

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ КАС, МИКРОУДОБРЕНИЙ И ПЕСТИЦИДОВ

Главным параметром, характеризующим качество смесей эмульсий или отдельной эмульсии является ее стабильность [1]. Зачастую именно вероятностью образования стабильных суспензий и эмульсий препаративных форм ядохимикатов в жидких минеральных удобрениях лимитируется возможность приготовления жидких комбинированных препаратов [2]. Приготовленный раствор должен быть однороден, без тенденции к расслоению [3]. Это негативное явление происходит при слиянии капель жидкого пестицида размером выше 0,1 мкм, диспергированных в дисперсионной среде [4]. Данный показатель играет большую роль, так как выпадение осадка выше нормы или раньше установленного срока, расслаивание и кристаллизация существенно снижают эффективность препаратов даже при высоком содержании действующего вещества, по причине неравномерного покрытия рабочими растворами обрабатываемой поверхности, плохого прилипания к ней, возможных ожогов растений [5].

Изучение физико-химической совместимости агрохимикатов в лабораторных условиях проводили в следующей последовательности [6]:

– для проверки смеси

из двух компонентов использовали 4 цилиндра: 2 – для приготовления рабочих растворов компонентов А и Б и 2 – для смесей с порядком смешивания А + Б и Б + А;

из трех компонентов использовали 9 цилиндров: 3 – для приготовления рабочих растворов компонентов А, Б и В и 6 – для различных их сочетаний – 1. А + Б + В, 4. Б + В + А, 5. В + А + Б, 6. В + Б + А.

После соответствующих расчетов по формуле отвечивали или отмеряли такое количество препарата, при разведении которого во взятом объеме (500 мл) получался рабочий раствор требуемой концентрации для обработки посевов.

$$X = \frac{500 \times Z}{Y},$$

где

X – количество одного из компонентов, необходимое для проверки совместимости, г, мл;

Z – норма расхода препарата, л, г, кг/га;

Y – норма расхода рабочего раствора, мл/га.

При использовании разбавленных удобрений предварительно разводили КАС водой с таким расчетом, чтобы заданная рабочая концентрация была достигнута после внесения пестицида или других компонентов и доведения цилиндра водой до уровня 500 мл рабочего раствора.

Проводимый лабораторный анализ включал в себя также определение следующих физико-химических характеристик смесей и их компонентов:

- стабильность эмульсий и суспензий – путем визуального наблюдения через 20 минут, 4 часа и сутки после приготовления;

- кислотность смеси – при помощи рН-метра;

Повторность опытов 5–6 кратная. Приготовление растворов проводили разбавлением по общепринятой методике [8].

Реакция смесей.

Одним из важных показателей, характеризующим качество приготовленной смеси, является кислотность растворов. Сильнощелочной рабочий раствор плохо удерживается на растениях, сильноокислый вызывает ожоги [9]. Изменение кислотности смесей по сравнению с составляющими компонентами примерно на 1,5 единицы может свидетельствовать о возможном взаимодействии ингредиентов и вести к сильному повреждению защищаемой культуры. Не наблюдается негативных эффектов на тестируемых растениях при рН 4,9 и выше. Важно, чтобы рабочий раствор до обработки имел реакцию, близкую к нейтральной [1].

В связи со всем выше перечисленным в 2006 г. нами были проведены исследования по изучению кислотности смесей средств химизации, а также их компонентов (таблица 1).

Анализ агрохимикатов, совместимость которых приведена в таблице 1, показал, что в большинстве случаев с течением времени у растворов фунгицидов (тилт, рекс Т), регуляторов роста (эпин и гомобрассинолид), жидкого азотного удобрения КАС, а также микроудобрений (сульфат меди и «Миком») и их смесей наблюдается ярко выраженная тенденция сдвига реакции среды на рН 0,1–0,5 в щелочную сторону. Подкисление реакции растворов отмечено при смешивании КАС и рекса Т с сульфатом меди. Все это свидетельствует о недопустимости хранения приготовленных рабочих растворов и их смесей, для проникновения которых в культуру или сорное растение наиболее благоприятна кислая среда.

Исходные рабочие растворы фунгицидов тилт и рекс Т были близки к нейтральной реакции среды и по уровню кислотности достоверно не различались. Реакция КАС, по сравнению с фунгицидами, была сильнее сдвинута в сторону щелочной (7,48). После совмещения азотного удобрения с фунгицидами в разных дозировках последних, рН смесей на 1,22 – 1,45 единиц смещалось в сторону подкисления. Это указывает на взаимодействия, происходящие в растворе между компонентами. Но эти

колебания не превышали 1,5 единицы рН, что, на основании исследований Mrowczyński M. L., позволяет сделать предположение о возможном отсутствии фитотоксического эффекта данных смесей на культуру.

Таблица 1 – Динамика кислотности растворов агрохимикатов во времени (Лабораторные опыты, 2006 г.)

вариант	рН		
	20 мин	4 часа	24 часа
1. тилт (0,5 л/га)	7,04	7,12	7,17
2. рекс Т (0,6 л/га)	7,13	7,16	7,21
3. КАС (66 л/га)	7,48	7,52	7,54
4. гомобрассинолид (80 мл/га)	6,88	6,91	6,99
5. эпин (80 мл/га)	6,89	6,93	7,03
6. «Миком» (2,5 л/га)	8,64	8,68	8,80
7. медный купорос (150 г/га)	4,86	4,95	4,97
8. КАС (66 л/га) с тилтом (0,5 л/га)	6,03	6,09	6,16
9. КАС (66 л/га) с рексом Т (0,6 л/га)	6,26	6,30	6,34
10. КАС (66 л/га) с рексом Т (0,45 л/га)	6,13	6,21	6,23
11. КАС (66 л/га) с эпином (80 мл/га)	6,61	6,45	6,39
12. эпин (80 мл/га) с тилтом (0,5 л/га)	6,62	6,69	6,71
13. эпин (80 мл/га) с рексом Т (0,6 л/га)	6,70	6,84	6,86
14. КАС (66 л/га) с гомобрассинолидом (80 мл/га)	6,40	6,29	6,18
15. КАС (66 л/га) с «Микомом» (2,5 л/га)	7,59	7,61	7,68
16. «Миком» (2,5 л/га) с рексом Т (0,6 л/га)	7,40	7,63	7,67
17. КАС (66 л/га) с «Микомом» (2,5 л/га) с рексом Т (0,6 л/га)	6,27	6,38	6,42
18. КАС (66 л/га) с «Микомом» (2,5 л/га) с гомобрассинолидом (80 мл/га) с рексом Т (0,6 л/га)	6,10	6,28	6,34
19. КАС (66 л/га) с медным купоросом (150 г/га)	5,71	5,54	5,46
20. рекс Т (0,6 л/га) с медным купоросом (150 г/га)	5,32	4,91	4,82
21. КАС (66 л/га) с «Микомом» (2,5 л/га) с тилтом (0,5 л/га)	6,58	6,61	6,69
НСР ₀₅	0,10	0,21	0,10

Из данных таблицы 1 видно, что в приготовленных растворах регуляторов роста, фунгицидов, КАС и их баковых смесей, с течением времени происходило подщелачивание среды на 0,09–0,16 единицы (чистые растворы эпина и гомобрассинолида, смеси эпин с тилтом, эпин с рексом Т). При смешивании жидкого азотного удобрения КАС с регуляторами роста, напротив, происходило смещение реакции среды в сторону кислой на 0,22 единицы. Из представленных данных видно, что применять баковые смеси регуляторов роста (эпин и гомобрассинолид)

и фунгицидов (тилт и рекс Т) для обработки посевов сельскохозяйственных культур необходимо сразу после приготовления. Использование, однако, так же допустимо и спустя некоторое время, т. к. реакция среды находится в оптимальных значениях рН, и ни в одной из исследованных смесей изменения реакции по сравнению с составляющими компонентами на 1,5 единицы не зафиксировано.

Реакция среды комплексного микроудобрения «Миком» носит ярко выраженный щелочной характер и изменяется во времени от 8,64 (20 мин) к 8,80 (24 часа). Значения рН раствора сульфата меди, напротив, находились в пределах 4,86 (20 мин) – 4,97 (24 часа), т. е. реакция была кислой. В результате смешивания данных микроудобрений с азотным удобрением КАС наблюдалось следующее. Реакция среды баковой смеси КАС с «Микомом» оказалась на 0,09 – 0,14 единиц выше, чем чистый раствор КАС и 1,05–1,12 ниже, чем раствор «Микома» и находилась в пределах 7,59 (20 мин) – 7,68 (24 часа) единиц. При приготовлении баковой смеси КАС с сульфатом меди происходило образование раствора с выраженной кислой реакцией среды, причем с течением времени происходил процесс подкисления. Аналогичные результаты получены в результате исследования смеси рекса Т с сульфатом меди.

При исследовании трех- и четырехкомпонентных баковых смесей была отмечена тенденция подщелачивания растворов, т. е. реакция среды с течением времени в данных вариантах изменялась от слабо кислой к близкой к нейтральной. Значения рН баковой смеси КАС с «Микомом» с тилтом находились в пределах 6,58 (20 мин) – 6,69 (24 часа). Замена фунгицида тилта рексом Т в составе смеси вызвала достоверное смещение рН раствора в сторону подкисления на 0,31 (20 мин) – 0,27 (24 часа) единицы. Введение регулятора роста гомобрассинолида еще более подкислило раствор. Однако резкого изменения уровня кислотности на 1,5 единицы или ниже рН 4,9 нигде отмечено не было, поэтому с полной уверенностью утверждать о фитотоксичности данных баковых смесей нельзя [1].

ВЫВОДЫ

1. Отмечена хорошая совместимость КАС с комплексным микроудобрением «Миком», сульфатом меди, регуляторами роста эпином и гомобрассинолидом, а также регуляторов роста с фунгицидами тилтом и рексом Т.

2. С течением времени в приготовленных рабочих растворах в большинстве случаев наблюдается смещение реакции среды в щелочную сторону (КАС, «Миком», эпин, гомобрассинолид), у сульфата меди зафиксирован сдвиг реакции в сторону подкисления. В баковых смесях КАС с «Микомом», регуляторами роста, с фунгицидами также наблюдается подщелачивание среды с течением времени. При смешивании сульфата меди с КАС и рексом Т происходило подкисление реакции среды.

Литература

1. Ładne stosowanie agrochemikaliów w uprawach rolniczych / M. Mrowczyński; Inst. Ochrony Roslin. – Wyd. 2. – Poznań, 1996. – 89 s.

2. Ефремов, Е.Н. Требования к качеству минеральных удобрений и пестицидов, предназначенных для совместного применения / Е.Н. Ефремов // Комплексное использование пестицидов и других средств химизации в земледелии : тез. докл. всесоюз. науч.-техн. конф., Воронеж, 1–3 июля 1986 г. / Центр. Ин-т агрохим. обслуживания сел. хоз-ва. – М., 1986. – С. 110–111.

3. Rola, J. Zasadność łącznego stosowania herbicydów z innymi agrochemikaliami / J. Rola, H. Rola // Progress in plant protection / Inst. of Plant Protection. – Poznań, 1996. – Vol. 36, N 1. – S. 102–109.

4. Берим, Н.Г. Биологические основы применения инсектицидов / Н.Г. Берим. – Л.: Колос, 1971. – 207 с.

5. Лотт, Д.А. Определение стабильности эмульсий / Д.А. Лотт, Э.М. Качехина, В.В. Абрамова // Защита растений. – 1980. – № 4. – С. 55.

6. Проверка физической совместимости средств химизации в баковых смесях : рекомендации / М-во сел. хоз-ва Рос. Федерации. – М.: Нива России, 1992. – 37 с.

7. Берим, Н.Г. Практикум по химической защите растений: [учеб. пособие] / Н.Г. Берим, Р.Е. Соколовская. – Изд. 2-е, перераб. и доп. – Л.: Колос, 1969. – 248 с.

8. Воскресенский, П.И. Техника лабораторных работ / П.И. Воскресенский. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Химия, 1970. – 720 с.

9. Кравцов, А.А. Химические и биологические средства защиты растений: справочник / А.А. Кравцов, Н.М. Голышин. – М.: Агропромиздат, 1989. – 176 с.