

НОВЫЕ ФУНГИЦИДЫ НА ОСНОВЕ БОРАТОВ

© 2011 Р.Р. Искужина

Научно-исследовательский технологический институт
гербицидов и регуляторов роста растений АН РБ, г. Уфа

Поступила 27.07.2011

В данной работе исследованы пентабораты, как фунгицидные средства, предназначенные для обработки семян зерновых культур от поражения патогенными грибами. В ходе лабораторных испытаний установлено их высокая фунгицидная активность и ростстимулирующие свойства.

Ключевые слова: защита растений, пестициды, пентабораты, фитопатогенные микроорганизмы, фунгицидная активность, экологический вред.

В настоящее время трудно представить сельское хозяйство без применения пестицидов. Пестициды являются основными средствами защиты растений, животных и различных материалов от повреждений разнообразными организмами.

Вред, наносимый пестицидами живой природе, не поддается точной оценке. Опасность применения пестицидов может быть связана с наличием остатков в пищевых продуктах, с загрязнением водоемов, почвы и других объектов. Известными недостатками их применения является способность к биоаккумуляции, то есть содержаться в живых организмах в более высоких концентрациях, чем в среде и приобретение нежелательными организмами резистентности (устойчивости) к применяемым препаратам [1].

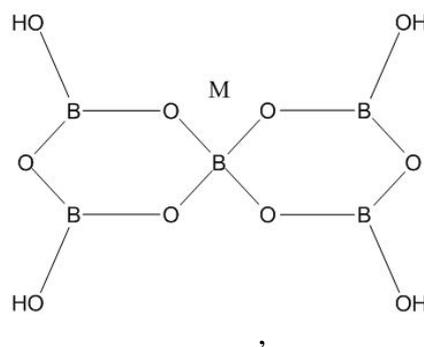
По своим токсикологическим свойствам бораты относятся к веществам третьего класса опасности и не представляют экологическую угрозу при применении в разумных дозах. Также бор является важным микроэлементом, необходимым для нормальной жизнедеятельности растений. Недостаток бора останавливает их развитие, вызывает у культурных растений различные болезни. В основе лежат нарушение окислительных и энергетических процессов в тканях, снижение биосинтеза необходимых веществ [2].

Исследуемые соединения могут быть использованы для защиты растений от заражений фитопатогенными микроорганизмами, а также в качестве стимулятора роста растений, дефолианта, инсектицида, гербицида [3].

Предпочтительным методом внесения данных соединений или агрохимической композиции, является обработка зерен. Кратность обработок и норма расхода зависят от риска заражения соответствующим патогеном. Для обработки семенного материала препаратом можно наносить на семена (покрытие) либо путем пропитки зерен жидкой композицией фунгицида, либо путем покрытия их твердой композицией. Препараты, содержащие бораты, могут использоваться методом опрыскивания в процессе вегетации растений.

В данной работе исследованы впервые синтезированные нами пентабораты, как фунгицидные средства, предназначенные для обработки семян зерновых культур от поражения патогенными грибами.

Согласно рентгеноструктурным анализам, пентабораты имеют структуру [4]:



где $M - K^+, Na^+, H^+, NH_4^+, NR_3$.

В данной работе были исследованы на биологическую активность пентаборная кислота ($HVB_5O_6(OH)_4$) и некоторые её соли, такие как пентаборат аммония- $NH_4VB_5O_6(OH)_4$, пентаборат диметилалкиламмония (ДМАА соль), пентаборат диэтиламмония (ДЭА соль), пентаборат пиридиния.

Фунгицидную активность пентаборной кислоты и её солей в отношении комплекса болезней на семенах пшеницы определяли по следующей методике. Семена пшеницы сорта Московская 35, естественно зараженные возбудителями плесневения семян грибами *Penicillium* spp, *Aspergillus* spp, *Alternaria* spp и др. возбудителями корневых гнилей – *Fusarium* spp, *Helminthosporium* spp (*Bipolaris* spp) и др., обрабатывали исследуемыми соединениями. Нормы расхода препаратов приведены в табл. 1. В каждом случае при обработке семян добавляли воду пропорционально норме расхода препарата из расчета 10 л рабочего раствора на тонну семян. Контроль – без обработки. За эталон брали известный фунгицид ТМТД (тетраметилтиурамдисульфид), а именно, его препаративную форму «Актамыр». Через 24 ч протравленные семена помещали во влажную камеру при 25°C. Спустя 7 сут

определяли степень поражения семян плесневением и проростков корневыми гнилями.

Эффективность вычисляли по формуле:

$$\mathcal{E} = (K - O) / K \cdot 100,$$

где Э – техническая эффективность состава; О – степень поражения семян в опыте; К – степень поражения семян в контроле

Результаты определения фунгицидной активности приведены в таблице 1.

Таблица 1. Эффективность препаратов от комплекса болезней на семенах пшеницы в лабораторных условиях

Препарат	Норма расхода препарата по д.в., кг/т	Всхожесть лабораторная, %	Микрофлора, %				Вес 100 проростков, г
			<i>Helminthosporium spp</i> + <i>Fusarium spp</i>		<i>Penicillium spp</i>		
			Пораженность, %	Эффективность, %	Пораженность, %	Эффективность, %	
Контроль	-	84	47,6	-	22,7	-	8,10
Актамыр	1	92	1,1	98	2,0	91	8,37
НВ ₅ О ₆ (ОН) ₄	0,3	96	9,4	80	7,3	68	8,85
	0,4	90	2,2	95	4,1	82	9,33
	0,5	92	1,1	98	1,0	95	9,67
NH ₄ В ₅ О ₆ (ОН) ₄	0,5	95	10,0	79	7,1	69	8,50
	0,7	94	7,5	85	5,1	78	9,10
	1,0	94	4,0	92	1,1	95	8,60
ДМАА* -ная соль	0,10	95	1,7	97	3,3	86	9,33
	0,25	94	0	100	2,0	91	9,68

Прим.: *ДМАА- диметилалкил(C₁₂-C₁₄)амин.

Согласно полученным результатам первичных лабораторных испытаний, пентаборная кислота и ее производные обладают высокой фунгицидной активностью. Причем, как и препарат Актамыр, пентабораты проявляют более сильные фунгицидные свойства по отношению к гнилостным грибам (*Fusarium spp*, *Helminthosporium spp*), чем к плесневым.

Как известно, наибольшую опасность для сельскохозяйственных культур представляют именно гнилостные грибы.

Как видно из представленных данных по весам проростков, исследуемые соединения (при изучаемых дозах) не оказывают угнетающего действия на пшеницу, наибольшую фунгицидную активность проявляет пентаборат диметилалкиламмония.

Пентабораты обладают ростостимулирующими свойствами, а также могут найти применение с другими соединениями, и их можно вносить в место обитания или на растение, подлежащее обработке.

Эти дополнительные соединения могут представлять собой, например, удобрения, или доноры

микроэлементов, или другие препараты, которые влияют на рост растений [5].

С целью выяснения рострегулирующих свойств ряда соединений на основе пентаборатов нами исследовались аммонийная, диэтиламинная, пиридиновая соли пентаборной кислоты.

Биологические опыты проводились на семенах пшеницы, пророщенных во влажной камере в течение суток. Рабочие растворы испытуемых веществ разливали в чашки Петри по 5-8 мл и раскладывали проростки семян. Для сравнения брали контроль, где семена заливали дистиллированной водой. Дозы исследуемых соединений рассчитывали относительно полевых опытов (кг/га) в пересчете на чашку Петри (мг/л). Брали четыре повторности. Чашки с семенами помещали в термостат при температуре 24⁰С на 2-е сут. После этого производилась линейная оценка опыта: каждое растение замеряли по всей длине, измеряли массу, полученные значения усредняли.

Стимулирование длины и массы рассчитывали относительно контроля, результаты лабораторных исследований некоторых соединений пентаборатов приведены в таблице 2.

Таблица 2. Биостимулирующая активность препаратов на проростках пшеницы

Препарат	Доза, мг/л	Общая длина, мм	Стимулирование длины, %	Средняя масса проростка, г	Стимулирование массы, %
Контроль	-	74,6	-	0,130	-
ДЭА соль ПБК	10	85,8	15	0,160	23
	20	88,0	18	0,153	18
Аммонийная соль	10	87,1	17	0,162	25

ПБК	20	87,9	17,8	0,164	26
Пиридиновая соль	10	88,3	18	0,160	23
ПБК	20	86,5	16	0,160	23

Опыты также проводились на проростках гороха, подсолнечника. Результаты лабораторных опытов показали увеличение массы и роста растений на 15-25%.

Таким образом, использование боратов в качестве фунгицидов оказывает биостимулирующее действие на сельскохозяйственные культуры.

Приводимые в данной работе соединения могут использоваться также в сочетании с инсектицидами, другими фунгицидами, гербицидами, регуляторами роста растений или удобрениями, в зависимости от конкретной необходимости [6].

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по биосфере и человеку. М.: Наука, 1999. 300 с.
2. Большой энциклопедический словарь. Химия. М.: Большая Российская энциклопедия, 1998. 300 с.
3. Галиахметов Р.Н., Искужина Р.Р. Синтез пентаборатов и применение их в качестве пестицидов // Респ. конф. молодых ученых «Научное и экологическое обеспечение современных технологий»: Тезисы докл. Уфа, 2011. С. 58.
4. Галиахметов Р.Н., Искужина Р.Р. Фунгицидные препараты на основе боратов // Всерос. науч. конф. «Актуальные проблемы химии. Теория и практика»: Тезисы докл. Уфа, 2010. С. 125.
5. Галиахметов Р.Н., Искужина Р.Р. Биостимулирующие свойства боратов // Всерос. научн. конф. «Биостимуляторы в медицине и сельском хозяйстве»: Тезисы докл. Уфа, 2011. С. 49.
6. Галиахметов Р.Н., Искужина Р.Р. Тетрагидроксипентаборная кислота и ее производные, и их применение // Междунар. научно-практ. Интернет-конференция «Перспективные инновации в науке, образовании, производстве и транспорте '2011»: Доклады. <http://www.sworld.com.ua>

NEW FUNGICIDES ON THE BASIS OF THE BORATES

© 2011 R.R. Iskuzhina

Scientific-Research Technological Institute of Herbicides and Plants Growth Regulators, Ufa

In this paper pentaborates have been investigated as fungicide funds for treatment of the crops from the mycotic lesion. It have been established during laboratory tests that they have high fungicide activity and growth stimulating properties.

Key words: *plant protection, pesticides, pentaborates, phytopatogenic microorganisms, fungicide activity, environmental harm.*