个,抑菌

效果为 5.58%,与对照无显著性差异;添加其他 4 种杀菌剂即 Chl、Man、Met、Thi,菌落数较对照减少 10 个以下,抑菌较对照抑菌效果分别为 27.75%、33.33%、30.58%、72.25%,与对照均存在显著性差异。由此可知,SP 膜衣剂添加 7 种杀菌剂包衣甘蓝种子均有一定的抑菌效果,但不同杀菌剂之间的抑菌效果存在一定差异。

2.2 SP 膜衣剂添加 8 种杀菌剂包衣甘蓝种子发芽力比较

表 2 表明,添加 Tnl、Met、Chl、Thi 4 种杀菌剂,发芽率较对照分别降低 3.03%、3.60%、4.18%、4.36%,与对照差异显著;添加 San、Man、Cur、Car 4 种杀菌剂,均与对照无显著性差

异,其发芽率由高到低依次为 Man>San>Cur>Car。仅有添加 Man 的处理较对照发芽势增加 1.59%,其他 7 种杀菌剂均较对照有所降低,其中 Cur 降低 11.42%,与对照差异显著,其余杀菌剂均与对照无显著差异。添加 8 种杀菌剂包衣的甘蓝种子,发芽指数均较对照有所降低,其中 Met、San、Tnl、Cur 分别比对照降低 11.02%、12.58%、21.18%、35.45%,与对照差异极显著,其余杀菌剂与对照无差异。由此可见,用杀菌剂包衣后的甘蓝种子均不同程度的延缓了种子发芽速度,推迟了种子发芽时间,但 San、Man、Cur、Car 4 种杀菌剂对种子的发芽率影响不大。

表 1 SP 膜衣剂添加 8 种杀菌剂包衣甘蓝种子抑菌结果
Table 1 Inhibiting effect of SP seed film coating with 8 fungicides

杀菌剂 Fungicide	杀菌剂量/% Treatment dose	种子菌落(个/100 粒) Colony forming units(CFU)	显著性检验 Significance testing		种子菌落较 CK 增减(个/100 粒) Compared with CK 土	抑菌效果/% Inhibiting effects
			0.05	0.01		
CK	0.3	12.00	a	A	0	0
Chl	0.3	8.67	b	B	-3.33	27.75
Car	0.3	11.33	a	A	-0.67	5.58
Thi	0.3	3.33	c	C	-8.67	72.25
Man	0.3	8.00	b	B	-4.00	33.33
San	0.3	1.33	d	D	-10.67	88.92
Cur	0.3	0.33	e	E	-11.67	97.25
Met	0.3	8.33	b	B	-3.67	30.58
Tnl	0.3	1.33	d	D	-10.67	88.92

注:采用 LSD 法检验,同列数据后标不同小写字母者表示差异显著($P<0.05$),标不同大写字母者表示差异极显著($P<0.01$),下表同。
Note: Statistically analyzed by LSD, Different small and capital English letters in the same row separately indicate the significant difference($P<0.05$) and very significant difference ($P<0.01$). The following table is the same.

表 2 SP 膜衣剂添加 8 种杀菌剂包衣甘蓝种子的生活力表现
Table 2 Effects of SP seed film coating with 8 fungicides on germination of cabbage

杀菌剂 Fungicide	发芽率/% Germination rate	较 CK 增减/% Compared with CK 土	发芽势/% Germination vigor	较 CK 增减/% Compared with CK 土	发芽指数 Germination index	较 CK 增减/% Compared with CK 土
CK	87.71 Aab	0	84.09 Aab	0	68.12 Aa	0
Chl	84.04 BCed	-4.18	81.66 Aab	-2.89	66.49 Aa	-2.39
Car	86.58 ABCabc	-1.29	83.55 ABab	-0.64	64.36 ABa	-5.52
Thi	83.89 BCed	-4.36	79.20 ABbc	-5.82	64.75 Aa	-4.95
Man	90.93 Aa	3.67	85.43 Aa	1.59	67.78 Aa	-0.50
San	88.83 Aab	1.28	81.03 ABab	-3.64	59.55 BCb	-12.58
Cur	86.59 ABab	-1.28	74.49 Bc	-11.42	43.97 Dd	-35.45
Met	84.56 ABCbcd	-3.60	81.54 Aab	-3.03	60.61 BCb	-11.02
Tnl	85.05 ABCbcd	-3.03	82.20 Aa	-2.25	53.69 Cc	-21.18

2.3 两种杀菌剂不同浓度对种子发芽率和抑菌效果的影响

对于 Cur 3 种浓度处理,当浓度为 0.2% 时自然贮存种子和人工老化种子发芽率分别为

81.33%和 60.67%,均高于其他浓度处理,且差异显著。对于 San 3 种浓度处理,自然贮存的种子各处理间发芽率变化为 79.67%~81.67%,无显著差异,但人工老化的种子当浓度为 0.3%时,

发芽率为 66.33%，极显著高于 0.2%、0.4% 两种浓度。此结果表明，Cur 较适浓度为 0.2%，过高则抑制种子发芽；San 较适浓度为 0.3%，能提高种子耐贮性(图 1)。由表 3 可得，Cur 和 San 不同浓度处理的抑菌效果均较对照高，且两种杀菌剂在 0.2%、0.3%、0.4% 3 种浓度之间无显著差异。

2.4 杜邦克露与杀毒矾复配对种子发芽率和抑菌效果的影响

由图 2 可知，Cur 与 San 两种杀菌剂复配各处理中，经人工老化的种子发芽率均较自然贮存的种子有所降低；同时在人工老化后的种子或自然贮存后的种子中，两种杀菌剂不同浓度复配处理间种子发芽率也存在差异。从包衣种子经自然贮存后的发芽率来看，复配处理 A(0.1%/0.1%)、F(0.15%/0.2%)和 G(0.2%/0.1%)相对较高，比对照分别高 13.67%、11.67%、12.67%，其中 A 最高；从包衣种子经人工老化后的发芽率可看出，复配处理 A(0.1%/0.1%)、C

(0.1%/0.2%)和 E(0.15%/0.15%)相对较高，比对照分别高 11.33%、7.67%和 9.00%，其中 A 最高，显著高于对照和其他处理。由表 3 可知，Cur 与 San 两种杀菌剂复配包衣种子均未发生霉变，而对照种子发霉严重。

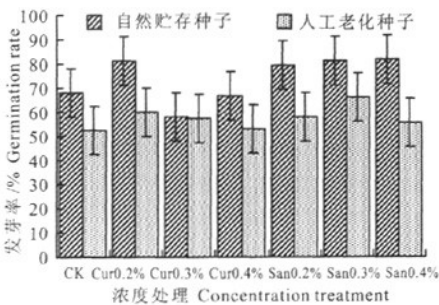


图 1 Cur 和 San 不同浓度对种子发芽率的影响
Fig. 1 Effects of seed film coating with different concentrations of Curzate and Sandofan on cabbage seed germination rate

表 3 杜邦克露和杀毒矾不同浓度单一与复配杀菌剂包衣甘蓝种子抑菌结果
Table 3 Inhibiting effect of SP seed film coating with different concentrations and different prescriptions of Curzate and Sandofan

单一处理 Single Treatments	抑菌效果/% Inhibiting effects	复配处理 Prescriptions treatments	抑菌效果/% Inhibiting effects
CK	0	A(Cur0.1%+San0.1%)	100 Aa
Cur0.2%	85.5 Aa	B(Cur0.1%+San0.15%)	100 Aa
Cur0.3%	88.75 Aa	C(Cur0.1%+San0.2%)	100 Aa
Cur0.4%	88.75 Aa	D(Cur0.15%+San0.1%)	100 Aa
San0.2%	95.75 Aa	E(Cur0.15%+San0.15%)	100 Aa
San0.3%	97.25 Aa	F(Cur0.15%+San0.2%)	100 Aa
San0.4%	100 Aa	G(Cur0.2%+San0.1%)	100 Aa
		H(Cur0.2%+San0.15%)	100 Aa
		I(Cur0.2%+San0.2%)	100 Aa

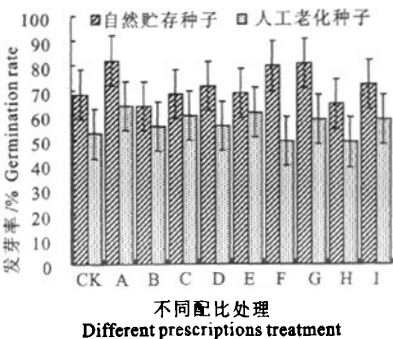


图 2 Cur 与 San 不同配比对种子发芽的影响
Fig. 2 Effects of seed film coating with different prescriptions of Curzate and Sandofan on cabbage seed germination rate

3 讨论

3.1 甘蓝种子携带的多种病菌是翌年发病的初侵染来源之一。据孙成虎^[13]等报道，甘蓝种子带有芸薹链格孢菌、甘蓝链格孢菌、根霉属、青霉属、曲霉属、疫霉属，其中芸薹链格孢菌(*Alternaria brassicae*)占 27%，甘蓝链格孢菌(*Alternaria brassicicola*)占 32%，二者都是甘蓝种传黑斑病病原菌。本试验的 8 种杀菌剂均属于植物保护性杀菌剂，具有广谱杀菌特性，结果表明，72%杜邦克露可湿性粉剂和 64%杀毒矾可湿性粉剂为 SP 膜衣剂最好的杀菌剂，当用量占种子质量 0.3% 时，它们能够有效地抑制甘蓝种子表面粘附的病

菌,抑菌效果比对照高88.92%和97.25%,种子发芽率为86.59%和88.83%。其原因,一方面可能是这两种杀菌剂针对甘蓝种子附带菌杀菌性强,另一方面可能是两种杀菌剂与SP膜衣剂融合性好,包衣种子的均匀度和粘着性好,造成病菌不利生存的环境,从而减少危害。

3.2 SP膜衣剂中活性物质的含量是影响种衣剂效果的关键,杀菌剂用量不适宜将会影响抑菌效果和种子活力。对一种72%杜邦克露可湿性粉剂或64%杀毒虱可湿性粉剂的3种浓度筛选得出在SP膜衣剂中添加有效成分占种子质量的最佳浓度,72%杜邦克露可湿性粉剂为0.2%,64%杀毒虱可湿性粉剂为0.3%。由此说明,对杀菌剂而言并不是剂量越高越好,都有适宜的杀菌浓度;杀菌剂在杀菌的同时,也会对种子活体造成一定负面影响,会不同程度地降低种子生活力。这可能是杀菌剂的生化成分或改变酸碱度造成种子吸胀损伤之故,还有待进一步研究。

3.3 植物杀菌剂基本上都有相对专一性,对一种或几种病菌的抑菌效果比较显著。杜邦克露由克绝和万生混合而成,其有治疗兼保护作用,不易产生抗性,主要防治霜霉、疫病类真菌;用其包衣后能阻止病原孢子入侵种子体内,同时可以铲除种子内的病菌^[14]。杀毒虱由口恶霜灵和代森锰锌两种杀菌剂混配而成,是一种兼有内吸传导性和触杀性的高效杀菌剂,具有预防和治疗作用,主要防治霜霉科、白锈科、腐霉科真菌;用其包衣可以直接杀死种子表面的病菌孢子,病菌难以对这种药产生抗药性,部分药剂也可随水分运转被传导到植株地上部位,以控制真菌的发育^[15]。笔者对72%杜邦克露可湿性粉剂和64%杀毒虱可湿性粉剂复配筛选后得出,SP膜衣剂以添加0.1%杀毒虱+0.1%杜邦克露混配使用效果最好,这可能是两种杀菌剂杀菌机理与防治对象均不相同,具有明显的混合增效和扩大抗菌谱的作用,从而

更有效地杀死种子和种子周围土壤中所存在的病菌,提高包衣种子发芽率和抑制种子霉变。

参考文献:

- [1] 马文荷. 蔬菜种衣剂杀菌效果试验研究[J]. 天津农林科技, 1999(2): 11-12.
- [2] 赵青春, 徐淑莲, 董飞, 等. 种衣剂对蔬菜种子萌发、带菌率及幼苗生长的影响[J]. 中国蔬菜, 2007(10): 23-26.
- [3] 诸葛龙, 李健强, 马众文, 等. 绿野种衣剂处理花生、西瓜、甜瓜、辣椒种子的效果[J]. 江西农业学报, 2003, 15(2): 61-63.
- [4] 严自斌, 董军刚, 穆向阳. 新型厚膜包衣对油菜种子发芽与苗期生长的影响[J]. 西北农业学报, 2007, 16(4): 180-183.
- [5] 程智慧, 张静, 孟焕文. 杀菌剂包衣种子对番茄苗期2种病害的防治效果[J]. 华中农业大学学报, 2008, 27(4): 460-463.
- [6] 张政兵, 刘勇, 郭海明, 等. 15%蔬菜种衣剂处理对辣椒的促生作用研究[J]. 广西农业科学, 2007, 38(1): 55-57.
- [7] Reddy M, Arul J, Angers P, *et al.* Chitosan treatment of wheat seeds induces resistance to *Fusarium graminearum* and improves seed quality[J]. Journal of Agricultural and Food chemistry, 1999, 47(3): 1208-1216.
- [8] 丁国强. 包衣技术在蔬菜种子生产上的应用与发展[J]. 长江蔬菜, 2002(3): 34-35.
- [9] 李明. 种衣剂对蔬菜种子发芽、出苗及活力的影响[J]. 山西农业科学, 2000, 28(2): 63-65.
- [10] 郑晓鹰, 任祝三. 测定种子活力方法之探讨[J]. 种子, 1982(4): 31-34.
- [11] Paul Neergaard. Seed Pathology[M]. London: Macmillan Pr., 1977: 521-522.
- [12] 李明, 张建国, 李小川, 等. 番茄种子包衣剂的研究—杀菌剂和激素的筛选[J]. 山西农业大学学报, 1994(3): 312-316.
- [13] 孙成虎, 尚庆茂, 李平兰, 等. 甘蓝种带真菌检测及浸种处理效果研究[J]. 长江蔬菜, 2006(8): 53-54.
- [14] 张庆平, 白全江. 新型杀菌剂克露[J]. 现代农业, 1997(3): 18.
- [15] 高放. 新型农药杀毒虱[J]. 吉林畜牧兽医, 1998(8): 39.

甘蓝种子SP膜衣剂中杀菌剂的筛选

刊名：[西北农业学报](#) [ISTIC](#) [PKU](#)
英文刊名：[ACTA AGRICULTURAE BOREALI-OccIDENTALIS SINICA](#)
年，卷(期)：2009, 18(6)
被引用次数：2次

参考文献(15条)

1. 马文荷 [蔬菜种衣剂杀菌效果试验研究](#)[期刊论文]-[天津农林科技](#) 1999(02)
2. 赵青春;徐淑莲;董飞 [种衣剂对蔬菜种子萌发、带菌率及幼苗生长的影响](#)[期刊论文]-[中国蔬菜](#) 2007(10)
3. 诸葛龙;李健强;马众文 [绿野种衣剂处理花生、西瓜、甜瓜、辣椒种子的效果](#)[期刊论文]-[江西农业学报](#) 2003(02)
4. 严自斌;董军刚;穆向阳 [新型厚膜包衣对油菜种子发芽与苗期生长的影响](#)[期刊论文]-[西北农业学报](#) 2007(04)
5. 程智慧;张静;孟焕文 [杀菌剂包衣种子对番茄苗期2种病害的防治效果](#)[期刊论文]-[华中农业大学学报](#) 2008(04)
6. 张政兵;刘勇;郭海明 [15%蔬菜种衣剂处理对辣椒的促生作用研究](#)[期刊论文]-[广西农业科学](#) 2007(01)
7. Reddy M;Arul J;Angers P [Chitosan treatment of wheat seeds induces resistance to Fusarium graminearum and improves seed quality](#)[外文期刊] 1999(03)
8. 丁国强 [包衣技术在蔬菜种子生产上的应用与发展](#)[期刊论文]-[长江蔬菜](#) 2002(03)
9. 李明 [种衣剂对蔬菜种子发芽、出苗及活力的影响](#)[期刊论文]-[山西农业科学](#) 2000(02)
10. 郑晓鹰;任祝三 [测定种子活力方法之探讨](#) 1982(04)
11. Paul Neergaard [Seed Pathology](#) 1977
12. 李明;张建国;李小川 [番茄种子包衣剂的研究-杀菌剂和激素的筛选](#) 1994(03)
13. 孙成虎;尚庆茂;李平兰 [甘蓝种带真菌检测及浸种处理效果研究](#)[期刊论文]-[长江蔬菜](#) 2006(08)
14. 张庆平;白全江 [新型杀菌剂克露](#) 1997(03)
15. 高放 [新型农药杀毒虱](#) 1998(08)

本文读者也读过(10条)

1. 唐敏 [不同杀菌剂种子包衣比较试验效果](#)[期刊论文]-[现代农业科技](#)2007(4)
2. 宋文坚, 胡晋, 邱军, 耿宏勇, 王人民, Song Wen-jian, Hu Jin, QIU Jun, GENG Hong-yong, WANG Ren-min [直播稻专用种衣剂的研制和应用效果初探](#)[期刊论文]-[浙江大学学报\(农业与生命科学版\)](#) 2005, 31(4)
3. 张君赛, 李敏 [浅谈种子包衣](#)[期刊论文]-[河北农业科技](#)2008(11)
4. 马赛, 王瑞先, 苏正范 [国外先进牧草种子处理机械结构功能特点介绍](#)[会议论文]-2008
5. 王维亮 [玉米种子包衣技术总结](#)[期刊论文]-[现代农业科技](#)2008(7)
6. 陈恒伟 [高吸水树脂的合成及其在种子包衣中的应用研究](#)[学位论文]2004
7. 张瑞强, 胡雨琴, 刘伦, ZHANG Rui-qiang, HU Yu-qin, LIU Lun [牧草种子包衣最佳配方的试验研究](#)[期刊论文]-[草业科学](#)2000, 17(1)
8. 熊海蓉, 李霞, 邹应斌, 黄忠良, 蒋利华, 熊远福, Xiong Hairong, Li Xia, Zou Yingbin, Huang Zhongliang, Jiang Lihua, Xiong Yuanfu [种子包衣肥理化特性研究](#)[期刊论文]-[中国农学通报](#)2010, 26(20)
9. 李布青, 郭肖颖, 何传龙, 殷雄 [抗旱保水剂在小麦种子包衣上的应用](#)[期刊论文]-[安徽农业科学](#)2004, 32(6)
10. 张志力 [提高种子包衣技术应用效果的基本方法](#)[期刊论文]-[农业科技与信息](#)2009(15)

引证文献(2条)

1. [于海龙](#), [古瑜](#), [韩启厚](#), [夏俊峰](#), [周彦辉](#), [王钦](#) [多菌灵对豇豆枯萎病病原菌抑菌效果及包衣后对种子生活力的影响](#)
[期刊论文]-[北方园艺](#) 2013(12)
2. [于海龙](#), [古瑜](#), [韩启厚](#), [夏俊峰](#), [周彦辉](#), [王钦](#) [多菌灵对豇豆枯萎病病原菌抑菌效果及包衣后对种子生活力的影响](#)
[期刊论文]-[北方园艺](#) 2013(12)

引用本文格式: [甘蓝种子SP膜衣剂中杀菌剂的筛选](#)[期刊论文]-[西北农业学报](#) 2009(6)