

АРГУМЕНТИРОВАННЫЙ ВЫБОР ПОВЕРХНОСТНО–АКТИВНОГО ВЕЩЕСТВА ДЛЯ ВНУТРИПОЧВЕННОГО ВНЕСЕНИЯ ХИМИЧЕСКИХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ

В. И. Мельник, А. В. Лукьяненко, С. В. Смицкая

Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка, г. Харьков, Украина

Работа заключается в аргументированном выборе поверхностно - активного вещества для использования его как транспортирующего вещества химических средств защиты растений.

Ключевые слова: поверхностно-активные вещества, внутригрунтовое, опрыскивание, пена, загрязнение, экология.

Введение

По результатам подсчетов продовольственной и сельскохозяйственной организации Объединенных Наций (ФАО) потери сельскохозяйственных культур от вредных организмов, сорняков и болезней составляют (в%): 10,6 – зерновых; 8,2 – сахарной свеклы; 10,3 – льна; 6,5 –картофеля; 10,0 – овощей; 20,0 – многолетних трав; 7,0 – плодов и ягод.

Для уменьшения потерь урожая сельскохозяйственных культур проводится активная работа по защите посевов от вредителей и болезней при помощи химического метода[1]. Один из способов нанесения жидких средств химизации на сельскохозяйственные культуры достигается путем опрыскивания.

При опрыскивании важно обеспечить как можно более равномерное распределение рабочей жидкости по объему обрабатываемых растений по всем ярусам – верхнему, среднему, нижнему, наружной (адаксиальной) и внутренней (абаксиальной) поверхности листьев. Необходимость обработки всего растения (объемная обработка) продиктована биологическими особенностями большинства полевых сельскохозяйственных культур. Эта особенность, прежде всего, состоит в том, что вредные организмы и возбудители болезней обитают и размножаются не только на поверхности, но и во внутренней зоне растения, где формируются наиболее благоприятные условия для их жизнедеятельности. Равномерное распределение рабочей жидкости позволяет снизить расход пестицидов без уменьшения технической эффективности.

Так как стоимость пестицидов составляет более половины затрат на защиту растений, то уменьшение расхода дает значительный экономический эффект. Неравномерность распределения по ширине захвата зависит от типа опрыскивателя, постоянства рабочего захвата, типа, конструкции и расположения распылителей, несоответствия применяемого способа доставки капель рабочей жидкости и обрабатываемого объекта, скорости ветра, состояния воздуха. Наиболее высокую равномерность по ширине захвата

обеспечивают штанговые опрыскиватели, они в 4,3 раза лучше, чем вентиляторные (рисунок 1). Согласно существующим агротехническим требованиям неравномерность отложений рабочей жидкости по ширине захвата при штанговом малообъемном и обычном опрыскивании не должна превышать 15% [2].

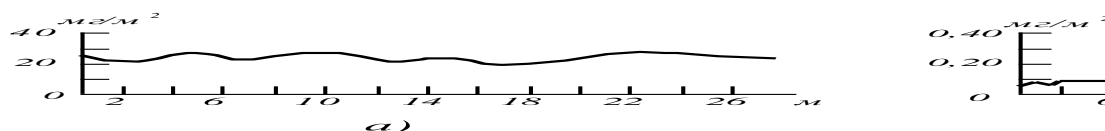


Рис. 1. Распределение рабочей жидкости по ширине захвата опрыскивателей: а) штанговый опрыскиватель; б) вентиляторный опрыскиватель

При поверхностном внесении некоторая часть рабочей жидкости непродуктивно теряется, подвергаясь испарению, выветриванию, фотохимическому распаду.

В большинстве случаев препарат, внесенный поверхностно, действует только против вегетирующих растений, то есть непродолжительный часовой период, что приводит к снижению общей эффективности обработок и загрязнению окружающей среды.

При помощи внутригрунтового метода часть упомянутых выше проблем в некоторой степени удается решить, но возникают новые, существенные недостатки. Основным из них является снижение надежности технологического процесса внесения из-за засорения и залипания внутрипочвенных распылителей. Этот недостаток проявляется тем сильнее, чем меньше норма внесения рабочей жидкости. Устранение этих недостатков предполагается путем применения метода внесения рабочих веществ в слое пены. Этот метод предполагает решение трех подзадач: генерирование, транспортировка и внутрипочвенное внесение пены. Подзадачу транспортировки пены предполагается решить путем исключения, т.е. пеногенератор предполагается интегрировать в конструкцию рабочего органа для внутрипочвенного внесения пены [3]. Для получения пены необходимо использование поверхностно-активных веществ (ПАВ).

Основная часть

ПАВ – это вещества, адсорбирующиеся на поверхности раздела двух фаз и образующие на ней слой повышенной концентрации. Однако в понятие «поверхностно-активные вещества» (ПАВ) обычно вкладывают более узкий смысл, относя его лишь к группе органических соединений, адсорбция которых из их растворов даже очень малой концентрации приводит к резкому снижению

поверхностного (межфазного) натяжения на поверхности раздела раствора с газом (паром), другой жидкостью или твердым телом. Термин «поверхностное натяжение» принято употреблять по отношению к поверхности раздела конденсированной фазы с газом, а термин «межфазное натяжение» – по отношению к поверхности раздела двух конденсированных фаз. Накопление и ориентация в адсорбционном слое молекул или ионов ПАВ – следствие их дифильности (двойственности свойств). Каждая молекула типичных ПАВ имеет олеофильную, или липофильную, часть (один или несколько углеводородных радикалов) и гидрофильную часть (одну или несколько полярных групп). Т.е. поверхностная активность ПАВ, растворенных в углеводородных жидкостях, обусловлена гидрофильными группами, а растворенных в воде – олеофильными (гидрофобными) радикалами [4]. ПАВ делятся на четыре основных типа: анионоактивные, катионоактивные, амфолитные и неионогенные. Классификация поверхностно–активных веществ приведена на рисунке 2.

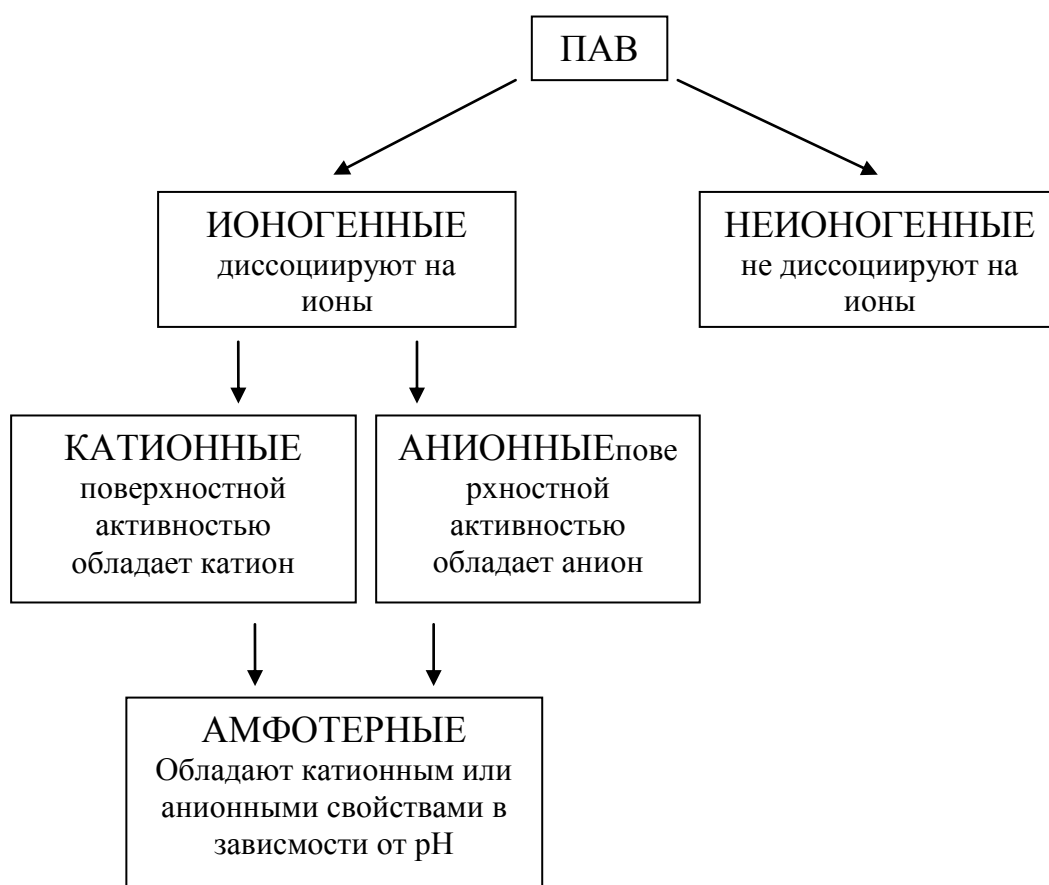


Рис. 2. Классификация поверхностно–активных веществ

Анионные ПАВ – это соединения, которые в водных растворах диссоциируют с образованием анионов (отрицательно заряженных ионов), обуславливающих их поверхностную активность. Основным достоинством является относительно невысокая стоимость, эффективность и хорошая растворимость.

Катионные ПАВ – это соединения, которые в водных растворах диссоциируют с образованием катионов (положительно заряженных ионов), определяющих их поверхностную активность. Основным достоинством является бактерицидность.

Амфолитные ПАВ – это соединения, которые в водных растворах ионизируются и ведут себя в зависимости от условий (главным образом от pH среды), то есть, в кислом растворе действуют как катионоактивные, в щелочном – анионоактивные ПАВ. Основным достоинством является мягкое воздействие на кожу.

Неионогенные ПАВ – это соединения, которые растворяются в воде, не образуя ионов. Основным достоинством является благоприятное действие на ткань, кожу и главное 100% биоразлагаемость.

Под биоразложением понимается биохимическая разлагаемость использованных ПАВ под действием ферментов, производимых бактериями и другими микроорганизмами. Конечными продуктами биоразложения ПАВ являются вода и диоксид углерода. Чем выше уровень биоразложения ПАВ, тем он безопаснее для окружающей среды.

Если биоразложение составляет менее 80% и будет происходить попадание водных растворов ПАВ в большей или меньшей концентрации в стоки промышленных вод и, в конечном счете, в водоемы то их воздействия на природу и живые организмы могут принести губительное действие. К примеру: возникновение на поверхности воды слоя пены затрудняет теплообмен водоёма с атмосферой, снижает поступление кислорода из воздуха в воду (на 15-20 %), а так же содержание продуктов гидролиза полифосфатных ПАВ в сточных водах, может вызвать интенсивный рост растений, что приводит к загрязнению ранее чистых водоемов: по мере отмирания растений начинается их гниение, а вода обедняется кислородом, что в свою очередь ухудшает условия существования других форм жизни в воде[5].

В настоящее время приняты законы, разрешающие производство и применение ПАВ, биоразлагаемость которых не менее 80%. Хорошей биоразлагаемостью (на 80-98%) обладают некоторые из анионоактивных ПАВ. Например, алкилсульфонаты. Но наиболее полной (100%) биоразлагаемостью обладают неионогенные ПАВ [6-7].

Выводы

Для уменьшения меры негативного влияния на окружающую среду поверхностно-активных веществ будет целесообразно использование неионогенных ПАВ, т.к. они являются наиболее биоразлагаемыми. Кроме этого они имеют низкую и среднюю кратность вспенивания (от 4 до 200 крат), а так же нейтральное воздействие на кожу человека, что делает безопасной работу с ним.

Литература

1. Заїка, П. М. Теорія сільськогосподарських машин. Машини для захисту рослин від шкідників і хвороб. [Текст] / Заїка. - П. – Харків: Око, 2002. – 272 с.
2. Kot, T. P. Распределение распыленной рабочей жидкости [Текст] / Kot, T. P. „Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering” – 2006. Vol. 51(1), с. 54.
3. А.с. 47751 Україна, А 01 С 23/00. Спосіб під поверхневого внесення засобів хімізації у ґрунт [Текст] / В. І. Мельник, О. В. Лук'яненко. (Україна). – № 47751; Заявлено 03.08.2009; Опубл. 25.02.2010, Бюл. № 4.- 2 с.
4. <http://www.polimerportal.ru/index.php/2009/02/pav-poverxnostno-aktivnye-veshhestva/>
5. <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/2/3420.html>
6. http://www.domal.ru/index.php?option=com_content&task=view&id=65&Itemid=30
7. ГОСТ Р 50595-93. Вещества Повехностно-активных. Метод определения биоразлагаемости в водной среде [Текст] - Изд-во стандартов, 1993.- 42 с.

В. І. Мельник, О. В. Лук'яненко, С. В. Смицька

АРГУМЕНТОВАНИЙ ВИБІР ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНОЇ РЕЧОВИНИ ДЛЯ ПІДПОВЕРХНЕВОГО ВНЕСЕННЯ ХІМІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ РОСЛИН

Робота полягає в аргументованому виборі поверхнево-активної речовини для використання її як транспортуючої речовину хімічних засобів захисту рослин.

Ключові слова: поверхнево-активна речовина, підповерхневе, обприскування, піна, забруднення, екологія.

V. Melnik, A. Lukyanenko, S. Smitska

CHOICE IS ARGUED SURFACTANTS FOR MAKING SOIL INSIDE CROP PROTECTION CHEMICALS

Work is in reasoned choice of surfactant for use as a transporting agent chemical pesticides.

Key words: surfactants, inwardly ground, spray, foam, pollution and ecology.

Сведения об авторах.

Мельник Виктор Иванович; Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка, кафедра "Качество, стандартизация и сертификация"; профессор, доктор технических наук, кандидат технических наук; адреса: 61050, Украина, г. Харьков, пр.-кт Московский, 45, тел. раб. (057) 732-54-33.

Лукьяненко Александр Владимирович; Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка, кафедра

"Качество, стандартизація и сертификация"; ассистент, аспирант; адреса: 61050, Украина, г. Харьков, пр.-кт Московский, 45, тел. раб. (057) 732-54-33, e-mail: lukyanenko.sasha@mail.ru

Смицкая Светлана Владимировна; Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенка, кафедра "Качество, стандартизація и сертификация"; студентка.