

А.Р. Цыганов, А.С. Мастеров, А.П. Князева
Белорусская государственная сельскохозяйственная академия

УСТОЙЧИВОСТЬ К БОЛЕЗНЯМ И УРОЖАЙНОСТЬ ЯЧМЕНЯ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ

Введение. Научные исследования в области микробиологии и биотехнологии привели к разработке большого количества биопрепаратов, позволяющих на уровне химических средств контролировать вредные организмы.

Достоинства микробиологических средств защиты растений: высокая эффективность при правильном применении; избирательность действия в отношении широкого спектра фитопатогенов; возможность решения проблемы устойчивости фитопатогенов к химическим пестицидам; совместимость химических и биологических препаратов с агрохимикатами; при чередовании обработок с химическими пестицидами увеличивается биологическая эффективность последних; не оказывают негативного влияния на растения при обработке; снимают стресс у растений, вызванный неблагоприятными факторами внешней среды и химическими средствами защиты растений; не оказывают отрицательного влияния на качество сельскохозяйственной продукции; не вызывают резистентности у патогенов, высокая экологичность. Основное преимущество системы биологизации в том, что она предусматривает комплексный подход к факторам, определяющим почвенное плодородие и полную реализацию генетического потенциала растений – насыщение почвенной биоты полезными микроорганизмами, снижение фитопатогенной нагрузки и повышение почвенного плодородия.

Поэтому химический метод должен частично сочетаться или, при возможности, полностью заменяться биологическим. Последнее следует рассматривать как важный, неотъемлемый компонент интегрированной системы защиты в современном растениеводстве, а в ряде случаев, и как единственное средство контроля фитопатогенов [4].

Цель исследований – разработка высокоэффективной, ресурсосберегающей и экологической системы защиты ярового ячменя от болезней за счет применения биологических препаратов – Эффект Био, Респекта 25 %, Бактофорт.

Материалы и методика исследования. Полевые опыты проводились в условиях КФХ «Сахалин» (Республика Крым, Сакский район, с. Колоски) в 2018–2019 годах. Для посева использовался сорт ячменя Вакула. Ячмень возделывался по технологии «No-Till». Основным плюсом применения нового метода является то, что грунт (поскольку рыхление почвы не производится) лучше сохраняет влагу, поэтому технология «No-Till» чаще всего применяется в засушливых регионах.

В целом методика проведения исследований общепринятая в исследовательской работе [1, 2, 3]. Предмет исследований: фунгициды Скарлет МЭ, Алькор Супер КЭ и биологические препараты Эффект Био, Респекта 25 %, Бактофорт, Вегетон, Адыюгрейн 10 %.

Скарлет, МЭ (100 г/л имазалил + 60 г/л тебуконазол) – фунгицидный протравитель, предназначенный для предпосевной обработки семян зерновых культур, кукурузы, рапса, сои, подсолнечника и других культур против широкого спектра болезней.

Алькор Супер, КЭ (250 г/л пропиконазола + 80 г/л ципроконазола) – системный двухкомпонентный фунгицид для защиты зерновых культур.

Эффект Био – предназначен для регулирования численности возбудителей заболеваний сельскохозяйственных культур, ускорения разложения растительных остатков, нормализации почвенной микрофлоры, стимуляции роста и развития растений и повышения плодородия почв. В состав препарата входят живые вегетативные клетки и споры *Bacillus subtilis*, спорово-мицелиальный комплекс *Trichoderma viride* и *Trichoderma lignorum*, а также их метаболиты (ферменты, фитогормоны и биологически активные вещества).

Респекта 25 % – предназначен для контроля грибной и бактериальной инфекции период вегетации, а также для снятия стресса, вызванного применением пестицидов или неблагоприятными условиями окружающей среды. Состав: живые клетки бактерии *Pseudomonas aureofaciens* и продукты метаболизма.

Бактофорт – предназначен для защиты растений от грибных заболеваний на ранних стадиях развития и в период вегетации. Состав: живые клетки бактерии *Bacillus subtilis* и *Bacillus amyloliquefaciens*, а также продукты их метаболизма

Вегетон – биоприлипатель с мембранотропными свойствами для закрепления биологических и химических средств защиты растений на обрабатываемой поверхности. Защищает от смывания, способствует пролонгации действия препаратов и максимальному их

усвоению. Состав: композиция полисахаридов природного происхождения.

Адьюгрейн 10 % – биоприлипатель для закрепления биологических и химических средств защиты растений на обрабатываемой поверхности растений. Защищает от смывания, способствует пролонгации действия препаратов. Состав: композиция полисахаридов природного происхождения.

Результаты исследования. В 2018 году семена не были поражены *Rhisoctonia* и *Phitophtora*. *Fusarium* наблюдался в варианте без обработки на уровне 3 % и на уровне 1 % при обработке Респекта 25 % + Вегетон (таблица 1).

Таблица 1 - Влияние протравителей фунгицидного действия на семенную инфекцию ярового ячменя

Вариант опыта	Заражено семян грибами из родов									
	<i>Fusarium</i>		<i>Helminthosporium</i>		<i>Rhisoctonia</i>		<i>Alternaria</i>		<i>Phitophtora</i>	
	%	б.э.*	%	б.э.	%	б.э.	%	б.э.	%	б.э.
2018 год										
1. Фон – без фунгицидной обработки	3	–	8	–	0	–	17	–	0	–
2. Фон + Скарлет, МЭ (ос**)	0	100	0	100	0	0	0	100	0	0
3. Фон + Эффект Био (ос)	0	100	0	100	0	0	3,5	79,4	0	0
4. Фон + Эффект Био + Вегетон (ос)	0	100	0,5	93,8	0	0	4	76,5	0	0
5. Фон + Эффект Био + Адьюгрейн 10 % (ос)	0	100	0	100	0	0	4	76,5	0	0
6. Фон + Респекта 25 % (ос)	0	100	0,5	93,8	0	0	1	94,1	0	0
7. Фон + Респекта 25 % + Вегетон (ос)	1	66,7	0	100	0	0	1	94,1	0	0
8. Фон + Респекта 25 % + Адьюгрейн 10 % (ос)	0	100	0	100	0	0	0,5	97,1	0	0
2019 год										
1. Фон – без фунгицидной обработки	2,5	–	5	–	0	–	13	–	0	–
2. Фон + Скарлет, МЭ (ос**)	0	100	0	100	0	0	0	100	0	0
3. Фон + Эффект Био (ос)	0	100	0	100	0	0	2	84,6	0	0
4. Фон + Эффект Био + Вегетон (ос)	0	100	0	100	0	0	3	76,9	0	0
5. Фон + Эффект Био + Адьюгрейн 10 % (ос)	0	100	0	100	0	0	1,5	88,5	0	0
6. Фон + Респекта 25 % (ос)	0,5	80	0	100	0	0	0	100	0	0
7. Фон + Респекта 25 % + Вегетон	0	100	0,5	90	0	0	0,5	96,2	0	0

(ос)										
8. Фон + Респекта 25 % + Адьюгрейн 10 % (ос)	0	100	0	100	0	0	0	100	0	0

*б.э. – биологическая эффективность обработки в %, **ос – обработка семян.

Наибольшее поражение возникло *Alternaria* – до 17 % в варианте без обработки и до 3,5 % в варианте с обработкой Эффект Био. *Helminthosporium* присутствовал на уровне 8 % на варианте без обработки и снижался до 0,5 % при обработке семян Эффект Био + Вегетон и Респекта 25 %. В 2019 году семена не были поражены *Rhizoctonia* и *Phytophthora*. *Fusarium* наблюдался в варианте без обработки на уровне 2,5 % и снижался до 0,5 % при обработке препаратом Респекта 25%. Наибольшее поражение было *Alternaria* – до 13 % в варианте без обработки и до 3 % в варианте с Эффект Био + Вегетон. Пораженность снижалась до 0 % при обработке Скарлет, МЭ, Респекта 25 % и Респекта 25 % (1,5 л/т) + Адьюгрейн 10 %. *Helminthosporium* присутствовал на уровне 5 % в варианте без обработки и снижался до 0,5 % при обработке семян Респекта 25 % + Вегетон.

В 2018 году лучшие показатели по устойчивости к мучнистой росе были в варианте с обработкой семян Скарлет – не наблюдалось пораженных растений. В целом растения были поражены на уровне 0,01–0,09 баллов (таблица 2).

Таблица 2 - Оценка ярового ячменя по устойчивости к болезням

Вариант опыта	Мучнистая роса (в фазу всходов)				Септориоз				Гельминтоспориозная корневая гниль			
	Поражение, балл	Распространенность, %	Развитие, %	Б.э.*, %	Поражение, балл	Распространенность, %	Развитие, %	Б.э., %	Поражение, балл	Распространенность, %	Развитие, %	Б.э., %
1. Фон – без фунгицидной обработки	0,09 0	3 0	0,56 0	0 0	3,74 3,95	98 99	38,8 42,1	0,0 0,0	0,03 1	3 1	0,23 0,09	0 0
2. Фон + Скарлет (ос**)	0 0	0 0	0 0	100 0	3,16 2,98	94 93	27,9 24,8	28,1 41,1	0 0	0 0	0 0	100 100
3. Фон + Эффект Био (ос)	0,04 0	2 0	0,25 0	55,4 0	3,45 3,51	97 95	33,1 34,8	14,7 17,3	0 0	0 0	0 0	100 100
4. Фон + Эффект Био + Вегетон (ос)	0,02 0	1 0	0,08 0	85,7 0	3,25 3,23	93 91	30,0 29,9	22,7 29,0	0 0	0 0	0 0	100 100
5. Фон + Эффект Био + Адьюгрейн	0,02 0	1 0	0,08 0	85,7 0	3,42 3,50	97 98	32,9 30,5	15,2 27,6	0 0	0 0	0 0	100 100

10 % (ос)												
6. Фон + Респекта 25 % (ос)	<u>0,04</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,18</u> 0	<u>67,9</u> 0	<u>3,18</u> 3,25	<u>95</u> 94	<u>29,3</u> 30,0	<u>24,5</u> 28,7	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
7. Фон + Респекта 25 % + Вегетон (ос)	<u>0,04</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,30</u> 0	<u>46,4</u> 0	<u>3,21</u> 3,18	<u>98</u> 95	<u>28,0</u> 27,6	<u>27,8</u> 34,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
8. Фон + Респекта 25 % + Адьюгрейн 10 %	<u>0,02</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,08</u> 0	<u>85,7</u> 0	<u>3,57</u> 3,53	<u>96</u> 97	<u>35,2</u> 34,0	<u>9,3</u> 19,2	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
9. Фон + Алькор Супер (к***)	<u>0,07</u> 0	<u>3</u> 0	<u>0,43</u> 0	<u>23,2</u> 0	<u>3,29</u> 3,15	<u>92</u> 93	<u>30,7</u> 28,6	<u>20,9</u> 32,1	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
10. Фон + Бактофорт (к)	<u>0,05</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,10</u> 0	<u>82,1</u> 0	<u>3,34</u> 3,31	<u>98</u> 98	<u>29,8</u> 29,6	<u>23,2</u> 29,7	<u>0,01</u> 0	<u>1</u> 0	<u>0,09</u> 0	<u>60,9</u> 100
11. Фон + Респекта 25% (к)	<u>0,03</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,11</u> 0	<u>80,4</u> 0	<u>3,51</u> 3,09	<u>95</u> 93	<u>34,9</u> 28,0	<u>10,1</u> 33,5	<u>0</u> 1	<u>0</u> 1	<u>0</u> 0,05	<u>100</u> 44,4
12. Фон + Алькор Супер (фл****)	<u>0,06</u> 0	<u>3</u> 0	<u>0,28</u> 0	<u>50,0</u> 0	<u>3,15</u> 3,30	<u>93</u> 94	<u>28,0</u> 29,5	<u>27,8</u> 29,9	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
13. Фон + Бактофорт (фл)	<u>0,04</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,16</u> 0	<u>71,4</u> 0	<u>3,62</u> 3,33	<u>99</u> 95	<u>35,4</u> 31,4	<u>8,8</u> 25,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
14. Фон + Респекта 25 % (фл)	<u>0,08</u> 0	<u>3</u> 0	<u>0,55</u> 0	<u>1,8</u> 0	<u>3,63</u> 3,17	<u>97</u> 94	<u>35,6</u> 28,9	<u>8,2</u> 31,4	<u>0,01</u> 1	<u>1</u> 1	<u>0,05</u> 0,05	<u>78,3</u> 44,4
15. Фон + Алькор Супер (к) + Алькор Супер (фл)	<u>0,02</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,10</u> 0	<u>82,1</u> 0	<u>1,83</u> 2,22	<u>60</u> 71	<u>15,6</u> 16,1	<u>59,8</u> 61,8	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
16. Фон + Бактофорт(к) + Бактофорт (фл)	<u>0,05</u> 0	<u>3</u> 0	<u>0,23</u> 0	<u>58,9</u> 0	<u>2,75</u> 2,13	<u>84</u> 80	<u>23,4</u> 17,0	<u>39,7</u> 59,6	<u>0</u> 1	<u>0</u> 1	<u>0</u> 0,09	<u>100</u> 0,0
17. Фон + Респекта 25 % (к) + Респекта 25 % (фл)	<u>0,02</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,08</u> 0	<u>85,7</u> 0	<u>2,37</u> 1,71	<u>78</u> 73	<u>19,3</u> 11,8	<u>50,3</u> 72,0	<u>0,02</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,14</u> 0	<u>39,1</u> 100
18. Фон + Бактофорт (к) + Респекта 25 % (фл)	<u>0,02</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,11</u> 0	<u>80,4</u> 0	<u>2,70</u> 2,33	<u>82</u> 81	<u>23,7</u> 19,2	<u>38,9</u> 54,4	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
19. Фон + Эффект Био + Вегетон (ос) + Бактофорт (к) + Респекта 25 % (фл)	<u>0,03</u> 0	<u>2</u> 0	<u>0,13</u> 0	<u>76,8</u> 0	<u>2,26</u> 2,09	<u>71</u> 76	<u>19,4</u> 16,2	<u>50,0</u> 61,5	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100
20. Фон + Эффект Био + Адьюгрейн 10 % (ос) + Бактофорт (к) + Респекта 25 % (фл)	<u>0,01</u> 0	<u>1</u> 0	<u>0,05</u> 0	<u>91,1</u> 0	<u>2,45</u> 2,11	<u>76</u> 79	<u>20,8</u> 16,7	<u>46,4</u> 60,3	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>0</u> 0	<u>100</u> 100

*Б.э. – биологическая эффективность, **ос – обработка семян, ***к – обработка в фазу кущения, ****фл – обработка в фазу флаг-листа, в числителе – 2018 год, в знаменателе – 2019 год.

Гельминтоспориозная корневая гниль так же редко проявлялась и наблюдалась на варианте без обработки на уровне 3 %, при обработке препаратами Респекта 25 % в фазу кущения + Респекта 25 % в фазу флаг-листа – на уровне 2 %, Бактофортом в фазу кущения, Респекта 25 % в фазу флаг-листа – на уровне 1 %. Наиболее сильно был распространен септориоз (60 %) при применении Алькор Супер в фазу кущения + Алькор Супер в фазу флаг-листа, до 99 % при применении Бактофорта в фазу флаг-листа.

В 2019 году отсутствовало поражение мучнистой росой. Гельминтоспориозная корневая гниль проявлялась в варианте без обработки на уровне 1 балла и с применением препаратов Респекта 25 % в фазу кущения и Бактофорт в фазу кущения + Бактофорт в фазу флаг-листа. Наиболее сильно был распространен септориоз – от 71 % (при применении Алькор Супер в фазу кущения + Алькор Супер в фазу флаг-листа), на уровне 97 % (при применении для обработки семян Эффект Био + Адыюгрейн 10 % и Бактофорт в фазу кущения) и до 98 % в варианте без обработки.

Во всех вариантах ячмень возделывался в идентичных условиях. Единственным отличным фактором была защита растений на разных этапах развития от патогенов, находящихся как на семени, так и в почве. В 2018 году из-за сложных метеорологических условий в виде низкого количества осадков эффект воздействия биофунгицидов был более сглажен. С точки зрения воздействия фунгицидов наименее целесообразно проводить одну обработку, как по семенам, так и по вегетации, т. к. наиболее эффективным будет комплексное воздействие. В 2018 году все варианты имели существенное отличие по урожайности, в сравнении с вариантом без обработки.

Таблица 3 - Урожайность ячменя в зависимости от применения биологических препаратов

Вариант опыта	Урожайность, ц/га		
	2018 г.	2019 г.	Среднее
1. Без фунгицидной обработки	22,6	30,6	26,6
2. Скарлет, МЭ (1,0 л/т) (ос*)	25,3	35,6	30,5
3. Эффект Био (2,0 л/т) (ос)	25,6	32,4	29,0
4. Эффект Био (2,0 л/т) + Вегетон (2,0 л/т) (ос)	24,9	34,9	29,9
5. Эффект Био (2,0 л/т) + Адыюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос)	25,5	34,3	29,9
6. Респекта 25 % (1,5 л/т) (ос)	25,2	33,3	29,3
7. Респекта 25 % (1,5 л/т) + Вегетон (2,0 л/т) (ос)	25,3	34,1	29,7

8. Респекта 25 % (1,5 л/т) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос)	25,8	32,0	28,9
9. Алькор Супер (0,4 л/га) (к**)	24,9	36,3	30,6
10. Бактофорт (2,0 л/га) (к)	25,2	36,2	30,7
11. Респекта 25 % (2,0 л/га) (к)	26,0	35,8	30,9
12. Алькор Супер (0,4 л/га) (фл***)	25,7	34,4	30,1
13. Бактофорт (2,0 л/га) (фл)	25,4	34,3	29,9
14. Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	25,2	34,5	29,9
15. Алькор Супер (0,4 л/га) (к) + Алькор Супер (0,4 л/га) (фл)	26,6	37,0	31,8
16. Бактофорт (2,0 л/га) (к) + Бактофорт (2,0 л/га) (фл)	25,8	36,8	31,3
17. Респекта 25 % (2,0 л/га) (к) + Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	27,2	37,5	32,4
18. Бактофорт (2,0 л/га) (к) + Респекта 25 % (2,0 л/га) (фл)	26,4	36,4	31,4
19. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Вегетон (2,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0) (фл)	27,8	38,6	33,2
20. Эффект Био (1,0 л/т) (ос) + Адьюгрейн 10 % (1,0 л/т) (ос) + Бактофорт (1,0 л) (к) + Респекта 25 % (1,0) (фл)	27,6	38,5	33,1
НСР ₀₅	1,9	3,1	

*ос – обработка семян, **к – обработка в фазу кушения, ***фл – обработку в фазу флаг-листа

Максимальная урожайность 27,6 и 27,8 ц/га была получена в вариантах с использованием биофунгицида Эффект Био при обработке семян в комплексе с прилипателями Адьюгрейн 10 % или Вегетон. В этих вариантах также была проведена обработка биофунгицидами Бактофорт в фазу кушения и Респекта 25 % в фазу флаг-листа. При этом варианты с обработкой в фазу кушения и фазу флаг-листа, как химическими, так биологическими фунгицидами показали высокие результаты.

При обработке биофунгицидом Респекта 25 % урожайность составила 27,2 ц/га, использование химического фунгицида Алькор Супер при тех же условиях привело к урожайности в 26,6 ц/га. Минимальная урожайность была получена в варианте без обработки – 22,6 ц/га. Ниже урожайность в 24,9 ц/га наблюдалась и в вариантах при обработке семян Эффект Био совместно с Вегетоном и при обработке в фазу кушения Алькор Супер. Во всех остальных вариантах получена урожайность от 25,2 до 26,4 ц/га. Схожая ситуация наблюдалась и в 2019 году.

Варианты, обработанные комплексом биопрепаратов Эффект Био (обработка семян) + Адьюгрейн 10 % (обработка семян) +

Бактофорт (в фазу кущения) + Респекта 25 % (в фазу флаг-листа) показали наиболее высокие результаты – 38,5 и 38,6 ц/га.

Варианты с применением Респекта 25 % + Адьюгрейн 10 % (обработка семян), Эффект Био (обработка семян) и Респекта 25 % (обработка семян) не имели существенных отличий от варианта без обработки.

По данным исследований за два года при обработке посевного материала химическим препаратом Скарлет, МЭ были достигнуты наиболее высокие результаты по урожайности – 30,5 ц/га, что на 14,7 % больше контроля. Самый низкий показатель прибавки урожайности дала обработка семян препаратами Респекта 25 % совместно с Адьюгрейн 10 % – прибавку урожайности выше контроля на 8,6 %.

Обработка по вегетации препаратом Бактофорт в фазу флаг-листа дает прибавку в 12,4 % по отношению к контролю и до 24,8 ц/га на варианте с комплексной обработкой семян биопрепаратами Эффект Био + Вегетон + обработка в фазу кущения Бактофортом + обработка в фазу флаг-листа Респекта 25 %.

Заключение. Обработка посевного материала препаратом Респекта 25 % как в чистом виде, так и в сочетании с прилипателями, способствует защите ярового ячменя от болезней практически на уровне с протравителем Скарлет, МЭ. Его действие распространяется до фазы кущения, т.к. препарат не только обеззараживает поверхность семени и почву вокруг, но и за счет размножения микроорганизмов в процессе роста растения проводится в корневую систему, стимулируя ее рост и иммунную систему, а прилипатели Адьюгрейн и Вегетон способствуют лучшему закреплению микроорганизмов, содержащихся в препаратах.

Вариант с комплексной обработкой семян биопрепаратами Эффект Био + Адьюгрейн 10 % + Бактофорт в фазу кущения + Респекта 25 % в фазу флаг-листа позволяет защитить посевы на протяжении всей вегетации от наиболее распространенных болезней на уровне с фунгицидом Алькор Супер. Препарат Бактофорт, внесенный в фазу кущения, защищает от такого распространенного заболевания как мучнистая роса, а Респекта 25 % не только обладает свойствами фунгицида, но и способствует защите от стрессовых факторов и стимуляции роста за счет содержания 3-индолил-уксусной кислоты.

Список использованных источников

1. Доспехов, Б. А. Методика полевого опыта / Б. А. Доспехов. – изд. 5-е, перераб. и доп. – Москва: Колос, 1985. – 416 с.
2. Дуктова, Н. А. Физиологические основы селекции твердой пшеницы на иммунитет / Н. А. Дуктова. – Горки: БГСХА. – 218 с.
3. Земледелие: практикум: учебное пособие / А. С. Мастеров [и др.]; под ред. А. С. Мастерова. – Минск: ИВЦ Минфина, 2019. – 300 с.
4. Князева, А. П. Влияние биологических препаратов на урожайность ячменя / А. П. Князева, А. С. Мастеров / Технологические аспекты возделывания сельскохозяйственных культур: сб. ст. по материалам XV Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию Заслуж. агронома БССР, Почетного проф. БГСХА А. М. Богомолова. – Горки: БГСХА, 2020. – С. 182–186.

УДК 504.054(476)

М. А. Никитко
РУП «Бел НИЦ «Экология»

АКТУАЛЬНАЯ СИТУАЦИЯ С ПОЛИХЛОРИРОВАННЫМИ БИФЕНИЛАМИ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И ПРОБЛЕМАТИКА ИХ УТИЛИЗАЦИИ

Полихлорированные бифенилы (ПХБ) – это класс синтетических хлорсодержащих полициклических соединений. Они относятся к стойким органическим загрязнителям, которые признаны наиболее опасными для окружающей среды и здоровья человека. К настоящему времени доказано, что ПХБ обладают выраженным эмбриотоксическим и потенциальным канцерогенным эффектами. Но самое опасное их влияние заключается в мутагенном действии. Несмотря на это, из-за своих уникальных физико-химических свойств и технических характеристик ПХБ получили широкое применение во всех отраслях народного хозяйства, включая топливно-энергетический комплекс.

Ввиду высокой опасности, ПХБ-содержащее оборудование и вещества требуют особого обращения и высокой культуры производства. Первостепенной задачей является инструментальная инвентаризация всего электрооборудования на предмет выявления, строгого обозначения, учета количества и места нахождения оборудования, содержащего ПХБ. Второй по важности задачей является замена такого оборудования и размещение его в местах