

МИКРОКАПСУЛИРОВАННАЯ ФОРМЫ КАРБОФОСА

Аннотация

В статье представлены данные по определению биологических и токсикологических параметров микрокапсулированной формы карбофоса. Установлено, что продолжительность защитного действия карбофоса при микрокапсулировании увеличивается почти в 10 раз. Показатели токсичности по гигиенической классификации позволяют отнести микрокапсулированный карбофос к 4-ой группе токсичности (малотоксичный) вместо 2-ой (сильнотоксичный). Показана возможность снижения норм расхода карбофоса, стоимости обработки культур, а также экологической нагрузки на окружающую среду.

Ключевые слова: микрокапсулы; карбофос; биологические испытания; токсичность.

Keywords: microcapsules; Malathion; biological tests; toxicity.

Предшествующие исследования показали возможность снижения токсичности [1,112; 2,67; 3, 210; 4,50; 5,295; 6,27; 7,31] и повышения эффективности [8,3; 9; 10,109; 11,39; 12, 63; 13, 30] химических средств защиты растений за счет их микрокапсулирования.

В данной работе представлены данные по разработке микрокапсулированной препаративной формы карбофоса, эффективного средства для борьбы против сосущих насекомых-клопов, тлей, трипсов, цикадок и растительноядных клещей. Карбофос применяется более, чем на сорока важнейших сельскохозяйственных культурах, среди которых зерновые, кукуруза, свекла, плодовые деревья, овощи, ягодные растения, а также для защиты продовольственных запасов муки, круп, зерна.

Исследования включали подготовку первичных рецептов на основе микрокапсул (МК) с полимочевинными оболочками [14,124; 15,97] разного состава для последующего определения оптимальных композиций при проведении биологических испытаний (таблица 1).

Таблица 1

Композиции микрокапсулированной препаративной формы карбофоса

№ п/п	Наименование компонентов	Массовая доля, %				
		1	2	3	4	5
	Карбофос (в пересчете на 100%)	13,44	11,04	6,03	3,90	2,63
	Ксилол	22,89	21,43	14,06	12,45	11,99
	Поливиниловый спирт	1,24	1,25	1,46	1,11	1,08
	Полимочевина	1,47	4,94	6,81	9,46	13,38
	Натрий карбоксиметил-целлюлоза	0,93	0,94	1,10	1,11	1,08
	Вода	60,03	60,42	70,54	72,07	69,84

Результата биологических испытаний микрокапсулированной формы представлены в таблице 2 в сравнении с эталоном [16] - 50%-ным концентратом эмульсии карбофоса.

Обработку проводили при разбавлении до концентрации 0,012 % карбофоса по действующему веществу.

Таблица 2

Данные биологических испытаний образцов композиций микрокапсулированной препаративной формы карбофоса

№ состава	Гибель тли в % по дням учета							
	1	2	3	7	8	9	10	
1	96,9	72,5	70,0	58,7	67,5	76,7	38,3	
2	48,1	51,2	76,7	55,0	63,3	63,3	25,0	-
3	36,4	38,7	45,0	7,5	-	-	-	-
4	4,2	-	-	-	-	-	-	-
5	3,1	-	-	-	-	-	-	-
Эталон	99,0	5,0	-	-	-	-	-	-

Как следует из приведенных данных, образцы карбофоса по продолжительности защитного действия против тли располагаются в следующем порядке: № 1, 2 и 3. Образцы № 4 и 5 не активны. Очевидно, микрокапсулированная форма карбофоса обладает преимуществом перед обычным концентратом эмульсии карбофоса по продолжительности защитного действия.

Рецептуры № 1 и 2 микрокапсулированной препаративной формы в острых опытах испытаны при токсикологической оценке на мышах, крысах и кроликах при введении в желудок, нанесении на кожу и слизистые оболочки глаз. В эксперименте были использованы половозрелые мыши-самки и крысы-самки массой 20 ± 3 и 200 ± 20 грамм соответственно. В каждой группе было шесть подопытных и шесть контрольных животных. Клиническая картина отравления выражалась в затруднении дыхания, угнетении, адинамии. В образце № 1 ЛД₅₀ составляла для мышей и крыс 12250 ± 1048 и 7950 ± 759 мг/кг соответственно. В композиции № 2 для мышей и крыс ЛД₁₆ равнялась 6300 и 6500 мг/кг. ЛД₅₀ – 12950 ± 1075 и 10834 ± 739 мг/кг, ЛД₈₄ – 14500 и 12900 мг/кг соответственно.

При нанесении на кожу спины кроликов с целью изучения кожно-раздражающего действия отмечали слабую гиперемию, проходящую в течение трех суток. Одинаково проявили себя композиции и при нанесении на слизистые оболочки глаз: внесение 50 мг вызывало слабую гиперемию, проходящую в течение 2 суток.

Острые опыты в целом свидетельствуют о близкой токсичности рецептур

№ 1 и 2. Показатели ЛД позволяют отнести препараты к IV группе токсичности по гигиенической классификации пестицидов (малотоксичные): ЛД₅₀ 50%-ного концентрата эмульсии при введении в желудок составляет для крыс 1082 ± 160 , для мышей – 1583 мг/кг (второй класс опасности).

Данные биологических и токсикологических испытаний обосновывают целесообразность применения в качестве оптимальной композицию № 1.

Применительно к данной композиции рассмотрены экономические аспекты использования микрокапсулированной препаративной формы карбофоса в сравнении с традиционной- в виде 50%-ного концентрата эмульсии.

Сопоставление стоимостных показателей эмульсионной и микрокапсулированной форм свидетельствует об увеличении цены последней на 15% при одинаковом содержании метафоса. Такое увеличение, обусловлено затратами производственного характера, связанными с получением МК, а также затратами на мономеры, необходимые для формирования полимочевинных оболочек МК по методу межфазной поликонденсации.

Вместе с тем, как следует из результатов биологических испытаний использование карбофоса в виде микрокапсулированной формы позволяет в 1,5- 2 раза уменьшить число обработок за счет увеличения продолжительности защитного действия. Так, согласно инструкции по применению эмульсионного препарата растения, пораженные паутинным

клещем следует обрабатывать три раза через неделю. В основном кратность обработки так называемых «рабочих растворов» на основе эмульсий равна двум. Понятно, что применение микрокапсулированной формы обеспечивает снижение норм расхода карбофоса и, соответственно, стоимости обработки культур.

Таким образом, данные биологических и токсикологических испытаний обосновывают применение карбофоса в микрокапсулированной форме. По совокупности функциональных показателей следует, что микрокапсулированный карбофос обеспечивает снижение норм расхода и кратность обработки растений, а также экологической нагрузки на окружающую среду. С учетом данных анализа стоимостных показателей обработки культур микро-капсулированная форма карбофоса может быть рекомендована к производству.

Литература

1. Myaskovskaya T.V., Litvishko V.S. Reducing toxicity chemicals plant protection products // *European Science Review*. Vienna: «East west» – 2014. - № 5-6, pp.112-114.
2. Литвишко В.С. Пути снижения токсического действия химических средств защиты растений // «Инновации в науке»: сборник статей по материалам XXVIII международной научно-практической конференции. Новосибирск: АНС «Сибак». - 2013.- № 12(25).-с. 67-71.
3. Литвишко В.С., Рахмедов Б.Ч. Экологические аспекты применения микрокапсулированных систем // Материалы первого международного конгресса «Экологическая, продовольственная и медицинская безопасность человечества». - часть.2. - Москва: Изд-во РЭА им. Г. В. Плеханова. - 2011. - с. 210-211.
4. Литвишко В.С. Экология применения микрокапсулированной полимерной формы пестицидов // «Интеграционные процессы в науке в современных условиях».
7. Сборник статей Международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна. - 2016. -с. 50-51.
5. Диденко А.В., Литвишко В.С. Ecologization of plant protection products usage technology// «Современные проблемы биохимической физики»: материалы XIY международной молодежной конференции ИБХФ- РАН-ВУЗы. Москва: РУДН. - 2014. – с. 295.
6. Литвишко В.С. Ecological systems of food protection // Международный научный журнал «Наука и мир». –Волгоград: - 2015. - № 9 (25).- том. 1.- с. 27-29.
7. V.S. Litvishko. Ecologization of agrotechnologies// "Austrian Journal of Technical and Natural Sciences".-Austria,Vienna.- 2015.- № 5-6. -p. 31-34.
8. Myaskovskaya T.V., Litvishko V.S. Microencapsulation as way to increase the effectiveness of insecticides // «Theoretical and Applied Sciences in the Usa»: Selection Collection of articles based on materials of 1-st International scientific conference. New York: Cibunet publishing.- 2014. -№5. - pp. 3-6.
9. Литвишко В.С. Микрокапсулированная форма инсектицида пролонгированного действия // *Universum: Химия и биология: электронный научный журнал*. -2014. - № 3 (4).URL: <http://7universum.com/ru/nature/archive/item/1071> (дата обращения: 14.12.2015).
10. Litvishko V.S. Microencapsulated form of metaphos regulated allocation // *Science and world*. Volgograd: «Scientific survey».- 2014. - №5 (9).-с. 109-110.
11. Литвишко В.С. Микрокапсулированные инсектициды регулируемого выделения // «Инновации в науке»: сборник статей по материалам XLV международной научно-практической конференции. Новосибирск: АНС «Сибак». - 2015.- № 5(42).- с. 39-43.
12. Литвишко В.С. Разработка рецептур микрокапсул гранозана // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. Москва: ООО «Институт Стратегических Исследований». - 2016.- № 2-1. -с. 63-65.
13. Литвишко В.С., Литвишко О.В., Селедцова Г.М. Техно-экономические показатели микрокапсулированного метафоса // «Инструменты и механизмы современного инновационного развития». Сборник статей международной научно-практической конференции. Уфа: Аэтерна. -2016.- с. 30-33.
14. Литвишко В.С. Особенности микрокапсулирования метафоса // «Инновации в науке»: сборник статей по материалам LIII Международной научно-практической конференции. Новосибирск: АНС «Сибак». - 2016. -№ 1(50). -часть 1 -с. 124-129.

15. Литвишко В.С., Диденко А.В. Определение состава компонентов реакции поликонденсации методом ИК-спектроскопии // Естественные и технические науки. Москва: ООО «Издательство «Спутник+».- 2016. -с. 97-99.
16. Карбофос, концентрат эмульсии. ТУ 2441-010-05759008-99