

不同种衣剂对白菜生长及其根际土壤微生态的影响

陈 鹏, 王 娟, 丁方丽, 文才艺, 闫凤鸣, 申顺善

(河南农业大学 植物保护学院, 河南 郑州 450002)

摘 要:以白菜为试材,利用4种种衣剂进行拌种处理,调查白菜出苗及在穴盘和田间的生育指标,并分析其对根际土壤微生态的影响。结果表明:供试种衣剂显著影响白菜种子出苗,其中丁硫克百威、福克和克醇福美双显著降低种子出苗势和出苗率,其出苗势分别为61.2%、65.3%和63.5%,比对照降低28.2%、23.4%和25.5%,其出苗率分别为64.1%、75.3%和72.4%,比对照降低26.4%、13.5%和16.9%;供试种衣剂均显著影响白菜苗期生长,其中,福克和克醇福美双的影响最显著,地上部鲜重分别为1.32 g/株和1.36 g/株,比对照降低64.0%和62.9%,根鲜重分别为0.11 g/株和0.09 g/株,比对照降低57.7%和65.4%,供试4种种衣剂均显著降低白菜苗期根系活力,比对照降低14.8%~29.6%,而移栽后在田间的生长没有显著影响;供试种衣剂均显著影响苗期白菜根际土壤酶活性,其中,丁硫克百威对白菜苗期根际土壤脲酶、磷酸酶和蔗糖酶活性的影响最为显著,分别为47.04、62.40、1.90 mg·mL⁻¹·g⁻¹,比对照降低46.3%、17.7%和37.9%。而移栽后在田间生育期种衣剂对白菜根际土壤酶活性没有显著影响;供试种衣剂显著影响白菜苗期根际土壤微生物种群数量,减少根际土壤细菌和放线菌的数量,而增加真菌的数量。

关键词:种衣剂;生育指标;根际土壤酶活性;根际土壤微生物

中图分类号:S 634.106⁺.1 **文献标识码:**A **文章编号:**1001-0009(2016)03-0169-05

种衣剂是一种由杀菌剂、杀虫剂、植物生长调节剂和微量元素等作为活性成分,以成膜剂、渗透剂、分散剂和稳定剂等作为助剂经过特殊工艺加工而成的一种种

子处理剂,能够提高作物的抗逆性和抗虫抗病能力等^[1]。20世纪30年代自从英国 Germain's 公司研制出第一种种衣剂以来^[2],经过几十年的发展,种衣剂已经成为种子处理的最主要途径之一。在我国,种衣剂的发展起步较晚,始于20世纪70年代末80年代初^[3],经过几十年的发展,已经得到了质的飞跃。然而,到目前为止,我国的种衣剂主要是针对于大田作物,蔬菜种衣剂的推广应用还很有限^[4]。虽然已有很多学者对此进行了大量研究与探索,但注册上市的蔬菜种衣剂却凤毛麟

第一作者简介:陈鹏(1989-),男,硕士研究生,研究方向为蔬菜植物病害防治。E-mail:515162318@qq.com.

责任作者:申顺善(1966),女,博士,教授,研究方向为植物病害生物防治。E-mail:shen0426@163.com.

基金项目:公益性行业(农业)科研专项资助项目(201303030)。

收稿日期:2015-10-09

occasionally. Neither shrubs nor woody plants were found in both closed and unclosed regions, indicating that sand burial condition had more influence on seed species diversity of soil seed banks in both closed and unclosed regions, and had less influence in natural reserve. The order of Sorensen similarity index in closed region and nature reserve were: W>D>WL, while unclosed region with W showed the lowest similarity with ground vegetation. Indicating that water condition had a greater influence on the similarity between seed bank and ground vegetation in closed region and nature reserve, and less influence in unclosed region. The Sorensen similarity index was low under all burial conditions, indicating that the species composition of soil seed bank and ground vegetation had a big difference and sand burial condition had a great influence on the Sorensen similarity index. Closed region had higher species diversity than unclosed region under W, indicating that the closing measure could improve species diversity when water condition was well; Sorensen similarity index of closed region, unclosed region and natural reserve were low under all water conditions, indicating that closing measure had little influence on the relationship between the species numbers of soil seed bank and ground vegetation.

Keywords: soil seed bank; water condition; sand burial condition; closing measures

角,登记在蔬菜上使用的种衣剂只有几十种。而且大多数都是在大量种衣剂的基础上,通过调配其有效成分的剂量比例改善而来的。蔬菜与大量作物生长环境以及生理特性存在较大差异。种衣剂使用过程中会出现种子发芽不齐、形成畸形幼苗、抑制作物生长、产量及品质下降等问题。严重的会引起农药残留,污染土壤和地下水,危害生态环境^[5]。目前已有学者对种衣剂副作用进行研究,试图寻求了解种衣剂的副作用表现和机理。

该研究供试 4 种种衣剂,研究其对白菜的出苗、苗期生长和田间生长的影响,了解种衣剂对白菜的副作用症状,研究种衣剂对根际土壤酶活性和根际土壤微生物种群的影响,分析其副作用发生机制,为克服种衣剂副作用提供理论依据。

1 材料与方法

1.1 试验材料

供试白菜品种为“豫新 55 号”,由河南豫艺种业科技发展有限公司提供。

供试种衣剂为 40% 丁硫克百威水乳剂(40% 丁硫克百威);17% 多福悬浮剂(5% 多菌灵,12% 福美双);18% 福克悬浮剂(10% 福美双,8% 克百威);16% 克醇福美双悬浮剂(8% 福美双,7% 克百威,1% 三唑醇)。

供试育苗土为常用蔬菜育苗基质,其理化性质为:速效氮、磷、钾含量分别为 15.54、135、174 mg/kg,EC 值为 1 560 μ S/cm,土壤 pH 7.3。田间栽培土壤的理化性质为有机质含量 11.03 mg/kg,速效氮、磷、钾含量分别为 129、181、296 mg/kg,土壤 EC 值为 413 μ S/cm,土壤 pH 6.9。

供试培养基为 PDA 培养基(马铃薯 200 g,葡萄糖 20 g,琼脂 18 g,蒸馏水 1 000 mL)、TSA 培养基(Tryptic Soy Broth Difco, 30 g,琼脂 18 g,蒸馏水 1 000 mL)和 AIA 培养基(Actinomycete Isolation Agar Difco, 22 g,甘油 5 g,蒸馏水 1 000 mL)。

1.2 试验方法

选取健康白菜种子,用种衣剂丁硫克百威、多福、福克和克醇福美双分别按 1:250、1:40、1:40、1:30(重量单位)的药种比进行拌种后晾干备用,以无处理种子为对照。

1.3 项目测定

1.3.1 白菜出苗的调查 白菜种子播种后第 3 天开始调查其出苗数,播种第 6 天调查其最终出苗数,计算其出苗势和出苗率。出苗势(%)=日发芽达到最高峰时出苗数/供试种子数 \times 100;出苗率(%)=最终出苗数/供试种子数 \times 100。

1.3.2 白菜生育指标和根系活力测定 播种第 20 天调查白菜苗期的生育指标,移栽后 30 d 调查田间生育期的生育指标。生育指标测定其地上部鲜干重、根部鲜干重

和根系活力。根系活力测定采用 TTC 法^[6]。

1.3.3 土壤酶活性测定 根际土壤酶测定脲酶、磷酸酶、过氧化氢酶和蔗糖酶。脲酶活性测定采用苯酚钠-次氯酸钠比色法,以 24 h 后 1 g 土壤中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 的毫克数表示,磷酸酶活性测定采用磷酸苯二钠比色法,以 24 h 后 1 g 土壤中释出的酚质量表示;过氧化氢酶活性测定采用高锰酸钾滴定法,以 1 g 土壤在 1 h 内消耗的 0.1 mol/L KMnO_4 的毫升数表示;蔗糖酶活性测定采用 3,5-二硝基水杨酸比色法,以 24 h 后 1 g 土壤中葡萄糖的毫克数表示^[7]。

1.3.4 土壤微生物数量测定 土壤微生物的测定采用平板稀释法,细菌的培养采用 TSA 培养基,真菌的培养采用 PDA 培养基,放线菌的培养采用 AIA 培养基。称取 1 g 过 60 目筛的新鲜土样(放线菌使用晾干后干土土样),加入到 30 mL 无菌水中,用震荡仪充分震荡混匀。静置 30 min,待土样充分溶解到无菌水中后进行梯度稀释,将 100 μ L 的稀释液加入到相应的培养基平板上,均匀涂布,然后在 27 $^{\circ}\text{C}$ 培养箱中培养 72 h(放线菌培养 5~7 d)后统计平板中的微生物菌落数。

1.4 数据分析

采用 Excel 2003 和 SPSS 13.0 软件进行数据分析,采用 Duncan 氏新复极差法(SSR 法)进行显著性检验。

2 结果与分析

2.1 供试种衣剂对白菜出苗的影响

由表 1 可知,供试种衣剂均显著影响白菜种子出苗,丁硫克百威、福克和克醇福美双显著降低白菜种子出苗整齐度。播种第 4 天,丁硫克百威、福克和克醇福美双的出苗势分别为 61.2%、65.3%和 63.5%,而对照的出苗势为 85.2%,分别比对照降低 28.2%、23.4%和 25.5%。播种后第 6 天,丁硫克百威、福克和克醇福美双仍显著降低白菜种子出苗率,分别比对照降低 26.4%、13.5%和 16.9%。

表 1 供试种衣剂对白菜出苗的影响

Table 1 The effect of coating treatment on seed germination of Chinese cabbage %

处理 Treatment	出苗势 Emergence potential	出苗率 Germination rate
丁硫克百威	61.2 \pm 5.207b	64.1 \pm 4.163c
多福	71.4 \pm 3.333ab	78.2 \pm 5.033ab
福克	65.3 \pm 4.807b	75.3 \pm 1.333b
克醇福美双	63.5 \pm 8.743b	72.4 \pm 4.163bc
对照	85.2 \pm 0.667a	87.1 \pm 0.667a

注:表中同列数据后不同小写字母表示差异显著($\alpha=0.05$)。下同。

Note: The different lowercase letters after values show significant difference at $P<0.05$. The same below.

2.2 供试种衣剂对白菜生长的影响

由表 2 可知,供试种衣剂显著影响白菜苗期生

长,供试的4种种衣剂均显著降低地上部的鲜干重、根部的鲜干重和根系活力。地上部鲜重比对照降低26.4%~64.0%,地上部干重比对照降低31.7%~75.6%,根鲜重比对照降低30.8%~65.4%,根干重比对

照降低47.6%~76.2%,根系活力比对照降低14.8%~29.6%。由表3可知,对白菜在田间的生长没有显著影响。

表2 供试种衣剂对白菜苗期生长的影响

Table 2 The effect of coating treatment on growth and development of seedling stage of Chinese cabbage

处理 Treatment	地上部 Shoot		根部 Root		根系活力
	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g	Root vigor/(mg · g ⁻¹ · h ⁻¹)
丁硫克百威	1.82±0.030c	0.17±0.012c	0.18±0.012b	0.010±0.001bc	0.22±0.019bc
多福	2.70±0.150b	0.28±0.018b	0.18±0.017b	0.011±0.001b	0.19±0.003c
福克	1.32±0.075d	0.10±0.007d	0.11±0.019c	0.006±0.001c	0.23±0.009b
克醇福美双	1.36±0.003d	0.13±0.007d	0.09±0.003c	0.005±0.001c	0.19±0.006c
对照	3.67±0.060a	0.41±0.012a	0.26±0.020a	0.021±0.001a	0.27±0.015a

表3 种衣剂对白菜田间生育期生长的影响

Table 3 The effect of coating treatment on growth and development of field of Chinese cabbage

处理 Treatment	地上部 Shoot		根部 Root		根系活力
	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g	鲜重 Fresh weight/g	干重 Dry weight/g	Root vigor/(mg · g ⁻¹ · h ⁻¹)
丁硫克百威	20.67±0.374a	1.73±0.239a	0.54±0.019a	0.14±0.006a	0.084±0.004a
多福	18.43±1.354b	1.76±0.372a	0.49±0.034a	0.15±0.012a	0.079±0.006a
福克	18.89±0.645ab	1.77±0.243a	0.54±0.023a	0.13±0.006ab	0.080±0.002a
克醇福美双	18.16±0.401b	1.61±0.179a	0.49±0.015a	0.10±0.012b	0.079±0.002a
对照	18.65±0.316ab	1.85±0.251a	0.55±0.006a	0.15±0.017a	0.082±0.001a

2.3 供试种衣剂对白菜根际土壤酶活性的影响

由表4可知,供试种衣剂显著影响白菜苗期根际土壤酶活性,其中丁硫克百威、福克和克醇福美双对根际土壤酶活性的影响显著,脲酶活性分别比对照降低46.3%、16.5%和28.5%,磷酸酶活性分别比对照

降低17.7%、17.1%和9.3%,蔗糖酶活性分别比对照降低37.9%、25.5%和18.3%,过氧化氢酶活性分别比对照降低6.6%、18.4%和3.9%。由表5可知,对田间生育期的根际土壤酶活性没有显著影响。

表4 供试种衣剂对白菜苗期根际土壤酶活性的影响

Table 4 The effect of coating treatment on the soil enzyme activities of seedling stage of Chinese cabbage

处理 Treatment	脲酶	磷酸酶	蔗糖酶	过氧化氢酶
	Urease/(mg · mL · g ⁻¹)	Phosphatase/(mg · mL · g ⁻¹)	Invertase/(mg · mL · g ⁻¹)	Catalase/(mL · h ⁻¹ · g ⁻¹)
丁硫克百威	47.04±3.184c	62.40±0.997c	1.90±0.032c	0.71±0.025b
多福	80.80±6.253ab	70.26±1.734b	2.49±0.181b	0.78±0.048a
福克	73.08±4.486b	62.89±2.296c	2.28±0.229bc	0.62±0.049c
克醇福美双	62.54±5.345bc	68.79±2.311bc	2.50±0.098b	0.73±0.018b
对照	87.52±7.186a	75.83±1.344a	3.06±0.084a	0.76±0.024a

表5 供试种衣剂对白菜田间生育期根际土壤酶活性的影响

Table 5 The effect of coating treatment on the soil enzyme activities of field of Chinese cabbage

处理 Treatment	脲酶	磷酸酶	蔗糖酶	过氧化氢酶
	Urease/(mg · mL · g ⁻¹)	Phosphatase/(mg · mL · g ⁻¹)	Invertase/(mg · mL · g ⁻¹)	Catalase/(mL · h ⁻¹ · g ⁻¹)
丁硫克百威	10.52±0.308a	22.25±1.561a	2.30±0.185ab	0.57±0.024b
多福	9.24±0.750a	22.58±0.715a	1.83±0.139b	0.63±0.025ab
福克	11.44±1.139a	22.74±1.825a	2.30±0.064ab	0.57±0.036b
克醇福美双	10.59±1.097a	20.45±1.238a	2.64±0.090a	0.68±0.031a
对照	10.45±0.532a	20.78±1.614a	2.30±0.204ab	0.59±0.030ab

2.4 供试种衣剂对白菜根际土壤微生物的影响

由表6可知,在苗期,供试种衣剂显著影响根际土壤微生物种群数量,丁硫克百威、福克和克醇福美双显著减少白菜根际土壤细菌的数量,分别比对照减少

30.8%、35.9%和25.6%,显著增加真菌的数量,分别比对照增加60.5%、17.6%和28.6%,显著减少放线菌的数量,分别比对照减少42.8%、27.7%和29.5%。由表7可知,在田间生育期,供试4种种衣剂均显著减少根际

表 6 供试种衣剂对白菜苗期根际
土壤微生物种群的影响

Table 6 The effect of coating treatment on soil microbial
population of seedling stage of Chinese cabbage

处理 Treatment	细菌 Bacteria /($\times 10^7$ cfu \cdot g $^{-1}$)	真菌 Fungi /($\times 10^5$ cfu \cdot g $^{-1}$)	放线菌 Actinomycetes /($\times 10^6$ cfu \cdot g $^{-1}$)
丁硫克百威	2.70 \pm 0.346b	1.91 \pm 0.056a	2.15 \pm 0.045c
多福	4.00 \pm 0.436a	1.12 \pm 0.053b	3.10 \pm 0.046ab
福克	2.50 \pm 0.265b	1.40 \pm 0.036a	2.72 \pm 0.135b
克醇福美双	2.90 \pm 0.300b	1.53 \pm 0.108a	2.65 \pm 0.153b
对照	3.90 \pm 0.265a	1.19 \pm 0.053b	3.76 \pm 0.184a

表 7 供试种衣剂对白菜田间生育期根际
土壤微生物种群的影响

Table 7 The effect of coating treatment on soil microbial
population of field of Chinese cabbage

处理 Treatment	细菌 Bacteria /($\times 10^7$ cfu \cdot g $^{-1}$)	真菌 Fungi /($\times 10^4$ cfu \cdot g $^{-1}$)	放线菌 Actinomycetes /($\times 10^6$ cfu \cdot g $^{-1}$)
丁硫克百威	7.40 \pm 0.054bc	1.51 \pm 0.007a	2.29 \pm 0.156a
多福	8.70 \pm 0.083b	1.13 \pm 0.104c	2.50 \pm 0.219a
福克	6.70 \pm 0.012c	1.38 \pm 0.027ab	2.66 \pm 0.099a
克醇福美双	4.50 \pm 0.027d	1.23 \pm 0.068bc	2.11 \pm 0.131a
对照	14.90 \pm 0.030a	1.25 \pm 0.067bc	2.49 \pm 0.108a

土壤细菌的数量,比对照减少 41.6%~69.8%,丁硫克百威显著增加根际土壤真菌的数量,比对照增加 20.8%,而供试 4 种种衣剂均对放线菌的数量没有显著影响。

3 讨论

种衣剂能够提高种子科技含量,控制农作物种传、土传病虫害和苗期病虫害,提高种苗抗逆性,可以有效促进种子萌发,提高种子发芽势和发芽率,促进作物生长,提高作物产量,同时对周围环境影响小,广泛应用于农业生产^[8]。然而,随着种衣剂大面积推广应用,因种衣剂质量问题、使用技术不规范,而导致药效不稳、发生药害、残留污染,进而影响种子萌发和幼苗正常生长发育等现象频繁发生。郑铁军^[9]研究发现,5%烯唑醇微粉包衣剂处理过的玉米种子在低温条件下产生了严重的药害,种子发芽势和发芽率急剧下降,延迟出苗,同时幼苗活力降低。刘爱芝等^[10]研究发现,用吡虫啉、高巧拌种用量不超过 2 g 时,影响前期的出苗,而对最总发芽率没有显著差异。房锋等^[11]使用克百威·福美双·三唑酮种衣剂处理玉米幼苗,显著降低玉米幼苗期株高、初生根长和鲜重。该研究中,供试的种衣剂均显著影响白菜出苗整齐度,降低出苗势和出苗率,影响白菜苗期生长和根系活力,而移栽后对田间的生长发育没有显著影响。每种种衣剂都有一定的适用范围和使用浓度^[12],该研究供试的种衣剂对白菜作物的适用可能性和具体

的使用浓度需要进一步的摸索。

植物根际土壤微生态是植物与外界环境交流的主要场所,其中土壤酶活性和微生物的多样性直接反映土壤状况的好与坏^[13]。土壤酶是土壤中生物化学反应的生物催化剂,参与土壤中的各种生理生化反应和营养物质的循环代谢过程^[14-15],与土壤养分之间呈显著及极显著相关关系,如脲酶与速效钾呈极显著正相关,磷酸酶与速效氮呈极显著正相关^[16]。研究报道种衣剂会对土壤酶活性造成显著影响。许艳秋^[17]研究发现,克百威对土壤中脲酶、过氧化氢酶、磷酸酶起到抑制作用。曹启民等^[18]研究发现,甲拌磷对土壤中蔗糖酶、蛋白酶和磷酸酶具有抑制作用。该研究结果,供试种衣剂显著降低白菜苗期根际土壤脲酶、磷酸酶和蔗糖酶活性。酶活性的降低,可能会降低土壤中相关的速效营养含量,会影响作物生长发育,其具体的相关性需要进一步的探讨。土壤微生物是组成土壤的结构之一,是土壤中物质转化的动力,和土壤中的酶一起推动物质转化^[19],土壤细菌种群数量与土壤磷酸酶活性呈显著正相关,土壤真菌种群数量与脲酶、蔗糖酶呈极显著负相关^[20]。种衣剂的使用也会对土壤微生物种群产生影响。邓晓等^[21]研究发现,乐果杀虫剂对土壤中真菌种群起到了明显的抑制作用,放线菌次之,细菌最小。彭振宝等^[22]研究发现,甲拌磷对土壤中细菌、真菌和放线菌有抑制作用,对于细菌的抑制作用尤为显著。该研究中,种衣剂对作物根际土壤微生物种群也有显著影响。供试种衣剂显著降低白菜根际土壤细菌和放线菌数量,而增加真菌的数量。土壤细菌和放线菌种群数量的降低与土壤酶活性的降低有一定相关性。种衣剂对白菜生长发育和根际土壤酶活性、微生物种群之间的具体相关性有待于进一步研究。

参考文献

- [1] 高云英,谭成侠,胡冬松,等.种衣剂及其发展概况[J].现代农药,2012,11(3):7-10.
- [2] 张红辉,石伟勇.种衣剂研究的新进展[J].种子,2002(2):39-40.
- [3] 付艳,巩毅刚.蔬菜种衣剂的研究与应用综述[J].中国农学通报,2009,52(12):211-214.
- [4] 于美荣.蔬菜种衣剂配方设计与应用研究[J].天津农林科技,2006(1):15-17.
- [5] 韩松,王娟,吉庆勋,等.种衣剂在棉花上的应用和研究[J].种子,2013,32(12):46-50.
- [6] 邹琦.植物生理生化试验指导[M].北京:中国农业出版社,1995.
- [7] 关松荫.土壤酶及其研究法[M].北京:农业出版社,1986.
- [8] 宋顺华,郑晓鹰.我国种衣剂的发展概况及其在种子上的应用[J].蔬菜,2008(6):6-7.
- [9] 郑铁军.低温胁迫对烯唑醇包衣玉米种子萌发和幼苗生长的影响初探[J].中国农学通报,2006,22(3):182-184.
- [10] 刘爱芝,杨艳春.吡虫啉拌种对小麦种子萌发和生长效应的影响[J].河南农业科学,2009(11):84-86.
- [11] 房锋,姜兴印,纪春涛,等.种衣剂对山农饲玉 7 号玉米幼苗生长和相关酶活性的影响[J].农药学报,2009,11(1):98-103.

- [12] 谢阳姣,戴罗杰,吕凤莲,等. 种子包衣对微胚乳玉米种子萌发的影响[J]. 玉米科学,2010,18(4):89-92.
- [13] 刘福德,孔令刚,安树青,等. 连作杨树人工林不同生长阶段林地内土壤微生态环境特征[J]. 水土保持学报,2008,22(2):121-125.
- [14] 杨万勤,王开运. 土壤酶研究动态与展望[J]. 应用与环境生物学报,2002,8(5):564-570.
- [15] 曹慧,孙辉,杨浩,等. 土壤酶活性及其对土壤质量的指示研究进展[J]. 应用与环境生物学报,2003,9(1):105-109.
- [16] 李宁,张俊叶,司志国. 郑州市公园绿地表层土壤酶活性与土壤理化性质的关系[J]. 西部林业科学,2014(4):123-127.
- [17] 许艳秋. 克百威-镉氯嘧磺隆-镉复合污染对土壤酶活性影响研究[D]. 长春:东北师范大学,2006.
- [18] 曹启民,王华,张黎明,等. 呋喃丹对海南花岗岩砖红壤微生物种群的影响[J]. 生态环境,2006,15(3):534-537.
- [19] 谭丽超,杨鸿鹏,单正军,等. 吡虫啉对土壤微生物碳转化的影响[J]. 安徽农业科学,2015(4):144-145.
- [20] 吴传万,杜小凤,顾大路,等. 植物源药肥对温室黄瓜生长发育和土壤环境的影响[J]. 江苏农业学报,2014,30(1):92-99.
- [21] 邓晓,李勤奋,倪春燕,等. 乐果对土壤微生物种群的影响[J]. 生态环境,2007,16(2):416-420.
- [22] 彭振宝,赵思峰,危常州,等. 残留甲拌磷对土壤微生物活性的影响[J]. 农药学报,2010,12(2):207-213.

Effect of Different Seed Coating Formulation on the Growth and the Rhizosphere Soil Micro Ecology of Chinese Cabbage

CHEN Peng, WANG Juan, DING Fangli, WEN Caiyi, YAN Fengming, SHEN Shunshan
(College of Plant Protection, Henan Agricultural University, Zhengzhou, Henan 450002)

Abstract: Seed of Chinese cabbage were dressed with four different seed coating agents. After planting, the emergence rate of seedlings and growth index from both pot and field experiment were recorded and calculated, then the effect analysis of different seed coating agents on plant rhizosphere soil micro-ecology environment was carried out. The results showed that the emergence of seedling was affected significantly when seeds were treated by different seed coating agents, among which, seedling emergence power and seedling emergence rate of Carbosulfan, Thiram-Carbosulfan and Carbosulfan-Triadimenol-Thiram treatments were decreased significantly. Seedling emergence power of Carbosulfan (61.2%), Thiram-Carbosulfan (65.3%) and Carbosulfan-Triadimenol-Thiram (63.5%) reduced by 28.2%, 23.4% and 25.5% compared with the control respectively, meanwhile, seedling emergence rate of 64.1%, 75.3% and 72.4% of treatments mentioned above reduced by 26.4%, 13.5% and 16.9%, respectively. The investigation results based on growth index of cabbage seedling suggested that all seed coating agents affected the seedling growth of plant. The greatest measures of effect were Thiram-Carbosulfan and Carbosulfan-Triadimenol-Thiram, and fresh weight of above-ground part was average of 1.32 g and 1.36 g for each individual plant, and reduced by 64.0% and 62.9% compared with the control respectively. Fresh weight of underground part was 0.11 g and 0.09 g per plant, reduced by 57.7% and 65.4%, respectively. Root activity of cabbage seedling was also affected by each of seed coating agent with a reduction by 14.8%—29.6%, whereas growth of plant in field appeared to be no influence after transplanting. Rhizosphere soil enzymatic activity of cabbage in seedling stage reduced significantly, in Carbosulfan treatment, activity of the urease, phosphatase and sucrase from soil around root of cabbage seedling displayed the significant reduction (47.04, 62.40, 1.90 mg · mL · g⁻¹, respectively), showing the greatest reduction by 46.3%, 17.7% and 37.9%. However, significant effect on rhizosphere soil enzymatics activity was not found in the field treatment after transplanting. In addition, population quantity of rhizosphere soil microorganism seemed to be changed after seed dressing treatment, for instance, the numbers of soil bacteria and actinomyces were decreased and fungi showed a contrary tendency.

Keywords: seed coating formulation; physical signs; rhizosphere soil enzyme activities; rhizosphere soil microbial population