

ЛИТЕРАТУРА

1. Астауров Б.Л. Дифференциальный эффект радиационных поражений ядра и цитоплазмы как следствия их функциональной специфичности. – Бюлл. Моск. общества испытателей природы. Отдел биологии. – 1958. – Вып. 63, № 1. – 35–48.
2. Васильева Е.Н., Окунева Л.А., Кукель Ю.П. Гигиеническое изучение зерна, облученного радиоактивным кобальтом // Вопросы питания. – 1960. – № 5. – 59–61.
3. Закладной Г.А., Ратанова В.Ф. Вредители хлебных запасов и меры борьбы с ними. – М.: Колос, 1973. – 280 с.
4. Закладной Г.А. Защита зерна и продуктов его переработки от вредителей. – М.: Колос, 1983. – 212 с.
5. Закладной Г.А., Соколов Е.А., Когтева Е.Ф., Чирков А.М. Путеводитель по вредителям хлебных запасов и простор как средство борьбы с ними. – М.: МГОУ, 2003. – 108 с.
6. Закладной Г.А., Лялюк А.Н. Зерноспас. – Белгород: КОНСТАНТА, 2017. – 206 с.
7. Закладной Г.А. Фосфин. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2018. – 186 с.
8. Закладной Г.А. Фумигация зерна фосфином в трюмах крупнотоннажных судов в рейсе. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2018. – 97 с.
9. Закладной Г.А. Фумигация зерна фосфином в трюмах малотоннажных судов в рейсе. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2018. – 30 с.
10. Закладной Г.А. Фумигация зерна фосфином в складах и элеваторах. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2018. – 69 с.
11. Закладной Г.А. Фумигация зерна фосфином в металлических силосах. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2019. – 110 с.
12. Закладной Г.А. Фумигация зерна фосфином в вагонах в пути следования. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2020. – 64 с.
13. Закладной Г.А. АгроСтраж на защите органического зерна. – М.: Центр подготовки специалистов, 2020. – 132 с.
14. Закладной Г.А. Радиационная дезинсекция зерна. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2020. – 151 с.
15. Закладной Г.А. Озон и зерно. Монография. – М.: Центр подготовки специалистов, 2023. – 137 с.
16. Закладной Г.А. Чувствительность удлиненного клеща к гамма-облучению // Тр. ВНИИЗ. – 1972. – № 75. – 54–61.
17. Закладной Г.А. Первое обнаружение резистентности природной популяции рисового долгоносика *Sitophilus oryzae* (L.) (Coleoptera, Dryophthoridae) к фосфину в России // Энтомологическое обозрение. – 2020. – Вып. 99, № 3. – 535–539.
18. Закладной Г.А., Меньшенин А.И., Перцовский Е.С., Черепков В.Г. Промышленная установка для радиационной дезинсекции зерна // Защита растений. – 1981. – № 10. – 28.

19. Закладной Г.А. Теоретические основы концепции ресурсосбережения и ее практическое применение в системе защиты зерна и зернопродуктов от вредителей хлебных запасов // *Хранение и переработка сельхозсырья*. – 2002. – № 2. – 17–20.
20. Закладной Г.А., Догадин А.Л. Проблемы при фумигации мельниц в России // *Хлебопродукты*. – 2014. – 12–14.
21. Закладной Г.А., Желтова С.А. Биологические основы применения фосфина для борьбы с насекомыми – вредителями хлебных запасов // *Тр. ВНИИЗ*. – 1987. – № 109. – 87–93.
22. Закладной Г.А., Желтова С.А. Токсичность бромистого метила для вредителей хлебных запасов // *Тр. ВНИИЗ*. – 1977. – № 86. – 56–67.
23. Закладной Г.А., Яицких А.В., Степаненко Д.С. Распределение мочевой кислоты в продуктах помола зерна, пораженного рисовым долгоносиком // *Пищевая промышленность*. – 2023. – № 3. – 79–81.
24. Кузин А.М. Биохимические основы биологического действия ионизирующей радиации // *Очерки по радиобиологии*. – 1956. – 5–96.
25. Мыльникова, И.А. Применение карбофоса для обеззараживания зерна // *Мукомольно-элеваторная промышленность*. – 1971. – № 5. – 42–43.
26. Попов С.Я., Дорожкина Л.А., Калинин В.А. Основы химической защиты растений. – М.: Арт-Лион, 2003. – 208 с.
27. Фейденгольд В.Б., Алексеева Л.В., Закладной Г.А., Львова Л.С., Темирбекова С.А. Меры борьбы с потерями зерна при заготовках, послеуборочной обработке и хранении на элеваторах и хлебоприемных предприятиях. – М., Де-Ли принт. – 2007. – 302 с.
28. Adem C.E., Watters F.L., Uribe R.R., Pledad B.A. Comparison of Co-60 gamma radiation and accelerated electrons for suppressing emergence of *Sitophilus* spp. in stored maize. *J. stored Prod. Res.*, 1978, V. 44, 135–142.
29. Bell C.H. Time, concentration and temperature relationship for phosphine activity in tests on diapausing larvae of *Ephestia elutella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae). *Pestic. Sci.*, 1992, 35, 252–264.
30. Benhalima H., Chfudhry M.Q., Mills K.A., Price N.R. Phosphine resistance in stored-product insects collected from various grain storage facilities in Morocco. *J. Stored Prod. Res.*, 2002, 40, 241–249.
31. Burkholder W.E., Nilton E.W., Cogburg R.R. Effect of gamma radiation on the grain mite. *J. Econ. Entomol.*, 1966, V. 59, 976–980.
32. Brower J.H. Radiosensitivity of adult of almond moth. *J. Econ. Entomol.*, 1979, V. 72, № 1, 43–47.
33. Champ B.R., Dyte C.E. (1976). Report on the FAO global survey of pesticide susceptibility of stored grain pests. FAO Plant Protection and Production Services № 5, FAO Rome.
34. Collins P.J., Daghish G.J., Bengston M., Lambkin T.M., Pavic H. Genetics of resistance to phosphine in *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). *J. Econ. Ent.*, 2002, 95, 862–869.
35. Daghish G.J., Collins P.J., Pavic H., Kopittke R.A. Effect of time and concentration on mortality of phosphine-resistant *Sitophilus oryzae* (L.) fumigated with phosphine. *Pest Manag. Sci.*, 2002, 58, 1015–1021.

36. Desmarchelier J.M. Carbonyl sulphide as a fumigant for control of insects and mites. Proc. 6th Int. Wkg. Conf. Stored Prod. Prot., 1994, 78–82.

37. Donahaye E., Navarro S., Rinder M. The influence of temperature on the sensitivity of two nitidulid beetles to low oxygen concentrations. Proc. 6th Int. Wkg. Conf. Stored Prod. Prot., 1994, 88–90.

38. Emery R.N., Nayak M.K., Holloway J.C. Lessons learned from phosphine resistance monitoring in Australia. Stewart Postharvest Review, 2011, 3:6, 1–8.

39. Erdman H.E. Ozone toxicity during ontogeny of two species of flour beetles, *Tribolium confusum* and *T. castaneum*. Environ. Entomol., 1980, V. 9, № 1, 16–17.

40. Faustini D.L., Sokoloff A. The effect of gamma irradiation on crossing-over of various developmental stages of *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae). J. Adv. Zool., 1982, V. 3, № 1, 12–19.

41. Food and Agriculture Organization. Recommended methods for detection and measurement of resistance of agricultural pests to pesticides – tentative method for adults of some major pest species of stored cereals, with methyl-bromide and phosphine – FAO Method № 16. (1975) FAO Plant Prot. Bull, 23, 12–25.

42. Hallman Guy J. Control of stored product pests by ionizing radiation. Journal of Stored Products Research, 2013, № 52, 36–41.

43. Haritos V., Damcevski K., DoJchinov G. Improved efficacy of ethyl formate against stored grain insects by combination with carbon dioxide in a dynamic application. Pest Manag. Sci., 2006, 62, 325–333.

44. Hooper J.L., Desmarchelier J.M., Ren Y., Allen S.E. Toxicity of cyanogens to insects of stored grain. Pest Management Science, 2003, 59, 353–357.

45. Huang Y., Li F., Liu M., Wang Y., Shen F., Tang P. Susceptibility of *Tribolium castaneum* to phosphine in China and functions of cytochrome P450s in phosphine resistance. Journal of Pest Science, 2019, 92(3), 1239–1248.

46. Jagadeesan R., Collins P.J., Daghli G.J., Ebert P.R., Shlipalius D.I. Phosphine resistance in the rust red flour beetle, *Tribolium castaneum* (Herbst) (Coleoptera: Tenebrionidae): Inheritance, gene interactions and fitness costs. PLoS ONE, 2012, 7 (2): e31582.

47. Lorini I., Collins P.J., Daghli G.J., Nayak M.K., Pavic H. Detection and characterization of strong resistance to phosphine in Brazilian *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera: Bostrichidae). Pest. Manag. Sci., 2007, 63, 358–364.

48. Mason L.T., Woloshuk C.P., Maier D.E. Efficacy of ozone to control insects, molds and mycotoxins. Proc. Intern. Conf. on CAF. Nicosia, Cyprus, 1996, 665–670.

49. Mau Y.S., Collins P.J., Daghli G.J., Nayak M.K., Pavic H., Ebert P.R. The *rph1* gene is a common contributor to the evolution of phosphine resistance in independent field isolates of *Rhyzopertha dominica*. PLoS ONE, 2012, 7(2): e31541.

50. Mau Y.S., Collins P.J., Daghli G.J., Nayak M.K., Ebert P.R. The *rph2* gene is responsible for high level of resistance to phosphine in independent field strains of *Rhyzopertha dominica*. PLoS ONE, 2012, 7(3): e34027.

51. Mendes F., Maier D.E., Mason L.J. and Woloshuk C.P. Penetration of ozone into columns of stored grains and effects on chemical composition and processing performance. J. stored Prod. Res., 2003, V. 39, № 1, 33–44.

52. Mills K.A. Resistance to the fumigant hydrogen phosphine in some stored-product species associated with repeated inadequate treatments. *Mitt. Dtsch. Ges. Allg. Angew. Ent.*, 1983, 4, 98–101.

53. Nair K.S.S., Subramanyan G. Effect of variable dose-rates on radiation damage in the rust red flour beetle, *Tribolium castaneum* Herbst. *Radiat. and Radioisotopes Applied to Insects of Agric. Importance*, Vienna, 1963, 425–429.

54. Navarro S. New global challenges to the use of gaseous treatment in stored products. *Proc. 9th Int. Wkg. Conf. Stored Prod. Prot.*, 2006, 495–509.

55. Nayak M.K., Collins P.J., Pavic H. Development in phosphine resistance in China and possible implications for Australia. *Proc. Australian Postharvest Tech. Conf., CSIRO Entomology*, Canberra, Australia, 2003, 156–159.

56. Nayak M.K., Falk M.G., Emery R.N., Collins P.J., Holloway J.C. An analysis of trends, frequencies and factors influencing the development of resistance to phosphine in the red flour beetle *Tribolium castaneum* (Herbst) in Australia. *Journal of Stored Products Research*, 2017, 72, 35–48.

57. Ridley A.W., Hereward J.P., Daghli G.J., Collins P.J., Raghu S. and Walter G.H. The spatiotemporal dynamics of *Tribolium castaneum* (Herbst): adult flight and gene flow. *Molecular Ecology*, 2011, 20, 1635–1646.

58. Schlipalius D.I., Chen W., Collins P.J., Nguen T., Reilly P., Ebert P.R. Gene interactions constrain the course of evolution of phosphine resistance in the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica*. *Heredity*, 2008, 100, 506–516.

59. Schlipalius D.I., Tuck A.G., Pavic H., Daghli G.J., Nayak M.K., Ebert P.R. A high-throughput system used to determine frequency and distribution of phosphine resistance across large geographical regions. *Pest Management Science*, 2019, 75(4), 1091–1098.

60. Sinha R.N., Watters F.L. *Insects pests of flour mills, grain elevators and feed mills and their control*. Can. Govern. Pull. Centre, Ottawa, 1985. – 290 p.

61. Tilton E.W., Brower J.H., Cogburn R.R. Irradiation disinfestation of cornmeal. *J. Econ. Entomol.*, 1978, V. 71, 701–703.

Содержание

Ретроспектива исследований по защите зерна	3
КНИГА 1. ЦЕЛЕВЫЕ ОБЪЕКТЫ.....	7
1. Зерновая масса.....	7
1.1. Состав зерновой массы	7
1.2. Свойства зерновой массы	8
1.2.1. Сыпучесть.....	9
1.2.2. Самосортирование.....	10
1.2.3. Скважистость	10
1.2.4. Сорбционная способность	11
1.2.5. Теплофизические и массообменные свойства	13
1.2.6. Физические свойства муки и крупы	14
1.3. Процессы, происходящие в зерновой массе	15
1.3.1. Послеуборочное дозревание.....	15
1.3.2. Дыхание.....	15
1.3.3. Самосогревание	16
1.3.4. Слеживание	18
1.3.5. Прорастание	18
2. Хранилища и предприятия	19
2.1. Система размещения зернохранилищ.....	19
2.2. Типы зернохранилищ.....	20
2.3. Зерноперерабатывающие предприятия	23
3. Вредители хлебных запасов	24
3.1. Особенности группы вредителей хлебных запасов.....	24
3.2. Зараженность и загрязненность зерна вредителями	26
3.3. Особенности биологии.....	28
3.4. Прогноз численности	30
3.5. Миграция и распределение насекомых в зерновой насыпи	31
3.5.1. Состояние вопроса.....	31
3.5.2. Имитационные опыты.....	36
3.5.3. Исследования в природных станциях	38
3.6. Характер вреда от насекомых и клещей.....	50
3.6.1. Нарушение химического состава и биологической активности зерна	50
3.6.2. Формирование и распределение мочевой кислоты в продуктах помола зерна, пораженного насекомыми.....	52
3.6.3. Расчет потерь массы зерна пшеницы от насекомых и клещей.....	56
3.6.4. Расчет потерь муки при помоле зерна пшеницы, пораженного насекомыми и клещами.....	56
3.6.5. Обоснование необходимости дезинсекции зерна.....	57
4. Классификация и перечень вредителей запасов	61

4.1. Тип Членистоногие <i>Arthropoda</i>	62
4.1.1. Класс Паукообразные <i>Arachnoidea</i>	62
4.1.2. Класс Насекомые <i>Insecta</i>	66
4.1.3. Идентификация основных вредных клещей и насекомых.....	95
4.2. Тип Хордовые <i>Chordata</i>	100
4.2.2. Принципы защиты от птиц.....	101
4.2.3. Рекомендации администрации предприятий по защите от птиц.....	102
4.2.2. Класс Млекопитающие <i>Mammalia</i>	103
КНИГА 2. ЗАЩИТА.....	106
5. Меры по защите зерна от вредных насекомых и клещей.....	106
6. Обследование на зараженность членистоногими вредителями хлебных запасов.....	110
6.1. Объекты и сроки обследования.....	110
6.2. Предварительное обследование перед дезинсекцией.....	112
6.3. Механическая очистка и подготовка объектов к дезинсекции.....	114
6.4. Определение зараженности помещений вредителями.....	114
7. Мониторинг состояния зерна.....	117
7.1. Традиционное определение зараженности зерна вредителями.....	117
7.2. Ловушки насекомых.....	119
7.2.1. Отлов насекомых из зерна.....	119
7.2.2. Феромонные ловушки.....	120
7.3. Роботизированный цифровой удаленный мониторинг состояния зерна.....	125
7.3.1. Описание системы.....	125
7.3.2. Испытания в лабораторных условиях.....	128
7.3.3. Испытания в производственных условиях.....	129
7.3.4. Обоснование установки количества ИПЗМ в хранилище.....	134
7.4. Формирование газовой среды насекомыми в межзерновом воздухе.....	136
7.5. Определение зараженности вредителями муки, крупы, комбикормов.....	139
8. Подготовка хранилищ.....	140
8.1. Подготовка горизонтальных и вертикальных хранилищ.....	140
8.2. Особенности подготовки металлических хранилищ.....	143
9. Подготовка зерна к хранению.....	145
9.1. Очистка.....	145
9.2. Сушка.....	145
9.3. Охлаждение.....	146
9.4. Особенности хранения зерна в металлических силосах.....	146
10. Физико-механические меры борьбы с вредителями хлебных запасов.....	148
10.1. Дезинсекция промораживанием.....	148
10.2. Дезинсекция прогреванием.....	149
10.3. Освобождение от насекомых и клещей сепарированием.....	151
10.4. Измельчение и гранулирование кормовых средств.....	153

11. Радиационная дезинсекция зерна	154
11.1. Ретроспектива	154
11.2. Механизм биологического действия ионизирующих излучений	156
11.3. Описание радиационных установок, на которых выполнены исследования	158
11.3.1. Экспериментальная гамма-лучевая установка ВНИИЗ	158
11.3.2. Ускоритель электронов в ИЯФ	159
11.3.3. Экспериментальная установка с ускорителем электронов в Сибирском филиале ВНИИЗ	159
11.3.4. Опытно-промышленный радиационный дезинсектор зерна на Одесском портовом элеваторе	161
11.4. Стерилизующее действие гамма-лучей на имаго насекомых	165
11.4.1. Стерилизация жуков разных видов	165
11.4.2. Взаимовлияние стерильных и фертильных имаго	168
11.5. Смертельное действие гамма-лучей на насекомых	170
11.5.1. Устойчивость жуков разных видов	170
11.5.2. Устойчивость жуков разного возраста к гамма-облучению	175
11.5.3. Устойчивость жуков разного пола к гамма-облучению	175
11.5.4. Роль пищи в устойчивости жуков к гамма-облучению	176
11.5.5. Роль температуры в радиационном поражении насекомых	176
11.5.6. Роль мощности дозы в радиационном поражении насекомых	178
11.5.7. Устойчивость к гамма-облучению природных популяций насекомых	180
11.5.8. Устойчивость к гамма-облучению голодающих жуков амбарного долгоносика	181
11.6. Действие гамма-лучей на метаморфоз насекомых	182
11.7. Гамма-облучение зерна в потоке с последующим его хранением	182
11.8. Поражение гамма-лучами хлебных клещей	184
11.9. Радиационная дезинсекция зерна на установках на основе ускорителей электронов	190
11.9.1. Результаты исследований на экспериментальной установке в Сибирском филиале ВНИИЗ	190
11.9.2. Результаты исследований на РДЗ Одесского портового элеватора	192
11.9.3. Возможная схема встраивания мобильного РДЗ в элеватор	202
11.10. Воздействие ионизирующих излучений на качество зерна	203
11.11. Воздействие ионизирующих излучений на жизнеспособность зерна	205
11.12. Воздействие ионизирующих излучений на микрофлору зерна	205
11.13. Гигиена продуктов, обработанных ионизирующими излучениями	206
12. Реакция вредителей на высокое и низкое давление	207
12.1. Повышение давления воздуха	207
12.2. Воздействие вакуумом	207
13. Пестициды в защите зерна	208

13.1. Требования к выполнению работ с пестицидами.....	208
13.2. Реакция популяций живых организмов на пестициды	210
13.3. Особенности поражения организма жидкими пестицидами контактного действия	211
13.4. Исследование К-Обиоля (25 г/л дельтаметрина).....	212
13.5. Исследование Актеллика, КЭ (500 мл/л пиримифос-метила).....	219
13.6. Исследование Камикадзе, КЭ (500 мл/л пиримифос-метила).....	224
13.7. Исследование Карифенда (500 мл/л пиримифос-метила)	242
13.8. Исследование фосфорорганических инсектицидов для защиты затаренной в мешки продукции	249
14. Методология создания композитных пестицидов контактного действия.....	254
14.1. Общий подход	254
14.2. Анализ сведений о жидких инсектицидах с целью выбора компонентов для создания биинсектицида.....	256
14.3. Биологическая оценка пиримифос-метила как средства дезинсекции зерна	264
14.4. Биологическая оценка бифентрина как средства дезинсекции зерна	270
14.5. Формирование биинсектицида и исследование его как средства дезинсекции зерна	275
14.6. Оптимизация биинсектицида – создание Зерноспаса	282
14.7. Зерноспас консервирует зерно против насекомых на длительный срок.....	289
14.8. Режимы дезинсекции и консервирования зерна Зерноспасом против насекомых	298
14.9. Зерноспас для обеззараживания зернохранилищ.....	301
14.9.1. Поражение Зерноспасом малого мучного хрущака при попадании его капель на тело насекомого	301
14.9.2. Поражение Зерноспасом малого мучного хрущака при посадке жуков на обработанную поверхность	304
14.9.3. Поражение Зерноспасом малого мучного хрущака при посадке жуков на разные поверхности	305
14.9.4. Поражение Зерноспасом насекомых разных видов при посадке жуков на обработанную бетонную поверхность	306
14.9.5. Акарицидные свойства Зерноспаса	307
14.10. Жизнеспособность семян пшеницы, обработанных Зерноспасом	309
14.11. Массовая доля и качество сырой клейковины и число падения у зерна, обработанного Зерноспасом.....	310
14.12. Массовая доля и качество сырой клейковины и число падения у муки, выработанной из зерна, обработанного Зерноспасом.....	311
14.13. Качество хлеба из пшеничной муки, выработанной из зерна, обработанного Зерноспасом.....	313

15. Влажная и аэрозольная дезинсекция помещений и территорий пестицидами контактного действия.....	316
16. Дезинсекция и консервирование зерна жидкими пестицидами	318
17. Порошковидные препараты на основе диоксида кремния.....	325
17.1. Механизм поражения насекомых препаратом АгроСтраж на основе диоксида кремния.....	325
17.2. Зависимость смертности жуков в зерне пшеницы от нормы расхода препарата АгроСтраж.....	327
17.3. Смертность жуков на зерне пшеницы разной влажности, обработанном препаратом АгроСтраж.....	332
17.4. Исследование биологической эффективности препарата АгроСтраж в отношении преимагинальных стадий насекомых в скрытой форме зараженности зерна пшеницы	334
17.5. Оценка плодовитости жуков рисового долгоносика в зерне, обработанном препаратом АгроСтраж	340
17.6. Оценка эффективности препарата АгроСтраж против хлебных клещей	341
17.7. Биологическая эффективность порошковидного препарата при обработке им зерна методами опыливания и опрыскивания водной суспензией.....	342
17.8. Экспериментальная проверка регламентов применения препарата АгроСтраж для дезинсекции незагруженных складских помещений и оборудования зерноперерабатывающих и пищевых предприятий	346
17.8.1. Имитационные опыты	346
17.8.2. Опыты в производственных условиях.....	347
17.8.3. Аэрозольная дезинсекция помещений дымом порошковидных препаратов на основе диоксида кремния	353
17.8.4. Дезинсекция и консервирование зерна порошковидными препаратами на основе диоксида кремния	354
18. Пестициды фумигантного действия (газы).....	355
18.1. Особенности поражения организма фумигантами.....	355
18.2. Фосфористый водород (фосфин). Получение и свойства.....	356
18.3. Гигиеническая характеристика фосфина	360
18.4. Анализ фосфина в воздухе.....	362
18.4.1. Описание аспиратора АМ-5.....	362
18.4.2. Определение фосфина индикаторными трубками.....	363
18.4.3. Контроль процесса фумигации по показателю произведения концентрации фумиганта на время экспозиции (ПКЭ).....	365
19. Фумигация фосфином производственных помещений.....	370
20. Фумигация фосфином муки, крупы, сухих овощей.....	378
21. Фумигация фосфином зеленого кофе в зернах.....	380
22. Фумигация фосфином табака	384

23. Фумигация фосфином древесины.....	389
24. Фумигация зерна фосфином в сооружениях напольного хранения.....	394
25. Фумигация зерна фосфином в железобетонных элеваторах	401
26. Фумигация фосфином зерна в металлических элеваторах	410
26.1. Разработка исходных требований и изготовление системы рециркуляционной фумигации фосфином неподвижного слоя зерна	410
26.2. Опытные работы по отработке технологии фумигации зерна фосфином в неподвижном слое зерновой массы в металлическом силосе	418
27. Разработка технологии фумигации фосфином зерна в вагонах	427
27.1. Работы в пункте погрузки зерна в вагоны	427
27.2. Работы в пункте выгрузки зерна из вагонов.....	430
27.3. Состояние газовой среды в рабочей зоне в начальный период фумигации зерна	432
27.4. Концентрация фосфина внутри вагонов после их прибытия к месту выгрузки зерна.....	433
27.5. Состояние газовой среды при дезактивации остатков разложения таблеток.....	434
27.6. Состояние газовой среды при выгрузке зерна из вагонов	435
27.7. Остаточные количества фосфина в фумигированном зерне	435
27.8. Биологическая эффективность фумигации зерна.....	436
27.9. Обсуждение результатов в связи с разработкой рекомендаций по дезинсекции зерна в вагонах в пути следования путем фумигации его фосфином.....	437
28. Фумигация зерна фосфином в трюмах малотоннажных судов	440
29. Фумигация зерна фосфином в трюмах крупнотоннажных судов	453
29.1. Введение.....	453
29.2. Исследование технология «ФИТО-ЭКСПЛО ФУМИГАЦИЯ» на балкере «Механик П. Килименчук»	456
29.3. Эксперименты по фумигации зерна кукурузы в трюмах танкера «Маршал Гречко».....	469
30. Озон и зерно	496
30.1. Свойства озона	496
30.2. Биологическая активность озона	497
30.2.1. Имаго насекомых и подвижные стадии клещей.....	497
30.2.2. Преимагинальные стадии насекомых.....	503
30.2.3. Плодовитость озонированных жуков	504
30.3. Роль абиотических факторов в озонировании насекомых	504
30.3.1. Влияние температуры	504
30.3.2. Влияние влажности зерна.....	507
30.4. Режимы озонирования с целью дезинсекции	508

30.5. Стендовое исследование режимов озонирования	509
30.5.1. Описание стенда	509
30.5.2. Проверка технологии озоновой дезинсекции помещений.....	510
30.5.3. Проверка технологии озоновой дезинсекции зерна	511
30.5.4. Влияние озона на микрофлору зерна.....	515
30.5.5. Клейковина в озонированном зерне пшеницы	516
30.5.6. Жизнеспособность озонированного зерна	517
30.5.7. Белизна озонированной муки	518
30.6. Промышленное исследование режимов озонирования	519
30.6.1. Описание мобильного озонового комплекса	519
30.6.2. Режимы дезинсекции при озонировании силоса и зерна.....	519
30.6.3. Биологическая эффективность озонирования.....	523
30.6.4. Эффективность работы деструктора озона	525
30.6.5. Гигиенические условия при озоновой дезинсекции.....	526
31. Динитрил щавелевая кислота (ДЩК).....	528
31.1. Сведения о препарате ДЩК	528
31.2. ДЩК и древесина	528
31.2.1. Биологическая активность ДЩК в отношении вредителей древесины.....	528
31.3. ДЩК и почва.....	541
32. Бромистый метил.....	562
32.1. Общая характеристика	562
32.2. Отработка регламента применения бромистого метила против насекомых в явной форме зараженности	564
32.3. Определение нормы расхода бромистого метила, необходимой для создания в межзерновом пространстве концентраций, летальных для насекомых	569
32.4. Сорбция бромистого метила зерном.....	577
32.5. Чувствительность к бромистому метилу амбарного долгоносика в разных стадиях развития	579
32.6. Технологии фумигации бромистым метилом.....	580
32.6.1. Фумигация зерна в элеваторах	580
32.6.2. Фумигация зерна и зернопродуктов в складах	585
32.6.3. Фумигация небольших партий зерна и зернопродуктов.....	587
32.7. Исследование процесса фумигации зерна в складах бромистым метилом по существующей технологии.....	587
33. Ювеноиды.....	590
34. Резистентность насекомых к пестицидам	597
Вместо эпилога.....	607
Литература	608